



**Universidad
Zaragoza**

Trabajo Fin de Grado

PLAN DE INTERVENCIÓN EN FISIOTERAPIA EN UN CASO DE FRACTURA BIMALEOLAR TRATADA QUIRÚRGICAMENTE

PHYSIOTHERAPY INTERVENTION PLAN FOR A BIMALLEOLAR FRACTURE SURGICALLY TREATED

Autor/es

Blanca Lafuente Martín

Director/es

María Pilar Domínguez Oliván

Facultad Ciencias de la Salud
2018 - 2019

ÍNDICE

RESUMEN.....	3
1. INTRODUCCIÓN	4
2. OBJETIVOS DEL ESTUDIO:.....	7
3. METODOLOGÍA	7
3.1 DISEÑO DEL ESTUDIO.....	7
3.2 PRESENTACIÓN DEL CASO CLÍNICO / ANAMNESIS	8
3.3 EVALUACIÓN INICIAL.....	10
3.4 DIAGNÓSTICO FISIOTERÁPICO.....	14
3.5 OBJETIVOS TERAPÉUTICOS	15
3.6 PLAN DE INTERVENCIÓN.....	16
4. RESULTADOS. VALORACIÓN FINAL.	25
5. DISCUSIÓN.....	29
6. CONCLUSIONES	33
7. BIBLIOGRAFÍA.....	34
8. ANEXOS.....	40

RESUMEN

Introducción: Las fracturas de tobillo son extremadamente comunes y suponen importantes implicaciones biomecánicas, al ser la articulación del tobillo la encargada de soportar fuerzas equivalentes a cuatro veces el peso corporal total. Actualmente, la heterogeneidad de los pacientes que han sufrido una fractura de tobillo supone un problema para diseñar un plan de intervención de fisioterapia. De cualquier forma, el plan de intervención debe aplicarse según lo tolerado por el/la paciente y en relación con sus propios objetivos funcionales y debe centrarse principalmente en la movilidad de la articulación del tobillo, la fuerza muscular, el equilibrio y el entrenamiento funcional.

Objetivos: Describir un caso clínico de una paciente con fractura bimalleolar a la que se le realiza un plan de intervención en fisioterapia específico.

Metodología: Estudio intrasujeto de tipo AB. Mujer que sufre una fractura bimalleolar por accidente de motocicleta. Se realiza una valoración inicial del edema, de la cicatriz, de la atrofia muscular, del dolor, valoración articular, muscular y de la funcionalidad de la extremidad inferior. El plan de intervención fisioterápico consta de 48 sesiones y se plantea en conjunto con los objetivos funcionales de la paciente.

Desarrollo: Se realizan técnicas de movilización, ejercicios de fortalecimiento, reeducación de la marcha, ejercicios de propiocepción, tratamiento de la cicatriz y estiramientos, entre otros. Tras las 12 semanas de tratamiento se logran todos los objetivos planteados al inicio del trabajo.

Conclusiones: El plan de intervención en fisioterapia diseñado individualmente para el tratamiento de la fractura bimalleolar ha sido eficaz en el caso presentado.

Palabras clave: fractura de tobillo, bimalleolar, fisioterapia.

1. INTRODUCCIÓN

Multitud de autores tales como Maestro *et al.* (1) han definido a lo largo de la historia el término fractura de tobillo, refiriéndose a todas aquellas que afectan a la pinza bimalleolar o tibio-peroneo-astragalina.

Las fracturas de tobillo son muy frecuentes, con una prevalencia de más del 20% de todas las fracturas en miembros inferiores, siendo las segundas más habituales tanto en hombres como en mujeres y afectan principalmente a deportistas jóvenes y mujeres mayores de 50 años (en estas últimas debido a la osteoporosis) (1).

También son las fracturas intraarticulares más frecuentes de las articulaciones de carga, suponiendo así importantes implicaciones biomecánicas al ser la articulación del tobillo la encargada de soportar fuerzas equivalentes a cuatro veces el peso corporal total, aseguran Kaye *et al.* (2).

Etiológicamente, se considera que son debidas sobre todo a traumas de baja energía, a lesiones deportivas o a caídas en terreno irregular. Sin embargo, Papadakis *et al.* (3) las asocia más a accidentes de tráfico (especialmente con moto) que frecuentemente comprometen los miembros inferiores de los accidentados y en especial la articulación del tobillo.

La clasificación de Danis-Weber/AO es la más usada en Europa y clasifica las fracturas de tobillo según la altura del trazo de fractura en el peroné con respecto a la sindesmosis. Las divide en Tipo A o infrasindesmales, Tipo B o transindesmales y Tipo C o suprasindesmales. Las de tipo B, al igual que las de tipo C, suelen ser inestables y requieren fijación interna (1).

El tratamiento inicial de la fractura de tobillo puede ser conservador o quirúrgico y tiene como objetivo según Asensio García *et al.* (4) restablecer la anatomía y estabilidad en el tobillo con la intención de prevenir complicaciones como la consolidación ósea defectuosa.

Diversos autores afirman que el sistema AO (*Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen*) de la técnica de reducción abierta y fijación interna (ORIF) se ha convertido en el tratamiento aceptado para las fracturas de tobillo inestables (5-7).

El tratamiento tradicional posterior a la cirugía se ha definido por diversos autores como Lin *et al.* (8) en 6 semanas de inmovilización del tobillo en un yeso por debajo de la rodilla, sin estar permitida la carga de peso.

Es frecuente que tras la fractura y el período de inmovilización posterior, los pacientes experimenten dolor, rigidez articular, rango de movimiento reducido (*ROM*), debilidad y tumefacción en el área de tobillo, circulación reducida, edema, atrofia muscular y una menor capacidad para participar en actividades (6, 9). Según Barg *et al.* (10), los pacientes con fractura de tobillo necesitan un tratamiento funcional postoperatorio temprano, orientado por un fisioterapeuta, para mejorar la función articular, la propiocepción y promover la regresión de la inflamación.

Algunos autores afirman que la rehabilitación de una fractura de tobillo puede comenzar poco tiempo después del tratamiento (quirúrgico o no quirúrgico) de la fractura, gracias al uso de diferentes tipos de inmovilización que permiten el inicio temprano de carga de peso o la realización de diferentes ejercicios, como las movilizaciones de tobillo y las contracciones isométricas (6, 11-14). De esta manera se evitan complicaciones, tanto a corto como a largo plazo, se acelera el proceso de consolidación, se reduce el tiempo de rehabilitación y los costes indirectos que suponen a la sociedad (15).

Como alternativa al inicio temprano, Michelson JD. *et al.* (5) afirma que lo más frecuente es que la fisioterapia comience pasado el período de inmovilización.

Actualmente, la heterogeneidad de los pacientes que han sufrido una fractura de tobillo supone un problema para diseñar un plan de intervención y, de hecho, es la lesión peor tratada salvo si se produce en el ámbito

deportivo, donde se suele permitir la carga temprana y el tratamiento fisioterápico es más intenso (16).

De cualquier forma, el plan de intervención debe aplicarse según lo tolerado por el paciente y en relación con sus propios objetivos funcionales, según afirman ciertos autores (14).

Pocos estudios han evaluado los efectos de diferentes tipos de programas de fisioterapia realizados después de la retirada del yeso. Por ello, no existe suficiente evidencia que apoye un protocolo de fisioterapia estandarizado para el tratamiento de dichas fracturas (17).

Sin embargo, Nilsson *et al.* (14) proponen un plan de intervención estandarizado pero adecuado individualmente y supervisado por un fisioterapeuta, que comienza una semana después de la retirada del yeso.

Dicho plan se centra principalmente en la movilidad de la articulación del tobillo, la fuerza muscular, el equilibrio y el entrenamiento funcional. Muestra mejores resultados en comparación con la atención habitual al ajustar los ejercicios individualmente, incluyendo entre sus técnicas el ejercicio, la terapia manual, la progresión de la movilidad y un aumento gradual de las actividades (18).

JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

Las fracturas de tobillo son comunes y aparecen durante las actividades diarias y en todas las edades. A pesar de que se conocen las complicaciones y posibles secuelas de una fractura de tobillo, constituyen una de las lesiones peor tratadas, salvo que se produzca en el ámbito deportivo.

Además, no existe un protocolo estandarizado ni estudios con suficiente evidencia científica sobre la eficacia del tratamiento fisioterápico postoperatorio. Es por ello que se considera interesante realizar un plan de intervención específico, a pesar de que la fractura no se diera en el ámbito deportivo.

