

UNIVERSIDADE DA CORUÑA

TRABAJO DE FIN DE GRADO

GRADO EN FISIOTERAPIA

Eficacia de la intervención de fisioterapia mediante actividad física controlada en la densidad mineral ósea en pacientes con anorexia nerviosa

Efficacy of physical therapy intervention through controlled physical activity in bone mineral density in patients with anorexia nervosa

Eficacia da intervención de fisioterapia mediante actividade física controlada na densidade mineral ósea en pacientes con anorexia nerviosa



Facultade de
Fisioterapia

Alumna: Dña. Antía Sánchez Formoso

DNI: 32.722.171 W

Tutor: Dña. Carmen Pardo Carballido

Convocatoria: Junio 2017

ÍNDICE

| | |
|---|----|
| 1. Resumen | 7 |
| 2. Introducción | 10 |
| 3. Marco teórico | 12 |
| 3.1. Antecedentes y estado actual del tema | 13 |
| 3.2. Justificación | 17 |
| 3.3. Motivación personal | 18 |
| 4. Marco empírico | 19 |
| 4.1. Pregunta de investigación | 20 |
| 4.2. Hipótesis y objetivos | 20 |
| 4.3. Metodología | 21 |
| 4.3.1. Estrategia de búsqueda | 21 |
| 4.3.2. Tipo de estudio | 25 |
| 4.3.3. Ámbito de estudio | 25 |
| 4.3.4. Período de estudio | 25 |
| 4.3.5. Criterios de selección | 25 |
| 4.3.6. Justificación del tamaño muestral | 25 |
| 4.3.7. Aleatorización de la muestra y formación del grupo control | 26 |
| 4.3.8. Descripción y medición de las variables a estudiar | 26 |
| 4.3.9. Medición de las variables dependientes del estudio | 27 |
| 4.3.10. Intervención | 29 |
| 4.3.10.1. Descripción de la intervención | 29 |
| 4.3.10.2. Acontecimientos adversos derivados de la intervención | 33 |
| 4.4. Cronograma y plan de trabajo | 34 |
| 4.5. Aspectos ético-legales | 35 |
| 4.6. Aplicabilidad y límites del estudio | 36 |
| 4.7. Memoria económica | 37 |
| 4.7.1. Recursos necesarios y distribución del presupuesto | 37 |
| 4.7.2. Posibles fuentes de financiación | 38 |
| 5. Bibliografía | 39 |
| 6. Anexos | 45 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|---|----|
| Tabla I: Estrategia de búsqueda bibliográfica | 21 |
| Tabla II: Percentiles IMC | 28 |
| Tabla III: Valores IMC adultos | 28 |
| Tabla IV: Memoria económica | 37 |

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico I _____ 34

ÍNDICE DE ANEXOS

| | |
|---|----|
| Anexo I: Hoja de seguimiento de variables del estudio _____ | 44 |
| Anexo II: Gráfica percentiles por edad en niñas y niños _____ | 45 |
| Anexo III: Ejercicios y estiramientos de la intervención de fisioterapia _____ | 47 |
| Anexo IV: Carta de presentación de documentación a la red de comités de ética de la investigación de Galicia _____ | 67 |
| Anexo V: Documento de consentimiento informado por escrito para la participación en el estudio _____ | 68 |
| Anexo VI: Documento de consentimiento informado por escrito para el representante legal para la participación en el estudio _____ | 69 |
| Anexo VII: Hoja de información para la persona participante en este estudio de investigación _____ | 70 |

LISTADO DE ABREVIATURAS Y ACRÓNIMOS

TCA: Trastornos de la conducta alimentaria

ED: Eating disorders

DMO: Densidad mineral ósea

BMD: Bone mineral density

IMC: Índice de masa corporal

BMI: body mass index

AN: Anorexia nerviosa

BN: Bulimia nerviosa

TCANE: Trastornos de la conducta alimentaria no especificados

ABAC: Asociación de Bulimia y Anorexia de A Coruña

CDC: Centros para el control y la prevención de enfermedades

DEXA: Absorciometría de rayos X de energía dual

H: hora

Min: minutos

CAEIG: Comité de Ética de Investigación de Galicia

1. RESUMEN

Los trastornos de la conducta alimentaria (TCA) son enfermedades psiquiátricas graves⁽¹⁾, entre las que se encuentra la anorexia nerviosa (AN), la cual conlleva la mayor tasa de mortalidad de los trastornos psicológicos⁽²⁾. La AN cursa con una comorbilidad ósea, que se trata de una disminución de la densidad mineral ósea (DMO) debido a una ingesta oral inadecuada⁽³⁾. La prevalencia de esta disminución de DMO es mayor en la columna lumbar en el sexo femenino y en la cadera en el sexo masculino⁽³⁾.

El objetivo principal de este estudio es determinar el efecto de la actividad física controlada mediante un fisioterapeuta en la DMO en pacientes con AN. Se plantea un estudio experimental con grupo control pasivo en pacientes con AN que forman parte de la Asociación de Bulimia y Anorexia de A Coruña, para llevar a cabo una intervención de fisioterapia mediante actividad física controlada durante 12 meses, 3 días a la semana, y evaluar el efecto en la DMO y en el índice de masa corporal (IMC) de los pacientes con AN. Esta intervención será llevada a cabo por un fisioterapeuta, ya que este es el profesional de salud correctamente cualificado para la prescripción de ejercicio en situaciones de alteración de la salud⁽⁴⁾.

Palabras clave: anorexia nerviosa (AN), densidad mineral ósea (DMO), índice de masa corporal (IMC), fisioterapia, actividad física controlada.

ABSTRACT

Eating disorders (ED) are serious psychiatric diseases ⁽¹⁾, including anorexia nervosa, which carries the highest mortality rate of psychological disorders ⁽²⁾. Anorexia nervosa presents with bone comorbidity, which is a decrease in bone mineral density (BMD) due to an inadequate oral intake ⁽³⁾. The prevalence of this decrease in BMD is higher in the lumbar spine in the female sex and higher in the hip in the male sex ⁽³⁾.

The main aim is to determine the effect of physical activity controlled by a physiotherapist in BMD in patients with anorexia nervosa. An experimental study was carried out with a passive control group in AN patients who are part of the Association of Bulimia and Anorexia of A Coruña, to carry out a physical therapy intervention through controlled physical activity for 12 months, 3 days a week, and to assess the effect on BMD and body mass index (BMI) of patients with AN. This intervention will be carried out by a physiotherapist, and this is the health professional correctly qualified for the prescription of exercise in situations of altered health ⁽⁴⁾.

Key words: anorexia nervosa, bone mineral density (BMD), body mass index (BMI), physiotherapy, controlled physical activity.

RESUMO

Os trastornos da conducta alimentaria (TCA) son enfermidades psiquiátricas graves⁽¹⁾, entre as que se atopa a anorexia nerviosa, quen ten a maior taxa de mortalidade dos trastornos psicolóxicos⁽²⁾. A anorexia nerviosa cursa cunha comorbilidade ósea, que se trata dunha diminución da densidade mineral ósea (DMO) debido a una inxestión oral inadecuada⁽³⁾. A prevalencia de esta diminución de DMO é maior na columna lumbar no sexo feminino e na cadera no sexo masculino⁽³⁾.

O obxectivo principal de este estudo é determinar o efecto da actividade física controlada mediante un fisioterapeuta na DMO en pacientes con anorexia nerviosa. Plantéxase un estudo experimental con grupo control pasivo en pacientes con anorexia nerviosa que forman parte da Asociación de Bulimia e Anorexia de A Coruña, para levar a cabo unha intervención de fisioterapia mediante actividade física controlada durante 12 meses, 3 días a semana, e avaliar o efecto na DMO e no índice de masa corporal (IMC) dos pacientes con anorexia nerviosa. Esta intervención será levada a cabo por un fisioterapeuta, xa que este é o profesional da saúde correctamente cualificado para a prescripción de exercicio en situacións de alteración da saúde⁽⁴⁾.

Palabras clave: anorexia nerviosa, densidade mineral ósea (DMO), índice de masa corporal (IMC), fisioterapia, actividade física controlada.

2. INTRODUCCIÓN

Los trastornos de la conducta alimentaria (TCA) son enfermedades de salud mental complejas, multicausadas, que afectan principalmente a adolescentes y mujeres jóvenes. La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha ubicado a los TCA entre las enfermedades mentales de prioridad para los niños y adolescentes dado el riesgo para la salud que implican⁽⁵⁾.

El pronóstico de dichos trastornos está relacionado directamente con su diagnóstico precoz, siendo más favorable cuando se detectan en los tres primeros años de la enfermedad⁽⁵⁾.

Los TCA se clasifican en tres tipos: Anorexia nerviosa (AN), Bulimia nerviosa (BN) y TCA no especificados (TCANE). Todos ellos cursan con signos y síntomas psicológicos y físicos, teniendo complicaciones médicas que pueden afectar a gran parte de los órganos del cuerpo. Las comorbilidades asociadas a los TCA son debidas a la malnutrición y a las conductas compensatorias⁽⁵⁾. Estas complicaciones son más frecuentes en la AN, y su aparición está en función de la duración, severidad, número de episodios de TCA y momento del desarrollo en que este se presenta^(5,6).

“La AN es un trastorno psiquiátrico grave y complejo caracterizado por la mantención voluntaria de un peso bajo el rango saludable para la edad y talla de quien lo sufre, lo cual es logrado a través de medios extremos para controlar el peso tales como ejercicio compulsivo, restricción de los alimentos consumidos y/o conductas purgativas. Estos síntomas se acompañan por un intenso temor a ganar peso o la negación de estar en un peso bajo”⁽⁵⁾.

Dentro de las comorbilidades físicas que se asocian a la AN, se encuentra una disminución de la densidad mineral ósea (DMO) debido a la ingesta oral inadecuada. Esta disminución de la DMO es mayor en la columna lumbar en mujeres y en la cadera en hombres⁽³⁾.

En un primer momento, en cuanto al tratamiento de la AN y de este tipo de comorbilidades se veía como la mejor opción el reposo en cama, y por lo tanto, la actividad física y el ejercicio no entraban dentro de los posibles tratamientos⁽⁷⁾.

Más adelante en el tiempo, se empezaron a observar resultados positivos a nivel de la esfera física y de la esfera psíquica en el tratamiento de la AN mediante actividad física⁽⁷⁻⁹⁾.

El propósito de este estudio consiste en valorar la eficacia de un protocolo de actividad física en el tratamiento de pacientes con AN, centrándose en el efecto a nivel de la DMO.

En el marco teórico de este estudio se encuentra una revisión de diferente bibliografía para poner en contexto el tema de estudio y su situación actual. A continuación se ofrece una justificación de la realización del estudio con sus consecuentes motivos y por último una breve explicación de la motivación personal de la autora para la elección del tema de este estudio.

El marco empírico de este estudio se centra en la efectividad de la fisioterapia en un trastorno mental de gran trascendencia como es la AN. Más concretamente en la eficacia de una intervención de fisioterapia mediante actividad física controlada en la AN y teniendo como objetivo principal el efecto de esta intervención en la DMO y en el índice de masa corporal (IMC) de pacientes con este trastorno alimentario.

