



Universidad
Zaragoza



Universidad de Zaragoza
Facultad de Ciencias de la Salud

Grado en Fisioterapia

Curso Académico 2015 / 2016

TRABAJO FIN DE GRADO

PLAN DE TRATAMIENTO FISIOTERÁPICO ESPECÍFICO PARA UNA
FRACTURA BIMALEOLAR DE TOBILLO TRAS INTERVENCIÓN
QUIRÚRGICA

A SPECIFIC TREATMENT PLAN OF PHYSIOTHERAPY FOR A
BIMALLEOLAR ANKLE FRACTURE AFTER A SURGICAL INTERVENTION

Autor/a: Usua Urquiola Zaballa

Tutor/ a: Miguel Malo Urriés

ÍNDICE

1.RESUMEN	3
2.INTRODUCCIÓN	4
JUSTIFICACIÓN	6
3.OBJETIVO	7
4.METODOLOGÍA.....	7
ANAMNESIS.....	7
VALORACIÓN INICIAL	9
DIAGNÓSTICO FISIOTERAPEÚTICO.....	14
OBJETIVOS FISIOTERAPEÚTICOS	15
PLAN DE INTERVENCIÓN	16
TÉCNICAS DE TRATAMIENTO	17
SEGUNDA VALORACIÓN	25
5.DESARROLLO	28
VALORACIÓN FINAL Y RESULTADOS.....	28
LIMITACIONES	33
DISCUSIÓN.....	34
6.CONCLUSIONES	39
7.BIBLIOGRAFÍA.....	40
8.ANEXOS	47
ANEXO I	47
ANEXO II	48
ANEXO III	49
ANEXO IV	49
ANEXO V.....	50

1.RESUMEN

Introducción: las fracturas de la pinza bimalleolar de la articulación del tobillo son las segundas más comunes presentando una alta incidencia, que ha aumentado los últimos años, y provocando grandes disfunciones, ya que esta es la articulación del cuerpo humano que mayor carga soporta y es indispensable para la marcha. En función del tipo de lesión se aplicará un tratamiento conservador o quirúrgico, que deberá ir acompañado de una intervención fisioterápica con el fin de recuperar la máxima funcionalidad posible.

Objetivo: diseñar y aplicar un plan de fisioterapia específico para una fractura bimalleolar de tobillo y observar, mediante una valoración inicial y otra final, la efectividad de dicho tratamiento.

Metodología: estudio descriptivo, longitudinal e intrasujeto que sigue el diseño AB. Se realiza una valoración inicial (A) en la cual se mide las variables dependientes de dolor, edema, rango articular, fuerza, marcha, sensibilidad y resultados del cuestionario, seguida de la aplicación del tratamiento de fisioterapia (variable independiente) y finaliza con una revaloración (B) para poder observar los resultados y discutir la efectividad de dicho plan.

Desarrollo: se aplicó un tratamiento durante 25 sesiones basado en técnicas de electroterapia, masaje cicatricial, discriminación táctil, terapia manual, estiramientos y potenciación de la musculatura implicada, vendaje neuromuscular y ejercicios de propiocepción.

Conclusiones: el plan de tratamiento fisioterápico diseñado para este caso ha dado resultados positivos en cuanto al dolor, edema, rango articular, fuerza, marcha, sensibilidad y resultados del cuestionario, sin embargo, se considera que se necesitarían más sesiones para llevar a cabo una correcta rehabilitación. A pesar de la mejora del paciente, estos datos no se pueden extrapolar a otros casos.

Palabras clave: fisioterapia, fractura, tobillo, tratamiento

2.INTRODUCCIÓN

La articulación del tobillo, la tibiotalariana, se trata de una articulación muy cerrada que sufre limitaciones importantes ¹, ya que soporta mucha más carga que ninguna otra en el cuerpo humano (5-7 veces el peso corporal frente a las 3-4 veces de la rodilla o 2-3 de la cadera)^{2,3} y en apoyo monopodal soporta la totalidad del peso del cuerpo, incluso aumentado por la energía cinética cuando el pie contacta con el suelo a cierta velocidad durante la marcha, la carrera o la recepción del salto.

Esta articulación no sólo es necesaria sino indispensable para la marcha, tanto si se desarrolla en terreno llano como en accidentado ¹, puesto que se necesitan unos 10º de flexión dorsal y unos 20º de flexión plantar para conseguir una marcha estable, siendo el arco medio de movilidad al andar de 24-30º. ^{2,4}

Las fracturas de tobillo, considerando como tales aquellas que afectan a la pinza bimalleolar o tibio-peroneo-astragalina, tienen una alta presentación ⁵, ocupando el segundo lugar por orden de frecuencia entre todas las fracturas. ^{2,6} También se denominan fracturas malleolares o fracturas-luxaciones debido a que, por lo general, se acompañan de una alteración de la congruencia articular del tobillo, secundaria a una lesión de la cápsula articular y de los ligamentos que coaptan sus estructuras.

En principio no debe presentar rotura ligamentosa pero puede haber, por el contrario, lesión sindesmótica asociada.

Este tipo de fracturas, que se deben principalmente a un traumatismo indirecto de baja energía ², se dan el doble en varones frente a mujeres (2:1) y se estima una incidencia de 187 fracturas por 100.000 personas al año ⁷⁻⁹, que ha aumentado en los últimos años. ^{10,11} Epidemiológicamente se clasifican en:

- Unimaleolares: 66%
- Bimaleolares: 25%

— Trimaleolares: 7%

— Abiertas: 2%¹²

La diversidad de estas fracturas hace que sea difícil establecer una sola clasificación de todas ellas, por lo que las más empleadas se desarrollan en el Anexo I.

La clínica básica se presenta en forma de dolor, deformidad del pie, aumento de volumen, equimosis tardía e impotencia funcional^{2,5,13} lo que influye considerablemente en la vida personal y laboral del paciente.⁵

Este tipo de lesiones deben tratarse correctamente, a través un tratamiento conservador o quirúrgico en función de cada caso^{3,14}, con el objetivo primario de conseguir una buena consolidación de la fractura y la recuperación funcional normal.^{2,15}

Las fracturas no desplazadas son generalmente estables por lo que un tratamiento conservador u ortopédico es el adecuado.^{2,8} Tras confirmar mediante estudios radiológicos la ausencia de desplazamiento de la fractura se procede a una inmovilización externa.²

Por otro lado, cuando la fractura sí está desplazada es primordial restablecer su posición normal mediante una reducción cerrada o una abierta más fijación interna^{2,8}, ya que la inestabilidad, desalineación y desplazamientos residuales pueden provocar importantes alteraciones biomecánicas y funcionales.

Sin embargo, es necesario considerar los riesgos y los beneficios de los diferentes métodos de tratamiento. Ortopédicamente es más difícil conseguir y mantener la reducción anatómica^{3,6}, mientras que la reducción quirúrgica y la osteosíntesis permiten restablecer la anatomía articular pero con los costes y riesgos propios de una cirugía.³

Los estudios actuales recomiendan la reducción abierta con fijación interna para cualquier fractura desplazada que involucre a la superficie articular, sin embargo hay que individualizar cada caso teniendo en cuenta el tipo de

lesión y las características de cada paciente ² , además de evaluar la presencia de enfermedades sistemáticas ¹⁶, ya que hay evidencia de que la diabetes, la edad o la obesidad son factores que aumentan las probabilidades de complicaciones en este tipo de cirugía. ⁷

Está demostrada la relación entre la diabetes y el riesgo de fracturas, aunque no se encuentra del todo definida cómo queda establecida dicha correlación. ¹⁷⁻²⁰ Se sabe que en este tipo de pacientes se dan ciertos cambios óseos como una menor área cortical o un aumento de la porosidad de los huesos. ²⁰ Los medicamentos para diabéticos son indispensables para el control de la glucemia en la mayoría de los casos, sin embargo, se piensa que tienen un efecto nocivo a nivel del sistema esquelético aumentando el riesgo de fracturas. ¹⁸ Además, diversas complicaciones de esta enfermedad como la hipotensión ortostática debido a las medicinas, episodios de hipoglucemia o la pérdida de visión debido a retino y neuropatías favorecen el riesgo de caídas aumentado así la probabilidad de fracturas. ²¹

Ya sea tras un tratamiento conservador o quirúrgico, es necesario evitar la aparición de las complicaciones más frecuentes como la rigidez articular, la atrofia muscular postraumática, la distrofia simpático-refleja tipo Sudeck o, a largo plazo, la artrosis ^{3,22}, además de llevar a cabo un programa de rehabilitación para restaurar las diferentes disfunciones que se puedan presentar tras el traumatismo.

JUSTIFICACIÓN

Debido a la importancia del tobillo tanto en la estabilidad como en la funcionalidad del miembro inferior sumado a la alta incidencia de lesiones de esta articulación, además de las características propias del paciente, se llevó a cabo la intervención fisioterápica en una fractura bimalleolar.

3.OBJETIVO

El objetivo de este estudio es diseñar y aplicar un plan de tratamiento fisioterápico específico para una fractura bimalleolar de tobillo, y observar mediante una valoración inicial y otra final la efectividad de dicho tratamiento sobre este caso en particular, además de contrastar los resultados obtenidos con otros estudios similares llevados a cabo para obtener unas conclusiones finales.

