



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

TRABALLO DE FIN DE GRAO

GRAO EN FISIOTERAPIA

Programa de exercicio terapéutico en pacientes oncolóxicos entre os 14 e 21 anos en fase de habilitación que cursan con tumor cerebral: proxecto de investigación.

Therapeutic exercise program for oncology patients in the habilitation phase between 14 and 21 years old with brain tumor: research project.

Programa de exercicio terapéutico para pacientes oncolóxicos en la fase de habilitación entre los 14 y 21 años que cursan con tumor cerebral: proyecto de investigación.



Facultade de Fisioterapia

Alumna: Dna. Laura Freijeiro Longueira

DNI: 54158052K

Titor: Dn. Jose Luís Aristín González

Convocatoria: Xuño 2020

Programa de exercicio terapéutico en pacientes oncolóxicos entre os 14 e 21 anos en fase de habilitación que cursan con tumor cerebral: proxecto de investigación.

AGRADECEMENTOS

Gustaríame dar as grazas a todas aquelas persoas que fixeron posible a elaboración deste proxecto, en especial a Gustavo Paseiro Ares quen se ofreceu como profesor colaborador dende o primeiro momento para que isto se puidese levar a cabo.

A todas aquelas persoas que xa foron ou están diagnosticadas dun tumor cerebral que loitaron e están a loitar na actualidade contra o cancro, e por suposto a todas aquelas familias que conviven ao mesmo tempo con esta enfermidade día a día.

Ademáis, agradecer aos meus amigos e familia, en especial aos meus avós, os cales foron quenes me inspiraron e me motivaron para realizar esta investigación e tratar de aportar un gran de area á investigación contra o cancro cerebral dende o ámbito da fisioterapia. Grazas a todos por estar sempre ao meu lado durante o transcurso desta carreira xa que estou segura de que sen vós non crecería tanto como persoa nestes últimos anos.

A todos, moitísimas grazas.

Programa de exercicio terapéutico en pacientes oncolóxicos entre os 14 e 21 anos en fase de habilitación que cursan con tumor cerebral: proxecto de investigación.

ÍNDICE DE CONTIDO

1. RESUMO	8
1.2. ABSTRACT	9
1.3. RESUMEN	10
2. INTRODUCCIÓN	11
2.1. TIPO DE TRABAJO	11
2.2. MOTIVACIÓN PERSOAL	11
3. CONTEXTUALIZACIÓN	12
3.1. ANTECEDENTES	12
3.1.1. DEFINICIÓN DO SISTEMA NERVIOSO CENTRAL	12
3.1.2. DEFINICIÓN DO TUMOR DO SISTEMA NERVIOSO CENTRAL	12
3.1.3. CLASIFICACIÓN DO TUMOR CEREBRAL	12
3.1.4. EPIDEMIOLOXÍA DO TUMOR CEREBRAL	15
3.1.5. ETIOLOXÍA DO TUMOR CEREBRAL	16
3.1.6. FISIOPATOLOXÍA DO TUMOR CEREBRAL	18
3.1.7. MANIFESTACIÓNS CLÍNICAS	19
3.1.8.1. BENEFICIOS A NIVEL COGNITIVO	24
3.1.8.2. BENEFICIOS A NIVEL MÚSCULO-ESQUELÉTICO	25
3.1.8.3. EFECTOS A NIVEL CARDIORRESPIRATORIO	27
3.1.8.4. EFECTOS DURANTE O FORTALECEMENTO MUSCULAR	28
4. HIPÓTESES E OBXECTIVOS	29
4.1. HIPÓTESES: NULA E ALTERNATIVA	29
4.2. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	30
4.3. OBXECTIVOS: XERAL E ESPECÍFICOS	30
5. METODOLOXÍA	31
5.1. ESTRATEXIA DE BÚSQUEDA BIBLIOGRÁFICA	31
5.2. ÁMBITO DE ESTUDO	32
5.3. PERIODO DE ESTUDO	32
5.4. TIPO DE ESTUDO	32
5.5. CRITERIOS DE SELECCIÓN	33
5.6. XUSTIFICACIÓN DO TAMAÑO DA MOSTRA	34
5.7. SELECCIÓN DA MOSTRA	35

Programa de exercicio terapéutico en pacientes oncolóxicos entre os 14 e 21 anos en fase de habilitación que cursan con tumor cerebral: proxecto de investigación.

5.8. DESCRICIÓN DAS VARIABLES A ESTUDAR.....	35
5.9. MEDICIÓN E INTERVENCIÓN	36
5.9.1. MEDICIÓN	36
5.9.2. INTERVENCIÓN	37
5.11. LIMITACIÓN DO ESTUDO E POSIBLES SESGOS	53
5.11.1. LIMITACIÓN DO ESTUDO	53
5.11.2. POSIBLES SESGOS	54
6. CRONOGRAMA E PLAN DE TRABALLO.....	54
7. ASPECTOS ÉTICO-LEGAIS	56
7.1. COMITÉ ÉTICO	56
7.2. PROTECCIÓN DE DATOS.....	56
7.3. CONSENTIMENTO INFORMADO	56
8. APLICABILIDADE DO ESTUDO	57
9. PLAN DE DIFUSIÓN DOS RESULTADOS	57
9.1. CONGRESOS	57
9.2. REVISTAS.....	57
10.1. RECURSOS ECONÓMICOS.....	58
10.2. DISTRIBUCIÓN DO PRESUPOSTO.....	58
10.3. POSIBLES FONTES DE FINANCIACIÓN	59
11. BIBLIOGRAFIA	61
12. ANEXOS	64
ANEXO 1. TIPO DE TUMOR CEREBRAL, PORCENTAXE, TRATAMENTO E PRONÓSTICO.	64
ANEXO 2: ESTRATEXIA DE BÚSQUEDA BIBLIOGRÁFICA.....	67
ANEXO 3. ESCALA LANSKY	72
ANEXO 4 – MEDICIÓN DAS VARIABLES DO ESTUDO	73
ANEXO 5 – FICHAS DE AVALIACIÓN.....	87
ANEXO 6 - CARTA DE PRESENTACIÓN DA DOCUMENTACIÓN AO COMITÉ ÉTICO DE INVESTIGACIÓN CLÍNICA DE GALICIA (CEIC) E AO COMITÉ DE ÉTICA DA UDC (CE-UDC).	91
ANEXO 7 - CONSENTIMENTO INFORMADO	92

Programa de exercicio terapéutico en pacientes oncolóxicos entre os 14 e 21 anos en fase de habilitación que cursan con tumor cerebral: proxecto de investigación.

ÍNDICE DE TÁBOAS

<i>Táboa 1. Clasificación dos tumores cerebrais pediátricos (2016) segundo os graos da OMS.....</i>	<i>13</i>
<i>Táboa 2. Extracto clasificación dos gliomas de alto e baixo grao OMS año 2016.</i>	<i>14</i>
<i>Táboa 3. Relación entre o tumor e a súa sintomatoloxía según a AECC.</i>	<i>20</i>
<i>Táboa 4. Zonas diana asociadas a tumores con síntomas neurolóxicos.</i>	<i>21</i>
<i>Táboa 5. Criterios de inclusión.</i>	<i>31</i>
<i>Táboa 6. Criterios de exclusión.....</i>	<i>32</i>
<i>Táboa 7. Variables do estudo.</i>	<i>35</i>
<i>Táboa 8. Relación entre as variables canda o seu instrumento de medida</i>	<i>35</i>
<i>Táboa 9. Dosificación do exercicio aeróbico</i>	<i>40</i>
<i>Táboa 10. Dosificación dos exercicios de fortalecemento de MMSS, MMII e tronco.</i>	<i>41</i>
<i>Táboa 11. Dosificación do exercicio de fortalecemento de MMSS e MMII durante a fase 1.....</i>	<i>42</i>
<i>Táboa 12. Dosificación do exercicio de fortalecemento de MMSS, MMII e tronco durante a fase 2.</i>	<i>44</i>
<i>Táboa 13. Dosificación do exercicio de fortalecemento de MMSS, MMII e tronco durante a fase 3.</i>	<i>47</i>
<i>Táboa 14. Dosificación do exercicio de fortalecemento de MMSS, MMII e tronco durante a fase 4.</i>	<i>49</i>
<i>Táboa 15. Dosificación do exercicio de fortalecemento de MMSS e MMII durante a fase 5</i>	<i>51</i>
<i>Táboa 16. Congresos.</i>	<i>57</i>
<i>Táboa 17. Revistas.</i>	<i>57</i>
<i>Táboa 18. Recursos necesarios para a realización do estudo</i>	<i>58</i>
<i>Táboa 19. Distribución do presuposto para a realización do estudo.....</i>	<i>58</i>

Programa de exercicio terapéutico en pacientes oncolóxicos entre os 14 e 21 anos en fase de habilitación que cursan con tumor cerebral: proxecto de investigación.

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Localización anatómica dos tumores do SNC (Cancer.net)..... 17

ÍNDICE DE ACRÓNIMOS/ABREVIATURAS

SNC	Sistema Nervioso Central
AECC	Asociación Española Contra o Cancro
OMS	Organización Mundial da Saúde
MB	Meduloblastoma
RM	Risco medio
AR	Alto risco
TCP	Tumor cerebral primario
RETI-SEHOP	Rexistro Español de tumores infantís
GBG	Gliomas de baixo grao
GAG	Gliomas de alto grao
IARC	Axencia Internacional de Investigación para o cancro
LCR	Líquido cefalorraquídeo
DC	Células dendríticas
CPA	Células presentadoras de antíxenos
GPID	Glioma pontino intrínseco difuso
PNET	Tumor neuroectodérmico primitivo cerebeloso
NK	'Natural Killer'
CHUAC	Complejo Hospitalario de A Coruña
UCI	Unidade de coidados intensivos
PFD-12	Escala de Fatiga de Piper
PAR-Q	Physical Activity Readiness Questionnaire/ Enquisa de preparación para a ctividade física
CBC	
MOCA	Montreal Cognitive Assesment/ Avaliación cognitiva de Monreal
HADS	Hospital Anxiety and Depression Scale/ Escala hospitalaria de ansiedade e depresión

Programa de exercicio terapéutico en pacientes oncolóxicos entre os 14 e 21 anos en fase de habilitación que cursan con tumor cerebral: proxecto de investigación.

ECOG	Eastern Cooperative Oncology Group scale/ Escala do Grupo Cooperativo de Oncoloxía do Este
PNQ	Patient Neurotoxicity Questionnaire/ Enquisa de neurotoxicidade para o paciente
F.I.T.T.	Frecuencia, Intensidade, Tempo e Tipo
ABD	Abducción
ADD	Aducción
F-E	Flexo-extensión
MMII	Membros inferiores
MMSS	Membros superiores
CEIC	Comité de Ética da Investigación Clínica de Galicia
CE-UDC	Comité de ética da Universidade de A Coruña
AEF	Asociación Española de Fisioterapia
ER-WCPT	Congreso Europeo de Fisioterapia
WCPT	World Confederation for Physical Therapy/ Confederación Mundial de Fisioterapia
SEOM	Sociedade Española de Oncoloxía Médica
rpm	Revolucións por minuto

Programa de exercicio terapéutico en pacientes oncolóxicos entre os 14 e 21 anos en fase de habilitación que cursan con tumor cerebral: proxecto de investigación.

1. RESUMO

Introducción: Denomínase cancro, segundo a AECC, ao crecemento descontrolado de células derivadas de compoñentes cerebrais (tumores primarios) ou de células tumorais localizadas noutras áreas do organismo (metástase). Os tumores do SNC presentan unhas características propias que os fan distinguirse do resto e o seu prognóstico depende da localización anatómica do tumor, do lugar de crecemento e da resección do tumor primario.

Obxectivos: O obxectivo principal é deseñar un programa de exercicio terapéutico en pacientes oncolóxicos en fase de habilitación entre os 14 e 21 anos diagnosticados de tumor cerebral, co fin de diminuír ou previr os efectos secundarios xerados durante o tratamento da radioterapia ou quimioterapia, e aumentar a resistencia aeróbica e anaeróbica, masa muscular, a función motora e cognitiva, a calidade de vida e o nivel psico-social destas persoas.

Metodoloxía: Proponse un estudo analítico experimental de corte lonxitudinal e de carácter prospectivo. A poboación obxecto do noso estudo constitúena todos os pacientes que foron diagnosticados con tumor cerebral que xa foron operados e están a recibir radioterapia e/ou quimioterapia. Participan na AECC, na unidade infantil do CHUAC (Complejo Hospitalario de A Coruña), do hospital oncolóxico de Galicia ou outro tipo de asociacións privadas e asociacións de pacientes. Estes pacientes aleatorizaranse en 2 grupos (grupo control e experimental). O grupo control só recibirá o tratamento médico convencional, mentres que o experimental tamén levará a cabo o programa de exercicio terapéutico proposto, baseado na combinación dun adestramento aeróbico de resistencia e de intervalos de alta iintensidade, xunto cun adestramento de fortalecemento dos MMSS, MMII e/ou tronco segundo o día da semana. Dita intervención terá unha duración total de 15 semanas, nas cales se executará o programa de exercicio terapéutico nas primeiras 12 semanas (3 sesións/semana, 80 minutos/sesión).

Palabras clave: cancro, tumor cerebral, fase de habilitación, exercicio terapéutico.

Programa de ejercicio terapéutico en pacientes oncológicos entre os 14 e 21 anos en fase de rehabilitación que cursan con tumor cerebral: proxecto de investigación.

1.2. ABSTRACT

Introduction: According to the AECC, cancer is the uncontrolled growth of cells derived from brain components (primary tumors) or tumor cells located in other areas of the body (metastasis). CNS tumours have their own characteristics that make them different from the rest and their prognosis depends on the anatomical location of the tumour, the location where the tumor growth and the resection of the primary tumor.

Objectives: The objective is to design a therapeutic exercise program in oncological patients in the habilitation phase between 14 and 21 years of age diagnosed with a brain tumor, in order to decrease or prevent side effects generated during the treatment of radiotherapy or chemotherapy, and to increase aerobic and anaerobic resistance, muscle mass, motor and cognitive function, quality of life and psycho-social level.

Methodology: We propose an experimental analytical study of longitudinal cut and of prospective character. The target population of our study is constituted by all those patients who were diagnosed with a brain tumour and who have already undergone surgery and they are undergoing radiotherapy and/or chemotherapy. They participate in the AECC, in the children's unit of the CHUAC (Hospital Complex of A Coruña), of the oncological hospital of Galicia or other type of private associations and patient associations. These patients will be randomized in 2 groups (control and experimental group). The control group will only receive the conventional medical treatment, while the experimental group will also carry out the proposed therapeutic exercise program, based on a combination of endurance aerobic and high intensity interval training, together with MMSS, MMII and/or trunk strengthening training depending on the day of the week. This intervention will have a total duration of 15 weeks, in which the therapeutic exercise program will be executed in the first 12 weeks (3 sessions/week, 80 minutes/session).

Keywords: cancer, brain tumour, habilitation phase, therapeutic exercise.

Programa de ejercicio terapéutico en pacientes oncológicos entre los 14 e 21 años en fase de rehabilitación que cursan con tumor cerebral: proyecto de investigación.

1.3. RESUMEN

Introducción: Se denomina cáncer, según la AECC, al crecimiento descontrolado de células derivadas de componentes cerebrales (tumores primarios) o de células tumorales localizadas en otras áreas del organismo (metástasis). Los tumores del SNC presentan unas características propias que los hacen distinguirse del resto y su pronóstico depende de la localización anatómica del tumor, del lugar de crecimiento y de la resección del tumor primario.

Objetivos: El objetivo es diseñar un programa de ejercicio terapéutico en pacientes oncológicos en fase de rehabilitación entre los 14 y 21 años diagnosticados de tumor cerebral, con la finalidad de disminuir o prevenir los efectos secundarios generados durante el tratamiento de la radioterapia o quimioterapia, y aumentar la resistencia aeróbica y anaeróbica, masa muscular, la función motora y cognitiva, la calidad de vida y el nivel psico-social.

Metodología: Se propone un estudio analítico experimental de corte longitudinal y de carácter prospectivo. La población objeto de nuestro estudio la constituyen todos aquellos pacientes que fueron diagnosticados con tumor cerebral y que ya fueron operados y que están recibiendo radioterapia y/o quimioterapia. Participan en la AECC, en la unidad infantil del CHUAC (Complejo Hospitalario de A Coruña), en el hospital oncológico de Galicia u otro tipo de asociaciones privadas y asociaciones de pacientes. Estos pacientes se aleatorizarán en 2 grupos (grupo control y experimental). El grupo control solo recibirá el tratamiento médico convencional, mientras que el experimental también llevará a cabo el programa de ejercicio terapéutico propuesto, basado en la combinación de un entrenamiento aeróbico de resistencia y de intervalos de alta intensidad, junto con un entrenamiento de fortalecimiento de los MMSS, MMII y/o tronco según el día de la semana. Dicha intervención tendrá una duración total de 15 semanas, en las cuales se ejecutará el programa de ejercicio terapéutico en las primeras 12 semanas (3 sesiones/semana, 80 minutos/sesión).

Palabras clave: cáncer, tumor cerebral, fase de rehabilitación, ejercicio terapéutico.

Programa de exercicio terapéutico en pacientes oncolóxicos entre os 14 e 21 anos en fase de habilitación que cursan con tumor cerebral: proxecto de investigación.

2. INTRODUCCIÓN

2.1. TIPO DE TRABAJO

O presente traballo constitúe un proxecto de investigación. Proponse un estudo analítico experimental de corte lonxitudinal e de carácter prospectivo. A finalidade é analítica porque busca demostrar a relación dos beneficios obtidos en pacientes oncolóxicos a través do exercicio terapéutico.

2.2. MOTIVACIÓN PERSOAL

A miña motivación persoal para levar a cabo este proxecto ven dada polo meu afán de descubrir novas posibilidades de tratamento do cancro dentro da fase de habilitación, xa que considero que non se reciben abordaxes concomitantes á quimioterapia ou radioterapia que faciliten e permitan avanzar de xeito máis rápido na curación desta enfermidade. Así mesmo poderíanse prever as posibles consecuencias secundarias resultantes do tratamento recibido.

O cancro do SNC sitúase no segundo posto tras a leucemia, coma a segunda causa máis frecuente de cancro na poboación menor de 15 anos sendo o 26% (1). Este dato xunto coa escasa información existente sobre as posibles estratexias para o seu afrontamento xérame unha sensación de alarma que me fai investigar sobre a posibilidade de poder levar a cabo técnicas non invasivas dentro do ámbito da fisioterapia que complementen o tratamento que xa están a recibir.

Doutra banda, dende o meu punto de vista considero que con esta investigación vai a poder dársele unha maior visibilidade a esta situación, que segue a ser un tema moi sensible e do que tampouco se trata de forma aberta na sociedade actual. Ademais, tamén me gustaría que isto servise como fonte de inspiración para máis xente que busque novas alternativas para o tratamento do cancro pediátrico.

Programa de exercicio terapéutico en pacientes oncolóxicos entre os 14 e 21 anos en fase de habilitación que cursan con tumor cerebral: proxecto de investigación.

3. CONTEXTUALIZACIÓN

3.1. ANTECEDENTES

3.1.1. DEFINICIÓN DO SISTEMA NERVIOSO CENTRAL

O Sistema Nervioso Central (SNC) está constituído polo encéfalo (cerebro, cerebelo e tronco cerebral) e pola medula espiñal, os cales están rodeados das tres capas que forman as meninxes, nas cales entre a aracnoides e a piamadre circula o líquido cefalorraquídeo.

Está constituído por máis de 40 billóns de células nerviosas denominadas neuronas, que se atopan englobadas por un tecido de soporte formado polas células gliais que poden ser de 3 tipos: astrocitos, oligodendrocitos ou células endimais. (2)

3.1.2. DEFINICIÓN DO TUMOR DO SISTEMA NERVIOSO CENTRAL

Denomínase cancro, segundo a AECC, ao crecemento descontrolado de células derivadas de compoñentes cerebrais (tumores primarios) ou de células tumorais localizadas noutras áreas do organismo (metástase).

Os tumores sólidos son os máis comúns en pediatría dentro SNC, os cales difiren dos adultos na orixe, clasificación, histoloxía, incidencia e localización anatómica. (1)

Os tumores do SNC presentan unhas características propias que os fan distinguirse do resto:

- Non son detectables en estado premaligno ou estado insitu.
- Os tumores de nivel baixo, é dicir cuxas células son moi similares ás normais presentando pouca capacidade de diferenciación, presentan a capacidade para infililtrarse en grandes rexións do cerebro.
- O tumor presenta a capacidade de expansión a zonas distais via a neuroaxis.

O seu prognóstico depende da localización anatómica do tumor, do crecemento deste en estruturas críticas proximais e da resección do tumor primario.(3)

3.1.3. CLASIFICACIÓN DO TUMOR CEREBRAL

A Organización Mundial da Saúde (OMS) desenvolveu un sistema de clasificación dos tumores primarios do Sistema Nervioso Central baseado na célula que orixina o proceso tumoral e xera as características morfolóxicas consecuentes:

Programa de exercicio terapéutico en pacientes oncolóxicos entre os 14 e 21 anos en fase de habilitación que cursan con tumor cerebral: proxecto de investigación.

- **OMS Grao I**: Tumores circunscritos, de lento crecemento e baixo potencial de conversión a un tumor de maior malignidade.
- **OMS Grao II**: Tumores de borde difuso, lento crecemento e malignidade.
- **OMS Grao III**: Tumores infiltrantes con células atípicas ou anaplásicas e maior número de mitoses.
- **OMS Grao IV**: Tumores de rápido crecemento con alta taxa mitótica, podendo presentar vasos de neoformación e áreas de necrose

Esta clasificación presenta una implicación terapéutica diferenciando os tumores OMS grado I cuxo borde é circunscrito e poden extraerse na súa totalidade, mentres que os tumores OMS grado II, III e IV son lesións infiltrantes xa que ao presentar un borde difuso a súa exérese soe ser incompleta e, especialmente, as lesión OMS III e IV asócianse co tratamento convencional da radioterapia e quimioterapia.

