



Universidad
Zaragoza



Universidad de Zaragoza
Facultad de Ciencias de la Salud

Grado en Fisioterapia

Curso Académico 2014 / 2015

TRABAJO FIN DE GRADO

**Plan de intervención fisioterápico en una fractura-luxación
trimaleolar de tobillo. A propósito de un caso.**

Autor/a: Alicia Ferrer Benito

ÍNDICE

RESUMEN	2
1. INTRODUCCIÓN	3
2. OBJETIVOS	5
3. METODOLOGÍA	6
3.1. Diseño del estudio	6
3.2. Descripción del caso	6
3.3. Evaluación inicial.....	8
3.4. Plan de intervención	14
4. DESARROLLO	16
4.1. Evolución y seguimiento.....	16
4.2. Limitaciones del estudio	25
4.3. Discusión	25
5. CONCLUSIONES	28
6. BIBLIOGRAFÍA	30
7. ANEXOS	34
Anexo I. Clasificación de las fracturas.....	34
Anexo II. Consentimiento informado	36
Anexo III. Exploración radiológica	37
Anexo IV. Goniometría	38
Anexo V. Balance muscular	40
Anexo VI. Escala EVA	41
Anexo VII. Escala FAAM.....	42
Anexo VIII. Índice de Barthel	44
Anexo IX. Tratamiento fisioterápico	46

RESUMEN

Introducción: Las fracturas del tobillo son una de las principales lesiones que sufre esta articulación y se encuentran entre los tipos más comunes de fracturas. El tratamiento empleado depende de la estabilidad de dicha fractura: en el caso de las inestables, se indica una intervención quirúrgica seguida de una inmovilización que dará lugar a una serie de consecuencias previsibles y susceptibles de mejora con tratamiento fisioterápico.

Objetivos: El objetivo principal es la presentación de un plan de intervención de fisioterapia tras una intervención quirúrgica por fractura-luxación trimaleolar de tobillo cuya finalidad es conseguir recuperar la funcionalidad de la articulación del tobillo y con ello la autonomía y la vuelta al trabajo del paciente.

Metodología: Se trata de un estudio intrasujeto (n=1) de tipo AB, en el que se realiza una evaluación inicial previa a aplicar el tratamiento fisioterápico, con una medición intermedia a las tres semanas y una final, con el fin de valorar si el tratamiento aplicado ha sido efectivo.

Desarrollo: Se plantea un plan de intervención que se lleva a cabo durante 9 semanas con técnicas de drenaje linfático, masaje cicatricial, terapia manual, ejercicios de potenciación muscular, propiocepción y crioterapia principalmente. El paciente progresó de forma favorable en todos los aspectos valorados inicialmente.

Conclusiones: El tratamiento fisioterápico se ha mostrado eficaz para mejorar el caso sin conseguir la completa reincorporación a sus actividades de la vida diaria y a su trabajo.

Palabras clave: Fractura trimaleolar, fisioterapia, terapia manual, tobillo

1. INTRODUCCIÓN

La articulación del tobillo o tibioperoneoastragalina es una sinovial de tipo tróclea con eje transversal que cruza los maléolos (extremidades distales de la tibia y el peroné) y el cuerpo del astrágalo y permite solo dos movimientos: flexión dorsal y plantar^{1,2}.

Una de las principales lesiones que pueden dañar esta articulación son las fracturas del tobillo. Estas fracturas afectan a la pinza bimalleolar y se denominan también fracturas maleolares. Son el tipo más común de fractura de la extremidad inferior y se encuentran entre los tipos más comunes de fracturas^{3,4,5}. Su incidencia está entre 100 y 150 casos por cada 100.000 personas al año y va en aumento⁶, siendo más frecuente en mujeres³.

Resulta difícil establecer una clasificación de las fracturas del tobillo⁷. Prueba de ello es que se han ido sucediendo una tras otra por lo menos 4 ó 5 clasificaciones distintas⁸ (Anexo I), todas ellas basadas en puntos de vista diferentes y que, en general, no han logrado aclarar el problema, pero sí hacerlo más confuso e incomprensible.

Se suelen clasificar también de una manera más sencilla atendiendo al número de maléolos implicados, recibiendo el nombre de fracturas unimaleolares, bimalleolares o trimaleolares. Las fracturas uni- y bimalleolares representan la mayoría de las fracturas de tobillo, mientras las trimaleolares son menos comunes, ocurriendo en un 7% de todas ellas⁹.

El objetivo primario en el tratamiento de las fracturas del tobillo es conseguir la consolidación de la fractura y la recuperación de la función normal¹⁰. El tratamiento depende de la estabilidad de dicha fractura: las fracturas estables (las aisladas de maléolo externo) deben tratarse de forma cerrada; por el contrario, en las fracturas inestables (las bimalleolares y trimaleolares) los mejores resultados se obtienen con la reducción y fijación quirúrgicas¹¹.

Los tratamientos indicados implican un periodo de inmovilización con la colocación de una férula o un yeso durante unas 4 semanas para prevenir la recurrencia. Esto da lugar a una atrofia y pérdida de fuerza muscular y a una disminución del rango de movimiento (rigidez articular). Otras complicaciones frecuentes que pueden ocurrir son la distrofia simpático-refleja tipo Sudeck, pseudoartrosis maleolar y, a largo plazo, artrosis por incongruencia articular, dolor e inestabilidad³.

Justificación del estudio

Las fracturas del tobillo comprometen la funcionalidad de la articulación al afectar al desarrollo de la marcha. Como se ha comentado, la frecuencia de dicha lesión es bastante elevada y la actuación fisioterápica juega un papel fundamental en su recuperación.

Esta actuación es clave a la hora de combatir las consecuencias que suceden a la intervención quirúrgica y a la posterior inmovilización, mediante el empleo de técnicas como las movilizaciones pasivas y activo-asistidas para la ganancia de movilidad articular, o el drenaje linfático para la disminución del edema.

Sin embargo, la evidencia científica en las fracturas de tipo trimaleolar, que se encuentran entre las menos frecuentes pero asocian un peor pronóstico, es escasa.

Por lo tanto, el interés de este estudio radica en observar la eficacia de la intervención de fisioterapia en una paciente intervenida quirúrgicamente por una fractura-luxación trimaleolar de tobillo.

2. OBJETIVOS

Objetivo general

Establecer y valorar la eficacia de un plan de tratamiento fisioterápico en el caso de una paciente intervenida por fractura-luxación trimaleolar de tobillo con la finalidad de recuperar la funcionalidad previa de la articulación y con esto la reincorporación de la paciente a sus actividades de la vida diaria (AVD) y a su trabajo.

3. METODOLOGÍA

3.1. DISEÑO DEL ESTUDIO

Se trata de un estudio intrasujeto (n=1) de tipo AB, en el que se realiza una evaluación inicial de una serie de variables dependientes (A) y una posterior reevaluación de dichas variables tras la aplicación de una intervención fisioterápica como variable independiente (B).

Una vez obtenidos los nuevos parámetros de la evaluación se comparan los resultados para ver si el tratamiento aplicado ha sido efectivo.

Se expone al paciente el objetivo y las bases del presente estudio y decide participar de manera voluntaria, quedando reflejado en el consentimiento informado (Anexo II).

3.2. DESCRIPCIÓN DEL CASO

Datos personales

Edad: 38 años	Sexo: Mujer
Altura: 1,70m	Peso: 85kg
IMC: 29,41 (sobrepeso)	Lateralidad: Diestra
Alergias conocidas: No	Población: Alagón
Profesión: Peluquera (actualmente de baja laboral)	Estado civil: Casada y con dos hijos
Antecedentes: Amigdalectomía / Esguince grado I (típica torcedura)	

Historia actual

La paciente sufrió una caída casual por las escaleras la noche del 6/01/2015. Acudió al servicio de Urgencias del Hospital Clínico Universitario, donde se le realizó una exploración con control radiológico que confirmó la fractura (Anexo III).

Ingresó y a la mañana siguiente fue intervenida quirúrgicamente con reducción abierta y osteosíntesis AO bajo anestesia raquídea. Para la fijación de la fractura se colocaron una placa y siete tornillos de fijación en el peroné y tres clavos tibiales.

Recibió el alta hospitalaria el día 9/01/2015.

Medicación

Tras la intervención quirúrgica a la paciente se le prescribió la siguiente medicación:

- Paracetamol 1g VO cada 8h
- Enantyum 1 cp VO cada 8h durante 4 ó 5 días y luego si dolor cada 8h
- Pantoprazol 1 cp VO cada 24h
- Hibor 3500 UI SC cada 24h hasta revisión

En el momento en que se realizó la evaluación del presente trabajo ya no tomaba ningún medicamento.

Recomendaciones Terapéuticas del Servicio de Traumatología

- Deambulación en descarga absoluta de la extremidad inferior izquierda con ayuda de bastones.
- 35 días de reposo con la pierna en alto.
- Revisión en Consulta de Traumatología el 10/02/2015 con estudio radiológico y retirada de la férula. Se le recomiendan baños de contraste (agua tibia-fría), limpieza de la cicatriz interna con suero fisiológico y Betadine y uso de una media de contención durante todo el día para contener el edema.
- Se prescriben 3 meses en descarga (hasta 6/04/2015).
- Realización de ejercicios isométricos del cuádriceps y movimientos activos de los dedos y la cadera del lado afecto.