2. OBJETIVO DEL ESTUDIO

El objetivo de este estudio es la descripción de un caso clínico de una paciente con fractura bimalleolar tras la aplicación de un plan de intervención en fisioterapia específico.

3. METODOLOGÍA

3.1 DISEÑO DEL ESTUDIO

Estudio de tipo descriptivo longitudinal, prospectivo e intrasujeto n=1.

Se realiza una valoración inicial (A) del sujeto midiendo unas variables dependientes a partir de las cuales se establecen unos objetivos terapéuticos que tratan de logarse a través de un plan de intervención de fisioterapia específico (variable independiente). Posteriormente se realiza una valoración final (B) donde se obtienen los resultados del tratamiento realizado y en la que se observan los efectos en las diferentes variables dependientes que se comparan con la valoración final. Al final de cada fase de tratamiento se lleva a cabo una valoración de seguimiento.

Antes de realizar este estudio se pasó el consentimiento informado a la paciente. (ANEXO I)

3.2 PRESENTACIÓN DEL CASO CLÍNICO / ANAMNESIS

EDAD	20 años
Sexo	Mujer
Altura	1,78 m
Peso	58 kg
Domicilio	Zaragoza
Situación laboral	Estudiante
Alergias	No presenta
Lateralidad	Izquierda
Antecedentes	No hay antecedentes previos, tampoco familiares
Historia de lesión	El 18/01/2018 sufrió una caída de motocicleta a 50km/h rompiéndose así la tibia y el peroné.
Diagnóstico medico	Fractura transindesmal de peroné + Fisura cortical anterior maléolo tibial de tobillo izquierdo con abrasiones en tobillo y rodilla
Intervención quirúrgica	<p>El día 22/01/2018 fue intervenida bajo anestesia intradural. Se le practicó reducción abierta y fijación interna (RAFI) de fractura transindesmal de peroné izquierdo. (Osteosíntesis según técnica AO). El maléolo interno tibial tuvo una fisura cortical anterior acompañada a nivel superficial de dos heridas abiertas, motivo por el cual no se llevó a cabo la reducción y fijación del mismo. El peroné sufrió una fractura oblicua del maléolo externo, por lo que se realizó una osteosíntesis mediante una placa y 7 tornillos de fijación.</p> <p>El día 24/01/2018 fue dada de alta hospitalaria por ausencia de complicaciones y por su evolución favorable.</p> <p>Se le inmovilizó el tobillo a 90° con una férula posterior suropédica de fibra de vidrio.</p>

Recomendaciones al alta	<ul style="list-style-type: none"> - Deambulaci3n en descarga absoluta con ayuda de muletas hasta nueva orden m3dica y reposo con la pierna elevada. - Movilizaciones activas de los dedos del pie. - Hielo local protegido, 3 veces al d3a, 15 minutos cada vez. <p>Curas: Cura plana cada 3 d3as (cura betadinada + ap3sito Mepitel en abrasiones en tobillo y rodilla) y retirada de agrafes en 10 d3as.</p>
Medicaci3n	<ul style="list-style-type: none"> -Omeprazol 20 mg cada 24 horas -Bemiparina s3dica DCI 3500 U.I cada 24 horas (Hibor) -Dexketoprofeno Trometamol 25 mg cada 8 horas (Enantyum)
Evoluci3n	El d3a 08/03/2018 se le retir3 el yeso.

Tabla 1: Anamnesis de la paciente.

3.3 EVALUACIÓN INICIAL

Una vez transcurrido el periodo de inmovilización postquirúrgica se realiza la primera sesión de valoración de Fisioterapia para valorar el estado general de la paciente.

A. INSPECCIÓN

➤ VALORACIÓN ESTÁTICA

Se le pidió a la paciente que se colocase en decúbito supino en posición de descanso. Se encontró:

- Edema postraumático a nivel de la articulación del tobillo (Figura 1). Se utilizó la circimetría para la valoración del edema (Tabla 2), propuesta por Arias, Orchillers, *et al.* (19, 20).

	Valoración inicial
Lado sano	23 cm
Lado afecto	25 cm

Tabla 2: Valoración inicial (circimetría) del perímetro supramaleolar.

- Un aumento de la coloración y temperatura en la región de la articulación. La cicatriz se encontró bien cerrada y con buen aspecto, no dolorosa a la palpación. Sí presentaba adherencias (Figura 2). Las abrasiones eran ligeramente dolorosas y no presentaban adherencias.
- La palpación fue dolorosa en ambos maléolos, en el ligamento peroneo astragalino anterior y a los alrededores del Tendón de Aquiles.



Figura 1: Comparación bilateral del edema en la valoración inicial.



Figura 2: Estado de la cicatriz y parte lateral del tobillo en la valoración inicial.

- Se encontró atrofia muscular, generalizada en la pierna, sobre todo en cuádriceps y gemelos. Esta fue medida a través de medidas centimétricas bilateralmente, tal y como proponen Medina et al. (21), durante la contracción y a 10 cm de la rótula (Tabla 3).

	Cuádriceps (10cm encima rótula)	Gemelos (10 cm debajo h poplíteo)
Lado sano	40 cm	36 cm
Lado afecto	37.8 cm	33cm

Tabla 3: valoración inicial de la atrofia muscular

➤ VALORACIÓN DINÁMICA

Marcha con dos muletas, sin apenas carga del lado afecto, a causa del dolor y falta de fuerza.

B. TEST DE FUNCIÓN

➤ MOVIMIENTOS ACTIVOS

Se midió el rango articular activo en ambos lados. Se realizó una medición goniométrica de los movimientos de flexión dorsal y flexión plantar, correspondientes a la articulación tibiotarsiana (22).

Los movimientos de inversión y eversión no se cuantificaron goniométricamente al ser movimientos combinados en los tres planos del espacio. Se anotó la presencia o ausencia de limitación.

Los resultados se compararon en una tabla con los valores de la movilidad activa considerados normales según Kapandji *et al.* (23) y con el lado sano.

En la siguiente tabla se observó limitación muy acentuada de todos los movimientos en el lado afecto. (Tabla 4)

MOVILIDAD ACTIVA	VALOR NORMAL	LADO SANO	LADO AFECTO
Flexión dorsal	20-30°	28°	9°
Flexión plantar	30-50°	41°	15°
Inversión	50°	Normal	Limitada
Eversión	25-30°	Normal	Limitada

Tabla 4: valoración inicial del rango articular activo en grados y valores de movilidad activa considerados normales según Kapandji.

➤ MOVIMIENTOS PASIVOS

No hubo diferencias entre los movimientos activos y pasivos. La calidad del movimiento se vio afectada con sensación terminal vacía por presencia de dolor (24).

- En los movimientos traslatorios del juego articular se encontró hipomovilidad al deslizamiento posterior del astrágalo y a la tracción.

➤ MOVIMIENTOS RESISTIDOS

	Flexores dorsales	Flexores plantares	Inversores	Eversores
Lado sano	5	5	5	5
Lado afecto	3	2	2	2

Tabla 5: valoración inicial de la fuerza muscular a través de la Escala Daniels.

Se midió la fuerza muscular a través de la escala Daniels (25) comparando los valores con el lado sano (Tabla 5).

Destacó la escasa actividad de los músculos inversores, eversores y especialmente del tríceps sural en el lado afecto, cuya debilidad impedía dar el paso si no era con ayudas técnicas.

➤ TESTS ADICIONALES

- Dolor. Se utilizó la escala visual analógica EVA para medir la intensidad del dolor. La escala se compone de una línea horizontal de 11 puntos, donde el 0 se cataloga con ausencia de dolor y 10 con el peor dolor imaginable. La EVA es confiable y válida y fácilmente comprensible correlaciona bien con la escala numérica verbal (26). Se consideró interesante valorar el dolor en reposo, en carga, y durante los movimientos pasivos y activos (Tabla 6).

	EVA inicial
Dolor en reposo	6
Dolor en carga	8
Dolor durante movimiento pasivo	7
Dolor durante movimiento activo	6

Tabla 6: Valoración inicial del dolor. (EVA).

- Escala funcional de la extremidad inferior (LEFS). (27) (ANEXO III)

El cuestionario LEFS evalúa el nivel funcional de la articulación del tobillo.

La puntuación obtenida fue 24, siendo la máxima posible 80, por lo que existía bastante deterioro funcional en la articulación (Tabla 7).

