

UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD GRADO EN FISIOTERAPIA

CURSO ACADÉMICO 2019/2020



Universidad
Zaragoza

TRABAJO FIN DE GRADO

Plan de intervención fisioterápica en un nadador con aletas tras una escisión de Os Trigonum: a propósito de un caso.

Physiotherapy approach in a finswimmer following Os Trigonum excision: a case report.

AUTOR: Alejandro Checa Montañés
DIRECTORA: María Concepción Sanz Rubio

ÍNDICE:

RESUMEN	3
INTRODUCCIÓN	4
DEFINICIÓN:	4
FISIOPATOLOGÍA:	4
EPIDEMIOLOGÍA:.....	5
TRATAMIENTOS FRECUENTES:	5
JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO:	6
OBJETIVO:	6
METODOLOGÍA	7
TIPO DE ESTUDIO:.....	7
DESCRIPCIÓN DEL CASO:	7
EVALUACIÓN:	10
HALLAZGOS:	14
DIAGNÓSTICO FISIOTERÁPICO:	16
OBJETIVOS DE LA INTERVENCIÓN:.....	16
PLAN DE INTERVENCIÓN:	17
RESULTADOS.....	20
EVOLUCIÓN:	20
DISCUSIÓN	25
LIMITACIONES ESTUDIO:	29
PROSPECTIVA ESTUDIO:.....	30
CONCLUSIONES:	30
BIBLIOGRAFÍA	31
ANEXOS	35
ANEXO 1: CONSENTIMIENTO INFORMADO:.....	35
ANEXO 2: TEST FAAM:.....	36

FIGURAS, TABLAS Y GRÁFICAS:

Figura 1. Radiografía medial del tobillo.....	8
Figura 2. RMN posterior del tobillo.	9
Figura 3. RMN anteromedial del tobillo.	9
Figura 4. Escala visual analógica (16).	11
Figura 5. Medición flexión dorsal y plantar (18).	13
Figura 6. Medición inversión y eversión (18).	13
Figura 7. Vista medial del tobillo dos semanas post-intervención.....	16
Figura 8. Vista medial tobillo. Cicatriz hipertrófica.....	27
Tabla 1. Valoración ROM pre-intervención.....	14
Tabla 2. Valoración ROM segunda semana post-intervención.....	15
Tabla 3. Valoración ROM cuarta semana post-intervención.....	20
Tabla 4 Valoración ROM octava semana post-intervención.	21
Tabla 5 Valoración ROM doceava semana post-intervención.	22
Gráfica 1. Comparación ROM activo.	23
Gráfica 2. Comparación ROM pasivo.....	23
Gráfica 3. Comparación dolor.....	23

ÍNDICE ABREVIATURAS:

OT: Os trigonum.

EVA: escala visual analógica.

RICE: reposo, hielo, compresión, elevación.

RMN: resonancia magnética.

AVD: actividades de la vida diaria.

FAAM: Foot and Ankle Ability Measure.

CCA: cadena cinética abierta.

CCC: cadena cinética cerrada.

RESUMEN

Introducción: El síndrome Os Trigonum es el resultado de una lesión por uso excesivo del tobillo causada por el movimiento repetitivo o mantenido de flexión plantar.

El Os Trigonum (OT) corresponde a la osificación separada del tubérculo lateral de la cara posterior del talus, es el segundo hueso accesorio más común encontrado en el pie, con una prevalencia general que varía del 12.7% al 23.5% en la población general. A pesar de su alta prevalencia, generalmente no produce dolor ni limitación de movimiento en la flexión plantar del tobillo.

Metodología: Es un estudio observacional descriptivo longitudinal intrasujeto de n=1. Se trata de un nadador con aletas de élite de 21 años, intervenido de Os trigonum seis meses después de los primeros síntomas debido a diagnósticos previos erróneos. Se plantea un tratamiento de doce semanas con tres sesiones semanales, en las que se realizan distintos abordajes fisioterápicos donde inicialmente se busca una reducción del dolor e hinchazón, y posteriormente, la normalización de la movilidad, de la fuerza y la propiocepción y la readaptación a la natación con aletas.

Desarrollo: Tras finalizar el tratamiento se observa una disminución notable del dolor percibido por el paciente en la escala visual analógica (EVA) y la normalización del movimiento, fuerza y del tobillo previamente intervenido. **Conclusiones:** El tratamiento propuesto obtiene resultados positivos disminuyendo dolor e hinchazón, normalizando el rango de movimiento (ROM) y fuerza del sujeto. También se obtiene una óptima readaptación al deporte.

INTRODUCCIÓN

DEFINICIÓN:

El síndrome de Os Trigonum es el resultado de la compresión ósea y de tejidos blandos en el espacio tibiocalcaneo posterior. A esta afección se le ha dado una gran variedad de nombres, que incluyen el síndrome de compresión talar, el síndrome de pinzamiento posterior del tobillo, el síndrome de pinzamiento tibiotalar posterior, "nutcracker-type impingement" y síndrome de pinzamiento del retropié (1).

En 1804, Rosenmuller describió por primera vez el Os Trigonum como un osículo accesorio. El nombre es debido a los contornos triangulares de sus tres superficies: la superficie anterior adyacente al astrágalo, la superficie posterior con su unión ligamentosa y la superficie inferior adyacente al calcáneo (2).

Los síntomas del síndrome del Os Trigonum incluyen rigidez, dolor agudo particularmente durante la flexión plantar, dolor crónico e hinchazón detrás del tobillo. El dolor ocurre durante el entrenamiento específico (3).

FISIOPATOLOGÍA:

Un astrágalo normal contiene dos tubérculos posteriores prominentes. El tubérculo lateral generalmente el más grande de los dos, es donde se inserta el ligamento talofibular. Parte del ligamento deltoideo se une al tubérculo medial, más pequeño. El tendón flexor largo del dedo gordo atraviesa el surco entre los dos tubérculos. El nervio sural y la pequeña vena safena corren a medio camino entre el borde lateral del tendón de Aquiles y el borde posterior del maléolo lateral (4).

En el tubérculo lateral del astrágalo es donde se encuentra el centro de osificación secundario, que comienza a aparecer entre las edades de 8 a 11 años en los niños y de 8 a 10 años en las niñas.

Si no se produce una fusión en un año con el astrágalo termina con el desarrollo del Os Trigonum, creando una sincondrosis con el astrágalo (5).

Si se produce una osificación extensiva del tubérculo lateral del astrágalo (proceso de Stieda) puede causar síntomas similares al síndrome del Os Trigonum.

El Os Trigonum también puede originarse debido a una fractura por estrés o aguda del proceso de Stieda debido esto primero a posiciones mantenidas o repetitivas de flexión plantar (6,7).

EPIDEMIOLOGÍA:

En estudios radiológicos de pies y tobillos, la prevalencia del síndrome de Os Trigonum oscila entre el 14% y el 25% (5,6). La tasa de prevalencia es del 30% en bailarines de ballet, que puede atribuirse a la flexión plantar forzada repetitiva en el entrenamiento de baile durante la fase de desarrollo de la maduración esquelética que precede al cierre del centro de osificación (8).

Otros deportes con un riesgo inherente incluyen el fútbol, correr cuesta abajo o caminar y deportes de golpeo de balón (3).

TRATAMIENTOS FRECUENTES:

Si bien hay una gran cantidad de investigaciones que describen la fisiopatología y las técnicas quirúrgicas para el síndrome de Os Trigonum, no hay un gran número de estudios de investigación hasta la fecha sobre la rehabilitación de deportistas, que no sean bailarines profesionales, y menos de nadadores con aletas después de una escisión quirúrgica de Os Trigonum.

JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO:

Como se ha dicho anteriormente no hay investigaciones que describan el proceso de rehabilitación en deportistas que no sean bailarines después de una escisión quirúrgica de Os Trigonum. Además, la bibliografía encontrada es muy antigua, tratándose en algunos casos de los años 80, 90.