3.3. EVALUACIÓN INICIAL

Para realizar esta evaluación se siguió el modelo de razonamiento clínico paso a paso utilizado en Terapia Manual Ortopédica y propuesto por Kaltenborn¹².

3.3.1. Inspección

En la inspección visual se apreció un edema importante a nivel de la parte distal de la pierna, tobillo y pie izquierdos (Figura 1). Para cuantificarlo y compararlo con el miembro sano se recogieron una serie de medidas centimétricas¹³ (Tabla 1).



Figura 1. Edema postraumático

Para ello, la paciente estaba colocada en decúbito supino, apoyando el pie sobre la camilla en la posición de reposo. La medición se llevó a cabo con una cinta métrica y para mayor precisión se tomaron referencias permanentes.

REGIÓN	PERÍMETRO (CM)	
	Lado afecto (I)	Lado sano (D)
Base de los dedos	24	23
Inframaleolar	28	27
Supramaleolar	26	24

Tabla 1. Medidas centimétricas del perímetro de pie y tobillo en comparación con el lado sano

Además, se realizaron dos mediciones más para valorar la atrofia de la musculatura de la pierna¹⁴ (gemelos principalmente, ya que el cuádriceps mostraba un trofismo normal) (Tabla 2). Para la medición del tercio medio de la pierna, se tomó como referencia una marca hecha 20 cm por debajo del polo inferior de la rótula.

La atrofia del lado afecto quedó reflejada en un menor perímetro a la altura de la cabeza del peroné. En el tercio medio fue ligeramente mayor, pero esto fue debido a la presencia de edema en esta zona.

REGIÓN	PERÍMETRO (CM)	
	Lado afecto (I)	Lado sano (D)
Tercio medio	37,5	37
Cabeza del peroné	39	42

Tabla 2. Medidas centimétricas del perímetro de la pierna en comparación con el lado sano

Se observaron dos cicatrices secundarias a la intervención quirúrgica a nivel de ambos maléolos, estando la zona central de la interna todavía sin cicatrizar (Figuras 2 y 3).



Figuras 2 y 3. Cicatrices interna y externa a nivel maleolar

La coloración del pie afecto se tornaba rojiza cuando la paciente estaba unos minutos con el pie en posición a favor de la gravedad pero volvía a su tono normal con el declive.

La valoración de la inspección estática en bipedestación así como la valoración del patrón de marcha no pudieron llevarse a cabo por la indicación de descarga absoluta.

3.3.2. Test de función

a. Movimientos activos y pasivos

El balance articular se llevó a cabo con un goniómetro de dos ramas (Anexo IV). Se midieron los rangos de movimiento de manera activa y pasiva del lado afecto y del sano¹⁵ (Tabla 3).

MOVIMIENTOS	Lado afecto (I)		Lado sano (D)	
	Activo	Pasivo	Activo	Pasivo
Flexión dorsal	-20°	-10°	20°	25°
Flexión plantar	40°	50°	55°	60°
Inversión	20°	25°	25°	30°
Eversión	-10°	-5°	-5°	0°

Tabla 3. Rango de movimiento activo y pasivo de tobillo izquierdo y derecho en comparación con el lado sano

b. Movimientos traslatorios del juego articular

- Articulación tibioperoneoastragalina: tracción, compresión y deslizamientos asintomáticos con cantidad de movimiento disminuida y calidad de movimiento con una sensación terminal más firme de lo normal.
- Articulación subastragalina: tracción, compresión y deslizamientos asintomáticos con cantidad de movimiento muy disminuida y calidad del movimiento con una sensación terminal más firme de lo normal.

c. Movimientos resistidos. Se realizó el balance muscular de la musculatura del pie y tobillo según Daniels^{16,17} (Anexo V) (Tabla 4).

MUSCULATURA	Lado afecto (I)	Lado sano (D)
Tríceps sural	4	5
Tibial anterior	4	5
Tibial posterior	4	5
Peroneos	1	5
Lumbricales	4	5
Flexores dedos	5	5
Extensores dedos	5	5

Tabla 4. Valoración inicial de la fuerza muscular

d. Movimientos pasivos del tejido blando

- Movimientos fisiológicos: disminución de la longitud al estiramiento del tríceps sural con sensación terminal blanda-elástica.
- Movimiento transversal disminuido en gemelos y sóleo.

e. Test adicionales

- Evaluación del dolor. Para medir la intensidad del dolor se utilizó la escala visual analógica (EVA)^{18,19,20} (Anexo VI). La paciente no refirió dolor excepto en la movilización pasiva a la flexión dorsal.

Dolor	Evaluación inicial
En reposo	0
Nocturno	0
Movilización activa	0
Movilización pasiva	6

Tabla 5. Resultados iniciales escala EVA del dolor

- Escala FAAM (Foot and Ankle Ability Measure)^{21,22} (Anexo VII). Evalúa la funcionalidad del tobillo. Tiene dos subescalas, una para actividades de la vida diaria y otra para el deporte. Puesto que la paciente no es deportista, solo pasamos la primera parte. Se cuantifica con un porcentaje, siendo el 100% la máxima funcionalidad y 0% la ausencia total.

Evaluación inicial	
Puntuación	35%

Tabla 6. Resultado inicial de la escala FAAM

- Índice de Barthel^{23,24} (Anexo VIII). Evalúa el grado de dependencia en las Actividades Básicas de la Vida Diaria.

Evaluación inicial	
Puntuación	75/100. Dependencia leve

Tabla 7. Resultado inicial del índice de Barthel

3.3.3. Palpación

Temperatura	Aumentada en la cara dorsal de la interlínea articular
Dolor	No presentó ningún punto doloroso a la palpación
Sensibilidad	Ligera disestesia (hormigueo) en el dorso y la planta del pie
Edema	Consistencia blanda Signo de fóvea positivo en todo el dorso del pie (Figura 4)
Cicatriz	Adherencias

Tabla 8. Valoración inicial de diferentes parámetros a la palpación



Figura 4. Signo de la fóvea

3.3.4. Examen neurológico y vascular

No presentó hallazgos relevantes.

DIAGNÓSTICO FISIOTERÁPICO

Tras realizar la evaluación inicial, se concluyó el siguiente diagnóstico:

- Presencia de edema a nivel de pie y tobillo izquierdos.
- Cicatriz externa ligeramente adherida e interna con gran adherencia y falta de cicatrización a nivel central.
- Hipomovilidad de la articulación tibioperoneoastragalina severa.
- Disminución de la fuerza muscular con atrofia de gemelos.
- Retracción del tríceps sural.

OBJETIVOS SECUNDARIOS

Los objetivos secundarios irán encaminados a la consecución del principal.

A corto plazo:

- Favorecer la consolidación ósea de las tres líneas de fractura presentes en los extremos distales de la tibia y el peroné.
- Reducir el edema post-quirúrgico, de tamaño considerable debido a una pequeña insuficiencia circulatoria.
- Evitar y disminuir adherencias cicatriciales y entre tejidos, especialmente en la cicatriz interna.

A medio-largo plazo:

- Recuperar la movilidad articular en todos los rangos de movimiento con el tratamiento de las articulaciones implicadas.
- Recuperar la fuerza muscular, predominantemente del compartimento posterior (tríceps sural) y lateral (peroneos).
- Mejorar la propiocepción de la articulación, inicialmente en descarga.
- Puesta en carga progresiva hasta conseguir la carga completa en apoyo monopodal.
- Reeducar la marcha, iniciando el proceso con ayudas técnicas hasta la completa independencia.

3.4. PLAN DE INTERVENCIÓN

La paciente comenzó el día 17/02/2015 el tratamiento fisioterápico. Al principio se le habían prescrito 15 sesiones de Magnetoterapia, 12 sesiones de Drenaje Linfático Manual y Presoterapia y 15 de Cinesiterapia. Al terminar estas sesiones, se continuó solamente con la Cinesiterapia en el gimnasio hasta el final del tratamiento.

El plan de tratamiento fue dividido en 3 fases, cada una de ellas encaminada a conseguir unos objetivos principales en función del estado y la evolución del paciente (Tablas 9 y 10).

La paciente recibió 9 semanas de tratamiento, con una frecuencia de 5 días/semana (exceptuando festivos) y sesiones de unos 45 minutos.