Este estudio clínico se llevará a cabo en la Comunidad autónoma de Galicia, en la provincia de A Coruña y con la colaboración especial de la Asociación de Bulimia y Anorexia de A Coruña (ABAC). La duración de la intervención de fisioterapia será de 12 meses durante 3 días a la semana, con las correspondientes mediciones de las variables a estudio durante el curso de la intervención.

La principal finalidad de este estudio es dar a conocer el papel de la fisioterapia en un área sanitaria como es la salud mental, y promover nuevas investigaciones en este campo para seguir potenciando al fisioterapeuta como un profesional de la salud cualificado para intervenir en múltiples áreas sanitarias.

3. MARCO TEÓRICO

3.1. ANTECEDENTES Y ESTADO ACTUAL DEL TEMA

Los TCA son enfermedades psiquiátricas graves con una duración media de 6 años, los cuales, presentan como edad máxima de inicio, el período comprendido entre los 15 y los 25 años⁽¹⁾. En el año 2002, en un estudio sobre los TCA en la población estudiantil universitaria gallega, se encontró una prevalencia del 6,4% en este tipo de trastornos⁽¹⁰⁾.

Dentro de los trastornos de la conducta alimentaria se encuentran:

- Anorexia nerviosa (AN): caracterizada por el rechazo y miedo intenso a ganar peso, estando por debajo del mínimo peso relacionado con la edad y talla, y cursando con una alteración de la imagen corporal⁽¹¹⁾.
- Bulimia nerviosa (BN): caracterizada por ingestas/atracones incontrolados de alimentos en un espacio de tiempo pequeño, seguido de conductas compensatorias inadecuadas para evitar la ganancia de peso, como pueden ser vómitos provocados, uso excesivo de laxantes, etc.⁽¹¹⁾.
- Trastornos de la conducta alimentaria no especificados (TCANE): en esta categoría se encuentran todos aquellos TCA que no cumplen totalmente los síntomas o signos característicos de ninguno de los anteriores trastornos⁽¹¹⁾.

Las tasas de mortalidad en personas que presentan un TCA son mayores que en la población en general⁽¹⁾. En concreto, la AN presenta la mayor tasa de mortalidad de todos los trastornos psicológicos con un valor del 20% sobre el total de esta población⁽²⁾.

La AN se caracteriza por una restricción de energía, bajo peso corporal, intenso temor a ganar peso⁽¹²⁾, debilidad en músculos proximales, bradicardia, síntomas gastrointestinales, mareos, síncope, amenorrea y disminución de la integridad ósea⁽¹³⁾. Es un trastorno difícil de tratar, con unas tasas de recaída y reincidencia del paciente al hospital elevadas⁽²⁾, afectando tanto la esfera física como psicosocial, las cuales, contribuyen a un alto riesgo de muerte⁽¹⁴⁾.

En cuanto a la prevalencia y la incidencia de este TCA, en las mujeres la prevalencia de la AN durante la vida es del 2,2%⁽¹²⁾, y en cuanto a los varones no se han encontrado datos suficientes para realizar un balance objetivo. La incidencia de la AN es mayor en mujeres, con un porcentaje del 90% frente al 10% en los varones⁽²⁾.

En el inicio de la AN durante la adolescencia, es muy común la existencia de una pérdida de densidad ósea y un aumento del riesgo de fracturas, lo que empeora el progreso del trastorno ^(8,15). Debido a que en la adolescencia temprana se produce el 26% del depósito de calcio presente en los adultos, es fundamental una nutrición adecuada y equilibrada para el desarrollo de huesos sanos y lograr así el pico de masa ósea en la tercera década de vida ⁽³⁾.

Como han mostrado las investigaciones analizadas, en los pacientes con AN se produce una ingesta oral inadecuada, y por lo tanto, el cuerpo, tiene que contrarrestar esa falta a través de su reserva esquelética rica en nutrientes, lo que da lugar a una disminución de la DMO si este proceso se mantiene en el tiempo ⁽³⁾.

Se calcula que la tasa de pérdida ósea en la AN es aproximadamente del 2,5% al año, estando presente la osteopenia en un 92% de las mujeres adultas con AN y la osteoporosis en un 38% de ellas, aproximadamente. La prevalencia de esta disminución de la DMO en mujeres adolescentes con AN es mayor en la columna lumbar, mientras que en el sexo masculino se pronuncia en la cadera. A pesar de que un 80% de la población en general afectada por osteoporosis son mujeres ⁽¹⁶⁾, es necesario estudiar más a fondo el impacto de la salud ósea en los varones con AN, ya que la prevalencia de este TCA continúa aumentando en el sexo masculino ⁽³⁾. Y aunque un factor protector de la presencia de osteoporosis en el sexo masculino son los niveles altos de testosterona, se ha demostrado que la AN disminuye dichos niveles poniendo en riesgo la salud ósea de los varones con este tipo de patología ⁽¹⁶⁾.

Debido a las complicaciones que se presentan en las personas aquejadas de AN, es de vital importancia la detección precoz y la intervención temprana para su recuperación, a pesar de que menos de la mitad de los pacientes logran una recuperación completa. El tratamiento convencional hasta la fecha en dicho trastorno es la intervención psicológica y el manejo nutricional ⁽¹⁾.

En relación al tratamiento de la comorbilidad ósea en la AN no se han encontrado terapias concluyentes, exceptuando el aumento del peso y la recuperación del trastorno, lo cual parece que no es suficiente para incrementar la DMO según las investigaciones realizadas ⁽⁸⁾. La relación entre un mayor porcentaje de masa muscular y unos valores más altos de la DMO está clara. Por el contrario, sigue en debate la relación entre el IMC y la DMO ⁽¹⁷⁾.

Tradicionalmente, desde el punto de vista de la medicina se veía como la mejor opción el reposo en cama. En 1997, Strober, Freeman y Morrell ⁽¹⁸⁾, reflejaron en su estudio que pacientes que realizaban actividad física frecuente durante más tiempo y/o con mayor intensidad obtenían peores resultados en varios aspectos, como por ejemplo, un tratamiento más prolongado y mayores tasas de recaída ⁽⁷⁾.

En 2003, Golden ⁽¹⁹⁾ matizó ciertos aspectos de la inclusión de la actividad física en el tratamiento de estos trastornos, entre ellos, destaca la contraindicación en la participación de ejercicio excesivo y la recomendación de ejercicios moderados de carga de peso, para favorecer la salud ósea, debido a que las fuerzas biomecánicas ejercidas sobre el hueso durante la actividad física ayudan a promover un crecimiento óseo saludable, especialmente en adolescentes ⁽⁸⁾.

Un año más tarde, en 2004, Calogero y Pedrotty ⁽²⁰⁾ informaron que en los pacientes con TCA cuyo tratamiento incluía actividad física se obtuvo una disminución de la compulsividad y dependencia del ejercicio físico ⁽⁹⁾.

La intervención a través de actividad física en esta población de pacientes también influyó en la esfera psíquica, viéndose reflejados resultados positivos en cuanto a la calidad de vida y bienestar psicológico en una revisión del 2008 de Hausenblas et al. ⁽²¹⁾, junto con otra reciente revisión sistemática del 2013 de Moola et al. ^(2,7,22).

En 2013, recientes revisiones de la literatura, como son la de Moola, Gairdner y Amara ⁽²⁾ y la de Ng, Ng; y Wong ⁽²²⁾ sugieren que una actividad física controlada puede aportar resultados positivos a la recuperación de este tipo de trastornos, sin alterar la ganancia de peso ⁽⁷⁾.

En 2014, Scott L. y Van Blyderveen S. ⁽⁷⁾, reflejan que son muchos los resultados positivos que se pueden lograr gracias a la actividad física controlada en la AN, ya que dicha intervención no tiene efectos adversos ni en el peso corporal, ni en el IMC, ni en la recuperación de la menstruación de las jóvenes (Ng et al., 2013) ⁽²²⁾, y cursa con una mejoría de los síntomas del trastorno alimenticio, como pueden ser; disminución de la preocupación alimentaria (Carei, Fyfe-Johnson, Breuner, & Brown, 2010) ⁽²³⁾, reducción de la dependencia al ejercicio (Bratland-Sanda et al., 2010) ⁽⁹⁾, mejora de la salud física (Tokumura et al., 2003) ⁽²⁴⁾, y un aumento de la fuerza muscular (Chantler, Szabo, & Green, 2006) ^(7,25).

La intervención terapéutica mediante actividad física en este tipo de patologías, debe ser manejada por fisioterapeutas, los cuales, son profesionales de la salud cualificados para

desempeñar este papel, ya que tienen conocimiento acerca de la prescripción de ejercicio en personas con alteraciones en la salud ⁽⁷⁾.

Teniendo en cuenta la clasificación de esta población de pacientes en función del riesgo de la actividad física, podemos hablar de 3 categorías (alto riesgo, moderado riesgo, bajo riesgo), donde la fisioterapia no está indicada en la categoría de alto riesgo, en la que el tratamiento primordial consta de reposo en cama, mientras que el papel de la fisioterapia es importante en las dos categorías restantes, las cuales ya abarcan una actividad física controlada, es decir, pautando la intensidad y duración determinada en pacientes con riesgo moderado ⁽⁷⁾.

Los fisioterapeutas son los profesionales de la salud encargados de la prescripción de ejercicio en los TCA y de llevar a cabo programas psicoeducativos sobre el verdadero significado del ejercicio, reflejando los puntos positivos y negativos de la actividad física en situación de patología ⁽⁴⁾.

Donaghy y Durward (2000)⁽²⁶⁾ definen la figura del fisioterapeuta en salud mental como *“el profesional que puede ofrecer un gran arsenal de abordajes físicos de tratamiento dirigidos a relajar síntomas y mejorar la calidad de vida. Por lo tanto el fisioterapeuta aporta un gran apoyo en la evaluación y tratamiento de pacientes mentales que es normalmente ofrecido en conjunción con el tratamiento farmacológico prescrito y el psicoterapéutico en el contexto del equipo interdisciplinar”* ⁽¹¹⁾.

3.2. JUSTIFICACIÓN

Con el fin de poder aportar un tratamiento eficaz en personas con TCA, es necesaria la existencia de nuevos estudios que profundicen más en el papel que juega la actividad física en este tipo de patologías ⁽²⁷⁾. En la última década fueron publicados 15.615 artículos sobre TCA en todo el mundo, y tan sólo una mínima parte de ellos hacían referencia al impacto de la actividad física como parte del tratamiento de los mismos ⁽¹⁾.

Desde el punto de vista de la atención sanitaria interdisciplinar, es necesaria una mayor inclusión de los fisioterapeutas, ya que actualmente pocos son los fisioterapeutas especializados en salud mental que trabajen en el ámbito de los TCA, a pesar de que estos profesionales son capaces de actuar en todos los ámbitos bio-psicosociales del trastorno a través de los efectos beneficiosos de la terapia física ⁽²⁸⁾.

