

1. Tratamiento fisioterápico del esguince de tobillo en el fútbol

Aránzazu Sánchez González

Diplomada en fisioterapia por la Universidad de Oviedo.

Hospital Universitario Central de Asturias.

Fecha recepción: 14.09.2020

Fecha aceptación: 20.10.2020

RESUMEN

El fútbol es un fenómeno de masas que cada vez está alcanzado una mayor difusión, ya que millones de personas juegan al fútbol regularmente de manera profesional, semiprofesional o amateur, considerando tanto a hombres, mujeres, jóvenes y niños/as.

El esguince de tobillo en todas y cada una de sus vertientes es una de las lesiones más frecuentes en el mundo del fútbol, desde el ámbito amateur hasta el profesional.

Podemos decir que hay factores tanto intrínsecos como extrínsecos que favorecen que esta lesión se produzca. Es muy importante tener en cuenta que no solo el tratamiento de la lesión es importante, sino que debemos hacer hincapié en una buena prevención, y en este momento destacar la importancia de un equipo multidisciplinar para llevar a cabo el tratamiento de la manera más eficaz posible. Hay que remarcar, que el esguince de tobillo provoca una inestabilidad articular, siendo un factor este que puede implicar una lesión recidivante si no se realiza un adecuado tratamiento durante el periodo de estabilización mediante ejercicios de activación muscular.

En este artículo vamos a repasar las características anatómicas del pie, así como su biomecánica y el mecanismo de producción del esguince de tobillo en la práctica del fútbol. Por último, analizaremos los diferentes tratamientos desde el punto de vista de la fisioterapia.

Palabras clave: tratamiento, fisioterapia, esguince, tobillo, fútbol, anatomía, biomecánica.

ABSTRACT

Soccer is a mass phenomenon that is becoming increasingly widespread, as millions of people play soccer regularly in a professional, semi-professional or amateur manner, considering both men, women, youth and children.

Ankle sprain in each and every one of its aspects is one of the most frequent injuries in the world of football, from the amateur to the professional field.

We can say that there are both intrinsic and extrinsic factors that favor this injury to occur.

It is very important to keep in mind that not only is the treatment of the injury important, but that we must emphasize good prevention, and at this time highlight the importance of a multidisciplinary team to carry out treatment in the most effective way possible.

It should be noted that the ankle sprain causes joint instability, this being a factor that may involve recurrent injury if adequate treatment is not performed during the stabilization period through muscle activation exercises.

In this dissertation, we are going to review the anatomical characteristics of the foot, as well as its biomechanics and the production mechanism of the ankle sprain in soccer practice.

Finally, we will analyze the different treatments from the point of view of physiotherapy.

Keywords: *treatment, physiotherapy, sprains, ankle, football, anatomy, biomechanics.*

INTRODUCCIÓN

Historia del fútbol

Los orígenes de este deporte se originan en las islas británicas a lo largo la edad media.

The Football Association fue el primer órgano gubernativo del deporte. A lo largo de la historia de este deporte, surgieron diferentes códigos, como los británicos o los italianos, aunque fue en el siglo XIX cuando se creó el reglamento del fútbol moderno. A partir de ese momento, el fútbol ha estado en un auge constante, de hecho podemos decir que hoy en día es el deporte más popular del mundo. Podemos decir, que a la vez que el fútbol está considerado un deporte de alto rendimiento, no debemos de olvidar que también es muy valorado como un excelente espectáculo ya que capta a muchos aficionados.

ANATOMÍA Y BIOMECÁNICA DEL PIE

El pie se compone de una unidad funcional y estructural compleja. Posee unos elementos óseos propios, con estructuras articulares entre ellas y una musculatura intrínseca. Esta unidad funcional se mantiene estrechamente unida a la región de la pierna.

Sustento óseo

Tarso, metatarso y falanges distales de los dedos El tarso es el grupo de huesos que forman la base ósea de la porción posterior del pie. Consta de 7 huesos divididos en dos, uno anterior de cinco huesos (escafoides, cuboides y los tres cuneiformes o cuñas) y otro posterior con dos huesos (astrágalo y calcáneo). El astrágalo forma parte de la articulación del tobillo. Esta tróclea queda encajada

dentro del marco óseo que le prestan las porciones distales de los huesos largos de la pierna, maléolo tibial y peroneo.

Articulación del tobillo

Desde el *punto de vista morfológico* está compuesta por:

- La articulación peronea astragalina o cámara proximal
- La articulación subastragalina, calcáneoastragalina o cámara distal

Desde el *punto de vista funcional*, se desplaza al unísono con la articulación del tobillo:

- Articulación astragaloescafoidea
- Articulación calcáneoocuboidea

Articulación tibioperonea astragalina

Sus superficies articulares:

- Tibia: cara inferior de la epífisis distal, es cóncava con una cresta en medio dirigida de atrás adelante y de dentro afuera. Por el lado interno, cara externa del maléolo tibial.
- Peroné: cara triangular plana con vértice inferior → cara interna del maléolo peroneo.
- Astrágalo: superficie articular llamada polea astragalina que presenta otras superficies articulares adaptadas a la cara inferior de la epífisis distal de la tibia.
- La polea astragalina es ligeramente cóncava en sentido transversal y convexa en sentido anteroposterior. La polea, por su lado externo, presenta una cara especular al maléolo peroneo, por el contrario, por su lado interno, presenta una cara especular al maléolo tibial.
- La superficie articular de la epífisis inferior de la tibia presenta un tercer maléolo.

Articulación calcáneoastragalina

- El astrágalo, en su cara inferior presenta unas carillas ligeramente cóncavas, gracias a los que va a articular con el calcáneo.
- El sinus tarsi está lleno por un ligamento que une el calcáneo y el astrágalo → ligamento interóseo calcáneo astragalino, también llamado ligamento en seta.
- El astrágalo está situado como si montara a caballo, entre los huesos de la pierna y por debajo y hacia delante tiene a los huesos del pie, lo que le permite:
 - » La repartición del peso que baja por la tibia en un apoyo anterior, al escafoides y un apoyo hacia atrás, al calcáneo
- La articulación que hace la cabeza del astrágalo con la cavidad glenoidea del escafoides es la llamada articulación astragaloescafoidea. Morfológicamente es una articulación condílea.

- La articulación en silla de montar formada por la apófisis mayor del calcáneo con la cara posterior del cuboide es la llamada articulación calcáneo cuboidea.
- Las articulaciones del tarso son de acompañamiento, otras articulaciones artodias:
 - » Articulación escafoidocuneal
 - » Articulaciones intercuneales
 - » Articulación cuboideoescafoidea
 - » Articulación cuboidocuneal
- Estas presentan una misma sinovial que se continúa con la articulación que hacen las bases de los metatarsianos.
- Articulación tarsometatarsiana: forma una línea quebrada, llamada interlínea de Lisfranc, de manera que:
 - » La primera cuña se articula con el primer y segundo metatarsiano.
 - » La segunda cuña se articula con el segundo metatarsiano.
 - » La tercera cuña se articula con el segundo y el tercer metatarsiano.
 - » El cuarto y quinto metatarsiano se articulan con la cara anterior del cuboide.