OBJETIVOS		
FASE 1	FASE 2	FASE 3
<ul style="list-style-type: none">• Favorecer la consolidación ósea• Disminuir el edema• Disminuir adherencias de la cicatriz• Aumentar el rango de movimiento• Mantener fuerza muscular• Trabajar la propiocepción en descarga (mejora de la sensibilidad)	<ul style="list-style-type: none">• Eliminar adherencias de la cicatriz• Aumentar el rango de movimiento• Aumentar fuerza muscular• Comenzar a apoyar el miembro afecto• Reeducar la marcha con apoyo en descarga• Propiocepción (coordinación intermuscular)	<ul style="list-style-type: none">• Ganar grados de flexión dorsal• Aumentar fuerza muscular gemelos• Aumentar la carga progresivamente• Reeducar la marcha con carga• Mejorar la propiocepción (estabilidad)

Tabla 9. Objetivos en cada fase del tratamiento fisioterápico

TRTO. FASES	FASE 1			FASE 2			FASE 3		
	S. 1	S. 2	S. 3	S. 4	S. 5	S. 6	S. 7	S.8	S.9
Magnetoterapia	X	X	X						
DLM + Presoterapia	X	X	X						
Cicatriz	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Movilizaciones	X	X	X	X	X	X			
Tracción g. I-II	X	X							
Theraband	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Propiocepción	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Crioterapia	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Tracción g. III			X	X	X	X			
Deslizamientos				X	X	X			
Masaje funcional				X	X				
Transferencias de peso				X	X	X			
Marcha con apoyo sin carga					X				
Marcha con carga parcial						X	X		
Bicicleta estática						X	X		
Marcha con carga completa								X	X
Cinta de andar								X	X
Escaleras								X	X

Tabla 10. Plan de tratamiento según las fases

4. DESARROLLO

4.1. EVOLUCIÓN Y SEGUIMIENTO

Se realizaron 3 fases de tratamiento, de 3 semanas de duración cada una. Al terminar la primera fase, se hizo una segunda evaluación para comprobar si se estaban cumpliendo los objetivos previstos y dar el paso a la segunda fase, centrada en la ganancia de rango de movimiento entre otros factores. Por último, se realizó una evaluación final al terminar el plan de tratamiento para valorar los resultados del mismo.

Las diferentes técnicas de tratamiento utilizadas y los ejercicios realizados se encuentran explicados brevemente en el Anexo IX.

PRIMERA FASE (Semanas 1-3)

○ **Tratamiento**

1ª y 2ª semana

- Magnetoterapia
- Drenaje Linfático Manual + Presoterapia
- Tratamiento de la cicatriz
- Movilizaciones pasivas del tobillo
- Tracción grado I-II de la articulación tibioperoneoastragalina
- Movimientos resistidos con Theraband amarillo
- Propiocepción en descarga
- Crioterapia

3ª semana. Igual que las dos primeras semanas, sustituyendo:

- Movilizaciones activo-asistidas del tobillo
- Tracción grado III de la articulación tibioperoneoastragalina
- Movimientos resistidos con Theraband rojo

○ **2ª evaluación**

Tras la primera fase de tratamiento, se realizó una reevaluación del edema (Tabla 11), la movilidad articular (Tabla 12) y la fuerza muscular (Tabla 13). Se observó una mejoría en todos los aspectos valorados.

La cicatriz interna completó su cicatrización y disminuyeron las adherencias en los puntos más distales. Se observó una ligera hipertrofia en la zona distal de la misma (Figura 5).



Figura 5. Estado de la cicatriz interna

REGIÓN	PERÍMETRO (CM)		
	Lado afecto (I)		Lado sano (D)
	1ª evaluación	2ª evaluación	
Base de los dedos	24	23,5	23
Inframaleolar	28	26	27
Supramaleolar	26	26	24

Tabla 11. Medidas centimétricas de la evolución del edema en el pie

	Lado afecto (I)		Lado sano (D)
	Activo/Pasivo		Activo/Pasivo
	1ª evaluación	2ª evaluación	
Flexión dorsal	-20° / -10°	-10° / 0°	20° / 25°
Flexión plantar	40° / 50°	45° / 50°	55° / 60°
Inversión	20° / 25°	20° / 30°	25° / 30°
Eversión	-10° / -5°	-7° / -3°	-5° / 0°

Tabla 12. Evaluación de la movilidad articular activa y pasiva en grados

MUSCULATURA	Lado afecto (I)		Lado sano (D)
	1ª eval.	2ª eval.	
Tríceps sural	4	4	5
Tibial anterior	4	5	5
Tibial posterior	4	4	5
Peroneos	1	3	5
Lumbricales	5	5	5
Flexores dedos	5	5	5
Extensores dedos	5	5	5

Tabla 13. Evaluación de la fuerza muscular

SEGUNDA FASE (Semanas 4-6)

○ **Tratamiento**

4ª, 5ª y 6ª semana

- Tratamiento de la cicatriz
- Tracción grado III art. tibioperoneoastragalina y subastragalina
- Deslizamiento posterior del astrágalo
- Masaje funcional de gemelos y sóleo
- Movilizaciones activo-asistidas del tobillo
- Movimientos resistidos con Theraband verde
- Propiocepción en descarga
- Transferencias de peso en paralelas
- Crioterapia

A partir de la 5ª semana se comenzó con la reeducación de la marcha:

5ª semana → Marcha con apoyo sin carga

6ª semana

- Marcha con carga parcial
- Bicicleta estática

TERCERA FASE (Semanas 7-9)

○ **Tratamiento**

7ª, 8ª y 9ª semana

- Tratamiento de la cicatriz interna
- Movimientos resistidos con Theraband azul
- Reeducación de la marcha en paralelas y suelo con muletas

- Propiocepción
- Crioterapia

A partir de la 8ª semana se indica el apoyo completo con carga total:

8ª y 9ª semana:

- Marcha con carga total
- Cinta de andar (plano e inclinada)
- Subir y bajar escaleras y rampa inclinada

EVALUACIÓN FINAL

A las 9 semanas de tratamiento, sin haber sido dada de alta la paciente, se reevaluaron todos los parámetros medidos al inicio del estudio.

Inspección visual

- Valoración estática

El edema disminuyó por completo en casi todas las regiones afectadas (Tabla 14), quedando un cierto edema residual en la zona retromaleolar externa y supramaleolar anterior.

REGIÓN	MIEMBRO AFECTO (I)			MIEMBRO SANO (D)
	V. Inicial	2ª val.	V. Final	
Base dedos	24	23,5	23	23
Inframaleolar	28	26,5	26	26
Supramaleolar	26	26	25	24,5

Tabla 14. Medidas centimétricas de pie y tobillo en la evaluación final

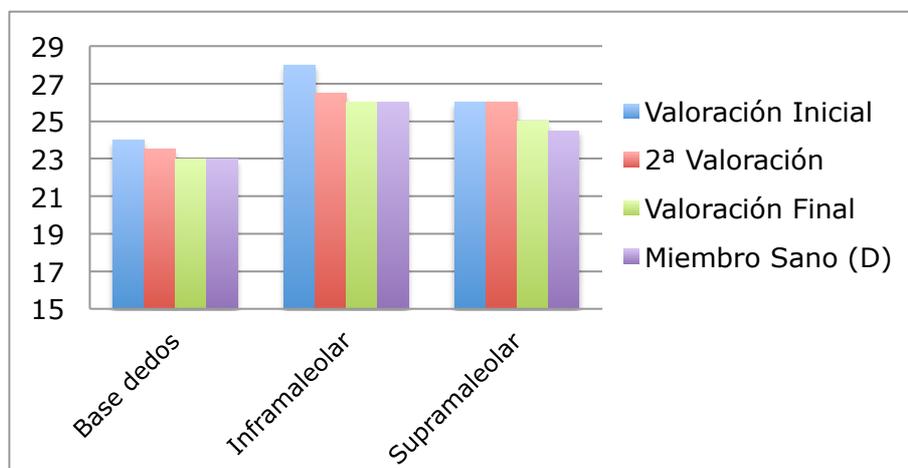


Gráfico 1. Evolución del edema

Debido a la indicación de la marcha en descarga, la atrofia muscular del tríceps sural fue mayor que al inicio del tratamiento (Tabla 15). Por esto, en la continuación de sesiones de tratamiento la ganancia de fuerza y volumen muscular será uno de los objetivos a seguir.

REGIÓN	MIEMBRO AFECTO (I)			MIEMBRO SANO (D)
	V. Inicial	2ª val.	V. Final	
Tercio medio	37,5	37,5	33,5	37
Cabeza peroné	39,5	40	40	43

Tabla 15. Atrofia muscular en la evaluación final

La cicatriz externa mostró buen aspecto y no presentó adherencias en ningún punto.

La cicatriz interna se cerró por completo y tampoco presentó adherencias en ningún punto. Mostró mejor aspecto que al inicio pero quedó más engrosada y oscurecida que la externa (Figura 6).



Figura 6. Estado de la cicatriz interna en la evaluación final

La coloración del pie afecto no variaba con la posición y era en todo momento normal.

- Valoración dinámica

Patrón de la marcha → Buena coordinación general, y sin marcha antiálgica, aunque con ligera falta de disociación entre cintura escapular y pélvica. El movimiento no era del todo natural debido a la disminución de la longitud del paso fisiológica, en parte favorecida por el déficit de la fase de propulsión.

