



Universidad
de La Laguna

Facultad de Ciencias de la Salud
Sección de Enfermería y Fisioterapia

TRABAJO DE FIN DE GRADO

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN:

ENSAYO CLÍNICO: ANÁLISIS DE LA EFICACIA DEL
TRATAMIENTO FISIOTERÁPICO EN LAS
DISFUNCIONES TÉMPORO-MANDIBULARES PARA
LA MEJORA DEL RENDIMIENTO DEPORTIVO EN
SALTADORES DE ALTURA.

María Ruiz Montesinos

Tutor: María de la O Álvaro Afonso
Departamento: Medicina Física y Farmacología
Grado en Fisioterapia

Curso 2015- 2016



Universidad
de La Laguna

Facultad de Ciencias de la Salud
Sección de Enfermería y Fisioterapia

TRABAJO DE FIN DE GRADO

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN:

**ENSAYO CLÍNICO: ANÁLISIS DE LA EFICACIA DEL
TRATAMIENTO FISIOTERÁPICO EN LAS
DISFUNCIONES TÉMPORO-MANDIBULARES PARA
LA MEJORA DEL RENDIMIENTO DEPORTIVO EN
SALTADORES DE ALTURA.**

María Ruiz Montesinos

Tutor: María de la O Álvaro Afonso
Departamento: Medicina Física y Farmacología
Grado en Fisioterapia

Curso 2015- 2016

AUTORIZACIÓN DEL TUTOR PARA LA PRESENTACIÓN DEL TRABAJO FIN DE GRADO

Centro: FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

Titulación: GRADO EN FISIOTERAPIA

DATOS ALUMNO/A:

Apellido: RUIZ MONTESINOS Nombre: MARÍA

DNI / Pasaporte: 43379833Q Dirección: PASEO LAS AMÉRICAS, 7 C.Postal : 38430

Localidad: ICOD DE LOS VINOS Provincia: S/C DE TENERIFE Teléfono: 628512871

E-mail: alu0100768473@ull.edu.es

TÍTULO DE TRABAJO DE FIN DE GRADO:

ENSAYO CLÍNICO: ANÁLISIS DE LA EFICACIA DEL TRATAMIENTO FISIOTERÁPICO EN LAS DISFUNCIONES TÉMPORO-MANDIBULARES PARA LA MEJORA DEL RENDIMIENTO DEPORTIVO EN SALTADORES DE ALTURA.

LOS/LAS TUTORES/AS

Apellidos: ÁLVARO AFONSO.

Nombre: M^a DE LA O

AUTORIZACIÓN DEL /DE LOS TUTORES/AS

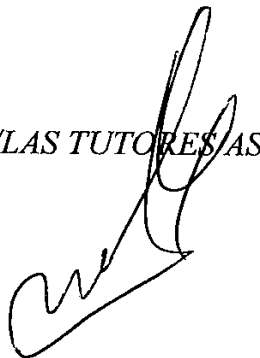
D/D^a M^a de la O Álvaro Afonso, profesor/a del Departamento de Medicina Física y Farmacología, de la Facultad de Ciencias de la Salud, sección Fisioterapia del campus de la ULL.

AUTORIZA a D/D^a MARÍA RUIZ MONTESINOS, a presentar la propuesta de **TRABAJO FIN DE GRADO**, que será defendida en junio de 2016.

En La Laguna, 3 de Junio de 2016.

LOS/LAS TUTORES/AS

Fdo.:



SR. PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE EVALUACIÓN

Resumen

La disfunción témporo-mandibular es una alteración patológica de la articulación témporo-mandibular que relaciona problemas funcionales de ésta con los músculos masticatorios. Estudios relacionan la disfunción témporo-mandibular con las disfunciones de la musculatura cervical, la postura, el equilibrio y, por lo tanto, la actuación deportiva se ve implicada. De este modo, cobra importancia el tratamiento fisioterápico no solo en el tratamiento o prevención de las lesiones propias de la actividad en su disciplina deportiva. El propósito de este estudio es analizar la relación existente entre el tratamiento fisioterápico de la disfunción témporo-mandibular y la variación del rendimiento deportivo en los saltadores de altura federados de la Selección Canaria de Atletismo, durante 4 meses. Participan en el estudio saltadores de altura federados, entre 16 y 30 años, asignados aleatoriamente en un grupo de estudio y un grupo control. Las variables estudiadas incluyen: la aplicación del tratamiento fisioterápico específico de la disfunción témporo-mandibular, rendimiento deportivo en salto de altura, grado de disfunción témporo-mandibular, edad expresada en años, tiempo federado en la Selección Canaria de Atletismo, sexo y relación molar. Las valoraciones clínicas y la recogida de marcas deportivas se realizan, antes de aplicar el tratamiento y, posteriormente, se repiten con el propósito de comparar entre los grupos.

Palabras clave: disfunción témporo-mandibular, rendimiento deportivo, salto de altura.

Abstract

The temporomandibular dysfunction is a pathological alteration of the temporomandibular articulation that relates its functional problems with the chewing muscles. Some researches implicate the temporomandibular dysfunction with the cervical musculature dysfunctions, the posture, the balance, and therefore, the sports intervention is involved. In this way, the physiotherapy treatment gains importance not only in the treatment or prevention of the typical injuries in the sports activity. The objective is analysing the relation between the physiotherapy treatment of the temporomandibular dysfunction and the variation of the sports performance in the associated high-jumpers of the Canary Athletics Team, during 4 months. Associated high-jumpers, from 16 to 30 years of age, randomly assigned into an intervention group and a control group, participate in the research. The variables considered include: the application of the specific physiotherapy treatment of the temporomandibular dysfunction, the sports performance in High Jump, the degree of temporomandibular dysfunction, age, period when the subject has been selected in the Canary Athletics Team, gender, molar relation. The clinical assessments and the collection of records are carried out, before applying the treatment, and afterwards, these are repeated, with the intention of comparing both groups.

Keywords: temporomandibular dysfunction, sports performance, High Jump.

Índice

1. Introducción	1
2. Justificación	10
3. Hipótesis y Objetivos	11
3.1. Hipótesis	11
3.2. Objetivos	11
4. Metodología	12
4.1. Tipo de investigación	12
4.1.1. Diseño del estudio	12
4.1.2. Ámbito del estudio	13
4.2. Población y muestra	13
4.3. Tipo y técnicas de muestreo	13
4.4. Determinación de las variables del estudio	15
4.5. Consideraciones éticas	15
4.6. Materiales y métodos	15
4.6.1. Primera fase	16
4.6.2. Segunda fase	17
4.6.3. Tercera fase	17
4.6.4. Cuarta fase	19
4.6.5. Quinta fase	20
4.6.6. Sexta fase	20
4.7. Recogida y análisis estadístico de los datos	20
4.7.1. Técnicas de recolección de datos	20
4.7.2. Análisis estadístico	21
4.8. Cronograma	22
4.9. Presupuesto	23
4.10. Aplicabilidad del estudio	23
5. Bibliografía	24
6. Anexos	27

1. Introducción

La articulación témporo-mandibular

La articulación témporo-mandibular (ATM) es el resultado de la relación entre el hueso temporal, la base del cráneo y la mandíbula. Ésta se encuentra entre el cóndilo de la mandíbula, y la eminencia y la fosa articular del temporal.

Esta articulación es una de las más complejas del organismo y se clasifica como diartrosis bicondílea. Funcionalmente es la única articulación bilateral: puede trabajar de manera independiente o de manera sincrónica con el lado opuesto. (1)

Las superficies óseas que forman esta articulación son dos: el cóndilo mandibular y la cavidad glenoidea del hueso temporal. El cóndilo mandibular es una apófisis ósea que se extiende de forma postero-superior en la rama ascendente mandibular. Consta de un estrechamiento llamado cuello condilar. Ambos cóndilos (derecho e izquierdo) son necesariamente simétricos para su funcionamiento coordinado. Éste constituye la parte móvil de la articulación. La cavidad glenoidea se encuentra en la parte inferior del hueso temporal y constituye la parte estática de la articulación. Ambas superficies articulares se encuentran tapizadas por fibrocartílago. (2)

Entre ambas superficies óseas se encuentran la cápsula, íntimamente unida al menisco, y los ligamentos: el lateral o témporo-mandibular, el esfeno-mandibular y el estilo-mandibular (Figura 1). (2)

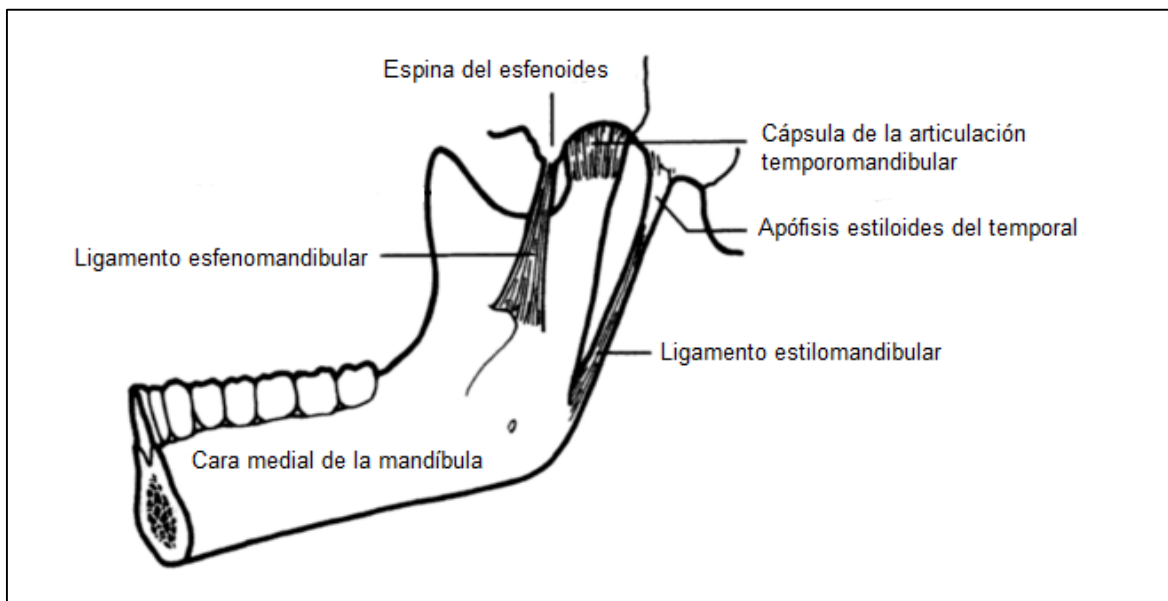


Figura 1. Ligamentos esfeno-mandibular y estilo-mandibular. (3)

La articulación se encuentra dividida en dos compartimentos, el superior y el inferior, por el menisco: una estructura de tejido fibroso denso y avascular situado en el plano horizontal. Éstos contienen líquido sinovial en distintas proporciones, que se encarga de lubricar y nutrir el fibrocartílago.(2)

En cuanto a la musculatura, destacamos principalmente (4):

- Temporal (Figura 2). Este músculo tiene tres haces de fibras. Tiene su origen en los huesos frontal y parietal y se inserta en la apófisis coronoides

y en el borde anterior de la rama ascendente mandibular. Está inervado motoramente por el nervio trigémino.