Medios de unión

Son imprescindibles para dar sustento a las superficies articulares.

- *Cápsula articular*: se inserta en la superficie articular próxima al calcáneo por abajo, después en tibia y peroné, saltando muchas veces al astrágalo. Por la parte anterior, asciende más que por la posterior. Vemos que está más engrosada por sus lados.
- *Ligamentos laterales*: son los refuerzos que va a tener esta articulación, se dividen en tres fascículos:
 - » El ligamento astrágaloperoneo (peroneoastragalino).
 - » El ligamento calcaneoperoneo (fascículo medio del ligamento lateral externo).
 - » El ligamento astragaloperoneo (peroneoastragalino) posterior.
- *Ligamento medial* consta de dos capas, una interna y otra externa.
- *Capa Superficial*, también llamada ligamento deltoideo, se inserta en el maléolo tibial, de ahí, sus fibras se dirigen en abanico hacia abajo hasta el sustentaculum tali hasta llegar por delante al borde superior del escafoides y por detrás al tubérculo interno del astrágalo.
- *Capa profunda*: son fibras cortas que van del maléolo tibial hasta el astrágalo.

- *Ligamento peroneoastragalinocalcáneo*: también llamado ligamento de Bessel Hagen, tiene forma de abanico y termina a nivel del calcáneo y el astrágalo.
- *Ligamento glenoideo de Farabeuf*: también llamado ligamento calcáneoescafoideo inferior o ligamento cotiloideo de Fick. Es un ligamento muy especial, se inserta en el sustentaculum y desciende hacia el tubérculo del escafoides.

MEMBRANA SINOVIAL

La membrana sinovial es una envoltura que cierra la articulación convirtiéndola en un espacio estanco.

Es laxa y se extiende hacia arriba hasta el ligamento interóseo de la sindesmosis tibioperonea.

BÓVEDA PLANTAR

Los huesos del pie se disponen formando tres arcos que explican su comportamiento biomecánico. Entre los tres arcos podemos definir una forma de cúpula arquitectónica que nos explica cómo se comporta el pie durante el apoyo y la marcha. El arco lateral tiene sus apoyos en el calcáneo y en las cabezas de los metatarsianos quinto y cuarto, siendo el cuboide el hueso más elevado que cierra el arco. El arco medial va también desde delante a atrás en el pie, siendo los apoyos el calcáneo y la cabeza del primer metatarsiano. El punto elevado en este caso es el hueso escafoides, aquí es importante el ligamento que se aloja en el sustentaculum tali y es responsable de sostener el navicular, y por tanto de sostener elevado este arco medial. El tercer arco es transversal en el pie y se encuentra en la articulación de Lisfranc. Tiene una disposición cóncava plantarmente y desciende más cercanamente al suelo en el borde lateral del pie.

El peso corporal se va a distribuir equitativamente entre ambos pies. Dentro de cada pie los puntos de apoyo serán los pilares de los arcos: el calcáneo y las cabezas del primer, cuarto y quinto metatarsianos. Creándose así un trípode perfecto que permite la función de apoyo *bipedestación*. Cuando el peso corporal se reparte entre ambos pies, cada miembro inferior, cada pie entonces, ha de recibir el 50% del peso corporal. De esa forma la tuberosidad del calcáneo recibe un 25% del peso del cuerpo y los puntos anteriores (cabezas de los metatarsianos) el otro 25%. Se entiende en este caso que las amputaciones parciales en el pie alterarán sin duda esta dinámica de equilibrio. Una adaptación fisiológica de este equilibrio modificado lo tenemos cuando nos apoyamos sobre un solo pie.

Cuando en la carrera o la marcha dejamos un único pie de apoyo, en este caso el reparto de las cargas también va basculando. El peso corporal en un único pie se reparte en un 50% sobre la tuberosidad del calcáneo y un 25% sobre cada vertiente anterior de la bóveda. Para ello el pie hace una adaptación. Provoca una eversión del mismo, es decir, desciende al arco medial de la bóveda y así provoca que el peso corporal quede más cercano a la línea media.

MÚSCULOS DEL PIE

Los grandes músculos movilizados del pie se encuentran en la pierna, denominados por ello extrínsecos. Largos tendones derivados de los vientres musculares descenderán desde esta región hasta el pie para movilizarlo.

Por otro lado, encontramos los músculos intrínsecos del pie en su cara palmar y dorsal, distribuidos en planos, los cuales confieren movilidad a los dedos. Estos comprenden un vientre muscular que se originan e insertan en estructuras óseas del propio pie. No tienen una expresión cutánea al encontrarse dispuestos profundamente a los tendones de los músculos de la pierna y, en el caso de la planta, al importante acúmulo de grasa. El pie se ha adaptado recubriendo la superficie de apoyo con una epidermis especialmente engrosada (que en algunos sujetos que andan sin calzado puede alcanzar los cinco centímetros de grosor) y un tejido adiposo que almohadilla la presión sobre las estructuras musculoesqueléticas.

Dorso del pie son músculos que asientan en los huesos del tarso y metatarso para alcanzar mediante sus tendones a los dedos. Cabe señalar que el músculo extensor corto de los dedos, también llamado músculo pedio es el más superficial del pie. Posee varias lengüetas musculares que se abren desde un pequeño origen común en la cara dorsal del hueso calcáneo. Sus tendones alcanzan las falanges medias de los cuatro últimos dedos en la cara dorsal.

Los otros músculos de este estrato son los interóseos dorsales, que ocupan el reducido espacio que dejan las diáfisis de los metatarsianos. Este plano muscular está tapizado por los tendones de los músculos extrínsecos, que de medial a lateral en el pie cruzan como radios asociados a cada dedo. En ese sentido, observamos los tendones del músculo tibial anterior, del extensor propio del dedo gordo y los cuatro tendones del extensor común de los dedos.

Una consideración adicional sobre el tendón del tibial anterior, que se inserta sobre el borde medial del primer metatarsiano. Algunos autores describen que puede usarse dicho tendón, insertándolo sobre el cuello del astrágalo cuando se realiza una amputación a nivel de la articulación de Lisfranc. De esta forma se previene la retracción del tendón de Aquiles por falta de apoyo del antepie y la deformación en pie equino. Planta o vientre del pie.