Test de función

- Movimientos activos y pasivos

MOVIMIENTOS	MIEMBRO AFECTO (I)						M. SANO	
	Val. Inicial		2ª val.		Val. Final		Act	Pas
	Act	Pas	Act	Pas	Act	Pas		
Flexión Dorsal	-20°	-10°	-10°	0°	10°	20°	20°	25°
Flex. Plantar	40°	50°	45°	50°	55°	60°	55°	60°
Inversión	20°	25°	20°	30°	25°	30°	25°	30°
Eversión	-10°	-5°	-7°	-3°	-5°	0°	-5°	0°

Tabla 16. Evolución de los rangos de movilidad articular activos y pasivos

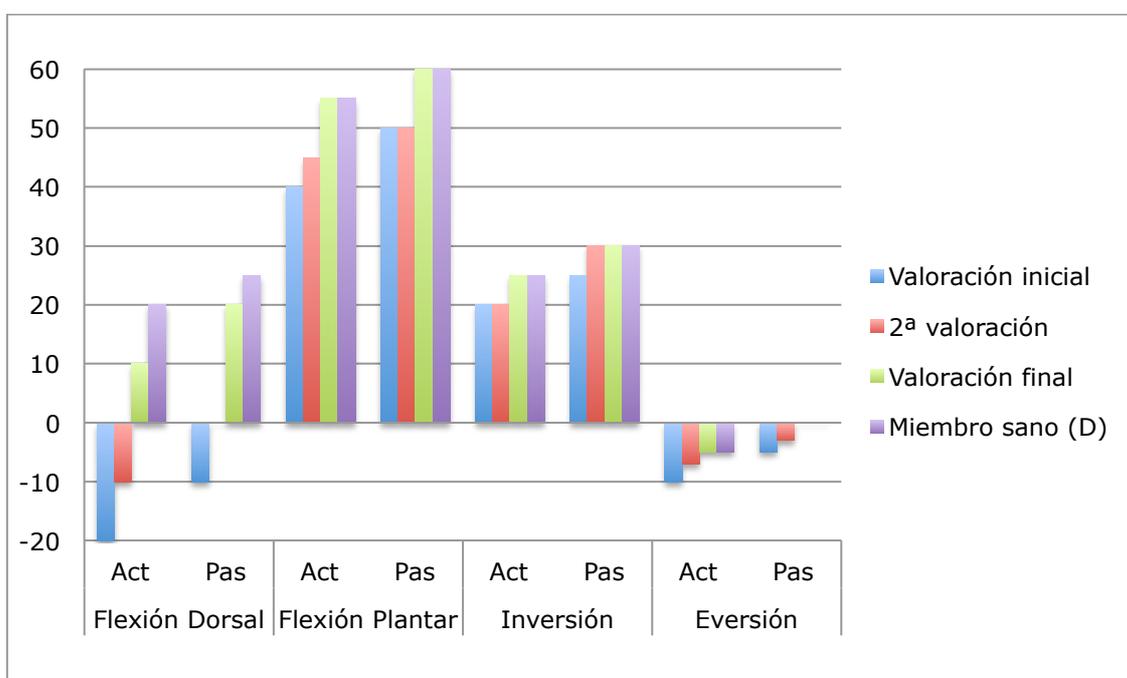


Gráfico 2. Evolución de los rangos de movilidad articular

Todos los movimientos rotatorios de la articulación aumentaron y, a excepción de la flexión dorsal, todos llegaron al rango de movilidad del miembro sano.

- Movimientos traslatorios del juego articular
 - Articulaciones tibioperoneoastragalina y subastragalina: aumento de la movilidad en la tracción y los deslizamientos con buena calidad de movimiento, a pesar de que persistía una mayor firmeza al deslizamiento dorsal del astrágalo.

- Movimientos resistidos

MUSCULATURA	Lado afecto (I)			Lado sano (D)
	Eval. Inicial	2ª eval.	Eval. Final	
Tríceps sural	4	4	5-	5
Tibial anterior	4	5	5	5
Tibial posterior	4	4	5	5
Peroneos	1	3	5	5
Lumbricales	4	5	5	5
Flexores dedos	5	5	5	5
Extensores	5	5	5	5

Tabla 17. Evaluación final de la fuerza muscular

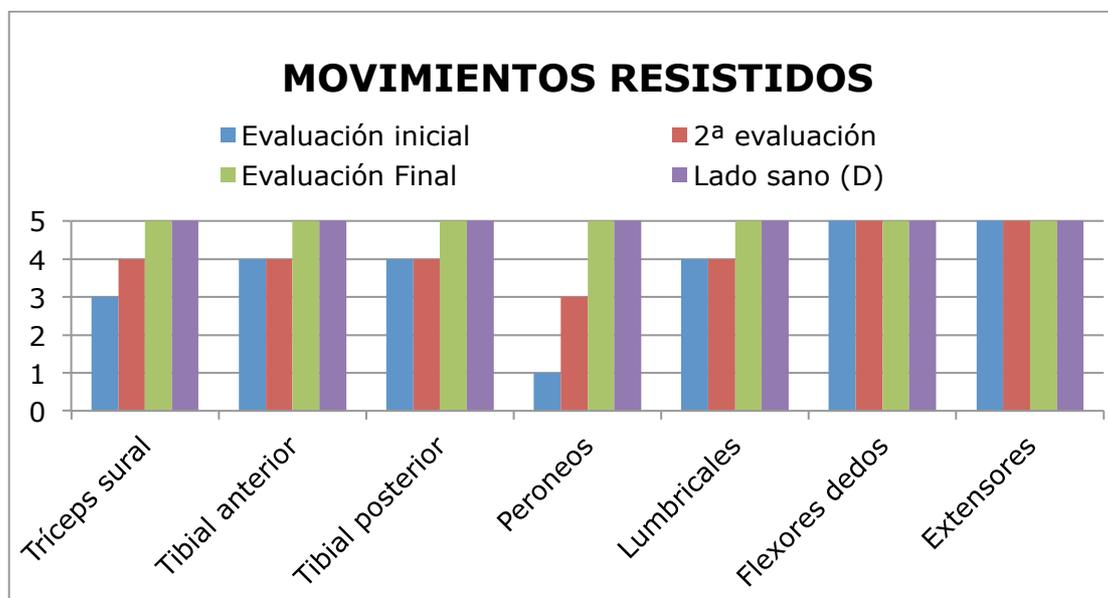


Gráfico 3. Evolución de los diferentes grupos musculares

La ganancia de fuerza muscular fue completa en todos los grupos musculares explorados, aunque con un moderado déficit en el tríceps sural (5-), ya que en la exploración no conseguía levantar el talón del suelo completamente.

- Movimientos pasivos del tejido blando
 - Movimientos fisiológicos: movilidad normal con sensación terminal blanda.
 - Movimiento transversal de gemelo y sóleo compatible con la normalidad y sin presencia de bandas tensas.

- Test adicionales
 - Evaluación del dolor (EVA)

Dolor	Evaluación inicial	Evaluación final
En reposo	0	0
Nocturno	0	0
Movilización activa	0	0
Movilización pasiva	6	0

Tabla 18. Resultados finales escala EVA del dolor

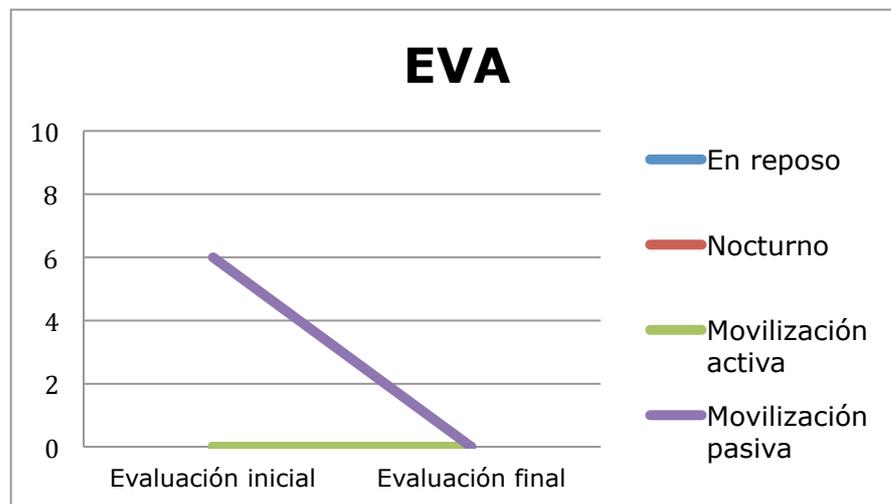


Gráfico 4. Evolución de los valores de la escala EVA

Mantuvo sin dolor el reposo y los movimientos activos y desapareció el dolor en los grados finales de los movimientos pasivos.

- Escala FAAM

	Evaluación inicial	Evaluación final
Puntuación	35%	85%

Tabla 19. Resultados de la escala FAAM en evaluación inicial y final

La puntuación de la escala aumentó un 50% sobre la evaluación inicial (del 35% al 85%). El porcentaje no fue completo porque la paciente seguía presentando dificultad para agacharse, bajar escaleras o realizar ciertas actividades recreacionales.