Táboa 1. Clasificación dos tumores cerebrais pediátricos (2016) según os grados da OMS (4)

TIPO DE TUMOR	GRAO OMS
Tumores astríticos difusos e oligodendrogliais	
Astrocitoma difuso	Grao II
Astrocitoma anaplásico	Grao III
Glioblastoma	Grao IV
Glioma difuso da liña media	Grao IV
Oligodendroglioma	Grao II
Outros tumores astrocíticos	
Astrocitoma policítico	Grao I
Astrocitoma de células xigantes subependimais	Grao I
Xenthoastrocytoma pleomórfico	Grao II
Tumores ependimais	
Ependimoma	Graos II ou III
Ependimoma, RELA fusion-positiva	Graos II ou III
Tumores do plexo coroideo	
Papiloma do plexo coroideo	Grao I
Papiloma do plexo coroideo atípico	Grao II
Carcinoma do plexo coroideo	Grao III
Tumores neuronais e neuro-gliais mixtos	
Tumor neuroepitelial disembríoplásico	Grao I
Ganglioma	Grao I
Ganglioma e astrocitoma infantil desmoplásico	Grao I
Tumores da rexión pineal	

Programa de exercicio terapéutico en pacientes oncolóxicos entre os 14 e 21 anos en fase de habilitación que cursan con tumor cerebral: proxecto de investigación.

Pineoblastoma	Grao IV
Tumores embrionarios	
Meduloblastoma	Grao IV
Tumores de células xerminais	
Xerminoma	
Carcionma embrionario	
Tumor Yolk sac	
Teratoma maduro ou inmaduro	
Tumor de células xerminais mixto	
Tumores da rexión selar	
Craniofarinxoma	Grao I

Os meduloblastomas (MB), son tumores embrionarios da fosa posterior que representan o tumor cerebral maligno máis común na infancia. Case a metade dos MB son diagnosticados < 5 anos e predomina o sexo masculino. O risco do MB estratifícase segundo a idade, a extensión da resección, enfermidade metastásica e histoloxía. O risco medio (RM) defínese por unha idade igual ou maior a 3 anos con enfermidade residual menor a 1.5 cm², sen metástase e sen grandes características celulares anaplásicas; aqueles que non compren con estes criterios considéranse de alto risco (AR). (4)

Táboa 2. Extracto clasificación dos gliomas de alto e baixo grao OMS ano 2016. (5)

GLIOMAS DE BAIXO GRAO	DIAGNÓSTICO OMS 2016	GRAO OMS
Astrocitoma difuso	Astrocitoma difuso IDH mutado	Grao II
	Astrocitoma difuso IDH nativo	Grao II
	Astrocitoma difuso NOS	Grao II
Oligodendroglioma	Oligodendroglioma IDH mutado y 1p19q codeletado	Grao II
	Oligodendroglioma NOS	Grao II
Oligoastrocitoma	Oligoastrocitoma NOS	Grao II
GLIOMAS ALTO GRAO		
Astrocitoma anaplásico	Astrocitoma anaplásico IDH mutado	Grao III
	Astrocitoma anaplásico IDH nativo	Grao III
	Astrocitoma anaplásico NOS	Grao III
Oligodendroglioma anaplásico	Oligodendroglioma anaplásico IDH mutado y 1p/19q	Grao III
	Oligodendroglioma anaplásico NOS	Grao III
Oligoastrocitoma anaplásico	Oligoastrocitoma NOS	Grao III
	Glioblastoma IDH mutado	Grao IV

Programa de exercicio terapéutico en pacientes oncolóxicos entre os 14 e 21 anos en fase de habilitación que cursan con tumor cerebral: proxecto de investigación.

Glioblastoma	Glioblastoma IDH nativo	Grao IV
	Glioblastoma NOS	Grao IV

3.1.4. EPIDEMIOLOXÍA DO TUMOR CEREBRAL

Os tumores primarios do SNC poden ser malignos ou benignos, tanto no cerebro coma na medula espiñal, representando o 20% do cancro pediátrico. Son a segunda causa de malignidade en nenos e adolescentes tras a leucemia cunha maior incidencia en mulleres e arredor dos 19 anos, sendo 3.45 por 100,000 comparados aos 2.22 por 100,000 para os tumores non malignos segundo a *Central Brain Tumor Registry of the United States* .(6)

A neoplasia cerebral primaria comprende o 1.4% da totalidade de todos os cancros existentes, aínda que a incidencia do tumor cerebral é, en realidade, máis alta xa que se estima que o tumor cerebral metastásico é 10 veces máis común que a neoplasia cerebral primaria e que o tumor cerebral benigno presenta máis do dobre de incidencia que o tumor cerebral primario maligno, sendo este último máis frecuente nos/as nenos/as.(6) Os tumores cerebrais infantís representan o tumor sólido máis común nos nenos/as e é a maior causa de mortalidade no cancro pediátrico. (4)

Debemos de ter en conta que os tumores cerebrais primarios (TCP) malignos poden acontecer en calquera rango de idade, cunha media de incidencia á idade de 59 anos no momento do diagnóstico. Ademais, o TCP maligno é o tumor sólido máis común na infancia, existindo máis de 4600 casos en 2016. O 7% de todos os tumores primarios do SNC ocorren en nenos de 0-19 anos, e outro case 9% en adultos mozos de 20-34 anos (6). Por debaixo dos 15 anos, os tumores do SNC representan o 20% de todos os cancros e a súa localización máis frecuente sitúase por debaixo do *tentorium* na fosa posterior (formada polo cerebelo e polo tronco encefálico) e representan o 50-70% de todos os tumores cerebrais. (1)

Os tipos de neoplasia varían segundo a idade, sendo os astrocitomas policíticos e os embrionarios (especialmente meduloblastoma) máis comúns na infancia, os tumores pituitarios son os máis frecuentes na adolescencia tardía e idade adulta/moza (15-34 anos) e os meninxiomias e os glioblastomas durante o resto da idade adulta.

Os tumores cerebrais presentan un prognóstico que pode ser tanto benigno (lesiões cerebrais cun efecto mínimo sobre a esperanza de vida) a afeccións coma as lesiões xeradas polo glioblastoma, cun prognóstico desfavorable.

Programa de exercicio terapéutico en pacientes oncolóxicos entre os 14 e 21 anos en fase de habilitación que cursan con tumor cerebral: proxecto de investigación.

O prognóstico de supervivencia dos TCP malignos varía en gran medida segundo o tipo de tumor, e incluso dos seus marcadores tumorais ou da idade (a maior idade máis desfavorable). O TCP maligno da infancia ten unha media do 74% de supervivencia xeral (6) (número de pacientes que permaneceron vivos durante un número determinado de anos tras o tratamento a pesar da función neurolóxica) a 5 anos. A maiores, cabe destacar que os TCP malignos superan aos TCP benignos na infancia (3.3:1.9, por 100,000, idades 0-19 anos), mentres que os TCP benigno é máis común que o maligno en adultos (17.9:8.9 por 100,000). A supervivencia a 5 anos é do 92% para os TCP benignos(6) (4). A esperanza de vida nos nenos/as con cancro (0-21 anos) aumentou entre un 70-80% nos Estados Unidos e en Europa, cunha estimación de 5 anos de supervivencia tras o diagnóstico e espérase que para o ano 2020 esta poboación aumente ata os 500.000.(7)

En España, segundo un estudo da RETI-SEHOP (Registro Español de Tumores Infantís) do ano 2014, os tumores do sistema nervioso central representan unha incidencia dun 22% do total dos casos de cancro infantil (0-21 anos) presentando unha taxa de supervivencia do 75% de todos os casos de cancro pediátricos diagnosticados nos anos 2005-2006 e cun maior indicio de casos na comunidade autónoma de Andalucía, seguida de Cataluña e Madrid, deixando a Galicia en sétimo lugar cunha estimación media anual de 49.7 no ano 2011.(8)

3.1.5. ETIOLOXÍA DO TUMOR CEREBRAL

Na actualidade, crese que os diferentes tipos de gliomas derivan de células nai en cada etapa evolutiva, nacen a partires de células nai pluripotentes do talo neural ata os proxenitores de células nai unipotentes que son precursores inmediatos das neuronas, oligodendrocitos e astrocitos:(4)

- Os gliomas de baixo grao (GBG) son case a metade de todos os tumores cerebrais pediátricos e poden localizarse en calquera lugar do SNC, aínda que normalmente soen localizarse na rexión infratentorial. Algúns subtipos celulares mostran certa predilección por certos lugares coma o astrocitoma policístico no cerebelo, nervio óptico, quiasma óptico e hipotálamo ou medula espiñal, o ganglioma no lóbulo temporal ou o astrocitoma difuso no hemisferio cerebral e no tálamo aínda que máis raramente o podemos atopar no cerebelo e na medula espiñal. En xeral, estes tumores soen atoparse en nenos menores de 5 anos e na neurofibromatose tipo 1 (asociando os gliomas de baixo grao co sistema óptico e tronco cerebral).

Programa de exercicio terapéutico en pacientes oncolóxicos entre os 14 e 21 anos en fase de habilitación que cursan con tumor cerebral: proxecto de investigación.

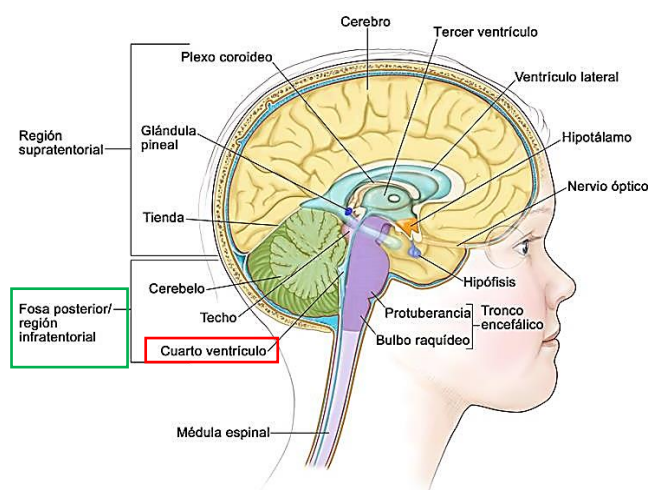
- Os gliomas de alto grado (GAG) representan un grupo de tumores cerebrais moi agresivos, incluíndo o astrocitoma anaplástico e o glioblastoma multiforme, os cales constitúen entre o 15-20% dos tumores cerebrais pediátricos. O glioma pontino intrínseco difuso (GPID) é unha subcategoría dos GAG que involucra a porción ventral dos pons e poden obstruír a arteria basilar. Constitúen o 10-15% dos tumores cerebrais infantís. (9)
(4)

Ademais, os ependiomas proveñen de células gliais radiais, células de forma bipolar atopadas normalmente na corteza, servindo como células proxenitoras primarias para neuronas, astrocitos e oligodendrocitos. Os ependiomas constitúen o 6-10% de todos os tumores cerebrais pediátricos e representan un 30% do cerebro, atopándose na súa maioría na fosa posterior.

Así mesmo, os tumores do plexo coroideo (2% dos cancros pediátricos), poden crecer en calquera zona do sistema ventricular, a maioría atópanse no ventrículo lateral. (4)

Por último, os meduloblastomas normalmente crecen no cuarto ventrículo no ángulo cerebelopontino, o que xera un maior risco de lesión iatroxénica dos nervios craniais, sobre todo do nervio facial onde a súa severidade e grado de lesión dependerán da patoloxía, tamaño e extensión de resección do tumor.(10)

Figura 1. Localización anatómica dos tumores do SNC (Cancer.net)



Programa de exercicio terapéutico en pacientes oncolóxicos entre os 14 e 21 anos en fase de habilitación que cursan con tumor cerebral: proxecto de investigación.

En relación aos factores de risco, considéranse:

- Exposición á radiación ionizante, en forma de raios X ou raios gamma (único factor que a Axencia Internacional da Investigación para o cancro (IARC) establece como causa de tumores do SNC). A exposición a esta mostra un maior número de casos de glioma en comparación con persoas que non estiveron expostas.
- Presenza de patoloxías previas coma asma, febre do heno, eczema atópico ou alerxias. O mecanismo mediante o cal este tipo de pacientes se atopan relativamente protexidos, neste sentido, parece estar relacionado cunha diminución na expresión da cadea alfa do receptor da interleucina 2 en células T-reguladoras.
- Alimentos con compostos de N-nitroso. (11)
- Medicamentos indutores encimáticos (carbamazepina, fenitoína, ferozepam) debido á forte interacción cos axentes quimioterápicos. A fenitoína tamén se asocia, máis raramente, ao risco de eritema multiforme (Síndrome de Steven-Johnson) en pacientes que reciben radioterapia intracranial. (6)
- Ser muller está relacionado con peores funcións neurocognitivas a longo prazo. (12)

3.1.6. FISIOPATOLOXÍA DO TUMOR CEREBRAL

As células cancerosas orixínanse a partir das células nai tumorais, que son células neurais indiferenciadas. Descríbense diferentes mutacións que conducen a unha desdiferenciación histolóxica, a cal culmina co establecemento de clons de células neurais cancerosas. (11)

Ademais, os tumores da fosa posterior soen exercer un efecto masa no tracto da saída do líquido cefalorraquídeo (LCR). O LCR comeza no plexo coroideo do ventrículo lateral e pasa a través do burato bilateral de Monroe, o terceiro ventrículo e o acueduto de Silvio antes de chegar á liña media do cuarto ventrículo na fosa posterior onde a compresión polo tumor bloquea a saída do LCR ao longo do seu recorrido, xerando unha hidrocefalia obstrutiva. Esta disfunción pode dar como resultado a diseminación das propias de células tumorais.(13)

En canto aos gliomas de alto grao, cabe destacar que os grados II e III dos astrocitomas difusos tenden a infiltrarse no cerebro sen destruír os tecidos e xera unha ampliación das estruturas invadidas. Os gliomas difusos da liña media acontecen no tronco encefálico, tálamo e medula espiñal.

Doutra banda, os gliomas de baixo grao, histoloxicamente presentan unha gran vascularización e caracterízanse por un patrón bifásico formado por 2 características: células

Programa de exercicio terapéutico en pacientes oncolóxicos entre os 14 e 21 anos en fase de habilitación que cursan con tumor cerebral: proxecto de investigación.

bipolares compactadas con Fibras Rosenthal e células multipolares con microquistes e corpos granulares ocasionais. (4)

Con todo, os meduloblastomas poden chegar a metastizar en gran medida á superficie pial da medula espiñal e ao cerebro nas chamadas leptomeninxes (conxunto das membranas piamadre e a aracnoide). (14)

3.1.7. MANIFESTACIÓNS CLÍNICAS

A sintomatoloxía dos tumores dentro do SNC dependerá do seu tamaño e da rexión na que se localice, a estes síntomas soe ir asociada a presión intracranial como efecto secundario, a cal pode ser provocada por varios factores:

- O cerebro atópase no interior do cranio.
- O crecemento do tumor pode bloquear o fluxo do líquido cefalorraquídeo, acumulándose no cerebro (hidrocefalia).
- Os tumores malignos cerebrais xeran edema nos tecidos circundantes aumentando o volume cerebral.

En consecuencia, isto xerará unha sintomatoloxía xeral que variará en función da localización da neoplasia (2), os máis comúns, na presentación dun tumor de rápido crecemento, son:

- Cefalea: é máis severa durante a noite ou pola mañá e empeoran coas manobras de Valsalva. Xeralmente é constante e cunha tendencia progresiva e de mellora parcial con analxésicos. Dependendo da localización, asóciase coa náusea e vómito. A súa intensidade é maior cando está asociada a hidrocefalia obstrutiva ou a irritación menínxea. O tipo de cefalea referida é de características tensionais nun 77%, de tipo migrañoso nun 9% e un 14% outros tipos.
- Náusea ou vómito.
- Crises convulsivas: asociadas ao glioma, máis frecuentemente, ou á metástase. Poden presentarse coma síntoma inicial (soen tratarse dunha lesión de menor tamaño que as que cursan con cefalea) ou coma de desenvolvemento *a posteriori*. Polo xeral, as lesión no lóbulo frontal causan crises tónicas ou clónicas focais; as do lóbulo occipital dan lugar a alteracións visuais e as do lóbulo temporal xeran crises sensitivas (gustativas, auditivas, olfatorias, etc.) ou autonómicas.

Os pacientes con tumores primarios do SNC poden presentar parálise de Todd asociada. Os pacientes xeralmente se queixan de fatiga, cansazo, perda de interese por actividades

Programa de exercicio terapéutico en pacientes oncolóxicos entre os 14 e 21 anos en fase de habilitación que cursan con tumor cerebral: proxecto de investigación.

pracenteiras e falta de enerxía, co que se pode confundir a presenza dun destes tumores cun síndrome depresivo. (11)

Táboa 3. Relación entre o tumor e a súa sintomatoloxía segundo a AECC.

LOCALIZACIÓN	SINTOMATOLOXÍA
Lóbulo frontal	<ul style="list-style-type: none"> • Parálise ou déficit de forza na metade do corpo (hemiplexía esquerda ou dereita). • Mareo. • Alteracións da linguaxe. • Alteracións da memoria. • Alteracións da personalidade. • Perda de olfacto.
Lóbulo parietal	<ul style="list-style-type: none"> • Parálise ou hemiplexía esquerda ou dereita. • Mareos. • Dificultade para falar ou comprender o significado das palabras (afasia ou dislexia). • Alteración da lectura e escritura (alexia e agrafia). • Dificultade na coordinación de determinados movementos (apraxia). • Dificultade na orientación do corpo e do espazo (propiocepción). • Dificultade para recoñecer as distintas partes do corpo (agnosia).
Lóbulo occipital	<ul style="list-style-type: none"> • Mareos. • Perda de visión dun lateral do campo visual.
Lóbulo temporal	<ul style="list-style-type: none"> • Os tumores localizados nesta rexión soen ocasionar una menor sintomatoloxía, podendo xerar de forma ocasional mareos e alteracións da linguaxe.
Tronco do encéfalo	<ul style="list-style-type: none"> • Vómitos. • Cefalea. • Marcha descoordinada. • Parálise facial dun lado da cara. • Dificultade para tragar (disfaxia). • Dificultade para falar. • Alteracións na visión. • Perda de audición. • Somnolencia.
Cerebelo	<ul style="list-style-type: none"> • Vómitos xeralmente pola mañá e sen náuseas. • Alteracións na fala. • Vertixes • Falta de coordinación dos movementos musculares.

Programa de exercicio terapéutico en pacientes oncolóxicos entre os 14 e 21 anos en fase de habilitación que cursan con tumor cerebral: proxecto de investigación.

- Descoordinación e inestabilidade para camiñar (ataxia).

Táboa 4. Zonas diana asociadas a tumores con síntomas neurolóxicos. (4)

LOCALIZACIÓN	SINTOMATOLOXÍA NEUROLÓXICA	TUMORES CEREBRAIS ONDE SE ATOPAN COMUNMENTE
Neurohipófese	Déficit no campo visual Disfunción hipotalámica	Tumores das células xerminais Craniofarinxioma
Vía óptica	Perda de agudeza visual Déficits no campo visual	Astrocitoma policístico
Ventriculos	Síntomas de aumento da presión intracranial por hidrocefalia obstrutiva	Tumores do plexo coroideo Astrocitoma de células xigantes subependimais
Tálamo	Paresia Parestesia Dor Lentitude psicomotora	Astrocitoma difuso Glioma da liña media difuso Tumor de células xerminais
Lóbulo temporal	Convulsións Déficit de atención Hiperactividade	Tumor neuroepitelial disembrioplásico Ganglioma
Fosa posterior	Ataxia Alteración visual Paresia Déficit dos pares craniais	Meduloblastoma Astrocitoma policístico Ependioma
Tronco encefálico	Déficit dos pares craniais Síndrome Parinaud	Gliomas (alto e baixo grao) Xerminomas Meduloblastoma Tumor teratoideo/rabdoide atípico
Medula espiñal	Dor de costas Déficits motores focais e sensitivos	Meduloblastoma Ependioma
Diseminación na presentación	Dor de cabeza Alteración do status mental	Meduloblastoma Oligodendroglioma

O cancro cerebral afecta á actividade física das persoas que o padecen debido á debilidade, fatiga ou dor entre outros. Efectos secundarios tales como a náusea, anemia, trombocitopenia ou inmunosupresión cambian as estimacións de risco-beneficio para a actividade física e son precursores dunha maior sensación de medo ou a presenza de limitacións no rendemento como na visión, no peso ou a nivel músculo-esquelético. Isto mostra a forte relación entre o

Programa de exercicio terapéutico en pacientes oncolóxicos entre os 14 e 21 anos en fase de habilitación que cursan con tumor cerebral: proxecto de investigación.

exercicio e o aumento da plasticidade para a recuperación funcional e estrutural dunha lesión cerebral (7).

Con todo, cabe destacar que os déficits cognitivos asociáronse cun nivel de escolarización máis baixo, ingresos familiares reducidos, menos emprego a xornada completa e menos matrimonios en comparación con aqueles que superaron outro tipo de cancro que non fora do SNC ou os exentos da enfermidade. (12)

3.1.8. TRATAMENTO CONVENCIONAL DO TUMOR CEREBRAL

Normalmente, o seu tratamento é unha combinación de ciruxía, quimioterapia e radioterapia, a cal pode verse na táboa que aparece no ANEXO 1.

As terapias convencionais que usan ciruxía citorredutora, radiación e quimioterapia non están a ter eficacia na prevención da progresión do tumor no GAG. Os tumores cerebrais, en xeral, presentan unha resposta significativamente menor á quimioterapia sistémica debido, en parte, á presenza de sangue (barreira cerebral que soe limitar a penetración do medicamento dentro do SNC). Os fracasos no tratamento tamén soen ser secundarios ao desenvolvemento da resistencia aos medicamentos primaria ou adquirida, aínda que se obtiveron resultados alentadores no tumor tipo meduloblastoma.

As inmunoterapias dirixidas teñen uns maiores beneficios e minimizan as toxicidades relacionadas co tratamento que afectan ao normal desenvolvemento do cerebro nos nenos. Actúan de maneira dirixida contra os xenes específicos do cancro celular, os antíxenos ideais son aqueles con altos niveis de expresión nas células malignas con nula ou moi baixa expresión nas células normais. Isto podería eliminar ou minimizar as toxicidades sistémicas dos efectos do tumor fóra do seu obxectivo diana. A inmunoterapia pode ser activa ou pasiva, a activa implica a activación *in vivo* do innato e adaptativo sistema inmunitario para inducir unha mellor resposta antitumoral. Células dendríticas (DC) autólogas cargadas con antíxenos tumorais *ex vivos* úsanse de forma máis frecuente coma células presentadoras do antígeno (CPA) que evocan de forma activa respostas antitumorais específicas por parte do hóspede do sistema inmune. As DC son mellores que as CPA porque son máis eficientes ao poder presentar péptidos antixénicos polos complexos de histocompatibilidade I e II.