Existen numerosos músculos de pequeños tamaños y dispuestos en planos musculares. Su descripción es compleja y los movimientos que realizan aisladamente son limitados. Sólo en conjunto permiten entender su funcionamiento global. Encontramos dos músculos encargados de la flexión de los dedos, tratándose del flexor corto de los dedos y del cuadrado plantar (o de Silvio). A este paquete de pequeños músculos se suman los profundos tendones del músculo flexor largo de los dedos, y los pequeños vientres musculares de los denominados músculos lumbricales –como reducidas lombrices que ocupan el espacio entre las diáfisis metatarsianas. Este grupo, en conjunto, es lo que actualmente se engloba como compartimento medial del pie. Ocupa estos planos musculares la cara caudal, ventral del arco metatarsiano, la conca-

vidad que presentan los huesos metatarsianos que ayudan en confeccionar la bóveda plantar. Para movilizar el dedo gordo específicamente tenemos a los músculos flexor corto, abductor y adductor del dedo gordo. Estos realizan las acciones que sus nombres propiamente indican y conforman el denominado paquete medial del pie. Igualmente, para el quinto dedo encontramos un paquete o compartimento lateral, formado por los músculos abductor y flexor corto del dedo pequeño, y un variable músculo oponente del quinto dedo. Entre estos músculos, se introducen los largos tendones que procedentes de los compartimentos lateral (músculos peroneos largo y corto) y posterior (músculos flexor largo de los dedos y tibial posterior) de la pierna vienen a movilizar el pie en conjunto o los dedos. Y sobre todas estas capas musculares, la densa lámina tendinosa de la aponeurosis plantar. Esta estructura tendinosa se dirige desde la cara plantar de la tuberosidad del calcáneo hasta las cabezas de los metatarsianos. Plantarmente se confunde con el estrato de dermis más profunda y la amplia almohadilla de tejido adiposo. Dorsalmente y hacia los bordes mediales y laterales del pie, esta aponeurosis plantar crea tabiques de láminas densas que engloban las estructuras del pie. Se introducen dichos tabiques entre los paquetes de músculos que conforman el estrato profundo de músculos intrínsecos plantares, tal como describíamos anteriormente.

A continuación haremos un resumen de las funciones de los músculos situados en:

Articulación del tobillo

- Flexión dorsal:
 - » Tibial anterior
 - » Extensor largo del primer dedos
 - » Extensor largo de los dedos
 - » Peroneo anterior
 - » Peroneo lateral corto
- Flexión plantar:
 - » Tríceps sural
 - » Tibial posterior
 - » Flexor largo del primer dedo
 - » Flexor largo de los dedos
 - » Peroneo lateral largo
- Eversión:
 - » Peroneo lateral largo
 - » Peroneo lateral corto
 - » Peroneo anterior
- Inversión:
 - » Tibiales
 - » Tríceps sural
 - » Flexor largo de los dedos

- » Flexor largo del primer dedo
- » Extensor largo del primer dedo (poco)

Articulación metatarsofalángica e interfalángica del pie

- Extensión:
 - » Extensor largo de los dedos
 - » Pedio
 - » Extensor largo del primer dedo
 - » Tendón para el quinto dedo del extensor largo de los dedos
 - » Lumbricales
- Flexión:
 - » Flexor largo de los dedos
 - » Lumbricales
 - » Cuadrado carnoso de Silvio
 - » Flexor corto plantar
 - » Separador del primer dedo
 - » Separador del quinto dedo
 - » Flexor corto del quinto dedo
 - » Flexor corto del primer dedo
 - » Oponente del quinto dedo
 - » Fascículo oblicuo del aproximador del primer dedo
 - » Flexor largo del primer dedo
 - » Interóseos dorsales y plantares
- Aproximación de los dedos entre si:
 - » Interóseos plantares
- Separación de los dedos:
 - » Separador del primer dedo
 - » Separador del quinto dedo

BIOMECÁNICA

Recordemos las articulaciones: subastragalinas, calcaneo-cuboidea y astragaloescafoidea; Estas dos últimas funcionan conjuntamente.

Movimientos de inversión: son movimientos combinados que se realizan en las tres articulaciones, se realizan a través del eje de Lisfranc. Los tres huesos se mueven entre sí en los tres planos del espacio.

La inversión se compone de:

- Flexión plantar
- Aproximación
- Rotación interna

La eversión se asocia a:

- Flexión dorsal
- Separación
- Rotación externa

El astrágalo hace causa común con los huesos de la pierna, quedando totalmente fijado en estos dos movimientos.

Articulaciones del pie

- Articulaciones entre astrágalo y calcáneo
- Articulaciones entre escafoides, cuboides y las tres cuñas
- Articulación transversa del tarso, que une las dos filas del tarso.
- Articulaciones tarsometatarsianas.
- Articulaciones metatarsofalángicas.
- Articulaciones interfalángicas del pie.

DEFINICIÓN DE ESGUINCE

La palabra esguince hace referencia a los ligamentos, puede ser una distensión, una ruptura parcial o una ruptura total del mismo.

Recordemos que los ligamentos tienen un papel estabilizador de la articulación, cuando se produce un esguince, el tobillo se tuerce haciendo que el ligamento se distienda o rompa produciéndose el esguince.

Cuando se produce una inversión forzada del pie se genera una lesión por tracción, especialmente cuando hay un daño en el complejo ligamentoso externo, aunque ese no es la única forma de lesión que hay, de la misma manera, se puede vincular a lesiones por contusión que causan perjuicio directo sobre el ligamento.

Porcentajes de lesión:

El esguince de tobillo representa:¹

- 38% de las lesiones del aparato locomotor.
- 40-50% de las lesiones del Baloncesto
- 16-23% de las lesiones de fútbol
- 20% de las lesiones del atletismo.

La mayoría de los esguinces de tobillo se localizan en el ligamento lateral externo (en torno al 85%), y en virtud de ello, alrededor de un tercio de ellas se localizan en la parte anterior del ligamento peroneoastragalino.

Sin embargo, una mínima parte (en torno al 10%) de los esguinces de tobillo, se localizan en la articulación tibio-peronea inferior, y una ínfima parte de ellos (en torno al 5%) se localizan en el ligamento deltoideo.

FASES DE CICATRIZACIÓN DEL TEJIDO

Se define como una serie de evoluciones ordenadas y superpuestas a la acción de las células que ocasionan la reparación de los tejidos, para que vuelvan a su *normalidad*. Este proceso se lleva a cabo durante cuatro fases que van a ser explicadas a continuación:

- FASE 1: también llamada *fase de coagulación*, comienza a producirse nada más que el tejido es lesionado, tiene una duración media de unos 15 minutos. El objetivo de esta fase es parar el flujo sanguíneo, para ello se forma un coágulo para impedir que se produzca la hemorragia. En este momento se posibilita la regeneración del tejido.
- FASE 2: también llamada *fase de inflamación*, comienza inmediatamente después de la fase de coagulación, es decir, más o menos en el minuto 16, el propósito de esta fase es preservar las circunstancias que provoquen los daños del tejido, inmediatamente después, protegerlo de las sustancias nocivas. Los fibroblastos y queratinocitos son los responsables de dar formación al nuevo tejido.
- FASE 3: también llamada *fase de proliferación*, se inicia a partir del tercer día y tiene una duración media de 15-20 días. comienza desde el tercer día y dura aproximadamente entre 15 y 20 días, la meta en esta fase es realizar una barrera para que los agentes nocivos no puedan entrar, también que el tejido se regenere. Cabe destacar, que en este estadio, se forma la matriz extracelular, este proceso está compuesto por dos procedimientos, la angiogénesis y la migración de fibroblastos.
- FASE 4: también llamada *fase de remodelación*, en esta fase se forma la cicatriz por medio de la ordenación, formación y resistencia; estos procesos se realizan por la acción de los paquetes de colágeno y miofibroblastos. Esta fase comienza a los 21 días, aquí ya aparece la cicatriz que es firme y carece de vascularización. La duración de esta fase puede prolongarse durante años hasta que finalice.

Tabla 1. Grados esguince. Elaboración propia.