- Índice de Barthel

	Evaluación inicial	Evaluación final
Puntuación	75/100. Dependencia leve	100/100. Independiente

Tabla 20. Resultados del Índice de Barthel en la evaluación inicial y final

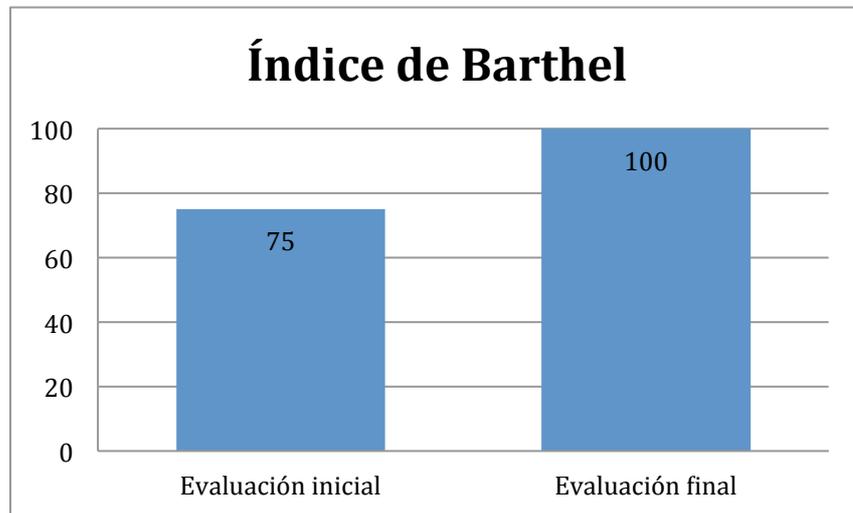


Gráfico 5. Puntuaciones inicial y final del Índice de Barthel

La evolución también fue positiva, obteniendo al final una puntuación de 100/100, que indicaba que la paciente era independiente para sus actividades básicas de la vida diaria.

Palpación

Temperatura	No estaba aumentada en ningún punto
Dolor	Ningún punto doloroso a la palpación
Sensibilidad	No estaba alterada en ningún punto ni región
Edema	Edema residual en la zona retromaleolar externa, de consistencia blanda Signo de fóvea negativo
Cicatriz	Sin adherencias en ningún punto, ligera hipertrofia en la zona más distal

Tabla 21. Resultados de la palpación en la evaluación final

4.2. LIMITACIONES DEL ESTUDIO

- Al tratarse de un estudio de caso clínico único los resultados obtenidos no se pueden generalizar y extrapolar a otros pacientes con características similares.
- La última evaluación registrada para la elaboración de este estudio no es la de la recuperación completa de la paciente, que todavía continúa con ciertos aspectos del tratamiento, en lo que podríamos denominar una *Fase 4*, dedicada sobre todo al movimiento activo.
- Persistencia de una mayor firmeza al final del movimiento de flexión dorsal.

4.3. DISCUSIÓN

Múltiples autores^{3,4,8,11,33} defienden el tratamiento quirúrgico como la mejor opción ante las fracturas inestables del tobillo. Para que éste se considere efectivo debe obtenerse una reducción satisfactoria de la fractura, así como una buena consolidación de la misma^{3,4,9}.

La actuación fisioterápica temprana se ha mostrado efectiva en la recuperación de estas lesiones^{3,9} y está enfocada a solventar los problemas derivados de la intervención quirúrgica y el necesario periodo de inmovilización posterior³⁴.

Al inicio del plan de intervención, el tratamiento se centró en la consolidación de la fractura y la disminución del edema, aspectos que de no solucionarse precozmente retrasan la recuperación. Para lo primero se utilizó con éxito la magnetoterapia, que como afirman Martínez Escudero et al.²⁵ estimula la formación ósea en retrasos de consolidación de fracturas. Con respecto a la reducción del edema, hay evidencia de que la fisioterapia es útil para la reabsorción del mismo mediante técnicas descongestivas³⁵, como se ha observado en el presente estudio.

Otro objetivo prioritario era combatir la rigidez articular, siendo ésta una de las principales complicaciones derivadas de la inmovilización³. Para recuperar las amplitudes normales de movimiento se suele emplear la cinesiterapia pasiva y activa-asistida de las articulaciones de tobillo y pie^{3,34}. En este caso, se emplearon además las tracciones grado III y los deslizamientos dorsales del astrágalo para aumentar la flexión dorsal¹², que era el movimiento con mayor restricción, apoyados también en el artículo de Green et al.³⁶, donde se indica que estos deslizamientos ayudan a ganar flexión dorsal. Estas técnicas se mostraron efectivas pese a no haber recuperado el rango completo en la última exploración, probablemente porque en las últimas semanas de tratamiento no se continuó con ellas a pesar de la limitación del movimiento.

En cuanto a los ejercicios con movimientos resistidos, se ha visto que pueden aumentar la fuerza muscular^{29,30}. En este caso se mostró efectivo en la ganancia de fuerza, pero la atrofia muscular al final del estudio era mayor que al comienzo. Esto puede deberse al largo periodo en descarga.

En la bibliografía revisada, existe controversia sobre el periodo de inmovilización y la puesta en carga. Varios estudios han mostrado que la movilización activa y la puesta en carga precoz aceleran la vuelta al trabajo y a las actividades de la vida diaria en comparación con la puesta en carga tardía y la inmovilización^{3,6,11,33}, mientras Maestro et al.⁴ defienden que mantener periodos de inmovilización de 6 semanas, como fue en este caso, no representa efectos negativos sobre la articulación y permite la remodelación del complejo capsuloligamentoso sin interferir en los procesos de consolidación ósea. En el caso de estudio, el periodo de inmovilización prolongado permitió la consolidación completa de la fractura y su correcta alineación, sin presentarse efectos negativos sobre la articulación, salvo la persistencia en el tiempo de la limitación a la flexión dorsal. Las posibles causas de la misma pueden ser la necesidad de un tratamiento manual más prolongado, tal y como ya se ha indicado, o también de un mayor periodo de reeducación funcional, para la cual persisten también algunas limitaciones. Las características propias de la fractura⁹ pueden también haber favorecido la limitación funcional actual.

Pereira et al.³ valoraron el resultado funcional tras el tratamiento rehabilitador y la reincorporación al trabajo de los pacientes con fractura de tobillo. El número de maléolos fracturados, edad superior a 62 años y el grado de desplazamiento inicial conllevaban peores resultados funcionales, así como los que habían sufrido una luxación asociada. Esto influye en la vuelta a la actividad laboral, así como el esfuerzo físico que requiera el puesto de trabajo y el apoyo social recibido. Hong et al.⁹ afirman que hay una falta de estudios que revisen los resultados funcionales de las fracturas trimaleolares.

En este estudio, se utilizaron dos escalas para valorar el resultado funcional: la Escala FAAM^{21,22}, que hace referencia a la funcionalidad del tobillo, y el Índice de Barthel^{23,24}, que evalúa el grado de dependencia de 10 actividades básicas de la vida diaria. Ambas están consideradas como instrumentos de gran utilidad en la rehabilitación, por su validez y fiabilidad^{21,24}, además de ser fáciles de aplicar y de interpretar.

A pesar de la complejidad de la fractura, el plan de intervención diseñado ha permitido una buena recuperación funcional hasta obtener un 100% en el Índice de Barthel. Este aspecto del tratamiento todavía se está llevando a cabo, lo que se justifica porque la escala FAAM, más específica, muestra deficiencias en los aspectos más exigentes de la motricidad del tobillo. Sin embargo, con respecto a la bibliografía consultada y teniendo en cuenta las características del caso y que el tratamiento continúa, los resultados obtenidos en la recuperación funcional pueden considerarse positivos.

5. CONCLUSIONES

El tratamiento fisioterápico se ha mostrado eficaz para mejorar el caso de la paciente intervenida por fractura-luxación trimaleolar de tobillo, ayudado por la completa aunque lenta consolidación final de la fractura, sin conseguir la completa reincorporación a sus actividades de la vida diaria y a su trabajo.

En base a los objetivos marcados al inicio del tratamiento, se observó una mejoría, en mayor o menor grado, en todos ellos. Según esto, podemos afirmar que:

- El drenaje linfático manual y la presoterapia, así como la movilización de la articulación, contribuyeron en gran medida a la desaparición del edema en el pie y tobillo.
- La movilización de las cicatrices y el uso de kinesiotape fueron efectivos para la disminución de adherencias cicatriciales.
- Las tracciones grado III mantenidas y los deslizamientos, junto a la cinesiterapia pasiva y activo-asistida, fueron efectivos para el aumento del recorrido articular, llegando a la normalidad en todos los movimientos excepto los últimos grados de la flexión dorsal, hecho probablemente facilitado por la prontitud con la que se interrumpió el tratamiento manual.
- Los movimientos activos y resistidos dieron resultados positivos en la ganancia de fuerza muscular, aunque el largo periodo de inmovilización y descarga posterior favorecieron la persistencia de cierta atrofia del tríceps sural en el momento de recogida de datos.
- La propiocepción, iniciada desde la fase en descarga y continuada hasta la actualidad, contribuyó a la estabilidad activa de la articulación y a la progresiva recuperación de los patrones motrices, hasta la reprogramación de la marcha, en la que solo se observó cierto déficit en la fase de propulsión del miembro afecto.