LEFS	Valoración inicial
	24

Tabla 7: escala LEFS en valoración inicial.

C. PALPACIÓN

- Temperatura: Región del tobillo y pierna caliente
- Dolor a la presión: En ambos maléolos, Tendón de Aquiles y ligamento peroneo astragalino anterior.
- Edema: consistencia dura
- Cicatriz: adherencias

D. EVALUACIÓN NEUROLÓGICA

Sin hallazgos relevantes.

3.4 DIAGNÓSTICO FISIOTERÁPICO

La paciente presentó:

- Edema post-traumático y dolor a nivel de la articulación
- Cicatriz con adherencias
- Movilidad articular activa y pasiva reducida en los movimientos rotatorios, con sensación terminal vacía y presencia de hipomovilidad en el juego traslatorio
- Debilidad muscular de los músculos de la pierna, especialmente en inversores y eversores. Atrofia en cuádriceps y gemelos
- Dolor en carga, algo menos en reposo y durante los movimientos activos y pasivos

- Alteración en la marcha y el equilibrio
- Dificultad en la realización de actividades de la vida diaria y actividades deportivas

3.5 OBJETIVOS TERAPÉUTICOS

Tras la valoración inicial, se plantearon unos objetivos (Tabla 8), con el fin de diseñar un plan de tratamiento específico para la paciente. (ANEXO IV)

El plan de intervención comenzó el día 14/03/2018, cinco días después de la valoración inicial.

CORTO PLAZO	MEDIO PLAZO	LARGO PLAZO
<ul style="list-style-type: none"> - Disminuir inflamación y dolor - Aumentar movilidad articular - Ganar fuerza muscular - Disminuir adherencias postquirúrgicas - Progresar a la puesta en carga con un bastón - Comenzar propiocepción en descarga 	<ul style="list-style-type: none"> - Ganar los últimos rangos de movilidad articular - Aumentar la fuerza muscular - Eliminar las adherencias - Conseguir autonomía en la marcha - Comenzar el control propioceptivo en carga 	<ul style="list-style-type: none"> - Potenciar el trabajo muscular de todo el miembro inferior - Mejorar la propiocepción - Adaptación de la tolerancia al esfuerzo

Tabla 8: Objetivos terapéuticos a corto, medio y largo plazo.

OBJETIVOS DE LA PACIENTE:

La paciente mostró su deseo de poder hacer deporte sin molestias y lo más tempranamente posible.

3.6 PLAN DE INTERVENCIÓN

La adherencia al tratamiento fisioterapéutico implica la colaboración activa y voluntaria por parte del paciente y su familia. La adherencia fisioterapéutica es un factor protector, ya que contribuye a la no progresión de la enfermedad, favorece su control, disminuye las complicaciones y mejora la calidad de vida relacionada con la salud del paciente. Uno de los factores más relevantes para la recuperación es la actitud positiva del paciente (28).

Para fomentarla, se emplearon estrategias como la instrucción verbal (comprobando su comprensión) ayudadas de gráficos de apoyo, técnicas de motivación y retroalimentación positiva, y se establecieron los objetivos y los planes de acción en conjunto con la paciente. Así, la paciente se sintió realmente parte del proceso, se mostró motivada y participativa en todo el proceso.

En la Tabla 9 se describió la planificación de tratamiento en 4 fases: inicial, intermedia, final y avanzada según los objetivos planteados anteriormente.

El tratamiento se llevó a cabo durante 12 semanas, realizándose 4 sesiones por semana.

TRATAMIENTO	FASE 1	FASE 2	FASE 3	FASE 4
	Semanas	Semanas	Semanas	Semanas
	1-3	4-6	7-9	10-12
Crioterapia	X			
Drenaje manual	X			
Vendaje neuromuscular	X			
Movilizaciones activas	X	X		
Movilizaciones pasivas	X	X		
Deslizamientos	X	X		
Tracción	X	X		
Isométricos	X			
Concéntricos / excéntricos con resistencia		X	X	

Tratamiento cicatriz	X	X		
Estiramientos		X	X	
Pliométricos			X	X
Potenciación Miembro Inferior		X	X	X
Masaje funcional	X	X	X	
Reeducación de la marcha	X	X		
Propiocepción	X	X	X	X
Trabajo de tolerancia al esfuerzo		X	X	X

Tabla 9: Tratamiento según fase y semana.

FASE INICIAL (SEMANAS 1-3)

1. Disminuir la inflamación y el dolor:
 - Crioterapia
 - Drenaje manual
 - Vendaje neuromuscular
2. Aumentar la movilidad articular:
 - Movilizaciones analíticas simples en activo
 - Tracción grado I-II en zona de slack de la articulación subastragalina con bombeos para relajar
 - Hidroterapia
 - Deslizamiento posterior del astrágalo.
 - Bicicleta estática
3. Ganar fuerza muscular
 - Contracciones isométricas de la flexión dorsal, flexión plantar, inversión y eversión del tobillo
 - Contracciones concéntricas y excéntricas con ligera resistencia
 - Trabajo de cuádriceps, isquiotibiales y glúteos
4. Disminuir adherencias postquirúrgicas
 - Movilizaciones de la cicatriz en sentido longitudinal, transversal, zig-zag
 - Vendaje neuromuscular para la cicatriz
 - Masaje funcional en soleo, gemelos, tendón de Aquiles y flexor del dedo gordo
 - Masaje funcional suave en peroneos
5. Reeducar la marcha con un apoyo
 - Reeducción de la marcha en paralelas con un apoyo
6. Comenzar la propiocepción en descarga
 - Comienzo en decúbito supino con caderas y rodillas a 90°. Ir arrastrando los pies por la pared (Figura 3).



Figura 3: Ejercicio de propiocepción en descarga con pies apoyados en la pared.

- Progresar a hacer el puente, movilizar pelota en el suelo y cargar levemente en antepié (Figura 4).



Figura 4: Ejercicio del puente.

- Progresar a reparto de cargas en sedestación alta. Finta antero-posterior y lateral (Figuras 5 y 6).



Figuras 5 y 6: Finta lateral y antero-posterior.

Una vez terminada la tercera semana de tratamiento, se realizó una nueva valoración (Tabla 10).

OBJETIVOS PLANTEADOS	RESULTADO
Disminuir la inflamación y el dolor	RECUPERACIÓN TOTAL
Aumentar movilidad articular	Recuperación parcial
Ganar fuerza muscular	Recuperación parcial
Disminuir adherencias postquirúrgicas	Recuperación parcial
Reeducar la marcha con un apoyo	RECUPERACIÓN TOTAL
Conseguir propiocepción en descarga	RECUPERACIÓN TOTAL

Tabla 10: Resultados según objetivos planteados en fase inicial.

FASE INTERMEDIA (SEMANAS 4-6)

1. Ganar los últimos rangos de movilidad articular
 - Tracción Grado III mantenida en posición de reposo
 - Estiramiento de flexores plantares, dorsales, inversores y eversores con contracción-relajación, técnica FNP (Facilitación Neuromuscular Propioceptiva)
2. Aumentar la fuerza muscular
 - Aumento de la resistencia de la banda de resistencia
 - Aumento de la carga en el trabajo de cuádriceps, isquiotibiales y glúteos
 - Sentadillas y puntillas bilaterales concéntricas y excéntricas sobre *step* (Figuras 7 y 8), bilaterales con progresión a unipodales



Figuras 7 y 8: Puntillas concéntricas y excéntricas sobre *step*.

3. Eliminar las adherencias

- Pinzado rodado sobre cicatriz, levantamiento de la cicatriz
- Fibrólisis diacutánea

4. Conseguir autonomía en la marcha

- Marcha en paralelas, descalza y calzada
- Trabajo en rampa y subir y bajar escaleras

5. Conseguir el control propioceptivo en carga

- Desequilibrios proximales y distales. Multidireccionales y con banda de resistencia
- Caminar sobre suelo inestable (colchoneta); mantener posiciones con ojos cerrados
- Trabajo sobre semiesfera bilateral y progresar a unilateral, plataforma inestable, disequilibrios en unipodal (Figuras 9, 10, 11 y 12).



Figuras 9, 10, 11 y 12: Ejercicios de propiocepción sobre diferentes plataformas inestables, bipodal y unipodal.

De nuevo, transcurrida la sexta semana se hizo una valoración de seguimiento, en la que la paciente mostró amplia ganancia del rango articular y de la fuerza muscular (Tabla 11).