4.METODOLOGÍA

Es un estudio descriptivo, longitudinal e intrasujeto donde participa un único paciente (n=1); diseño de caso único. Sigue el diseño AB, en el cual se realiza una valoración inicial (A) del paciente midiendo las variables dependientes (dolor, edema, movimiento articular, fuerza, marcha, sensibilidad y resultados del cuestionario), acompañada de la aplicación del tratamiento de fisioterapia específico para este caso (variable independiente) teniendo en cuenta los objetivos de dicho tratamiento. El estudio finaliza con otra valoración (B), necesaria para poder observar los resultados y discutir si el tratamiento ha sido efectivo y si se han logrado los objetivos fijados inicialmente, al compararlo con la valoración inicial.

Antes de iniciar el estudio el paciente fue informado de todos los detalles del tratamiento y dio su consentimiento a ser el caso de este trabajo, además de permitir la toma de fotografías y videos. (ANEXO II)

ANAMNESIS

Los datos recogidos en la anamnesis quedan plasmados en la tabla 1:

Edad	69 años (10/01/1948)
Sexo	Hombre
Altura	1, 67 cm
Peso	98 kg

IMC	35,14 (Obeso tipo II)
Domicilio	Zaragoza
Estado civil	Casado
Situación laboral	Jubilado
Alergias	Penicilina
Antecedentes	DM, DLP, HTA Bypass bifemoral Exfumador desde 2000
Medicación actual	Adiro 100 mg Silodyx 8 mg Olmotec 20 mg Metformina 850 mg Zyloric 100 mg Ineoy 10-40 mg
Historia de la lesión actual	El 11/12/2015 se cayó desde unas escaleras (aprox. 2 m) sobre las 14:00 presentando impotencia funcional en el tobillo izquierdo.
Diagnóstico médico	Fractura bimaléolar cerrada del tobillo izquierdo.
Intervención quirúrgica	El 11/12/2015 fue operado en el HUMS: reducción abierta y fijación con placa 1/3 de caña de peroné y dos tornillos de esponjosa espira parcial en maléolo interno, se inmovilizó con férula de yeso.
Alta hospitalaria	El 12/12/2015 por buena evolución y ausencia de complicaciones.
Medicación tras el alta	Paracetamol 1g 1/8 h Si precisa asociar Nolotil 575 1/8 h Clexane 40 sc 1/24 h
Recomendaciones al alta	Deambulacion en descarga con ayuda de muletas (no apoyar el

	peso del cuerpo sobre la pierna intervenida)
Evolución	El 1/03/2016 fue derivado a rehabilitación por el médico rehabilitador.
Fisioterapia	3/03/2016 acudió por primera vez con una muleta.

Tabla 1: anamnesis del paciente

VALORACIÓN INICA ²³

La valoración se realizó siguiendo el modelo propuesto por Kaltenborn. Antes de valorar cualquier tejido y su función se pasó la escala EVA ²⁴ para conocer el estado de dolor del paciente (Tabla 2). (ANEXO III)

Dolor nocturno	0
Dolor en descarga	0
Dolor en carga	2
Dolor al andar	4

Tabla 2: valoración inicial del dolor. Escala EVA

En carga el paciente refería dolor a nivel del calcáneo y la punta inferior del maléolo externo.

- INSPECCIÓN

o ESTÁTICA

- EDEMA: medido con una cinta métrica, los resultados se muestran en centímetros en la tabla 3.

	LADO AFECTO	LADO SANO
Base dedos	29,5	26,5
Inframaleolar	33	29,5
Supramaleolar	28	25
1/3 pierna	38	36,5

Tabla 3: valoración inicial del edema mediante cinta métrica

La diferencia de volumen era claramente observable a simple vista (Figuras 1 y 2):



Figuras 1 y 2: estado del edema en la valoración inicial

- CICATRIZ: presentaba dos, una interna y otra externa, ambas bastante bien cicatrizadas aunque estaban un poco adheridas. La interna mayormente en la parte superior y la externa tanto en la zona superior como inferior. Además, la parte inferior de la cicatriz externa era dolorosa a la palpación.
- PIEL: más tirante respecto al sano
- ATROFIA MUSCULAR: no
- DINÁMICA: caminaba con una muleta (más por miedo a caída que por dolor o poca funcionalidad), cojeaba y se quejaba de

dolor en la zona lumbar-glútea derecha cuando caminaba mucho.

- TEST DE FUNCIÓN

○ MOVIMIENTOS ACTIVOS Y PASIVOS

- Medición goniométrica²⁵ (Tabla 4) de los movimientos rotatorios de la articulación tibioperoneoastragalina de manera pasiva y activa.

	LADO AFECTO		LADO SANO	
	Activo	Activo	Pasivo	Pasivo
Flexión dorsal	21	23	26	23
Flexión plantar	25	35	37	26
Eversión	14	18	21	14
Inversión	17	22	24	19

Tabla 4: valoración inicial de la movilidad activa y pasiva en grados

El movimiento de eversión era ligeramente doloroso.

- Calidad de movimiento

Al evaluar la calidad de movimiento se observó que el tope de la eversión era más firme, mientras que la inversión presentaba un tope blando.

○ MOVIMIENTOS TRANSLATORIOS DEL JUEGO ARTICULAR

- Tibiotarsiana:
 - Tracción: hipomóvil 2
 - Compresión: normal
 - Deslizamiento ventral: hipermóvil 4
 - Deslizamiento dorsal: hipomóvil 2
- Tibioperonea superior: normal

- Tibioperonea inferior : hipomóvil 1
 - Subastragalina:
 - Tracción: normal
 - Compresión: normal
 - Deslizamiento distal, tibial y peroneo: normal
 - Movilización de los metatarsianos: normal
 - Movilización entre metatarsianos-cuñas: normal
 - Movilización entre cuñas-escafoides: normal
- MOVIMIENTOS RESISTIDOS

La fuerza de la musculatura relacionada con el tobillo se valoró siguiendo la escala Daniels. ²⁶ (ANEXO IV) Esto queda reflejado en la tabla 5:

	LADO AFECTO	LADO SANO
Tríceps sural	3+	4+
Peroneos	3+	4+
Tibial anterior (TA)	4	4+
Tibial posterior (TP)	3+	4
Flexor largo de los dedos (FLD)	4	4
Flexor largo del dedo gordo (FL1ºD)	4	4
Extensor largo de los dedos (ELD)	4+	5
Extensor largo del dedo gordo (EL1ºD)	4+	5

Tabla 5: valoración inicial de la fuerza muscular mediante la escala Daniels

Se observó una debilidad general de la musculatura que interviene en la articulación del tobillo.

- MOVIMIENTO DEL TEJIDO BLANDO
- Fisiológico: hipomovilidad de los peroneos.

- Accesorio: el tendón de Aquiles se encontraba un poco fibrosado, además presentaba bandas tensas en los peroneos y una pérdida de juego accesorio entre los gemelos y el sóleo.
- TEST ADICIONALES: CUESTIONARIO SF- 36 ²⁷⁻²⁹ : mediante este cuestionario se midió la relación de calidad de vida y salud del paciente al evaluar los siguientes apartados reflejados en la tabla 6:

Función física	50
Rol físico	33
Dolor	60
Salud general	48
Vitalidad	40
Función social	45
Rol emocional	35
Salud mental	52
Transición	25

Tabla 6: resultados del cuestionado SF-36 en la valoración inicial

- PALPACIÓN
- TEMPERATURA: caliente la región del edema.
 - Tendón de Aquiles fibrosado
 - CICATRIZ: externa muy pegada y dolorosa a la palpación.
 - EDEMA: consistencia dura
- VALORACIÓN NEUROLÓGICA
- Hipoestesia en toda la zona del tobillo, en especial:

- Zona inframaleolar del maléolo interno (Figura 3).



Figura 3: localización de la pérdida de sensibilidad en MI

- Presentaba mucha más pérdida de sensibilidad alrededor de todo el maléolo externa y la cicatriz, sobre todo en la zona inferior de la misma (Figura 4).



Figura 4: localización de la pérdida de sensibilidad en el ME

- Planta del pie: también había menos sensibilidad
 - No presentaba alodinia
- ESTUDIOS DIAGNÓSTICOS MÉDICOS: radiografías pre y post-operación. (ANEXO V)

DIAGNÓSTICO FISIOTERAPEÚTICO

A partir de los datos recogidos en la valoración inicial, el paciente presentaba:

- Edema localizado a nivel de la articulación del tobillo
- Dos cicatrices con puntos de adherencia

- Limitación del rango articular pasiva y activamente
- Disminución de la fuerza de la musculatura implicada
- Fibrosis a nivel del tendón de Aquiles
- Reducción de la sensibilidad en ambos maléolos, destacando el externo
- Alteración del patrón de marcha
- Afectación de sus actividades de la vida diaria (AVD)

OBJETIVOS FISIOTERAPEÚTICOS

El objetivo de este estudio fue mejorar la funcionalidad de la articulación del tobillo del paciente mediante el diseño y aplicación de un tratamiento fisioterápico específico para esta lesión.