	Dolor	Estabilidad articular	Edema	Hematoma
Grado I	Leve aparición inmediata	Sin estabilidad articular	Sin edema o con edema leve	No
Grado II	Moderado, aparición inmediata	Leve inestabilidad articular	De aparición en las primeras horas	No, o de aparición progresiva, puede aparecer al día siguiente
Grado III	Puede doler o no, tardío	Inestabilidad articular	Aparece inmediatamente	Inmediato

MECANISMO DE LESIÓN DEL ESGUINCE DE TOBILLO

Es importante señalar que el esguince de tobillo es una patología muy usual en el mundo del fútbol. Comienza con un estiramiento o desgarramiento de los ligamentos que componen la articulación del tobillo, cuya función es dar firmeza a las estructuras óseas.

El mecanismo lesivo se basa en una desviación medial o lateral del pie más allá del rango fisiológico de movimiento². Como dijimos anteriormente, la localización de la mayor parte de los esguinces de tobillo corresponde a las estructuras ligamentosas laterales, en especial, en el ligamento peroneo astragalino. Cabe señalar que la mayoría de los jugadores sufren esta lesión por contacto durante los partidos, exceptuando al portero cuyas lesiones frecuentes no corresponden a un mecanismo de contacto.

El mecanismo lesional, en estos casos, siempre se acompaña de factores de riesgo, los cuales dividiremos en intrínsecos y extrínsecos.



(2) Mecanismo lesional del esguince de tobillo. Imagen propia.

FACTORES PREDISPONENTES

Los podemos dividir en intrínsecos y extrínsecos.

Intrínsecos

Son aquellos que tienen relación directa con el jugador.³ Hay una serie de factores de riesgo intrínsecos, que aumentan sustancialmente el riesgo de mantener un LAS. Aquí podemos incluir:

- Características biológicas y psicosociales
- Flexibilidad de la articulación (laxitud ligamentosa patológica y rigidez muscular)
- Inestabilidad funcional del tobillo
- Lesiones previas
- Reducción de la propiocepción
- Deficiencias en el control y el equilibrio postural

- Índice de masa corporal
- Altas presiones plantares mediales durante la carrera
- La fuerza muscular durante la concentración excéntrica a la inversión está disminuida.
- Características físicas: mayor altura, configuración de la articulación del tobillo, índice de postura del pie, anomalías anatómicas en la alineación del tobillo y la rodilla y múltiples defectos clínicos
- Una característica esencial a valorar cuando tratemos los factores predisponentes, es si son o no modificables. Si es así, pueden ser la meta del proceso preventivo.

Extrínsecos

Al contrario que los factores anteriores, éstos dependen de los factores externos con los que el jugador está en contacto. Por ejemplo podemos citar el tipo de medio en el que en la que juega (firme o blando, moqueta o sintético, pista cubierta, césped...), el clima, el número de entrenamientos, etc.

A continuación citaremos los porcentajes de lesiones según los factores extrínsecos:

- Contacto directo jugador con jugador (32%).
- Uso excesivo de la articulación por alta carga de trabajo (26%). o andar/correr/saltar por la hierba (10,5%).
- Aterrizando (7,5%).
- Saltando y saltando/aterrizando (7,5%).
- Entrada (intento de conseguir el balón) (4,5%).
- Recibir una entrada del contrario (4,5%).
- Chutando o golpeando el balón (3%).
- Esprintando (1,5%).
- Sin embargo, otros autores⁴ asumen que el factor extrínseco que más esguinces de tobillo ocasiona en el fútbol es el contacto por juego antideportivo, responsable del 23 al 33% de este tipo de lesión.

Una anamnesis adecuada pone de manifiesto el mecanismo lesional y una cuidadosa exploración clínica nos ayuda en el diagnóstico. Diversos autores estudiados hacen hincapié en la importancia de un diagnóstico correcto. A la inspección: Edema o equimosis perimaleolar externa, que puede extenderse y afectar las articulaciones de Chopart y Lisfranc.

Lo más importante en un primer momento es realizar una inspección visual, seguida de palpación y test específicos que comentaremos posteriormente. En último lugar, realizaremos pruebas de imagen si fuera necesario.

Comenzaremos realizando la inspección visual, en busca de posibles deformidades, zonas inflamadas, hematomas, etc. Dependiendo de si se dan o no estos factores así como de su localización podremos hacernos una idea de las estructuras lesionadas.

A continuación realizaremos una palpación de las estructuras anatómicas que componen la articulación del tobillo, haciendo hincapié en los ligamentos, aunque no debemos olvidarnos de los maléolos tibial y peroneo, el peroné, el tendón de Aquiles así como toda la musculatura tanto tibial como peronea.

Seguidamente, valoraremos el rango de movimiento (ROM), primero de forma pasiva, seguiremos explicándole al paciente que lo realice de forma activa y por último lo haremos de forma resistida. Efectuaremos estos movimientos en el plano frontal así como en el sagital, recordando la referencia de los grados naturales de movimiento del tobillo.

Recordamos que la valoración pasiva del rango de movimiento nos posibilita reconocer las estructuras lesionadas, al contrario de la valoración activa y resistida que nos posibilita el reconocimiento de lesiones musculotendinosas, inhibiciones musculares asociadas a la lesión o incluso las dos.

Por último, realizaremos los test específicos, los cuales nos orientarán para conocer que ligamento está dañado, es importante recordar que dichos test habrá que realizarlos en un primer momento, cuando estamos valorando la lesión, así como cuando la inflamación y el dolor ya no estén presentes.

PRUEBAS DIAGNÓSTICAS. TEST UTILIZADOS EN LA VALORACIÓN DE TOBILLO

Tabla 2. Diferentes test para realizar una valoración de tobillo. Elaboración propia.

Test	¿Qué valora?
Cajón anterior	Integridad LPAA
Talar Tilt o de inclinación medial	Integridad LPAA y LCP
Eversión estrés o de estrés a la eversión	Integridad ligamento deltoideo
Squeeze o de la presión	Integridad de los ligamentos de la sindesmosis
Thompson	Tendón de Aquiles
External rotation stress o estrés a la rotación externa	Si hay esguince en la sindesmosis

Llegados a este punto, en el que ya hemos realizado la inspección visual, la palpación así como los test, podemos hacernos una idea de la localización y la importancia del esguince. Recordamos que la localización más frecuente del esguince de tobillo es el ligamento lateral externo, y lo diagnosticaremos si tenemos los siguientes signos y síntomas: inflamación, hematoma, dolor a la palpación y test del cajón anterior positivo.

Cabe destacar que en la mayoría de los casos, un dolor acentuado al palpar el ligamento así como una palidez por causa del hematoma, nos lleva a pensar que existe rotura ligamentaria.

Para finalizar, si en la exploración se observamos deformidad en el tobillo, tiene la funcionalidad completamente

perdida, o notamos que el futbolista no puede realizar la carga sobre ese pie, lo derivaremos a realizar una prueba diagnóstica por imagen, con ella podremos diagnosticar fracturas o lesiones unidas al esguince o en el mejor de los casos descartarlas.