OBJETIVOS PLANTEADOS	RESULTADO
Ganar últimos rangos de movilidad articular	RECUPERACIÓN TOTAL
Aumentar la fuerza muscular	RECUPERACIÓN TOTAL
Eliminar las adherencias	RECUPERACIÓN TOTAL
Conseguir autonomía en la marcha	RECUPERACIÓN TOTAL
Conseguir control propioceptivo en carga	Recuperación parcial

Tabla 11: Resultados según objetivos planteados en fase intermedia.

FASE FINAL (SEMANAS 7-9)

1. Potenciar el trabajo muscular de todo el miembro inferior
 - Trabajo en cinta a velocidad lenta (comienzo de carrera con trote)
 - Sentadillas y puntillas con peso y unipodales (Figuras 13, 14, 15 y 16)



Figuras 13 y 14: Sentadillas con peso en bipodal y en unipodal.



Figuras 15 y 16: Puntillas con peso en bipodal y en unipedal.

2. Mejorar la propiocepción

- Desequilibrios unipodales sobre semiesfera, con ojos cerrados, resistencia con banda elástica
- Trabajo del salto sobre colchoneta y en unipedal (ejercicios pliométricos)

3. Mejorar la tolerancia al esfuerzo

- Trabajo en cinta a velocidad leve
- Progreso de cinta a velocidad moderada

Los objetivos propuestos se consiguieron transcurrida la novena semana (Tabla 12).

OBJETIVOS PLANTEADOS	RESULTADO
Potenciar trabajo muscular de todo el MI	RECUPERACIÓN TOTAL
Mejorar la propiocepción	RECUPERACIÓN TOTAL
Mejorar la tolerancia al esfuerzo	RECUPERACIÓN TOTAL

Tabla 12: Resultados según objetivos planteados en fase final.

Se consideró interesante continuar con el trabajo de la propiocepción y de la tolerancia al esfuerzo, con el fin de mejorar la calidad de vida de la paciente con altas expectativas de reinserción al deporte (no especificado).

FASE AVANZADA (SEMANAS 10-12)

1. Reforzar la propiocepción y la tolerancia al esfuerzo
 - Saltos en plataforma inestable unipodales (pliométricos)
 - Cinta a velocidad rápida
 - Aumento de peso en las sentadillas y en las puntillas

4. RESULTADOS. VALORACIÓN FINAL.

Tras 12 semanas de tratamiento, se llevó a cabo la valoración final.

A. INSPECCIÓN

➤ VALORACIÓN ESTÁTICA

- El edema disminuyó considerablemente, aunque no del todo (Tabla 13).

EDEMA	Valoración inicial	Valoración final
Lado sano	23 cm	23 cm
Lado afecto	25 cm	23,5 cm

Tabla 13: Valoración final del perímetro supramaleolar.

- La cicatriz y las abrasiones mejoraron su coloración y su movilidad quedando sin adherencias. No hubo dolor a la palpación.
- Aumentó el volumen muscular, en ambas piernas (Tabla 14).

	CUÁDRICEPS		GEMELOS	
	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL
Lado sano	40 cm	42 cm	35 cm	36 cm
Lado afecto	37.8 cm	42 cm	33 cm	35,5 cm

Tabla 14: Valoración final del volumen muscular en cuádriceps y gemelos.

➤ VALORACIÓN DINÁMICA

Se normalizó el patrón de marcha de la paciente, sin dolor.

B. TEST DE FUNCIÓN

➤ MOVIMIENTOS ACTIVOS

MOVILIDAD ACTIVA	VALOR NORMAL	VALORACIÓN INICIAL	VALORACIÓN FINAL
Flexión dorsal	20-30°	9°	30°
Flexión plantar	30-50°	15°	37°
Inversión	50°	Limitada	Completa
Eversión	25-30°	Limitada	Completa

Tabla 15: Valoración final de la movilidad activa de la articulación del tobillo.

Al finalizar el tratamiento, la paciente recuperó los valores normales de rango articular en todos los movimientos, aunque la flexión plantar quedó mínimamente restringida en comparación con el lado sano, a causa de la limitación que provocaba el material de osteosíntesis (Tabla 15).

➤ MOVIMIENTOS PASIVOS

MOVILIDAD PASIVA	VALOR NORMAL	VALORACIÓN INICIAL	VALORACIÓN FINAL
Flexión dorsal	20-30°	Limitada	31°
Flexión plantar	30-50°	Limitada	37°
Inversión	50°	Limitada	Completa
Eversión	25-30°	Limitada	Completa

Tabla 16: Valoración final de la movilidad pasiva de la articulación del tobillo.

- **Calidad del movimiento**
Sensación terminal firme en todos los movimientos.
- **Movimientos traslatorios del juego articular**
Se normalizó la movilidad en los deslizamientos y en la tracción.

➤ MOVIMIENTOS RESISTIDOS

	Flexores dorsales	Flexores plantares	Inversores	Eversores
Valoración inicial	3	2	2	2
Valoración final	5	5	5	5

Tabla 17: Valoración final de la fuerza muscular a través de la Escala Daniels.

La paciente obtuvo la máxima fuerza en todos los grupos musculares del tobillo (Tabla 17).

➤ TESTS ADICIONALES

- Dolor.

	EVA inicial	EVA final
Dolor en reposo	6	0
Dolor en carga	8	1
Dolor durante movimiento pasivo	7	0
Dolor durante movimiento activo	6	1

Tabla 18: Valoración final del dolor en comparación con la valoración inicial. (EVA). Mvto: movimiento.

La paciente mostró una disminución del dolor en todas las categorías valoradas, siendo 1/10 el dolor máximo (Tabla 18).

- Escala funcional de la extremidad inferior (LEFS).

LEFS	V. Inicial	V. Final
	24	80

Tabla 19: Escala LEFS en valoración final. V.: valoración.

Se obtuvo mejora en todas las categorías (Tabla 19).

C. PALPACIÓN

- Temperatura: Normal, igual bilateralmente.
- Dolor a la presión: No.
- Edema: A penas edema, de consistencia blanda.
- Cicatriz: sin adherencias

5. DISCUSIÓN

En este trabajo, en el que se realizó un tratamiento de fisioterapia en una fractura de tobillo, el tipo de tratamiento y su procedimiento se seleccionaron según la bibliografía. El tratamiento fisioterápico realizado se adaptó a los objetivos terapéuticos propuestos en común con la paciente y adecuados según la fase. Tras 12 semanas de tratamiento se lograron los objetivos planteados.

Los protocolos de tratamiento postoperatorio que se han reportado en la literatura varían ampliamente y siguen siendo un tema de controversia (17).

Se sabe que múltiples factores, como la elección de los implantes quirúrgicos, el tipo de inmovilización y el tipo de rehabilitación afectan los resultados postoperatorios tras una fractura de tobillo (4-8, 13).

Aunque en teoría la movilización precoz podría tener ventajas, la mayoría de los autores no aconsejan ni la carga ni la movilización precoz en las primeras semanas postoperatorio (5), opción que se da más frecuentemente, y por eso en este trabajo se optó por esa opción.

En cuanto al tratamiento, al no existir un protocolo estandarizado para el manejo de estas fracturas se plantearon los objetivos según la literatura bibliográfica, en conjunto con los objetivos funcionales de la paciente (17).

El plan de intervención fue adecuado individualmente, supervisado por un fisioterapeuta y comenzado una semana después de la retirada del yeso, tal y como proponen Nilsson GM *et al.* (14) quienes, a través de un ensayo controlado aleatorio prospectivo, mostraron mejores resultados en comparación con la atención habitual no individualizada en un programa de entrenamiento estandarizado de 12 semanas, como es nuestro caso.

En primer lugar, uno de los objetivos específicos a corto plazo fue la disminución de la inflamación y el dolor.

Al realizar la valoración final del estudio, el dolor había cesado en casi todas las categorías valoradas, siendo el valor máximo EVA 1/10. La regresión

de la inflamación se consiguió a las 3 semanas. Es por ello que se puede afirmar que el objetivo previamente citado se cumplió. El dolor fue medido a través de la escala EVA, una escala básica unidimensional fiable, precisa, sensible y de rápida aplicación, para valorar la experiencia subjetiva de la paciente ante la intensidad del dolor (26). Siguiendo los criterios de Capote *et al.* (29), aplicamos crioterapia al final de las sesiones y drenaje manual acompañado de vendaje neuromuscular "en pulpo", técnica destinada a generar un espacio que disminuye inmediatamente la presión, restablece la circulación sanguínea y la función de evacuación de exceso de líquidos, según Ferreira *et al.* (30-31).