- El plan de intervención aplicado permitió la completa independencia funcional de la persona, aunque la falta de capacidad para la realización de movimientos que requieren los últimos grados de flexión dorsal, así como una recuperación completa de la fuerza, han impedido su reincorporación laboral.

6. BIBLIOGRAFÍA

1. Moore KL, Dalley AF. Anatomía con orientación clínica. 5ª ed. Madrid: Panamericana; 2006.
2. Kapandji AI. Fisiología articular. Tomo II: Miembro inferior. 5ª ed. Madrid: Panamericana; 2005.
3. Pereira Ruiz MT, Nader Navarro L, Gómez Requejo M, Revilla Villegas C, Suárez García J, García García M et al. Rehabilitación en las fracturas de tobillo: resultados. Rehabilitación. 2002; 36(5): 257-62.
4. Maestro A, Rendueles G, Delbrouck I, Rodríguez I, Murcia A. La fractura de tobillo en el adulto: Resultados clínico-radiológicos. Rev Esp Cir Osteoart. 1995; 30(179): 256-61.
5. Hong CC, Roy SP, Nashi N, Tan KJ. Functional outcome and limitation of sporting activities after bimalleolar and trimalleolar ankle fractures. Foot Ankle Int. 2013; 34(6): 805-10.
6. Smeeing DP, Houwert RM, Briet JP, Kelder JC, Segers MJ, Verleisdonk EJ, et al. Weight-bearing and mobilization in the postoperative care of ankle fractures: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials and cohort studies. PLoS One. 2015; 10(2): 1-12.
7. Russo A, Reginelli A, Zappia M, Rossi C, Fabozzi O, Cerrato M et al. Ankle fracture: radiographic approach according to the Lauge-Hansen classification. Musculoskelet Surg. 2013; 97(2): S155-S160.
8. Yufit P, Seligston D. Malleolar ankle fractures. A guide to evaluation and treatment. Orhopaedics and trauma. 2010; 24(4): 286-97.
9. Hong CC, Nashi N, Roy SP, Tan KJ. Impact of trimalleolar ankle fractures: How do patients fare post-operatively? Foot Ankle Surg. 2014; 20(1): 48-51.

10. Sous Sanchez JO. Estudio epidemiológico de las fracturas de tobillo causadas por accidentes deportivos en la Isla de Gran Canaria durante el periodo 1995-2005 [tesis doctoral]. Las Palmas de Gran Canaria: Avances en traumatología. Medicina del deporte; 2010.
11. Michelson JD. Fracturas del tobillo por rotación. J Am Acad Orthop Surg. 2003; 3(1): 31-40.
12. Kaltenborn FM. Fisioterapia manual: extremidades. 2ª ed. Madrid: McGraw Hill; 2004.
13. Leduc A, Leduc O. Drenaje linfático: teoría y práctica. 2ª ed. Barcelona: Masson; 2003.
14. Argente HA, Álvarez ME. Semiología Médica: Fisiopatología, Semiología y Propedéutica. 1ª ed. Buenos Aires: Médica Panamericana; 2008.
15. Norikin CC, White DJ. Goniometría: evaluación de la movilidad articular. 3ª ed. Madrid: Marbán; 2006.
16. Hislop HJ, Worthingham C, Daniels L, Montgomery J. Técnicas de balance muscular. 7ª ed. Barcelona: Elsevier; 2010.
17. Arcas Patricio MA, Gálvez Domínguez DM, León Castro JC, Paniagua Román SL, Pellicer Alonso M. Manual de Fisioterapia. Módulo III. Traumatología, afecciones cardiovasculares y otros campos de actuación. 1ª ed. Sevilla: Mad S.L.; 2004.
18. Bijur PE, Silver W, Gallagher EJ. Reliability of the visual analog scale for measurement of acute pain. Acad. Emerg. Med. 2001; 8(12): 1153-7.
19. Chapman CR, Casey KL, Dubner R, Foley KM, Gracely RH, Reading AE. Pain measurement: an overview. Pain. 1985; 22(1): 1-31.
20. Pardo C, Muñoz T, Chamorro C. Monitorización del dolor. Recomendaciones del grupo de trabajo de analgesia y sedación de la SEMICYUC. Med. Intensiva. 2006; 30(8): 379-85.

21. Martin RL, Irrgang JJ, Burdett RG, Conti SF, Van Swearingen JM. Evidence of validity for the Foot and Ankle Ability Measure (FAAM). *Foot Ankle*. 2005; 26(11): 968-83.
22. Martin RL, Irrgang JJ. A survey of self-reported outcome instruments for the foot and ankle. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2007; 37: 72-84.
23. Mirallas Martínez JA, Real Collado MC. ¿Índice de Barthel o Medida de independencia Funcional? *Rehabilitación*. 2003; 37(3): 152-7.
24. Barrero Solís CL, García Arrijoja S, Ojeda Manzano A. Índice de Barthel (IB): Un instrumento esencial para la evaluación funcional y la rehabilitación. *Plast & Rest Neurol*. 2005; 4(1-2): 81-5.
25. Martínez Escudero C, Cappellas Sans L, Tinoco González J. Magnetoterapia en retardos de consolidación. *Rehabilitación (Madr)*. 2001; 35(5): 312-14.
26. Donati L, Taidelli Palmizi GA. Treatment of hypertrophic and keloid cicatrices with thiomucase. *Minerva Chir*. 1975; 30(6): 326-33.
27. Karwacińska J, Kiebzak W, Stepanek-Finda B, Kowalski IM, Protasiewicz-Faldowska H, Trybulski R et al. Effectiveness of Kinesio Taping on hypertrophic scars, keloids and scar contractures. *Pol. Ann. Med*. 2012; 19(1): 50-7.
28. Kaltenborn F. *Movilización manual de las articulaciones de las extremidades*. 1ª ed. Oslo: Olaf Norlis Bokhandel; 1986.
29. Smith BI, Docherty CL, Simon J, Klossner J, Schrader J. Ankle strength and force sense after a progressive, 6-week strength-training program in people with functional ankle instability. *J. Athl. Train*. 2012; 47(3): 282-8.
30. Hall EA, Docherty CL, Simon J, Kingma JJ. Strength-training protocols to improve deficits in participants with chronic ankle instability: a randomized controlled trial. *J. Athl. Train*. 2015; 50(1): 36-44.

31. La Touche Arbizu R, Escalante Raventós K, Martín Urrialde JA. Actualización en el tratamiento fisioterápico de las lesiones ligamentosas del complejo articular del tobillo. *Fisioterapia*. 2006; 28(2): 75-86.
32. Meeusen R, Lievens P. The use of cryotherapy in sports injuries. *Sports Med*. 1986; 3(6): 398-414.
33. Papachristou G, Efstathopoulos N, Levidiotis C, Chronopoulos E. Early weight bearing after posterior maleolar fractures: an experimental and prospective clinical study. *J Foot Ankle Surg*. 2003; 42(2): 99-104.
34. Lin CC, Moseley AM, Haas M, Refshauge KM, Herbert RD. Manual therapy in addition to physiotherapy does not improve clinical or economic outcomes after ankle fracture. *J Rehabil Med*. 2008; 40(6): 433-9.
35. Riera Alonso A, Clotet Bori G, Hernando Gimeno E. Eficacia de la fisioterapia en el edema postraumático. *Fisioterapia*. 2003; 25(1): 29-34.
36. Green T, Refshauge K, Crosbie J, Adams R. A randomized controlled trial of a passive accessory joint mobilization on acute ankle inversion sprains. *Phys Ther*. 2001; 81(4): 984-94.

7. ANEXOS

ANEXO I. CLASIFICACIÓN FRACTURAS DE TOBILLO⁸

Clasificación de Lauge-Hansen: basada en el mecanismo de acción del traumatismo, deduciendo de éste el tipo de lesión y su magnitud. Es un sistema en dos partes en la que la primera palabra denota la posición del pie en el momento de la lesión y la segunda indica la dirección de la fuerza deformante. La posición inicial del pie es importante porque determina qué estructuras están tensas y por tanto más predispuestas a lesionarse inicialmente. La severidad de la lesión se clasifica como estadio 1, 2, 3 o 4 dependiendo de su configuración particular.

- Fracturas por pronación-abducción
- Fracturas por supinación-aducción
- Fracturas por rotación externa con diástasis tibio-peronea inferior
- Fracturas por rotación externa con supinación del pie

Aunque este sistema sigue siendo útil para describir el mecanismo de la lesión, es complicado y su utilidad clínica está limitada por la variabilidad interobservador.