La natación con aletas es un deporte en el cual el movimiento de las piernas es máximo acompañado con unas aletas o una monoaleta, que mantienen al tobillo en una posición forzada de flexión plantar máxima, pudiendo provocar una fractura por estrés de un proceso de Stieda, mientras que el movimiento de la parte superior del cuerpo es mínimo. Para lograr esto el cuerpo debe estar alineado con los brazos estirados sobre su cabeza mientras las manos se entrecruzan.

La respiración se realiza mediante un snorkel a través de la boca. Es un deporte de velocidad y se desarrolla en la superficie del agua y debajo de ella.

La literatura actual se centra en las pautas generales para las intervenciones de fisioterapia basadas en los tiempos de curación de los tejidos afectados. Más allá de las fases aguda y subaguda, no hay pautas específicas que se utilicen para garantizar un retorno gradual y seguro al nivel anterior de actividad de un nadador con aletas, únicamente en bailarines profesionales.

OBJETIVO:

El propósito principal del caso es describir los parámetros generales del tratamiento y las progresiones de regreso a la normalidad, así como, el tratamiento de la cicatriz y disminución de la hinchazón, la normalización de la movilidad, fuerza, propiocepción que pueden utilizarse para facilitar el regreso a la natación con aletas de alto nivel después de una escisión del Os Trigonum.

Como objetivos generales se busca mejorar la calidad de vida del paciente al igual que la función global del tobillo.

METODOLOGÍA

TIPO DE ESTUDIO:

El presente estudio se trata de un estudio observacional descriptivo longitudinal intrasujeto de n=1.

DESCRIPCIÓN DEL CASO:

Previamente, se informó convenientemente al paciente del presente plan de intervención del cual es sujeto, con la subsiguiente firma del consentimiento informado (Anexo 1) mediante el cual se adhiere en conformidad a la participación en el estudio y uso de su imagen.

El paciente participante del estudio es un varón de 21 años, nadador con aletas, de élite, sin ningún antecedente previo de patología en la región del tobillo. Comienza a sufrir un gran dolor en la parte posterior del tobillo izquierdo el 17 de junio de 2019. Su dolor en la región posterior del tobillo se diagnostica inicialmente de manera errónea como una bursitis preaquilea, y es tratado mediante fisioterapia de esa supuesta patología fallidamente. A pesar del dolor continua entrenando diez horas a la semana y participa en el Campeonato de Europa Senior celebrado en Grecia del 25 de junio al 2 de julio de 2019, en el cual se retira debido al dolor. Sin embargo, decide no acudir al médico, ya que, coincide con el final de la temporada de competición. Tras las vacaciones de verano, su dolor no remite por lo que visita al médico, que ordena una radiografía y una RMN en las cuales se identifica la variante anatómica Os Trigonum.

El paciente decide intervenir el 21 de noviembre de 2019 debido a su condición de deportista de élite, y así tratar de reducir lo máximo posible el tiempo de inactividad, consistiendo la intervención en la escisión del hueso Os Trigonum.

Diagnóstico por imagen: El diagnóstico del síndrome de Os Trigonum se basa principalmente en la historia clínica y el uso de la radiografía, que puede mostrar la existencia del OT (9). Su presencia en la radiografía no es clínicamente relevante sin síntomas asociados. Además, puede existir una calcificación causada por una lesión previa o inflamación crónica alrededor del tobillo (10,11). Para evaluar el impacto, se realiza una radiografía lateral del tobillo con el paciente de pie en la posición de punto medio de la flexión plantar.



Figura 1. Radiografía medial del tobillo.

Normalmente, la radiografía es suficiente para el diagnóstico. Sin embargo, la resonancia magnética (RMN) puede revelar edema en el OT o inflamación y cicatrización del tejido blando adyacente. La resonancia magnética también puede ayudar al cirujano a determinar si el Os Trigonum tiene una unión fibrosa, fibrocartilaginosa o cartilaginosa al astrágalo (12).



Figura 2. RMN posterior del tobillo.

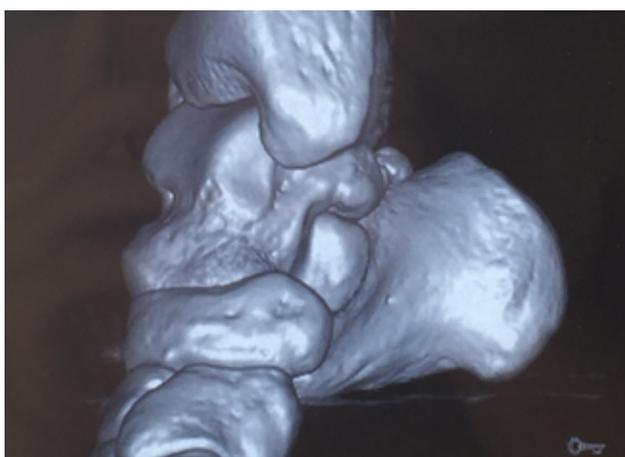


Figura 3. RMN anteromedial del tobillo.

Intervención: El paciente se coloca en decúbito prono, con la extremidad inferior colocada en flexión y rotación externa de la cadera para facilitar la exposición del área retromaleolar interna.

La incisión es posteromedial siguiendo la curva retromaleolar, de 4 cm de largo.

Primero se identifica el músculo flexor accesorius, luego el paquete neurovascular tibial posterior, y finalmente el flexor hallucis longus, en los cuales se aplica un torniquete.

Se extirpa fácilmente con un bisturí. Se comienza separando la parte posterior de la inserción del ligamento talofibular para evitar que el Os Trigonum pase a la región retromaleolar externa cuando este ligamento se retraiga (13).

El paciente apoya y carga peso por primera vez sobre el tobillo afecto una semana después de la operación y usa muletas dos semanas después de dicha intervención.

EVALUACIÓN:

En primer lugar, y previo a la operación, se le facilita al paciente la escala FAAM (Anexo 2) que es una medida de autoevaluación que valora la función física de las personas con trastornos musculoesqueléticos de la pierna, pie y tobillo. Este instrumento incluye 2 subescalas:

- 1) Subescala de actividades de la vida diaria (AVD) de 21 apartados.
- 2) Subescala deportiva de 8 apartados.

Para cada subescala, se pide a los pacientes que respondan a cada pregunta con una sola respuesta que describa más claramente su condición durante la última semana. Las respuestas para ambas escalas se basan en una escala Likert (4-0) de: 4) "sin dificultad", 3) "leve dificultad", 2) "dificultad moderada", 1) "dificultad extrema", 0) "incapaz de hacer".

Si una actividad en cuestión está limitada por algo que no sea su pie o tobillo, se le pide al paciente que registre N / A.

Además de esto, en cada subescala se le ruega a la persona que califique por separado su nivel actual de función durante sus actividades habituales de la vida diaria y durante sus deportes relacionados actividades de 0 a 100, donde 100 es el nivel de función anterior.

La FAAM también le solicita al sujeto que note su nivel actual de función como "normal", "casi normal", "anormal" y "severamente anormal" (14). Este test también se le facilita dos semanas post intervención y al final del tratamiento.

También, para valorar la funcionalidad del tobillo se le pide al paciente realizar el 6 m timed crossover hop test que consiste en una prueba de salto cronometrado con una sola pierna, en una distancia de 6 m (15).

Se completa una vez con cada pierna y se compara posteriormente.

Para valorar el dolor percibido por el sujeto se utiliza la escala visual analógica del dolor (EVA) que permite medir la intensidad del dolor que describe el paciente con la máxima reproducibilidad entre los observadores. Consiste en una línea horizontal de 10 centímetros, en cuyos límites se encuentran las expresiones extremas de un síntoma. En el izquierdo se ubica la ausencia o menor intensidad y en el derecho la mayor intensidad. Se solicita al paciente que marque en la línea el punto que indique la intensidad y se mide con una regla milimetrada (16).