- Masetero (Figura 2). Éste se origina en el borde inferior del hueso malar y se inserta en la mandíbula, en su ángulo y en la rama ascendente. Está inervado también por el nervio trigémino.
- Pterigoideo interno. Su origen se encuentra en la fosa pterigoidea y su inserción en la cara interna del ángulo mandibular.
- Pterigoideo externo. Se origina en la cara lateral de la lámina externa de la apófisis pterigoides y se inserta en la cápsula articular de la articulación témporo-mandibular y en el cuello del cóndilo mandibular. Ambos pterigoideos están inervados por el nervio trigémino.
- Bucinador. Este músculo tiene doble origen: en la porción ósea superior de la línea oblicua a nivel de los molares; y en la aponeurosis inter-pterigoidea y el ligamento pterigo-mandibular, y se inserta en la aponeurosis por encima de los labios. Está inervado por el nervio facial.

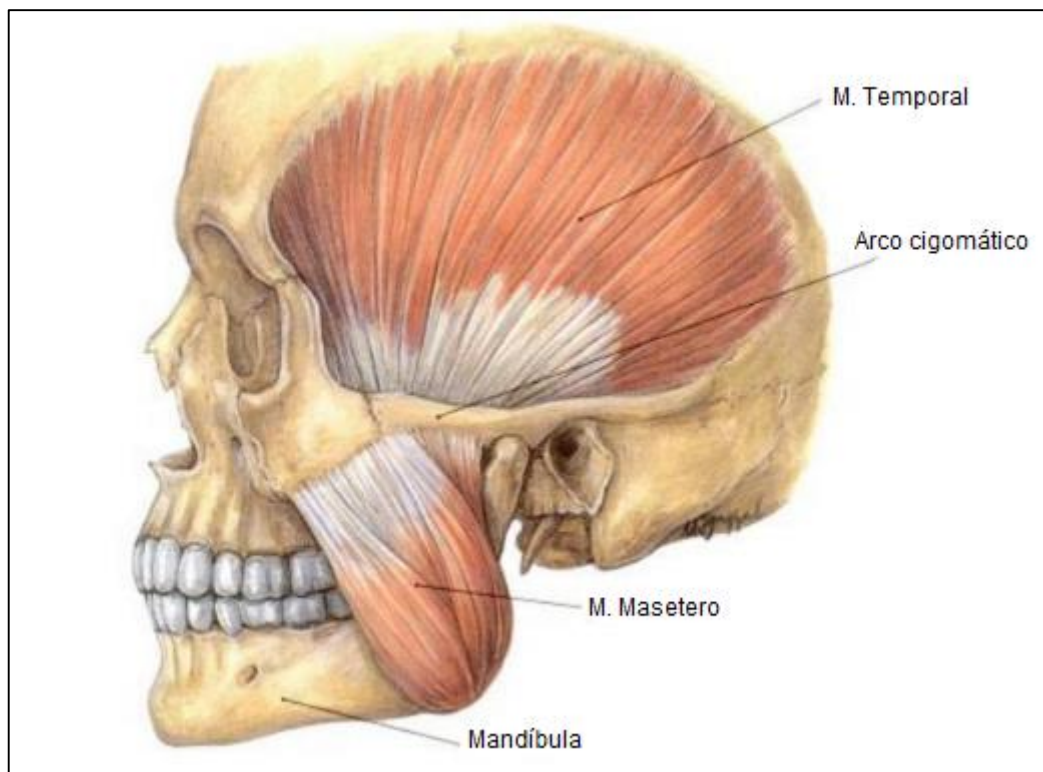


Figura 2. Músculos masetero y temporal. (5)

También debemos destacar los músculos suprahioides: músculo digástrico, milohioideo, genihioides y estiloideo; y los infrahioides: esternohioideo, tirohioideo, omohioideo y esternohioideo. (2)

La articulación témporo-mandibular permite realizar movimientos de apertura y de cierre, además de movimientos de retrusión, protusión, lateralidad y la combinación de éstos. Para ello, el proceso condilar realiza los movimientos de rotación y

traslación gracias a los músculos y ligamentos asociados a las estructuras óseas y fibrosas que la forman. (6)

Los movimientos de la articulación témporo-madibular se clasifican básicamente en tres tipos (7):

- Movimientos de apertura-cierre o ascenso-descenso.
Se trata de la combinación de dos tipos de desplazamiento: el movimiento de rotación de los cóndilos en la articulación menisco-mandibular, y el movimiento de traslación anteroposterior de los cóndilos mandibulares en la articulación témporo-meniscal (Figura 3).

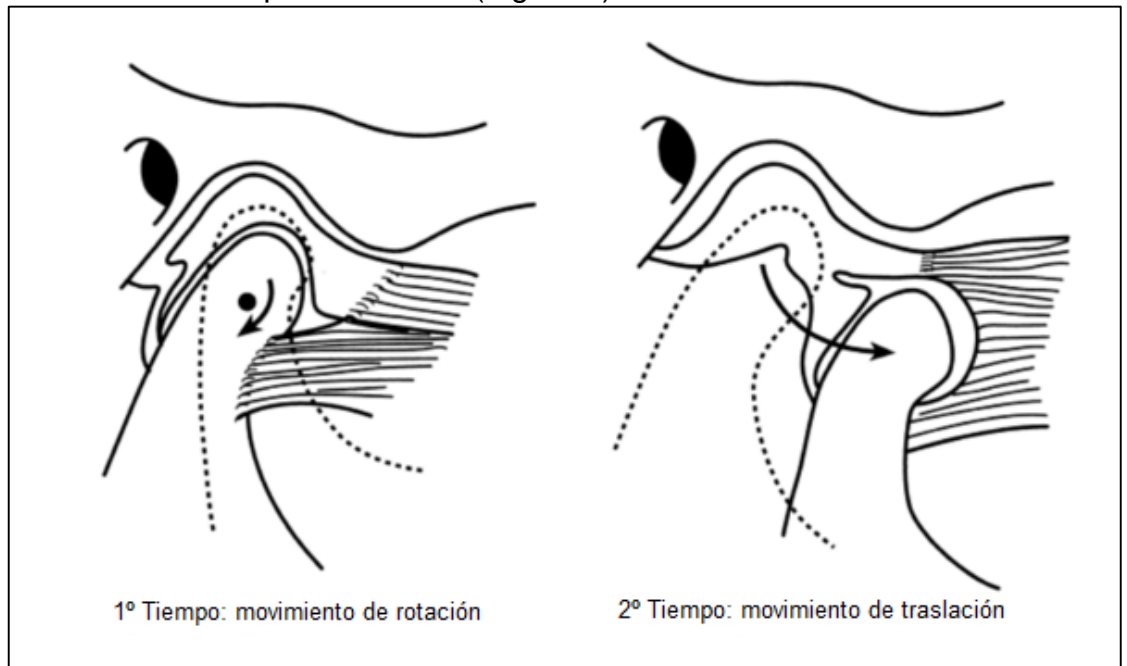


Figura 3. Movimientos de rotación y de traslación de la articulación témporo-mandibular. (7)

- Movimientos de propulsión-retropulsión.
 - El movimiento de propulsión consiste en un desplazamiento de la mandíbula hacia delante en relación con la arcada dental superior. Su amplitud máxima es de 1,5 cm. Se puede producir con o sin contactos dentales.
 - El movimiento de retropulsión deshace el de propulsión y coloca la mandíbula en posición de oclusión centrada. Este movimiento está limitado por la compresión de los elementos retromandibulares.

- Movimientos de diducción.
Se trata del desplazamiento del mentón hacia un lado y la amplitud es de 10-15 mm. Cuando la barbilla se desplaza hacia un lado, el cóndilo mandibular homolateral gira sobre su eje longitudinal, mientras que el contralateral lo hace hacia adelante, abajo y adentro del compartimento témporomeniscal.

La disfunción témporo-mandibular

Las alteraciones patológicas de la ATM comenzaron a adquirir importancia desde que, en 1933, GoodFriend publica su trabajo original, y posteriormente, por el trabajo de Costen en 1934, pues sus pacientes no solo se quejaban de síntomas típicos de artritis (8). Algunos de los síntomas que Costen describía eran dolor de cabeza y cuello, pérdida de audición, vértigo, sensibilidad de la musculatura témporo-mandibular a la palpación, entre otros. Costen defendía que los síntomas de este síndrome se producían por una sobremordida y que con la apertura de la boca podían resolverse. (9)

Posteriormente se utilizan otros términos, como el de disfunción témporo-mandibular (TMD) o síndrome de Costen, que relaciona los problemas funcionales de la ATM y los músculos masticatorios.