Los objetivos propios del plan de intervención fueron:

- Reducir el edema y dolor causados por la fractura
- Mejorar la movilidad de la cicatriz y evitar la aparición de más adherencias
- Mejorar y aumentar el rango de movilidad tanto pasivo como activo de la articulación afecta
- Potenciar la musculatura implicada
- Eliminar la falta de sensibilidad en la región del tobillo
- Suprimir la ayuda de la muleta durante la marcha en la calle
- Reeducar la marcha mejorando así la calidad de vida

PLAN DE INTERVENCIÓN

Se diseñó un plan de tratamiento fisioterápico individual de 30 sesiones durante 6 semanas. Por motivos de salud y personales del paciente se redujeron a 25 las sesiones llevadas a cabo.

En las sesiones 12 y 25 se llevaron a cabo reevaluaciones para observar el progreso del paciente.

En la siguiente tabla (Tabla 7) se exponen las diferentes técnicas y métodos de tratamiento aplicados y su dosificación en las 25 sesiones reales.

	SESIONES 1 -> 5	SESIONES 6 -> 10	SESIONES 11 -> 15	SESIONES 16 -> 20	SESIONES 21 -> 25
DOLOR	TENS Movilización de tracción grado I	TENS Movilización de tracción grado I	TENS	TENS	TENS
EDEMA	US subacuático	US subacuático	US subacuático	US subacuático	US subacuático
	Ejercicios circulatorios	Ejercicios circulatorios Kinesiotape	Kinesiotape	Kinesiotape	Kinesiotape
CICATRIZ	US subacuático	US subacuático	US subacuático	US subacuático	US subacuático
	Pinzado rodado	Pinzado rodado	Pinzado rodado	Pinzado rodado	Pinzado rodado
RANGO ARTICULAR	Movilizaciones pasivas analíticas simples	Movilizaciones pasivas analíticas simples	Movilización de tracción grado I-II	Tracción grado III en posición de reposo	Tracción grado III en posición de reposo
	Movilización de tracción grado I II	Movilización de tracción grado I-II			
FUERZA MUSCULAR	Ejercicios activos	Ejercicios activo resistidos manualmente	Theraband	Theraband	Theraband
MÚSCULOS PERONEOS	Masaje funcional	Masaje funcional			Masaje funcional
TRÍCEPS SURAL		Masaje funcional y estiramiento	Masaje funcional y estiramiento	Masaje funcional y estiramiento	Masaje funcional y estiramiento
		Masaje en el tendón de Aquiles	Masaje en el tendón de Aquiles Kinesiotape	Masaje en el tendón de Aquiles Kinesiotape	Masaje en el tendón de Aquiles Kinesiotape
SENSIBILIDAD				Tto con cepillos	Tto con cepillos
PROPIOCEPCIÓN	Ejercicios terapéuticos	Plato freeman descarga Paralelas: puntas y tacones	Tabla Bohler carga bipodal	Plato freeman carga bipodal Boshu carga bipodal	Escaleras
		Marcha en paralelas Cinta ergométrica	Marcha en paralelas Cinta ergométrica	Marcha en paralelas Cinta ergométrica	Marcha en paralelas Cinta ergométrica

Tabla 7: técnicas de tratamiento empleadas en función de la variable y la sesión

TÉCNICAS DE TRATAMIENTO

- TENS (Transcutaneous electrical nerve stimulation) ^{27,28}: electroanalgesia de baja frecuencia durante 15-20 minutos indicado para el dolor postoperatorio.
- US subacuático ²⁷: superficial (3MHz) continuo 1,3 W/cm² durante 15 minutos indicado para derrames y hematomas y cicatrices fibrosadas y adheridas.
 - o Los tejidos con mayor contenido de proteínas absorben mejor el US favoreciendo así una mayor regeneración de los mismos. Estos tejidos son tendón, ligamento, fascia, cápsula articular y tejido cicatricial. ²⁸
- Ejercicios para mejorar el drenaje del edema²⁹: plantiflexión, dorsiflexión y circunducción activos de los tobillos en decúbito supino con las extremidades inferiores elevadas.
- Kinesiotape:^{30,31}
 - o Sobrecarga de los gemelos del tríceps sural: se aplicó el vendaje en "Y" con el fin de relajar el músculo. El miembro inferior fue colocado en posición neutra:
 - Se adhirió el extremo inicial del vendaje sin tensión sobre la tuberosidad posterior del calcáneo.
 - Con una extensión de rodilla y flexión dorsal máxima del pie fueron adheridas, con tensión papel, las dos tiras de la venda lateralmente a los dos vientres musculares de los gemelos hasta los laterales de la interlínea del hueso poplíteo, sin invadirlo.
 - Finalmente, se pegaron los extremos finales de las dos tiras del vendaje sin tensión.
 - o Con la aplicación en "asterisco" o "pulpo" (Figura 5) se consiguió elevar la piel, provocando una disminución de la

presión local, una mejora de la circulación sanguínea de la zona, una reducción de las sustancias irritantes del tejido y, finalmente, una descompresión de los receptores de presión con el objetivo de disminuir el edema local.



Figura 5: aplicación de kinesiotape en forma de pulpo para la reducción del edema

- Pinzado rodado y masaje en zig-zag de la cicatriz. ³²
- Movilizaciones pasivas analíticas simples
- Movilización de tracción grado I-II en zona de Slack ²³:
 - o Posición de reposo: 10° de flexión plantar y eversión- inversión media.
 - o Posición de reposo actual: puede variar de la posición de reposo normal.
 - o Objetivo: disminuir el dolor y aumentar el rango de movimiento de flexión dorsal y plantar del pie.
 - o Posición de partida: la cara posterior de la pierna del paciente se colocó sobre la camilla de tratamiento con el pie sobresaliendo por el borde de la misma y se buscó la posición de reposo de la articulación.
 - o Colocación de las manos y fijación: se fijó la parte distal de la pierna con una cincha. La mano móvil del fisioterapeuta realizó una toma sobre el mediopié desde el lado tibial sobre el dorso

del astrágalo y la mano estable situó el dedo con el que realiza la palpación en el espacio articular. Los antebrazos estaban alineados con la pierna del paciente.

- Procedimiento: se aplicó un movimiento de tracción distal de grado I-II sobre el astrágalo paralelo al eje de la pierna, trasladando el peso del cuerpo hacia atrás y empujando con ambas manos.
- Movilización de tracción grado III en posición de reposo para tratar la hipomovilidad de la articulación tibiotarsiana.²³
 - Posición de reposo: 10° de flexión plantar y eversión- inversión media.
 - Posición de reposo actual: puede variar de la posición de reposo normal.
 - Objetivo: aumentar el rango del movimiento entre el astrágalo y la tibia-peroné.
 - Posición de partida: la cara posterior de la pierna del paciente se situó sobre la camilla de tratamiento con el pie sobresaliendo por el borde de la misma y se buscó la posición de reposo de la articulación.
 - Colocación de las manos y fijación: se fijó la parte distal de la pierna con una cincha. La mano móvil del fisioterapeuta realizó una toma sobre el mediopié desde el lado tibial sobre el dorso del astrágalo y reforzó la toma con la otra mano. Los antebrazos estaban alineados con la pierna del paciente.
 - Procedimiento: se aplicó un movimiento de tracción distal de grado III sobre el astrágalo paralelo al eje de la pierna, trasladando el peso del cuerpo hacia atrás y empujando con ambas manos.

- Theraband: con una resistencia externa como el theraband se realizaron ejercicios activos resistidos. El theraband tenía diferentes niveles de rigidez, por lo que cuando al paciente ya le resultaba fácil trabajar con una rigidez se pasaba a otra de mayor dificultad.
- Masaje funcional ³³: la combinación de masaje más movimiento articular se fundamenta en la evidencia clínica de que el tejido muscular se relaja más fácilmente si las técnicas de masaje se asocian al empleo de movimiento indoloro de las articulaciones relacionadas. Se describe el término "masaje funcional" para el procedimiento que combina una técnica de juego accesorio muscular con la movilización articular. Al incorporar el componente de movilización articular, se debe evitar la puesta en tensión de los tejidos cutáneos y subcutáneos, por ello, se deben relajar los tejidos superficiales antes de aplicar el componente de movilización articular.
 - o Masaje funcional del gastrocnemio: el paciente en decúbito prono con los pies por fuera de la camilla y el fisioterapeuta con ambas manos sobre la masa muscular, realizó ligeras presiones por ser un músculo superficial mientras que con el muslo llevó el pie de manera pasiva hacia la flexión dorsal produciendo un estiramiento de la musculatura. Al notar la tensión de las fibras que pasaban por debajo de los dedos se interrumpía el movimiento, y posteriormente, se iba repitiendo la técnica de manera cíclica.
 - o Masaje funcional del sóleo: el paciente en decúbito prono con la rodilla a 90° de flexión para la relajación de los gemelos. La mano y antebrazo caudal del fisioterapeuta sobre el pie del paciente para llevar de manera pasiva hacia la flexión dorsal del tobillo y el estiramiento del sóleo mientras que con la mano craneal realizó presiones a lo largo de la musculatura. Al igual que antes, cuando se notaba la tensión de las fibras que pasaban por debajo de los dedos, se interrumpía el movimiento y, después, se repetía de manera cíclica.