En esta caso se le pide completar la Escala visual analógica (EVA) en las siguientes situaciones: vida diaria, realizando su deporte, corriendo, de puntillas, al levantarse por la mañanas y antes de ir a dormir. (Figura 4)

No pain | _____ | Very severe pain

Figura 4. Escala visual analógica (16).

Además se valora la hinchazón del tobillo intervenido utilizando la figura en ocho; técnica de medición de las articulaciones talar y subtalar utilizando una cinta métrica. En cadena cinética abierta, el fisioterapeuta coloca la cinta métrica a medio camino entre el tendón del músculo tibial anterior y el maléolo lateral. Se lleva la cinta a medial, justo por debajo de la tuberosidad del escafoides. Se cruza el arco plantar y se lleva proximal a la base del 5º metatarsiano. Se lleva a cruzar el tendón del tibial anterior y alrededor del tobillo, justo distal al maléolo medio. Finalmente se rodea el tendón de Aquiles y se sitúa justo distal al maléolo lateral, y se cruza el trazo de origen (17).

Para valorar la propiocepción se cronometra al paciente en apoyo bipodal, tanto con ojos abiertos como cerrados, y con ambas piernas para compararlas posteriormente.

Para la medición del rango articular (ROM) se le enseñan previamente los movimientos de flexión dorsal, flexión plantar, inversión y eversión. Seguidamente se le pide al paciente que haga activamente los movimientos enseñados anteriormente. Se mide el ROM con un goniómetro. El procedimiento que se sigue para la colocación del goniómetro es el siguiente:

- Para la flexión dorsal y la flexión plantar se coloca el centro del goniómetro en el maléolo externo, con el paciente sentado con flexión de rodilla, respetando el plano sagital. (Figura 5)
- Para la inversión y la eversión se coloca el centro del goniómetro sobre la cara anterior del tobillo a una distancia intermedia entre los maléolos, el brazo fijo se alinea con la línea medial anterior de la pierna y el brazo móvil con la línea media anterior del segundo metatarsiano. (Figura 6)



Figura 5. Medición flexión dorsal y plantar (18).

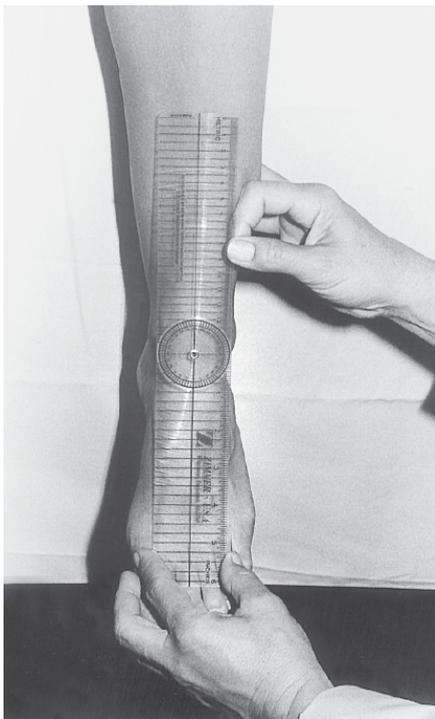


Figura 6. Medición inversión y eversión (18).

Por último, se valora la fuerza del tríceps sural utilizando la escala Daniels y se valora al completo el miembro inferior realizando tantas sentadillas bipodales como sea posible en 60".

HALLAZGOS:

PRE-INTERVENCIÓN:

En los resultados del test FAAM, en la subescala deportiva, descrita por él como "Severely Abnormal", se destaca su incapacidad para realizar la técnica normal y practicar la natación con aletas como lo hacía habitualmente. Describe su función a la hora de realizar el deporte de un 10% sobre 100%.

Sin embargo, su vida diaria no se ve afectada, únicamente al ponerse de puntillas indica que sufre una moderada dificultad, y describe su función en su vida diaria de un 90% sobre 100%.

El tiempo realizado en 6 m timed crossover hop test es de 2'55" con la extremidad inferior no afecta y 2'86" con la afecta (EVA 6).

El dolor percibido por el paciente es de 1 en su vida diaria, 9 realizando su deporte, 7 corriendo, 4 de puntillas, 0 al levantarse por la mañanas y 0 antes de ir a dormir.

Los resultados de la medición de la hinchazón con cinta métrica en 8 son de 54 cm en ambos pies.

El paciente es capaz de mantenerse en apoyo monopodal, con ambos pies, tanto con ojos cerrados como abiertos, más de 3 minutos.

Las mediciones obtenidas en la goniometría son:

Tabla 1. Valoración ROM pre-intervención.

	TOBILLO DERECHO			TOBILLO IZQUIERDO		
	Activo	Pasivo	Síntoma	Activo	Pasivo	Síntoma
FLEXIÓN PLANTAR	55	56	-	31	31	Dolor (6)
FLEXIÓN DORSAL	17	20	-	18	19	-
INVERSIÓN	33	35	-	24	24	Dolor (5)
EVERSIÓN	15	17	-	17	18	-

Los resultados obtenidos en el balance muscular en el tríceps sural son de 5 en la escala Daniels (37 repeticiones) en el miembro inferior no afecto y de 3 en el afecto (7 repeticiones).

En el test de sentadilla realiza 50 repeticiones en 60”.

1ª VALORACIÓN POST-INTERVENCIÓN (SEGUNDA SEMANA):

En los resultados del test FAAM, se observa su incapacidad para realizar las actividades de la vida diaria así como las deportivas, describiendo su nivel de función del 10% y 0% respectivamente y señalándolo como “severily abnormal”.

El dolor percibido por el paciente una vez realizada la operación es de 5 en su vida diaria, 10 realizando su deporte, 10 corriendo, 10 de puntillas, 2 al levantarse por la mañanas y 3 antes de ir a dormir.

Las mediciones obtenidas en la goniometría son:

Tabla 2. Valoración ROM segunda semana post-intervención.

	TOBILLO DERECHO			TOBILLO IZQUIERDO		
	Activo	Pasivo	Síntoma	Activo	Pasivo	Síntoma (EVA)
FLEXIÓN PLANTAR	55	57	-	31	31	Dolor (9)
FLEXIÓN DORSAL	17	20	-	15	15	Dolor (9)
INVERSIÓN	34	36	-	24	24	Dolor (9)
EVERSIÓN	15	16	-	10	10	Dolor (9)

Los resultados de la medición de la hinchazón con cinta métrica en 8 son de 54 cm en el pie no afecto y 56 cm en el afecto.

No se realiza el 6 m timed crossover hop test ni la valoración de la propiocepción y el balance muscular debido al dolor a la contracción.



Figura 7. Vista medial del tobillo dos semanas post-intervención.

DIAGNÓSTICO FISIOTERÁPICO:

Paciente varón de 21 años diagnosticado de Síndrome Os Trigonum intervenido con incapacidad para realizar su deporte.

Movilidad reducida acentuada de los movimientos de flexión plantar e inversión. Los movimientos están limitados por el dolor que produce la presencia de un Os Trigonum sintomático.

Incapacidad para realizar las actividades de la vida diaria y de su deporte.

OBJETIVOS DE LA INTERVENCIÓN:

Disminución del dolor e hinchazón y tratamiento de la cicatriz.

Normalización el rango total de movimiento del tobillo.

Normalización de la fuerza del tobillo.

Normalizar la función y propiocepción del tobillo.

Readaptación a la natación con aletas.

Mejorar la calidad de vida del paciente.