Ya que los síntomas no están limitados a la ATM, algunos autores consideraron que debe usarse una denominación más amplia. Bell sugirió el término 'trastorno témporo-mandibular', que ha ido ganando popularidad. (1)

“Los trastornos témporo-mandibulares (TTM) forman un grupo de problemas clínicos que afectan a los músculos masticatorios, las articulaciones témporo-mandibulares (ATM) y otras estructuras asociadas”. (10)

Entre los signos que se valoran en los trastornos témporo-mandibulares se encuentran la sensibilidad y la disfunción del sistema estomatognático, el chasquido articular o la limitación del movimiento. (11)

Algunos de los síntomas que el paciente refiere son (11):

- Dolor facial y/o mandibular.
- Dificultad para abrir la boca.
- Chasquido articular.
- Rechinar los dientes.
- Dolor de cabeza.

En 1995, Okeson clasificó las disfunciones témporo-mandibulares (12):

Trastornos de los músculos masticatorios	Co-contracción protectora
	Dolor muscular local
	Dolor miofascial
	Miospasmo
	Miositis
Trastornos de las articulaciones témporo-mandibulares	Alteración del complejo cóndilo-disco
	Incompatibilidad estructural de las superficies
	Trastornos inflamatorios de las articulaciones témporo-mandibulares
	Trastornos inflamatorios de estructuras asociadas
Hipomovilidad mandibular crónica	Anquilosis
	Contractura muscular
	Choque coronoideo
Trastornos de crecimiento	Trastornos óseos congénitos y del desarrollo
	Trastornos musculares congénitos y del desarrollo

Tabla 1: Disfunciones témporo-mandibulares

Los trastornos témporo-mandibulares (TTM) son frecuentes en la población en general. Se estima que al menos el 65% de la población presente un signo, y el 35%, un síntoma. Además, prevalece sobre las mujeres en una relación 4:1 con respecto a los hombres, y aumenta la frecuencia y la gravedad entre los 30 y los 40 años. (13)

En cuanto a la etiología de los TTM, podemos considerar desarmonías oclusales, factores psicológicos, traumas extrínsecos y malos hábitos como la masticación unilateral, la posición al dormir, o el morder objetos colocados dentro de la cavidad bucal, etc. (14)

Para medir la gravedad de las disfunciones témporo-mandibulares, existen diversos índices, entre los que encontramos el de Smith, el de Helkimo y el de Maglione. Este último autor y su grupo de trabajo analizaron el índice de Helkimo y realizaron una serie de modificaciones objetivas y concretas, de donde derivaron cinco grandes agrupaciones de síntomas, según las cuales se obtuvo una clasificación (15):

- Limitación en el rango de movimiento.
- Dolor al movimiento.
- Dolor muscular.
- Alteración de la función articular.
- Dolor en la ATM.

El sistema estomatognático

El sistema estomatognático es el conjunto funcional del organismo que se encarga de la masticación, fonación y deglución. Está formado por huesos, músculos, ligamentos, dientes y articulación, que se encuentran a ambos lados de la base del cráneo y por delante del meato auditivo externo. Este sistema está diseñado para cumplir una serie de funciones, entre las que destacan cuatro: masticación, deglución, fonación y respiración. Cualquiera de éstas puede resentirse en su función normal por alteraciones locales, como cambios en el estímulo sensitivo o propioceptivo, debido a una restauración mal realizada, o a una oclusión inadecuada de un traumatismo, o de un uso no habitual del sistema. También puede verse afectado por alteraciones sistémicas como el estrés emocional interno del individuo que lo padece, incrementando principalmente el bruxismo, así como el aumento de la tonicidad muscular a nivel del complejo cráneo-cérvico-facial. Observaciones clínicas de la práctica diaria pueden demostrar la relación entre alteraciones oclusales, tales como las interferencias oclusales, restauraciones inadecuadas, pérdida de dientes y maloclusiones dentarias, y los trastornos témporo-mandibulares. (16)

A finales del siglo XIX, los estudios de Costen y Cristhensen sugerían la relación entre el estado oclusal y su influencia en la función de los músculos masticatorios(13). Estudios recientes sobre el tema sugieren la relación entre las maloclusiones y la presencia de trastornos témporo-mandibulares. (16)

Las oclusiones

La oclusión normal o normo-oclusión se refiere a la alineación óptima de los dientes superiores e inferiores durante el cierre de las arcadas y los movimientos funcionales. (17)

Según Okeson, la ubicación de los dientes determina la posición del cóndilo en la fosa articular, por lo que con la normo-oclusión, el cóndilo estará en una posición músculo-esquelética donde existe descanso neuromuscular. (10,18)

La maloclusión se refiere a cualquier grado de contacto irregular de los dientes del maxilar superior con los del maxilar inferior, que genera patrones de mordida anormales donde la función va a estar comprometida. Esto produce una modificación de la posición de la mandíbula y como consecuencia, los cóndilos no ocupan una posición estable en el disco articular y en las fosas, lo que genera una inestabilidad acompañada por desplazamientos discales que conllevan efectos negativos sobre las estructuras articulares y movimientos anormales al intentar conseguir una nueva estabilidad. Cuando la maloclusión es importante, se genera tensión sobre los dientes, la mandíbula y los músculos, lo que puede acarrear la aparición de signos y síntomas asociados con la disfunción témporo-mandibular. (10)

Dentro de la patología oclusal disfuncional encontramos diferentes tipos de maloclusión que pueden influir en el correcto funcionamiento témporo-mandibular (19):

Maloclusiones	Clase II/1
	Clase II/2
	Clase III
	Mordida abierta anterior
	Mordida cruzada

Tabla 2: Tipos de maloclusiones.

Clase II/1 (Figura 4). La oclusión clase II ocurre cuando los dientes maxilares son anteriores a la relación normal con los dientes mandibulares. La cúspide mesiovestibular del primer molar maxilar ocluye de forma anterior al surco del carrillo del primer molar mandibular de la dentadura permanente. La clase II/1 se caracteriza por que los dientes maxilares sobresalen (labioversión) y el primer molar maxilar es anterior en cuanto a su relación con la normalidad. (20)

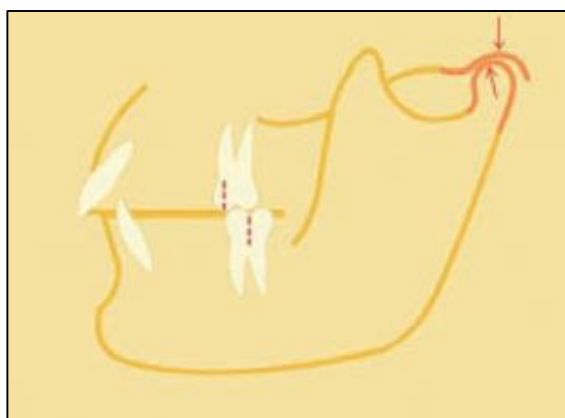


Figura 4. Oclusión clase II/1. (19)

Clase II/2 (Figura 5). Esta variante de la clase II de maloclusión se caracteriza porque los incisivos maxilares centrales se introducen (palatoversión) y el primer molar maxilar es anterior con respecto a la normalidad. (20)

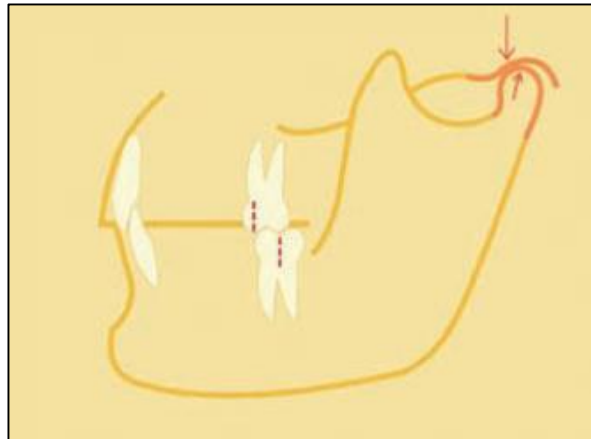


Figura 5. Oclusión clase II/2. (19)

Clase III (Figura 6). En éstos pacientes, la mandíbula se proyecta hacia adelante. La cúspide mesiovestibular del primer molar maxilar ocluye de forma distal al surco del carrillo del primer molar mandibular de la dentadura permanente. (20)

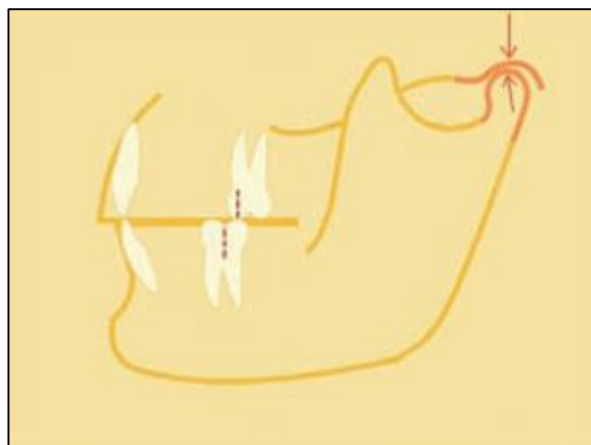


Figura 6. Oclusión clase III. (19)

Mordida abierta anterior. La causa principal es la interposición lingual y el patrón de deglución atípica que empuja los dientes. Puede ser de origen dental o estar acompañada de una deformidad ósea (19). Puede darse por hábitos de la infancia como chuparse el pulgar, o sacar la lengua, o durante el envejecimiento del paciente, por reabsorción de los cóndilos a causa de enfermedades degenerativas. (20)

Mordida cruzada. Se debe al crecimiento unilateral de la lengua (hemihipertrofia). La hemihipertrofia afecta al cuello condilar, haciendo la estructura más larga de un lado que del otro. (20)

Aparte de las maloclusiones, hay otros estados que pueden influir con el funcionamiento de la articulación témporo-mandibular, como son las interferencias (en protusiva, en trabajo, en balanceo, etc.), y las alteraciones funcionales y de la dimensión vertical (por disminución o aumento de la dimensión, o por alteraciones funcionales y de la masticación). (19)

Tratamiento trastornos témporo-mandibulares

El tratamiento de los trastornos témporo-mandibulares es variado y a un mismo paciente se pueden aplicar distintas terapias, por lo que se considera multimodal. Lo primero que se busca es aliviar el dolor y restaurar la función normal de los músculos masticatorios y la ATM, y buscar la correcta relación entre la oclusión y la articulación. Algunos autores esquematizan el tratamiento por fases: una primera fase, donde se realiza terapia de soporte con el objetivo de aliviar el dolor; una segunda fase de terapia oclusal reversible para conseguir el reposicionamiento condilar; y una tercera, en la que la terapia oclusal va a ser irreversible y en la cual se pretende conseguir el reposicionamiento oclusal. (21)

Primera fase: En la fase de alivio del dolor encontramos, entre otras, terapias como (21):

- Terapia medicamentosa.
- Psicoterapia.
- Acupuntura.
- Laserterapia.
- Fisioterapia.