A gran maioría dos progresos conseguidos no ámbito da inmunoterapia no tumor cerebral atribúense ao uso de vacinas para inducir unha inmunidade celular activa contra o glioma. (15)

Programa de exercicio terapéutico en pacientes oncolóxicos entre os 14 e 21 anos en fase de habilitación que cursan con tumor cerebral: proxecto de investigación.

Para os pacientes con glioma, a selección do tratamento depende en gran medida do grao do tumor:

Dunha banda, para os gliomas de baixo grao (GBG), a resección total bruta é o tratamento elixido neste tipo de pacientes; aínda que, en caso de ser unha enfermidade na que non se pode extirpar por ciruxía, soe conlevar unha evolución recorrente crónica que require de quimioterapia e radioterapia adxuvante. A transformación maligna no GBG pediátrico non é común e os presenta unha progresión duns 20 anos libres de supervivencia (resposta do TCP tratado ao tratamento) do 87%.⁽⁹⁾

A base do tratamento dos astrocitomas de baixo grao é a ciruxía, con resección completa asociada a unha supervivencia xeral do 80-100% e 10-15 anos de supervivencia libre da enfermidade. O tratamento adxuvante de radioterapia mellora a supervivencia libre da enfermidade, aínda que soe empregarse normalmente para a progresión da enfermidade. Outras terapias, como a quimioterapia tamén se empregan durante a progresión do trastorno, que se deben realizar baixo estrita vixilancia tras a primeira ciruxía. ⁽³⁾

Doutra banda, para o GAG trátanse fundamentalmente mediante un tratamento cirúrxico, onde a resección tumoral demostrou proporcionar unha maior supervivencia. A supervivencia libre de progresión a 5 anos para o glioblastoma pediátrico e astrocitoma anaplásico foron do 35% e do 44% respectivamente despois dunha resección case total (definida como máis do 90% da resección tumoral) en comparación do 17% e 22% con resección parcial. A resección debe ser seguida por radiación ou quimioterapia adxuvante (na cal non hai un réxime estándar, pero debe ser o máis agresiva posible debido ao seu pobre diagnóstico).

Os nenos menores de 36 meses presentan unha supervivencia xeral do 44-63% en comparación aos de 72 meses, co cal, isto suxire o uso da ciruxía e a quimioterapia como tratamento eficaz en pediatría. ⁽⁴⁾

Os GAG e GPID conlevar uns malos prognósticos similares, cunha media de supervivencia menor a 1 ano para os GPID e aproximadamente 2 para os GAG. A radioterapia pode prolongar a supervivencia pero a quimioterapia adxuvante demostrou ser ineficaz. ⁽⁹⁾

O tipo máis común de tumor embrionario é o meduloblastoma ou tumor neuroectodérmico primitivo cerebeloso (PNET). O tratamento de maior seguridade é aquel que emprega unha ciruxía de resección, radioterapia e quimioterapia. Dentro da radioterapia actual emprégase a

Programa de exercicio terapéutico en pacientes oncolóxicos entre os 14 e 21 anos en fase de habilitación que cursan con tumor cerebral: proxecto de investigación.

A quimioterapia neoadxuvante intensiva induce a unha inmunosupresión prolongada e profunda (diminúe o número de células inmunes e deteriórase a súa función), o que xera unha maior frecuencia de problemas de saúde tales como infección do tracto respiratorio superior, o cal contribúe á incapacidade de realizar exercicio. (16)

En xeral, a radioterapia, especialmente durante os 8 primeiros anos de vida, está asociada a efectos cognitivos a longo prazo como a dificultade en resolver un problema, razoamento abstracto e flexibilidade de pensamento. Isto soe ir asociado cunha mala coordinación óculo-motora, déficits na praxia e agnosia visual. Ademais, outras posibles consecuencias serían depresión e problemas psicolóxicos e de comportamento con internalización dos síntomas coma a ansiedade, illamento social e peche relacional, mentres que os comportamentos de agresividade e de provocación son raros (17). Polo tanto, xeralmente a radioterapia soe retrasarse ata cumprir os 6 anos de idade ou evitarse e substituírse polo uso da quimioterapia postoperatoria e multiaxente para preservar a función neurocognitiva ata 10 anos de supervivencia xeral dun 60%. Para os pacientes mozos de alto risco, para os cales evitar o uso da radioterapia xeraría un inaceptable número de recaídas, a radioterapia debe ser retrasada pola primeira administración de quimioterapia.(3)

3.1.8. BENEFICIOS DO EXERCICIO TERAPÉUTICO DO CANCRO EN PERSOAS CON TUMOR CEREBRAL DENDE O ÁMBITO DA FISIOTERAPIA.

A OMS no ano 1958 define fisioterapia como “O arte e a ciencia do tratamento por medio do exercicio terapéutico, calor, frío, luz, auga, masaxe e electricidade. Ademais, a Fisioterapia inclúe a execución de probas eléctricas e manuais para determinar o valor de afectación e forza muscular, probas para determinar as capacidades funcionais, a amplitude de movemento articular e medidas de capacidade vital, así como axudas diagnósticas para o control da evolución”. O concepto de “exercicio terapéutico” foi definido por Licht en 1984 como “o movemento do corpo e as súas partes para aliviar os síntomas ou mellorar a función”.

3.1.8.1. BENEFICIOS A NIVEL COGNITIVO.

En referencia a isto, existe evidencia de que o exercicio aeróbico pode xerar efectos específicos sobre os factores de crecemento neuronais e desenvolvemento das conexións (sinapses e densidade espiñal), na rexeneración neural e neurotrofinas, en neurotransmisores e no crecemento da materia branca (glioxénese), moi importante para as interconexións co cerebro. A maior parte da evolución mental pode ser debido á plasticidade

Programa de exercicio terapéutico en pacientes oncolóxicos entre os 14 e 21 anos en fase de rehabilitación que cursan con tumor cerebral: proxecto de investigación.

sináptica, ás bases de aprendizaxe e procesamento da información, e o crecemento de novas neuronas no hipocampo (neuroxénese), moi ligada ao control cognitivo e emocional. O exercicio ademais de aumentar a neuroxénese, reduce a depresión, é tan efectivo coma as medicacións serotoninérxicas en canto a rexeneración neuronal.

Tamén se produce unha glioxénese de actividade-inducida, o crecemento celular que forma a mielina, a cal é imprescindible para a velocidade e regulación da transmisión das sinais sinápticas. A mielinización do cerebro lévase a cabo por oligodendrocitos, os cales se están replicando e crecendo continuamente, sobre todo durante a infancia e a adolescencia, e estes relaciónanse de forma directa ca realización de actividade física.

En relación ca materia branca, esta é fundamental para o correcto funcionamento motor e mental humano, funciona en parte por un incremento na velocidade das sinais que manda e por regular o tempo de transmisión axonal. Debido a que as velocidades de condución axonais poden variar segundo o grao de mielinización, certos procesos adaptativos deben regular o tempo para permitir a potenciación a longo prazo (proceso fisiolóxico que sustenta o aprendizaxe e a memoria). De feito, parece existir unha relación recíproca entre actividade física e mielinización: o aprendizaxe motor depende da cantidade de mielina e viceversa. A socialización é outro factor a favor desta.(18)

Tamén se observou una melloría na coordinación bilateral dos pacientes tras o adestramento, o cal se podería xustificar debido a que a actividade física xera os principais cambios da materia branca en rexións interhemisféricas (é dicir, corpo caloso).

En conclusión, o exercicio terapéutico durante o tratamento médico pode acelerar o aumento de materia branca, crecemento dos volumes do hipocampo e un maior tempo de reacción en tarefas cognitivas en nenos/as con tumor cerebral tratados con radiación. (19)

3.1.8.2. BENEFICIOS A NIVEL MÚSCULO-ESQUELÉTICO

O cancro en si mesmo e os distintos tratamentos que se empregan para a súa curación inducen á dexeneración do tecido magro e inducen a anormalidades na musculatura cardíaca e músculo-esquelética. A diminución tanto na síntese, coma na dexeneración proteica xera grandes adaptacións: diminución da masa muscular, a sección transversal da fibra muscular e a extensibilidade da musculatura. Ademais, o tratamento contra o cancro pode xerar unha

Programa de exercicio terapéutico en pacientes oncolóxicos entre os 14 e 21 anos en fase de habilitación que cursan con tumor cerebral: proxecto de investigación.

menor actividade da encima oxidativa e un menor número de proteínas necesarias para o metabolismo.

Os pacientes oncolóxicos que cursan cunha síntese de proteínas menor e con dexeneración muscular experimentan debilidade muscular, menor capacidade de traballo funcional, menor flexibilidade, mobilidade reducida e unha diminución da calidade de vida. O que contribúe á redución da actividade física, que pode ser debido tanto ao cancro coma aos factores relacionados co seu tratamento que afectan á capacidade física, tales como a perda de enerxía e debilidade cando o rapaz/a presenta neutropenia, neuropatía debida a fármacos citotóxicos coma a viscristina, e outros efectos secundarios da quimioterapia ou a radiación no tecido sano que leva a ter náuseas ou fatiga que levan a un estilo de vida sedentario durante a enfermidade e período de tratamento.

A actividade física produce cambios adaptativos coma un aumento da masa muscular e volume de plasma, mellorando a ventilación pulmonar e a perfusión, aumentos da reserva cardíaca e conducir a unha maior concentración de encimas musculares oxidativas. (20)

Varios estudos demostraron que aqueles pacientes oncolóxicos que realizan exercicio presentaron unha mellor resposta tras a dose de quimioterapia ou que presentan unha menor toxicidade en comparación con aqueles que non o practicaban. Esta observación coincide co mantemento das células inmunes nestes pacientes, é dicir, cada paciente experimenta unha menor incidencia de neutropenia, trombopenia e linfopenia, as cales son as principais causas da redución das doses de quimioterapia e/ou o seu aprazamento. Durante a práctica do exercicio, as células inmunes mobilízanse progresivamente á circulación a través das sinais adrenérxicas e a tensión tanxencial endotelial, inducida polo aumento de fluxo sanguíneo durante o exercicio seguido dunha redución destas tras o cese do exercicio. Doutra banda, a concentración de neutrófilos aumenta durante o exercicio e logo continua aumentando durante horas na fase de recuperación tras o cese da actividade. As células inmunes máis sensibles son as células 'natural killer' (NK) e os monocitos, seguidos das células T e nun menor grado ás células B. Unha vez mobilizadas, serán distribuídas polos tecidos periféricos con áreas de superficies mucosas (pulmóns, tracto gastrointestinal e a pel) para enfrontarse coas células malignas transformadas. Co cal, o exercicio media a mobilización e redistribución das células inmunes que proporcionará sinais aínda non identificadas á medula ósea para iniciar a produción de células inmunes, as cales se liberan á circulación e se almacenarán no bazo e nos ganglios linfáticos. Este ciclo de retroalimentación mediado polo exercicio á medula ósea

Programa de exercicio terapéutico en pacientes oncolóxicos entre os 14 e 21 anos en fase de habilitación que cursan con tumor cerebral: proxecto de investigación.

pode explicar por que os pacientes con cancro poden manter a súa poboación de células a pesares de recibir un tratamento anticancerixeno supresivo da medula ósea.

Ademais, datos obtidos de distintos ensaios clínicos e experimentos suxiren que o adestramento físico pode mellorar a eficacia antineoplásica dos tratamentos tradicionais usados contra o cancro, así como a radioterapia, quimioterapia e a inmunoterapia. O mecanismo principal responsable deste efecto sinérxico é o aumento da vascularización que provoca unha mellor perfusión sanguínea intratumoral. Este feito observouse en estudos murinos, onde o exercicio afectaba directamente á perfusión sanguínea, mentres que o adestramento de longa duración foi asociado cun aumento da vascularización, normalización da perfusión dos capilares e unha redución na hipoxia tumoral. A combinación de ambos pode mellorar a eficacia anticancerixena aumentando o efecto dos medicamentos (quimioterapia no interior do tumor), mellorando a osixenación no interior do tumor (requirido para a xeración de especies de reactivas do osíxeno na radioterapia) e aumentando a infiltración celular intratumoral (requirida para renovar as células mortas resultantes tras o tratamento citotóxico) e unha mellor interacción coa inmunoterapia. (21)

O aumento da actividade física adoptando unha menor vida sedentaria e aumentando a participación deportiva pode diminuír problemas no desenvolvemento psicosocial coma obesidade, fatiga e unha pobre saúde mental e física. (20)

3.1.8.3. EFECTOS A NIVEL CARDIORRESPIRATORIO

O volume de osíxeno pico defínese coma a máxima capacidade de aportar osíxeno á musculatura que está sendo utilizada polo suxeito nese momento e require da integración dunha serie de pasos coñecidos coma a cascada de osíxeno:

- Saturación de osíxeno en sangue como resultado da capacidade de difusión pulmonar dende o aire atmosférico nos pulmóns ata o sangue alveolar.

- Capacidade de distribuír a sangue osixenada ata o metabolismo dos tecidos activos. Output cardíaco máximo (litros de sangue por minuto) determínase pola máxima frecuencia cardíaca e o volume sistólico do corazón (o cal se pode adestrar); pode ser unha gran limitación para acadar un mellor estado cardiorrespiratorio en persoas sedentarias, constituíndo unha adaptación ao exercicio que pode durar dende días a semanas dende o comezo do programa

Programa de exercicio terapéutico en pacientes oncolóxicos entre os 14 e 21 anos en fase de habilitación que cursan con tumor cerebral: proxecto de investigación.

de exercicio aeróbico. Neste caso tamén debemos de ter en conta o a cantidade de volume sanguíneo total (volume plasmático máis volume dos glóbulos vermellos).

Existe unha gran correlación entre a cantidade de glóbulos vermellos e volume de osíxeno pico en sangue, co cal unha alteración nun destes parámetros afectará ao outro.

Ademais, os tratamentos convencionais aos que son sometidos estes pacientes poden afectar e reducir o volume de glóbulos vermellos en sangue debido á toxicidade e/ou deshidratación debido á nefrotoxicidade da medula espiñal.

- Extracción do osíxeno dende os capilares ata as células musculares e metabolismo mitocondrial. A densidade capilar e as encimas oxidativas son reguladores clave do uso do osíxeno intramuscular, e raramente se consideran coma factores limitantes do VO₂ pico. En pacientes con cancro debemos de ter en conta a posible presenza de dor muscular debido á inflamación resultante da toxicidade. (21)

3.1.8.4. EFECTOS DURANTE O FORTALECEMENTO MUSCULAR

A atrofia muscular e a diminución de forza son dúas das características máis destacables en pacientes con cancro durante a fase de habilitación, conlevando a unha diminución da capacidade funcional e unha diminución da calidade de vida. Sobre o 50% das persoas con cancro padecen caquexia (perda muscular progresiva e involuntaria que pode ser ou non resultado da perda de tecido adiposo durante un corto período de tempo). Polo que se recomenda a realización de exercicios de fortalecemento como método de prevención desta. (22)

A función do sistema músculo esquelético consiste en xerar contraccións musculares, xerar forzas mecánicas externas, as cales permiten realizar actividades da vida diaria e exercicio. Presenta un papel moi importante na prevención primaria e secundaria da enfermidade sendo un regulador esencial da homeostase metabólica e inflamatoria. A función e a masa muscular son predictores da supervivencia xeral, progresión da enfermidade e complicacións do tratamento anticanceríxeno, incluíndo complicacións postoperatorias e toxicidades inducidas pola quimioterapia.

Dentro do sistema músculo-esquelético distinguimos dous tipos de fibras musculares:

- Tipo 1: contracción lenta e alta capacidade oxidativa.
- Tipo 2: contracción rápida, fatiga rápida e predomina o metabolismo glicolítico.

Programa de exercicio terapéutico en pacientes oncolóxicos entre os 14 e 21 anos en fase de habilitación que cursan con tumor cerebral: proxecto de investigación.

Normalmente, as adaptacións neurolóxicas preceden de adaptacións morfolóxicas, como a resposta tardía é dependente da síntese proteica para o acrecentamento de proteínas contráctiles. A hipertrofia depende do equilibrio da síntese proteica, onde a síntese de novas proteínas debe exceder a dexeneración proteica. Durante o exercicio de fortalecemento conséguese unha bióxese mitocondrial, resíntese do glicóxeno e certas adaptacións para o uso da enerxía. (21)

3.2. XUSTIFICACIÓN DO TRABALLO

A través deste traballo búscase introducir a Fisioterapia oncolóxica dentro do plan de intervención dun paciente oncolóxico entre os 14 e 21 anos durante a fase de habilitación, reclutándoos en calquera dos centros de atención sanitaria nos que se atopen e levando a cabo o tratamento na Facultade de Fisioterapia da Universidade da Coruña.

A análise dos resultados obtidos neste estudo permitirá obxectivizar os beneficios a curto e a longo prazo acadados pola realización do exercicio terapéutico a maiores do tratamento convencional. Preténdese promover o exercicio físico durante esta etapa para conseguir unha maior calidade de vida do paciente e poder evitar posibles efectos secundarios carrexados en resposta ao tratamento médico convencional ao que se someten.

O coñecemento destes datos será fundamental para poder impulsar plans e estratexias para a implantación da Fisioterapia oncolóxica en España no modo de actuación ante esta enfermidade.

4. HIPÓTESES E OBXECTIVOS

4.1. HIPÓTESES: NULA E ALTERNATIVA

Hipótese nula: Non obter beneficios en pacientes oncolóxicos durante a fase de habilitación entre os 14 e 21 anos tras a ciruxía e mentres están a recibir radioterapia e/ou quimioterapia, a través da realización dun programa específico de exercicio terapéutico regular para diminuír/paliar os efectos secundarios do tratamento médico e da propia patoloxía e poder obter maiores niveis de resistencia aeróbica e anaeróbica, masa muscular, función motora e cognitiva, calidade de vida e a nivel do ámbito psico-social.

Hipótese alternativa: Obter beneficios en pacientes oncolóxicos oncolóxicos durante a fase de habilitación entre os 14 e 21 anos tras a ciruxía e mentres están a recibir radioterapia e/ou

Programa de exercicio terapéutico en pacientes oncolóxicos entre os 14 e 21 anos en fase de habilitación que cursan con tumor cerebral: proxecto de investigación.

quimioterapia, a través da realización dun programa específico de exercicio terapéutico regular para diminuír/paliar os efectos secundarios do tratamento médico e da propia patoloxía e poder obter maiores niveis de resistencia aeróbica e anaeróbica, masa muscular, función motora e cognitiva, calidade de vida e a nivel do ámbito psico-social.

4.2. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

Que beneficios se poderían obter en pacientes oncolóxicos en fase de habilitación entre os 14 e 21 anos tras a ciruxía e mentres están a recibir radioterapia e/ou quimioterapia, a través da realización dun programa específico de exercicio terapéutico regular para diminuír/paliar os efectos secundarios do tratamento médico e da propia patoloxía e poder obter maiores niveis de resistencia aeróbica e anaeróbica, masa muscular, función motora e cognitiva, calidade de vida e a nivel do ámbito psico-social?

4.3. OBXECTIVOS: XERAL E ESPECÍFICOS

Obxectivo xeral:

Deseñar un protocolo de exercicio terapéutico en pacientes oncolóxicos en fase de habilitación entre os 14 e 21 anos diagnosticados de tumor cerebral, co fin de diminuír ou previr os efectos secundarios xerados durante o tratamento da radioterapia ou quimioterapia, e aumentar a resistencia aeróbica e anaeróbica, a nivel da función motora e cognitiva, da calidade de vida e a nivel psico-social.

Obxectivos específicos

- Mellorar a tolerancia ao esforzo e favorecer a osixenación dos tecidos durante a cicloergometría tras 12 semanas de exercicio terapéutico no grupo experimental.
- Mellorar os niveis cognitivos do paciente acelerando o crecemento da materia branca, dos volumes do hipocampo e xerando un menor tempo de reacción en tarefas cognitivas a través do programa de exercicio terapéutico.
- Mellorar o ámbito psico-social deste tipo de pacientes tras reducir os cadros de ansiedade, depresión e estrés durante a fase hospitalaria ou de habilitación gracias ao programa de exercicio terapéutico.
- Regular a toxicidade dos efectos da quimioterapia para conseguir un maior efecto antineoplásico favorecendo a perfusión capilar e efecto dos medicamentos no interior do tumor a través do programa de exercicio terapéutico.

Programa de exercicio terapéutico en pacientes oncolóxicos entre os 14 e 21 anos en fase de habilitación que cursan con tumor cerebral: proxecto de investigación.

- Diminuír a graxa corporal e evitar o aumento da dose de quimioterapia cun programa de exercicio terapéutico de 12 semanas.
- Aumentar a resistencia aeróbica e favorecer a o aumento da masa muscular para previr o desacondicionamento físico xunto cunha perda de masa muscular.

5. METODOLOXÍA

5.1. ESTRATEXIA DE BÚSQUEDA BIBLIOGRÁFICA

Esta investigación realizouse ca finalidade de analizar e identificar os protocolos de exercicio terapéutico actuais para pacientes pediátricos oncolóxicos ademais de ampliar o meu coñecemento nesta área sanitaria. Empregáronse diversas estratexias de busca bibliográfica simple e avanzada de artigos publicados en 6 bases de datos: PubMed, Cochrane, PEDro, Cinahl, Sportdiscus e Scopus dispoñibles dende a biblioteca virtual da UDC. Ademais, tamén se levou a cabo unha busca manual de artigos científicos en Google Académico e bases de datos oficiais coma o Rexistro Español de Tumores Infantís (RETI-SEHOP), cancer.net, a AECC, a *American Thoracic Society* e a OMS (Organización Mundial da Saúde) centrados en temas concretos sobre o cancro. Con todo, tamén se empregaron artigos obtidos tras contactar con expertos no campo da oncoloxía (Comisión de Oncoloxía a través do colexio de fisioterapeutas de Cataluña).

Realizouse unha busca inversa na bibliografía dos artigos consultados e na bibliografía realizada pola autora do traballo.

Os termos de busca empregados adaptáronse á linguaxe documental de cada base de datos, aínda que en termos xerais foron: "brain neoplasms", "central nervous system neoplasms", "neoplasms", "pediatrics", "exercise", "exercise therapy". (ANEXO 2)

- Criterios de selección (Criterios de inclusión e criterios de exclusión).

Táboa 5. Criterios de inclusión.

Tipo de estudo: Fecha de publicación: últimos 6 anos. Tipo de estudo: meta-análises, revisión sistemáticas, revisión, ensaios clínicos controlados, ensaio controlado aleatorizado e ensaios clínicos. Especie: humanos. Idioma: Inglés, Español.