- Masaje funcional de los peroneos: el paciente en decúbito contralateral y el fisioterapeuta a un lado del paciente. Con la mano craneal se ejerció la presión a lo largo de todo el vientre muscular. Con la mano caudal se llevó al estiramiento el músculo (supinación + flexión dorsal) hasta notar la tensión de las fibras.
- Estiramiento ³³: se realizó una relajación y aumento del movimiento mediante estiramiento de facilitación neuromuscular propioceptiva.
 - Gastrocnemio: el paciente en decúbito prono con el pie por fuera de la camilla y rodilla extendida. El fisioterapeuta se colocó lateral al paciente, fijando con una mano la rodilla y con la otra mano colocada en el pie del paciente lo llevó a flexión dorsal. Cuando llegaba a un punto de dolor o notaba la resistencia muscular paraba y le solicitaba una leve contracción contra la mano de unos 2-4 segundos de duración. A continuación, avanzaba un poco más en la flexión dorsal y volvía a solicitar la contracción-relajación. Esto se repitió 2-3 veces, hasta el punto que no avanzó más, y se aguantó durante 15-30 segundos.
 - Sóleo: para el estiramiento del sóleo se siguieron las mismas pautas, lo único que cambió fue la posición de la pierna del paciente, esta vez la rodilla se flexionó a 90° y se llevó el pie a flexión dorsal.
- Masaje en el tendón de Aquiles
- Sensibilidad ³⁴: con los ojos cerrados se le solicitó al paciente que discriminara e identificara las diferentes texturas. Se realizó con distintos tipos de cepillos.
- Propiocepción ²⁹: se comenzó con los ejercicios más sencillos y conforme el paciente evolucionaba se aumentó la dificultad.
 - Ejercicios para mejorar el control neuromuscular en descarga:

- Sentado con las piernas extendidas o tumbado se solicitó al paciente que “dibujase” las letras del abecedario en el aire con el pie utilizando la articulación del tobillo.
- Sentado con una pelota de tenis bajo la planta del pie, se le solicitó que hiciera rodar la pelota repetidamente entre el talón y el antepié.
- Sentado con el pie afecto sobre el plato de Freeman se solicitó al paciente que efectuara los movimientos controlados de flexión plantar y dorsal, eversión-inversión y circunducción de la articulación del tobillo (Figura 6).



Figura 6: ejercicios de propiocepción en descarga con el plato de Freeman

- Ejercicios para mejorar el control neuromuscular en carga. Los siguientes ejercicios se realizaron en las paralelas para que el paciente se sintiera más seguro y no tuviera miedo a sufrir ninguna caída.
 - En bipedestación en las paralelas con una esterilla en el suelo se solicitó al paciente que anduviera de puntillas y de talones durante 2 series de 5 repeticiones. Se fueron aumentando las repeticiones conforme le iba siendo más fácil realizarlo.

- Sobre la tabla de Bohler en bipedestación bipodal se le pidió que hiciera los movimientos de flexión dorsal y plantar (Figura 7), y después los de eversión- inversión (Figura 8) durante 3 series de 10 repeticiones.



Figuras 7 y 8: ejercicios de propiocepción en apoyo bipodal sobre la tabla de Bohler

- Sobre el plato de Freeman en bipedestación bipodal se solicitaron los movimientos controlados de la articulación del tobillo además del movimiento de circunducción (Figura 9).



Figura 9: ejercicios de propiocepción en apoyo bipodal sobre el plato de Freeman

- Sobre el Boshu en apoyo bipodal (Figura 10) se le pidió que fuese cargando el peso corporal alternativamente en ambos tobillos y que lo controlase.



Figura 10: ejercicios de propiocepción en apoyo bipodal sobre el Boshu

- Reeducción de la marcha:
 - Andar sobre la cinta ergonómica
 - Subir y bajar escaleras.

SEGUNDA VALORACIÓN

Antes de valorar cualquier tejido y su función se pasó la escala EVA para conocer el estado de dolor del paciente, el cual queda reflejado en la tabla 8:

Dolor nocturno	0
Dolor en descarga	0
Dolor en carga	0
Dolor al andar	2
Bajar escaleras	-

Tabla 8: segunda valoración del dolor. Escala EVA

El paciente refería molestias al andar en la zona inferior del maléolo externo y en el tendón de Aquiles.

- INSPECCIÓN

o ESTÁTICA

- EDEMA: medido con una cinta métrica en centímetros (Tabla 9):

	LADO AFECTO
Base dedos	28
Inframaleolar	34,5
Supramaleolar	29
1/3 Pierna	37

Tabla 9: segunda valoración del edema

- CICATRIZ: la interna presentó buena movilidad. La externa mejoró ya que la zona inferior ya no era dolorosa, pero había molestia en la parte superior a la palpación por dos puntos adheridos.
- PIEL: normal
- ATROFIA MUSCULAR: no
- DINÁMICA: por la calle andaba aun con una muleta por miedo a caída, pero en casa y en rehabilitación lo hacía sin la muleta con una cojera evidente.

- TEST DE FUNCIÓN

- MOVIMIENTOS ACTIVOS Y PASIVOS
 - Medición goniométrica de los movimientos rotatorios de la articulación tibioperoneoastragalina de manera pasiva y activa. (Tabla 10):

	LADO AFECTO	
	Activo	Pasivo
Flexión dorsal	22	25
Flexión plantar	28	28
Eversión	14	14
Inversión	20	21

Tabla 10: segunda valoración de la movilidad activa y pasiva medida con goniómetro (grados)

- Calidad de movimiento: la eversión era firme, mientras que la flexión dorsal era blanda.
- MOVIMIENTOS RESISTIDOS

Se valoraron siguiendo la escala Daniels (Tabla 11)

	LADO AFECTO
Tríceps sural	4-
Peroneos	4
Tibial anterior	4+
Tibial posterior	4+
Flexor largo de los dedos	4+
Flexor largo del dedo gordo	4+
Extensor largo de los dedos	4+
Extensor largo del dedo gordo	4+

Tabla 11: segunda valoración de la fuerza muscular mediante la escala Daniels

- MOVIMIENTO DEL TEJIDO BLANDO: el tendón de Aquiles se encuentra más fibrosado que antes provocando más molestias

- PALPACIÓN

- TEMPERATURA: normal
- Tendón de Aquiles fibrosado y molestaba bastante más que antes.
- CICATRIZ: molestia a la palpación en la zona superior de la cicatriz externa.
- EDEMA: consistencia dura

- VALORACIÓN NEUROLÓGICA: hipoestesia en la zona del tobillo, en particular de forma leve en la zona inframaleolar del MI y en mayor medida en la zona inferior del ME.

5.DESARROLLO

VALORACIÓN FINAL Y RESULTADOS

25 sesiones después de comenzar el tratamiento se llevó a cabo la valoración final.

En la siguiente tabla (Tabla 12) se plasman los resultados del dolor en la valoración inicial (1ª VAL.), segunda valoración (2ª VAL.) y valoración final (3ª VAL.)

	1ª VAL.	2ª VAL.	3ª VAL.
Descarga	0	0	0
Nocturno	0	0	0
Carga	2	0	0
Al andar	4	2	0
Bajar escaleras	0	0	3

Tabla 12: valoraciones del dolor. Escala EVA.

Tras pasar la escala se apreció que, a pesar de que tampoco tenía excesivo dolor, tanto al cargar como al andar el dolor disminuyó por completo. Sin embargo, al final del tratamiento el paciente subía y bajaba escaleras sin muletas y el descenso de las mismas le provocaba dolor en la zona anterior de la articulación.

- INSPECCIÓN

o ESTÁTICA

- EDEMA: los resultados de las tres valoración realizadas (1ª VAL., 2ªVAL. y 3ª VAL.) y su comparación con el lado sano se muestran en la tabla 13 y figura 11:

	1ª VAL.	2ª VAL.	3ª VAL.	SANO
Base dedos	29,5	28	27	26,5

Inframaleolar	33	34,5	32	29,5
Supramaleolar	28	29	27,5	25
1/3 Pierna	38	37	36	36,5

Tabla 13: valoraciones del edema con cinta métrica (cm)

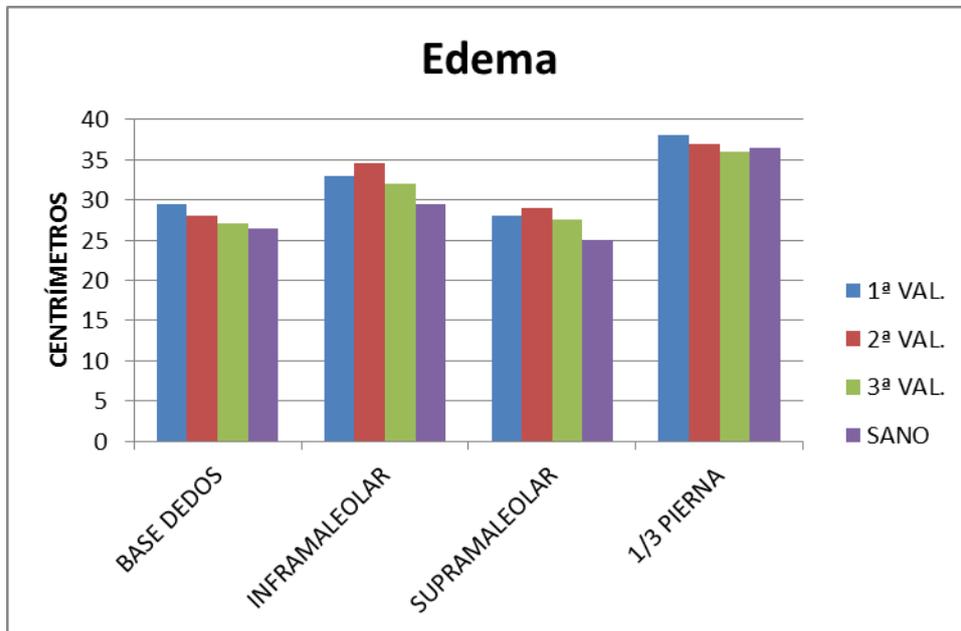


Figura 11: valoraciones del lado afecto y sano del edema

En general, el edema disminuyó en las diferentes regiones aunque aún no se llegó a reducir del todo, ya que los valores respecto al sano eran mayores. Cabe destacar que en la segunda valoración se vio un aumento del edema en las zonas infra y supramaleolar que podría haber estado relacionado con el aumento de molestias en el tendón de Aquiles.