El papel de la fisioterapia en el contexto de salud mental es una asignatura pendiente en una gran parte de los países. España es uno de los pocos países europeos en donde se valora la fisioterapia en el campo de la salud mental, y se entiende al fisioterapeuta como un profesional de la salud con conocimientos sobre un buen marco teórico y sobre sus modalidades terapéuticas, al mismo tiempo que abarca un aprendizaje de características clínicas psiquiátricas, donde reflejan sus habilidades somáticas, fisiológicas y psicológicas específicas a la hora de manejar patologías mentales, como pueden ser los TCA ⁽⁴⁾.

3.3. MOTIVACIÓN PERSONAL

En pleno siglo XXI los adolescentes están expuestos a una serie de prejuicios sobre el aspecto físico, que se basan en unos prototipos idealizados. Esta idea es un punto clave en los trastornos de alimentación, ya que es el motor de inicio en la mayoría de los jóvenes, que empiezan viéndose fuera de ese modelo idealizado y que se marcan como objetivo llegar a ese referente físico. Cuando esta idea se interioriza y se entiende como lo normal, es cuando realmente el problema ya está asentado y comienza la lucha contra el trastorno.

Personalmente, basándome en lo expresado anteriormente, pienso que hay que interiorizar en la población en general la repercusión en la salud que pueden llegar a tener los trastornos alimentarios y hacer conciencia de que están al alcance de todos, por lo que es necesaria una implicación mayor de múltiples áreas, desde la educación hasta la sanidad.

Como estudiante de fisioterapia y teniendo en cuenta mi edad, me interesé en este ámbito de los trastornos alimentarios porque es algo que he visto en gente de mi alrededor, más o menos cercana, en edades complicadas y vulnerables para este tipo de patologías, y creo que es interesante lo que la fisioterapia puede aportar en esta rama de la psicología. Pienso que el tratamiento principal en esta población está en manos de los psicólogos y nutricionistas, pero la fisioterapia puede plantear un tratamiento eficaz mediante la actividad física, que proporcionaría a los pacientes una mejoría tanto sobre la esfera física de la enfermedad como sobre la esfera psíquica.

4. MARCO EMPÍRICO

4.1. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿A través de una intervención de fisioterapia basada en una actividad física controlada, se obtienen efectos positivos en la DMO y en el IMC de los pacientes que cursan con AN, elevando y manteniendo los valores dentro de los rangos de normalidad?

4.2. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS

➤ Hipótesis

Hipótesis planteadas en esta investigación:

- H₁: La intervención de fisioterapia mediante actividad física controlada incide positivamente en los pacientes con AN, aumentando y/o manteniendo los valores de la DMO.
- H₂: La intervención de fisioterapia mediante actividad física controlada incide positivamente en los pacientes con AN en los valores del IMC, elevándolos y manteniéndolos en el rango de normalidad.

➤ Objetivos

En la presente investigación se persiguen dos objetivos principales:

- Determinar si a través de la intervención de fisioterapia mediante actividad física controlada se obtiene mejoría en los valores de la DMO en pacientes con AN, elevando estos valores y/o manteniéndolos en los rangos de normalidad.
- Determinar si a través de esta intervención de fisioterapia mediante actividad física controlada se obtiene mejoría en los valores del IMC de los pacientes con AN, elevándolos y manteniéndolos en el rango de normalidad.

4.3. METODOLOGÍA

4.3.1. Estrategia de búsqueda bibliográfica

Tabla I: Estrategia de búsqueda bibliográfica.

| BASE DE DATOS | ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA | FILTROS | RESULTADOS | USADOS |
|---------------|--|--------------|------------|--------|
| Scopus | "Anorexia nervosa" AND prevalence | Año: 2016-17 | 76 | 1 |
| | "Anorexia nervosa" AND incidence | Año: 2016-17 | 36 | 1 |
| | Physiotherapy AND anorexia nervosa | | 30 | 3 |
| | "Anorexia nervosa" AND men | Año: 2012-17 | 122 | 1 |
| | Physiotherapy AND "mental health" | | 222 | 1 |
| | Anorexia nervosa AND physical activity | | 402 | 8 |
| PEDro | "anorexia nervosa" AND physiotherapy | | 1 | 1 |

Tabla I: Estrategia de búsqueda bibliográfica: continuación.

| | | | | |
|--------|--|--|----|---|
| Cinhal | "Anorexia nervosa" AND (prevalence OR incidence) | Año: 2007-17 | 92 | 0 |
| | "Anorexia nervosa" AND "musculoskeletal disorders" | Año:2012-17 Tema título principal: anorexia nervosa, physical activity, bone density, exercise. | 26 | 3 |
| Pubmed | ((("physiotherapy"[tiab] AND "physical therapy"[tiab] AND "exercise therapy"[tiab]) AND ("anorexia nervosa"[tiab] AND "eating disorders"[tiab])) OR (("Physical Therapy Modalities"[Mesh] OR "Exercise Therapy"[Mesh]) AND ("Anorexia Nervosa"[Mesh])) | Año: 5 años de publicación. Idiomas: inglés, español y portugués. Humanos. | 14 | 3 |
| | (("Bone Densities"[tiab] AND "Bone Mineral Density"[tiab] AND "Bone Mineral Densities"[tiab] AND "Bone Mineral Content"[tiab] AND "Bone Mineral Contents"[tiab]) AND ("Anorexia Nervosas"[tiab])) OR (("Anorexia Nervosa"[Mesh]) AND ("Bone Density"[Mesh])) | Año: 5 años de publicación. Idiomas: inglés, español y portugués. Humanos. | 56 | 1 |

Tabla I: Estrategia de búsqueda bibliográfica: continuación.

| | | | | |
|---------------|--|--|----|---|
| Cochrane plus | "Anorexia nervosa" AND prevalence | | 15 | 0 |
| | "Anorexia nervosa" AND incidence | | 8 | 0 |
| | "Eating disorders" AND prevalence | | 26 | 0 |
| | "Eating disorders" AND incidence | | 8 | 0 |
| | "Anorexia nervosa" AND "musculoskeletal disorders" | | 0 | 0 |
| | "Anorexia nervosa" AND "bone density" | | 14 | 0 |
| | "physical therapy" and "anorexia nervosa" | | 1 | 1 |
| | physiotherapy and "anorexia nervosa" | | 2 | 2 |

Tabla I: Estrategia de búsqueda bibliográfica: continuación.

| | | | | |
|---------|--|---|---|---|
| Dialnet | "Anorexia nervosa" AND prevalence | Materia: ciencias da saúde. Año: 2012-17 Descriptores: anorexia nerviosa | 3 | 1 |
| | "Anorexia nervosa" AND incidence | Año: 2012-17 | 0 | 0 |
| | "bone density" AND "physical activity" | | 9 | 0 |

4.3.2. Tipo de estudio

Estudio experimental aleatorizado con grupo experimental y grupo control pasivo y sin ciego, debido a que la propia naturaleza de la intervención no permite cegar a los participantes en el estudio.

4.3.3. Ámbito de estudio

El estudio se llevará a cabo en la Comunidad Autónoma de Galicia en la provincia de A Coruña, y la muestra se tomará de la Asociación de Bulimia y Anorexia de A Coruña (ABAC), entre los pacientes que padecen AN.

4.3.4. Período de estudio

El período de estudio de esta investigación será llevado a cabo entre los meses de Enero del 2018 a Enero del 2019.

4.3.5. Criterios de selección

- Criterios de inclusión:
 - Ser miembro de la Asociación de Bulimia y Anorexia de A Coruña (ABAC).
 - Estar dentro del rango de edad de entre 15-30 años.
 - Estar clínicamente estable (signos vitales normalizados).
- Criterios de exclusión:
 - Estar fuera del rango de edad establecido (15-30 años).
 - Pacientes en fase aguda de la enfermedad.
 - Pacientes categorizados en alto riesgo de actividad física.

4.3.6. Justificación del tamaño muestral

El número total de pacientes con anorexia nerviosa que están siendo tratados actualmente en la Asociación de Bulimia y Anorexia de A Coruña es de 31 casos. Debido a tratarse de una población finita, se lleva a cabo la siguiente fórmula para determinar el tamaño muestral:

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

Donde:

N = Total de la población

$Z_{\alpha}^2 = 1.96^2$ (si la seguridad es del 95%)

p = proporción esperada (en este caso 5% = 0.05)

$q = 1 - p$ (en este caso $1 - 0.05 = 0.95$)

d = precisión (en este caso deseamos un 3%).

Una vez resuelta la anterior fórmula, obtenemos un resultado de 25 pacientes en total a estudiar. Posteriormente, calculamos el tamaño muestral estableciendo un 10% de pérdidas, obteniendo finalmente un total de 27 pacientes en total a estudiar ⁽²⁹⁾.

4.3.7. Aleatorización de la muestra y formación del grupo control

Una vez calculado el tamaño muestral, se procede a dividir la muestra de forma aleatoria, obteniendo dos grupos, uno de ellos será el grupo experimental y el otro será el grupo control. El grupo experimental será el que se someterá a la intervención de fisioterapia mediante actividad física controlada y el grupo control no formará parte de la intervención, siguiendo con sus tratamientos interdisciplinarios y considerándose de esta manera un grupo control pasivo.

4.3.8. Descripción y medición de las variables a estudiar

La variable independiente de este estudio es la intervención de fisioterapia a través de la actividad física que se va a aplicar a los pacientes, esperando que esta influya de manera positiva en las dos variables dependientes de este estudio, que son el IMC y la DMO.

La variable dependiente IMC se medirá al inicio de estudio, al final de cada mes de la intervención, y al final del estudio. La variable dependiente DMO se medirá al inicio del estudio, a los 6 meses, y al final de la intervención.

De cada paciente incluido en el estudio se determinarán las variables correspondientes y serán anotadas en la hoja de seguimiento de las variables del estudio (ver anexo I).

- Medidas socioculturales:
 - Nombre y apellidos.
 - DNI.
 - Fecha de nacimiento/edad.
 - Sexo.
 - Actividad profesional:

- Medidas antropométricas:
 - Índice de masa corporal (IMC)
 - Densidad mineral ósea (DMO)

4.3.9. Medición de las variables dependientes del estudio

La obtención de dichas medidas antropométricas será llevada a cabo a través de diferentes pruebas que se explican a continuación.

❖ Cálculo del IMC:

Para calcular el IMC son necesarias las variables talla y peso de cada participante en el estudio. Este valor se obtiene mediante el siguiente cálculo:

$$\text{IMC} = \text{Peso (kg)} / \text{Talla}^2 \text{ (cm)}$$

En función del valor obtenido comprobaremos el rango de IMC en que se encuentran, utilizando para ello, las gráficas creadas por los Centros para el control y la prevención de enfermedades (CDC)⁽³⁰⁾.

Debido a que en nuestro estudio nos encontramos con adolescentes y adultos es necesaria la utilización de dos clasificaciones del IMC.