Dentro del tratamiento de fisioterapia, encontramos diferentes técnicas o herramientas:

- Cinesiterapia. Son técnicas manipulativas que se usan en casos de apertura bucal limitada. Se intenta restaurar el movimiento articular y mejorar la función mediante la manipulación repetida de la mandíbula. (22)
- Mecanoterapia. Son aparatos utilizados para limitar o ampliar los movimientos mandibulares. (21)
- Masoterapia. Comienza suave, y progresivamente aumentamos la presión en áreas dolorosas o puntos gatillo (Figuras 7 y 8). Esto produce una alteración en la entrada sensorial, inhibiendo el dolor, aumentando el flujo sanguíneo local y reduciendo el edema. (22)

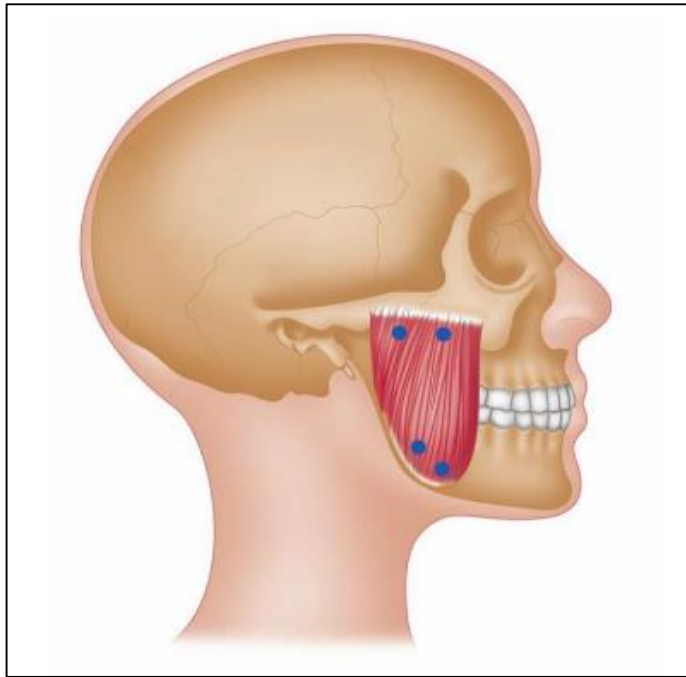


Figura 7. Puntos gatillo del masetero. (23)

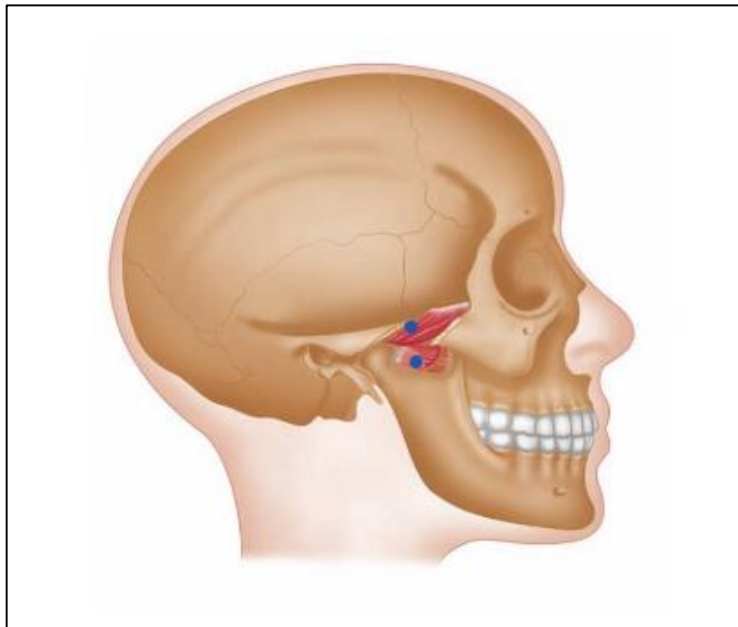


Figura 8. Puntos gatillo del pterigoideo externo. (23)

- Electroterapia. Se utilizan las ondas electromagnéticas para conseguir la relajación muscular y mejorar las condiciones circulatorias e inflamatorias. Pueden ser ultrasonidos, ondas cortas, rayos infrarrojos, tens, corrientes galvánicas o corrientes diadinámicas, entre otros. (21)
- Termoterapia. Entre sus funciones se encuentran la relajación de la musculatura y disminución de los espasmos musculares, la producción de la vasodilatación de los capilares, y el aumento de la extensibilidad de tejidos fibrosos ricos en colágeno, como tendones o ligamentos. (24)

- Crioterapia. Se utiliza tanto como analgésico, como relajante muscular, entre otras funciones. Disminuye el metabolismo de los tejidos, por lo que se usa para evitar la inflamación de la zona, y puede originar una disminución de tono, obteniéndose un efecto de relajación en la musculatura. (25)
- Terapia miofascial. Busca el equilibrio funcional mediante la manipulación de las fascias musculares por parte del fisioterapeuta. Según el músculo tratado, se emplean diferentes técnicas. (26)

Segunda fase: Es la fase de reposicionamiento condilar, en la que se utiliza la terapia oclusal reversible mediante (21):

- Desprogramador anterior o J.I.G. de Lucía: Se utiliza para obtener relajación muscular progresiva y rápida mediante la desoclusión posterior, que produce movimientos condilares sin interferencias.
- Férula oclusal: Se trata de un dispositivo intraoral que mantiene los dientes antagonistas de la arcada superior e inferior separados, por lo que se consigue la relajación de los músculos masticatorios. Ésta consigue un patrón oclusal ideal (27). Las más usadas son las de reposicionamiento anterior y la tipo GELB o placas de mordida posterior. (21)

Tercera fase: Mediante la terapia oclusal reversible se lleva a cabo el reposicionamiento oclusal. Esto incluye varios procedimientos como el tallado selectivo, ortodoncia, prótesis y cirugía maxilofacial (cirugía ortognática). (21)

2. Justificación

Numerosos estudios sostienen que existe una relación entre la disfunción tèmpero-mandibular y las disfunciones de la musculatura cervical. Éstos proponen que los músculos, tendones, fascia y ligamentos del cráneo trabajan coordinados con la musculatura cervical (28), y son éstos los que mantienen una posición erecta de la cabeza (29). La tensión anormal en estas estructuras, por lo tanto, modifican la postura en alguno de los planos anatómicos. La mayoría de los movimientos deportivos se realizan como mínimo en dos planos (30), por lo que la actividad puede verse afectada por una postura anormal.

Existen estudios que relacionan la patología oclusal con disturbios musculares posturales (31). Los músculos del cuello son importantes para la estabilidad estática de la misma cabeza y cuello. Algunos estudios muestran que pacientes con trastornos tèmpero-mandibulares presentan una posición anterior excesiva de la cabeza asociada con acortamiento de los músculos extensores cervicales (32). Otros estudios muestran que pacientes con alteraciones tèmpero-mandibulares presentan la cabeza y el plano escapular y glúteo alineados con aumento de las curvas anteriores. (31)

El rendimiento deportivo está condicionado por capacidades condicionales, como la fuerza, resistencia, velocidad y flexibilidad; y capacidades coordinativas, como es el equilibrio (33). El equilibrio está influido por los sistemas vestibular, visual y somato-sensorial (29), y de él dependen muchas acciones deportivas complejas.

Estudios recientes proponen que el sistema estomatognático sea un factor influyente en el equilibrio. (32,34,35,36)

Algunos autores sostienen que existen interconexiones entre el nervio trigémino y el núcleo vestibular, encargados de la musculatura masticatoria y del equilibrio, respectivamente. (37)

Actualmente, el tratamiento fisioterápico específico cobra importancia en el campo del deporte de alta competición, constituyendo un apoyo para el deportista y complementando el entrenamiento deportivo. Un problema que pasa desapercibido en este campo es la disfunción témporo-mandibular y su influencia en el rendimiento deportivo.

Los estudios que establecen la relación entre las lesiones de la articulación témporo-mandibular y el rendimiento deportivo son escasos, por lo que se considera de vital importancia en esta investigación establecer la relación entre el tratamiento fisioterápico de las disfunciones témporo-mandibulares en deportistas y su rendimiento deportivo, probando que la figura del fisioterapeuta juega un papel fundamental en los equipos multidisciplinarios sanitarios de atención al deportista de alta competición, no solo en el tratamiento o prevención de las lesiones propias de la actividad de su disciplina deportiva, sino también en la mejora del rendimiento deportivo.