- CICATRIZ: los puntos adheridos de la cicatriz de la zona maleolar interna desaparecieron al igual que los de la cicatriz externa, excepto un punto en la zona superior de la misma que siguió adherido.
- PIEL: normal
- ATROFIA MUSCULAR: no
- DINÁMICA: andaba sin muleta (en la segunda valoración seguía empleando una muleta para la calle), clara disminución

de la cojera, conducía y no presentaba dolor en la zona lumbar- glútea de la pierna derecha. Subía escaleras muy bien pero había dolor en la zona anterior del tobillo al bajar.

- TEST DE FUNCIÓN

o MOVIMIENTOS ACTIVOS Y PASIVOS

- Goniometría: la tabla 14 y figura 12 muestran los resultados de la movilidad activa y pasiva medida en las 3 valoraciones (1ª VAL., 2ªVAL., y 3ª VAL.) y su comparación con el lado sano:

		1ª VAL.	2ª VAL.	3ª VAL.	SANO
FLEXIÓN DORSAL	Activo	21	22	25	23
	Pasivo	23	25	26	26
FLEXIÓN PLANTAR	Activo	25	28	32	35
	Pasivo	26	28	32	37
EVERSIÓN	Activo	14	14	16	18
	Pasivo	14	14	17	21
INVERSIÓN	Activo	17	20	20	22
	Pasivo	19	21	21	24

Tabla 14: valoraciones de la movilidad activa y pasiva medida por goniómetro (grados)

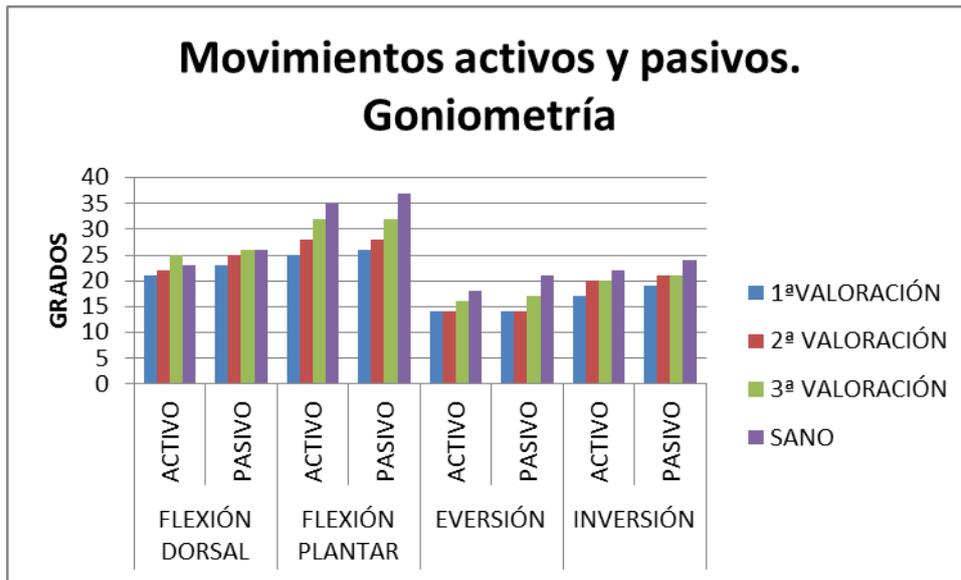


Figura 12: valoraciones de la movilidad activa y pasiva del lado afecto y sano

Se dio un aumento en los grados de todos los movimientos aunque este fuera mínimo. Únicamente la flexión dorsal activa en el miembro afecto superó al sano.

- Calidad de movimiento: la eversión siguió siendo el tope más firme, mientras que el tope de la flexión dorsal pasó a ser normal.
- MOVIMIENTOS TRANSLATORIOS DEL JUEGO ARTICULAR: se vio mejoría en la hipomovilidad a la tracción de la articulación tibiotarsiana.
- MOVIMIENTOS RESISTIDOS: la siguiente tabla (Tabla 15) refleja los resultados obtenidos a lo largo de las diferentes valoraciones realizadas (1ª VAL., 2ª VAL. y 3ª VAL.) y la comparación de los mismos con el lado sano:

	TRICEPS	PERONEOS	TA	TP	FLD	FL1ºD	ELD	EL1ºD
1ªVAL	3+	3+	4	3+	4	4	4+	4+
2ªVAL	4-	4	4+	4+	4+	4+	4+	4+
3ªVAL	4+	5	5	4+	4+	4+	5	5
SANO	4+	4+	4+	4	4	4	5	5

Tabla 15: valoraciones de la fuerza muscular medida mediante la escala Daniels

Se observó una clara mejoría de los grupos musculares desde el inicio del tratamiento llegando, incluso, a superar en el balance muscular al lado sano.

○ MOVIMIENTO DEL TEJIDO BLANDO

- Fisiológico: normal
- Accesorio: fibrosis en el tendón de Aquiles

- TEST ADICIONALES: CUESTIONARIO SF-36: a continuación se muestran los valores de la valoración inicial y final (Tabla 6 y Figura 13):

	VALORACIÓN INICIAL	VALORACIÓN FINAL
Función física	50	80
Rol físico	33	60
Dolor	60	88
Salud general	48	57
Vitalidad	40	58
Función social	45	79
Rol emocional	35	50
Salud mental	52	73
Transición de salud	25	50

TABLA 16: puntuaciones de las valoraciones inicial y final del cuestionario SF-36

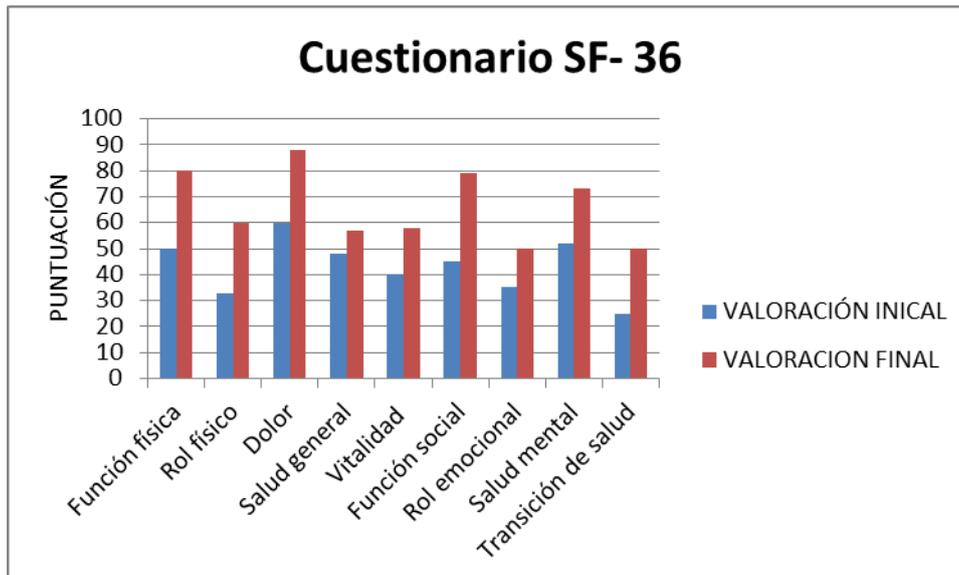


Figura 13: resultados del cuestionario SF- 36 en las valoraciones inicial y final

Se dio claramente un aumento de la puntuación en todos los apartados del cuestionario aplicado, lo que nos indicó que hubo una mejoría en cuanto la calidad de vida del paciente en relación con su salud.

- PALPACIÓN: el tendón de Aquiles molestaba a la palpación.
- VALORACIÓN NEUROLÓGICA: clara mejoría. Pequeña hipoestesia en la zona inferior del ME.

LIMITACIONES

La principal limitación del estudio es que al ser un único caso, los resultados no son generalizables, ya que este tipo de estudios carecen de gran validez, por lo que sería muy interesante que se llevaran a cabo ensayos clínicos aleatorizados y controlados para aportar evidencia clínica y científica a este tratamiento.