En primer lugar, para los adolescentes tendremos que comprobar el percentil de IMC en el que se encuentran a través de las gráficas elaboradas por el CDC para chicos y chicas entre 2-20 años (ver anexo II).

Tabla II. Percentiles IMC (2-20años)

| CATEGORÍA DE NIVEL DE PESO | RANGO DEL PERCENTIL |
|----------------------------|------------------------|
| Bajo peso | < del percentil 5 |
| Peso saludable | Del percentil 5 al 85 |
| Sobrepeso | Del percentil 85 al 95 |
| Obeso | ≥ del percentil 95 |

(31)

En segundo lugar, para adultos de 20 años o más, el IMC se interpretará usando la misma tabla tanto para los hombres como para las mujeres.

Tabla III. Valores IMC adultos

| NIVEL DE PESO | IMC |
|---------------|--------------------|
| Bajo peso | Por debajo de 18.5 |
| Normal | 18.5-24.9 |
| Sobrepeso | 25-29.9 |
| Obeso | 30 o más |

(32)

❖ Medición de la DMO

Para la evaluación de la DMO se realizará una prueba diagnóstica llamada densitometría ósea y también conocida por absorciometría de rayos X de energía dual (DEXA) que es capaz de detectar pequeños porcentajes de pérdida en la DMO, mediante rayos X de baja radiación ⁽³³⁾.

Esta prueba dará lugar a unos resultados, que se indican como puntuación T y puntuación Z. Correspondientemente, la puntuación T compara los resultados obtenidos con los valores de densidad ósea de una persona más joven y la puntuación Z en cambio, compara los valores de densidad ósea obtenidos con los de otra persona de la misma edad y sexo ⁽³⁴⁻³⁷⁾.

En función de los valores T obtenidos podemos diferenciar ⁽³⁴⁻³⁷⁾ :

- Pérdida ósea incipiente (osteopenia): Entre -1 y -2.5.
- Osteoporosis: por debajo de -2.5.

En esta investigación se medirá la variable de DMO en dos localizaciones concretas, columna lumbar y cadera, siendo estas dos las más frecuentemente afectadas ⁽³⁾. La variable de DMO se medirá en ambas localizaciones tanto para los pacientes del género femenino como para los del género masculino.

4.3.10. Intervención

4.3.10.1. Descripción de la intervención

➤ Tipo de ejercicios:

Se llevarán a cabo ejercicios antigravitatorios que son beneficiosos para ralentizar y reducir la pérdida de densidad ósea, ya que en ellos interviene la carga proporcionada por el peso corporal ⁽³⁸⁾, lo que estimula el mayor crecimiento y desarrollo del hueso mediante las compresiones intermitentes a nivel óseo que generan estos ejercicios ⁽³⁹⁾. Por lo tanto, los ejercicios que involucren carga axial, tendrán mayor efecto sobre la densidad mineral ósea, que aquellos dirigidos al entrenamiento de la resistencia sin carga axial.

A su vez, es importante el trabajo de la fuerza muscular, ya que está demostrado que los ejercicios de fuerza son efectivos en el mantenimiento de la DMO, favoreciendo el proceso de modelación ósea, debido a las fuerzas mecánicas que van a generar deformaciones estructurales a nivel del hueso⁽⁴⁰⁾.

➤ Frecuencia y duración:

La duración total de la intervención será de 12 meses. A lo largo de este tiempo se realizarán 3 sesiones semanales de fisioterapia con una duración de 1 hora (h) aproximadamente.

➤ Desarrollo del programa:

- ❖ **CALENTAMIENTO (10 minutos (min)):** En bipedestación movilidad articular global de todas las articulaciones principales (tobillos, rodillas, cadera, hombros, muñeca, columna cervical, etc).

- ❖ **PARTE PRINCIPAL (40 min aproximadamente):**

La 1ª parte se dirige a un entrenamiento más aeróbico, pero con ejercicios que involucren el propio peso corporal. Se realizarán las siguientes actividades en grupo:

- Baloncesto.
- Coreografías de baile moderno.
- Voleibol.
- Fútbol.
- Carreras de relevos.
- Circuito de obstáculos.

Estas actividades se irán alternando a lo largo de los 12 meses de intervención, con una media de 2 meses por cada actividad.

La 2ª parte se va a orientar a un entrenamiento de fuerza muscular, centrándose en la musculatura relacionada con la columna lumbar y la cadera, ya que son las dos localizaciones articulares donde evaluaremos la DMO. A continuación se describen los ejercicios que se llevarán a cabo en esta parte de la intervención (ver anexo III).

A. Ejercicios en decúbito supino:

- **Fortalecimiento abdominal: transverso, oblicuos y recto abdominal.**
- **Fortalecimiento musculatura flexora, extensora y aductora de cadera.**

B. Ejercicios en decúbito lateral:

- **Fortalecimiento musculatura abductora de cadera.**
- **Fortalecimiento abdominal: transverso, oblicuos y recto abdominal.**

C. Ejercicios en decúbito prono:

- **Fortalecimiento musculatura extensora del raquis lumbar.**
- **Fortalecimiento abdominal.**

D. Ejercicios en cuadrupedia:

- **Fortalecimiento musculatura extensora de cadera.**
- **Fortalecimiento musculatura extensora de columna lumbar y musculatura abdominal.**
- **Fortalecimiento musculatura abductora de cadera.**

E. Ejercicios en bipedestación:

- **Fortalecimiento musculatura flexora, extensora y aductora de cadera.**

Los tres primeros meses se realizarán los ejercicios expuestos anteriormente, realizando 3 series de 5 repeticiones. A partir del cuarto mes se aumentará a 8 repeticiones y en el último trimestre de la intervención se llevarán a cabo 3 series de 10 repeticiones.

En los ejercicios isométricos de abdominales se comenzará con 3 series de 10 segundos el primer trimestre, aumentando 10 segundos cada tres meses y por tanto finalizando la intervención con 3 series de 40 segundos.

A lo largo de la intervención se añadirá complejidad a los ejercicios mediante medidas externas como: mancuernas, lastres y bandas elásticas, lo que proporcionará una mayor intensidad a los ejercicios. El peso externo administrado a cada paciente está adaptado a sus capacidades, y por lo tanto no es el mismo para todos los pacientes. Al finalizar cada trimestre de la intervención se evaluará si es posible aumentar la intensidad del ejercicio añadiendo más resistencia a las bandas elásticas y más peso a las mancuernas y a los lastres.

- ❖ **VUELTA A LA CALMA (10 min aproximadamente):** Estiramientos de los grupos musculares principalmente demandados en la sesión.
 - **Estiramientos de la musculatura extensora de raquis lumbar.**
 - **Estiramientos de los principales grupos musculares de la cadera: flexores, extensores, rotadores, abductores y aductores.**

➤ Estructura de cada una de las sesiones:

- Recibimiento y saludo

Los pacientes llegarán a las instalaciones donde se realizarán las sesiones de fisioterapia y de forma aleatoria se distribuirán en equipos para comenzar con la primera parte del programa.

Antes de comenzar con los ejercicios, el fisioterapeuta les dará una charla explicándoles de manera sencilla en qué consistirá esa sesión y el objetivo que se pretende conseguir con cada ejercicio.

- Parte práctica

En cada una de las sesiones de fisioterapia se realizará el programa de actividad física explicado anteriormente, empezando por una parte de calentamiento, continuando con una parte principal y finalizando por una vuelta a la calma.

Dentro de la sesión, los ejercicios de fortalecimiento se adaptarán de forma individualizada a cada paciente en función de sus capacidades y dolencias.

- Feedback final

Al finalizar la sesión, los pacientes pueden exponer sus opiniones, dudas y transmitir sus sensaciones al fisioterapeuta, quién debe tenerlas en cuenta para mejorar la adherencia al tratamiento de los pacientes.

4.3.10.2. Acontecimientos adversos derivados de la intervención.

Los riesgos derivados de esta intervención se prevé que no existan y en caso de que surjan, la intervención se detendrá de inmediato en aquellos pacientes en riesgo.

El principal riesgo que puede ocurrir es que se altere el IMC de los pacientes, lo que puede tener efectos negativos en la recuperación del trastorno y causar inconvenientes en el resto de tratamientos interdisciplinarios.

4.4. CRONOGRAMA Y PLAN DE TRABAJO

La realización de este estudio se llevará a cabo en un total de 26 meses. El tiempo que se destina a cada sección del estudio, se esquematiza en el grafico I.

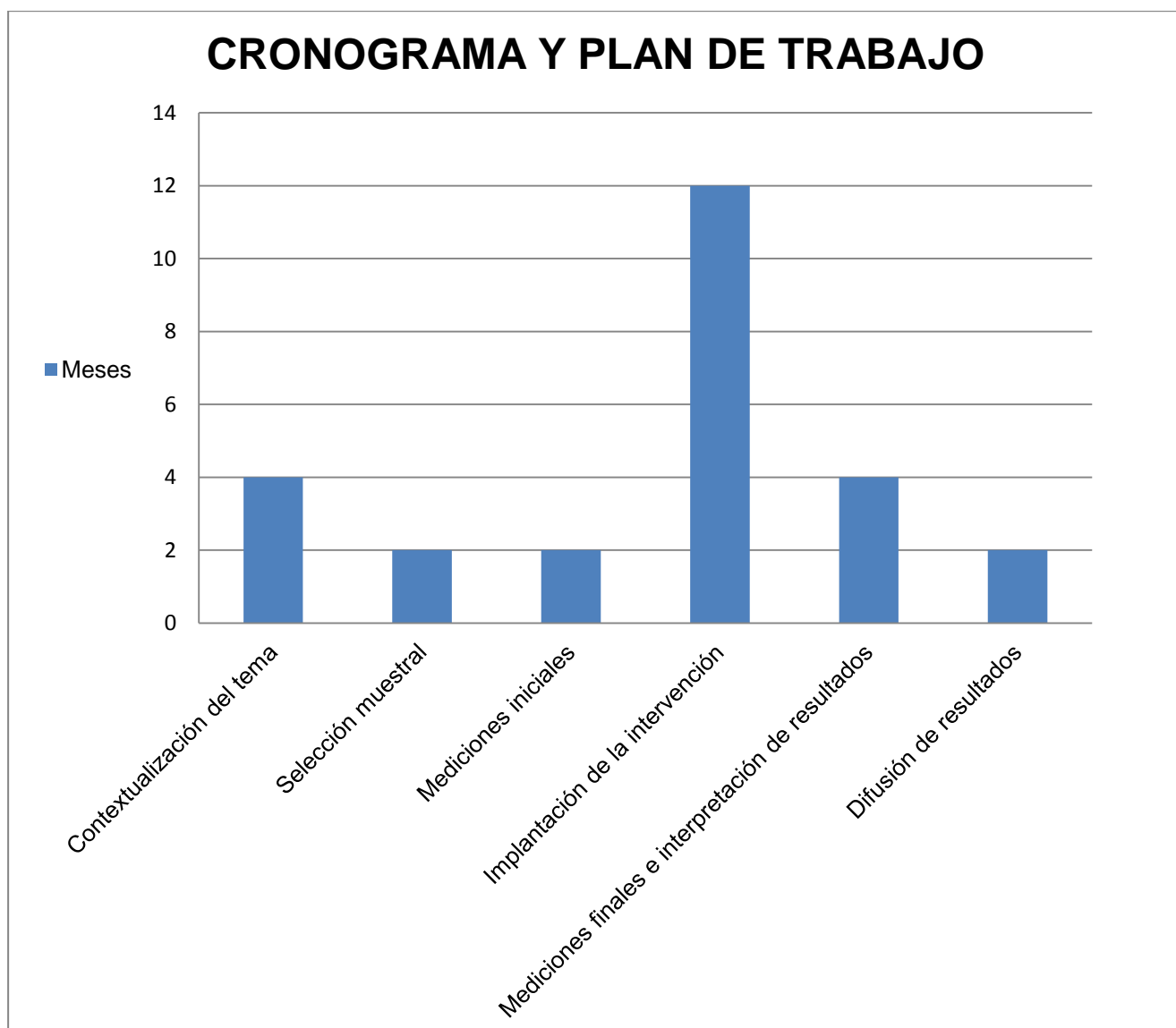


Gráfico I. Cronograma y plan de trabajo

4.5. ASPECTOS ÉTICO-LEGALES

Se solicitará:

- Autorización al Comité de Ética de Investigación de Galicia (CAEIG) ⁽⁴¹⁾ (ver anexo IV).
- Autorización a la dirección de la ABAC.
- Consentimiento informado al paciente mayor de edad que desee participar en el estudio (ver anexo V).
- Consentimiento informado al tutor legal en caso de que el paciente que desee participar en el estudio sea menor de edad (ver anexo VI).

Previamente a entregar los consentimientos informados ⁽⁴²⁾ (Artículo 8 de la Ley 41/2002 de 14 de noviembre ⁽⁴³⁾), se le entregará al paciente o al tutor legal en caso correspondiente, la hoja de información (ver anexo VII) donde se proporciona todo lo que necesitan saber acerca del proyecto en el que van a ser participantes, es decir, la naturaleza y finalidad de la intervención, cumpliendo con lo establecido en el Artículo 4 de la Ley 41/2002 de 14 de noviembre, básica reguladora de la autonomía del paciente y de derechos y obligaciones en materia de información y documentación clínica ^(42,43).

En este estudio se cumple con lo establecido en la Ley orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de protección de datos de carácter personal, teniendo en cuenta los derechos de los participantes en el estudio en función de los principios éticos de los estudios de investigación con humanos ⁽⁴⁴⁾.

4.6. APLICABILIDAD Y LÍMITES DEL ESTUDIO

Este estudio puede ayudar a impulsar el papel de la fisioterapia en el ámbito de la salud mental, debido a que existen fisioterapeutas que fueron capaces de identificar los beneficios de su intervención en TCA, y a pesar de ello, son pocos los que se encuentran trabajando en este ámbito ⁽²⁸⁾.

Los fisioterapeutas especialistas en salud mental han trabajado mucho para que su disciplina en este ámbito se documentase cada vez más y han conseguido grandes avances y demostrado la evidencia de sus intervenciones en este ámbito bio-psicosocial. A pesar de esto, la evidencia es escasa debido a que la investigación en este campo es limitada ⁽¹¹⁾.

En resumen, este estudio tiene como finalidad proporcionar más avances en investigación en este campo, abrir nuevos horizontes en el tratamiento de estos TCA y evidenciar las facultades profesionales de los fisioterapeutas en diferentes ámbitos de la salud.

En cuanto a los límites del estudio:

- La muestra del estudio es suficiente para una primera aproximación, pero no es suficiente para extrapolar estos resultados a toda la población diagnosticada de AN.
- Al tratarse de un estudio piloto, el protocolo de intervención fisioterápica que se aplica está poniéndose a prueba.
- A pesar de que las sesiones se realizarán en presencia del fisioterapeuta encargado de pautar la actividad física controlada, hay otras variables que pueden incidir en el resultado final, tales como la ingesta oral inadecuada y el ejercicio excesivo, que no pueden ser controladas por las personas encargadas del estudio, lo que puede dar lugar a la presencia de sesgos personales en el informe de los pacientes.

4.7. MEMORIA ECONÓMICA

4.7.1. Recursos necesarios y distribución del presupuesto.

Tabla IV. Memoria económica.

| | CANTIDAD | COSTE UNITARIO | COSTE TOTAL |
|-------------------------------|-------------|----------------|--------------------------|
| RECURSOS HUMANOS | | | |
| Investigador principal | 1 | 0€ | 0€ |
| MATERIAL INVENTARIABLE | | | |
| Portátil | 1 | 450€ | 450€ |
| USB | 1 | 9.95€ | 9.95€ |
| Báscula portátil | 1 | 24.48€ | 24.48€ |
| Estadiómetro | 1 | 121€ | 121€ |
| Densitometría ósea | 81 | 184€ | 14.904€ |
| Pelota baloncesto | 2 | 7.99€ | 15.98€ |
| Red de voleibol | 1 | 39.99€ | 39.99€ |
| Pelota fútbol | 2 | 3.99€ | 7.98€ |
| Aros | 5 | 5.99€ | 29.95€ |
| Cuerdas | 5 | 3.99€ | 19.95€ |
| Conos | 10 | 4.99€ | 49.90€ |
| Mancuernas | 14 | 12.99€ | 181.86€ |
| Lastres | 14 | 14.99€ | 209.86€ |
| Bandas elásticas | 14 | 4.99€ | 69.86€ |
| Esterillas | 27 | 9.99€ | 269.73€ |
| MATERIAL FUNGIBLE | | | |
| Fotocopias | 5000 | 0.05€ | 250€ |
| Carpetas | 30 | 0.75€ | 22.50€ |
| Bolígrafos | 4 | 0.60€ | 2.40€ |
| Folios A4 (paquete de500) | 2 | 3€ | 6€ |
| OTROS GASTOS | | | |
| Traducción al inglés | 1 | 450€ | 450€ |
| Gasolina (€/L) | 2173 litros | 1.16€/L | 2.521€ |
| Estadístico (10h x 25€/h) | 1 | 250€ | 250€ |
| | | | TOTAL→19 906.39 € |

4.7.2. Posibles fuentes de financiación.

- **Fundación BBVA**: entidad privada que ofrece ayudas a la investigación en el campo de la biomedicina⁽⁴⁵⁾.
- **Instituto de Salud Carlos III**: entidad pública que financia investigaciones en el campo de prevención de la enfermedad y promoción de la salud pública⁽⁴⁶⁾.
- **Fundación MAPFRE – Ayudas a la investigación de Ignacio H. de Larramendi**: entidad privada que ofrece ayudas a la investigación en el ámbito universitario para el área de promoción de la Salud⁽⁴⁷⁾.

5. BIBLIOGRAFÍA

1. Schmidt U, Adan R, Böhm I, Campbell IC, Dingemans A, Ehrlich S, et al. Eating disorders: The big issue. *The Lancet Psychiatry*. 2016.
2. Moola FJ, Gairdner SE, Amara CE. Exercise in the care of patients with anorexia nervosa: A systematic review of the literature. *Mental Health and Physical Activity*. 2013.
3. Donaldson AA, Gordon CM. Skeletal complications of eating disorders. *Metabolism*. 2015.
4. Probst M, Majewski ML, Albertsen MN, Catalan-Matamoros D, Danielsen M, De Herdt A, et al. Physiotherapy for patients with anorexia nervosa. *Adv Eat Disord* . 2013 Nov.
5. Ps. Carolina López C. (1) DJT (2). Trastornos de la conducta alimentaria en adolescentes: descripción y manejo. *REV MED CLIN CONDES - Ps Carolina lóPEz C*. 2011.
6. Godart NT, Perdereau F, Curt F, Lang F, Venisse JL, Halfon O, et al. Predictive factors of social disability in anorexic and bulimic patients. *Eat Weight Disord - Stud Anorexia, Bulim Obes*. 2004 Dec 26.
7. Scott L, Van Blyderveen S. Physical activity recommendations for adolescents with anorexia nervosa: An existing protocol based on physical activity risk. *Ment Health Phys Act*. 2014.
8. Zunker C, Mitchell JE, Wonderlich SA. Exercise interventions for women with anorexia nervosa: A review of the literature. *International Journal of Eating Disorders*. 2011.
9. Bratland-Sanda S, Sundgot-Borgen J, Rø Ø, Rosenvinge JH, Hoffart A, Martinsen EW. Physical activity and exercise dependence during inpatient treatment of longstanding eating disorders: An exploratory study of excessive and non-excessive exercisers. *Int J Eat Disord*. 2010.
10. Lameiras Fernández M, Calado Otero M, Rodríguez Castro Y, Fernández Prieto M. Los trastornos de la conducta alimentaria en estudiantes universitarios españoles. *Actas Españolas Psiquiatr*. 2002.

11. Jesús D, Matamoros C. TESIS DOCTORAL. 2007.
12. Fazeli PK, Klibanski A. Anorexia nervosa and bone metabolism. 2014.
13. Vancampfort D, Vanderlinden J, De Hert M, Soundy A, Adámkova M, Skjaerven LH, et al. Disability and Rehabilitation A systematic review of physical therapy interventions for patients with anorexia and bulimia nervosa A systematic review of physical therapy interventions for patients with anorexia and bulimia nervosa. *Disabil Rehabil.* 2014.
14. Gustavo C Machado, Manuela L Ferreira. Physiotherapy improves eating disorders and quality of life in bulimia and anorexia nervosa. *British journal of sports medicine.* 2014.
15. Solmi M, Veronese N, Correll CU, Favaro A, Santonastaso P, Caregari L, et al. Bone mineral density, osteoporosis, and fractures among people with eating disorders: a systematic review and meta-analysis. *Acta Psychiatr Scand.* 2016.
16. Wooldridge T, Lytle P. An Overview of Anorexia Nervosa in Males. *Eat Disord.* 2012 Oct.
17. Solmi M, Veronese N, Correll CU, Favaro A, Santonastaso P, Caregari L, et al. Bone mineral density, osteoporosis, and fractures among people with eating disorders: a systematic review and meta-analysis. *Acta Psychiatr Scand.* 2016 May .
18. Strober M, Freeman R, Morrell W. The long-term course of severe anorexia nervosa in adolescents: survival analysis of recovery, relapse, and outcome predictors over 10-15 years in a prospective study. *Int J Eat Disord.* 1997 Dec.
19. Golden NH. Osteopenia and osteoporosis in anorexia nervosa. *Adolesc Med.* 2003 Feb.
20. Calogero RM, Pedrotty KN. The practice and process of healthy exercise: an investigation of the treatment of exercise abuse in women with eating disorders. *Eat Disord.* 2004 Dec.
21. Hausenblas HA, Cook BJ, Chittester NI. Can exercise treat eating disorders? *Exerc Sport Sci Rev.* 2008.
22. Ng LWC, Ng DP, Wong WP. Is supervised exercise training safe in patients with