A la hora de realizar radiografías a los pacientes que presentan un esguince de tobillo, se siguen las *Ottawa Ankle Rules* (OAR). No son unas normas dirigidas al diagnóstico de fracturas, pero sí permiten la selección de pacientes en los que es necesario hacer una radiografía, evitando así hacer radiografías innecesarias⁸. Si valoráramos que las tenemos que realizar, lo primero que haríamos sería una radiografía simple en proyecciones anteroposterior y perfil.

Realizaremos la ecografía cuando remite el edema para completar el estudio de los ligamentos.

La resonancia magnética tiene interés para visualizar los edemas intraóseos que normalmente son de carácter crónico y doloroso. A pesar de que tiene gran especificidad para la evaluación de lesiones ligamentosas en inestabilidad crónica de tobillo, su falta de sensibilidad hace que sea necesaria la revisión minuciosa de las imágenes.

TRATAMIENTO

Durante los años hemos visto como cambia el tratamiento, desde el tratamiento conservador (inmovilización articular) a la movilización temprana.

Dividiremos el tratamiento en dos fases:

1ª Fase: aguda o fase de movimiento protegido

- Se permitirá el apoyo del pie con una carga total o parciales (con muletas) dependiendo de la tolerancia del paciente. Se ha demostrado que ejercicio, cuando existe un esguince, independientemente del grado, así como el apoyo progresivo, mejora los resultados funcionales, del mismo modo que disminuye su recurrencia.
- El vendaje que proponemos es el semirrígido, también podremos sugerir una tobillera o aparato ortopédico para fijar el tobillo, si el esguince es grave, recomendamos un yeso bajo la rodilla, ya que con ello trataremos de forma inmediata los síntomas y la discapacidad. Pero también hay que decir, que a medida que pasa el tiempo no hay disparidad respecto al vendaje elástico.
- Otra parte muy importante es la terapia manual, realizaremos movilizaciones de pequeño rango de movimiento en los deslizamientos en sentido posterior del astrágalo con relación a la tibia y peroné. No causará dolor, a la vez que realizamos este movimiento, podemos movilizar tejidos blandos. También realizaremos movilizaciones isométricas, técnicas de contracción-relajación así como drenaje linfático. En cuanto a la terapia manual se recomienda la movilización de bajo umbral en deslizamientos en sentido posterior del astrágalo con respecto a la tibia y peroné en intervalos libres de dolor, acompañados de movilizaciones de los tejidos blandos, movilización isométrica, contracción/relajación y drenaje linfático. Si seguimos estas pautas, en dos o tres sesiones

de tratamiento conseguiremos buenos resultados respecto al rango de movilidad de la articulación, sobre todo la flexión dorsal, a demás, el paciente notará que disminuye su sensibilidad dolorosa a la par que la inflamación.

- Si se siguen estas pautas, en dos o tres sesiones el paciente nota conseguirá realizar completamente la flexión dorsal, así como un paso simétrico. Cabe destacar que con ello también se contribuye a disminuir la sensibilidad dolorosa, así como a minimizar la inflamación.
- En esta fase, también aplicaremos el uso de hielo para aliviar el dolor y disminuir el edema, mantendremos la aplicación del frío durante 20 minutos pudiendo repetir la operación tres y cinco veces al día, permitiendo al menos 2 horas entre cada una.
- Así mismo, recomendaremos la elevación de la extremidad inferior.
- También es importante proponer la realización de baños de contraste (dos series de 10 repeticiones dos veces al día) alternaremos frío y calor mediante la aplicación directa (bolsas o geles), recipientes con agua fría y caliente (mejor opción), o en la ducha. La aplicación será: 2 minutos frío → 3 minutos calor → 2 minutos frío → 3 minutos calor → 2 minutos frío. Se puede realizar entre tres y cinco veces al día, dejando pasar al menos dos horas entre cada una de ellas.
- Es importante mencionar que si realizamos ejercicio físico y notamos hinchazón aplicaremos frío nada más terminar.
- Podremos empezar a realizar algún ejercicio impacto muy bajo y pequeña carga. Trabajos básicos de estabilización y fortalecimiento y primeros ejercicios de propiocepción.

2ª Fase: fase de carga progresiva y ejercicio sensoriomotor coordinado con terapia manual

- Es muy importante el trabajo de terapia manual para mejorar la recuperación, ya que existen evidencias de que con su realización, se logran efectos indudables en la mejoría del grado de movilidad de flexión dorsal del tobillo, ya que normalmente después de producirse un esguince de tobillo ésta movilidad queda reducida, así como un empeoramiento de los movimientos funcionales y de la solidez de la articulación.
- La terapia manual, haciendo hincapié en las movilizaciónes, junto con las manipulaciones unidas a la carga de peso con actividad, mejoran tanto la propiocepción como el movimiento de flexión dorsal, también el aguante de carga de peso.
- Es muy importante hacer especial mención a los ejercicios propioceptivos para mejorar la movilidad, fuerza, coordinación y control postural. Si el esguince fuera una recidiva notamos una insuficiencia en la respuesta de la musculatura peronea la cual está implicada en evitar que se produzca el mecanismo lesional del esguince de tobillo.
- Entrenamientos de fuerza.

El primer tratamiento que realizaremos será el Test Ice Compression Elevation (RICE), es un tratamiento estándar, que

Tabla 3. Resumen fases esguince tobillo y actuación. Elaboración propia.

Fase I	Fasell
Aguda/movimiento protegido	Carga progresiva/entrenamiento sensoriomotor + terapia manual
Vendaje	Movilizaciónes en carga progresiva
Apoyo progresivo	Manipulación
Movilizaciónes pasivas de astrágalo (sin dolor) con respecto a la tibia-peroné	Fortalecimiento de la fuerza de la musculatura del tobillo
Tratamiento de los tejidos blandos	Propiocepción y control motor
Drenaje linfático	Entrenamiento de balance postural
Electroterapia/baños de contraste	Electroterapia

puede usarse en todos los esguinces nada mas que se producen.

- Rest-reposo: es beneficioso en esguinces de segundo y tercer grado, siempre que su aplicación se realice entre las 48-72 horas y no se haga ningún periodo de carga, para ello utilizaremos muletas u otros sistemas para favorecer la marcha.
- Ice-hielo: con ello disminuirémos la conducción nerviosa, ya que esto implica una analgesia en la piel, disminuyendo la actividad metabólica a la vez que se detiene la inflamación.
- Podremos aplicarla de diversas maneras: Agua fría, spray, compresas de frío, etc. Normalmente aplicaremos durante 20-30 minutos. Cuando apliquemos hielo, tendremos más precaución y no lo aplicaremos directamente sobre la piel para evitar quemaduras en ella.
- Compression-compresión: usaremos esta técnica durante la fase aguda para vigilar la inflamación, de la misma manera, podremos utilizarla durante la fase subaguda, teniendo en cuenta la importancia de mantener la extremidad en alto. Elevation – elevación: con esta técnica la extremidad inferior estará por encima del nivel del corazón, por lo que gracias a la gravedad, se eliminarán mejor los líquidos de deshecho.

TRATAMIENTO ESGUINCE DE TOBILLO

- Drenaje linfático
- Electroterapia:
 - » Ultrasonidos
 - » Tens
- Cyriax
- Kinesiotaping
- Propiocepción

DRENAJE LINFÁTICO

El sistema linfático está formado por el sistema superficial (epifacial) que drena el líquido intersticial de la piel y por el sistema profundo (subfacial) que drena el líquido intersticial de los músculos, órganos, articulaciones y vasos.