PLAN DE INTERVENCIÓN:

Se aplica un plan de intervención de 30 min tres veces por semana que se prolonga doce semanas combinando diferentes técnicas de tratamiento:

OBJETIVO	1-4 SEMANAS	5-8 SEMANAS	8-12 SEMANAS
DOLOR E HINCHAZÓN	Reposo deportivo, pie en alto, frío seco local, vendaje compresivo. (RICE)		
TRATAMIENTO DE LA CICATRIZ		Técnicas manuales, fibrolisis diacutanea, kinesiotape.	Técnicas manuales, fibrolisis diacutanea.
NORMALIZACIÓN DEL ROM	Automovilización y movilización en todo el recorrido articular del tobillo, ejercicios como realizar el alfabeto con el tobillo.	Movilización en todo el recorrido articular del tobillo, cajones de tobillo. Manipulación-tracción.	
NORMALIZACIÓN DE LA FUERZA	Movimientos de tobillos resistidos manualmente	Ponerse de puntillas, ejercicios resistidos con bandas elásticas. Sentadillas bipodales.	Ponerse de puntillas, ejercicios resistidos con bandas elásticas. Sentadillas monopodales
NORMALIZACIÓN PROPIOCEPCIÓN	Andar siguiendo una línea estrecha recta.	Aguantar en apoyo monopodal.	
READAPTACIÓN AL DEPORTE		Sentadilla con salto, natación sin aletas.	Natación con aletas y monoaleta.

Dolor e hinchazón: Reposo deportivo hasta la retirada de grapas a las cuatro semanas, dormir con el pie en elevación, aplicar hielo tres veces al día durante 10 min y vendaje compresivo durante el día.

Tratamiento de la cicatriz:

Estiramientos «ortodérmicos» de René Morice: su objetivo es combatir la capacidad de retracción de las fibras de colágeno. Para realizarlos, se colocan los pulpejos de los dedos de cada mano sobre la superficie que se va a tratar, se ejerce una presión constante y, después, se estiran levemente los tegumentos en ambos lados del punto de partida (19).

Amasamientos-fricciones de René Morice: esta maniobra, cuyo objetivo es flexibilizar los tejidos y modificar su espesor, permite mejorar la fibrosis y suprimir las adherencias. También alivia el dolor al descomprimir las terminaciones nerviosas que se encuentran aprisionadas en los callos fibrosos (19).

Masaje plástico de Jacquet-Leroy: esta técnica, precursora del masaje dermatológico, consiste en pinzar, amasar y malaxar los tegumentos, evitando toda distensión y aumentando progresivamente la duración y la fuerza de las manipulaciones (20).

Palpar-rodar: en esta maniobra, se toma un pliegue de piel entre los pulpejos de los dedos y el pulgar, y se hace rodar progresivamente el plano superficial sobre el plano profundo, lo que permite flexibilizar los tejidos al romper las adherencias y luchar contra la fibrosis.

Fibrolisis Diacutánea: permite flexibilizar los tejidos al romper las adherencias y luchar contra la fibrosis en las capas superficiales y también profundas (21).

Kinesiotape: vendaje con el mismo principio que el pulpo, para levantar la cicatriz. Se realizan cruces a lo largo de la cicatriz, colocando cierta tensión en las zonas de cruce (25%) y el resto sin tensión. El objetivo es generar espacio y favorecer el drenaje.

Otra aplicación de desplazamiento mecánico, para ayudar a movilizar el tejido. La tensión se desplaza de la zona de menos tensión a la zona de más. Se coloca la tira de tape desde medial, favoreciendo así que el tejido vaya en sentido lateral. Se sitúa la primera base sin tensión, después se coloca una zona al 50% y el resto sin tensión.

Para más efecto mecánico se colocan dos tiras en sentido contrario a ambos lados de la tira inicial para conseguir el efecto zigzag que se consigue con la mano.

Normalización del ROM: movilización del tobillo afecto en todo su recorrido articular y cajones para producir un efecto analgésico y evitar la retracción de los tejidos intervenidos. Automovilizaciones de tobillo y ejercicios como realizar el alfabeto con el pie en casa para evitar atrofia muscular y mantener ROM completo. Técnicas de manipulación tracción.

Normalización de la fuerza: el paciente realiza movimientos con el tobillo que el fisioterapeuta resiste para evitar atrofia muscular y aumentar el tono. En casa el sujeto realiza movimientos resistidos con una banda elástica aumentando la dureza de esta conforme aumenta la fuerza. El nadador se pone de puntillas repetidas veces de manera indolora, para fortalecer el tríceps sural.

Normalización de la propiocepción: en casa el paciente se sitúa frente a una línea recta y trata de seguirla andando sobre ella. Trata de mantenerse en apoyo monopodal, tanto con ojos abiertos como cerrados, procurando tener un apoyo cerca.

Readaptación al deporte: se comienza a las cuatro semanas una vez retiradas las grapas. El paciente realiza sentadillas con salto simulando la salida de natación con aletas. Se comienza nadando tres veces a la semana hasta llegar la sexta semana, aumentando el número de días a cinco hasta la octava semana. Una vez que desaparece el dolor al comienzo de la octava semana empieza a utilizar inicialmente las aletas y posteriormente la monoaleta, debido al aumento del brazo de palanca de esta.

RESULTADOS

EVOLUCIÓN:

El seguimiento del paciente se realiza en cinco ocasiones, una cada cuatro semanas (excepto la primera valoración que se realiza la segunda semana post operación), tomando los datos de: grados de movimiento, síntomas y dolor según la escala visual analógica (EVA), los cuales vemos en las siguientes tablas: (Tabla 3,4,5)

En la cuarta semana de tratamiento se observa una ganancia de ROM en todas las direcciones, coincidiendo con la retirada de las grapas. La sensación de dolor se sigue manteniendo aunque es menor en todas las direcciones, especialmente en la flexión dorsal y la eversión. Estos hallazgos positivos indican una buena respuesta al tratamiento por lo que se continúa con el abordaje pautado anteriormente, introduciendo el tratamiento de la cicatriz, ejercicios resistidos con banda elástica, ejercicios de apoyo monopodal, ponerse de puntillas e inicio de natación en la piscina.

Tabla 3. Valoración ROM cuarta semana post-intervención.

	TOBILLO DERECHO			TOBILLO IZQUIERDO		
	Activo	Pasivo	Síntoma	Activo	Pasivo	Síntoma (EVA)
FLEXIÓN PLANTAR	54	57	-	39	41	Dolor (8)
FLEXIÓN DORSAL	18	21	-	16	18	Dolor (7)
INVERSIÓN	35	37	-	30	31	Dolor (8)
EVERSIÓN	15	16	-	14	16	Dolor (7)

Tras la 8ª semana se realizan otra vez las mediciones y se observa que la ganancia en todos los rangos sigue aumentando y ha disminuido la sensación de dolor en todas las direcciones. Por lo que se decide utilizar las aletas y la monoaleta para su práctica deportiva.

Tabla 4 Valoración ROM octava semana post-intervención.

	TOBILLO DERECHO			TOBILLO IZQUIERDO		
	Activo	Pasivo	Síntoma	Activo	Pasivo	Síntoma (EVA)
FLEXIÓN PLANTAR	55	57	-	47	49	Dolor (2)
FLEXIÓN DORSAL	18	20	-	18	19	-
INVERSIÓN	35	37	-	33	36	Dolor (2)
EVERSIÓN	16	17	-	16	17	-

Finalmente, el paciente presenta únicamente un dolor 1 en la escala EVA en flexión plantar. Como se ve en la Tabla 5, se reduce bastante la sensación de dolor respecto a los primeros días y aumenta el rango de movimiento.

Tabla 5 Valoración ROM doceava semana post-intervención.