Se pone de manifiesto la necesidad del desarrollo de una investigación en un campo desconocido que pretende demostrar la relación existente entre el tratamiento de las disfunciones témporo-mandibulares y su influencia en el rendimiento de los atletas, concretamente en la modalidad de salto de altura, aportando beneficio a deportistas con este tipo de disfunción con el fin de mejorar su rendimiento, así como asentar las bases que posibiliten la elaboración de futuros estudios enfocados a otras modalidades deportivas.

3. Hipótesis y objetivos

3.1. Hipótesis

Los saltadores de altura de la Selección Canaria de Atletismo con presencia de disfunción témporo-mandibular, a los que se le aplica tratamiento específico de fisioterapia, presentan mejor progresión en su rendimiento deportivo que los atletas con disfunción témporo-mandibular a los que no se les aplica tratamiento fisioterápico específico.

3.2. Objetivos

El objetivo general es el de analizar la relación existente entre el tratamiento fisioterápico de la disfunción témporo-mandibular y la variación del rendimiento deportivo en deportistas de la Selección Canaria de Atletismo en la modalidad de salto de altura, durante un periodo de cuatro meses en la temporada 2016-2017.

Objetivos específicos:

- Determinar la incidencia de disfunciones témporo-mandibulares en atletas de la selección canaria de modalidad de salto de altura a principios de la temporada 2016-2017.
- Obtener las marcas deportivas de salto de altura de los atletas de la selección canaria de esta modalidad con presencia de disfunción témporo-mandibular al inicio de la temporada 2016-2017.
- Evaluar la efectividad de un programa de tratamiento fisioterápico específico de las disfunciones témporo-mandibulares en un grupo de estudio de atletas de la selección canaria de la modalidad de salto de altura durante tres meses de la temporada 2016-2017.
- Determinar el grado de disfunción témporo-mandibular de los atletas de la selección canaria en la modalidad de salto de altura pertenecientes al grupo de estudio al final del tratamiento fisioterápico específico.
- Obtener las marcas de los atletas de la selección canaria en la modalidad de salto de altura al final del tratamiento fisioterápico específico.
- Comparar la evolución de las marcas deportivas de la modalidad de salto de altura entre el grupo de estudio y el grupo control formado por atletas de la selección canaria el cuarto mes del estudio.

4. Metodología

4.1. Tipo de investigación

4.1.1. Diseño del estudio

El diseño de la investigación será experimental, analítico, prospectivo y longitudinal, de tipo ensayo clínico aleatorizado (ECA).

En un ECA se ha de tener en cuenta el control de sesgos, por lo tanto, una buena planificación permitirá eliminar el sesgo o error sistemático de los datos. Se busca que los dos grupos sean comparables en todas sus características, excepto en el tratamiento recibido. Para asegurar que se cumpla este requisito, utilizaremos una técnica de muestreo probabilístico y la aleatorización, tanto en la selección de los sujetos como en la asignación al grupo control y grupo de estudio.

Una vez determinada la población y seleccionada la muestra utilizando la técnica de muestreo probabilístico, se aplica la prueba de Maglione para determinar la presencia o no de disfunción mandibular y se distribuye a los sujetos (sin tener en cuenta el diagnóstico) aleatoriamente en dos grupos: un grupo experimental, que será el que reciba el tratamiento fisioterápico (variable independiente), y un grupo control, al que no se le aplicará tratamiento. Para ello, se utilizará una tabla de números aleatorios para asignar los sujetos de la lista aportada por la federación a cada grupo. A ambos grupos se les hace un seguimiento en el tiempo y se comparan al final los resultados obtenidos.

En cualquier caso se realiza el test de homocedasticidad que informa si los grupos son o no comparables desde el inicio del estudio y antes de aplicar el tratamiento sobre el grupo de estudio.

4.1.2. Ámbito de estudio

Federación Canaria de Atletismo en las islas de Tenerife y Gran Canaria.

4.2. Población y muestra

Para evaluar la eficacia del tratamiento fisioterápico, la población diana, a la que se desea generalizar los resultados del estudio, serán los atletas federados en las islas de Tenerife y Gran Canaria en la temporada 2016- 2017 que compiten en la modalidad de salto de altura. La población de estudio, accesible para la investigadora y seleccionada por ser idónea y con alta probabilidad de detectar el efecto de interés (38), estará constituida por aquellas personas de la población diana que cumplan los siguientes criterios de selección:

Criterios de inclusión:

- Atletas federados de la selección canaria de atletismo que compitan en la modalidad de salto de altura.
- Presencia de dentición permanente de segundo molar superiores e inferiores, y sin dientes ausentes por otra causa que no sea el tratamiento ortodóncico.
- Edades de entre 16 y 30 años.
- Mínimo de un año como federado en la competición.

Criterios de exclusión:

- Haber sido sometido a cirugías maxilofaciales previas.
- Sufrir problemas neurológicos o vestibulares.
- Padecer lesiones músculo-esqueléticas distintas a la disfunción témporo-mandibular.

4.3. Tipo y técnicas de muestreo

Se realizará un muestreo probabilístico aleatorio simple, técnica mediante la cual se seleccionará a los usuarios que cumplan los criterios de inclusión.

Para calcular el tamaño de la muestra, por tratarse de un diseño experimental, es necesario definir la hipótesis de contraste, que en este caso es unilateral (figura 9), dado que partimos de la idea de que un parámetro será mayor en un grupo que en el otro.

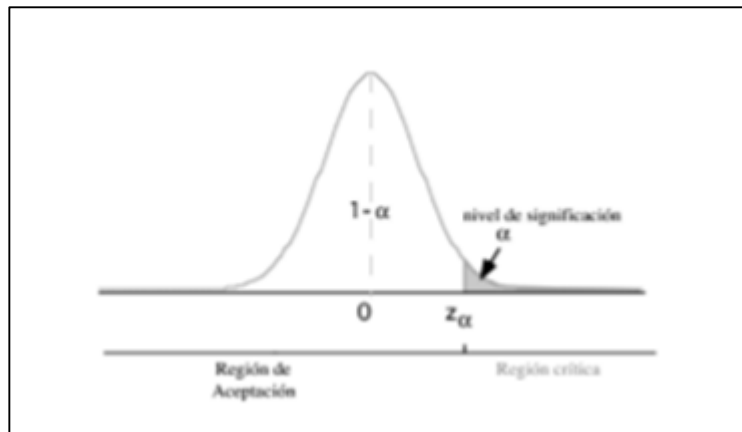


Figura 9. Prueba unilateral: Especifica la dirección de la diferencia. H0: A≤B; H1: A>B.

- Hipótesis nula (H0): el tratamiento fisioterápico es igual o no mejora significativamente el grado de disfunción témporo-mandibular.
- Hipótesis alternativa (H1): el tratamiento fisioterápico mejora significativamente el grado de disfunción témporo-mandibular.
- Hipótesis nula (H0): el tratamiento fisioterápico es igual o no mejora significativamente el rendimiento deportivo.
- Hipótesis alternativa (H1): el tratamiento fisioterápico mejora significativamente el rendimiento deportivo.

Para determinar el número total de la muestra utilizaremos la fórmula de comparación de proporciones que se detalla a continuación (38) (Figura 10):

$$n = \frac{\left[Z_{\alpha} \sqrt{2xP(1-P)} + Z_{\beta} \sqrt{P_1x(1-P_1) + P_2x(1-P_2)} \right]^2}{(P_2 - P_1)^2}$$

Figura 10. Fórmula para hallar el cálculo del número de sujetos necesarios para cada grupo(38).

Según los estudios consultados, se estima que el 35% de los atletas presentan un síntoma de disfunción témporo-mandibular. Asumiendo como referencia esta proporción en la población diana (35% de deportistas con la disfunción témporo-mandibular) y asumiendo un margen de error del 5%, un nivel de confianza del 95% y una potencia deseada del 80%, el resultado de la aplicación de esta fórmula determina que la muestra debe ser de 77 deportistas para cada grupo.

Tendremos que tener en cuenta en nuestra investigación el porcentaje de pérdidas durante el seguimiento (figura 11), de abandono del estudio o no respuesta para asegurarnos que el mismo finalizará con el número de sujetos requeridos o necesarios, manteniendo la potencia deseada (80%). Por ello, estimaremos un porcentaje de abandono o pérdida de un 15%; variando así el tamaño muestral total final a 91 personas para cada grupo (casos y controles) y a 182 el número total de participantes.

$$N_a = n (1/1-R);$$

Figura 11. Fórmula para el cálculo del número de sujetos necesarios ajustado a las pérdidas para cada grupo.

4.4. Determinación de las variables de estudio

Variable independiente: Aplicación del tratamiento fisioterápico específico de la disfunción témporo-mandibular (descrito en la tercera fase).

Indicador de la variable independiente: Grado de disfunción témporo-mandibular.

Variable dependiente 1: Rendimiento deportivo en salto de altura.

Indicador de la variable dependiente 1: Conocer si existen diferencias significativas en el número de metros que alcanzan sus saltos después de la intervención fisioterápica en casos respecto a los controles.

Variable dependiente 2: Grado de disfunción témporo-mandibular.

Indicador de la variable dependiente 2: Conocer si existen diferencias significativas en la puntuación del Índice de Maglione (anexo 1) después de la intervención fisioterápica en el grupo de estudio y respecto al grupo control.

Variables socio-demográficas:

Variables cuantitativas continuas: Edad expresada en años; tiempo federado en la Selección Canaria de Atletismo.

Variables cualitativas nominales: sexo: hombre/mujer.

Variable cualitativa ordinal: Relación molar (Clasificación de Angle).

4.5. Consideraciones éticas

La presente investigación se atiene a criterios éticos establecidos en la legislación vigente, por lo que en primer lugar, se obtiene el consentimiento informado de los atletas o padres o tutores cuando corresponda (anexo 2).

4.6. Materiales y métodos

Se selecciona, de forma aleatoria, a partir de la lista de atletas de la modalidad de salto de altura federados en la Selección Canaria de Atletismo, los saltadores de altura que cumplan los criterios de selección de este estudio (exclusión e inclusión) y que se comprometan a participar en la investigación hasta completar la muestra.