<i>Criterios de inclusión</i>	Artigos que aborden exclusivamente a pacientes oncolóxicos do SNC.
-------------------------------	--

Programa de exercicio terapéutico en pacientes oncolóxicos entre os 14 e 21 anos en fase de habilitación que cursan con tumor cerebral: proxecto de investigación.

Estudos realizados en humanos.

Artigos en inglés ou español.

Data de publicación: nos últimos 6 anos (2014-2020).

Táboa 6. Criterios de exclusión.

Criterios de exclusión

Tipos de estudo: Todos aqueles non incluídos nos criterios de inclusión.

Artigos publicados antes do 2014.

5.2. ÁMBITO DE ESTUDO

Este estudo levarase a cabo na facultade de Fisioterapia da Universidade da Coruña e a captación dos usuarios participantes realizarase a través da AECC, a unidade infantil do CHUAC (Complejo Hospitalario de A Coruña), do hospital oncolóxico de Galicia ou outro tipo de asociacións privadas e asociacións de pacientes. Unha vez localizados, debe solicitarse formalmente aos pais/nais/titores ou titoras legais a súa autorización para proceder á realización da investigación despois de que o estudo pase polo comité de ética.

Unha vez se coñezan ás familias dos nenos/as que presentan os criterios de selección establecidos, poñerémonos en contacto para informarlles dunha forma máis concreta as características desta investigación e os obxectivos que se pretenden conseguir, entregándolle toda a documentación correspondente (ANEXO 6 e 7). Despois de aclarar as posibles dúbidas que poidan ter os pais/nais ou titores/as legais, solicitaráselles a firma do consentimento informado para dar por finalizado a busca de suxeitos.

5.3. PERIODO DE ESTUDO

A duración total do estudo será duns 15 meses, dende setembro do 2020 ata decembro do 2021.

5.4. TIPO DE ESTUDO

Trátase dun estudo analítico experimental de corte lonxitudinal e de carácter prospectivo, dirixido a persoas de entre 14 e 21 anos cun diagnóstico previo de tumor cerebral por parte do seu oncólogo/a.

Con este estudo búscase demostrar que o exercicio terapéutico a unhas intensidades e dosificacións adecuadas durante un período determinado de tempo na fase de habilitación,

Programa de exercicio terapéutico en pacientes oncolóxicos entre os 14 e 21 anos en fase de habilitación que cursan con tumor cerebral: proxecto de investigación.

pode xerar efectos beneficiosos sobre a poboación diagnosticada de tumor cerebral entre os 14 e 21 anos.

Os pacientes escollidos provirán da AECC, a unidade infantil do CHUAC (Complexo Hospitalario de A Coruña), o hospital oncolóxico de Galicia ou outro tipo de asociacións privadas e asociacións de pacientes. Levarase a cabo unha aleatorización dos pacientes en dous grupos (control e experimental), no grupo control só recibirán o tratamento médico convencional mentres que no grupo experimental se levará a cabo un programa de exercicio terapéutico a maiores da medicación.

5.5. CRITERIOS DE SELECCIÓN

A participación dos suxeitos será de carácter voluntario e para iso solicitaráselle aos mesmos ou aos pais/nais ou titores/as legais a cumprimento do formulario do consentimento informado.

Os criterios de inclusión serían :

- Pacientes post-cirúrxicos se estea tratando con radiación focal ou cranioespiñal (con ou sen quimioterapia).
- Nenos/as de fala hispana de entre 14-21 anos.
- Pertencer ao grupo de risco estándar ou de risco baixo.
- Os menores de 16 anos deberán de presentar unha puntuación > 50% na *escala Lansky* (ANEXO 2).
- Deberán presentar un grado < 2 na *ECOG*.(ANEXO 4).
- Deben presentar as catro extremidades.

Os criterios de no inclusión serían:

- Non poder acudir de forma regular ao programa de intervención.
- Disfunción neurolóxica e/ou motora severa que lles impida participar no tratamento.
- Trombocitopenia significativa para o adestramento de forza.
- Hospitalización na Unidade de Coidados Intensivos (UCI).
- Presencia dunha infección viral severa.
- Cadros febrís agudos.
- Hemoglobina <8g/dL para todos os exercicios excepto para a vida diaria.
- Metástase ósea para actividades de alto impacto.
- Enfermidade pulmonar con volume espiratorio reducido para exercicio aeróbico.

Programa de exercicio terapéutico en pacientes oncolóxicos entre os 14 e 21 anos en fase de habilitación que cursan con tumor cerebral: proxecto de investigación.

Criterios de retirada:

Os suxeitos de estudo poden retirarse de forma voluntaria durante calquera momento do estudo ou pola aparición de calquera dos criterios de non inclusión durante o período que dura o estudo para o paciente (12 semanas).

5.6. XUSTIFICACIÓN DO TAMAÑO DA MOSTRA

A poboación obxecto do noso estudo constitúena todos os pacientes que foron diagnosticados con tumor cerebral que xa foron operados e están a recibir radioterapia e/ou quimioterapia que participan na AECC, na unidade infantil do CHUAC (Complexo Hospitalario de A Coruña), do hospital oncolóxico de Galicia ou outro tipo de asociacións privadas e asociacións de pacientes.

Considerando que o número de pacientes que presentaron algún tipo de tumor cerebral en Galicia no ano 2015 segundo o Comité Oncolóxico de Galicia foi de 77 persoas, usamos a fórmula de Milton e Tsokos (2001) para coñecer número de pacientes necesarios para asegurar a representación da mostra. Cun nivel de confianza do 95%, sendo $z=1,96$, un poder estatístico do 90% e unha precisión de 10 en función da variable de estudio, cunha proporción esperada de perdas do 15%, o número de suxeitos necesario é de 40 en dous grupos de 20 cada un. O número de suxeitos da mostra, polo tanto, permítenos establecer con rigor xeneralizacións para o conxunto da poboación con tumor cerebral.

Analizáronse os datos, tras ser tabulados e mecanizados informaticamente, mediante o programa SPSS 24.0 que fai posible a posta en práctica de técnicas estatísticas precisas para os propósitos desta investigación. Debido ao carácter da investigación, a interpretación dos datos realizarase mediante a aplicación de técnicas de carácter cuantitativo (Bisquerra Alzina, 2009).

Empregarase a estatística inferencial para ver as correlacións, o nivel de significancia, etc. Para identificar relacións de asociación entre variables cualitativas utilízase un contraste estatístico (chi cadrado) cuxo cálculo nos permite afirmar cun nivel de confianza estatístico determinado se os niveis dunha variable cualitativa inflúen nos niveis da outra variable cualitativa analizada.

Así, o estatístico mide a diferenza entre o valor que debera resultar se as dúas variables fosen independentes e o que se observou na realidade.

Programa de exercicio terapéutico en pacientes oncolóxicos entre os 14 e 21 anos en fase de habilitación que cursan con tumor cerebral: proxecto de investigación.

Canto maior sexa esa diferenza (e, polo tanto, o valor estatístico), maior será a relación entre ambas variables. O feito de que as diferenzas entre os valores observados e esperados estean elevadas ao cadrado convirte calquera diferenza en positiva. O test é un test dirixido (test de formulación unilateral), que nos indica se se obtiveron mellorías dende o comezo ata o final do estudo, pero non se se produce o caso contrario.

5.7. SELECCIÓN DA MOSTRA

Realizarase unha selección aleatorizada da mostra, establecerase contacto coa AECC, a unidade infantil do CHUAC, o hospital oncolóxico de Galicia ou outro tipo de asociacións privadas e asociacións de pacientes co fin de obter o tamaño da mostra adecuado.

5.8. DESCRICIÓN DAS VARIABLES A ESTUDAR.

Táboa 7. Variables do estudo.

VARIABLES DIRECTAS	<ul style="list-style-type: none"> - Nivel cardiorrespiratorio. - Fortalecemento de tronco, MMSS e MMII.
VARIABLES INDIRECTAS	<ul style="list-style-type: none"> - Fatiga. - Actividade física. - Esfuerzo percibido. - Calidade de vida. - Motricidade grosa. - Anemia. - Función cognitiva. - Ansiedade e depresión. - Quimiotoxicidade.

Táboa 8. Relación entre as variables canda o seu instrumento de medida. (ANEXO 4)

VARIABLES DO ESTUDO	INSTRUMENTOS PARA MEDIR A VARIABLE DO ESTUDO
Fatiga	Escala de fatiga de Piper (PFD-12).
Nivel cardiorrespiratorio	Cicloergometría.
Actividade física	Physical Activity Readiness Questionnaire (PAR-Q).
Masa corporal	Impedancia bioeléctrica.
Disnea e a fatiga dos MMII	Escala de Borg modificada.
Forza muscular de MMSS e MMII	Test de 1 RM
Anemia	Analítica de sangue (CBC)

Programa de exercicio terapéutico en pacientes oncolóxicos entre os 14 e 21 anos en fase de habilitación que cursan con tumor cerebral: proxecto de investigación.

Función cognitiva	Montreal Cognitive Assesment (MOCA)
Ansiedade e depresión	Hospital Anxiety and Depression Scale (HADS).
Calidade de vida	Escala ECOG.
Quimiotoxicidade	Enquisa de neurotoxicidade para o paciente (PNQ)

5.9. MEDICIÓNS E INTERVENCIÓN

5.9.1. MEDICIÓNS

Tendo en conta o cálculo do tamaño da mostra e da súa aleatorización, a medida que un paciente oncolóxico cerebral opta por participar neste estudo voluntariamente, firma o consentimento informado, e compróbase se cumpre todos os criterios de inclusión. Se é así, o seguinte paso é incluílo de forma aleatoria nun dos grupos control e experimental.

Cada participante, de forma individual, será sometido a 4 avaliacións durante todo o proceso de intervención. A valoración aplicarase sempre baixo as mesmas circunstancias e levadas a cabo polo mesmo examinador (fisioterapeuta):

- 1ª avaliación (avaliación basal): Realizada antes do comezo da intervención. As medicións das cargas de traballo para o exercicio terapéutico realízanse ca finalidade de que o paciente se familiarice ca sesión.
- 2ª avaliación: tras rematar o período de estudo de 12 semanas.
- 3ª avaliación (valoración do seguimento): 24 semanas posteriores tras a finalización do estudo.

Ademais, debido a que a situación clínica e física neste tipo de pacientes, deberá de repetirse sistematicamente unha valoración e exploración antes do comezo da sesión para poder continuar con ela, adaptala ou incluso suspendela. Este control levarase a cabo a través de fichas de avaliación inicial, final (correspondete á 2ª e 3ª avaliación), e diaria que se poden atopar no ANEXO 5.

A *American Academy of Pediatrics* recomenda facer un seguimento da frecuencia, intensidade, duración e tipo de actividade segundo a idade do paciente, o seu estado físico e recursos dispoñibles. Ademais que manter un rexistro da actividade por escrito ou online nas súas casas pode axudar a manter a actividade diaria ao longo do tempo, ofrece a oportunidade de poñerse metas e xerar un *feedback* positivo (23). Polo que para poder dosificar e analizar

Programa de exercicio terapéutico en pacientes oncolóxicos entre os 14 e 21 anos en fase de habilitación que cursan con tumor cerebral: proxecto de investigación.

a intensidade e os parámetros do exercicio aeróbico e o de fortalecemento de maneira máis precisa realizaranse 4 cicloergometrías (nun servizo externo) e probas da 1 RM na 1ª, 2ª e 3ª avaliación mais outra a maiores previa á fase 3.

5.9.2. INTERVENCIÓN

Intervención do grupo control:

Os suxeitos do grupo control non recibirán ningún tipo de tratamento de fisioterapia e só recibirán o tratamento médico convencional. Ofrecendo a posibilidade de poder realizar a intervención posteriormente ao estudo.

Intervención do grupo experimental:

Antes de levar a cabo o proxecto débese de avaliar o nivel de actividade inicial e a preparación do paciente para o cambio, acordar un plan específico con obxectivos medibles e alcanzables, axudar e abordar as barreiras específicas que o paciente cre que poden interferir para poder acadar o éxito e organizar un plan de seguimento para poder valorar o seu progreso.

Nesta intervención aplicaranse os principios do adestramento:

- **Individualización.**
- **Especificidade.**
- **Sobrecarga progresiva.**
- **Descanso e recuperación:** Este principio é especialmente importante nos pacientes oncolóxicos xa que debido á toxicidade dos tratamentos e progresión da enfermidade, poden estar forzados a frear o adestramento e os efectos do non adestramento poden xurdir rapidamente, polo que nas seguintes sesións debe de reducirse a intensidade e a duración planeada un inicio, afectando á eficacia do adestramento.

O deseño do protocolo de exercicio emprega os parámetros de frecuencia, intensidade, tempo e tipo (F.I.T.T.). A intensidade do exercicio, en pacientes oncolóxicos, soe prescribirse usando a técnica da frecuencia cardíaca de reserva (resta dos anos cronolóxicos menos a frecuencia cardíaca) sen considerar as limitacións funcionais dos pacientes, o problema disto é que soe existir unha variación de 10-12 pulsacións por minuto na frecuencia cardíaca máxima en suxeitos normais, o que vai a xerar distintas adaptacións fisiolóxicas entre pacientes pola

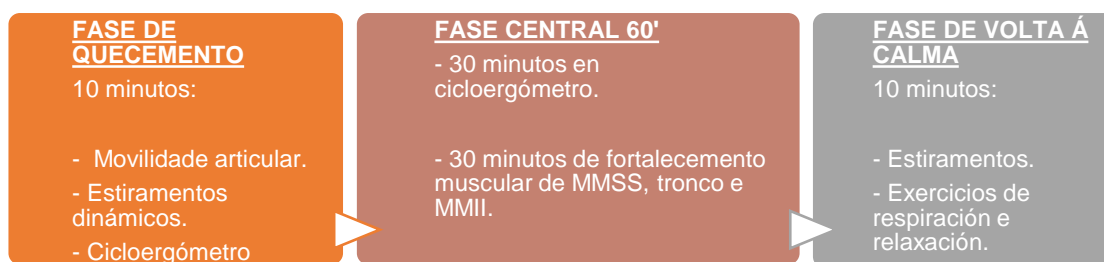
Programa de exercicio terapéutico en pacientes oncolóxicos entre os 14 e 21 anos en fase de habilitación que cursan con tumor cerebral: proxecto de investigación.

inexactitude da frecuencia cardíaca máxima prognosticada pola idade e pola menor frecuencia cardíaca de reserva debido á elevada frecuencia cardíaca en repouso. (24)

Os suxeitos do grupo experimental recibirán un protocolo de exercicio terapéutico, o cal terá unha duración de 80 minutos, 3 veces por semana (luns-mércores-venres) durante 12 semanas. As sesións de recuperación realizaríanse os martes e xoves en caso de que o paciente non puidese acudir á clase marcada nun principio por causa xustificada. As sesións serán grupais debido á gran estimulación sensorial a nivel social e motivacional obtendo, segundo algúns estudos, uns niveis de adherencia dun 84% e 100%. (20)

O protocolo de exercicio terapéutico que consistirá nun programa de exercicio aeróbico e de fortalecemento grupal. Cada unha das clases inclúen actividades de intensidade moderada-vigorosa cuxo obxectivo será aumentar e manter durante media hora a frecuencia cardíaca de cada un dos participantes ata, polo menos, o 80% do pico máximo da frecuencia cardíaca durante a actividade basal, medido durante toda intervención con monitores de frecuencia cardíaca. (23) (25)

Para realizar e expor esta intervención tamén se empregaron os seguintes artigos: (26) (27) (28) (21).



1. FASE DE QUECEMENTO

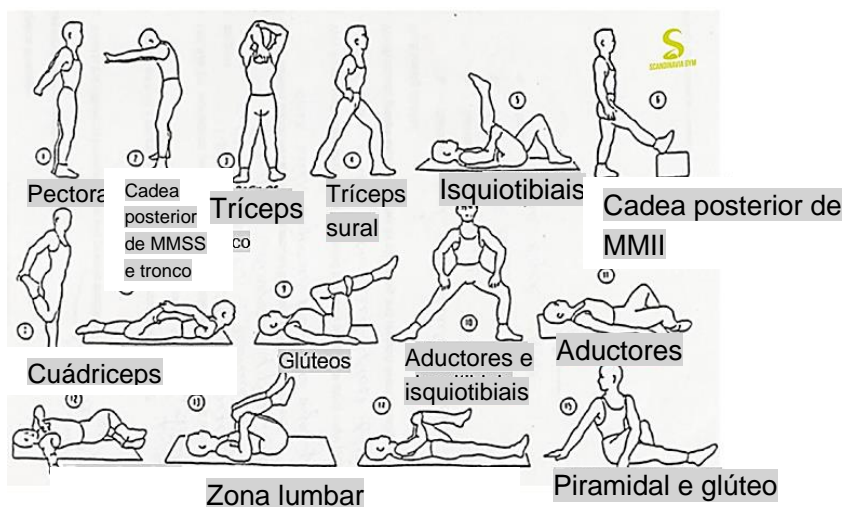
Presentará unha duración duns 10 minutos. Durante este parte da intervención búscase un aumento da temperatura corporal, estimular o sistema cardiorrespiratorio e vascular, xerar cambios musculares, mellorar a condución de estímulos nerviosos e as condicións mentais.

Programa de exercicio terapéutico en pacientes oncolóxicos entre os 14 e 21 anos en fase de habilitación que cursan con tumor cerebral: proxecto de investigación.

Durante 3 minutos realizarase mobilidade articular das distintas articulacións (tanto MMII como MMSS) en bipedestación: 10 movementos en cada un dos sentidos do movemento.



Por último, levaranse a cabo estiramentos dinámicos durante 2 minutos co fin de aumentar o rango de mobilidade. Realizaranse 5 repeticións duns 6 segundos.



Por último, durante 5 minutos realizarase exercicio no cicloergómetro que continuará coa fase central do adestramento.

2. FASE DE CENTRAL DO ADESTRAMENTO

Realizarase unha combinación de exercicio aeróbico e exercicio de fortalecemento de tronco, MMSS e MMII cuxa dosificación aparece explicada nas seguintes táboas. A realización de cada un dos exercicios de fortalecemento aparece explicada en cada unha das fases.

Táboa 9. Dosificación do exercicio aeróbico

Programa de exercicio terapéutico en pacientes oncolóxicos entre os 14 e 21 anos en fase de habilitación que cursan con tumor cerebral: proxecto de investigación.

	FASE 1	FASE 2	FASE 3	FASE 4	FASE 5
Número de días á semana	2	3	3	3	2
Tipo de exercicio	Exercicio aeróbico e intervalos de alta intensidade en cicloergómetro				
Carga de exercicio	<ul style="list-style-type: none"> •5 minutos ao 65% da FC máxima. •1 repetición de 4 ciclos de: 1 minuto ao 95% da FC máxima – 4 minutos ao 75% da FC máxima. •5 minutos ao 65% da FC máxima. 	<ul style="list-style-type: none"> •5 minutos ao 65% da FC máxima. •1 repetición de 3 ciclos de: 1 minuto ao 100% da FC máxima – 3 minutos ao 80% da FC máxima. •5 minutos ao 65% da FC máxima. 	<ul style="list-style-type: none"> •10 minutos ao 70% da FC máxima. •4 ciclos de: 1 minuto e medio ao 105% da FC máxima – 2 minutos ao 85% da FC máxima. •10 minutos ao 70% da FC máxima. 	<ul style="list-style-type: none"> •10 minutos ao 75% da FC máxima. •4 ciclos de: 1 minuto ao 110% da FC máxima – 1 minuto ao 90% da FC máxima. •10 minutos ao 75% da FC máxima. 	<ul style="list-style-type: none"> •12 minutos ao 80% da FC máxima. •4 ciclos de: 1 minuto ao 110% da FC máxima – 30 segundos ao 90% da FC máxima. •12 minutos ao 80% da FC máxima.
			<p>MÉRCORES:</p> <ul style="list-style-type: none"> •10 minutos no umbral aeróbico. •4 ciclos de: 1 minuto ao 105% da FC máxima – 2 minutos ao 85% da FC máxima. •10 minutos no umbral aeróbico. 	<p>MÉRCORES:</p> <ul style="list-style-type: none"> •10 minutos no umbral aeróbico. •4 ciclos de: 1 minutos ao 110% da FC máxima – 1 minuto ao 90% da FC máxima. •10 minutos no umbral aeróbico. 	
			<p>VENRES:</p> <ul style="list-style-type: none"> •10 minutos ao 70% da FC máxima. •4 ciclos de: 1 minuto e medio ao 105% da FC máxima – 2 minutos ao 85% da FC máxima. •10 minutos ao 70% da FC máxima. 	<p>VENRES:</p> <ul style="list-style-type: none"> •10 minutos ao 75% da FC máxima. •4 ciclos de: 1 minuto ao 110% da FC máxima – 1 minuto ao 90% da máxima. •10 minutos ao 75% da FC máxima. 	

Programa de exercicio terapéutico en pacientes oncolóxicos entre os 14 e 21 anos en fase de habilitación que cursan con tumor cerebral: proxecto de investigación.

Táboa 10. Dosificación dos exercicios de fortalecemento de MMSS, MMII e tronco.

	FASE 1	FASE 2	FASE 3	FASE 4	FASE 5
Número de días á semana	2	3	3	3	2
Tipo de exercicio	Día 1: -Sentadilla frontal -Curl de isquiotibiais -Prensa para MMII -Elevación de talóns	Luns: -Sentadilla frontal -Curl de isquiotibiais -Elevación de talóns -Curl de flexo-extensión de nocellos	Luns: -Sentadilla clásica -Curl de isquiotibiais -Elevación de talóns -Curl de flexo-extensión de nocellos	Luns: -Prensa para MMII -Curl de isquiotibiais -Curl de flexo-extensión de nocellos - Sentadilla	Día 1: -Elevación de talóns -Curl de flexo-extensión de nocellos -Curl de isquiotibiais -Sentadilla
	Día 2: - Remo horizontal con barra -Press de ombreiros, -Pull-over con pesas.	Mércores: -Ponte glútea -Abdominais con triplo flexión de MMII. -Extensións de tronco -Planchas normais e laterales	Mércores: -Ponte glútea con peso -Abdominais con triplo flexión de MMII. -Extensións de tronco -Planchas normais e laterales	Mércores: - Planchas normais e laterales - Extensións de tronco -Ponte glútea con peso -Planchas normais e laterales	Día 2: -Remo horizontal con barra -Press banca. -Pull-over con pesas. - Curl de bíceps con barra Z.
		Venres: - Remo horizontal con barra - Press banca. -Polea tras caluga. -Pull-over con pesas.	Venres: -Press banca. - Remo horizontal con barra - Press de ombreiros -Curl de bíceps con barra Z.	Venres: - Remo horizontal con barra -Press banca -Polea tras caluga. -Pull-over con pesas.	
Carga do exercicio	65% de 1 RM	70% de 1 RM	80% de 1 RM	85% de 1RM	85% de 1 RM
Número de series	3	3	3	3	3
Número de repeticións	12	12	10	8	10
Descanso entre series e entre exercicios	4 minutos	3 minutos	2 minutos	1 minuto	1 minuto

Programa de exercicio terapéutico en pacientes oncolóxicos entre os 14 e 21 anos en fase de rehabilitación que cursan con tumor cerebral: proxecto de investigación.