El sistema linfático está conformado por varias estructuras:

- Vasos linfáticos iniciales o capilares linfáticos
- Pre colectores
- Colectores linfáticos
- Ganglios linfáticos
- Troncos linfáticos
- Grandes vías linfáticas

Presenta una organización jerárquica en dimensión y función, pasando por una red capilar microscópica hasta troncos de 40 cm.

Los capilares linfáticos iniciales están formados por una red fibrosa, son muy pequeños y establecen el inicio del sistema linfático. Los pre colectores son los primeros vasos linfáticos propiamente dichos, se transforman en colectores. Los pre colectores presentan varias características: válvulas rudimentarias que determinan la dirección del flujo y evi-

tan el reflujo; células musculares; aperturas murales que permiten absorber un poco de líquido del tejido conectivo. La función de los pre colectores es de transición hacia los colectores. Por su parte, los colectores linfáticos son vasos de mayor calibre que terminan su recorrido en los ganglios linfáticos, presentan tres capas: íntima, media adventicia.

Vías linfáticas del miembro inferior

- *Superficiales*: inferiores (pie y pierna) y superiores (muslo)
- *Profundas*: inferiores (tibiales) y superiores (femorales)

El drenaje linfático manual es una técnica terapéutica que utiliza un masaje diferente al convencional. Esta técnica ayuda a la circulación linfática cuando hay acumulación de líquidos en el tejido conectivo, es decir, cuando se produce el edema. El principal objetivo del drenaje linfático manual es reactivar la circulación linfática para eliminar el líquido intersticial de la linfa.

Existen varias técnicas de drenaje linfático manual, entre las más importantes están: Leduc y Vodder.⁵

Método Leduc

Fue desarrollado en 1983 por el fisioterapeuta belga Albert Leduc. Este método consta de tres fases diferentes:



(6) Primer paso de la maniobra de llamada. Imagen propia.



(7) Segundo paso de la maniobra de llamada. Imagen propia.



(8) Primer paso de la maniobra de reabsorción. Imagen propia.



(9) Segundo paso de la maniobra de reabsorción. Imagen propia.

- *Drenaje ganglionar*: consiste en una técnica manual que mediante la presión se fomenta el vaciado hacia el ganglio por simple presión.
- *Drenaje o maniobra de llamada*: manipulación enfocada en el aumento de la evacuación de la linfa en el recorrido de los vasos linfáticos no afectados por el edema.^{6,7}
- *Drenaje o maniobra de reabsorción*: se aplica en las zonas con mayor retención de líquido y va enfocada en recuperar la parte líquida del edema y favorece la absorción del edema por parte de los vasos linfáticos y venosos.^{8,9}

Los efectos científicamente comprobados del drenaje según este método son muchos, los más importantes: efecto drenante, efecto simpaticolítico, efecto analgésico y efecto inmunológico.

Método Vodder

Fue desarrollada por los daneses Emil y Estrid Vodder en 1932, las presiones específicas que constituyen este método activan los reflejos parasimpáticos, provocando relajación muscular y mental. Este método actúa sobre los mecanorreceptores que envían el estímulo al sistema nervioso central, activando las neuronas inhibitorias que pueden cancelar los dolores e inducir a la relajación. Además de esto también se pretende activar el sistema inmunológico, aumentar el flujo sanguíneo y como consecuencia, fomentar el desplazamiento de la linfa hacia el sistema de drenaje linfático, lo que disminuye la presión ejercida de la linfa lo que a su vez disminuye el dolor presente en la región afectada.¹⁰

ELECTROTERAPIA

Ultrasonidos

Recordaremos que el sonido consiste en vibraciones mecánicas en un medio elástico, las cuales, se originan de un foco generador, difundándose a través de este medio con un movimiento ondulatorio y a diferentes velocidades dependiendo del medio en que se propague.

Diferenciamos las frecuencias subsónicas, es decir, inferiores a 16 Hz de las ultrasónicas, es decir, superiores a 20.000 Hz. Esta definición de ultrasonido tiene una relación importante con el oído humano.

Definimos terapia ultrasónica como el tratamiento utilizando vibraciones mecánicas cuyas frecuencias son superiores a 20 KHz, normalmente entre 0,7 y 3 MHz.

Definimos terapia de ultrasonoforesis como el tratamiento con elementos medicinales que penetran a través de la piel mediante la energía ultrasónica.

El equipo de ultrasonidos que usaremos contiene un circuito que genera corriente sinusoidal que, cuando pasa por el cristal piezoeléctrico del cabezal que vamos a aplicar, produce la vibración ultrasónica que se propaga al paciente.

Tenemos que diferenciar las dos formas de aplicar los ultrasonidos: continuos y pulsátiles, ya que las ondas pueden ser difundidas de forma continua o, al contrario, mediante impulsos subsecuentes con una duración circunscrita. Por

ello, una gran mayoría de las máquinas de ultrasonidos pueden emitir la energía de estas dos maneras.

Dependiendo de esto, ajustaremos la intensidad máxima, si hablamos del ultrasonido continuo será de 2 W/cm², muy diferente al ultrasonido pulsátil que puede llegar hasta 3 W/cm².

Como ventaja, diremos que el ultrasonido en modo pulsátil anula las sensaciones térmicas, a la vez que permite aplicar los ultrasonidos con intensidades más elevadas.

Podremos definir el ultrasonido pulsátil teniendo en cuenta tres parámetros que están relacionados entre sí y que hacen referencia a los impulsos: la duración del impulso, la duración de la pausa entre impulsos y la frecuencia de los mismos.

En la mayoría de los equipos de ultrasonidos, las frecuencias de repetición de los impulsos, viene fijada en 100Hz, nosotros podremos ajustar el modo pulsátil dependiendo de la duración del impulso y el periodo de repetición de los mismos.

Las frecuencias más utilizadas serán las comprendidas entre los 50 y los 100 Hz, es importante destacar que si tratamos una zona con osteoartritis pondremos el cabezal a 90° respecto a la zona ósea, en el caso de periartrosis, el cabezal estará a 45° respecto a la superficie ósea.

Si lo vamos a utilizar en la pared torácica, lo usaremos a 3 Hz, ya que si se usa a 1 Hz se puede llegar al pulmón.

Recordemos que si usamos porcentajes altos se aproximarán al ultrasonido en modo continuo, y su efecto será mayormente térmico. Al contrario, si utilizamos porcentajes bajos, elevarán el efecto mecánico, atérmico y se producirán efectos analgésicos y antiinflamatorios.

Área de radiación efectiva (ERA) o superficie útil, es menor que la superficie que vemos del cabezal. El área de radiación efectiva de radiación de la cabeza de tratamiento es un factor muy importante, ya que establecerá la intensidad.

El área de radiación siempre será más pequeña que el área geométrica del cabezal ultrasónico de tratamiento. Es importante tener en cuenta que es muy importante determinar el área de radiación, ya que la intensidad efectiva va a depender de ella. Hay que medir y especificar el área de radiación.