- anorexia nervosa? A meta-analysis. *Physiotherapy (United Kingdom)*. 2013.
23. Carei TR, Fyfe-Johnson AL, Breuner CC, Brown MA. Randomized controlled clinical trial of yoga in the treatment of eating disorders. *J Adolesc Health* . 2010 Apr.
 24. Tokumura M, Yoshiba S, Tanaka T, Nanri S, Watanabe H. Prescribed exercise training improves exercise capacity of convalescent children and adolescents with anorexia nervosa. *Eur J Pediatr*. 2003 Jun.
 25. Chantler I, Szabo CP, Green K. Muscular strength changes in hospitalized anorexic patients after an eight week resistance training program. *Int J Sports Med*. 2006 Aug.
 26. Donaghy M, Durward B. A report on the clinical effectiveness of physiotherapy in mental health. *Chart Soc Physiother Londres*. 2000.
 27. Sauchelli S, Arcelus J, Sánchez I, Riesco N, Jiménez-Murcia S, Granero R, et al. Physical activity in anorexia nervosa: How relevant is it to therapy response? *Eur Psychiatry*. 2015.
 28. Soundy A, Stubbs B, Probst M, Gyllensten AL, Skjaerven LH, Catalan-Matamoros D, et al. Considering the Role of Physical Therapists Within the Treatment and Rehabilitation of Individuals With Eating Disorders: An International Survey of Expert Clinicians. *Physiother Res Int*. 2015.
 29. Fistera.com, Atención Primaria en la red . A Coruña: Pita Fernández S. 1996.
Determinación del tamaño muestral. Disponible en:
<http://www.fistera.com/mbe/investiga/9muestras/9muestras2.asp>
 30. Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades CDC. Available from:
<https://www.cdc.gov/Spanish/>
 31. Centers for Disease Control and Prevention. Atlanta: Frieden T. Peso saludable.
Disponible en:
http://www.cdc.gov/healthyweight/spanish/assessing/bmi/childrens_bmi/acerca_indice_masa_corporal_ninos_adolescentes.html
 32. El índice de masa corporal para adultos | Peso Saludable | DNPAO | CDC . Available from: https://www.cdc.gov/healthyweight/spanish/assessing/bmi/adult_bmi/index.html

33. Diagnosing Osteoporosis | International Osteoporosis Foundation. Available from: <https://www.iofbonehealth.org/diagnosing-osteoporosis>
34. Berry SD, Samelson EJ, Pencina MJ, McLean RR, Cupples LA, Broe KE, et al. Repeat bone mineral density screening and prediction of hip and major osteoporotic fracture. JAMA. 2013 Sep 25.
35. Committee on Practice Bulletins-Gynecology, The American College of Obstetricians and Gynecologists. ACOG Practice Bulletin N. 129. Osteoporosis. Obstet Gynecol. 2012 Sep .
36. Gourlay ML, Fine JP, Preisser JS, May RC, Li C, Lui L-Y, et al. Bone-density testing interval and transition to osteoporosis in older women. N Engl J Med . 2012 Jan 19 .
37. U.S. Preventive Services Task Force. Screening for osteoporosis: recommendation statement. Am Fam Physician. 2011 May 15 .
38. Serra Majem L, de Cambra S, Saltó E, Roura E, Rodríguez F, Vallbona C, et al. [Counseling and the prescription of physical exercise]. Med Clin (Barc) . 1994 .
39. Campo C Del. Repercusión de la actividad física sobre la estructura ósea. Rev Univ la Educ Física y el Deport. 2015.
40. Sociedad Española de Rehabilitación. JJ, Santos FJ, Usabiaga T, Renau E, San Segundo R, Gálvez S. Rehabilitación. Rehabilitación. Sociedad Española de Rehabilitación.
41. Comité D, De É, Clínica I, Galicia D. PROCEDIMIENTOS NORMALIZADOS DE TRABAJO (PNT). 2010. Available from: https://www.sergas.es/Docs/Profesional/InvestigacionSanitaria/Ceic/PNT_novembro_2010_castelan.pdf
42. Sergas. Galicia: Xunta de Galicia: Amor Otero M, Arias Santos I, Cruz del Río J, Des Diz JJ, García Mayor R, Gómez Besteiro I, González Quintela A, Rodríguez – Arias Palomo JL, Vaamonde Lago P. Normas de boa práctica en investigación en seres humanos. Guía para o investigador [62 páginas]. Disponible en: <https://www.sergas.es/gal/Publicaciones/Docs/PIOrSanitaria/PDF7-92.pdf>

43. BOE. Ley 41/2002 autonomía del paciente. Boletín Of del Estado. 2002;274:40126–32.
44. Protección de Datos de Carácter Personal. Ley orgánica 15/1999, de 13 de Diciembre. Boletín Oficial del Estado, nº 298, (13-12-1999).
45. Fundación BBVA. Madrid: González Rodríguez F.2015. Ayudas fundación BBVA a investigadores y creadores culturales. Available from: <http://www.fbbva.es/TLFU/tfu/esp/noticias/fichanoticia/index.jsp?codigo=1413>
46. Ministerio de economía y competitividad. España. Instituto de Salud Carlos III. Available from: <http://www.isciii.es/ISCIII/es/contenidos/fd-investigacion/fd-financiacion/convocatorias-ayudas-accion-estrategica-salud.shtml>
47. FundaciónMapfre. Madrid: Fundación Mapfre. Promoción de la Salud, ayudas a la investigación. Available from: https://www.fundacionmapfre.org/fundacion/es_es/ayudas-becas-premios/ayudas/investigacion-ignacio-larramendi/

6. ANEXOS

- **ANEXO I: HOJA DE SEGUIMIENTO DE VARIABLES DEL ESTUDIO**

| MEDIDAS SOCIOCULTURALES | | |
|--------------------------|--|--|
| Nombre y apellidos | | |
| DNI | | |
| Fecha de nacimiento/edad | | |
| Sexo | | |
| Actividad profesional | | |

| | MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS | |
|----------|-------------------------|-----|
| | IMC | DMO |
| Inicial | | |
| 1 mes | | |
| 2 meses | | |
| 3 meses | | |
| 4 meses | | |
| 5 meses | | |
| 6 meses | | |
| 7 meses | | |
| 8 meses | | |
| 9 meses | | |
| 10 meses | | |
| 11 meses | | |
| Final | | |