Clasificación de Wiles-Adams: está basada en el tipo de daños anatómicos sufridos por la articulación:

- a. Desgarro de los ligamentos del tobillo, secundarios a una subluxación astragalina momentánea, que se ha reducido en forma espontánea.
- b. Desgarro de los ligamentos del tobillo, asociado a fracturas maleolares.
- c. Fracturas maleolares sin desplazamiento de fragmentos.
- d. Fractura del tobillo con subluxación externa o postero-externa.
- e. Fractura del tobillo con subluxación interna o postero-interna.
- f. Fractura del tobillo con luxación anterior de la pierna.

Clasificación de Danis-Weber: es la más simple. Se basa fundamentalmente en las características de la fractura del maléolo peroneo: nivel, grado de desplazamiento, orientación de la superficie de la fractura.

Así, se clasifican las luxofracturas en tres tipos:

- **Tipo A:** la fractura se encuentra a nivel o por debajo de la sindesmosis; puede ir acompañada de fractura del maléolo interno. No hay lesión ligamentosa importante. Hay integridad de los ligamentos tibio-peroneos inferiores, de la membrana interósea, así como del ligamento deltoideo. Son enteramente ortopédicas.
- **Tipo B:** fractura espiroidea del peroné a nivel de la sindesmosis; puede ir acompañada de fractura por arrancamiento del maléolo tibial o ruptura del ligamento deltoideo. Debe considerarse la posible ruptura del ligamento tibio-peroneo inferior, con la correspondiente subluxación del astrágalo e inestabilidad de la articulación. De resolución tanto ortopédica como quirúrgica.
- **Tipo C:** fractura por encima de la sindesmosis (1/3 inferior, 1/3 medio de la diáfisis o a nivel del cuello del peroné (fractura de Maisonneuve)). De resolución únicamente quirúrgica.

Clasificación de AO: es una modificación de la de Weber en la cual los tipos A, B y C se subdividen en base a la presencia de lesión medial o posterior.

ANEXO II

CONSENTIMIENTO INFORMADO

PACIENTE

D _____ con DNI _____

He sido informado de los objetivos del estudio. He tenido la oportunidad de hacer preguntas sobre mi examen, valoración y tratamiento. Firmando abajo consiento que se me aplique el tratamiento que se me ha explicado de forma suficiente y comprensible.

Entiendo que tengo el derecho de rehusar parte o todo el tratamiento en cualquier momento. Entiendo mi plan de tratamiento y consiento en ser tratado para la realización del Trabajo Fin de Grado del Grado de Fisioterapia, teniendo en cuenta que en el tratamiento de los datos se respetará en todo momento la normativa vigente en cuanto a la protección de datos personales, garantizando la confidencialidad y que seré informado ante cualquier nueva situación que implique la necesidad de recurrir a los datos aportados.

Declaro no encontrarme en ninguna de los casos de las contraindicaciones.

Declaro haber facilitado de manera leal y verdadera los datos sobre estado físico y salud de mi persona que pudiera afectar a los tratamientos que se me van a realizar . Asimismo decido, dentro de las opciones clínicas disponibles, dar mi conformidad, libre, voluntaria y consciente a los tratamientos que se me han informado.

_____, _____ de _____ de _____

FISIOTERAPEUTA

D _____ con DNI _____

Cursando cuarto del Grado de Fisioterapia, declaro haber facilitado al paciente y/o persona autorizada, toda la información necesaria para la realización de los tratamientos explicitados en el presente documento y declaro haber confirmado, inmediatamente antes de la aplicación de la técnica, que el paciente no incurre en ninguno de los casos contraindicación relacionados anteriormente, así como haber tomado todas las precauciones necesarias para que la aplicación de los tratamientos sea correcta.

Declaro que en todo momento el paciente ha podido comunicarse libremente para requerir información adicional y solventar cualquier situación surgida a lo largo del estudio.

_____, _____ de _____ de _____

ANEXO III

PRUEBAS COMPLEMENTARIAS. Radiografías

La noche de la lesión (6/01/2015) se realizaron dos radiografías (lateral y anteroposterior) del tobillo. Ante falta de certeza diagnóstica, se le recolocó el pie y se repitió el estudio radiológico, confirmando la triple fractura (Figuras 7 y 8).

Al día siguiente de la operación se volvió a hacer control radiológico y un mes después de ésta (10/02/2015) se repitió tras la retirada de la férula para ver la evolución (Figuras 9 y 10).



Figuras 7 y 8. Radiografías tras la recolocación del pie



Figuras 9 y 10. Radiografías un mes después, tras la retirada de la férula

ANEXO IV

BALANCE ARTICULAR: GONIOMETRÍA¹⁵

Flexión dorsal (articulación tibiotalariana): 20-30°

Posición: Sujeto en decúbito prono con la rodilla del lado estudiado flexionada a 90°. Colocar el pie en la posición de 0° de inversión y eversión.

Alineación del goniómetro:

- Centrar el eje del goniómetro sobre la cara lateral del maléolo lateral.
- Alinear el brazo fijo con la línea media lateral del peroné, usando como referencia la cabeza del mismo.
- Alinear el brazo móvil paralelo a la cara lateral del quinto metatarsiano.

En la posición inicial para la medición de la amplitud de movimiento de la flexión dorsal se coloca el tobillo de modo que el goniómetro se encuentre a 90°. Esta lectura del goniómetro se registra como 0°. El examinador se sienta para alinear el goniómetro y realizar la lectura a la altura de los ojos.

Flexión plantar (articulación tibiotalariana): 40-50°

Posición: Sujeto sentado con la rodilla flexionada 90°. Colocar el pie con 0° de inversión y eversión.

Alineación del goniómetro:

- Centrar el eje del goniómetro sobre la cara lateral del maléolo lateral.
- Alinear el brazo fijo con la línea media lateral del peroné, empleando como referencia la cabeza del peroné.
- Alinear el brazo móvil paralelo a la cara lateral del quinto metatarsiano.

En la posición de máxima amplitud de flexión plantar, el examinador utiliza una mano para mantener la flexión plantar y alinear el brazo móvil del goniómetro. El examinador sujeta el dorso y los lados del pie del individuo para evitar la presión sobre los dedos de los pies. Utiliza la otra mano para estabilizar la tibia y alinear el brazo fijo del goniómetro.

Inversión/Eversión (articulación subastragalina): 35°/15°

Posición: Sujeto en decúbito prono, con la cadera con 0° de flexión, extensión, abducción, aducción y rotación. Se coloca la rodilla en 0° de flexión y extensión. Colocar el pie sobre el borde de la superficie de soporte.

Alineación del goniómetro:

- Centrar el eje del goniómetro sobre la parte posterior del tobillo a media distancia entre los maléolos.
- Alinear el brazo fijo con la línea media posterior de la pierna.
- Alinear el brazo distal con la línea media posterior del calcáneo.

Movimientos:

- **Inversión:** al final del movimiento de inversión de la parte posterior del pie (subastragalina), la mano del examinador mantiene la inversión y sostiene alineado el brazo móvil del goniómetro.
- **Eversión:** al final de la eversión subastragalina, la mano del examinador mantiene la eversión y sostiene el brazo móvil del goniómetro alineado.

ANEXO V

BALANCE MUSCULAR: ESCALA DANIELS¹⁶

El Balance Muscular se llevó a cabo por medio de la escala de seis niveles propuesta por Daniels, Williams y Worthingham para la valoración muscular analítica en 1958. Esta escala es utilizada para medir la fuerza muscular de forma manual mediante una numeración que va de 0 a 5.

Grado 0 = Ninguna respuesta muscular.

Grado 1 = El músculo realiza una contracción visible o palpable aunque no se evidencie movimiento.

Grado 2 = El músculo realiza todo el movimiento de la articulación una vez se le libera del efecto de la gravedad.

Grado 3 = El músculo realiza todo el movimiento contra la acción de la gravedad, pero sin sugerirle ninguna resistencia.

Grado 4 = El movimiento es posible en toda su amplitud, contra la acción de la gravedad y con una resistencia manual moderada.

Grado 5 = El músculo soporta una resistencia manual máxima y el movimiento es posible en toda su amplitud, contra la gravedad.

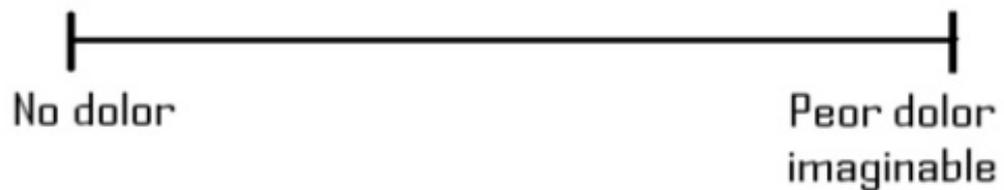
Estos seis grados se completan adecuándoles a cada uno un signo «+» cuando supere el grado explorado o «-» si vemos que no consigue realizarlo adecuadamente. Esta subvaloración propuesta en 1940 por Brunnstrom y Dennen nos sirve para superar la diferencia tan grande existente entre dos grados consecutivos¹⁶.