Otras limitaciones a considerar son los diferentes sesgos que se hayan podido producir durante el estudio dañando o enmascarando los resultados, además de que el evaluador y fisioterapeuta encargado de realizar el tratamiento son la misma persona.

DISCUSIÓN

La realización de un tratamiento fisioterápico tras una cirugía de fractura de tobillo está descrito y avalado en muchos estudios ^{14,35}, sin embargo hay cierta controversia acerca de qué tipo de programa es más efectivo ^{11,36}, porque no queda claro si la intervención fisioterápica debería comenzar en el periodo de inmovilización del paciente ^{5,36} ni en qué momento se debería trabajar en carga, ya que hay algunos estudios que muestran que una carga precoz ayuda y mejora la rehabilitación de la articulación tibiotalar, mientras que otros desechan esta idea. ³⁵

El tiempo estimado de un tratamiento fisioterápico para la rehabilitación de una intervención quirúrgica de la articulación del tobillo es de 10-12 semanas. ^{14,36} Tras 25 sesiones de nuestro tratamiento durante 6 semanas el médico rehabilitador optó por dar el alta al paciente, a pesar de que aún quedaban aspectos a mejorar como el edema o la propiocepción monopodal en carga.

Las técnicas empleadas durante el tiempo de tratamiento sobre el paciente quedan plasmadas en la bibliografía ya expuesta, sin embargo, tras una larga búsqueda y lectura de artículos, hay estudios que cuestionan algunos métodos utilizados, mientras que otros los respaldan.

Al finalizar nuestra intervención las adherencias cicatriciales mejoraron satisfactoriamente gracias al masaje aplicado tal y como sugieren diferentes estudios. ^{32,37} Cho *et al.*, (2014) confirman que las técnicas de fricción, pinzado rodado y amasamiento sobre las cicatrices mejora el dolor, prurito y características propias de las mismas como la elasticidad, eritema y grosor, aunque admite que su evidencia no es del todo concluyente al haber mucha variedad en cuanto al tiempo, inicio y duración del tratamiento.

Por otro lado, Anthonissen *et al.*, (2015), en la revisión sistemática llevada a cabo, concluyen que la presoterapia y la terapia con silicona son más populares y tiene mayor evidencia científica que la masoterapia para el tratamiento de cicatrices hipertróficas. Afirman que la masoterapia puede

tener efectos positivos en la flexibilidad, dolor y prurito de la cicatriz, sin embargo, no existe tanta evidencia que lo respalde.

Karwacinska *et al.*, (2015) realizaron un estudio para observar la efectividad de la aplicación de kinesiotape en cicatrices y queloides. Tras 12 semanas de tratamiento, se observó que el grupo de estudio mejoró en cuanto dolor y picor en comparación con el grupo control. Además, la percepción de la cicatriz del paciente del grupo estudio mejoró, ya que estéticamente también hubo una evolución positiva. Determina, así, que el kinesiotaping, aparte de ser un método barato y no invasivo, mejora la cicatriz a nivel estético y de movilidad, lo cual provoca una menor sensación de tirantez y mejora el rango de movimiento de la articulación en el caso de que la cicatriz lo esté comprometiendo.

A pesar de estar recomendado el uso de US subacuático para el tratamiento de la cicatriz y el edema ^{28,29}, estudios más recientes ³⁸ no encuentran resultados significativos que demuestren su eficacia en la mejora de la movilidad de la cicatriz. Mientras que otros autores ³⁹, para la reducción del edema, recomiendan la aplicación del vendaje neuromuscular, ya que al favorecer la función linfática del organismo disminuye la presencia del mismo.

Además de recomendar el uso de kinesiotape para el edema y la cicatriz, la comunidad científica ³⁹ opina que es una buena técnica para la relajación muscular, tal y como demuestran los buenos resultados obtenidos en el paciente al emplear este tipo de vendaje.

El dolor postquirúrgico del paciente disminuyó con la aplicación de la estimulación eléctrica nerviosa transcutánea (TENS) la cual queda justificada por la evidencia. ⁴⁰ Amer-Cuenca (2010) afirma que la mejor aplicación del TENS para este tipo de dolor es mediante un impulso bifásico pulsado compensado simétrico y modulado para evitar la acomodación.

Para trabajar la pérdida de sensibilidad se llevaron a cabo las indicaciones del estudio de Moseley *et al.*, (2008), en el que se observa que la estimulación táctil puede reducir el dolor y aumentar la sensibilidad táctil,

cuando dicha estimulación consiste en que los pacientes tienen que discriminar entre el tipo y la localización del estímulo táctil, a diferencia de la estimulación en sí misma. Finalmente concluyen que los pacientes se concentran en el estímulo cuando tienen que discriminarlo, por eso los resultados son más favorables y difieren de una estimulación normal.

El programa diseñado en cuanto a ganancia de amplitud articular y relajación muscular, además del tratamiento del dolor, se basa, principalmente, en la estructura de tratamiento de Kaltenborn (2004), cuya evidencia en cuanto a efectividad y seguridad clínica es abundante ⁴¹, sin embargo Lin *et al.*, (2008) demuestran, a través de un estudio controlado aleatorizado, que la terapia manual como técnica añadida a un plan de intervención fisioterápico no confiere beneficios adicionales.

La terapia manual, que incluye técnicas de masaje, movilización y manipulación de articulaciones, también es criticada en otros estudios. ⁴² En otro trabajo ⁹, este mismo autor defiende su idea al estudiar la efectividad de la movilización articular tras un periodo de inmovilización en fracturas de tobillo. Los resultados muestran que no es especialmente beneficiosa en la mejora de este tipo de lesiones a pesar de reconocer que en otras disfunciones como el esguince de tobillo sí es efectiva.

Dos revisiones sistemáticas sobre la efectividad de la terapia manual afirman que es efectiva y beneficiosa en muchas disfunciones musculoesqueléticas y no musculoesqueléticas, sin embargo, también admiten que en ciertos casos muestran una pobre evidencia ^{43,44}, por lo que sugieren llevar a cabo más estudios.

A pesar de la disparidad de opiniones frente a este método, en los resultados anteriormente expuestos, se observa mejoría en cuanto dolor, rango de movimiento y juego muscular, tres aspectos que se trataron mayormente con esta técnicas, por lo que sólo se puede añadir que para este caso sí ha sido efectiva.

Al observar los resultados, se ve claramente que el trabajo en cuanto a la propiocepción y puesta en carga ha evolucionado pero de manera bastante más lenta de lo esperado.

La propiocepción del tobillo influye directamente en el equilibrio, la movilidad y la función física ⁴⁵⁻⁴⁸, y la mayoría de receptores que transmiten información sobre la posición y el movimiento son mecanorreceptores periféricos que se encuentran en las articulaciones, músculos y en la piel. ⁴⁹

Queda demostrado que con la edad hay una degradación de la capacidad de la propiocepción ⁴⁹⁻⁵¹, por lo que las personas mayores tienden a emplear de manera diferente su musculatura con el fin de hacer frente a desequilibrios posturales ⁵⁰, lo que es una dificultad añadida al programa de rehabilitación.

Sohn *et al.*, (2015) realizaron un estudio sobre los efectos de un programa de ejercicios de propiocepción y estabilidad postural en pacientes mayores. Con una media de edad de 73´6 años, se distribuyeron aleatoriamente en tres grupos y uno de ellos no recibió entrenamiento, únicamente realizaban tareas sociales. Para mejorar la estabilidad postural es necesario trabajar sobre los sistemas propioceptivos, músculos esqueléticos y el SNC, trabajo que los programas de entrenamiento del equilibrio y la carga sí llevaron a cabo. Vistos los resultados llegaron a la conclusión de que fue necesaria la actividad física para mejorar el control postural, ya que los dos grupos de intervención mejoraron en las tres variables estudiadas. Sorprendentemente el grupo control mejoró en propiocepción y fuerza, dos aspectos importantes sugiriendo así que socializarse también beneficia la mejora del control postural.

Por otro lado, Martin-Casado *et al.*, (2011) sugieren que las alteraciones en el control postural tras una lesión en el tobillo podrían atribuirse a déficits en la transferencia de información aferente como consecuencia de daños en los mecanorreceptores de ligamentos o cápsula articular. Sin embargo, se plantea también que dicha lesión podría afectar indirectamente al sistema del control postural por alteraciones de fuerza y flexibilidad.

Para resolver esta cuestión, Hanci *et al.*, (2016) confirman que al trabajar la fuerza mediante un programa de ejercicios concéntricos y excéntricos se trabaja indirectamente la propiocepción, afirmación respalda por Karakaya *et al.*, (2015) pero demuestran que, a pesar de que indirectamente se mejora el control neuromuscular, siempre es mejor llevar a cabo un programa de entrenamiento de ambos aspectos, fuerza y propiocepción.