Por otro lado, la ganancia de rango articular se consiguió casi al completo con técnicas manuales junto con ejercicios activos de la paciente, que como apoya Lin C *et al.* (18) ambas técnicas combinadas resultan eficaces en el tratamiento de las lesiones de tobillo. La tracción grado I, II, III, el deslizamiento posterior del astrágalo junto con estiramientos tomó además un papel fundamental en la ganancia de rango articular, disminución del dolor y del edema (24, 32-33). Otros autores, sin embargo, opinan que después del período de inmovilización no hay evidencia sobre el efecto del estiramiento, la terapia manual o el ejercicio (6).

Igualmente, las movilizaciones activas de la paciente, el uso de bicicleta estática y técnicas de hidroterapia se usaron para promover esa ganancia articular más rápidamente y con menos dolor, así como la ganancia de fuerza, la mejora de la tolerancia al esfuerzo y la reeducación del patrón de marcha y equilibrio, tal y como respaldan Da Cuña Carrera *et al.* y Asín Izquierdo *et al.* entre otros (33-34).

La fuerza muscular fue valorada en la Escala Daniels (25) un instrumento comúnmente usado en la práctica clínica por su rapidez y facilidad a la hora de aplicarla, aunque no se midió con total precisión al ser una medida con factores subjetivos como la percepción del fisioterapeuta o la fuerza que ejerce el músculo evaluado. En ella se reflejó en la valoración final una ganancia de fuerza en todos los grupos musculares. Dicha ganancia de fuerza se consiguió a través de ejercicios isométricos al principio y posteriormente de potenciación muscular, donde se incluyen los ejercicios concéntricos, excéntricos y pliométricos de tobillo junto con las sentadillas y

el trabajo de fuerza de cuádriceps, isquiotibiales y glúteos, que además contribuyeron a una mejor estabilidad y mejoraron la reeducación de la marcha (14, 33, 35-40).

Con el fin de evitar adherencias post quirúrgicas, el uso de terapias manuales como el masaje funcional, estiramientos, y movilizaciones manuales de la cicatriz se consideraron esenciales, así como el uso de fibrolisis diacutánea y vendaje neuromuscular. De esta forma se combinaron, de manera eficaz, medidas de lucha contra la fibrosis tanto en capas superficiales como en profundas tal y como opinan Roques *et al.* y compañía (41-47).

Los programas de entrenamiento neuromuscular se usan comúnmente en la práctica clínica para la rehabilitación de las extremidades inferiores. Diversos autores consideran que un periodo de entrenamiento propioceptivo de 6 a 8 semanas reduce el riesgo de lesión (36). Sin embargo, la duración, el número de ejercicios, el número de sesiones por semana (1, 3, 5 o diarias), la duración de cada sesión y la intensidad óptima no se han podido determinar en este estudio. El entrenamiento propioceptivo jugó un papel fundamental en la recuperación de esta lesión, y como afirma Rivera *et al.* (48) en una revisión sistemática, es una intervención rentable que puede beneficiar a pacientes que han sufrido o no lesión ligamentosa y reduce el posible riesgo de complicaciones adicionales como la inestabilidad crónica de tobillo. A pesar de no ser cuantificado, se les dio la importancia que reflejan Bumbiedro *et al.* y Hall *et al.* entre otros, a través de programas progresivos y adaptados a la paciente (36-37, 48-50).

Para evaluar la funcionalidad, se usó la escala LEFS, que aportó información positiva sobre la evolución de la paciente al final del tratamiento. Esta escala ha demostrado ser válida, confiable y sensible, además de tener buenas propiedades psicométricas en pacientes con fractura de tobillo. En la valoración final la paciente había ganado 56 puntos respecto a la valoración inicial, siendo ya capaz de realizar todas las actividades descritas en los ítems de la escala sin ninguna dificultad. Se asumió como variación significativa al aumento o disminución de 9 puntos o más como indican Dell'Era *et al.* (27).

Finalmente, las variables como la motivación y la retroalimentación positiva que se sabe que influyen en la recuperación funcional no se han evaluado en este estudio, pero se han tenido en cuenta. La paciente se sintió motivada y participativa durante todo el proceso, lo que favoreció la adherencia al tratamiento y posiblemente la disminución de posibles complicaciones, como refiere Tapia *et al.* (28) en su revisión sobre el tema en fisioterapia. Existen estudios anteriores que han llegado a la misma conclusión, Egol *et al.* (51) afirma que la edad joven y la ausencia de enfermedades es un factor predictivo de recuperación en las fracturas de tobillo.

LIMITACIONES DEL ESTUDIO

Este estudio carece de evidencia científica por tratarse de un diseño de caso único, por lo que los resultados obtenidos no son extrapolables a la población que padece la misma afectación.

Este trabajo carece de validez interna, por sesgos influyentes de manera negativa como el efecto experimentador. Por ello, también carece de validez externa. Sería interesante implementar este plan de intervención en fisioterapia en una serie de casos, evitando posibles sesgos como el efecto experimentador.

También se podría mejorar estudiando más a fondo la reeducación del patrón de la marcha a través de plataformas digitales de presión, midiendo con estabilometría la propiocepción o con dinamometría la fuerza muscular. Se podrían añadir, además, escalas para la medición de la motivación del paciente.

6. CONCLUSIONES

La aplicación de un plan de intervención en fisioterapia de una fractura de tobillo diseñado específicamente ha sido efectivo para todos los objetivos planteados.

Adaptar el tratamiento teniendo en cuenta la individualización y el contexto de la paciente ha resultado clave en el tratamiento.

Las técnicas fisioterápicas aplicadas en este caso de fractura bimalleolar disminuyen el edema postraumático, el cuadro álgico y las adherencias postquirúrgicas; aumentan el rango articular, la fuerza muscular y mejoran el control motor y la tolerancia al esfuerzo.

7. BIBLIOGRAFÍA.

1. Maestro A, Rendueles G, Delbrouck I, Rodriguez L, Murcia A. La fractura de tobillo en el adulto. Resultados clínico-radiológicos. Rev Esp Cir Osteoart. 1995;30(179):256-61.
2. Kaye JA, Jick H. Epidemiology of lower limb fractures in general practice in the United Kingdom. Inj Prev. 2004;10(6):368-74.
3. Papadakis SA, Vergados N, Mirones S, Galanakos SP, Delmi M, Badekas T, et al. Foot and ankle injuries during the Athens 2004 Olympic Games. J Foot Ankle Res. 2009;2(1).
4. Asensio García R. Implicaciones médico-legales en fisioterapia de la patología del tobillo. Tesis doctoral: 1-174. Universidad Miguel Hernández, 2013.
5. Michelson JD. Fracturas de tobillo por rotacion. J Am Acad Orthop Surg. 2003;3(1):31-40.
6. Lin CWC, Donkers NAJ, Refshauge KM, Beckenkamp RR, Khera K, Moseley AM. Rehabilitation for ankle fractures in adults: a Cochrane systematic review. J Orthop Sport Phys Ther [Internet]. 2006;36(11):A23-A23. Disponible en: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=cin20&AN=106236497&site=ehost-live>
7. Anderson LD. Manual of Internal Fixation. Techniques Recommended by the AO-ASIF Group. Ed. 3. J Bone Jt Surg [Internet]. 2016 [citado 17 de marzo de 2019];74(2):315-6. Disponible en: https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=CuMxWMIEUWQC&oi=fnd&pg=PA1&ots=-QiB-ng8u2&sig=JQweg5NM2P8qeeXVzt8KjgYssvs&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false
8. Lin C-WC, Moseley AM, Herbert RD, Refshauge KM. Pain and dorsiflexion range of motion predict short- and medium-term activity limitation in people receiving physiotherapy intervention after ankle fracture: an observational study. Aust J Physiother [Internet]. 2011;55(1):31-7. Disponible en: [http://dx.doi.org/10.1016/S0004-9514\(09\)70058-3](http://dx.doi.org/10.1016/S0004-9514(09)70058-3)