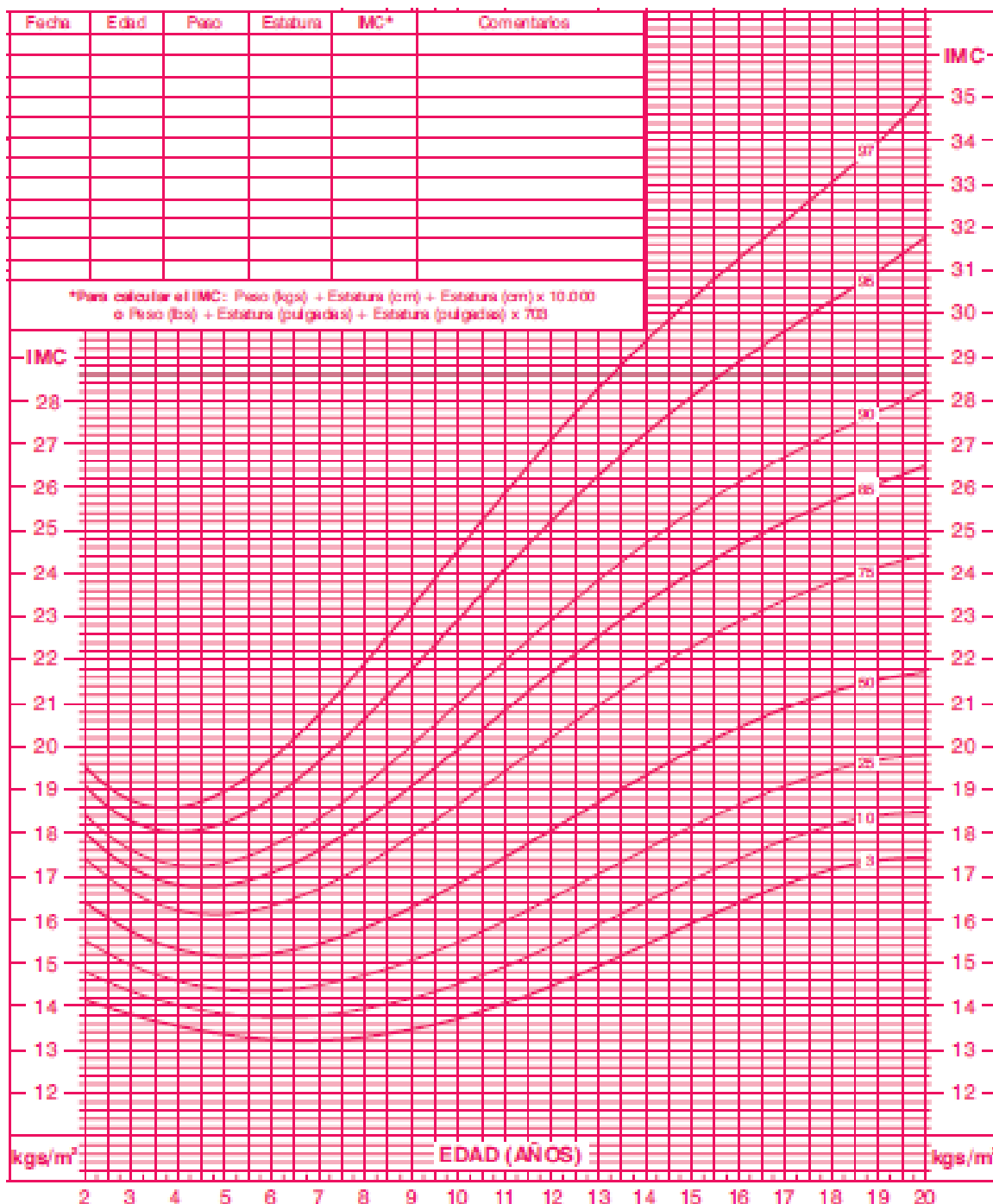
- **ANEXO II: GRÁFICA IMC (0-20 años)**

2 a 20 años: Niñas

Nombre _____

Percentiles del Índice de Masa Corporal por edad

de Archivo _____



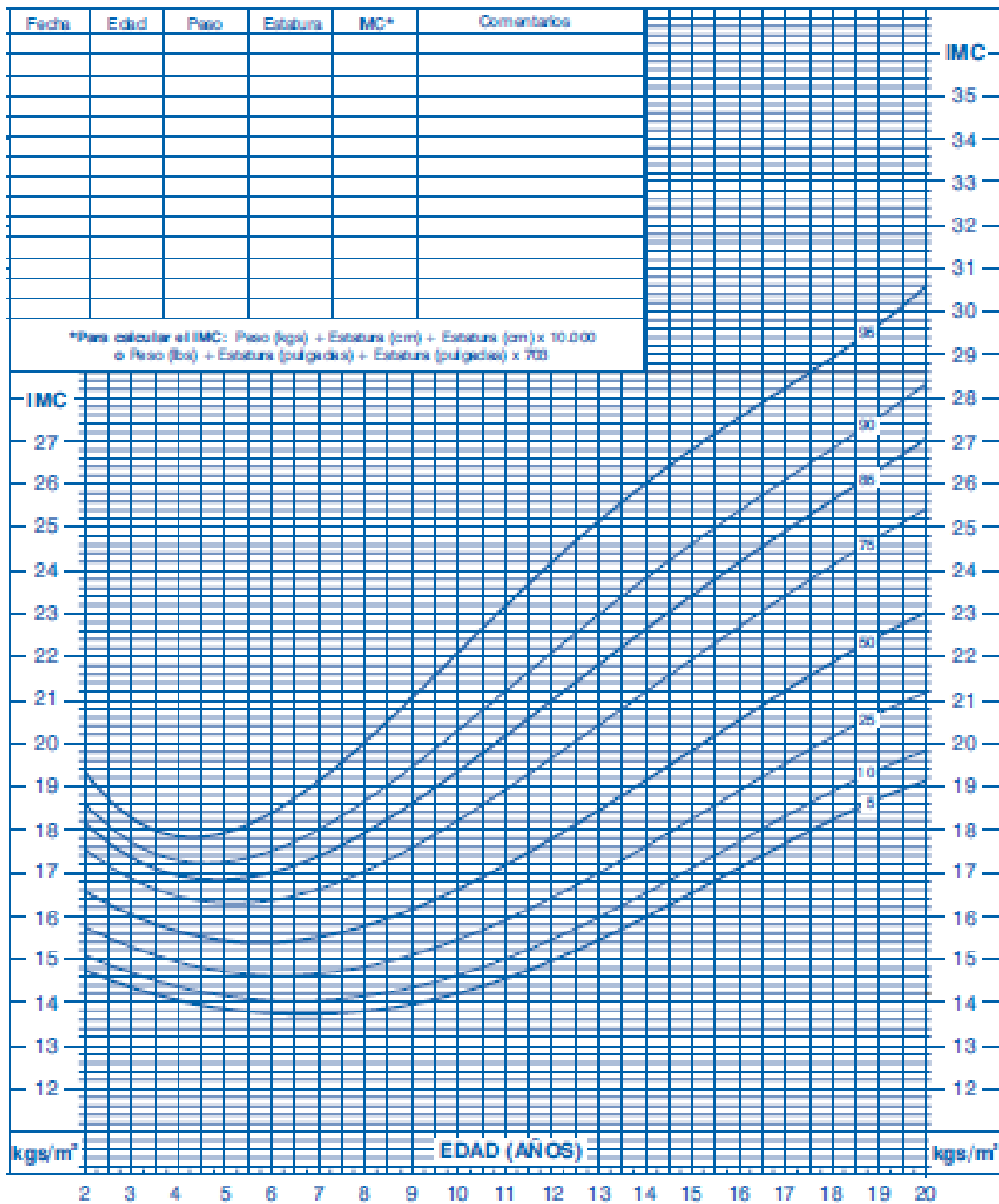
Publicado el 30 de mayo del 2000 (modificado el 16 de octubre del 2000).
FUENTE: Desarrollado por el Centro Nacional de Estadísticas de Salud en colaboración con el Centro Nacional para la Prevención de Enfermedades Cívicas y Promoción de Salud (2000).
<http://www.cdc.gov/growthcharts>



2 a 20 años: Niños Percentiles del Índice de Masa Corporal por edad

Nombre _____

de Archivo _____



Publicado el 30 de mayo del 2000 (modificado el 16 de octubre del 2000).
FUENTE: Desarrollado por el Centro Nacional de Estadísticas de Salud en colaboración con el
Centro Nacional para la Prevención de Enfermedades Crónicas y Promoción de Salud (2000).
<http://www.cdc.gov/growthcharts>



SAFER · HEALTHIER · PEOPLE™

- **ANEXO III: EJERCICIOS Y ESTIRAMIENTOS DE LA INTERVENCIÓN DE FISIOTERAPIA**

1. EJERCICIOS PARTE PRINCIPAL DE LA INTERVENCIÓN

A. Ejercicios en decúbito supino:

- **Fortalecimiento abdominal: transverso, oblicuos y recto abdominal.**

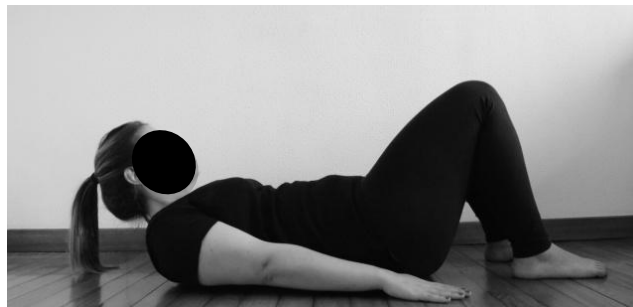


Figura 1. Ejercicio abdominal 1 en decúbito supino



Figura 2. Ejercicio abdominal 2 en decúbito supino



Figura 3. Ejercicio abdominal 3 en decúbito supino



Figura 4. Ejercicio oblicuos en decúbito supino



Figura 5. Ejercicio abdominal 4 en decúbito supino

- Fortalecimiento musculatura flexora, extensora y aductora de cadera.



Figura 6 .Ejercicio flexores-extensores de cadera en decúbito supino



Figura 7. Ejercicio abductores-aductores de cadera en decúbito supino

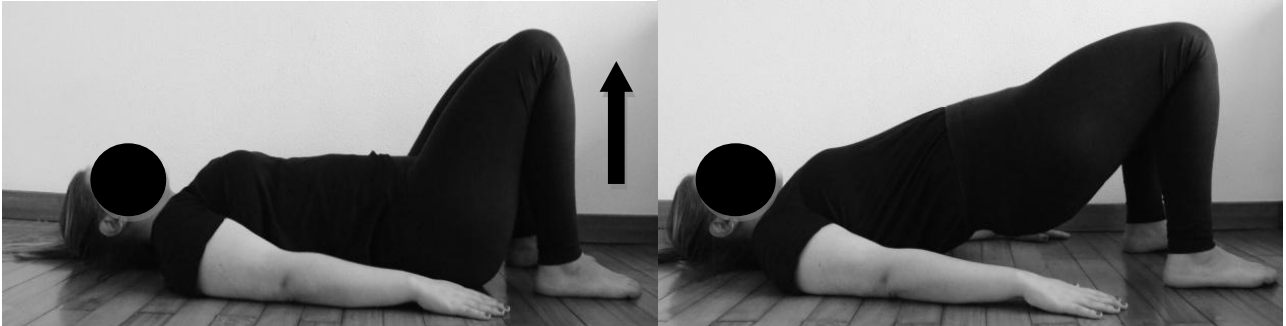


Figura 8. Ejercicio extensores de cadera 1 en decúbito supino



Figura 9. Ejercicio extensores de cadera 2 en decúbito supino

B. Ejercicios en decúbito lateral:

- **Fortalecimiento musculatura abductora de cadera.**



Figura 10. Ejercicio abductores de cadera en decúbito lateral

- **Fortalecimiento abdominal: transverso, oblicuos y recto abdominal.**



Figura 11. Ejercicio isométrico abdominal en decúbito lateral



Figura 12. Ejercicio oblicuos en decúbito lateral

C. Ejercicios en decúbito prono:

- **Fortalecimiento musculatura extensora del raquis lumbar.**



Figura 13. Ejercicio extensores raquis lumbar 1 en decúbito prono

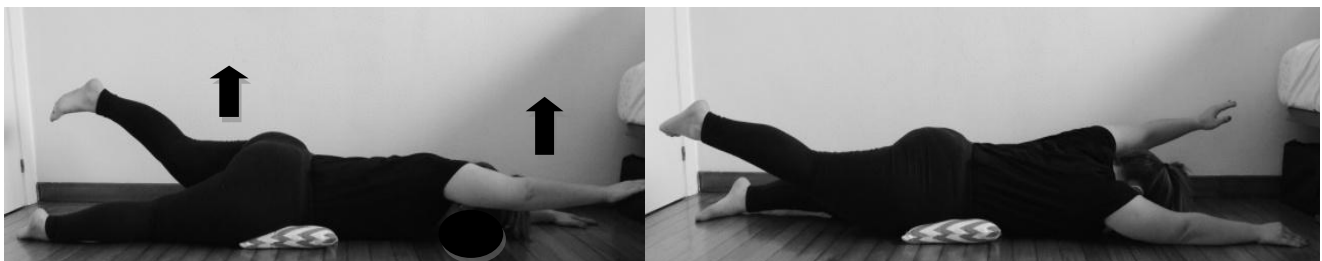


Figura 14. Ejercicio extensores raquis lumbar 2 en decúbito prono

- **Fortalecimiento abdominal.**



Figura 15. Ejercicio isométrico abdominal en decúbito prono

D. Ejercicios en cuadrupedia:

- **Fortalecimiento musculatura extensora de cadera.**



Figura 16. Ejercicio extensores de cadera en cuadrupedia

- Fortalecimiento musculatura extensora de columna lumbar y musculatura abdominal.



Figura 17. Ejercicio extensores raquis lumbar y cadera y fortalecimiento abdominal en cuadrupedia

- Fortalecimiento musculatura abductora de cadera.