FASE 1

Esta fase terá unha duración dunha semana e consistirá nunha familiarización do paciente cos exercicios e valorarase a condición física de cada paciente observada na capacidade de realizar as sesións completas.

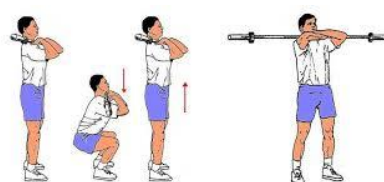
Táboa 11. Dosificación do exercicio de fortalecemento de MMSS e MMII durante a fase 1.

DÍA 1

Sentadilla frontal:

Dende a bipedestación en posición erguida (costas rectas, cadeiras aliñadas baixo a barra, os ombreiros e as escápulas atrás e os pés separados ao ancho dos ombreiros e vista ao fronte). Durante a espiración, flexiónanse as pernas e as cadeiras ata que os nocellos están á altura das puntas dos pés levando o peso aos talóns. A continuación, regrésase en inspiración á posición inicial de forma controlada e con menor velocidade.

Nesta variante da sentadilla focalízase o esforzo nos cuádriceps e cunha carga menor que unha sentadilla clásica.



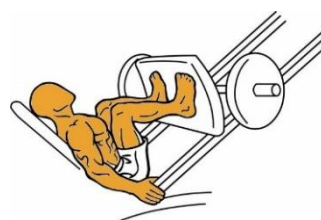
Curl de isquiotibiais:

Dende posición de decúbito prono con agarre manual e con peso na cara posterior dos xeonllos, pedímoslle que trate de levantar esa carga ata uns 90º de flexión de nocellos durante a espiración a unha maior velocidade que durante o regreso á posición inicial (durante a inspiración) que se realizará de forma máis lenta e controlada.



Prensa para MMII:

Dende a sedestación en máquina cos pés apoiados sobre a prensa á altura dos nocellos, pídeselle que trate de extender os xeonllos sen chegar a facelo completamente á unha velocidade máis rápida durante a espiración e posteriormente que volva á posición inicial controlando de forma lenta a flexión na inspiración.



Focalizando a carga para a musculatura glútea, isquiotibial, cuádriceps e do tríceps sural.

Elevación de talóns con pesas:

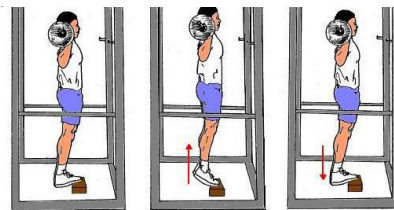
Dende a bipedestación coa punta dos pés apoiada sobre un plano máis elevado e os talóns apoiados no chan xunto cun

Programa de exercicio terapéutico en pacientes oncolóxicos entre os 14 e 21 anos en fase de habilitación que cursan con tumor cerebral: proxecto de investigación.

agarre bilateral da barra á anchura dos ombreiros. Durante a espiración trata de elevar os talóns a unha velocidade maior que a realizada á posición inicial durante a inspiración.

Focaliza a carga a nivel do tríceps sural (xemellos e sóleo).

As puntas dos pés sitúanse paralelamente entre ambos pés e en función de querer unha maior solicitación do xemelgo externo ou interno, as puntas dos pés dirixíranse cara a fóra ou cara a dentro respectivamente.

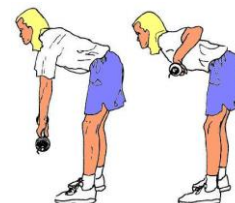


DÍA 2

Remo horizontal con barra:

Dende a bipedestación cun ángulo de 90° entre tronco e MMII (flexión de cadeira e extensión total de nocellos), agárrase a barra a nivel do ancho dos ombreiros e cun agarre por fóra. Durante a espiración, pídeselle que traccione o peso cara arriba de maneira controlada ata tocar o peito, os cónbados deben situarse por riba das costas, logo regresa á posición inicial durante a inspiración a unha velocidade máis lenta e controlada.

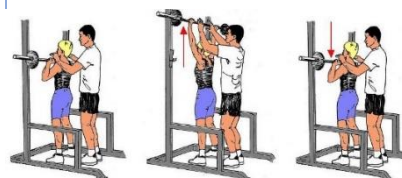
Solicítase a acción da musculatura superior das costas (trapecio, romboides), dorsal ancho, deltoides posterior e flexores de cónbado (bíceps braquial, braquial anterior e supinador largo).



Press de ombreiros:

Dende a bipedestación en posición erguida coas costas rectas, MMII estendidos, cabeza vertical e mirada ao fronte cun agarre manual (mas separadas ao ancho dos ombreiros e os pulsos en flexión dorsal) da barra que se sitúa sobre as clavículas e zona superior do peito. Durante a espiración, trátase de empurrar a barra por enriba da cabeza ata a extensión total dos cónbados a unha maior velocidade que durante o regreso á posición inicial (velocidade lenta e controlada) durante a inspiración.

Solicítase a acción do tríceps, deltoides anterior e musculatura da parte superior das costas.



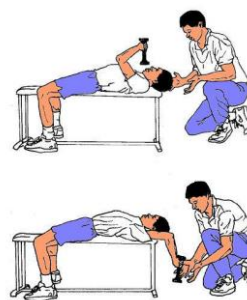
Pull-over con pesas:

Dende o decúbito supino con flexión de nocellos e pés apoiados no chan e os ombreiros e cónbados flexionados 90° pedímoslle, en inspiración, que agarre unha pesa e que trate de levala cara o chan por detrás da súa cabeza mantendo a flexión de cónbado,

Programa de exercicio terapéutico en pacientes oncolóxicos entre os 14 e 21 anos en fase de habilitación que cursan con tumor cerebral: proxecto de investigación.

seguidamente, durante a espiración, pedímoslle que trate de volver á posición inicial de forma lenta e controlada.

Solicítase a activación da musculatura pectoral, deltoides posterior e trapecio e dorsal ancho.



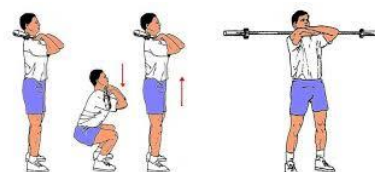
FASE 2

Terá unha duración de 3 semanas (semana 2, 3 e 4) e terán o obxectivo de mellorar a condición física do suxeito conseguindo que ao cabo destas semanas, poidan realizar os exercicios sen maior dificultade aínda que cada paciente evolucionará de forma diferente.

Táboa 12. Dosificación do exercicio de fortalecemento de MMSS, MMII e tronco durante a fase 2.

LUNS

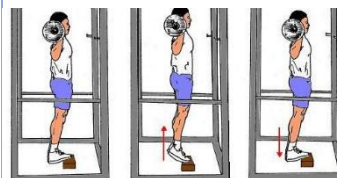
Sentadilla frontal:



Curl de isquiotibiais:



Elevación de talóns:



Programa de exercicio terapéutico en pacientes oncolóxicos entre os 14 e 21 anos en fase de rehabilitación que cursan con tumor cerebral: proxecto de investigación.

Curl de flexo-extensión de nocellos:

Dende a sedestación en máquina, coas almofadas baixo os nocellos, pídeselle que, durante a espiración, trate de realizar unha forza cara abaixo sen perder a postura erguida do tronco e realizando un movemento controlado, durante a inspiración debe volver á posición inicial a unha menor velocidade e evitando a hiperextensión dos nocellos ao final do recorrido.

Actívase a musculatura isquiotibial.



MÉRCORES

Exercicio de ponte glútea:

Paciente en supino sobre a esterilla, MMII en triplo flexión cos pés apoiados nesta. Pedímoslle que trate de activar a musculatura glútea e ascenda, unha vez arriba aguanta 6 segundos e seguidamente baixa a unha velocidade máis lenta e de forma controlada ata a posición de inicio.

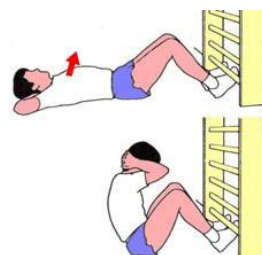
Solicítase a acción da musculatura glútea, transverso do abdome e abdominais.



Abdominais clásicos:

Dende o decúbito supino con triplo flexión de MMII e as mans detrás da caluga. Durante a espiración, pedímoslle que trate levantarse dende os abdominais sen exercer forza no pescozo ata o ángulo inferior das escápulas e que despois volva á posición de partida de forma lenta e controlada durante a inspiración.

Solicítase a acción da musculatura abdominal e do transverso do abdome.

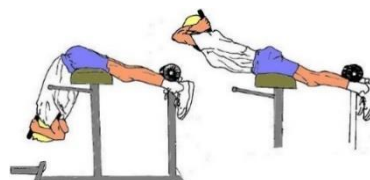


Extensión de tronco en banco:

Dende o decúbito prono coas cadeiras no borde do banco para facer posible o movemento da columna, os pés sitúanse baixo as almofadas.

Dende unha posición de flexión de tronco, o suxeito diríxese cara a extensión de tronco e cabeza a unha maior velocidade durante a espiración e volverá de forma lenta e controlada á posición inicial durante a inspiración.

Solicítase a acción da musculatura da rexión lumbar, sobre todo dos erectores espinais.



Programa de exercicio terapéutico en pacientes oncolóxicos entre os 14 e 21 anos en fase de habilitación que cursan con tumor cerebral: proxecto de investigación.

Pranchas normais e laterais:

Cun apoio a nivel dos antebrazos e das puntas dos pés na prancha normal e cara lateral na prancha lateral. Pedímoslle que trate de manter o tronco erguido con control das cinturas escapulares e pélvicas, evitando posibles compensacións.

Activación dos oblicuos (lateral), recto (normal) e transverso do abdome.



VENRES

Remo horizontal con barra:

Press banca:

Dende o decúbito supino no banco cos xeonllos flexionadas e os pés con apoio plantígrado tocando no chan. O agarre realízase a cunha separación do ancho dos ombreiros. Durante a espiración, pídeselle que trate de levantar o peso en liña recta e que trate de volver a unha velocidade máis lenta e controlada durante a espiración sen que rebote a barra no peito.

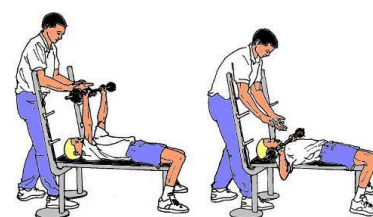
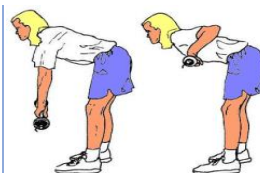
Solicítase a acción do tríceps, deltoides anterior e musculatura pectoral.

Polea tras caluga:

Dende a sedestación erguida na máquina, o suxeito debe agarrar a barra inicialmente cunha extensión total de cóbados e flexión dos ombreiros de 180°. O agarre das mans é ao ancho dos ombreiros. Os muslos sitúanse baixo as almofadas.

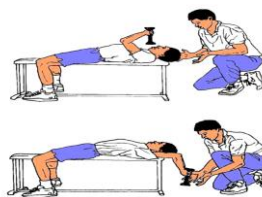
O suxeito durante a espiración debe de traccionar a barra ata situala detrás da caluga e volver ata a posición inicial de forma máis lenta e controlada durante a inspiración.

Solicítase a función dos extensores de ombreiros (dorsal ancho), parte superior das costas (trapecio, romboides), flexores de cóbado (bíceps braquial, braquial) e flexores dos dedos.



Programa de exercicio terapéutico en pacientes oncolóxicos entre os 14 e 21 anos en fase de habilitación que cursan con tumor cerebral: proxecto de investigación.

Pull-over con pesas:



FASE 3

Esta fase terá unha duración de 2 semanas (semana 5 e 6). Antes do inicio desta fase realizarase a cicloergometría e a proba do 1 RM para recalcular os datos da dosificación do exercicio terapéutico.

Táboa 13. Dosificación do exercicio de fortalecemento de MMSS, MMII e tronco durante a fase 3.

LUNS

Sentadilla clásica:

Dende a bipedestación colócase a barra a nivel das escápulas e a separación das mans é maior do ancho dos ombreiros e os pulsos flexión dorsal. O tronco está erguido, os pés sitúanse lixeiramente máis separados do ancho das cadeiras e as puntas orientadas cara a fóra a cabeza na liña media e a vista lixeiramente por riba da horizontal. Durante a espiración debe flexionar as cadeiras e as pernas ata que os nocellos queden á altura da punta dos pés, levando o peso aos talóns e na inspiración volve á posición inicial.

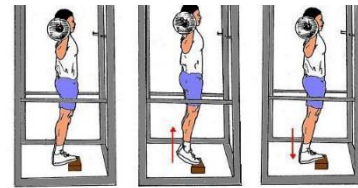
Solicítase a acción do glúteo maior, cuádriceps, isquiotibiais e erectores espinais, e no caso de separar moito os MMII tamén intervirán os abductores. Tamén intervén a musculatura da cintura escápulo-humeral.

Curl de isquiotibiais:



Programa de ejercicio terapéutico en pacientes oncológicos entre os 14 e 21 anos en fase de rehabilitación que cursan con tumor cerebral: proxecto de investigación.

Elevación de talóns:



Curl de flexo-extensión de nocellos

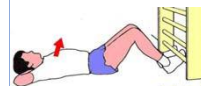


MÉRCORES

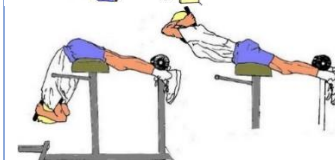
Ponte glútea con peso



Abdominais



Extensión de tronco



Pranchas normais e laterais



VENRES

Press banca:



Programa de exercicio terapéutico en pacientes oncolóxicos entre os 14 e 21 anos en fase de habilitación que cursan con tumor cerebral: proxecto de investigación.

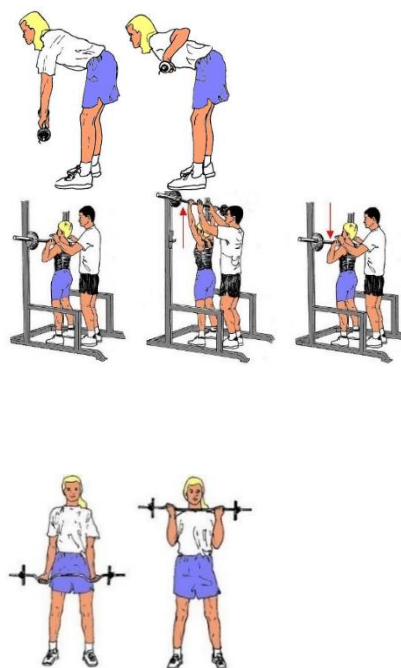
Remo horizontal con barra

Press de ombreiros

Curl de bíceps con barra Z:

Dende a bipedestación coas costas erguidas e os pés separados ao ancho dos ombreiros, o agarre é cunha separación maior que o ancho dos ombreiros cos pulsos en flexión dorsal e os cóbados en extensión total. Durante a espiración, pídeselle que trate de levantar a barra realizando flexión completa de cóbados (pegados ao tronco) e que trate de retornar á posición inicial de forma máis lenta e controlada durante a inspiración.

Solicítase a acción da musculatura do bíceps braquial e braquial anterior e en menor medida do supinador largo, pronador redondo e o conxunto dos flexores do pulso e dedos.



FASE 4

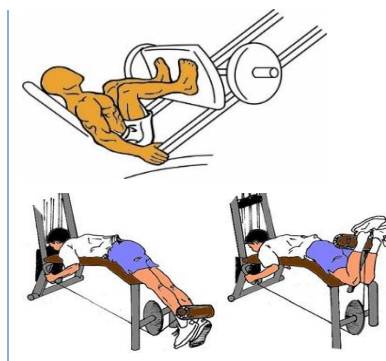
Esta fase terá unha duración de 4 semanas (semana 7, 8, 9 e 10).

Táboa 14. Dosificación do exercicio de fortalecemento de MMSS, MMII e tronco durante a fase 4.

LUNS

Prensa de MMII

Curl de isquiotibiais



Programa de exercicio terapéutico en pacientes oncolóxicos entre os 14 e 21 anos en fase de habilitación que cursan con tumor cerebral: proxecto de investigación.

Sentadillas clásicas



Curl de flexo-extensión de nocellos

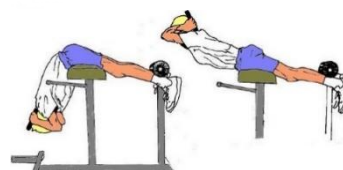


MÉRCORES

Pranchas normais e laterais



Extensión de tronco



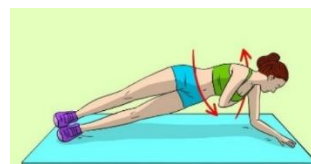
Ponte glútea con peso



Pranchas normais e laterais con movemento

Pranchas normais: Dende a posición de pranchas habitual realízase un impulso cara adiante por acción dos talóns levando a cabeza por diante dos puños das mans, e seguidamente realizarase un impulso cara atrás.

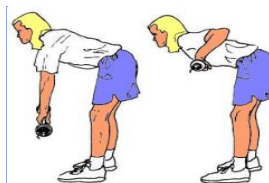
Pranchas laterais ('movemento de agulla'): o brazo supralateral trátase de levar baixo as costelas do lado infralateral elevando a cadeira ao mesmo tempo, seguidamente levase o MS supralateral en dirección ao teito sen perder o equilibrio, descendendo as cadeiras.



VENRES

Programa de exercicio terapéutico en pacientes oncológicos entre os 14 e 21 anos en fase de habilitación que cursan con tumor cerebral: proxecto de investigación.

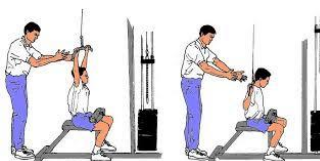
Remo horizontal con barra



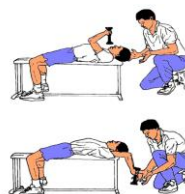
Press banca



Polea tras caluga



Pull-over con pesas



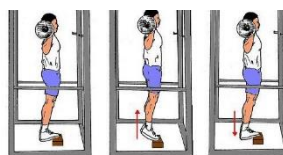
FASE 5

Esta fase terá unha duración de 2 semanas (semana 11 e 12). Ao rematar esta fase, realizarase na avaliación final.

Táboa 15. Dosificación do exercicio de fortalecemento de MMSS e MMII durante a fase 5.

DÍA 1

Elevación de talóns



Curl de flexo-extensión de nocellos



Curl de isquiotibiais



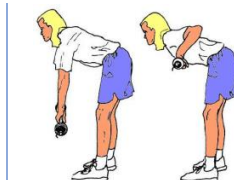
Programa de exercicio terapéutico en pacientes oncolóxicos entre os 14 e 21 anos en fase de habilitación que cursan con tumor cerebral: proxecto de investigación.

Sentadillas



DÍA 2

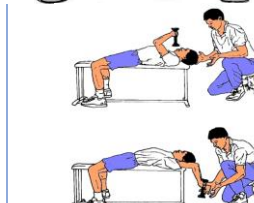
Remo horizontal con barra



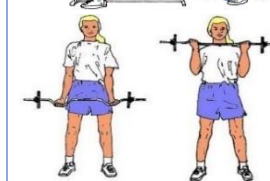
Press banca



Pull-over con pesas



Curl de bíceps con barra Z



3. VOLTA Á CALMA

Esta parte terá unha duración duns 10 minutos co obxectivo de diminuír de forma progresiva a FC e a temperatura corporal.

Primeiro, realizaranse 5 minutos de estiramientos pasivos de 30 segundos de cada grupo muscular tratado para evitar a dor.



Programa de exercicio terapéutico en pacientes oncolóxicos entre os 14 e 21 anos en fase de habilitación que cursan con tumor cerebral: proxecto de investigación.

Para rematar a sesión, realizaranse 5 minutos de exercicios de respiración e/ou de mildfullnes.



5.10. ANÁLISE ESTATÍSTICOS DOS DATOS

Realizarase unha análise descritiva dos datos a través do programa SPSS. As variables cualitativas representaranse en valores absolutos e porcentaxes xunto cos seus respectivos intervalos de confianza ao 95%, mentres que as cuantitativas se presentan como media, desviación estándar, mediana, valores mínimo e máximo e cuartiles.

Antes de realizar as probas de contraste de hipóteses, comprobarase o axuste dos datos a unha distribución normal dos datos para contrastar o suposto de parametricidade que esixen determinadas probas. Se o número de observacións por grupo é inferior a 50 realizarase o test Shapiro Wilk e o test de Kolmogorov Smimov en caso de que o número de observacións por grupo supere as 50.

Tanto para a comparación das medias das distintas dimensións que se contemplan nas enquisas realizarase unha proba T de Student para mostras relacionadas co obxectivo de avaliar se existen diferenzas significativas dentro do grupo nos distintos momentos de avaliación, se non se pode garantir un axuste normal dos datos, usarase o test de Wilcoxon. Para comparar as medias entre o grupo control e o grupo experimental, realizarase a proba T de Student para mostras independentes ou, no caso de non cumprir co suposto de normalidade, recorrerase ao test de Mann Whitney.

5.11. LIMITACIÓNS DO ESTUDO E POSIBLES SESGOS

5.11.1. LIMITACIÓNS DO ESTUDO

Existe unha gran limitación en relación á literatura científica que se obtivo tras a busca bibliográfica, xa que se atoparon un número reducido de artigos onde especifiquen de forma replicable a frecuencia, intensidade, duración total das técnicas e tipo de técnicas.