	TOBILLO DERECHO			TOBILLO IZQUIERDO		
	Activo	Pasivo	Síntoma	Activo	Pasivo	Síntoma (EVA)
FLEXIÓN PLANTAR	56	58	-	56	57	Dolor (1)
FLEXIÓN DORSAL	18	20	-	18	21	-
INVERSIÓN	36	38	-	36	38	-
EVERSIÓN	16	17	-	16	18	-

En las gráficas se puede observar la ganancia que se obtiene respecto a las primeras mediciones del rango de movimiento y la reducción del dolor. En este sentido los movimientos en los que se obtienen mayores ganancias son:

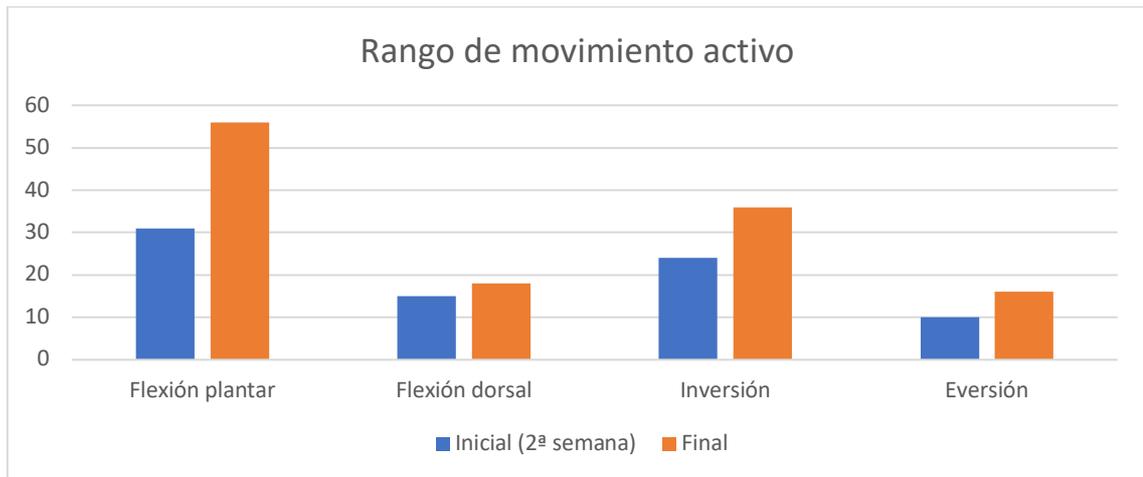
En el movimiento de flexión plantar activa se consigue un aumento de 25° mientras que en la pasiva se obtiene 26° en el rango de movimiento y una reducción del dolor de 8 puntos en la escala EVA.

En el movimiento de flexión dorsal activa se consigue un aumento de 3° mientras que en la pasiva se obtiene 6° en el rango de movimiento y una reducción del dolor de 9 puntos en la escala EVA.

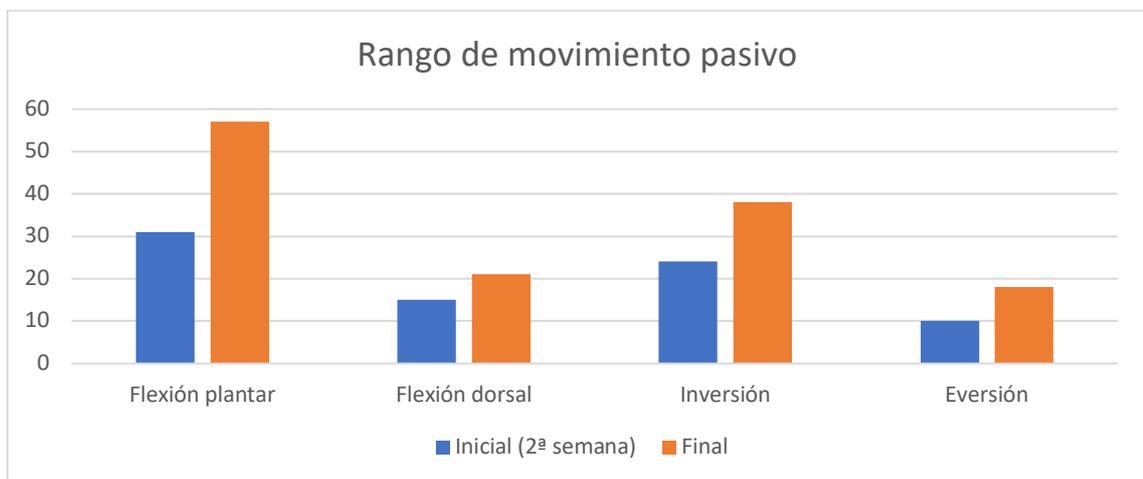
Para el movimiento de inversión activa se consigue un aumento de 12° mientras que en la pasiva se obtiene 14° en el rango de movimiento y una reducción del dolor de 9 puntos en la escala EVA.

Para el movimiento de eversión activa se consigue un aumento de 6° mientras que en la pasiva se obtiene 8° en el rango de movimiento y una reducción del dolor de 9 puntos en la escala EVA.

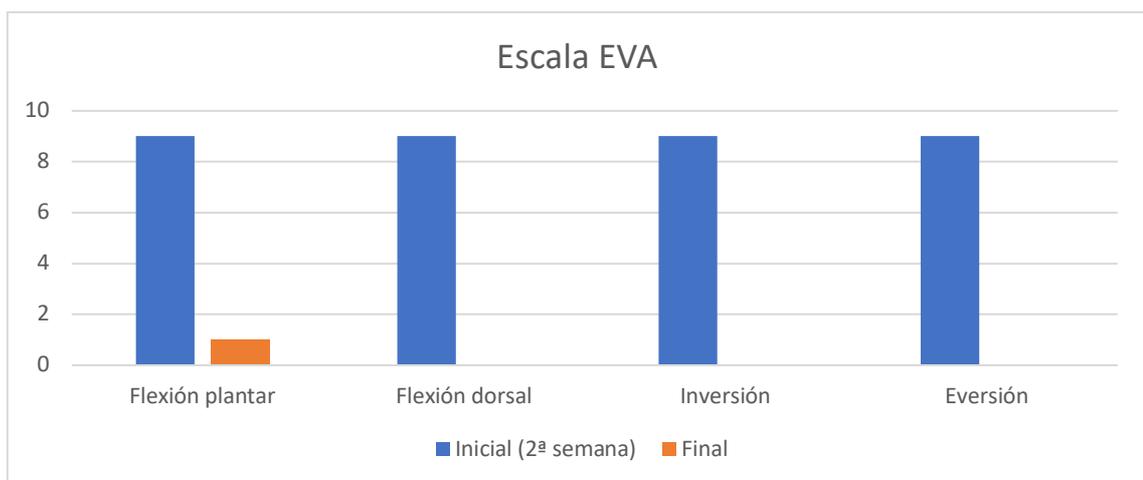
Gráfica 1. Comparación ROM activo.



Gráfica 2. Comparación ROM pasivo.



Gráfica 3. Comparación dolor.



Con respecto al balance muscular hay un aumento significativo de la fuerza, además de la desaparición del dolor a la contracción. Cabe destacar la ganancia de fuerza del tríceps sural pasando de un 3 a un 5 en la escala de Daniels. Y finalmente, es capaz de realizar 50 repeticiones en 60".

La hinchazón se reduce de 56 cm a 54 cm en la segunda valoración. Igualmente el paciente es capaz de permanecer en apoyo monopodal durante más de 3 minutos en la misma sesión.

Por otro lado, el paciente desarrolla una cicatriz hipertrófica, aunque completamente indolora.

El tiempo obtenido en 6 m timed crossover hop test realizado en la última valoración es de 2'58" con la extremidad inferior afectada (EVA 1), siendo 2'86" la primera vez que fue realizado en la primera valoración (EVA 6).

El dolor percibido por el paciente en la última valoración es de 0 en su vida diaria, 2 realizando su deporte, 1 corriendo, 0 de puntillas, 0 al levantarse por la mañanas y 0 antes de ir a dormir.

En los resultados del test FAAM, en la subescala deportiva, inicialmente descrita por él como "Severely Abnormal", con incapacidad para realizar la técnica normal y practicar la natación con aletas como lo hacía habitualmente y con un 10% de función sobre 100%, actualmente, no manifiesta ninguna dificultad para realizar su deporte y describe su nivel de función de 100% y normal.