Otro aspecto que influye directamente en la propiocepción, a parte de la edad y la fuerza muscular, es el peso corporal. Se sabe que un exceso de peso corporal está asociado a un peor equilibrio ⁵²⁻⁵⁴ y por consiguiente un aumento del riesgo de caídas ⁵³, ya que la anormal distribución de la grasa corporal en la zona abdominal hace que la localización del centro de masas esté más alejado de la articulación del tobillo ⁵⁴, siendo esta fundamental para la propiocepción y el control neuromuscular. ⁵³

Diferentes estudios han probado que la pérdida de peso en adultos obesos puede mejorar la estabilidad postural ^{55,56} y el control neuromuscular y disminuir el riesgo de caídas ⁵⁷, incluso se atreven a afirmar que perder peso influye más en el control del equilibrio estático que un programa de entrenamiento muscular. ⁵⁵

Teniendo en cuenta la edad y el IMC del paciente, y tras haber leído los diferentes estudios expuestos, se entiende que haya habido una evolución en el trabajo propioceptivo satisfactoria pero lenta, además de que el tratamiento se podría haber prolongado unas semanas más.

Para finalizar, se puede resumir y concluir que el paciente ha experimentado una evolución favorable al mejorar en las diferentes variables. Es cierto que, quizás, algunos de los métodos de tratamiento empleados no hayan sido los de mayor evidencia científica, sin embargo, los resultados muestran que han sido efectivos. Cabe la posibilidad de que el paciente hubiera mejorado más con otro tipo de tratamiento discutido anteriormente.

6.CONCLUSIONES

A pesar de haber cierta controversia en cuanto a algunos de los métodos de tratamiento empleados, se puede concluir lo siguiente:

- El paciente experimentó una clara mejoría en cuanto a dolor, rango de movimiento, fuerza, sensibilidad y resultados del cuestionario.
- A pesar de haber una buena evolución hubiera sido necesario trabajar más sobre el edema, la propiocepción y la reeducación de la marcha.
- El plan de tratamiento propuesto fue efectivo, ya que el paciente, paulatinamente, fue volviendo a realizar gran parte de sus AVD limitadas.
- Sería necesario llevar a cabo estudios más válidos y fiables que este con el fin de consensuar un poco más los tiempos, métodos y técnicas más eficaces en un programa fisioterápico tras una cirugía de fractura bimalleolar.

7.BIBLIOGRAFÍA

1. Kapandji AI. Fisiología Articular. Tomo II: Miembro Inferior. 6.^a ed. Madrid: Médica Panamericana; 2012.
2. Sous Sánchez JO. Estudio Epidemiológico de las Fracturas de Tobillo causadas por Accidentes Deportivos en la Isla de Gran Canaria durante el Periodo 1995-2005. Medicina. 2010.
3. Mora Pérez P, Navarrete López J. Las fracturas del tobillo en el medio laboral. Universitat de Barcelona.
4. Frontera WR, Herring SA, Micheli LJ, Silver JK. Medicina deportiva clínica: tratamiento médico y rehabilitación. Elsevier España; 2008.
5. Lin CC, Moseley AM, Refshauge KM. Effects of rehabilitation after ankle fracture: A cochrane systematic review. Eur J Phys Rehabil Med. 2009;45(3):431-41.
6. Maestro A, Rendueles G, Delbrouck I, Murcia LRA. La fractura de tobillo en el adulto. 1995;256-61.
7. Dodd AC, Lakomkin N, Attum B, Bulka C, Karhade A V, Douleh DG, et al. Predictors of Adverse Events for Ankle Fractures: An Analysis of 6800 Patients. J Foot Ankle Surg. 2016;1-5.
8. Donken CCMA. Ankle Fractures: Clinical and Experimental Studies. Vol. 111. 2013. 421-437.
9. Lin CC, Moseley AM, Refshauge KM, HAAS M, Herbert RD. Effectiveness of joint mobilisation after cast immobilisation for ankle fracture: a protocol for a randomised controlled trial. BMC Musculoskelet Disord. 2006;7:46.
10. Van Schie-Van Der Weert EM, Van Lieshout EMM, De Vries MR, Van Der Elst M, Schepers T. Determinants of outcome in operatively and non-operatively treated Weber-B ankle fractures. Arch Orthop Trauma Surg. 2012;132(2):257-63.

11. Nilsson GM, Jonsson K, Ekdahl CS, Eneroth M. Effects of a training program after surgically treated ankle fracture: a prospective randomised controlled trial. *BMC Musculoskelet Disord.* 2009;10:118.
12. Manzano García SM, Balderas D. Fracturas de tobillo. 2012.
13. Alejandro G, Bernal R. Descripción epidemiológica de las fracturas de tibia y peroné en el Hospital de la Misericordia en los últimos 5 años. 2012.
14. 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.
15. Holguín Salazar N. Características epidemiológicas y clínicas de las complicaciones postquirúrgicas del tratamiento de las fracturas de tobillo. Facultad de Ciencias Médicas, Universidad de Guayaquil; 2011.
16. Pichardo THM. Complicaciones de las fracturas de tobillo. 2006.
17. Looker AC, Eberhardt MS, Saydah SH. Diabetes and fracture risk in older U.S. adults. *Bone.* 2015;82:9-15.
18. Meier C, Schwartz A V, Egger A, Lecka-Czernik B. Effects of diabetes drugs on the skeleton. *Bone.* 2015;82:93-100.
19. Schwartz A V. Epidemiology of fractures in type 2 diabetes. *Bone.* 2015;82:2-8.
20. Gehling DJ, Lecka-Czernik B, Ebraheim NA. Orthopedic complications in diabetes. *Bone.* 2016;82:79-92.
21. Starup-Linde J, Gregersen S, Vestergaard P. Associations with fracture in patients with diabetes: a nested case-control study. *BMJ Open.* 2016;6(2):85-97.
22. 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(05):257-62.
23. Kaltenborn FM. *Fisioterapia Manual: Extremidades*. 2.^a ed. Madrid: McGraw- Hill/ Interamericana de España; 2004.
 24. Alonso Aperador L. *La Escala Visual Analógica*. Clínica Odontológica Integr Adultos. 2013.
 25. Taboadela CH. *Goniometría: una herramienta para la evaluación de las incapacidades*. 1.^a ed. Medicine. Buenos Aires: Asociart ART; 2007.
 26. Hislop HJ, Avers D, Brown M. Daniels y Worthingham: *Técnicas de balance muscular*. 9.^a ed. Barcelona: Elsevier España; 2014.
 27. Alonso J, Prieto L, Antó JM. La versión española del SF-36 Health Survey (Cuestionario de Salud SF-36): un instrumento para la medida de los resultados clínicos. *Med Clin*. 1995;104:771-6.
 28. Vilagut G, Ferrer M, Rajmil L, Rebollo P, Permanyer-Miralda G, Quintana JM, et al. El Cuestionario de Salud SF-36 español: una década de experiencia y nuevos desarrollos. *Gac Sanit*. 2005;19(2):135-50.
 29. Madariaga I, Nuñez-Antón V. Aspectos Estadísticos del Cuestionario de Calidad de Vida relacionada con la salud Short Form -36 (SF-36). *Estadística Española*. 2008;50:147-92.
 30. Rodríguez Martín JM. *Electroterapia en Fisioterapia*. 3.^a ed. Madrid: Médica Panamericana; 2013.
 31. Watson T. *Electrotherapy: Evidence-Based Practice*. 12.^a ed. Elsevier; 2008.
 32. Kisner C, Colby LA. *Ejercicio terapéutico: fundamentos y técnicas*. 5.^a ed. Buenos Aires: Médica Panamericana; 2010.
 33. Sijmonsma J. *TNM MANUAL*. 1.^a ed. Aneid Press; 2007.
 34. Selva F. *Vendaje neuromuscular: manual de aplicaciones prácticas*. 2.^a

ed. 2011.

35. Cho YS, Jeon JH, Hong A, Yang HT, Yim H, Cho YS, et al. The effect of burn rehabilitation massage therapy on hypertrophic scar after burn: A randomized controlled trial. *Burns*. 2014;40(8):1513-20.
36. Tricas JM, Hidalgo C, Lucha O, Evjenth O. Estiramiento y autoestiramiento muscular en Fisioterapia OMT. Volumen I: Extremidades. 1.ª ed. Zaragoza; 2012.
37. Moseley GL, Zalucki NM, Wiech K. Tactile discrimination, but not tactile stimulation alone, reduces chronic limb pain. *Pain*. 2008;137(3):600-8.
38. Pfeifer CG, Grechenig S, Frankewycz B, Ernstberger A, Nerlich M, Krutsch W. Analysis of 213 currently used rehabilitation protocols in foot and ankle fractures. *Injury*. 2015;46:51-7.
39. Van Laarhoven CJ, Meeuwis JD, WerkenC van der. Postoperative treatment of internally fixed ankle fractures: a prospective randomised study. *J Bone Joint Surg Br*. 1996;78(3):395-9.
40. Mckay E. Assessing the effectiveness of massage therapy for bilateral cleft lip reconstruction scars. *Int J Ther Massage Bodyw Res Educ Pract*. 2014;7(2):3-9.
41. Anthonissen M, Daly D, Janssens T, Van den Kerckhove E. The effects of conservative treatments on burn scars: a systematic review. *Manuscr Submitt Publ*. 2015.
42. Karwacinska J, Kiebzak W, Stepanek-Finda B, Kowalski IM, Protasiewicz-Faldowska H, Tryhulski R, et al. Effectiveness of kinesio taping on hypertrophic scars, keloids and scar contractures. *Polish Ann Med*. 2012;19(1):50-7.
43. Farias CAC De, Caeiro EML, Xavier TT. Comportamiento del dolor y el uso de la estimulación eléctrica nerviosa transcutánea en el postoperatorio de cirugías torácicas. *Fisioterapia*. 2001;23(4):200-5.