Posteriormente, como ya hemos citado, de forma aleatoria, se asignan al grupo control y al grupo de estudio.

A partir de ese momento, el estudio se estructura en seis fases (anexo 3):

Primera fase:

Para determinar la incidencia de disfunciones témporo-mandibulares en atletas de la selección canaria de modalidad de salto de altura a principios de la temporada 2016-2017, se utilizará una entrevista estructurada y un examen físico (anexo 1).

Para medir el Índice de Disfunción Témporo-mandibular de Maglione y colaboradores, se deben sumar las puntuaciones obtenidas en las cinco categorías del índice.

Este índice se basa en la sumatoria de estas manifestaciones clínicas (13):

1. Limitación en el rango del movimiento mandibular:
 - a) Abertura máxima: Se determina mediante regla milimetrada, colocada desde el borde incisal superior hasta el incisal inferior en la línea media, sin forzar la apertura.
 - b) Máximo deslizamiento a la derecha: Se mide a partir del deslizamiento que efectúa la mandíbula desde la posición de máxima intercuspidad; se toma como punto de referencia la línea interincisiva cuando esta coincide, o la línea incisiva superior en caso de desviaciones de la línea media.
 - c) Máximo deslizamiento a la izquierda: Se toma con las mismas referencias que el caso anterior, pero hacia el lado izquierdo.
 - d) Máxima propulsión: Se determina mediante regla milimetrada colocada desde el borde incisal superior hasta el inferior en la línea media, cuando el maxilar inferior realiza el movimiento propulsivo hacia adelante.
Índice de movimiento: Se obtiene partiendo de la suma de la puntuación obtenida según el rango de movimiento efectuado.
2. Dolor al movimiento: Esta manifestación se determina según las referencias que nos da el paciente durante un interrogatorio.
3. Dolor muscular: Estando el paciente en reposo, se procede a palpar los músculos masticatorios:
 - a) Se palpa bimanualmente las fibras anteriores, medias y posteriores del músculo temporal.
 - b) El músculo masetero se palpa de forma bimanual. Se coloca el dedo índice de la mano contraria al músculo que se va a palpar extrabucal e intrabucalmente y se efectúa la palpación en todo el músculo.

- c) Para el músculo pterigoideo interno se inclina el dedo índice en busca del ángulo de la mandíbula, mientras que con la mano contraria se palpa con los dedos índice y medio la parte externa del músculo. Se pide al paciente que gire la cabeza hacia el lado opuesto y hacia abajo y se presiona el dedo contra la cara interna.
 - d) Para la palpación del pterigoideo externo se coloca el dedo índice de la mano contraria del músculo a palpar a nivel del segundo molar superior. Se solicita que el paciente abra la boca.
4. Alteración de la función articular: Mediante la palpación digital, la auscultación y la observación se determinan las alteraciones de la función articular. El paciente abre y cierra la boca en abertura máxima y se comprueba la existencia de ruido articular, bloqueos y luxaciones.
 5. Dolor en la ATM: Se colocan los dedos índices en la zona periauricular y se presiona bimanualmente. Se comprueba la presencia o no del dolor a la palpación.

Se suman los valores adjudicados de la exploración de estas 5 manifestaciones y a partir de éstos se clasifican 4 grados de disfunción, pudiendo ser:

- Disfunción 0: 0 puntos: Clínicamente sin síntomas.
- Disfunción I: 1-9 puntos: Disfunción leve.
- Disfunción II: 10-19 puntos: Disfunción moderada.
- Disfunción III: 20-25 puntos: Disfunción severa.

Segunda fase:

Para obtener las marcas deportivas de salto de altura de los atletas de la selección canaria de salto de altura con presencia de disfunción témporo-mandibular al inicio de la temporada 2016-2017, se recogen de cada participante:

a) Las marcas de las tres últimas competiciones de la temporada 2015-2016 en esta modalidad, a través de la página web oficial de la Real Federación Española de Atletismo en el apartado “Estadística: Ranking de España” y señalando la Federación Canaria.

b) Las marcas de la prueba de salto de altura de cada participante, obtenidas a partir del resultado de repetir tres veces la prueba de salto de altura.

Tercera fase:

Constituidos el grupo control y de estudio y recogidos los datos iniciales comunes para todos los deportistas (presencia de disfunción temporo-mandibular y grado; marcas deportivas previas al tratamiento), se aplicará el programa de tratamiento fisioterápico solo al grupo de estudio y se llevará a cabo un seguimiento de ambos.

El programa de tratamiento fisioterápico específico de las disfunciones témporo-mandibulares que vamos a aplicar en el grupo de estudio de atletas de la Selección Canaria de la modalidad de salto de altura se desarrolla durante los tres meses posteriores al inicio de la temporada 2016-2017, siendo las sesiones dos veces por semana.

La primera semana se ofrece, al grupo de estudio, una sesión informativa en la que se trata, en lenguaje entendible, la articulación témporo-mandibular y la influencia de las disfunciones témporo-mandibulares sobre la postura, el equilibrio y el rendimiento deportivo. Además, se expone brevemente el plan de tratamiento que se llevará a cabo y el objetivo que se procura alcanzar.

Al grupo control se le impartirá también una charla sobre el programa de entrenamiento y los controles que van a realizarse durante el estudio. Esta charla tendrá una duración similar a la impartida para el grupo de estudio.

El tratamiento fisioterápico específico se aplica durante 22 sesiones, de una hora de duración cada una, tras la sesión informativa. Con este tratamiento, se pretende mejorar la función del complejo articular témporo-mandibular, el equilibrio de los músculos que intervienen en la movilidad de la cara, la lengua, la mandíbula y la columna cervical y, por tanto, también el equilibrio y el rendimiento.

Las técnicas que se emplearán en este programa son (39):

Masoterapia:

Éste es el primer contacto del fisioterapeuta y el atleta, que le permite dar confianza y reducir la posible ansiedad del deportista. El fisioterapeuta va tratar zonas hipotónicas o contracturadas.

Las maniobras que se aplican, durante 15 minutos, son:

- Rozamiento mediante contacto y relajación.
- Amasamientos suaves y profundos para obtener una relajación muscular.

Termoterapia:

Éste es un buen complemento que contribuye a la relajación por lo que se aplica durante 15 minutos:

- Calor seco en forma de infrarrojos, protegiendo los ojos con algodón húmedo.
- Calor húmedo en forma de compresas con agua caliente intra y extrabucales.

Terapia manual:

Se utilizan diferentes maniobras:

- Estiramientos musculares para flexibilizar los elementos periarticulares. Conviene realizar un calentamiento previo.
- Movilizaciones activas y pasivas para recuperar amplitud articular. Se realizan movimientos de ascenso, descenso, propulsión, retropulsión, diducción y movimientos combinados.
- Ejercicios de potenciación de los diferentes grupos musculares.

Electroterapia:

Con la aplicación del TENS queremos obtener analgesia, con una frecuencia de 120 Hz durante 15 minutos. Éste solo lo aplicamos siempre y cuando no exista material de osteosíntesis ni sobre material de reconstrucción protésica mandibular. Las localizaciones donde se van a situar los electrodos son:

- Rama auriculotemporal del nervio trigémino y nervios occipitales mayores.
- Nervios infracoclear e infraorbital y una rama de la porción temporal del nervio facial.
- Nervios auricular mayor y auriculotemporal.
- Nervio auricular mayor y ramas sensitivas y motores de los nervios facial y trigémino, respectivamente.

Ultrasonoterapia:

Con la aplicación de ultrasonido se mejora la vascularización, alivia el dolor, calienta en profundidad y evita la formación de fibrosis. Se aplica con cabezal pequeño y de forma pulsátil durante 6-8 minutos a 0,3-0,5 W/cm².

Respecto al grupo control, en esta fase, no se le aplica ninguna intervención, se limita al seguimiento de los entrenamientos y estado físico, pero no se interviene con tratamiento fisioterápico específico de las disfunciones témporo-mandibulares.

Durante el período del estudio, las condiciones de entrenamiento de ambos grupos van a ser las mismas.

Cuarta fase:

Para establecer la variabilidad de la disfunción témporo-mandibular de los atletas de la selección canaria en la modalidad de salto de altura pertenecientes al grupo de estudio al final del tratamiento se va a repetir el examen físico de la primera fase (anexo 1) en el que, como se indica, se exploran las mismas manifestaciones clínicas:

- Limitación en el rango del movimiento mandibular.
- Dolor al movimiento.
- Dolor muscular.
- Alteración de la función articular.
- Dolor de la ATM.

Durante esta exploración se van a puntuar las diferentes categorías del mismo modo que en la primera fase y finalmente, se suman y se comparan estos valores con los obtenidos previamente al tratamiento fisioterápico proporcionado a estos deportistas. De esta forma vamos a valorar los posibles cambios que se pueden producir en el complejo témporo-mandibular.

De la misma manera, este examen físico se repite también al grupo control, puntuándose las diferentes categorías de manifestaciones clínicas, y comparándose con los resultados obtenidos en el examen inicial del mismo grupo.

Quinta fase:

Para valorar las marcas de los atletas de la Selección Canaria en la modalidad de salto de altura a final del tratamiento fisioterápico del grupo de estudio, se realiza la misma prueba de salto de altura que la que se efectúa a principio de la temporada 2016-2017. De esta, se recogen tres veces las marcas de la prueba.

Al mismo tiempo, se procede igualmente con el grupo control, es decir, se realiza la misma prueba de salto de altura que al principio de la temporada 2016-2017 y se recogen tres veces las marcas de la prueba.

Sexta fase:

Se comparan las marcas deportivas de la modalidad de salto de altura entre el grupo de estudio y el grupo control formado por atletas de la selección canaria el cuarto mes del estudio. Para ello, el grupo control va a efectuar la misma prueba de salto de altura que la que se realiza a principio de la temporada 2016-2017, repitiéndose la prueba tres veces.