Neste tipo de estudos existen diversas limitacións relacionadas co acceso, adherencia, coste e idade. Os nenos/as en cuxos fogares o nivel socioeconómico é baixo soen ser máis propensos a presentar niveis de actividade física máis baixos debido á falta de instalacións accesibles, transporte e recursos. Co cal, se resalta a importancia do papel das escolas, programas comunitarios (que poderían realizar clases de educación física gratuítas e

Programa de exercicio terapéutico en pacientes oncolóxicos entre os 14 e 21 anos en fase de habilitación que cursan con tumor cerebral: proxecto de investigación.

actividades extraescolares para involucrar a cativos e adolescentes nun estilo de vida saudable) e as intervencións baseadas na familia (para promover a actividade física de forma positiva). (23)

5.11.2. POSIBLES SEGOS

- Sesgos de precisión: A duración do programa de intervención vai condicionar a obtención dos obxectivos propostos.
- Sesgos de información: Á falta de experiencia á hora de pasar cuestionarios ou escalas pode influír nos resultados obtidos ademais dos posibles erros que se poden producir durante a recolección de datos ou avaliacións. Polo tanto, para diminuír este sesgo, todos os métodos de avaliación serán realizados por persoal cualificado no uso destes.
- Sesgos de selección: Estes sesgos veñen derivados do proceso de identificación da poboación a estudar, co cal, co fin de minimizalo, os suxeitos deste estudo repartiranse aleatoriamente entre os dous grupos.

6. CRONOGRAMA E PLAN DE TRABAJO.

Cronograma do fisioterapeuta.

ANO	2020												2021											
MES	F	M	A	M	X	X	A	S	O	N	D	X	F	M	A	M	X	X	A	S	O	N	D	
SEMANA							1	2	3	4	1	2	3	4										
Deseño do plan de intervención																								
Solicitud de permisos																								
Selección dos pacientes e aleatorización																								
Avaliación inicial (1º día)																								

Programa de exercicio terapéutico en pacientes oncolóxicos entre os 14 e 21 anos en fase de habilitación que cursan con tumor cerebral: proxecto de investigación.

Avaliación final última da intervención										
Avaliación de seguimento										

7. ASPECTOS ÉTICO-LEGAIS

7.1. COMITÉ ÉTICO

Para levar a cabo este proxecto solicitaráselle formalmente ao Comité de Ética da Investigación Clínica de Galicia (CEIC) e ao Comité de ética da UDC (CE-UDC) a súa aprobación (ANEXO 6).

Deben de respectarse durante a realización do proxecto os aspectos éticos acordados na Declaración da boa práctica de Helsinki.

Así mesmo, tamén deben de seguirse os artigos establecidos na Lei 44/2003, do 21 de novembro, de ordenación das profesións sanitarias.

7.2. PROTECCIÓN DE DATOS

Deberase respectar a confidencialidade dos datos persoais e de saúde dos participantes como está estipulado na Lei Orgánica 15/1999, do 13 de decembro, de Protección de Datos de Carácter Persoal e a Lei 41/2002, do 14 de novembro, básica reguladora da autonomía do paciente e dereitos e obrigacións en materia de información e documentación clínica.

7.3. CONSENTIMENTO INFORMADO

Para todos/as aqueles/as que decidan participar de forma voluntaria neste estudo deberáselles facilitar a información sobre o estudo (obxectivos do proxecto, os riscos e os beneficios da súa participación, a confidencialidade da información recollida e o dereito á súa privacidade) e solicitar que firmen un modelo de consentimento informado elaborado a partires do establecido na Lei 41/2002 (básica reguladora da autonomía do paciente e de dereitos e obrigacións en materia de información e documentación clínica), e na Lei 3/2005 do 7 de marzo, de modificación da Lei 3/2001, do 28 de maio, reguladora do consentimento informado e da historia clínica dos pacientes. Así mesmo, seralles entregada unha folla informativa sobre

Programa de exercicio terapéutico en pacientes oncolóxicos entre os 14 e 21 anos en fase de habilitación que cursan con tumor cerebral: proxecto de investigación.

a súa participación seguindo o modelo da CEIC e unha folla de consentimento informado (ANEXO 7).

8. APLICABILIDADE DO ESTUDO

A finalidade deste estudo consiste en coñecer se un protocolo de exercicio terapéutico no que combina un traballo de fortalecementos do tronco e dos MMSS e MMII xunto cun traballo de resistencia aeróbica que inclúe intervalos de alta intensidade, pode mellorar ademais da resistencia e o fortalecemento muscular, variables coma a disnea e fatiga de MMII, a quimiotoxicidade, a ansiedade e a depresión, a sensación de fatiga, a anemia, a función cognitiva e os volumes de osíxeno en sangue.

Co cal, tras obter os datos deste estudo, poderemos saber se este protocolo é efectivo para mellorar estas variables e se é deste xeito, poder incluílo dentro do tratamento de fisioterapia habitual neste tipo de pacientes.

9. PLAN DE DIFUSIÓN DOS RESULTADOS

9.1. CONGRESOS

Táboa 16. Congresos.

Congreso Nacional de Fisioterapia de la AEF

Congreso Nacional de Estudiantes de Fisioterapia en A Coruña

Congreso Europeo de Fisioterapia (ER-WCPT)

Congreso Internacional de la WCPT (Word Confederation for Physical Therapy)

Congreso SEOM (sociedade española de oncoloxía médica) immunotherapy.

Congreso AECC.

9.2. REVISTAS

Táboa 17. Revistas

AECC

International Journal of Neuroscience

Physiotherapy.

Physical Therapy.

Journal of Physiotherapy

Disability and Rehabilitation

Revista de fisioterapia

Programa de exercicio terapéutico en pacientes oncolóxicos entre os 14 e 21 anos en fase de habilitación que cursan con tumor cerebral: proxecto de investigación.

10. MEMORIA ECONÓMICA

10.1. RECURSOS ECONÓMICOS

Táboa 18: Recursos necesarios para a realización do estudo.

RECURSOS MATERIAIS INVENTARIABLES	<ul style="list-style-type: none"> • Ordenador portátil. • Reprodutor de música. • Impresora.
RECURSOS MATERIAIS FUNXIBLES	<ul style="list-style-type: none"> • Bolígrafos. • Folios.
RECURSOS MATERIAIS ESPECÍFICOS PARA A INVESTIGACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • Aula da facultade de Fisioterapia para poder realizar as valoracións e a intervención. • Cicloergómetro. • Esterilla. • Almofada. • Pesas. • Barra Z. • Banco de musculación • Máquina de polea • Máquina de extensión de cuádriceps e curl femoral. • Monitores de frecuencia cardíaca • Pulsioxímetro. • Máquina de extensión de tronco. • Médico
RECURSOS HUMANOS	<ul style="list-style-type: none"> • Fisioterapeuta (s)

10.2. DISTRIBUCIÓN DO PRESUPOSTO

Táboa 19. Distribución do presuposto para a realización do estudo.

	RECURSOS	CANTIDADE	COSTE UNITARIO	COSTE TOTAL
MATERIAL INVENTARIABLE	Ordenador portátil	1	0 €	0 €
	Reprodutor de música	1	40€	40€
	Impresora	1	70€	70€
MATERIAL FUNXIBLE	Folios	2 paquetes de 500	4€	4€

Programa de exercicio terapéutico en pacientes oncolóxicos entre os 14 e 21 anos en fase de habilitación que cursan con tumor cerebral: proxecto de investigación.

	Bolígrafos	1 paquete de 10	4€	4€
MATERIAL ESPECÍFICO	Cicloergómetro	1	245.99€	245.99€
	Esterilla	2	0€	0€
	Almofada	2	0€	0€
	Pesas	2	169.99€	169.99€
	Barras musculación	1		
	Barra Z	1	24.99€	24.99€
	Máquina de polea	1	129.99 €	129.99 €
	Cadeira	1	0€	0€
	Banco de musculación	1	122€	122€
	Prensa para MMII	1	779€	779€
	Máquina de extensión de cuádriceps e curl femoral.	1	505.6€	505.6€
	Monitores de frecuencia cardíaca	1	24.95€	24.95€
	Pulsioxímetro	1	27.95€	27.95€
	Máquina de extensión de tronco	1	139€	139€
	Médico	4	100€	400€
RECURSOS HUMANOS	Fisioterapeuta	1	0€	0€
PRECIO TOTAL				2687,46€

10.3. POSIBLES FONTES DE FINANCIACIÓN

Fontes públicas:

- *Xunta de Galicia*: “Subvencións, en réxime de concorrencia competitiva, ás entidades privadas sen ánimo de lucro para á realización de programas de carácter sociosanitario”. Convocatoria de subvencións para desenvolver programas de actividades de rehabilitación en grupos con necesidades

Programa de exercicio terapéutico en pacientes oncolóxicos entre os 14 e 21 anos en fase de habilitación que cursan con tumor cerebral: proxecto de investigación.

sociosanitarias.

Fontes privadas:

- *Fundación Mapfre*: “Axudas á investigación de Ignacio H. de Larramendi”.

Convocatorias de carácter anual para axudar a investigadores do ámbito académico ou profesional, a implantar programas de investigación das seguintes dúas áreas: seguro e previsión social, promoción de la saúde.

- *Obra Social “La Caixa”*: “Proxectos de iniciativas sociais. Promoción da autonomía persoal e atención ao envellecemento, á discapacidade e á enfermidade”. Convocatorias de carácter anual para axudar a organizacións sen ánimo de lucro a desenvolver proxectos destinados a persoas nun estado de vulnerabilidade social, promovendo la calidade de vida.

- *Becas de la Fundación Barrié*, que se destinan a universitarios que realicen proxectos de investigación en calquera área de coñecemento.

Programa de ejercicio terapéutico en pacientes oncológicos entre os 14 e 21 anos en fase de rehabilitación que cursan con tumor cerebral: proxecto de investigación.

11. BIBLIOGRAFIA

1. Central Nervous System Tumors - Childhood - Statistics [Internet]. Cancer.Net. 2012 [citado 12 de febrero de 2020]. Disponible en: <https://www.cancer.net/cancer-types/central-nervous-system-tumors-childhood/statistics>
2. Sistema nervioso central | AECC [Internet]. [citado 9 de febrero de 2020]. Disponible en: <https://www.aecc.es/es/todo-sobre-cancer/tipos-cancer/sistema-nervioso-central>
3. Huynh M, Marcu LG, Giles E, Short M, Matthews D, Bezak E. Current status of proton therapy outcome for paediatric cancers of the central nervous system – Analysis of the published literature. *Cancer Treat Rev.* noviembre de 2018;70:272-88.
4. Dang M, Phillips PC. Pediatric Brain Tumors. *Contin Minneap Minn.* 2017;23(6, Neuro-oncology):1727-57.
5. CLASIFICACIÓN DE LOS TUMORES CEREBRALES [Internet]. [citado 28 de marzo de 2020]. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-medica-clinica-las-condes-202-pdf-S0716864017300597>
6. Vargo MM. Brain Tumors and Metastases. *Phys Med Rehabil Clin N Am.* febrero de 2017;28(1):115-41.
7. Götte M, Taraks S, Boos J. Sports in pediatric oncology: the role(s) of physical activity for children with cancer. *J Pediatr Hematol Oncol.* marzo de 2014;36(2):85-90.
8. Cáncer infantil en España- Registro Español de Tumores Infantiles [Internet]. [citado 10 de febrero de 2020]. Disponible en: <https://www.uv.es/rnti/pdfs/B1.05-Texto.pdf>
9. Hoffman LM, Salloum R, Fouladi M. Molecular Biology of Pediatric Brain Tumors and Impact on Novel Therapies. *Curr Neurol Neurosci Rep.* abril de 2015;15(4):10.
10. Panossian A. Facial paralysis reconstruction in children and adolescents with central nervous system tumors. *J Pediatr Rehabil Med.* 2014;7(4):295-305.
11. Alegría-Loyola MA, Galnares-Olalde JA, Mercado M. Tumores del sistema nervioso central. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc.* :11.
12. Olson K, Sands SA. Cognitive training programs for childhood cancer patients and survivors: A critical review and future directions. *Child Neuropsychol.* 3 de julio de 2016;22(5):509-36.
13. Lin C-T, Riva-Cambrin JK. Management of posterior fossa tumors and hydrocephalus in children: a review. *Childs Nerv Syst.* octubre de 2015;31(10):1781-9.
14. Ramaswamy V, Taylor MD. Medulloblastoma: From Myth to Molecular. *J Clin Oncol.* 20 de julio de 2017;35(21):2355-63.
15. Hegde M, Moll AJ, Byrd TT, Louis CU, Ahmed N. Cellular immunotherapy for pediatric solid tumors. *Cytotherapy.* enero de 2015;17(1):3-17.

Programa de ejercicio terapéutico en pacientes oncológicos entre os 14 e 21 anos en fase de rehabilitación que cursan con tumor cerebral: proxecto de investigación.

16. Fiuza-Luces C, Padilla JR, Soares-Miranda L, Santana-Sosa E, Quiroga JV, Santos-Lozano A, et al. Exercise Intervention in Pediatric Patients with Solid Tumors: The Physical Activity in Pediatric Cancer Trial. *Med Sci Sports Exerc.* febrero de 2017;49(2):223-30.
17. Pellegrini C, Caraceni AT, Bedodi LIE, Sensi R, Breggiè S, Gariboldi FA, et al. nervous system tumor: a systematic review. *Tumori J.* :13.
18. Segalowitz SJ. Exercise and Pediatric Brain Development: A Call to Action. *Pediatr Exerc Sci.* mayo de 2016;28(2):217-25.
19. Piscione PJ, Bouffet E, Timmons B, Courneya KS, Tetzlaff D, Schneiderman JE, et al. Exercise training improves physical function and fitness in long-term paediatric brain tumour survivors treated with cranial irradiation. *Eur J Cancer Oxf Engl* 1990. 2017;80:63-72.
20. Braam KI, van der Torre P, Takken T, Veening MA, van Dulmen-den Broeder E, Kaspers GJ. Exercise interventions for children and young adults during and after treatment for childhood cancer. En: The Cochrane Collaboration, editor. *Cochrane Database of Systematic Reviews* [Internet]. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd; 2010 [citado 9 de abril de 2020]. p. CD008796. Disponible en: <http://doi.wiley.com/10.1002/14651858.CD008796>
21. Terjung R, editor. *Exercise Training in Cancer Control and Treatment* [Internet]. 1.^a ed. Wiley; 2010 [citado 4 de junio de 2020]. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/book/10.1002/cphy>
22. Padilha CS, Marinello PC, Galvão DA, Newton RU, Borges FH, Frajacomo F, et al. Evaluation of resistance training to improve muscular strength and body composition in cancer patients undergoing neoadjuvant and adjuvant therapy: a meta-analysis. *J Cancer Surviv.* junio de 2017;11(3):339-49.
23. Christianson AJ, Shagena AA. Adapting the 2018 Physical Activity Guidelines in pediatric primary care. *Nurse Pract.* julio de 2019;44(7):14-7.
24. Sasso JP, Eves ND, Christensen JF, Koelwyn GJ, Scott J, Jones LW. A framework for prescription in exercise-oncology research: Editorial. *J Cachexia Sarcopenia Muscle.* junio de 2015;6(2):115-24.
25. Riggs L, Piscione J, Laughlin S, Cunningham T, Timmons BW, Courneya KS, et al. Exercise training for neural recovery in a restricted sample of pediatric brain tumor survivors: a controlled clinical trial with crossover of training versus no training. *Neuro-Oncol.* 01 de 2017;19(3):440-50.
26. Pollán M, Casla-Barrío S, Alfaro J, Esteban C, Segui-Palmer MA, Lucia A, et al. Exercise and cancer: a position statement from the Spanish Society of Medical Oncology. *Clin Transl Oncol* [Internet]. 13 de febrero de 2020 [citado 9 de junio de 2020]; Disponible en: <http://link.springer.com/10.1007/s12094-020-02312-y>
27. Lonkvist CK, Vinther A, Zerahn B, Rosenbom E, Deshmukh AS, Hojman P, et al. Progressive resistance training in head and neck cancer patients undergoing

Programa de ejercicio terapéutico en pacientes oncológicos entre os 14 e 21 anos en fase de rehabilitación que cursan con tumor cerebral: proxecto de investigación.

concomitant chemoradiotherapy: Training During Chemoradiotherapy. *Laryngoscope Investig Otolaryngol.* octubre de 2017;2(5):295-306.

28. Loughney L, West MA, Kemp GJ, Grocott MPW, Jack S. Exercise intervention in people with cancer undergoing adjuvant cancer treatment following surgery: A systematic review. *Eur J Surg Oncol EJSO.* diciembre de 2015;41(12):1590-602.
29. Foster C, Farland CV, Guidotti F, Harbin M, Roberts B, Schuette J, et al. The Effects of High Intensity Interval Training vs Steady State Training on Aerobic and Anaerobic Capacity. *J Sports Sci Med.* 24 de noviembre de 2015;14(4):747-55.

Programa de exercicio terapéutico en pacientes oncolóxicos entre os 14 e 21 anos en fase de habilitación que cursan con tumor cerebral: proxecto de investigación.

12. ANEXOS

ANEXO 1. TIPO DE TUMOR CEREBRAL, PORCENTAXE, TRATAMENTO E PRONÓSTICO. (6)

TIPO DE TUMOR	% TCP	CORRELACIÓN CLÍNICA E ESTRUCTURAL	TRATAMENTO	PRONÓSTICO
<i>Glioblastoma (grao IV)</i>	15 55% de todos os gliomas e o 82% dos gliomas malignos	Normalmente cerebro. Pseudoprogresión que pode acontecer tras a radioterapia. Pode ser primario ou unha evolución secundaria doutros gliomas.	Resección cirúrxica para aliviar o efecto masa e para unha citoredución. Radioterapia. TMZ Polímeros carmustine biodegradables implantados no interior do tumor. Anticorpos Bevacizumab monoclonal dirixidos á anxioxénese.	35% 1 ano, 4.7% 5 anos de supervivencia; 2 anos e 27% con TMZ vs 10% sen Bevacizumab aumenta a progresión de supervivencia libre pero non supervivencia xeral. Tumores con
<i>Astrocitoma anaplástico (Grao III)</i>	2	Normalmente no cerebro. Soe ter unha progresión partindo dun glioblastoma secundario.	Similar ao glioblastoma; resección cirúrxica, radioterapia; TMZ soe ser empregada.	Supervivencia media de 2-3 anos e o 60% 1 ano e o 25.9% 5 anos.
<i>Astrocitoma difuso (grao II)</i>	2-3	Normalmente no cerebro; pode progresar.	Resección cirúrxica; veces radioterapia en adultos e nenos	72% 1 anos e o 47% 5 anos de supervivencia.

Programa de exercicio terapéutico en pacientes oncolóxicos entre os 14 e 21 anos en fase de habilitación que cursan con tumor cerebral: proxecto de investigación.

			maiores. Sobre todo cando foron sometidos a unha resección incompleta.	
<i>Astrocitoma poliquístico (grao I)</i>	1,5	Comunmente pero non necesariamente aparecen na vía óptica, tálamo e ganglios basais.	Resección cirúrxica, ás veces radioterapia.	Mellor cando se produce unha resección completa: 91% 10 anos de supervivencia.
<i>Oligodendroglioma</i>	2 6% dos gliomas	Normalmente no cerebro.	Resección cirúrxica, radioterapia, quimioterapia	94% 1 ano de supervivencia e o 79% 5 anos.
<i>Glioma mixto</i>	1	Grao I ou II, varía no grao de astrocitoma/oligodendroglioma	Resección cirúrxica; ás veces quimioterapia ou radiación.	88% 1 ano e o 60% 5 anos de supervivencia.
<i>Ependioma</i>	2	Na infancia, 10% afecta ao cerebro (sobre todo a fosa posterior): en adultos o 60% afecta á medula espiñal.	Resección cirúrxica; ás veces quimioterapia ou radiación.	82% 5 anos de supervivencia Pode ser benigno ou maligno 10-15% pode espaxarse polo SNC.
<i>Pituitaria</i>	14 -15	Efectos endocrinos, vía óptica.	Resección cirúrxica	Normalmente benigno, moi raramente maligno.
<i>Tumores da vaina nerviosa</i>	8.3	Afectación do nervio cranial – perda de audición, vertixes, parálise facial, disfaxia, entumecemento facial; hidrocefalia.	Resección cirúrxica	Normalmente benigno, moi raramente maligno.

Programa de exercicio terapéutico en pacientes oncolóxicos entre os 14 e 21 anos en fase de habilitación que cursan con tumor cerebral: proxecto de investigación.

<i>Craniofarinxoma</i>	0.9	Malformacións embrionarias da área selar, afectación hidrotalámica, pituitaria (visión, hormonal: retardo do crecemento); déficit de obesidade, cognitivos; hidrocefalia.	A resección pode ser difícil, incompleta; radiación soe usarse nese caso.	Benigno > 90% 10 anos de supervivencia.
<i>Linfoma do SNC primario</i>	2.2	Comunmente multifocal VIH (virus inmunodeficiencia humana).	presentación cando se asocia coa de coa quimioterapia, radiación e resección.	Maior supervivencia 48% 1 ano e 28% 5 anos de supervivencia.
<i>Meduloblastoma embrionario e neuroectodermico primitivo</i>	< 2 18 – 20% dos tumores infantís do SNC	Déficits cognitivos, ataxia, debilidade facial, anormalidades endocrinas. Poden acontecer unha diminución cognitiva tardía.	Resección cirúrxica, radioterapia, quimioterapia.	80% longo período de supervivencia en meduloblastoma, o cal é o máis frecuente, e 50% noutros tipos. E xeral 82 % 1 ano e 61% 5 anos de supervivencia.
<i>Leptomeninxes</i>	5% dos pacientes con cancro	Hematolóxico, peito, melanoma, gástrico.	pulmonar, Quimioterapia ou combinación de quimioterapia e radioterapia.	Supervivencia media 10-12 semanas

Programa de ejercicio terapéutico en pacientes oncológicos entre os 14 e 21 anos en fase de habilitación que cursan con tumor cerebral: proxecto de investigación.

ANEXO 2: ESTRATEXIA DE BÚSQUEDA BIBLIOGRÁFICA

BÚSQUEDA AVANZADA

PUBMED

Realizáronse tres buscas por separado:

PUBMED

Ecuación de busca

"Central Nervous System Neoplasms"[Mesh] AND "Pediatrics"[Mesh] AND ((Clinical Trial[ptyp] OR Controlled Clinical Trial[ptyp] OR Meta-Analysis[ptyp] OR Randomized Controlled Trial[ptyp] OR Observational Study[ptyp] OR Review[ptyp] OR systematic[sb]) AND ("2014/01/01"[PDAT] : "3000/12/31"[PDAT]) AND "humans"[MeSH Terms])

Tipo de busca

Busca avanzada

Límites

Fecha de publicación: últimos 6 anos. Tipo de estudo: meta-análises, revisión sistemáticas, revisión, ensaios clínicos controlados, ensaio controlado aleatorizado e ensaios clínicos. Especie: humanos. Idioma: Inglés, Español.