9. Moseley AM, Herbert RD, Nightingale EJ, Taylor DA, Evans TM, Robertson GJ, et al. Passive stretching does not enhance outcomes in patients with plantarflexion contracture after cast immobilization for ankle fracture: A randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil.* 2005;86(6):1118-26.
10. Barg A, Goost H, Wimmer MD, Valderrabano V, Kabir K, Burger C. Fractures of the Ankle Joint. *Dtsch Aerzteblatt Online.* 2018;377-88.
11. Matthews PA, Scammell BE, Ali A, Coughlin T, Nightingale J, Khan T, et al. Early motion and directed exercise (EMADE) versus usual care post ankle fracture fixation: Study protocol for a pragmatic randomised controlled trial. *Trials.* 2018;19(1):1-10
12. Smeeing DPJ, Houwert RM, Briet JP, Kelder JC. Weight-Bearing and Mobilization in the Postoperative Care of Ankle Fractures : A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials and Cohort Studies. 2015;1-12
13. Amaha K, Arimoto T, Saito M, Tasaki A, Tsuji S. Shorter recovery can be achieved from using walking boot after operative treatment of an ankle fracture. *Asia-Pacific J Sport Med Arthrosc Rehabil Technol [Internet].* 2017;7:10-4. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.asmart.2016.09.001>
14. Nilsson GM, Jonsson K, Ekdahl CS, Eneroth M. Effects of a training program after surgically treated ankle fracture: a prospective randomized controlled trial. *BMC Musculoskelet Disord* 2009;10(1):1-11
15. Makkozzay Pichardo TH. Complicaciones de las fracturas de tobillo. *Ortho-tips ;*2(4):262-269.
16. Sous Sánchez. JO. Estudio epidemiológico de las fracturas de tobillo causadas por accidentes deportivos en la Isla de Gran Canaria durante el período 1995-2005. Tesis doctoral: 1-193. Universidad de las Palmas de Gran Canaria. 2010
17. Bellés Fabra S, Ferraro Esparza Y, Palomo Traver JM, Monzonís García J. La carga precoz en las fracturas de tobillo intervenidas. *SOTOCAY* 2002;(6):6-9.

18. Lin C-WC, Hiller CE, de Bie RA. Evidence-based treatment for ankle injuries: a clinical perspective. *J Man Manip Ther* [Internet]. 2010;18(1):22-8. Disponible en: <http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1179/106698110X12595770849524>
19. Arias Cuadrado A ÁVM. Rehabilitación del linfedema. *Medicina (B Aires)* [Internet]. 2008;72. Disponible en: http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/rehabilitacion/tratamiento_del_linfedema.pdf
20. Orchillers MF. Validación de diferentes métodos de medidas para valorar el edema en esguinces de tobillo. Trabajo Fin de Máster: 1-36. Universidad Cardenal Herrera, 2012.
21. Medina Santonja F et al. Metodología y fiabilidad de la medición del perímetro de muslo. *Rev Act Física y Desarro Hum*. 2012;150-4.
22. Taboada CH. Goniometría: una herramienta para la evaluación de las incapacidades laborales. 1ª ed. Buenos Aires: AsociartART; 2007.
23. Kapandji, I.A. Cuadernos de fisiología articular: esquemas comentados de mecánica articular. Cuaderno 2, Miembro Inferior. 4ª Edición. Barcelona: Toray – Masson; 1996.
24. Kaltenborn F. Movilización manual de las articulaciones. 7th ed. Zaragoza: OMT España; 2011.
25. Hislop H, Montgomery J. Pruebas funcionales musculares. Daniels-Worthingham's. Madrid: Marban; 1999.
26. Delgado Bueno S, Vicente Herrero MT, Ramírez Iñiguez de la Torre MV, Capdevila García L, Bandrés Moyá F. Valoración del dolor. Revisión Comparativa de Escalas y Cuestionarios. *Rev la Soc Española del Dolor*. 2018;25(4):228-36.
27. Dell'Era S, Dimaro M, Gamboa A, Spath MB, Salzberg S, Hernández D. Adaptación transcultural y validación Argentina del cuestionario Lower Extremity Functional Scale. *Med*. 2016;76(5):279-85.

28. Tapias U LM. Factores individuales que influyen en la adherencia al tratamiento fisioterapéutico. Una revisión del tema. CES Movimiento y Salud. 2014;2(1):23-30.
29. Capote Cabrera A, López Pérez YM, Bravo Acosta T. Agentes Físicos. [Internet] Lic. Daisy Bello Ivarez. La Habana: Editorial Ciencias Médicas; 2009. Disponible en: https://www.paho.org/cub/index.php?option=com_docman&view=download&alias=892-agentes-fisicos-la-habana-2009&category_slug=mnt&Itemid=226
30. Espinosa-Ramos E, Olivares-Jiménez A. El vendaje neuromuscular en patologías de la región anterior del pie. Podoscopio: [Revista del Colegio de Podólogos de la Comunidad de Madrid], 2016(70):1567-1583.
31. Ferreira R, Resende R, Roriz P. The Effects of the Kinesio Taping® in Lower Limb Musculoskeletal Disorders: A Systematic Review. Int J Ther Rehabil Res. 2017;6(2):1.
32. Rao S, Riskowski J, Hannan MT. Musculoskeletal Conditions of the Foot and Ankle: Assessments and Treatment Options. NIH Public Access. Best Pract Res Clin Rheumatol. 2013;26(3):345-368.
33. Asín Izquierdo I, Navarro-Santana MJ. El esguince de tobillo en el fútbol. Prevención, proceso fisioterápico y readaptación de la lesión. Fútbol IPF. Rev Prep Física en Fútbol. 2016;3(21):30-42.
34. Da Cuña Carrera I, González González Y. Actividades en medio acuático para personas con discapacidad. Congr Int del Agua-Termalismo y Calid vida. 2015;(7):1-5.
35. Gerrard DF, Kidd MO, Stockwell S, Flynn TW, Cleland JA, Abbott JH, *et al.* Manual Physical Therapy and Exercise Versus Electrophysical Agents and Exercise in the Management of Plantar Heel Pain: A Multicenter Randomized Clinical Trial. J Orthop Sport Phys Ther. 2009;39(8):573-85.
36. Bumbiedro SA. Bases científicas para el diseño de un programa de ejercicios para la estabilidad crónica del tobillo. 2010;(1):17.
37. Hall EA, Chomistek AK, Kingma JJ, Docherty CL. Balance- and Strength-Training Protocols to Improve Chronic Ankle Instability

- Deficits, Part I: Assessing Clinical Outcome Measures. *J Athl Train* [Internet]. 30 de junio de 2018 [citado 28 de marzo de 2019];53(6):568-77. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29975573>
38. Gain H, Hervé J, Hignet R, Deslandes R. Fortalecimiento muscular en rehabilitación. *Kinesioterapia*. 203d. C.;1-5.
 39. Liew BXW, Morris S, Keogh JW, Appleby B, Netto K. Effects of two neuromuscular training programs on running biomechanics with load carriage: a study protocol for a randomised controlled trial. *BMC Musculoskelet Disord* [Internet]. 2016;17(1):1-10. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1186/s12891-016-1271-9>
 40. Stevens JE, Walter GA, Okereke E, Scarborough MT, Esterhai JL, George SZ, et al. Muscle adaptations with immobilization and rehabilitation after ankle fracture. *Med Sci Sports Exerc* [Internet]. octubre de 2004 [citado 28 de marzo de 2019];36(10):1695-701. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15595289>
 41. Roques C. Massage applied to scars. *Wound Repair Regen*. 2002;10(2):126-8.
 42. Lasa A. GUIA DE ACTOS FISIOTERAPICOS [Internet]. 2018 [citado 2 de abril de 2019]. Disponible en: [https://www.colfisio.org/guia_de_actos_fisioterapicos/3 GRUPO 2 TERAPIAS MANUALES MASAJES/22 H OTROS MODELOS DE MASAJE/62 Estiramientos Ortodermicos de Rene Morice.html](https://www.colfisio.org/guia_de_actos_fisioterapicos/3_GRUPO_2_TERAPIAS_MANUALES_MASAJES/22_H_OTROS_MODELOS_DE_MASAJE/62_Estiramientos_Ortodermicos_de_Rene_Morice.html)
 43. Karwacińska J, Kiebzak W, Stepanek-Finda B, Kowalski IM, Protasiewicz-Faldowska H, Tryhulski R, et al. Effectiveness of kinesiio taping on hypertrophic scars, keloids and scar contractures. *Polish Ann Med*. 2012;19(1):50-7.
 44. Aguirre T, Achalandabaso M. Kinesiology tape manual: aplicaciones prácticas [Internet]. Biocorp Europa; 2009 [citado 2 de abril de 2019]. Disponible en: <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=USeAJN5ZLGgC&oi=fnd&pg=PA5&dq=kinesiotaping+en+cicatrices&ots=1WejPm>