4.7. Recogida y análisis estadístico de los datos

4.7.1. Técnicas de recolección de datos

Primera fase:

La información que aportan las valoraciones de la disfunción témporo-mandibular se van a recoger en el programa informático SPSS. (40)

Segunda fase:

Las marcas deportivas de la temporada 2015-2016 se obtienen a través de la Real Federación Española de Atletismo en el apartado “Estadística: Ranking de España” y señalando la Federación Canaria y la segunda medida del rendimiento deportivo, las marcas deportivas obtenidas en las pruebas realizadas se registran mediante el programa informático SPSS. (40)

Tercera fase:

Se lleva un registro de las sesiones de tratamiento fisioterápico específico en el que se recogerá como mínimo: la asistencia, duración exacta del tratamiento e incidencias que puedan ser de interés para la investigación.

Cuarta fase:

La información que aportan las valoraciones al finalizar el programa de entrenamiento de la disfunción témporo-mandibular, que se realizarán tanto al grupo control como el grupo de estudio, se van a recoger en el programa informático SPSS (40), como se lleva a cabo en la primera fase.

Quinta fase:

Las marcas deportivas obtenidas en las pruebas realizadas se registran mediante el programa informático SPSS (40) para realizar posteriormente el tratamiento estadístico que proceda.

4.7.2. Análisis estadístico

El análisis de los datos obtenidos serán procesados con la ayuda del paquete estadístico SPSS 14.0 (Statistical Package for the Social Sciences) (40).

Se aplicará estadística descriptiva con frecuencias y porcentajes para las variables cualitativas (sexo, relación molar y grado de disfunción tèmoro-mandibular) y para las variables cuantitativas (tiempo federado en la Selección Canaria de Atletismo, edad expresada en años, tiempo federado en la selección canaria de atletismo y puntuación pruebas salto de altura) medidas de tendencia central: (media, mediana y moda) y dispersión (desviación típica, rango y amplitud).

Para la comparación de la media de las diferencias entre el grupo de estudio y el control se realizará el estadístico Chi-cuadrado para las variables cualitativas o categóricas y la prueba de correlación de Pearson para comparar las variables cuantitativas continuas (41) siempre que se distribuyan de manera normal.

Se tendrá en cuenta el número de abandonos en cada grupo y se analizará el motivo de dicho abandono intentando poner medidas correctoras para evitarlo en lo posible; además se eliminará del estudio a las personas que no hayan participado a un número de sesiones de la intervención fisioterapéutica que se consideren imprescindibles para que ésta sea eficaz terapéuticamente.

4.8. Cronograma

Se propone el cronograma con las fases del estudio, una vez diseñado el proyecto para su puesta en marcha.

	MES 1				MES 2				MES 3				MES 4			
	S 1	S 2	S 3	S 4	S 5	S 6	S 7	S 8	S 9	S 10	S 11	S 12	S 13	S 14	S 15	S 16
Selección de los participantes	■															
Asignación de deportistas al grupo de estudio y al grupo control		■														
Entrevista y examen físico de los atletas (grupo de estudio y grupo control)		■														
Recopilación de marcas deportivas de final de la temporada 2015-2016		■														
Recogida de marcas deportivas in situ		■														
Charla informativa al grupo de estudio y al grupo control			■													
Tratamiento fisioterápico del grupo de estudio			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			
Seguimiento del grupo control			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			
Repetición del examen físico al grupo de estudio y control														■		
Recogida marcas deportivas tras el tratamiento fisioterápico del grupo de estudio y control														■		
Análisis de datos														■		
Realización de la discusión															■	
Conclusiones															■	
Elaboración de una publicación																■

4.9. Presupuesto

PRESUPUESTO DE GASTOS PREVISIBLES	TOTAL
a) Gastos de Desarrollo	
a.1.- Alquiler Edificios, Moviliario, Equipo	2.000,00
a.2.- Otros Gastos (Desplazamientos, dietas...)	4.000,00
a.3.- Equipamiento (Camillas, TENS, Material de Tratamiento...)	3.000,00
a.4.- Otras Cuentas Gastos (Internet, Programa Estadístico...)	1.000,00
a.5.- Asesoramiento de estadística	1.000,00
Total Gastos de Desarrollo	11.000,00.-
TOTAL PRESUPUESTO DE GASTOS ESTIMADOS	11.000,00.-

4.10. Aplicabilidad del estudio

En el caso de que el estudio aporte los resultados positivos que se plantean, el tratamiento fisioterápico que se propone puede ser de utilidad para aquellos atletas de salto de altura que presenten disfunción témporo-mandibular y que quieran rendir el máximo posible en su modalidad.

Además, cabe la posibilidad de que se planteen nuevos estudios con distintas modalidades o deportes en los que este tipo de tratamiento pueda aportar beneficios para los deportistas, tanto profesionales como no profesionales.

6. Bibliografía

- (1) Grau León I, Fernández Lima K, González G, Osorio Núñez M. Algunas consideraciones sobre los trastornos temporomandibulares. *Revista Cubana de Estomatología* 2005;42(3):0-0.
- (2) Raspall G. *Cirugía maxilofacial: patología quirúrgica de la cara, boca, cabeza y cuello*. Madrid: Médica Panamericana; 1997.
- (3) Upledger J. *Terapia Craneosacra II. Más allá de la duramadre*. Barcelona: Paidotribo; 2004.
- (4) López Sánchez A, González Romero E. *Conceptos básicos de odontoestomatología para el médico de atención primaria*. Barcelona: Masson; 2001.
- (5) Sobotta J, Putz R, Pabst R. *Atlas de anatomía humana: cabeza, cuello, miembro superior*. 22nd ed.: Médica Panamericana; 2006.
- (6) Peñón Vivas P, Vega Rodríguez Y, Sarracent Pérez H, Pérez Torres F. Movimientos mandibulares en el síndrome de disfunción temporomandibular. *Revista de Ciencias Médicas* 2014;20(2).
- (7) Ricard F. *Tratado de osteopatía craneal, Articulación temporomandibular: análisis y tratamiento ortodóntico*. . 2º ed. Madrid: Médica Panamericana; 2005.
- (8) Kruger. *Cirugía Bucal Maxilofacial*. 5ª ed. México: Médica Panamericana; 1986. p. 386-92.
- (9) Freese A. Costen's Syndrome. A reinterpretation. 1959;70(3):309-314.
- (10) Okeson J. *Tratamiento de oclusión y afecciones temporomandibulares*. 7ª ed. España: Elsevier; 2013.
- (11) Rigoldi Bonjardim L, Duarte Gavião MB, Pereira LJ, Midori Castelo P, Rodrigues Garcia RCM. Signs and symptoms of temporomandibular disorders in adolescents. . 2005;19(2):93-98.
- (12) Okeson JP. *Oclusión y afecciones temporomandibulares*. 3ª ed. Madrid: Mosby-Doyma; 1995.
- (13) Soto Cantero L, de la Torre Morales, Julio Danilo, Aguirre Espinosa I, de la Torre Rodríguez, Elizabeth. Trastornos temporomandibulares en pacientes con maloclusiones. *Revista Cubana de Estomatología* 2013;50(4):374-387.
- (14) Villalón Rodríguez R, Cabrera Leal G, Cathcart Roca F. Trastornos de la articulación temporomandibular. *Revista Habanera de Ciencias Médicas* 2013;12(4):599-609.
- (15) Odalmis La O N, Corona M, Rey B, Arias Z, Perdomo X. Gravedad de la disfunción temporomandibular. 2006;10(2).

- (16) Sardiña Valdés M, Casas Acosta J. Anomalías de la oclusión dentaria asociadas a la disfunción temporomandibular. *Revista Médica Electrónica* 2010;32(3):0-0.
- (17) Diaz Ochoa E, Migdelise C. Prevalencia de signos y síntomas de disfunción temporomandibular según las distintas maloclusiones. 2007;VIII(1).
- (18) Okeson JP. *Management of Temporomandibular Disorders and Occlusion*. 3^o ed. St. Louis, MO: CV Mosby; 1993.
- (19) García-Fajardo Palacios C, Cacho Casado A, Fonte Trigo A, Pérez -Varela JC. La oclusión como factor etiopatológico en los trastornos temporomandibulares. *RCOE* 2007;12(1-2):37-47.
- (20) Langlais R, Miller C, Nield-Gehrig J. *Atlas a color de enfermedades bucales*. México: Ed. El Manual Moderno; 2011.
- (21) García Martínez I, Jiménez Quintana Z, Solana, Lourdes de los Santos, Sáez Carriera R. Actualización terapéutica de los trastornos temporomandibulares. *Revista Cubana de Estomatología* 2007;44(3):0-0.
- (22) Cabrera Villalobos Y, Albornoz López del Castillo, C., Hidalgo Hidalgo S. Terapéutica actual de los trastornos temporomandibulares. *Revista Archivo Médico de Camagüey* 2002;6(2).
- (23) Niel-Asher S. *El libro conciso de los puntos gatillo*. España: Paidotribo; 2008.
- (24) Apolo Arenas M, López Fernández-Argüelles E, Caballero Ramos T. Utilización de la termoterapia en el ámbito deportivo. 2006.
- (25) García Garcés E, Seco Calvo J. *Fisioterapia deportiva: técnicas físicas*. Madrid: Gymnos; 2003.
- (26) Ripollés de Ramón MJ, Ripollés de Ramón J, Ramirez V, Colmenero Ruiz C. Fisioterapia en la disfunción del aparato estomatognático. *Gaceta dental: Industria y profesiones* 2010.
- (27) Saavedra J, Balarezo J, Castillo D. Férulas oclusales. 2012;22(4).
- (28) Pallegama RW, Ranasinghe AW, Weerasinghe VS, Sitheequ MAM. Influence of masticatory muscle pain on electromyographic activities of cervical muscles in patients with myogenous temporomandibular disorders. *J Oral Rehabil* 2004;31(5):423-429.
- (29) Baldini A, Nota A, Tripodi D, Longoni S, Cozza P. Evaluation of the correlation between dental occlusion and posture using a force platform. 2013;68(1).
- (30) Izquierdo M. *Biomecánica y bases neuromusculares de la actividad física y el deporte*. Madrid: Médica Panamericana; 2008.