Características de las ondas del ultrasonido terapéutico

- *Frecuencia*: con ello se indica cuantas veces una partícula realiza un ciclo entero de compresión/refracción en el tiempo de un segundo.
- *Longitud de onda*: con ello nos referimos al espacio al que llega la onda en un medio concreto. Normalmente con una frecuencia de 1 MHz llegaremos a tratar hasta 1,5 milímetros de profundidad, si ponemos una frecuencia de 3 MHz, llegaremos a menos profundidad, más o menos medio milímetro de profundidad.

- **Velocidad:** con ello nos referimos a la velocidad de propagación de un haz ultrasónico en el medio. Se refiere a la velocidad a la que la onda viaja a través del medio. Podemos decir que la velocidad en una solución salina sería mas o menos de mil quinientos m/s, mucho menos sería en el aire, alrededor de trescientos cincuenta m/s. En resumen, en un medio más denso, se consigue mayor velocidad.
- **Zona de Fresnel o campo cercano:**
 - » Tiene una distribución muy desigual, apareciendo picos o puntos calientes muy acentuados a la par que otras zonas que son casi mudas.
 - » Si tenemos un plano perpendicular al haz, los puntos calientes se colocarían alrededor del eje central.
 - » El campo cercano tiene las siguientes características: Como se extiende por el campo próximo va a supeditarse a la longitud de onda y al área del cabezal. El campo próximo es más largo si usamos cabezales grandes que si los usamos pequeños y si usamos una frecuencia de 3 MHz es mayor que si usamos una frecuencia de 1 MHz. Normalmente si aplicamos el ultrasonido de forma directa, los tejidos que se tratan están en el campo próximo del haz de los ultrasonidos.
 - » Una cosa muy importante que debemos de tener en cuenta, es que el cabezal de los ultrasonidos debe de estar en constante movimiento para que la energía que se genera se difunda de forma correcta, así evitamos concentrar los puntos calientes sobre el periostio ya que esto va a generar dolor.
 - » También podemos aplicar los ultrasonidos de manera subacuática.
- **Zona de Fraunhofer o campo lejano.** Tiene una presentación más uniforme, y posee las siguientes características:
 - » Mayor diámetro del haz ultrasónico: dependiendo del tipo del haz sónico tendremos un tamaño u otro.
 - » Los fenómenos de interferencia casi están desaparecidos.
 - » La energía sónica tiene una extensión mas extensa.

Los ultrasonidos tienen los siguientes efectos biofísicos: térmico, mecánico y químico.

Térmico

Los tejidos absorben la energía que se genera con los ultrasonidos convirtiéndose en calor, sobre todo en las proteínas. Se genera calor por fricción.

Si los tejidos están situados a mayor profundidad, el incremento de temperatura va a ser menor, ya que el movimiento sanguíneo y el atenuamiento de la energía del haz ajustan la temperatura.

Dependiendo de en qué tipo de tejidos apliquemos el ultrasonido se generará una cantidad u otra de calor, esto depende de diferentes factores. En los puntos de reflexión del ultrasonido, es donde se producirá mayormente el calor.

Como resumen decimos que el efecto térmico se produce por las siguientes causas:

- Por el resultado de la reflexión en los extremos de los tejidos
- El calor generado no va a ser uniforme debido a los valles y picos de interferencia.
- El coeficiente de absorción el desigual.
- Es importante recordar que las zonas anatómicas donde mas calor se genera son el cartilago, el tejido muscular, el óseo, los tendones y la piel.

En el caso que estamos estudiando, es decir, el esguince en el fútbol: si estamos en fase aguda, el calor que se produce unido a la irritación mecánica, puede ocasionar un resultado negativo sobre los vasos sanguíneos que se están regenerando, produciéndose una hemorragia.

Mecánico

Está compuesto por tres partes, presión, vibración y movimiento de vaivén.

Como el medio tiene diferentes densidades, los desplazamientos moleculares van a ser diferentes, por lo que se va a producir un micromasaje en el tejido celular.

El efecto mecánico va a tener los siguientes resultados:

- Los productos metabólicos van a tener un destacable intercambio.
- La irrigación sanguínea estará favorecida.
- Las células sufren modificaciones en su volumen.

Químico

Este efecto se produce por una influencia de los dos anteriores. La subida de temperatura supone la estimulación de diferentes reacciones, y la vibración mecánica facilita que los componentes del medio entren en un contacto más profundo.

Recordemos que debemos mover de forma constante el cabezal ultrasónico para que no se produzca el efecto de cavitación.

La aplicación de ultrasonidos también genera una estimulación de la circulación sanguínea, que está causada, entre otros, por los siguientes motivos: Estimulación de las fibras nerviosas aferentes gruesas mielinizadas, liberación de estimulantes tisulares, tono muscular disminuido, etc.

El tratamiento con ultrasonidos produce una relajación de la musculatura, conducida por una mejoría en la circulación.

Gracias a la circulación del fluido tisular, vemos que disminuye la acidez del pH.

Cuando aplicamos los ultrasonidos sobre las membranas celulares se libera histamina, aumenta el metabolismo celular, se favorece la dispersión de acúmulos líquidos y de

edemas, la contractilidad muscular disminuye, al contrario que la extensibilidad del tendón que aumenta.

El efecto que los ultrasonidos tienen respecto a la disminución del dolor viene dado por las siguientes causas: El tono muscular se normaliza, la circulación de los tejidos mejora, y la tensión tisular disminuye.

Debemos tener en cuenta que cuando vamos a aplicar la técnica de ultrasonidos no podemos hacerlo de manera directa, es decir, hay que rellenar el espacio que queda entre el cabezal y la zona a tratar con una sustancia que tenga impedancia (resistencia aparente) similar a la piel y una buena conductividad acústica. Un procedimiento debemos realizar en invierno es calentar un poco dicha sustancia antes de aplicarla al paciente, con ello se disminuyen las irritaciones con el frío. Otra consideración es que si nos encontramos con un paciente velludo, debemos rasurar esa zona de tratamiento.

El ultrasonido subacuático será el de elección en superficies irregulares o en zonas en las que la presión al aplicarlo genere dolor. El agua, que herviremos previamente, estará a temperatura corporal, usaremos un recipiente grande preferiblemente de plástico, situaremos el cabezal a una distancia menor de tres centímetros de la zona que vamos a tratar y en continuo movimiento. No introduciremos nunca nuestra mano en el agua, ya que si lo hacemos, provocaremos un efecto difuso por dispersión, si tenemos que introducirla, usaremos guantes de goma.

La aplicación del ultrasonido terapéutico a los tejidos con una baja capacidad de absorción de energía es menos probable que sea eficaz que la aplicación de la energía en un material de mayor absorción.¹¹

Dependiendo en qué fase estemos, emplearemos el ultrasonido de diferentes formas:

Si estamos en la fase de inflamación: se usa para estimular las células con funciones fagocitarias, cuando estas células comienzan a funcionar, la acción del ultrasonido será acentuar la inflamación.

Fase de proliferación

Durante esta fase, con el ultrasonido se van a estimular las células que generan la formación de cicatrices, mejorándola. Diferentes autores señalan que en la aplicación de ultrasonidos a dosis bajas, se incrementa la síntesis de colágeno y proteínas.