Igualmente, su vida diaria no se ve afectada, ni al ponerse de puntillas y describe su función en su vida diaria de un 100% sobre 100%.

DISCUSIÓN

La literatura actual se centra en las pautas generales para las intervenciones de fisioterapia basadas en los tiempos de curación de los tejidos afectados. Más allá de las fases aguda y subaguda, no hay pautas específicas que se utilicen para garantizar un retorno gradual y seguro al nivel anterior de actividad de un nadador con aletas, únicamente existen en bailarines profesionales.

Con respecto a la reducción del dolor e hinchazón se sigue el protocolo R.I.C.E. combinado con movilización y automovilización en todo el recorrido articular del tobillo. Van der Wees (22) afirma que la terapia con ejercicios reduce efectivamente la hinchazón y disminuye el tiempo de regreso al trabajo a corto plazo. La movilización manual afecta inicialmente a la dorsiflexión del tobillo.

A pesar de su uso clínico generalizado, las respuestas fisiológicas precisas a la aplicación de hielo no se han dilucidado completamente. Además, las razones para su uso en diferentes etapas de recuperación son bastante distintas. El uso de la crioterapia para controlar la lesión aguda de tejidos blandos se basa en gran medida en evidencia anecdótica (23).

Al revisar el uso de un vendaje de compresión para todas las lesiones de tobillo de tejidos blandos, Pollard y Cronin concluyen que hay poca evidencia disponible para respaldar este tipo de tratamiento.

En base a su comparación de los diferentes modos de compresión, no pueden hacer recomendaciones con respecto al tipo y nivel de compresión, por lo que el uso de ésta en el tratamiento de esguinces agudos de tobillo es limitada (24).

La elevación es la técnica más efectiva de los protocolos de tratamiento utilizados, el objetivo terapéutico principal es minimizar el edema en la fase postaguda de rehabilitación (25). Según las opiniones de expertos, se recomienda la elevación en el tratamiento de los esguinces agudos de tobillo. En este caso se obtiene una disminución evidente del dolor inicialmente de 10 (EVA) a 2 a la hora de realizar su deporte, igualmente, la hinchazón se reduce 2 cm en las primeras cuatro semanas de tratamiento.

En cuanto al tratamiento de la cicatriz, se aborda a través de técnicas manuales, fibrolisis diacutánea y kinesiotape. La evidencia del uso del masaje cicatricial no es concluyente, aunque la eficacia es mayor en las cicatrices postquirúrgicas. Hay inconsistencia con respecto a cuándo se debe iniciar el tratamiento, el protocolo de tratamiento y la duración, los resultados evaluados y cómo se miden estos, debido a esto son difíciles de interpretar y no se pueden hacer recomendaciones basadas en evidencia. Los efectos potenciales positivos del masaje cicatricial incluyen la adhesión de los pacientes a su tratamiento, acelerando la retirada de suturas, ayudando a la disminución de la hinchazón (26).

Atkinson et al. (27) estudian a 70 pacientes que se han sometido a cesárea y posteriormente son tratados con Kinesio Taping. La banda se aplica durante doce semanas. En el grupo de estudio no se forman cicatrices. A las doce semanas después de la cirugía, el 41% del grupo control desarrolla cicatrices hipertróficas. Los autores indican que la aplicación de Kinesio es efectiva para la prevención de cicatrices. Goodridge (28) presenta un informe de caso que indica la efectividad de Kinesio Taping. El estudio incluye la aplicación de Kinesio Tape para controlar una cicatriz abdominal hipertrófica resultante de tres cirugías. El tratamiento reduce el grosor de esta cicatriz a 2 mm, produce un cambio en la pigmentación, mejora la flexibilidad y las funciones motoras, y reduce significativamente el dolor.

Branstiter (29) también presenta los resultados del tratamiento con Kinesio Tape. La terapia aplicada resulta en relajación muscular y de la fascia, aumento del flujo linfático, reducción completa del edema. La cicatriz se convierte en una línea delgada y ligera. A pesar de esto, en este caso, el paciente desarrolla una cicatriz hipertrófica aunque completamente indolora.



Figura 8. Vista medial tobillo. Cicatriz hipertrófica.

La terapia manual aplicada a los esguinces de tobillo es más eficaz combinada con ejercicios para mejorar ROM según lo sugerido por hallazgos previos y hallazgos similares en estudios que investigan otras articulaciones (30,31). Collins et al. (32) demuestran una mejora significativa en la ROM de dorsiflexión inmediata del tobillo, pero no hay efecto hipalgésico sobre la articulación. En cuanto a la ganancia de movimiento activa, en el presente estudio se obtiene una ganancia de 25° en el movimiento de flexión plantar, 3° de flexión dorsal, 12° en la inversión y 6° en la eversión.

En cuanto a la ganancia de movimiento pasivo, se obtiene una ganancia de 26° en el movimiento de flexión plantar, 6° de flexión dorsal, 14° en la inversión y 8° en la eversión.

El sentido propioceptivo desempeña papeles importantes para controlar los movimientos de las articulaciones y mantener la estabilidad a través de receptores ubicados en los músculos, tendones, ligamentos y cápsula articular (33). En este caso, el paciente no muestra ninguna disminución de la propiocepción.

Los ejercicios de cadena cinética abierta (CCA) y cerrada (CCC) son componentes importantes de los programas de rehabilitación de la inestabilidad del tobillo.

Varios estudios han informado que los ejercicios de CCC obtienen ganancias de rendimiento similares o mejores que los ejercicios de CCA en individuos sanos y con problemas de rodilla. Se ha descubierto que los ejercicios de CCC son más efectivos que los ejercicios de CCA para mejorar el rendimiento del salto vertical en adultos sanos (34–37). Yack et al. (38) compara la efectividad de los ejercicios CCA y CCC en la rehabilitación de inestabilidad crónica de tobillo. Sin embargo, existe evidencia limitada con respecto al efecto de estos ejercicios en sujetos con inestabilidad crónica de tobillo. En este caso, utilizamos ejercicios tanto en CCC como CCA, y finalmente el paciente es capaz de realizar el 6m crossover hop test en 2'58", obtener un 5 en la escala Daniels (siendo previamente 3) y es capaz de realizar 50 sentadillas en un minuto.

En lo que respecta a la readaptación a la natación con aletas, no hay ninguna información en los plazos de vuelta a la normalidad, así como ningún marco o criterios mínimos para reanudar de forma segura y gradual la vuelta a la piscina.

Este paciente recibe un programa de intervención fisioterápica estructurada y específica para la natación con aletas, diseñada para abordar sus limitaciones después de la escisión del Os Trigonum. El paciente, finalmente, es capaz de lograr su objetivo de regresar a su nivel competitivo completo a un nivel de élite.

En cuanto a la comunicación con el entrenador, a medida que el nadador vuelve gradualmente a la piscina, es importante tener una comunicación clara con el entrenador sobre la rehabilitación y las restricciones.

En este caso, el fisioterapeuta proporciona notas escritas al entrenador sobre el nivel apropiado de participación en el entrenamiento.

La readaptación adecuada en la natación con aletas es necesaria para un resultado exitoso después de la cirugía. Para que esto ocurra, se debe obtener una historia específica del deporte en el momento de la evaluación inicial. Para eso se utiliza el test FAAM. Obtener información sobre los próximos programas de rendimiento y competiciones, así como las demandas específicas de las pruebas del nadador, también ayudan a formar objetivos de regreso al deporte en la etapa final.

Además, conocer la parte subjetiva, en el momento de la evaluación inicial y durante toda la rehabilitación, permite medir los resultados obtenidos inicialmente con los resultados obtenidos en la valoración final.