- (31) Montero Parrilla JM, Semykina O, Morais Chipombela, Leonora da Conceição. Trastornos temporomandibulares y su interacción con la postura corporal. *Revista Cubana de Estomatología* 2014;51(1):3-14.
- (32) Cuccia A, Caradonna C. The relationship between the stomatognathic system and body posture. *Clinics (Sao Paulo, Brazil)* 2009;64(1):61-66.
- (33) Ricotti L, Rigosa J, Niosi A, Menciassi A. Analysis of balance, rapidity, force and reaction times of soccer players at different levels of competition. 2013;8(10).
- (34) Solovykh E, Bugrovetskaya O, Maksimovskaya L. Information value of functional status of the stomatognathic system for postural balance regulation. 2012;153(3).
- (35) Bracco P, Deregibus A, Piscetta R. Effects of different jaw relations on postural stability in human subjects. *Neurosci Lett* 2004;356(3):228-230.
- (36) Milani R, De Perière D., Lapeyre L, Pourreyron L. Relationship between dental occlusion and posture. 2000;18(2):127-134.
- (37) Devoize L, Doméjean S, Melin C, Raboisson P, Artola A, Dallel R. Organization of projections from the spinal trigeminal subnucleus oralis to the spinal cord in the rat: A neuroanatomical substrate for reciprocal orofacial–cervical interactions. *Brain Res* 2010;1343:75-82.
- (38) Argimón Pallas JM, Jiménez Villa J. *Métodos de investigación clínica y epidemiológica*. 3ª ed. Madrid: Elsevier; 2006.
- (39) Garcia Lucas I, Pellicer Alonso M, Paniagua Roman S, Galvez Dominguez D, Arcas Patricio M, Leon Castro J. *Manual de Fisioterapia. Módulo III. Traumatología, afecciones cardiovasculares y otros campos de actuación*. 1ª ed. España: Mad, S.L.; 2004.
- (40) The McGraw-Hill Companies. *Análisis estadístico con SPSS 14. Estadística básica*. 3ª ed. Madrid: McGraw-Hill/Interamericana de España. S.A.U.; 2007.
- (41) Salamanca Castro AB. *El aeiou de la investigación en enfermería*. 1ª ed. Madrid: Funden; 2013.

7. ANEXOS

Anexo 1. Entrevista estructurada y examen físico:

1. Nombre y apellidos:
2. Edad:
3. Sexo:
4. Tiempo federado:
5. Índice de disfunción Témporo-mandibular por Maglione y colaboradores:
 - I. Limitación del rango de movimiento mandibular:
 - a) Apertura máxima:
 - 40 mm o más (0 puntos).
 - 30-39 mm (1 punto).
 - Menos de 30 mm (5 puntos).
 - b) Máximo deslizamiento a la derecha:
 - 7 mm o más (0 puntos).
 - 4-6 mm (1 punto).
 - 0-3 mm (5 puntos).
 - c) Máximo deslizamiento a la izquierda:
 - 7 mm o más (0 puntos).
 - 4-6 mm (1 punto).
 - 0-3 mm (5 puntos).
 - d) Máxima protusión:
 - 7 mm o más (0 puntos).
 - 4-6 mm (1 punto).
 - 0-3 mm (5 puntos).
 - Índice de movimiento (a+b+c+d):
 - a) Índice 0: Movilidad normal (0 puntos).
 - b) Índice 1: Discreto deterioro de la movilidad (1 punto).
 - c) Índice 5: Severo deterioro de la movilidad (5 puntos).
 - II. Dolor en movimiento:
 - a) Sin dolor (0 puntos).
 - b) Referido a un solo movimiento (1 punto).
 - c) Referido en 2 o más movimientos (5 puntos).
 - III. Dolor muscular:
 - a) Sin sensibilidad a la palpación (0 puntos).
 - b) Sensibilidad en 1 a 3 áreas (1 punto).
 - c) Sensibilidad en más de 3 áreas (5 puntos).
 - IV. Alteración de la función articular:
 - a) Apertura y cierre sin desviación y ruidos (0 puntos).
 - b) Ruidos articulares y/o desviación mandibular mayor de 2mm (1 punto).
 - c) Traba o luxación (5 puntos).
 - V. Dolor en la ATM:
 - a) Sin sensibilidad espontánea ni a la palpación (0 puntos).
 - b) Sensibilidad a la palpación periauricular uni o bilateral de la articulación (1 punto).
 - c) Sensibilidad a la palpación vía conducto auditivo externo (5 puntos).

Anexo 2. Información para el paciente y formulario de consentimiento informado:

Título del estudio: ensayo clínico: análisis de la eficacia del tratamiento fisioterápico en las disfunciones témporo-mandibulares para la mejora del rendimiento deportivo en saltadores de altura.

Investigador principal:

Co-investigadores:

Entidad donde se desarrolla la investigación o patrocinador:

Naturaleza y objetivo del estudio:

Con esta investigación se pretende analizar la relación existente entre el tratamiento fisioterápico de las disfunciones témporo-mandibulares y el cambio del rendimiento deportivo en atletas de la selección canaria en la temporada 2016-2017 en la modalidad de salto de altura.

Propósito:

Este consentimiento tiene el propósito de solicitar su autorización para participar en este estudio “Ensayo clínico: análisis de la eficacia del tratamiento fisioterápico en las disfunciones témporo-mandibulares para la mejora del rendimiento deportivo en saltadores de altura”, que pretende conocer la relación entre el tratamiento fisioterápico de la disfunción témporo-mandibular y el rendimiento deportivo en atletas de la Selección Canaria de Atletismo.

Procedimientos:

Si usted acepta participar, se someterá a una entrevista estructurada y a un examen físico, en el que se clasificará el grado de disfunción témporo-mandibular. Posteriormente, deberá realizar la prueba de salto de altura en la que se recogerán sus marcas deportivas y se le clasificará en un grupo (control o de estudio). Dependiendo de esta clasificación, se le aplicará tratamiento fisioterápico específico de la disfunción témporo-mandibular en dos sesiones por semana durante 3 meses o, simplemente, se le llevará un seguimiento de entrenamientos y estado físico. Se repetirán nuevamente la entrevista y el examen físico, y la prueba de salto de altura. Finalmente, los valores que se obtienen en ambos grupos se compararán para comprobar la hipótesis planteada en la investigación.

Riesgos asociados a su participación en el estudio:

Participar en este estudio tiene cierto riesgo para usted, ya que en el caso de recibir el tratamiento fisioterápico de la disfunción témporo-mandibular, podría producirle algunas molestias.

Beneficios de su participación en el estudio:

Su participación en este estudio, en caso de recibir tratamiento fisioterápico, le proporciona alivio de la tensión de la musculatura témporo-mandibular. Además, los resultados obtenidos podrían mejorar el rendimiento deportivo de la modalidad de salto de altura, así como asentar las bases que permitan la elaboración de próximas investigaciones relacionadas.

Voluntariedad:

Su participación en el estudio es voluntaria. Si usted decide no participar o retirarse del estudio en cualquier momento, aún cuando haya iniciado su participación del estudio puede hacerlo sin que esto ocasione una sanción o castigo para usted.

Confidencialidad:

Si usted decide participar, garantizamos que toda la información suministrada será manejada con absoluta confidencialidad, sus datos personales no serán publicados, y que el investigador principal se hace responsable de la custodia y privacidad de éstos.

Compartir los resultados:

Los resultados obtenidos en esta investigación serán publicados en tiempos adecuados, pero la información personal permanecerá confidencial.

Conflicto de interés del investigador:

Esta investigación no está influenciada por intereses secundarios del investigador.

Contactos:

He leído y entendido la información que se expone en este consentimiento y me han respondido las dudas e inquietudes surgidas.

Autorización:

Acepto participar en el presente estudio.

Para constancia, firmo a los ____ días del mes de _____ del año ____.

Firma del participante y/o tutor legal.

Declaración del investigador:

Yo certifico que le he explicado a esta persona la naturaleza y el objetivo de la investigación, y que esta persona entiende en qué consiste su participación, los posibles riesgos y beneficios implicados.

Todas las preguntas que esta persona ha hecho le han sido contestadas de forma adecuada. Asimismo, he leído y explicado adecuadamente las partes del consentimiento informado. Hago constar mi firma.

Nombre del investigador: _____

Firma: _____

Fecha (dd/mm/aaaa): _____

Anexo 3. Fases del estudio:

	GRUPO DE ESTUDIO	GRUPO CONTROL
PRIMERA FASE	<ul style="list-style-type: none">➤ Cuestionario➤ Examen físico	<ul style="list-style-type: none">➤ Cuestionario➤ Examen físico
SEGUNDA FASE	<ul style="list-style-type: none">➤ Recogida marcas deportivas 2015-2016➤ Prueba salto de altura	<ul style="list-style-type: none">➤ Recogida marcas deportivas 2015-2016➤ Prueba salto de altura
TERCERA FASE	<ul style="list-style-type: none">➤ Tratamiento fisioterápico específica	<ul style="list-style-type: none">➤ Seguimiento de entrenamientos
CUARTA FASE	<ul style="list-style-type: none">➤ Repetición examen físico	<ul style="list-style-type: none">➤ Repetición examen físico
QUINTA FASE	<ul style="list-style-type: none">➤ Repetición prueba salto de altura	<ul style="list-style-type: none">➤ Repetición prueba salto de altura
SEXTA FASE	<ul style="list-style-type: none">➤ Comparación entre grupo de estudio y el grupo control	