Figura 18. Ejercicio abductores de cadera en cuadrupedia

E. Ejercicios en bipedestación:

- **Fortalecimiento musculatura flexora, extensora y aductora de cadera.**



Figura 19. Ejercicio flexores, extensores y aductores de cadera en bipedestación



Figura 20. Ejercicio flexores-extensores de cadera en bipedestación

2. PROGRESIONES EJERCICIOS CON MEDIDAS EXTERNAS

A. Ejercicios con banda elástica:



Figura 21. Ejercicio con banda elástica para flexores y extensores de cadera en decúbito supino



Figura 22. Ejercicio con banda elástica para extensores de cadera en decúbito supino



Figura 23. Ejercicio con banda elástica para flexores y extensores de cadera en decúbito supino



Figura 24. Ejercicio con banda elástica para abductores de cadera en decúbito lateral



Figura 25. Ejercicio con banda elástica para extensores de cadera en cuadrupedia



Figura 26. Ejercicio con banda elástica para abductores de cadera en cuadrupedia



Figura 27. Ejercicio con banda elástica para flexores, extensores y abductores de cadera en bipedestación

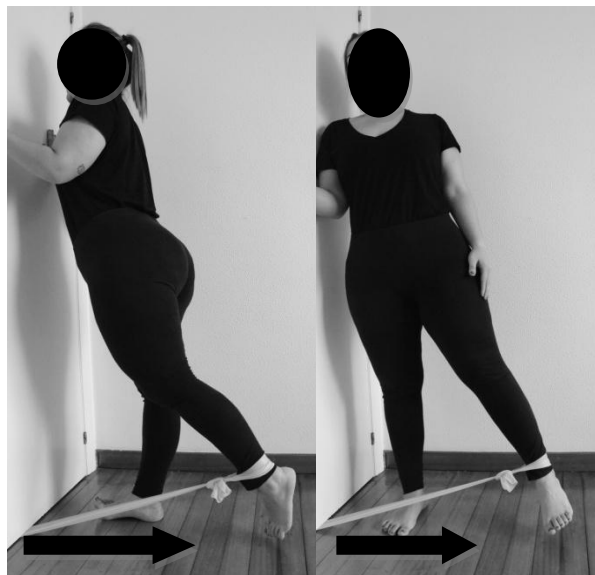


Figura 28. Ejercicio con banda elástica para extensores y abductores de cadera en bipedestación

B. Ejercicios con mancuernas:



Figura 29. Ejercicio con lastres para extensores de cadera y raquis lumbar en decúbito prono



Figura 30. Ejercicio con lastres para extensores de cadera y raquis lumbar en cuadrupedia

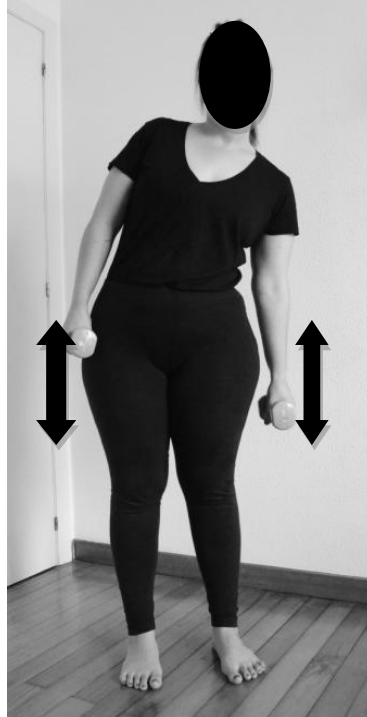


Figura 31. Ejercicio abdominal oblicuo con mancuernas en bipedestación



Figura 32. Ejercicio con mancuernas para flexores y extensores de cadera en bipedestación

3. VUELTA A LA CALMA- ESTIRAMIENTOS

- Estiramientos de la musculatura extensora de raquis lumbar.



Figura 33. Estiramiento musculatura extensora del raquis lumbar

- Estiramientos de los principales grupos musculares de la cadera: flexores, extensores, rotadores, abductores y aductores.



Figura 34. Estiramiento de los extensores y rotadores externos de cadera



Figura 35. Estiramiento de rotadores internos de cadera



Figura 36. Estiramiento de aductores de cadera



Figura 37. Estiramiento de flexores de cadera, extensores de rodilla y flexores plantares de tobillo



Figura 38. Estiramiento de flexores de cadera



Figura 39. Estiramiento de abductores de cadera

- **Anexo IV: CARTA DE PRESENTACIÓN DE DOCUMENTACIÓN A LA RED DE COMITÉS DE ÉTICA DE LA INVESTIGACIÓN DE GALICIA**



Comité Autonómico de Ética de la Investigación de Galicia
 Secretaría técnica
 Edificio Administrativo de San Lázaro
 15701 SANTIAGO DE COMPOSTELA
 Teléfono: 881 216432
 www.xarxas.es/calec



CARTA DE PRESENTACION DE DOCUMENTACION A LA RED DE COMITES DE ETICA DE LA INVESTIGACION DE GALICIA

D./Dña. Antía Sánchez Formoso

Con teléfono de contacto: 638220251 y correo-e: antia.sanchez.formoso@ludo.es

Dirección postal: 15600

SOLICITA la evaluación de:

- Protocolo nuevo de investigación
- Respuesta a las aclaraciones solicitadas por el Comité
- Modificación o Ampliación a otros centros de un estudio ya aprobado por el Comité

DEL ESTUDIO:

Título: Eficacia de la intervención de fisioterapia mediante actividad física controlada en la densidad mineral ósea en pacientes con anorexia nerviosa.

Investigador/a Principal: Antía Sánchez Formoso

Promotor: Facultad de Fisioterapia de A Coruña

MARCAR si procede que confirma que cumple los requisitos para la exención de tasas según el art. 57 de la Ley 16/2008, de 23 de diciembre, de presupuestos generales de la Comunidad Autónoma de Galicia para el año 2009. DOG de 31 de diciembre de 2008)

Código de protocolo:

Versión de protocolo:

Tipo de estudio:

- Ensayo clínico con medicamentos con medicamentos
CEIC de Referencia:
- Investigaciones clínicas con productos sanitarios
- EPA-SP (estudio post-autorización con medicamentos seguimiento prospectivo)
- Otros estudios no incluidos en las categorías anteriores

Investigador/es: Antía Sánchez Formoso

Centro/s: Facultad de Fisioterapia de A Coruña

Adjunto se envía la documentación necesaria en base a los requisitos que figuran en la web de la Red Gallega de CEIs, y me comprometo a tener disponibles para los participantes los documentos de consentimiento aprobados en gallego y castellano.

En A Coruña, a de de

Fdo.: Antía Sánchez Formoso

RED DE COMITÉS DE ÉTICA DE LA INVESTIGACIÓN DE GALICIA
 Secretaría Técnica del CAEI de Galicia
 Secretaría Xeral, Consellería de Sanidade

- **Anexo V: DOCUMENTO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO POR ESCRITO PARA LA PARTICIPACIÓN EN EL ESTUDIO**

Título del ensayo: Eficacia de la intervención de fisioterapia mediante actividad física controlada en la densidad mineral ósea en pacientes con anorexia nerviosa.

Yo _____

- He leído la hoja de información que se me ha entregado y he recibido la información necesaria sobre el estudio en el que voy a ser participante.
- He podido hacer preguntas sobre el estudio y he hablado con la responsable del mismo, resolviendo todas las dudas planteadas.
- Comprendo que mi participación es voluntaria y que el abandono del estudio también lo es, sin tener que dar ningún tipo de explicación y sin que esto repercuta en mis tratamiento interdisciplinarios.
- Presto libremente mi conformidad para participar en el estudio.

Fdo.: Él/la participante

Fdo.: Él/la investigador/a

Nombres y apellidos:

Nombres y apellidos:

Fecha:

Fecha:

- **Anexo VI: DOCUMENTO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO POR ESCRITO PARA EL REPRESENTANTE LEGAL PARA LA PARTICIPACIÓN EN EL ESTUDIO**

Título del ensayo: Eficacia de la intervención de fisioterapia mediante actividad física controlada en la densidad mineral ósea en pacientes con anorexia nerviosa.

Yo _____

- He leído la hoja de información que se me ha entregado y he recibido la información necesaria sobre el estudio en el que voy a ser participante.
- He podido hacer preguntas sobre el estudio y he hablado con la responsable del mismo, resolviendo todas las dudas planteadas.
- Comprendo que mi participación es voluntaria y que el abandono del estudio también lo es, sin tener que dar ningún tipo de explicación y sin que esto repercuta en mis tratamientos interdisciplinarios.
- Presto libremente mi conformidad para participar en el estudio.

Fdo.: Él/la representante legal

Fdo.: Él/la investigador/a

Nombres y apellidos:

Nombres y apellidos:

Fecha:

Fecha:

- **Anexo VII: HOJA DE INFORMACIÓN PARA LA PERSONA PARTICIPANTE EN ESTE ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN**

Título del estudio: Eficacia de la intervención de fisioterapia mediante actividad física controlada en la densidad mineral ósea en pacientes con anorexia nerviosa.

Investigador/a: Antía Sánchez Formoso

Esta hoja de información se le proporciona a usted, como futuro participante de este proyecto de investigación, tratando de ofrecerle la información necesaria sobre el mismo y sabiendo que en cualquier momento puede plantear las dudas que a usted le surjan. En todo momento la participación es voluntaria y se permite el abandono del estudio, sin necesidad de explicaciones, ya que la negación al estudio no repercutirá en ningún momento en su cuidado médico interdisciplinar.

1. ¿Objetivo del estudio?

El objetivo principal de este estudio es averiguar el efecto que se consigue en la densidad mineral ósea a través de una actividad física controlada por fisioterapeutas en pacientes con anorexia nerviosa.

2. ¿Por qué usted?

Porque cumple con los criterios de inclusión establecidos en el diseño del estudio.

3. ¿Qué tiene que hacer usted en el estudio?

Durante 12 meses usted tendrá que acudir 3 días a la semana a las instalaciones establecidas, donde se llevará a cabo una serie de ejercicios físicos, con un calentamiento previo y una vuelta a la calma posterior, y todo este proceso está pautado y controlado por un profesional de la salud cualificado para ello, como es un fisioterapeuta. La duración de cada sesión sería de 1 hora aproximadamente.

Al inicio del estudio, a los 6 meses y al final del mismo, se someterá a cada paciente a una prueba diagnóstica no invasiva, densitometría ósea, para obtener los valores de densidad mineral ósea y poder llevar a cabo un análisis de los resultados.

4. ¿Qué beneficios obtiene usted?

Con esta intervención de fisioterapia mediante la actividad física controlada, se pretende obtener mejorías en los valores de densidad mineral ósea, y por lo tanto prevenir la pérdida de la misma, sabiendo que el efecto mecánico del ejercicio es favorable para la salud ósea. Por lo tanto, se busca una mejoría a largo plazo en esta comorbilidad ósea de la anorexia nerviosa, y como consecuencia, una disminución del riesgo de fracturas en esta población.

5. ¿Incomodidades derivados del estudio?

Debe contar con los 3 días semanales que se aplicará la intervención, los cuales no interceptarán con el resto de sus rutinas y tratamientos llevados a caso en la asociación. Al inicio, a los 6 meses y al final del estudio se solicitará y realizará una prueba diagnóstica como es la densitometría ósea.

6. ¿Posibles acontecimientos adversos?

El protocolo de actividad física que se lleva a cabo en el estudio puede generar molestias musculares al inicio, con agujetas ocasionales y cansancio generalizado hasta que se produzca una adaptación rutinaria al ejercicio. Otro posible acontecimiento adverso es la alteración del IMC, lo que llevará a la detención del programa.

7. ¿Participación y abandono voluntario del estudio?

La participación en el estudio es totalmente voluntaria, así como el abandono del mismo, sin necesidad de explicaciones. En ningún momento el abandono del estudio ocasionará ninguna alteración ni cambio en el resto de tratamiento interdisciplinar en la asociación.

8. ¿Confidencialidad?

Todos los datos obtenidos de los pacientes se tratarán con lo acordado en la Ley de protección de datos (Ley Orgánica 15/1999, 13 de Diciembre).

9. Investigador responsable del ensayo y de informar al sujeto y contestar a sus dudas y preguntas, y modo de contactar con él en caso de urgencia.

Puede usted dirigirse a cualquier miembro del equipo para solventar cualquier duda sobre el tratamiento al que va a ser expuesto en este ensayo clínico y en la asociación podrán facilitarle el contacto con el fisioterapeuta responsable de la intervención siempre y cuando usted lo desee.

Muchas gracias por su colaboración