Resultados obtidos

47

Artigos seleccionados

6

PUBMED

Ecuación de busca

((("Neoplasms"[Mesh] AND "Physical Therapy Modalities"[Mesh]) OR "Physical Therapy Specialty"[Mesh]) OR "Exercise"[Mesh]) OR "Exercise Therapy"[Mesh]) AND "Pediatrics"[Mesh] AND ((Clinical Trial[ptyp] OR Controlled Clinical Trial[ptyp] OR Meta-Analysis[ptyp] OR Randomized Controlled Trial[ptyp] OR Observational Study[ptyp] OR Review[ptyp] OR systematic[sb]) AND ("2014/01/01"[PDAT] : "3000/12/31"[PDAT]))

Tipo de busca

Busca avanzada

Límites

Fecha de publicación: últimos 6 anos. Tipo de estudo: meta-análises, revisión sistemáticas, revisión, ensaios clínicos controlados, ensaio controlado aleatorizado e ensaios clínicos. Especie: humanos. Idioma: Inglés, Español.

Programa de exercicio terapéutico en pacientes oncolóxicos entre os 14 e 21 anos en fase de habilitación que cursan con tumor cerebral: proxecto de investigación.

<i>Resultados obtidos</i>	29
<i>Artigos seleccionados</i>	5

PUBMED

<i>Ecuación de busca</i>	("Central Nervous System Neoplasms"[Mesh] AND "Brain Neoplasms"[Mesh] AND "Exercise Therapy"[Mesh]) AND ((Clinical Trial[ptyp] OR Controlled Clinical Trial[ptyp] OR Meta-Analysis[ptyp] OR Randomized Controlled Trial[ptyp] OR Observational Study[ptyp] OR Review[ptyp] OR systematic[sb]) AND ("2014/01/01"[PDAT] : "3000/12/31"[PDAT]) AND "humans"[MeSH Terms])
--------------------------	---

<i>Tipo de busca</i>	Busca avanzada
<i>Límites</i>	Fecha de publicación: últimos 6 anos. Tipo de estudo: meta-análises, revisión sistemáticas, revisión, ensaios clínicos controlados, ensaio controlado aleatorizado e ensaios clínicos. Especie: humanos. Idioma: Inglés, Español.
<i>Resultados obtidos</i>	4
<i>Artigos seleccionados</i>	1

COCHRANE

Fixéronse 2 buscas por separado:

COCHRANE

<i>Ecuación de busca</i>	"brain neoplasm" en Texto completo AND "central nervous system neoplasm" en Texto completo AND "therapeutic exercise" en Texto completo OR "exercise" en Título Resumen Palabra clave AND "pediatrics" en Título Resumen Palabra clave - (Se han buscado variaciones de la palabra)
--------------------------	---

<i>Tipo de busca</i>	Busca avanzada
<i>Límites</i>	Fecha de publicación: últimos 6 anos.
<i>Resultados obtidos</i>	701 ensaios à 1
	24 revisións cochrane à 1
<i>Artigos seleccionados</i>	2

COCHRANE

<i>Ecuación de busca</i>	"exercise" AND "neoplasms" AND "pediatrics"
--------------------------	---

Programa de ejercicio terapéutico en pacientes oncológicos entre os 14 e 21 anos en fase de habilitación que cursan con tumor cerebral: proxecto de investigación.

<i>Tipo de busca</i>	Busca avanzada
<i>Límites</i>	Fecha de publicación: últimos 6 anos.
<i>Resultados obtidos</i>	2 revisións cochrane 12 ensaios à 1
<i>Artigos seleccionados</i>	1

COCHRANE

<i>Ecuación de busca</i>	<i>"brain tumor" AND "exercise"</i>
<i>Tipo de busca</i>	Búsqueda avanzada
<i>Límites</i>	Fecha de publicación: últimos 6 anos.
<i>Resultados obtidos</i>	24 revisións Cochrane 52 ensaios à 2 (1 + 1 xa repetido en pedro)
<i>Artigos seleccionados</i>	2

PEDRO

PEDRO

<i>Ecuación de busca</i>	<i>"brain tumor" AND "exercise"</i>
<i>Tipo de busca</i>	Busca simple
<i>Límites</i>	Ningún
<i>Resultados obtidos</i>	17
<i>Artigos seleccionados</i>	1

PEDRO

<i>Ecuación de busca</i>	<i>"Neoplasms" AND "Exercise Therapy" AND "Pediatrics"</i>
<i>Tipo de busca</i>	Busca simple
<i>Límites</i>	Ningún
<i>Resultados obtidos</i>	0
<i>Artigos seleccionados</i>	0

PEDRO

<i>Ecuación de busca</i>	<i>"Central nervous system neoplasm" AND "brain neoplasm" AND "exercise therapy"</i>
<i>Tipo de busca</i>	Busca simple
<i>Límites</i>	Ningún
<i>Resultados obtidos</i>	0
<i>Artigos seleccionados</i>	0

CINAHL

<i>Ecuación de busca</i>	<i>(MH "Central Nervous System Neoplasms") AND (MH "Brain Neoplasms") AND (MH</i>
--------------------------	---

Programa de ejercicio terapéutico en pacientes oncológicos entre os 14 e 21 anos en fase de habilitación que cursan con tumor cerebral: proxecto de investigación.

	<i>"Therapeutic Exercise") AND (MH "Childhood Neoplasms")</i>
<i>Tipo de busca</i>	Búsqueda avanzada
<i>Límites</i>	Fecha de publicación: últimos 6 anos.
<i>Resultados obtidos</i>	0 da busca inicial
<i>Artigos seleccionados</i>	278 a partires das palabras clave 0

SPORTDISCUS

<i>Ecuación de busca</i>	<i>central nervous system neoplasms AND brain neoplasms AND exercise therapy OR exercise AND pediatrics</i>
<i>Tipo de busca</i>	Búsqueda avanzada
<i>Límites</i>	Fecha de publicación: últimos 6 anos. Tipo: publicación académica.
<i>Resultados obtidos</i>	1581
<i>Artigos seleccionados</i>	1

SCOPUS

Ecuación de busca de ALL ("central AND nervous AND system AND neoplasms" AND "brain AND neoplasms" AND "exercise AND therapy" AND "pediatrics") AND (LIMIT-TO (PUBYEAR , 2020) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2019) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2018) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2017) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2016) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2015)) AND (LIMIT-TO (DOCTYPE , "re") OR LIMIT-TO (DOCTYPE , "ar")) AND (LIMIT-TO (LANGUAGE , "English") OR LIMIT-TO (LANGUAGE , "Spanish"))

<i>Tipo de busca</i>	Busca avanzada
<i>Límites</i>	Fecha de publicación: últimos 6 anos. Tipo de estudio: Artigos e revisións. Idioma: Inglés e español.
<i>Resultados obtidos</i>	102
<i>Artigos seleccionados</i>	2

BUSCA MANUAL

GOOGLE SCHOLAR

Programa de ejercicio terapéutico en pacientes oncológicos entre os 14 e 21 anos en fase de habilitación que cursan con tumor cerebral: proxecto de investigación.

<i>Ecuación de busca</i>	<i>Estados dos tumores do Sistema Nervioso Central.</i>
<i>Tipo de busca</i>	Busca avanzada
<i>Límites</i>	Fecha de publicación: últimos 6 anos e oncoloxía.
<i>Resultados obtidos</i>	16700
<i>Artigos seleccionados</i>	2

CONTACTO CON EXPERTOS NA MATERIA

<i>Resultados obtidos</i>	5
<i>Artigos seleccionados</i>	4

Programa de exercicio terapéutico en pacientes oncolóxicos entre os 14 e 21 anos en fase de habilitación que cursan con tumor cerebral: proxecto de investigación.

ANEXO 3. ESCALA LANSKY

Esta escala emprégase para saber o estado funcional do participante. A escala Lansky emprégase en menores de 16 anos.

100	Plenamente activo.
90	Limitación mínima en actividades físicas extenuantes
80	Activo, pero cánsase máis rapidamente en xogos extenuantes
70	Xoga menos ou dedica menos tempo a xogos activos con asistencia e supervisión.
60	Encamado ata o 50% do día, moi poucos xogos activos con asistencia e supervisión
50	Precisa considerablemente asistencia para calquera xogo activo; é capaz de participar en xogos repousados
40	Pasa a maior parte do día na cama; capaz de iniciar actividades repousadas
30	Frecuentemente durmido; precisa notable axuda para realizar actividades repousadas
20	Non xoga: non se levanta da cama; participación pasiva (mirar TV, etc.)
10	Non responde a estímulos
0	Morte

Programa de exercicio terapéutico en pacientes oncolóxicos entre os 14 e 21 anos en fase de habilitación que cursan con tumor cerebral: proxecto de investigación.

ANEXO 4 – MEDICIÓN DAS VARIABLES DO ESTUDO

FORZA MUSCULAR – TEST DE 1 RM

A carga será medida realizando 5 repeticións coa máxima resistencia, tanto en carga coma en tempo durante a realización do exercicio, (5RM) antes de realizar a intervención de exercicio terapéutico, levaranse a cabo 3 probas aumentando de forma progresiva a resistencia: 50%, 70% e 90%, cun minuto de descanso entre elas. Se a proba ao 90% de 5RM se realiza sen dificultades, levarase a cabo outra ao 100-105% de 5 RM tras 2 minutos de descanso.

Se o primeiro ciclo de 5RM se supera, a resistencia aumenta un 2.5%-5% (en caso de non superalo, a resistencia diminúe un 2.5-5%) e tras 2 minutos volverase a repetir a proba, se a volve superar, espérase un período de 24 horas para descansar e poder realizar a segunda sesión desta. Se a pasa de forma exitosa, considerarase que ese será o peso usado. Se a segunda sesión de proba da 5RM non foi superada, volverase a repetir a proba ás 24 horas.

Unha vez se coñeza a 5 RM, realizaremos a conversión da mesma á 1 RM dividindo a resistencia da 5RM entre 0.82.

Equivalencia 1RM e % de carga máxima		
Repeticións	Sobrecarga	Coeficiente
1 RM	100%	1.00
2 RM	95%	0.95
3 RM	90%	0.90
4 RM	86%	0.86
5 RM	82%	0.82

NIVEL CARDIORRESPIRATORIO – CICLOERGOMETRÍA

Para a realización desta proba (descrita pola *American Thoracic Society*) empregouse un test incremental nun cicloergómetro de pedaleo eléctrico. O test comeza medindo durante os primeiros 2 minutos a frecuencia cardíaca en repouso, seguidos de 3 minutos de quecemento sen carga. Tras estes 3 minutos, a carga aumentará a 20 W, incrementándose 10 W máis por minuto (os suxeitos pedalarán a un ritmo dunhas 60-70 revolución por minuto). O test rematará cando os suxeitos estean demasiado fatigados para continuar ou o pedaleo diminúa

Programa de exercicio terapéutico en pacientes oncolóxicos entre os 14 e 21 anos en fase de habilitación que cursan con tumor cerebral: proxecto de investigación.

a 60 rpm. O tempo de recuperación comeza inmediatamente tras a finalización do test e o paciente deberá seguir pedaleando uns 3 minutos sen carga.

A frecuencia cardíaca máxima será medida con telemetría. O esforzo percibido medirase a través da escala modificada de Borg (medido antes, durante e despois da proba). O metabolismo respiratorio será medido usando un circuíto aberto de espirometría cunhas pinzas nasais e cun analizador de gases. A calibración realizarase antes de cada test usando a referencia do gas (16% O₂ e 4% de CO₂) e o aire da habitación e usarase unha xiringa de 3l para calibrar o neumotacómetro. (29)

Durante esta proba, para monitorizar a saturación de oxihemoglobina e a frecuencia cardíaca máxima, úsase un pulsioxímetro mentres que a presión sanguínea se mide mediante o tensiómetro (posto durante toda a proba) cada 3 minutos. Antes, cada 2 minutos durante a realización da proba e ao final de cada sesión mídese a disnea e a fatiga dos MMII coa escala de Borg modificada. Ademais, tamén se obterán os datos do volume de osíxeno máximo, máxima ventilación minuto e a máxima frecuencia de traballo.

Esta proba pararase en caso de:

- Dor torácica.
- Disnea intolerable.
- Cambras musculares ou fatiga muscular.
- Diaforese inexplicable ou profusa.
- Palidez, sensación de desmaio ou mareo.
- Cianose.
- Saturación de O₂ < 85.
- Claudicación.

TOLERANCIA AO ESFORZO - ESCALA DE BORG MODIFICADA

Programa de exercicio terapéutico en pacientes oncolóxicos entre os 14 e 21 anos en fase de habilitación que cursan con tumor cerebral: proxecto de investigación.



FATIGA - ESCALA-12 DE FATIGA PIPER (PFS-12)

Dirección: Por favor rodee con un círculo o número que mejor describe a fatiga que estás viviendo **NAS ÚLTIMAS 4 SEMANAS.**

1. En que nivel de fatiga sientes que interfiere con tu habilidad de completar tu trabajo y actividades escolares?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Nada											Moito

2. Además, ¿cuánta es la fatiga que sientes que interfiere con tu habilidad de realizar aquellas actividades que te gustan?

Programa de exercicio terapéutico en pacientes oncolóxicos entre os 14 e 21 anos en fase de habilitación que cursan con tumor cerebral: proxecto de investigación.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Nada					Moito					

PREGUNTA ALTERNATIVA PARA #2

- NOTA: ESTE ITEM NON SERÁ VALORADO

En que nivel de fatiga sintes que interfire coa túa habilidade de realizar actividades que che gustan?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Nada					Moito					

3. Como describirías o grao de intensidade na severidade da fatiga que estás vivindo?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Leve					Severa					

4. En que grao describirías que a fatiga que estás vivivindo está sendo:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Agradable					Desagradable					

5. En que grao describirías que a fatiga que estás vivivindo está sendo:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Positiva					Negativa					

6. En que grao describirías que a fatiga que estás vivivindo está sendo:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Normal					Anormal					

Programa de ejercicio terapéutico en pacientes oncológicos entre os 14 e 21 anos en fase de habilitación que cursan con tumor cerebral: proxecto de investigación.

7. En que grao te sintes:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Forte						Débil				

8. En que grao te sintes:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Desperto						Durmido				

9. En que grao te sintes:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Despexado						Cansado				

10. En que grao te sintes:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Paciente						Impaciente				

11. En que grao te sintes:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Capaz de concentrarte						Incapaz de concentrarte				

Programa de exercicio terapéutico en pacientes oncolóxicos entre os 14 e 21 anos en fase de habilitación que cursan con tumor cerebral: proxecto de investigación.

INTERPRETACIÓN DA ESCALA

- A maior puntuación, menor presenza de fatiga.
- Non ten puntuacións reversibles.
- Presenta 4 puntuacións de subescalas con 3 ítems cada unha e unha puntuación total da fatiga:
 - Comportamento:
 - 1: Interfire co traballo/ actividades escolares
 - 2: Interfire con actividades que lle gustan.
 - 3: Fatiga intensa/severa.
 - Afectivo:
 - 4: agradable/desagradable.
 - 5: positivo/negativo
 - 6: normal/anormal
 - Sensorial:
 - 7: Forte/débil.
 - 8: Desperto/ adormecido
 - 9: Despexado/cansado.
 - Cognitivo:
 - 10: Paciente/impaciente.
 - 11: habilidade para concentrarse.
 - 12: habilidade para pensar claramente.
- Os ítems da subescala súmanse e divídense entre 3 para obter unha puntuación do 0-10. Se 2 de 3 ítems da subescala foron respondidos, cada ítem da escala de substitución pode ser usado para cubrir o ítem que falta.
- Para calcular a puntuación total do PFS-12: súmanse os 12 ítems e divídense entre 12.
- As categorías foron derivadas empiricamente pola puntuación total da fatiga no PFS-12:
 - Ningunha=0
 - Media = 1-3
 - Moderada = 4-6
 - Severa= 7-10

Programa de exercicio terapéutico en pacientes oncolóxicos entre os 14 e 21 anos en fase de habilitación que cursan con tumor cerebral: proxecto de investigación.

ACTIVIDADE FÍSICA - ENQUISA PAR-Q

Comezar un programa de exercicio ou actividade física non soe conlevar un risco para a maioría das persoas, pero algunhas terían que consultar ao seu médico ou realizarse un recoñecemento antes de iniciarse.

Se vostede ten entre 15 e 69 anos de idade e desexa comezar a ser activo e levar a cabo algún programa de exercicio ou actividade física, é recomendable que conteste ás sete preguntas descritas na enquisa PAR-Q (Physical Activity Readiness Questionnaire). Coas respostas que vostede proporcione, o resultado da enquisa indicarlle se pode comezar co programa, dunha forma razoablemente segura, ou se debería consultar co seu médico antes de iniciarse.

Se é maior de 69 anos e non está acostumado a facer exercicio, en calquera caso, consulte co seu médico.

O sentido común é a mellor guía para contestar a estas cuestións. Por favor, le coidadosamente e conteste a cada unha con honestidade: indique SI ou NON.

SI	NON	
		Díxolle ao seu médico algunha vez que padece unha enfermidade cardíaca e que só debe facer aquela actividade física que lle aconsellara un médico?
		Ten dor no peito cando fai actividade física?
		No último mes, tivo dor no peito cando non facía actividade física?
		Perde o equilibrio debido a mareos ou se desmaiou algunha vez?
		Ten problemas nos ósos ou articulacións (por exemplo, costas, nocello ou cadeira) que poidan empeorar se aumenta a actividade física?
		O seu médico recéitalle algún medicamento para a tensión arterial ou un problema cardíaco?
		Coñece algunha razón pola que non debería realizar actividade física?

INTERPRETACIÓN

Se vostede respondeu:

- **NON** a todas as cuestións:

Programa de exercicio terapéutico en pacientes oncolóxicos entre os 14 e 21 anos en fase de habilitación que cursan con tumor cerebral: proxecto de investigación.

Pode comezar un programa de actividade física, dunha forma razoable e segura, seguindo estas premisas:

- Comece a realizar máis actividade física dunha maneira máis gradual e progresiva.
- Siga as recomendacións sobre Actividade física para a saúde que establece a Organización Mundial da Saúde.
- Consulte cun profesional da actividade física cualificado para que avalíe a súa condición física e planifique correctamente a actividade.
- É moi recomendable que avalíe tamén a súa presión arterial. Se ten máis de 144/94 fale co seu médico antes de iniciar un programa de actividade física.
- **SI** a unha ou máis cuestións:
 - Consulte co seu médico antes de comezar un programa de actividade física, indicándolle que realizou esta enquisa e as preguntas nas que respondeu SI.
 - Pode consultar co seu médico de cabeceira ou acudir a un especialista en Menciña do Deporte para realizar un recoñecemento médico con proba de esforzo.

FUNCIÓN COGNITIVA – MONTREAL COGNITIVE ASSESSMENT (MOCA)

Programa de ejercicio terapéutico en pacientes oncológicos entre os 14 e 21 anos en fase de habilitación que cursan con tumor cerebral: proxecto de investigación.

MONTREAL COGNITIVE ASSESSMENT (MOCA®)
(EVALUACIÓN COGNITIVA MONTREAL)

Versión 8.1 Spanis(Spain)

Nombre:
Nivel de estudios:
Sexo:

Fecha de nacimiento:
FECHA:

VISUOESPACIAL / EJECUTIVA		Copiar el cubo			Dibujar un RELOJ (Once y diez) (3 puntos)			PUNTOS
								[] /5
[]		[]			[] Contorno [] Números [] Agujas			

IDENTIFICACIÓN				PUNTOS
				[] /3
[] [] []				

MEMORIA	ROSTRO	SEDA	TEMPLO	CLAVEL	ROJO	PUNTOS
Lea la lista de palabras, el paciente debe repetirlas. Haga dos intentos. Recuérdese las 5 minutos más tarde.						NINGÚN PUNTO
1 ^{er} INTENTO						
2 ^o INTENTO						

ATENCIÓN	PUNTOS
Lea la serie de números (1 número/seg.) El paciente debe repetirlos en el mismo orden. [] 2 1 8 5 4 El paciente debe repetirlos en orden inverso. [] 7 4 2	[] /2

Lea la serie de letras. El paciente debe dar un golpecito con la mano cada vez que se diga la letra A. No se asignan puntos si ≥ 2 errores.	[] F B A C M N A A J K L B A F A K D E A A A J A M O F A A B	[] /1
---	---	--------

Restar de 7 en 7 empezando desde 100. [] 93 [] 86 [] 79 [] 72 [] 65	4 o 5 restas correctas: 3 puntos, 2 o 3 restas correctas: 2 puntos, 1 resta correcta: 1 punto, 0 restas correctas: 0 puntos	[] /3
--	---	--------

LENGUAJE	PUNTOS
Repetir: Solo sé que le toca a Juan ayudar hoy. [] El gato siempre se esconde debajo del sofá cuando hay perros en la habitación. []	[] /2

Fluidez del lenguaje. Decir el mayor número posible de palabras que comiencen por la letra "F" en 1 minuto. [] ____ (N ≥ 11 palabras)	[] /1
--	--------

ABSTRACCIÓN: Semejanza entre p. ej. plátano-naranja = fruta [] tren-bicicleta [] reloj-regla	[] /2
--	--------

RECUERDO DIFERIDO	(MIS)	ROSTRO	SEDA	TEMPLO	CLAVEL	ROJO	PUNTOS
Puntuación de la escala de memoria (MIS)	X3	Debe recordar las palabras SIN DARLE PISTAS	[]	[]	[]	[]	Puntos por recuerdos SIN PISTAS únicamente MIS = ____ / 15
	X2	Pista de categoría					
	X1	Pista de elección múltiple					

ORIENTACIÓN: [] Fecha [] Mes [] Año [] Día de la semana [] Lugar [] Localidad	[] /6
---	--------

© Z. Nasreddine MD www.mocatest.org	MIS: ____ /15 (Normal ≥ 26/30)	TOTAL [] /30
Administrado por: _____ Se requiere formación y certificado para garantizar la exactitud.	Añadir 1 punto si tiene ≤ 12 años de estudios	

Programa de exercicio terapéutico en pacientes oncolóxicos entre os 14 e 21 anos en fase de habilitación que cursan con tumor cerebral: proxecto de investigación.