44. Amer-Cuenca JJ. Programación y aplicación de la estimulación nerviosa eléctrica transcutánea (TENS): guía de práctica clínica basada en la evidencia. *Fisioterapia*. 2010;32(6):271-8.
45. Tsertsvadze A, Clar C, Court R, Clarke A, Mistry H, Sutcliffe P. Cost-effectiveness of manual therapy for the management of musculoskeletal conditions: A systematic review and narrative synthesis of evidence from randomized controlled trials. *J Manipulative Physiol Ther*. 2014;37(6):343-62.
46. Ho CYC, Sole G, Munn J. The effectiveness of manual therapy in the management of musculoskeletal disorders of the shoulder: A systematic review. *Man Ther*. 2009;14(5):463-74.
47. Bronfort G, Haas M, Evans R, Leininger B, Triano J. Effectiveness of manual therapies: the UK evidence report. *Chiropr Osteopat*. 2010;18:3.
48. Clar C, Tsertsvadze A, Court R, Hundt GL, Clarke A, Sutcliffe P. Clinical effectiveness of manual therapy for the management of musculoskeletal and non-musculoskeletal conditions: systematic review and update of UK evidence report. *Chiropr Man Ther*. 2014;22(1):12.
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. Hung Y-J. Neuromuscular control and rehabilitation of the unstable ankle. *World J Orthop*. 2015;6(5):434-8.
51. Karakaya MG, Rutb H, Akpınar E, Yildirim A, Karakaya I. Effect of ankle proprioceptive training on static body balance. *J Phys Ther Sci*. 2015;27(10):3-6.
52. Deshpande N, Simonsick E, Metter EJ, Ko S, Ferrucci L, Studenski S. Ankle proprioceptive acuity is associated with objective as well as self-

- report measures of balance, mobility, and physical function. *Age*. 2016;38(3):53.
53. Sohn J, Kim S. Falls study: Proprioception, postural stability, and slips. *Biomed Mater Eng*. 2015;26(s1):693-703.
 54. Craig CE, Goble DJ, Doumas M. Proprioceptive acuity predicts muscle co-contraction of the tibialis anterior and gastrocnemius medialis in older adults' dynamic postural control. *Neuroscience*. 2016;322:251-61.
 55. Nilsson G, Ageberg E, Ekdahl C, Eneroth M. Balance in single-limb stance after surgically treated ankle fractures: a 14-month follow-up. *BMC Musculoskelet Disord*. 2006;7:35.
 56. Martín-Casado L, Aguado X. Revisión de las repercusiones de los esguinces de tobillo sobre el equilibrio postural. *Apunt Med l'Esport*. 2011;46(170):97-105.
 57. Hanci E, Sekir U, Gur H, Akova B. Eccentric Training Improves Ankle Evertor and Dorsiflexor Strength and Proprioception in Functionally Unstable Ankles. *Am J Phys Med Rehabil*. 2016;1.
 58. Błaszczyk JW, Cieślinska-Świder J, Plewa M, Zahorska-Markiewicz B, Markiewicz A. Effects of excessive body weight on postural control. *J Biomech*. 2009;42(9):1295-300.
 59. Hue O, Simoneau M, Marcotte J, Berrigan F, Doré J, Marceau P, et al. Body weight is a strong predictor of postural stability. *Gait Posture*. 2007;26(1):32-8.
 60. Simoneau M, Teasdale N. Balance control impairment in obese individuals is caused by larger balance motor commands variability. *Gait Posture*. 2015;41(1):203-8.
 61. Handrigan GA, Corbeil P, Simoneau M, Teasdale N. Balance control is altered in obese individuals. *J Biomech*. 2010;43(2):383-4.

62. Teasdale N, Hue O, Marcotte J, Berrigan F, Simoneau M, Dore J, et al. Reducing weight increases postural stability in obese and morbid obese men. *Int J Obes*. 2007;31(1):153-60.
63. Sun F, Wang L-J, Wang L. Effects of weight management program on postural stability and neuromuscular function among obese children: study protocol for a randomized controlled trial. *Trials*. 2015;16(1):143.

8.ANEXOS

ANEXO I ^{2,12}

1.CLASIFICACIÓN DE POTT: se diferencian 3 grados:

- Fracturas de Pott de primer grado: solo hay fractura en un maléolo (medial o lateral)
- Fracturas de Pott de segundo grado: están fracturados los dos maléolos (fractura bimalleolar)
- Fracturas de Pott de tercer grado: fractura bimalleolar asociada a una fractura de la porción posterior de la superficie articular inferior de la tibia, comúnmente llamada tercer maléolo. (fractura trimaleolar)

2.CLASIFICACIÓN DE ASHURST Y BROMER: basada en los mecanismos de producción de las fracturas, distinguen las fracturas por rotación externa, abducción o aducción. Dentro de cada uno de estos grupos se clasificaban en tres grados:

- Primer grado: fractura de un maléolo
- Segundo grado: fractura de dos maléolos o de un maléolo y el ligamento opuesto.
- Tercer grado: fractura de dos maléolos o de un maléolo y el ligamento opuesto, acompañado de una fractura del tercer maléolo.

3.CLASIFICACIÓN DE LAUGE-HANSEN: intenta asociar los patrones específicos de la fractura al mecanismo de lesión. Consta de una primera palabra que denota la posición del pie en el momento de la lesión, seguida de una segunda palabra indicando la dirección de la fuerza deformante. Se distinguen cuatro grupos:

- Supinación-add
- Supinación-eversión
- Pronación-eversión

- Pronación-abd

4. CLASIFICACIÓN DE DANIS- WEBER: se basa fundamentalmente en las características de la fractura del maléolo peroneo: nivel, grado de desplazamiento y orientación de la superficie de la fractura.

- Tipo A (infrasin-desmales): la fractura del peroné se encuentra a nivel o por debajo de la sin-des-mosis.
- Tipo B (transin-desmales): corresponde a una fractura espiroidea del peroné, a nivel de la sin-des-mosis.
- Tipo C (suprasin-desmales): fractura del peroné por encima de la sin-des-mosis.

5. CLASIFICACIÓN DE AO: es una modificación de la clasificación 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

Mediante este escrito la estudiante USUA URQUIOLA ZABALLA con DNI XXXXXXXX-X solita al paciente que recibe tratamiento de fisioterapia en el Hospital de Nuestra Señora de Gracia la participación en un caso clínico sobre su fractura bimalleolar de tobillo con motivo de la realización del trabajo de fin de grado.

D/Dña. _____ con DNI _____ autoriza la participación en el estudio en calidad de sujeto y acepta que sea revisado su historial médico en caso necesario. Además, permite la toma de fotografías y videos durante las sesiones de tratamiento como suplemento del trabajo. Así mismo conoce su derecho a retirar su consentimiento en cualquier momento durante el estudio sin tener que dar explicaciones y sin que ello repercuta en su tratamiento.

_____, a ____ de _____ de _____

ANEXO III

ESCALA VISUAL ANALÓGICA (EVA)²⁴

Esta escala ideada por Scott-Huskinson en 1976, se compone de una línea continua de 10 cm con los extremos marcados por 2 líneas verticales que indican la experiencia dolorosa. Denominada analógica por emplear solamente palabras en sus 2 extremos tales como “no dolor” o “el peor dolor imaginable”, el paciente marcará el punto que corresponda a la intensidad del dolor.

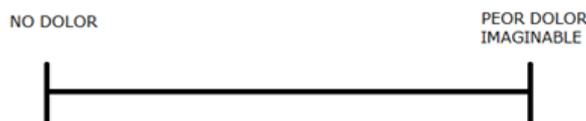


Figura 13: Escala Visual Analógica (EVA)

ANEXO IV

ESCALA DANIELS²⁶

Se llevaron a cabo las medidas de la fuerza de los músculos relacionados con el tobillo mediante la escala de Daniels.

Es una escala subjetiva, pero fácil y rápida de aplicar. Valora del 0 al 5 según la contracción del músculo y la posibilidad de aplicar la resistencia, siendo poco sensible por encima del grado 5. Su aplicación clínica se basa sobre todo, en apreciar la diferencia entre los músculos afectados y sus simétricos. Es la más utilizada en la práctica clínica.

- Grado 0: no hay respuesta muscular.
- Grado 1: el músculo realiza una contracción palpable aunque no se evidencia 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 sugiriéndole una resistencia manual moderada.
- Grado 5: el músculo soporta una resistencia manual máxima.

Estos seis grados se completan adecuándose a cada uno un signo de "+" cuando supere el grado explorado o "-" si vemos que no consigue realizarlo adecuadamente. Esta subvaloración nos sirve para superar la diferencia tan grande existente entre dos grados consecutivos.

ANEXO V

RADIOGRAFÍAS PRE- Y POST- OPERATORIAS



Figuras 11 y 12: radiografías antes y después de la intervención quirúrgica