Es importante comenzar los movimientos de la natación con aletas, dentro de la tolerancia y las capacidades físicas del paciente, tan pronto como se complete la etapa aguda de curación para disminuir el estrés emocional y evitar el desacondicionamiento. En bailarines profesionales se ha demostrado que la ausencia de baile debido a una lesión está asociada con el estrés, los trastornos del sueño y los estados de ánimo negativos como la depresión y la ira (39). Este estrés negativo de la lesión puede incluso aumentar el tiempo perdido por la participación en el baile (40). Los períodos prolongados de inactividad, con una disminución resultante de la condición física, pueden contribuir a aumentar las tasas de lesiones durante la progresión de regreso a la danza (41,42). Por lo que devolver al nadador a la piscina con cierta capacidad, disminuye el estrés negativo y mantiene la condición física, lo que reduce el tiempo perdido por lesiones y el riesgo de una nueva lesión. El paciente en este caso reitera la importancia del regreso temprano a los entrenamientos. Al final de su rehabilitación, comenta lo importante que era para su estado mental regresar a la piscina al principio de su proceso de rehabilitación, para mantener la motivación para conseguir su objetivo final de volver a competir.

LIMITACIONES ESTUDIO:

Una de las limitaciones ha sido encontrar bibliografía más allá de las fases aguda y subaguda, ya que, no hay pautas específicas que se utilicen para garantizar un retorno gradual y seguro al nivel anterior de actividad de un nadador con aletas, la bibliografía se centra únicamente en bailarines profesionales. Además, la bibliografía encontrada es muy antigua, tratándose en algunos casos de los años 80, 90, e incluso remontándonos a principios de siglo XIX, 1804.

Otro factor que ha condicionado el estudio ha sido la importancia del regreso temprano a los entrenamientos. Era fundamental para su estado mental regresar a la piscina al principio de su proceso de rehabilitación, para mantenerlo motivado para trabajar hacia su objetivo final de volver a competir al máximo. Este estrés negativo de la lesión podría incluso aumentar el tiempo de recuperación.

En este caso no existe ninguna compensación económica por lo que no hay ningún conflicto de intereses.

PROSPECTIVA ESTUDIO:

Para futuras líneas de investigación se recomienda indagar en la especificidad del entrenamiento de fuerza para satisfacer las demandas de un deporte como la natación con aletas, así como un plan de intervención específico para la readaptación gradual de este deporte y la generalización del programa de rehabilitación a otros deportes.

CONCLUSIONES:

El tratamiento llevado a cabo para la disminución del dolor e hinchazón ha mostrado resultados positivos en cuanto a la disminución del dolor a la hora de realizar su deporte pasando de un valor 10 a la hora de realizar su deporte a un valor 2 en la escala EVA, al igual que la hinchazón, que se reduce 2 cm en las cuatro primeras semanas.

En cuanto al tratamiento de la cicatriz no se obtienen buenos resultados, ya que se desarrolla una cicatriz hipertrófica. En lo que se refiere al ROM se obtienen unas ganancias muy positivas llegando al rango completo en todos los movimientos y disminuyendo el dolor casi por completo. Con respecto a la fuerza se obtiene un valor 5 en la escala Daniels del tríceps sural partiendo de un valor 3. La propiocepción no se ve alterada, ya que es óptima desde el primer momento.

Por último, la readaptación a la natación con aletas es sobresaliente ya que el paciente describe en la escala FAAM un 100% de función y completamente normal, al igual que en su vida diaria.

BIBLIOGRAFÍA

1. Nault ML, Kocher MS, Micheli LJ. Os trigonum syndrome. *J Am Acad Orthop Surg.* 2014;22(9):545–53.
2. Rosenmüller J. *De nonnullis musculorum corporis humani varietatibus.* Lipzig; 1804.
3. Moser BR. Posterior ankle impingement in the dancer. *Curr Sports Med Rep.* 2011;10(6):371–7.
4. Lawrence SJ, Botte MJ. The Sural Nerve in the Foot and Ankle: An Anatomic Study with Clinical and Surgical Implications. *Foot Ankle Int.* 1994 Sep 17;15(9):490–4.
5. Lawson JP. Symptomatic radiographic variants in extremities. *Radiology.* 1985 Dec;157(3):625–31.
6. Brodsky AE, Khalil MA. Talar compression syndrome. *Am J Sports Med.* 1986 Nov 23;14(6):472–6.
7. Grogan DP, Walling AK, Ogden JA. Anatomy of the Os Trigonum. *J Pediatr Orthop.* 1990 Sep;10(5):618–22.
8. Peace KAL, Hillier JC, Hulme A, Healy JC. MRI features of posterior ankle impingement syndrome in ballet dancers: a review of 25 cases. *Clin Radiol.* 2004 Nov;59(11):1025–33.
9. Hamilton WG. Posterior Ankle Pain in Dancers. *Clin Sports Med.* 2008 Apr;27(2):263–77.
10. Marotta JJ, Micheli LJ. Os trigonum impingement in dancers. *Am J Sports Med.* 1992 Sep 23;20(5):533–6.
11. Giannini S, Buda R, Mosca M, Parma A, Di Caprio F. Posterior Ankle Impingement. *Foot Ankle Int.* 2013 Mar 21;34(3):459–65.
12. Bureau NJ, Cardinal É, Hobden R, Aubin B. Posterior Ankle Impingement Syndrome: MR Imaging Findings in Seven Patients. *Radiology.* 2000 May;215(2):497–503.
13. Soucanye de Landevoisin E, Jacopin S, Glard Y, Launay F, Jouve JL, Bollini G. Surgical treatment of the symptomatic os trigonum in children. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2009;95(2):159–63.
14. Martin RRL, Irrgang JJ, Burdett RG, Conti SF, Van Swearingen JM. Evidence of validity for the Foot and Ankle Ability Measure (FAAM). *Foot Ankle Int.* 2005;26(11):968–83.

15. Daniel, D. M., Stone, M. L., Riehl, B., & Moore MR. A measurement of lower limb function: The one leg hop for distance. *Am J Knee Surg.* 1988;
16. Gould D, Kelly D, Goldstone L, Gammon J. Examining the validity of pressure ulcer risk assessment scales: developing and using illustrated patient simulations to collect the data INFORMATION POINT: Visual Analogue Scale. *J Clin Nurs.* 2001 Sep 15;10(5):697–706.
17. Tatro-Adams D, McGann SF, Carbone W. Reliability of the figure-of-eight method of ankle measurement. *J Orthop Sports Phys Ther.* 1995;22(4):161–3.
18. Cleland, J. Netter FH. Netter. *Exploración clínica en ortopedia: un enfoque para fisioterapeutas basado en la evidencia.* 2006.
19. Morice R. La Kinésithérapie des cicatrices. *Kiné Actual.* 2010;19–22.
20. BOIGEY M. *Manuel de massage.* Paris, France; 1950.
21. Tricás JM, Lucha O, Duby P. *Fibrolisis Diacutánea según el concepto de Kurt Ekman.* Zaragoza; 2010.
22. van der Wees PJ, Lenssen AF, Hendriks EJM, Stomp DJ, Dekker J, de Bie RA. Effectiveness of exercise therapy and manual mobilisation in acute ankle sprain and functional instability: A systematic review. *Aust J Physiother.* 2006;52(1):27–37.
23. Bleakley CM. Cryotherapy for acute ankle sprains: a randomised controlled study of two different icing protocols. *Br J Sports Med.* 2006 Apr 12;40(8):700–5.
24. Pollard A, Cronin G. Compression bandaging for soft tissue injury of the ankle: a literature review. *Emerg Nurse.* 2005 Oct;13(6):20–5.
25. Rucinski TJ, Hooker DN, Prentice WE, Shields EW, Coté-Murray DJ. The Effects of Intermittent Compression on Edema in Postacute Ankle sprains. *J Orthop Sport Phys Ther.* 1991 Aug;14(2):65–9.
26. Shin TM, Bordeaux JS. The role of massage in scar management: A literature review. *Dermatologic Surg.* 2012;38(3):414–23.
27. Atkinson J-AM, McKenna KT, Barnett AG, McGrath DJ, Rudd M. A Randomized, Controlled Trial to Determine the Efficacy of Paper Tape in Preventing Hypertrophic Scar Formation in Surgical Incisions that Traverse Langer’s Skin Tension Lines. *Plast Reconstr Surg.* 2005 Nov;116(6):1648–56.