ANSIEDADE E DEPRESIÓN - ENQUISA HADS

Esta enquisa foi deseñada para axudarnos a saber como se sinte vostede. Lea cada frase e marque a resposta que máis se axusta a como se sentiu durante a semana pasada. Non pense moito as respostas. O máis seguro é que se responde rápido as súas respostas se axustarán moito máis a como realmente se sentiu.

1. Síntome tenso ou nervioso:

- Todos os días
- Moitas veces
- Ás veces
- Nunca

2. Aínda gozo co que antes me gustaba:

- Como sempre
- No lo bastante
- Só un pouco
- Nada

3. Teño unha sensación de medo, como se algo horrible me fora a suceder.

- Definitivamente e é moi forte
- Si, pero non é moi forte
- Un pouco, pero no me preocupa
- Nada

4. Podo rirme e ver o lado divertido das cousas.

- Ao igual que sempre o fixen.
- Non tanto agora
- Case nunca
- Nunca

5. Teño a miña mente chea de preocupacións.

- A maioría das veces
- Con bastante frecuencia

Programa de exercicio terapéutico en pacientes oncolóxicos entre os 14 e 21 anos en fase de habilitación que cursan con tumor cerebral: proxecto de investigación.

- Ás veces, aínda que non moi a miúdo
- Só en ocasións

6. Síntome alegre.

- Nunca
- Non moi a miúdo
- Ás veces
- Case sempre

7. Podo estar sentado confortablemente e sentirme relaxado.

- Sempre
- Polo xeral
- Non moi a miúdo
- Nunca

8. Síntome coma se cada día estivera máis lento.

- Polo xeral, en todo momento
- Moi a miúdo
- A veces
- Nunca

9. Teño unha sensación estraña, coma se tivera bolboretas no estómago.

- Nunca
- En certas ocasións
- Con bastante frecuencia
- Moi a miúdo

10. Perdín o interese no meu aspecto persoal.

- Totalmente
- Non me preocupo tanto como debera
- Podería ter un pouco máis de coidado
- Preocúpome ao igual que sempre

11. Síntome inqueda, coma se non puidera parar de moverme.

- Moito

Programa de exercicio terapéutico en pacientes oncolóxicos entre os 14 e 21 anos en fase de habilitación que cursan con tumor cerebral: proxecto de investigación.

- Bastante
- Non moito
- Nada

12. Síntome optimista respecto ao futuro.

- Igual que sempre
- Menos do que acostumaba
- Moito menos de lo que acostumaba
- Nada

13. Asáltanme sentimentos repentinos de pánico.

- Moi frecuentemente
- Bastante a miúdo
- Non moi a miúdo
- Rara vez

14. Divírtome cun bo libro, a radio, ou un programa de televisión.

- A miúdo
- Ás veces
- Non moi a miúdo
- Rara vez

CALIDADE DE VIDA - ESCALA ECOG

0 O paciente atópase totalmente activo e é capaz de realizar o seu traballo e actividades normais da vida diaria.

1	Restrinxido en actividades da vida diaria extenuantes, pero é ambulatorio e realiza tarefas cotidiás e traballos lixeiros de maneira normal.
2	Paciente ambulatorio e capaz de executar actividades de autocoidado, pero non actividades laborais. Fóra da cama máis do 50% do día.
3	Só realiza algunhas actividades de autocoidado, pero moi limitado. Confinado á súa cama ou cadeira máis do 50% do día.
4	Completamente discapacitado. Non pode realizar actividades de autocoidado. Totalmente confinado á cama ou cadeira.
5	Falecido.

Programa de exercicio terapéutico en pacientes oncolóxicos entre os 14 e 21 anos en fase de habilitación que cursan con tumor cerebral: proxecto de investigación.

QUIMIOTOXICIDADE – ENQUISA DE NEUROTOXICIDADE PARA O PACIENTE (PNQ)

Ítem 1.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
A	B	C	D*	E*
Non teño entumecemento, dor ou formigueos nas miñas mans ou pés.	Teño leve entumecemento, dor ou formigueos nas miñas mans ou pés.	Teño moderado entumecemento, dor ou formigueos nas miñas mans ou pés.	Teño moderado a severa entumecemento, dor ou formigueos nas miñas mans ou pés.	Teño severo entumecemento, dor ou formigueos nas miñas mans ou pés.
	Isto non interfere coas miñas actividades da vida diaria.	Isto non interfere coas miñas actividades da vida diaria.	Isto si interfere coas miñas actividades da vida diaria.	Isto impídeme realizar a maioría das miñas actividades da vida diaria.

Ítem 2.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
A	B	C	D*	E*
Non teño debilidade nas miñas mans ou pés.	Teño leve debilidade nas miñas mans ou pés.	Teño moderada debilidade nas miñas mans ou pés.	Teño moderada a severa debilidade nas miñas mans ou pés.	Teño severa debilidade nas miñas mans ou pés.
	Isto non interfere coas miñas actividades da vida diaria.	Isto non interfere coas miñas actividades da vida diaria.	Isto si interfere coas miñas actividades da vida diaria.	Isto impídeme realizar a maioría das miñas actividades da vida diaria.

*Por favor indicar cun X na caixa, ou escriba no espazo correspondente que actividades foron obstaculizadas pola quimioterapia.

Programa de exercicio terapéutico en pacientes oncolóxicos entre os 14 e 21 anos en fase de habilitación que cursan con tumor cerebral: proxecto de investigación.

A miña habilidade para:


<input type="checkbox"/> Abrocharme a roupa.	<input type="checkbox"/> Abrir a porta.
<input type="checkbox"/> Usar o coitelo.	<input type="checkbox"/> Poñerse ou quitarse lentes de contacto.
<input type="checkbox"/> Usar o garfo.	<input type="checkbox"/> Marcar o teléfono.
<input type="checkbox"/> Usar a culler.	<input type="checkbox"/> Usar o control remoto.
<input type="checkbox"/> Usar outros utensilios de cociña.	

<input type="checkbox"/> Abrochase o cinto.	<input type="checkbox"/> Escribir.	<input type="checkbox"/> Coser.
<input type="checkbox"/> Durmir.	<input type="checkbox"/> Camiñar.	<input type="checkbox"/> Traballar.
<input type="checkbox"/> Subir gradas.	<input type="checkbox"/> Poñerse xoiería.	<input type="checkbox"/> Amarrarme os zapatos
<input type="checkbox"/> Usar o teclado da computadora.	<input type="checkbox"/> Tecer.	
<input type="checkbox"/> Realizar actividades de importancia para min como:	<input type="checkbox"/> Conducir	
.....		

Programa de exercicio terapéutico en pacientes oncolóxicos entre os 14 e 21 anos en fase de habilitación que cursan con tumor cerebral: proxecto de investigación.

ANEXO 5 – FICHAS DE AVALIACIÓN

FICHA DE AVALIACIÓN INICIAL

 UNIVERSIDADE DA CORUÑA	
INFORMACIÓN PERSOAL	
NOME E APELIDOS:	
DNI:	IDADE:
DATA DE NACEMENTO:	
DIRECCIÓN:	
NÚMERO DE TELÉFONO:	
NÚMERO DE TELÉFONO DO PAI/NAI/TITOR/A:	
INFORMACIÓN MÉDICA	
DATA DO INFORME:	
CENTRO HOSPITALARIO NO QUE ESTÁ INGRESADO:	
DATA DO DIAGNÓSTICO DO TUMOR:	
TIPO DE CÁNCER:	
DATA DA INTERVENCIÓN CIRÚRXICA:	
DATAS DOS CICLOS DE QUIMIOTERAPIA:	
DATAS DOS CICLOS DE RADIOTERAPIA:	
ANTECEDENTES PERSOAIS:	
ANTECEDENTES FAMILIARES:	
MEDICACIÓN:	
INFORMACIÓN PARA A INTERVENCIÓN	

Programa de exercicio terapéutico en pacientes oncolóxicos entre os 14 e 21 anos en fase de habilitación que cursan con tumor cerebral: proxecto de investigación.

CÁLCULO DA 1RM:

RESULTADO DO TEST DE EXERCICIO CARDIOPULMONAR MÁXIMO:

- Tensión arterial en repouso:
- Tensión arterial máximo esforzo:
- Velocidade máxima:
- Pendente máxima:
- Tempo de exercicio realizado:
- Frecuencia cardíaca de repouso:
- Frecuencia cardíaca máxima (FCM):
- Consumo máximo de O₂ (VO₂ Max.):
- Umbral aerobio (VT1):
FC:
VO₂ max:
- Umbral anaerobio (VT2):
FC:
VO₂ max:


CONSTANTES VITAIS (ANTES, DURANTE E DESPOIS DAS PROBAS)

- Frecuencia cardíaca (condicións normais: 30-100 latidos por minuto):
- Temperatura corporal (condicións normais: 36.5°C-37.3°C):
- Presión arterial (condicións normais: 90/60 mmHg-129/84mmHg):
- Frecuencia respiratoria (condicións normais: 12-18 respiracións por minuto):

Facultade de Fisioterapia


Programa de exercicio terapéutico en pacientes oncolóxicos entre os 14 e 21 anos en fase de habilitación que cursan con tumor cerebral: proxecto de investigación.

FICHA DE AVALIACIÓN DIARIA

 UNIVERSIDADE DA CORUÑA
INFORMACIÓN PERSOAL
NOME E APELIDOS:
IDADE:
TIPO DE TUMOR:
INFORMACIÓN ESPECÍFICA PARA O ESTUDO
CÁLCULO DA 1 RM (só se é o comezo dunha nova fase):
RESULTADO DO CPET (só se é o comezo dunha nova fase):
TEMPO TRANSCURRIDO DENDE O ÚLTIMO CICLO DE QUIMIOTERAPIA:
TEMPO TRANSCURRIDO DENDE O ÚLTIMO CICLO DE RADIOTERAPIA:
CONSTANTES VITAIS (ANTES, DURANTE E DESPOIS DA SESIÓN)
<ul style="list-style-type: none">• Frecuencia cardíaca (condicións normais: 30-100 latidos por minuto):• Temperatura corporal (condicións normais: 36.5°C-37.3°C):• Presión arterial (condicións normais: 90/60 mmHg-129/84mmHg):• Frecuencia respiratoria (condicións normais: 12-18 respiracións por minuto):
OBSERVACIÓNS:
Facultade de Fisioterapia

Programa de exercicio terapéutico en pacientes oncolóxicos entre os 14 e 21 anos en fase de habilitación que cursan con tumor cerebral: proxecto de investigación.

FICHA DE AVALIACIÓN FINAL

 UNIVERSIDADE DA CORUÑA
INFORMACIÓN PERSOAL
NOME E APELIDOS:
IDADE:
TIPO DE TUMOR:
INFORMACIÓN ESPECÍFICA PARA O ESTUDO
CÁLCULO DA 1 RM:
CÁLCULO DA CPET:
CONSTANTES VITAIS (ANTES, DURANTE E DESPOIS DAS PROBAS) <ul style="list-style-type: none">• Frecuencia cardíaca (condicións normais: 30-100 latidos por minuto):• Temperatura corporal (condicións normais: 36.5°C-37.3°C):• Presión arterial (condicións normais: 90/60 mmHg-129/84mmHg):• Frecuencia respiratoria (condicións normais: 12-18 respiracións por minuto):
EVOLUCIÓN DO PACIENTE:
TEMPO TRANSCURRIDO DENDE O ÚLTIMO CICLO DE QUIMIOTERAPIA:
TEMPO TRANSCURRIDO DENDE O ÚLTIMO CICLO DE RADIOTERAPIA:
OBSERVACIÓNS:
Facultade de Fisioterapia

Programa de exercicio terapéutico en pacientes oncolóxicos entre os 14 e 21 anos en fase de habilitación que cursan con tumor cerebral: proxecto de investigación.

ANEXO 6 - CARTA DE PRESENTACIÓN DA DOCUMENTACIÓN AO COMITÉ ÉTICO DE INVESTIGACIÓN CLÍNICA DE GALICIA (CEIC) E AO COMITÉ DE ÉTICA DA UDC (CE-UDC).

Nome: Laura Freijeiro Longueira

Con tlf de contacto: *****062 e correo: laura.freijeiro@udc.es

Dirección; 15100

Ocupación: Fisioterapeuta.

SOLICITA a avaliación por parte do comité de:

Programa novo de investigación do estudo co seguinte título:

“PROGRAMA DE EXERCICIO TERAPÉUTICO PARA PACIENTES ONCOLÓXICOS EN FASE DE HABILITACIÓN ENTRE OS 14 E 21 ANOS QUE CURSAN CON TUMOR CEREBRAL: PROXECTO DE INVESTIGACIÓN”

✓ Que dito estudo respecta as normas éticas aplicables a este tipo de estudos de investigación.

✓ Que participará como investigador principal no mesmo

✓ Que conta cos recursos materiais e humanos necesarios para levar a cabo o estudo, sen que isto interfira coa realización de outros estudos.

✓ Que respectará as normas éticas y legais aplicables, en particular a Declaración de Helsinki e o Convenio de Oviedo e seguirá as *Normas de Buena Práctica* en investigación en seres humanos na súa realización.

✓ Que os investigadores colaboradores necesarios sexan idóneos.

✓ Adxúntase unha memoria detallada do proxecto con este documento.

En Coruña, a de de 20

Firma



Facultade de Fisioterapia

Programa de exercicio terapéutico en pacientes oncolóxicos entre os 14 e 21 anos en fase de habilitación que cursan con tumor cerebral: proxecto de investigación.

ANEXO 7 - CONSENTIMENTO INFORMADO

CONSENTIMENTO INFORMADO PARA ESTUDO CLÍNICO DENOMINADO

“PROGRAMA DE EXERCICIO TERAPÉUTICO PARA PACIENTES ONCOLÓXICOS EN FASE DE HABILITACIÓN ENTRE OS 14 E 21 ANOS QUE CURSAN CON TUMOR CEREBRAL: PROXECTO DE INVESTIGACIÓN”



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Lea atenta e completamente a información que se lle presenta a continuación. Firme en cada páxina, sinalando deste modo que leu e que comprende a súa información. Debe preguntar calquera aspecto que non comprenda antes de firmar o consentimento que aparece na última páxina do documento, por medio do cal vostede manifesta a súa vontade de participación libremente ou a do seu fillo no presente estudio.

INTRODUCCIÓN.

O cancro é unha proliferación anormal de células que pode ser causado tanto por factores externos (tabaco, alcol, axentes infecciosos, inactividade física, consumo excesivo de comida inadecuada) coma internos (mutacións xenéticas non hereditarias, desordes hormonais e condicións inmunes anormais). Os tumores primarios do SNC poden ser malignos ou benignos, tanto no cerebro como na medula espiñal, representando o 20% do cancro pediátrico. Durante a fase de habilitación buscamos que o paciente consiga unha mellor condición física que lle permita adaptarse e soportar mellor o tratamento médico xa que a actividade física produce cambios adaptativos coma un aumento da masa muscular e volume de plasma, mellorando a ventilación pulmonar e a perfusión, aumentos da reserva cardíaca e conducir a unha maior concentración de encimas musculares oxidativas. O aumento da actividade física adoptando unha menor vida sedentaria e aumentando a participación deportiva pode diminuír problemas no desenvolvemento psicosocial coma obesidade, fatiga e unha pobre saúde mental e física

Programa de exercicio terapéutico en pacientes oncolóxicos entre os 14 e 21 anos en fase de habilitación que cursan con tumor cerebral: proxecto de investigación.

OBXECTIVOS DA NOSA INVESTIGACIÓN.

A presente investigación pretende demostrar a eficacia do exercicio terapéutico combinando exercicio aeróbico e de fortalecemento do tronco e dos catro membros en pacientes entre os 14 e 21 anos que estean a presentar un tumor cerebral.

Firma do pai/ nai/ titor legal: _____



Facultade de Fisioterapia

EXEMPLAR PARA A INVESTIGADORA “PROGRAMA DE EXERCICIO TERAPÉUTICO PARA PACIENTES ONCOLÓXICOS EN FASE DE HABILITACIÓN ENTRE OS 14 E 21 ANOS QUE CURSAN CON TUMOR CEREBRAL: PROXECTO DE INVESTIGACIÓN”

Programa de exercicio terapéutico en pacientes oncolóxicos entre os 14 e 21 anos en fase de habilitación que cursan con tumor cerebral: proxecto de investigación.

**CONSENTIMENTO INFORMADO PARA ESTUDO CLÍNICO DENOMINADO
“PROGRAMA DE EXERCICIO TERAPÉUTICO PARA PACIENTES ONCOLÓXICOS EN
FASE DE HABILITACIÓN ENTRE OS 14 E 21 ANOS QUE CURSAN CON TUMOR
CEREBRAL: PROXECTO DE INVESTIGACIÓN”**



O presente estudo comezará coa inclusión daqueles que fosen diagnosticados tumor cerebral, que teñan entre 14 e 21 anos. Constará de 2 grupos en paralelo no que nun deles se lle aplicará o protocolo de exercicio terapéutico mentres que no outro só recibirán o tratamento médico. Como método de valoración usaranse unha serie de escalas e enquisas previas e posteriores á investigación xunto coas correspondentes fichas de seguimento para poder analizar todos os datos e levar a cabo un informe desta investigación, cada sesión durará 1 hora.

A pauta do tratamento basearase:

- Quecemento:
 - Estiramientos dinámicos.
 - Comezo do pedaleo no cicloergómetro.
- Fase central:
 - Pedaleo no cicloergómetro.
 - Exercicios de fortalecemento de tronco, membros superiores ou membros inferiores.
- Fase de volta á calma:
 - Estiramientos pasivos.
 - Exercicios de relaxación.

Programa de exercicio terapéutico en pacientes oncolóxicos entre os 14 e 21 anos en fase de habilitación que cursan con tumor cerebral: proxecto de investigación.

BENEFICIOS E RISCOS DO ESTUDO.

O tratamento oncolóxico deste tipo de tumor mediante fisioterapia pode ter moitos beneficios tanto a nivel músculo-esquelético coma cognitivo o que se traduce nunha mellora da calidade de vida a nivel individual e familiar. Non existen riscos coñecidos asociados á participación deste estudo e cumpre cos requisitos para experimentar con suxeitos humanos menores e maiores de idade e axústase ás normativas vixentes no Estado Español e a Unión Europea.

Firma do pai/ nai/ titor legal: _____



Facultade de Fisioterapia

EXEMPLAR PARA A INVESTIGADORA “PROGRAMA DE EXERCICIO TERAPÉUTICO PARA PACIENTES ONCOLÓXICOS EN FASE DE HABILITACIÓN ENTRE OS 14 E 21 ANOS QUE CURSAN CON TUMOR CEREBRAL: PROXECTO DE INVESTIGACIÓN”

Programa de exercicio terapéutico en pacientes oncolóxicos entre os 14 e 21 anos en fase de habilitación que cursan con tumor cerebral: proxecto de investigación.

CONSENTIMENTO INFORMADO PARA ESTUDO CLÍNICO DENOMINADO “PROGRAMA DE EXERCICIO TERAPÉUTICO PARA PACIENTES ONCOLÓXICOS EN FASE DE HABILITACIÓN ENTRE OS 14 E 21 ANOS QUE CURSAN CON TUMOR CEREBRAL: PROXECTO DE INVESTIGACIÓN”



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

1. Lin e comprendín e firmado as páxinas anteriores de información sobre “Programa de exercicio terapéutico para pacientes oncolóxicos pediátricos que cursan con tumor cerebral”
2. Dou fe de non ter omitido ou alterado datos ao informar sobre o meu historial ou o de meu fillo/ filla e os seus antecedentes clínico-cirúrxicos, especialmente os referidos a enfermidades persoais.
3. Dou o consentimento para o tratamento informatizado da información miña ou do meu fillo/filla se obteña con fins médicos, científicos ou educativos, conforme as normas legais. De acordo coa Lei 1571999 de Protección de datos de Carácter Persoal, os datos persoais que dea eu ou o meu fillo/a se requirisen (idade, sexo, etc.) son os necesarios para realizar o estudo correctamente. Non se revelará a miña identidade ou a de meu fillo/a, así como tampouco os meus ou os seus datos persoais. Ningún destes datos serán revelados a persoas externas á investigación. A participación é anónima, sen embargo, os meus datos ou os de meu fillo/a serán rexistrados nunha lista de control que será gardada polo investigador principal e só recorrerá a ela en momentos imprescindibles.
4. Foime explicado de forma comprensible:
 - a. O procedemento a realizar.
 - b. Os beneficios e riscos do estudo proposto.
5. Puiden facer preguntas sobre o estudo e foron contestadas de forma clara y precisa.
6. Falei con Laura Freijeiro Longueira: DNI *****052K.
7. Comprendo que a miña participación ou a do meu fillo/a voluntaria.
8. Comprendo que me podo retirar ou a meu fillo/a da proba cando queira y sen ter que dar explicacións.

Firma do pai/nai/ titor legal: _____

EXEMPLAR PARA A INVESTIGADORA “PROGRAMA DE EXERCICIO TERAPÉUTICO PARA PACIENTES ONCOLÓXICOS EN FASE DE HABILITACIÓN ENTRE OS 14 E 21 ANOS QUE CURSAN CON TUMOR CEREBRAL: PROXECTO DE INVESTIGACIÓN”

Programa de exercicio terapéutico en pacientes oncolóxicos entre os 14 e 21 anos en fase de habilitación que cursan con tumor cerebral: proxecto de investigación.

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ESTUDIO CLÍNICO DENOMINADO “PROGRAMA DE EJERCICIO TERAPÉUTICO PARA PACIENTES ONCOLÓXICOS EN FASE DE HABILITACIÓN ENTRE OS 14 E 21 ANOS QUE CURSAN CON TUMOR CEREBRAL: PROXECTO DE INVESTIGACIÓN”



Don/Dona _____ c
on DNI _____ ou como pai/nai/ titor/ titora de
_____ con
DNI _____ ACEPTO libremente a miña participación ou a de meu
fillo/a no estudo.

En _____, a _____ de _____ de 20 _____.

_____ Firma do pai/nai/titor/titora

Firma da investigadora : _____ DNI _____



Facultade de Fisioterapia

“PROGRAMA DE EJERCICIO TERAPÉUTICO PARA PACIENTES ONCOLÓXICOS EN FASE DE HABILITACIÓN ENTRE OS 14 E 21 ANOS QUE CURSAN CON TUMOR CEREBRAL: PROXECTO DE INVESTIGACIÓN”