ANEXO VI

ESCALA VISUAL ANALÓGICA (EVA)¹⁸

En la escala visual analógica (EVA) la intensidad del dolor se representa en una línea de 10 cm. En uno de los extremos consta la frase de «no dolor» y en el extremo opuesto «el peor dolor imaginable»¹⁹. La distancia en centímetros desde el punto de «no dolor» a la marcada por el paciente representa la intensidad del dolor.

Un valor inferior a 4 en la EVA significa dolor leve o leve-moderado, un valor entre 4 y 6 implica la presencia de dolor moderado-grave, y un valor superior a 6 implica la presencia de un dolor muy intenso²⁰.



ANEXO VII

ESCALA DE MEDIDA DE LA CAPACIDAD DE PIE Y TOBILLO (FAAM)

Foot and Ankle Ability Measure (FAAM)

Please answer **every question** with **one response** that most closely describes to 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						
Walking approximately 10 minutes	<input type="checkbox"/>					
Walking 15 minutes or greater	<input type="checkbox"/>					

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"/>					
Activities of daily living	<input type="checkbox"/>					
Personal care	<input type="checkbox"/>					
Light to moderate work (standing, walking)	<input type="checkbox"/>					
Heavy work (push/pulling, climbing, carrying)	<input type="checkbox"/>					
Recreational activities	<input type="checkbox"/>					

How would you rate your current level of function during your 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 %

ANEXO VIII

ÍNDICE DE BARTHEL. Actividades básicas de la vida diaria.^{23,24}

Parámetro	Situación del paciente	Puntuación
Total:		
Comer	- Totalmente independiente	10
	- Necesita ayuda para cortar carne, el pan, etc.	5
	- Dependiente	0
Lavarse	- Independiente: entra y sale solo del baño	5
	- Dependiente	0
Vestirse	- Independiente: capaz de ponerse y de quitarse la ropa, abotonarse, atarse los zapatos	10
	- Necesita ayuda	5
	- Dependiente	0
Arreglarse	- Independiente para lavarse la cara, las manos, peinarse, afeitarse, maquillarse, etc.	5
	- Dependiente	0
Deposiciones (valórese la semana previa)	- Continencia normal	10
	- Ocasionalmente algún episodio de incontinencia, o necesita ayuda para administrarse supositorios o lavativas	5
	- Incontinencia	0
Micción (valórese la semana previa)	- Continencia normal, o es capaz de cuidarse de la sonda si tiene una puesta	10
	- Un episodio diario como máximo de incontinencia, o necesita ayuda para cuidar de la sonda	5
	- Incontinencia	0
Usar el retrete	- Independiente para ir al cuarto de aseo, quitarse y ponerse la ropa...	10

Parámetro	Situación del paciente	Puntuación
Total:		
Comer	- Totalmente independiente	10
	- Necesita ayuda para cortar carne, el pan, etc.	5
	- Dependiente	0
Lavarse	- Independiente: entra y sale solo del baño	5
	- Dependiente	0
Vestirse	- Independiente: capaz de ponerse y de quitarse la ropa, abotonarse, atarse los zapatos	10
	- Necesita ayuda	5
	- Dependiente	0
Arreglarse	- Independiente para lavarse la cara, las manos, peinarse, afeitarse, maquillarse, etc.	5
	- Dependiente	0
Deposiciones (valórese la semana previa)	- Continencia normal	10
	- Ocasionalmente algún episodio de incontinencia, o necesita ayuda para administrarse supositorios o lavativas	5
	- Incontinencia	0
Micción (valórese la semana previa)	- Continencia normal, o es capaz de cuidarse de la sonda si tiene una puesta	10
	- Un episodio diario como máximo de incontinencia, o necesita ayuda para cuidar de la sonda	5
	- Incontinencia	0
Usar el retrete	- Independiente para ir al cuarto de aseo, quitarse y ponerse la ropa...	10

ANEXO IX. TRATAMIENTO FISIOTERÁPICO

PRIMERA FASE (Semanas 1-3)

Magnetoterapia²⁵

Se prescribieron 15 sesiones para favorecer la consolidación de la fractura debido a la regeneración de tejido óseo que produce esta técnica de electroterapia.

Drenaje Linfático Manual¹³

Se realizaron 12 sesiones siguiendo el método Leduc para combatir el edema post-quirúrgico.

Presoterapia¹³

12 sesiones de 20 minutos cada una que complementaban al drenaje linfático manual para disminuir el edema de la zona.

Tratamiento de la cicatriz

- Técnicas de masaje: pases transversales y longitudinales, amasamiento, estiramiento y pinzamiento.
- Aplicación de *Thiomucase*²⁶ sobre la cicatriz interna por su efecto cicatrizante.
- Kinesiotape²⁷. Tira en I colocada longitudinal sobre la cicatriz interna con una tensión del 50% para liberar adherencias (a partir de la 4ª semana, cuando todos los puntos habían cicatrizado).

Movilizaciones pasivas

Se llevaron a cabo movilizaciones pasivas del tobillo (flexión dorsal y plantar) y de los dedos para favorecer la disminución del edema y ganar amplitud articular.

Tracción grado I-II²⁸

Se realizaron tracciones mantenidas de 10 segundos en la zona de slack de la articulación tibioperoneoastragalina para ayudar a normalizar el líquido articular y mejorar así el rango de movilidad y aliviar el dolor.

Movimientos resistidos con Theraband^{29,30}

En esta primera fase se utilizó una banda elástica Theraband de color amarillo (mayor elasticidad). Se realizaron movimientos resistidos de flexión dorsal, flexión plantar, inversión y eversión para potenciar la musculatura del tobillo (3 series de 10 repeticiones de cada movimiento).

En las siguientes fases y conforme se ganaba fuerza, se fue incrementando la resistencia de la banda → rojo > verde > azul

Propiocepción³¹

Ejercicios de propiocepción en descarga con la paciente en sedestación:

- Alfombrilla: los primeros días, se realizó el apoyo de ambos pies sobre una alfombrilla de goma con relieve para estimular la sensibilidad.
- Pelota de tenis: rodar bajo la planta del pie y hacer movimientos circulares y de flexoextensión del tobillo.
- Balancín/Plataforma de Freeman: movimientos de flexión dorsal/plantar y eversión/inversión.

Crioterapia³²

Aparato de aire frío durante unos 30-60 segundos al terminar la sesión de ejercicios de fisioterapia por su efecto analgésico y vasoconstrictor.

○ **3ª SEMANA**

Se sustituyeron las movilizaciones pasivas por otras activo-asistidas y las tracciones grado I-II por las de grado III.

Movilizaciones activo-asistidas

Movimientos de flexión dorsal, flexión plantar, inversión y eversión iniciados activamente por la paciente y ayudados en el recorrido final para ganar amplitud articular.

Tracción grado III²⁸

- Articulación tibiotalariana: movimiento de tracción distal sobre el astrágalo paralelo al eje de la pierna para ganar grados de amplitud en la flexión dorsal y plantar del pie.
- Articulación subastragalina: movimiento de tracción distal para ganar grados de amplitud en la inversión/eversión del pie.

SEGUNDA FASE (Semanas 4-6)

Al tratamiento de la cicatriz, las movilizaciones y tracciones, los movimientos resistidos y los ejercicios de propiocepción, se añadió:

Masaje funcional

Para disminuir la tensión dolorosa de los gemelos y el sóleo se realizó esta técnica que combina la movilización pasiva rítmica de la articulación, junto a la compresión y descompresión de la musculatura a tratar.

Deslizamientos²⁸

- Deslizamientos del astrágalo: Paciente en supino. Deslizamientos del astrágalo hacia posterior (dorsal) para rearmonizar su movimiento en la mortaja tibioperonea y aumentar la flexión dorsal.
- Deslizamientos del calcáneo en relación al astrágalo: Paciente en prono y movimiento de deslizamiento distal paralelo a la planta del pie. Para aumentar la inversión/eversión del pie.

Transferencias de peso

Transferir el peso de un pie al otro (latero-lateral y anteroposterior) en las paralelas. Se partió cargando un 10% del peso corporal, pero se fue incrementando progresivamente (Figuras 11 y 12). También se comenzó en la 6ª semana con la marcha con muletas cargando el 20% del peso.



Figuras 11 y 12. Transferencias de peso anteroposterior y latero-lateral

Bicicleta estática

Unos 10 minutos suave. Marcar el movimiento del pie afecto (en especial bajar el talón en la flexión dorsal).

TERCERA FASE (Semanas 7-9)

Se continuó tratando la cicatriz interna, con los movimientos resistidos y la propiocepción (en carga), y se añadió:

Caminar en cinta

Unos 5-10 minutos, como readaptación progresiva al esfuerzo. Primero en llano y después con ligera inclinación.

Caminar en paralelas y subir/bajar escaleras

Unos 5 minutos con el fin de mejorar el patrón de marcha.

Propiocepción y equilibrio en bipedestación³¹

- Trasladar el peso hacia el pie afecto y levantar el otro pie.
- Plataforma de Freeman: con apoyo bipodal hacer movimientos de flexión dorsal/plantar e inversión/eversión llevando el centro de gravedad hacia delante, detrás y hacia los lados.