28. Goodridge S. Kinesio Tape Application on Hypertrophic Scar Formation. *WwwKinesiotapingCom*. 2010;
29. Branstiter G. The use of kinesiotope for the management of post surgical scar tissue. In: American Society of Hand Therapists 31st Annual Meeting. Boston; 2008.
30. Colloca CJ, Fuhr AW. Movements of vertebrae during manipulative thrusts to unembalmed human cadavers. *J Manipulative Physiol Ther*. 1998 Feb;21(2):128–9.
31. Colloca CJ, Keller TS, Harrison DE, Moore RJ, Gunzburg R, Harrison DD. Spinal manipulation force and duration affect vertebral movement and neuromuscular responses. *Clin Biomech*. 2006 Mar;21(3):254–62.
32. Collins N, Teys P, Vicenzino B. The initial effects of a Mulligan’s mobilization with movement technique on dorsiflexion and pain in subacute ankle sprains. *Man Ther*. 2004 May;9(2):77–82.
33. Lephart SM, Warner JJP, Borsa PA, Fu FH. Proprioception of the shoulder joint in healthy, unstable, and surgically repaired shoulders. *J Shoulder Elb Surg*. 1994 Nov;3(6):371–80.
34. Augustsson J, Esko A, Thomeé R, Svantesson U. Weight Training of the Thigh Muscles Using Closed Versus Open Kinetic Chain Exercises: A Comparison of Performance Enhancement. *J Orthop Sport Phys Ther*. 1998 Jan;27(1):3–8.
35. Fehr GL, Cliquet Junior A, Cacho ÊWA, Miranda JB de. Efetividade dos exercícios em cadeia cinética aberta e cadeia cinética fechada no tratamento da síndrome da dor femoropatelar. *Rev Bras Med do Esporte*. 2006 Apr;12(2):66–70.
36. Perry MC, Morrissey MC, King JB, Morrissey D, Earnshaw P. Effects of closed versus open kinetic chain knee extensor resistance training on knee laxity and leg function in patients during the 8- to 14-week post-operative period after anterior cruciate ligament reconstruction. *Knee Surgery, Sport Traumatol Arthrosc*. 2005 Jul 28;13(5):357–69.
37. Uçar M, Koca I, Eroglu M, Eroglu S, Sarp U, Arik HO, et al. Evaluation of Open and Closed Kinetic Chain Exercises in Rehabilitation Following Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *J Phys Ther Sci*. 2014;26(12):1875–8.

38. Yack HJ, Collins CE, Whieldon TJ. Comparison of closed and open kinetic chain exercise in the anterior cruciate ligament-deficient knee. *Am J Sports Med.* 1993 Jan 23;21(1):49–54.
39. Adam MU, Brassington GS, Steiner H, Matheson GO. Psychological Factors Associated with Performance-Limiting Injuries in Professional Ballet Dancers. *J Danc Med Sci.* 2004;8(2):43–6.
40. MAINWARING L, KERR G, KRASNOW D. Psychological Correlates of Dance Injuries. *Med Probl Perform Art.* 1993;
41. Liederbach M, Schanfein L, Kremenec IJ. What Is Known About the Effect of Fatigue on Injury Occurrence Among Dancers? *J Danc Med Sci.* 2013 Sep 15;17(3):101–8.
42. Twitchett E, Brodrick A, Nevill AM, Koutedakis Y, Angioi M, Wyon M. Does physical fitness affect injury occurrence and time loss due to injury in elite vocational ballet students? *J Dance Med Sci.* 2010;14(1):26–31.

ANEXOS

ANEXO 1: CONSENTIMIENTO INFORMADO:

Yo, [REDACTED], con DNI [REDACTED] en calidad de paciente objeto del trabajo de fin de grado de Alejandro Checa Montañés con DNI 73131455B, concedo permiso para la utilización de los datos relativos a mi proceso y tratamiento del mismo para la realización de dicho trabajo. Así mismo, Alejandro Checa Montañés, autor del trabajo, se compromete a que en toda la extensión del mismo se garantice la confidencialidad del paciente ocultando tanto su rostro en fotografías, como sus datos filiales, de tal manera que si el trabajo es publicado en algún medio de divulgación científica o en la base de datos propia de la universidad nadie podrá identificar al paciente que ha sido objeto de este estudio.

En Zaragoza a 1 de Diciembre de 2019

Fdo: [REDACTED]

ANEXO 2: TEST FAAM:

Foot and Ankle Ability Measure (FAAM)
Activities of Daily Living Subscale

Please Answer **every question** with **one response** that most closely describes your condition within the past week.

If the activity in question is limited by something other than your foot or ankle mark "Not Applicable" (N/A).

	No Difficulty	Slight Difficulty	Moderate Difficulty	Extreme Difficulty	Unable to do	N/A
Standing	<input type="checkbox"/>					
Walking on even Ground	<input type="checkbox"/>					
Walking on even ground without shoes	<input type="checkbox"/>					
Walking up hills	<input type="checkbox"/>					
Walking down hills	<input type="checkbox"/>					
Going up stairs	<input type="checkbox"/>					
Going down stairs	<input type="checkbox"/>					
Walking on uneven ground	<input type="checkbox"/>					
Stepping up and down curbs	<input type="checkbox"/>					
Squatting	<input type="checkbox"/>					
Coming up on your toes	<input type="checkbox"/>					
Walking initially	<input type="checkbox"/>					
Walking 5 minutes or less	<input type="checkbox"/>					
Walking approximately 10 minutes	<input type="checkbox"/>					
Walking 15 minutes or greater	<input type="checkbox"/>					

**Foot and Ankle Ability Measure (FAAM)
Activities of Daily Living Subscale
Page 2**

Because of your foot and ankle how much difficulty do you have with:

	No Difficulty at all	Slight Difficulty	Moderate Difficulty	Extreme Difficulty	Unable to do	N/A
Home responsibilities	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Activities of daily living	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Personal care	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Light to moderate work (standing, walking)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Heavy work (push/pulling, climbing, carrying)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Recreational activities	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

How would you rate your current level of function during you usual activities of daily living from 0 to 100 with 100 being your level of function prior to your foot or ankle problem and 0 being the inability to perform any of your usual daily activities.

___ ____ . 0 %

Martin, R; Irrgang, J; Bardett, R; Conti, S; VanSwearingen, J. Evidence of Validity for the Foot and Ankle Ability Measure. Foot and Ankle International. Vol.26, No.11: 968-983, 2005.

**Foot and Ankle Ability Measure (FAAM)
Sports Subscale**

Because of your foot and ankle how much difficulty do you have with:

	No Difficulty at all	Slight Difficulty	Moderate Difficulty	Extreme Difficulty	Unable to do	N/A
Running	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Jumping	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Landing	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Starting and stopping quickly	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cutting/lateral Movements	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ability to perform Activity with your Normal technique	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ability to participate In your desired sport As long as you like	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

How would you rate your current level of function during your sports related activities from 0 to 100 with 100 being your level of function prior to your foot or ankle problem and 0 being the inability to perform any of your usual daily activities?

___ . 0%

Overall, how would you rate your current level of function?

Normal Nearly Normal Abnormal Severely Abnormal

Martin, R; Irrgang, J; Bardett, R; Conti, S; VanSwearingen, J. Evidence of Validity for the Foot and Ankle Ability Measure. Foot and Ankle International. Vol.26, No.11: 968-983, 2005.