[fMGK&sig=G_SmhwKydmJAie0PlmbqRPnfwMM#v=onepage&q&f=false](#)

45. Painter EE, Deyle GD, Allen C, Petersen EJ, Croy T, Rivera KP. Manual Physical Therapy Following Immobilization for Stable Ankle Fracture: A Case Series. *J Orthop Sport Phys Ther* [Internet]. 1 de septiembre de 2015 [citado 28 de marzo de 2019];45(9):665-74. Disponible en: <http://www.jospt.org/doi/10.2519/jospt.2015.5981>
46. Medeiros DM, Martini TF. Chronic effect of different types of stretching on ankle dorsiflexion range of motion: Systematic review and meta-analysis. *Foot*. 2018;34(June 2017):28-35.
47. Definición y aplicación de la fibrolisis diacutanea | Asepeyo [Internet]. [citado 3 de abril de 2019]. Disponible en: <https://salud.asepeyo.es/profesionales/rehabilitacion/fibrolisis-diacutanea/>
48. Rivera MJ, Winkelmann ZK, Powden CJ, Games KE. Proprioceptive Training for the Prevention of Ankle Sprains: An Evidence-Based Review. *J Athl Train*. 2017;52(11):1065-7.
49. Han J, Anson J, Waddington G, Adams R, Liu Y. The role of ankle proprioception for balance control in relation to sports performance and injury. *Biomed Res Int*. 2015;2015:5-12.
50. Sánchez MD, De la Cruz B., Algaba J. MÁL d y JN. Medicina del Deporte. *Rev Andal Med Deport*. 2012;5(2):53-6.
51. Egol KA, Tejwani NC, Walsh MG, Capla EL, Koval KJ. Predictors of short-term functional outcome following ankle fracture surgery. *J Bone Joint Surg Am*. 2006;88:974-979.
52. Baltich J, Emery CA, Stefanyshyn D, Nigg BM. The effects of isolated ankle strengthening and functional balance training on strength, running mechanics, postural control and injury prevention in novice runners: Design of a randomized controlled trial. *BMC Musculoskelet Disord*. 2014;15(1).

8. ANEXOS

ANEXO I. CONSENTIMIENTO INFORMADO.

D/Dña.

Autorizo voluntariamente la utilización de mis datos clínicos para la realización del trabajo de fin de grado de Blanca Lafuente Martín con DNI 73160389B, estudiante de Fisioterapia de la Universidad de Zaragoza. Dicho trabajo consistirá en un plan de intervención fisioterápico específico tras un proceso de reducción abierta e inmovilización por fractura bimalleolar.

Conozco mis derechos de retirar mi consentimiento en cualquier momento sin que esto produzca repercusión ninguna. Asimismo, se va a asegurar mi confidencialidad sin utilizar ningún dato personal y sin mostrar el rostro en las fotografías tomadas.

Firma del paciente

ANEXO II. PRUEBAS COMPLEMENTARIAS

Radiografías AP y L de tobillo

Se realizaron varias radiografías el día de la lesión para determinar el diagnóstico final de fractura bimaléolar (Figuras 17 y 18). Tras la cirugía se repitió la prueba para ver el resultado postquirúrgico (Figuras 19 y 20). A partir de entonces, la paciente se sometió a pruebas radiográficas cada 2 semanas para ver la evolución de consolidación de la fractura y descartar posibles complicaciones.



Figura 17: Radiografía L anterior a cirugía



Figura 18: Radiografía AP anterior a cirugía



Figura 19: Radiografía L post cirugía



Figura 20: radiografía AP post cirugía

ANEXO III. ESCALA LEFS

LOWER EXTREMITY FUNCTIONAL SCALE (LEFS)

El cuestionario LEFS es una herramienta útil para evaluar la función de la extremidad inferior.

Se trata de un cuestionario de 20 ítems, cada uno es puntuado sobre una escala de 5 puntos (de 0 a 4). El puntaje total posible es de 0 a 80, siendo 80 el mejor nivel funcional. Demostró tener buenas propiedades psicométricas en pacientes con fractura de tobillo.

Estamos interesados en saber si esta teniendo alguna dificultad al realizar las actividades enumeradas a continuación debido al problema en su pierna
 Por favor de una respuesta por cada una de las actividades.

En el día de hoy, tiene o tendría alguna dificultad realizando alguna de las siguientes actividades:

	Actividades	Dificultad extrema o incapaz de realizar la actividad	Mucha dificultad	Dificultad Moderada	Un poco de Dificultad	Ninguna Dificultad
1	Alguna parte de su trabajo habitual, quehaceres domésticos, o actividades escolares.	0	1	2	3	4
2	Sus pasatiempos usuales, actividades recreativas o deportivas.	0	1	2	3	4
3	Entrando o saliendo de la tina.	0	1	2	3	4
4	Caminando de una habitación a otra.	0	1	2	3	4
5	Poniéndose los zapatos o medias.	0	1	2	3	4
6	Poniéndose en cuclillas.	0	1	2	3	4
7	Levantando un objeto, por ejemplo, una bolsa de compras de supermercado del piso.	0	1	2	3	4
8	Realizando actividades ligeras en su casa.	0	1	2	3	4
9	Realizando actividades pesadas en su casa.	0	1	2	3	4
10	Subiéndose o bajándose de un carro.	0	1	2	3	4
11	Caminando dos cuadras.	0	1	2	3	4
12	Caminando una milla.	0	1	2	3	4
13	Subiendo o bajando 10 peldaños de una escalera.	0	1	2	3	4
14	Estando parado por una hora.	0	1	2	3	4
15	Estando sentado por una hora.	0	1	2	3	4
16	Corriendo sobre terreno plano.	0	1	2	3	4
17	Corriendo sobre terreno irregular.	0	1	2	3	4
18	Haciendo vueltas agudas mientras corre rápidamente.	0	1	2	3	4
19	Saltando.	0	1	2	3	4
20	Volteándose en la cama.	0	1	2	3	4
	Column Totals:					

Minimum Level of Detectable Change (90% Confidence):9 points

SCORE: _____/80

Please submit the sum of responses to ACN Group.

Reprinted from Binkley, J., Stratford, P., Lott, S., Riddle, D., & The North American Orthopaedic Rehabilitation Research Network, The Lower Extremity Functional Scale: Scale development, measurement properties, and clinical application, Physical Therapy, 1999, 79, 4371-383, with permission of the American Physical Therapy Association.

ANEXO IV. TRATAMIENTO

1. Crioterapia. (29)

El frío local disminuye la hemorragia por vasoconstricción y aumento de la viscosidad de la sangre, además de producir analgesia y disminuir la inflamación. Se aplicó frío durante 10 minutos al final de las sesiones de la primera fase.

2. Drenaje manual. (30)

Se comenzaron las sesiones de la primera fase con 5 minutos de drenaje manual. Se complementó con el vendaje neuromuscular.

3. Vendaje neuromuscular. (30-31)

El efecto analgésico del vendaje se da gracias a que éste forma elevaciones sobre la piel llamadas convoluciones, técnica llamada "aumento de espacio", lo cual disminuye la presión intersticial y la estimulación de los nociceptores. La acción de movilizar la epidermis sobre la dermis genera un espacio que disminuye inmediatamente la presión, y se restablece la circulación sanguínea y la función de evacuación de exceso de líquidos y macromoléculas por parte del sistema linfático.

Se aplicó un doble vendaje "en pulpo", tomando 3cm para la base colocada sin tensión en dirección a los ganglios poplíteos. Las tiras se colocaron de una en una en forma de espiral, de proximal a distal con tensión del 10%.

4. Movilizaciones analíticas simples en activo. (32)

La paciente realizó al principio de las sesiones 5 series de 5 repeticiones de movimientos activos de flexión dorsal/plantar e inversión/eversión en decúbito supino con el pie fuera de la camilla, con el objetivo de calentar la articulación, reducir el edema y aumentar el rango articular.

5. Tracción grado I-II en zona de slack de la articulación subastragalina con bombeos. (14, 18, 24)

El objetivo es relajar los tejidos que comprometen la articulación para reducir el dolor y mejorar el rango de movimiento.

Posición: paciente en decúbito supino con la pierna fijada con una cincha y el pie al borde de la camilla, quedando así la articulación en posición de reposo.

Toma: en el mediopié desde el lado medial con el dedo meñique sobre el astrágalo, con el antebrazo alineado con la pierna de la paciente.

Contratoma: en la interlínea articular para fijar y sentir el movimiento.

Se aplicó tracción distal grado I-II sobre el astrágalo, siguiendo el eje de la pierna, en forma de bombeos.

6. Hidroterapia. (34)

La inmersión reduce hasta el 90% del peso corporal. El objetivo de los ejercicios acuáticos es devolver la capacidad de movimiento perdida, posibilitar una marcha terapéutica que facilitará y preparará a la paciente para la posterior marcha "en seco", mejorar la propiocepción, el equilibrio y la coordinación, ganar seguridad en el movimiento y aumentar la movilidad con menos dolor, además de tonificar y fortalecer la musculatura debilitada.

La paciente realizó sesiones de 45 minutos divididos en 3 fases:

- Calentamiento (10 min): la paciente realizó ejercicios respiratorios, movimientos articulares en círculo y elevación de rodillas.
- Parte principal (30 min): ejercicios aeróbicos, de fuerza y de marcha de rodillas, de talones y lateral. Por último, ejercicios de propiocepción y equilibrio: mantener sobre una pierna y desequilibrios.
- Vuelta a la calma (5 min), técnicas de relajación similares al calentamiento con rulos.

7. Movilizaciones traslatorias: Deslizamiento posterior del astrágalo. (24, 33)

El objetivo y procedimiento es el mismo que el descrito en las tracciones grado I-II. La toma se realiza sobre el astrágalo y el empuje es hacia caudal.

8. Isométricos. (34-36)

Se trata de la contracción muscular mantenida de la flexión dorsal, plantar, inversión y eversión contra una resistencia manual sin recorrido articular.

Realizó 4 series de 10 repeticiones con 30 segundos de descanso para cada grupo muscular.

9. Contracciones concéntricas y excéntricas con resistencia leve. (33, 37)

En decúbito supino con el pie sobresaliendo de la camilla, la paciente realizó 4 series de 10 repeticiones de contracciones concéntricas y excéntricas de flexión dorsal, flexión plantar, inversión y eversión contra una resistencia leve ejercida con banda elástica (*Theraband*).

10. Trabajo de cuádriceps, isquiotibiales y glúteos. (37)

En este caso, se describió un fortalecimiento global de la extremidad inferior con el fin de conseguir una recuperación más rápida y una adaptación a la marcha adecuada previniendo la amiotrofia. De esta forma también se consiguió una adaptación temprana del sistema cardiovascular al ejercicio.

Se usó como método la resistencia gravitatoria de máquinas de gimnasio, como el banco de cuádriceps. El trabajo de fortalecimiento se indicó tres veces por semana, realizando 3 series de 15 repeticiones de cada ejercicio con cada pierna, con 30 segundos de descanso entre cada serie. La progresión comenzó con resistencias de 5kg y evolucionó hasta 30 kg.

11. Movilizaciones de la cicatriz (41-42)

Se realizaron movilizaciones cutáneas paralelamente a la dirección de la cicatriz y se progresó a movilizaciones perpendiculares y en zig-zag. Posteriormente se realizó el masaje de René Morice realizando tracción en la cicatriz, alternando con movilizaciones en el plano superficial, profundo y presión intensa.

12. Vendaje neuromuscular para la cicatriz. (31, 44-45)

El objetivo es estimular los mecanorreceptores y disminuir la presión. Se usaron las técnicas de aumento de espacio, que se combinaron cada 4 días.

- Estrella o asterisco: se localizó el punto más doloroso de la cicatriz y se colocaron varias tiras coincidentes en ese punto al 50 % de tensión. Las bases sin tensión.
- Técnica en I: Tira longitudinal al 50% de tensión sobre la cicatriz. Bases sin tensión.

13. Masaje funcional en sóleo, gemelos, tendón de Aquiles, flexor del dedo gordo y peroneos. (46)

Paciente en decúbito prono con los pies sobresaliendo de la camilla. El muslo del fisioterapeuta realiza la flexión dorsal con su muslo a la vez que comprime la masa muscular de sóleo y gemelos.

Se realiza el mismo procedimiento cambiando la toma en pinza en el tendón de Aquiles y en la parte medial de la planta del pie para el flexor del dedo gordo.

Para los peroneos la paciente se colocó en decúbito lateral. La toma distal lleva el pie hacia inversión a la vez que la toma proximal ejerce una presión sobre los peroneos.

14. Tracción Grado III mantenida en posición de reposo. (24)

El procedimiento es el mismo que en la tracción grado I-II, pero aumentando la tensión, manteniendo la tracción 30 segundos.

El objetivo es restaurar el juego articular normal: aumentando el rango de movimiento en la tibio-peronea-astragalina y disminuyendo el dolor.

15. Estiramiento de flexores plantares, dorsales, inversores y eversores con contracción-relajación mediante técnica FNP. (45-46)

Su objetivo es maximizar el aumento del rango articular en el tobillo mediante la relajación del músculo que se estira a través de un reflejo espinal conocido como inhibición recíproca.

La paciente se colocó en decúbito supino con los pies sobresaliendo de la camilla. Se le pidió una contracción isométrica (6 segundos) de los músculos a estirar contra una resistencia ejercida manualmente por el fisioterapeuta. Posteriormente se pidió una relajación y se llevó a la posición de estiramiento el músculo hasta el punto en el que la paciente soportaba. (30 segundos). La técnica se repitió 4 o 5 veces hasta llegar al máximo estiramiento posible. Al final se pidió una contracción de los antagonistas.

16. Fibrólisis diacutánea (47)

Permite flexibilizar los tejidos al romper las adherencias y luchar contra la fibrosis en las capas superficiales y también profundas. Se realizó rascado desde un abordaje centrípeto, tratando en primer lugar las zonas alejadas a la cicatriz.

17. Propiocepción en carga (35-36, 48-50)

- Desequilibrios proximales y distales. Multidireccionales y con banda de resistencia: La paciente se colocó en bipedestación con los pies a la altura de las caderas. Se realizaron empujes manuales en todas las direcciones en ambas caderas, rodillas y tobillos respectivamente. Posteriormente se le pidió a la paciente que agarrara con una mano la banda de resistencia desde la que se le realizaba el desequilibrio. Una vez dominado, se progresó a unipodal.
- Caminar sobre suelo inestable (colchoneta), mantener posiciones con ojos cerrados: Se pidió a la paciente caminar hacia delante, hacia detrás y en marcha lateral sobre la colchoneta. Posteriormente se le pidió cerrar los ojos primero en bipodal y posteriormente en unipodal.

18. Sentadillas y puntillas (39)

- Sentadillas: La paciente frente al espejo con los pies a la altura de las caderas sujetando un peso en las manos de 5 kg.
- Puntillas: La paciente con el antepié apoyado en el *step* y en resto del pie por fuera. Se le pidió ponerse de puntillas y posteriormente bajar con el talón todo lo posible.

En ambos ejercicios se comienza en bipodal y se progresa a unipodal. Realizó 2 series de 10 repeticiones con 30 segundos de descanso.

19. Pliométricos. (40)

Su objetivo es mejorar en control postural estático y dinámico.

Aterrizaje: Se le ordenó a la paciente que saltara medial o lateralmente desde una plataforma de 16 cm de altura. Tenía que mantener la postura de una sola pierna con las manos en a cintura mientras estaba de pie en la plataforma durante 3 segundos como postura preparatoria. Después, la paciente saltó lo más rápido posible, manteniendo el cuerpo erguido y mirando hacia delante. Debía mantener la postura final durante 5 segundos más.

El ejercicio se realizó primero en bipodal y después en unipodal. Se realizaron 3 series de 4 saltos para cada combinación.

En la fase avanzada se progresó a saltos desde plataforma inestable.

20. Mejora de la tolerancia al esfuerzo. (52)

Trabajo en cinta: el objetivo es mejorar la tolerancia al esfuerzo y la propiocepción y evitar futuras lesiones.

La paciente comenzó en la séptima semana a una velocidad de 5km/h durante 10 minutos. Cada semana se sumó a la velocidad 1km/h y 2 minutos de tiempo, en función de la percepción de fatiga de la paciente.

ANEXO V. TRÍPTICO INFORMATIVO

Tríptico Informativo

Se le dio a la paciente en el último día de tratamiento de cada semana un tríptico informativo, para que realizase ejercicios de fortalecimiento muscular y propiocepción en su casa los días de no tratamiento.