Fase de remodelación

Esta fase, la cicatriz cambia de tal forma que adquiere las particularidades del tejido que se está remodelando. En el tema que nos atañe, es decir el esguince de tobillo, al tratarse de un ligamento, la cicatriz se asemejará más al comportamiento del tejido ligamentoso. Cuando aplicamos el ultrasonido en esta fase, ayudamos a que el colágeno tipo III se transforme a colágeno tipo I, por lo que se favorece la movilidad de la cicatriz, así como la resistencia a la tracción.

Después de aplicar el tratamiento con ultrasonidos desconectamos el equipo y procedemos a la limpieza tanto de

la piel del paciente como del cabezal, lo haremos con un papel, el cual, impregnaremos en alcohol de 70° cuando limpiemos el cabezal. Observaremos que no se produce ningún efecto secundario y recordaremos al paciente que si esto ocurre se ponga en contacto con nosotros.

El ultrasonido está contraindicado:

- No utilizar cerca del útero durante el embarazo.
- Evitar aplicar en tejidos en fase de sangrado.
- No colocar sobre anomalías vasculares significativas.
- Pacientes con hemofilia.
- No colocar sobre tejido canceroso.
- No aplicar sobre los ojos.
- No aplicar sobre el ganglio cervicotorácico.
- Si el paciente es portador de marcapasos, no lo aplicaremos en el área cardíaca
- Si se trata de un niño, no aplicar sobre las epífisis de crecimiento.
- No aplicar sobre los testículos.
- No aplicar si se está en fase de brote de reumatismo.
- Evitar su uso durante la menstruación así como en los días próximos a ella.

Para finalizar con el apartado de ultrasonidos, diremos que, de forma general, si nos encontramos ante un esguince de tobillo (agudo/subagudo) usaremos los ultrasonidos:

- De forma pulsada.
- Cabezal grande.
- Dosis 0,6/1,6 W/Cm²
- Superficie a tratar: 7cm x 7cm.
- Duración 5/7 minutos.
- Sesiones: diaria/ 3 días a la semana.

T.E.N.S.

TENS (*Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation*), es decir, estimulación eléctrica transcutánea de los nervios, su modo de acción es la estimulación de las fibras nerviosas gruesas A-alfa mielínicas de conducción rápida, la estimulación de estas fibras, producen el inicio de los sistemas analgésicos descendentes sobre la transmisión nociceptiva, por ello, se produce una disminución del dolor.

Los fundamentos básicos del tratamiento del dolor están proporcionados por Melzack y Wall, con su teoría de la puerta de la puerta del control espinal, también por Sjolund y Eriksson, cuando en el año 1979 trabajaban sobre la teoría de los opiáceos endógenos.

PARÁMETROS PARA LA APLICACIÓN DE LA CORRIENTE

- *Frecuencia de la corriente:* sería como si trabajásemos con ráfagas, pudiendo ajustarlas dependiendo de la tolerancia del paciente; frecuencia baja oscilaría entre los 2 Hz, o alta, oscilando entre los 3-5 Hz.
- *Anchura o tiempo de duración del impulso:* sería el tiempo que es preciso tener para que pueda producirse un impulso eléctrico.
- *Intensidad de la corriente:* hay que recordar que no podemos producir dolor al paciente durante la realización de esta técnica de electroterapia, los parámetros utilizados estarán entre 1 u 80mA. también llamada amplitud de la corriente, es uno de los parámetros que componen el concepto de dosificación de una forma de electroterapia.
- *Tiempo de aplicación de la corriente:* existen dos opiniones contradictorias; el tiempo que nos limite la posible fatiga muscular o breve e intensa (quince minutos más o menos).
- *Colocación de electrodos:* normalmente seguiremos las siguientes reglas:

Como el objetivo que se persigue es incrementar las aferencias sensoriales en los mismos niveles espinales por los que penetran las aferencias nociceptivas, la localización ideal de los electrodos será la más cercana posible a la zona dolorosa; o, en su defecto, en el caso de que la integridad de la piel no esté conservada, en cualquier lado de las inmediaciones del área dolorosa, pero siempre dentro del mismo dermatoma, miotoma o esclerotoma que el dolor. Para que la corriente sea efectiva, siempre hay que colocar los electrodos en un área con bastantes vías que lleven aferencias sensoriales.

- Colocaremos los electrodos por encima y debajo de la zona de dolor, si esto no es posible, en el punto más próximo a ella que se pueda.
- Encima del nervio más superficial y proximal al área dolorosa
- Sobre el dermatoma doloroso
- Sobre el tronco nervioso
- Sobre los puntos gatillo
- Nunca se colocarán sobre un territorio anestesiado.
- Colocaremos cada electrodo a ambos lados de la zona dolorosa, siempre que ésta mantenga su integridad.
- Resumiendo, podemos aplicar los electrodos en el punto de dolor, en el nervio, podrá ser una aplicación vasotrópica, segmental, transregional o miogénica.
- Forma y número de electrodos: podemos encontrar varios tamaños y formas, aunque normalmente suelen ser: estándar ($4 \times 4/5 \times 5$ cm) o grandes (4×8 cm/ 5×10 cm) lo que si tenemos que tener en cuenta es que cuanto más largos y extensos son los electrodos, menor densidad de corriente, menor estimulación a nivel motórico y menor riesgo del daño de la piel existe. Normalmente se utilizan dos electrodos por canal.

CYRIAX

El masaje transversal profundo de Cyriax corresponde un masaje del tipo fricción, fue desarrollado por James Cyriax (1904-1985), médico ortopeda británico. Cyriax definió algunos de los puntos clave del diagnóstico y del tratamiento moderno en el campo de la ortopedia. A la vez que revolucionó el concepto del masaje clásico, al desarrollar un método que rompe con lo que por aquel entonces era considerado como ortodoxo.

La fricción de Cyriax es una específica forma de masaje el tejido conectivo aplicado sobre estructuras blandas, preferentemente tendones. Fue desarrollada de forma empírica por Cyriax y es muy común su uso en fisioterapia.¹²

Cambios que se asocian a patología tendinosa en el contexto Cyriax son:

- Incremento de la presencia de fibroblastos.
- Hiperalgia vascular.
- Desorganización del colágeno.

Modo de aplicación

- Localización correcta.
- Unidad entre los dedos del fisioterapeuta y la piel del paciente; desplazándose como una unidad:
 - » Se formarán ampollas si no se conserva unidad piel-dedo.
 - » La piel deberá de estar lo suficientemente seca, usaremos alcohol antes del tratamiento para reducir la grasa en la piel.
 - » Puede producirse un enrojecimiento pasajero
 - » En personas obesas se puede producir un hematoma subcutáneo.
- Atravesaremos las fibras que componen la estructura afectada.
- Haremos un barrido amplio:
 - » La presión no sustituye a la fricción.
 - » El dolor no es garantía de eficacia.
 - » La presión debe potenciar la fricción.
- La fricción debe alcanzar profundidad suficiente
 - » La energía debe de ser proporcional tanto a la resistencia como a la distancia del área del tejido lesionado.
- El paciente debe de estar en la postura adecuada:
 - » Es aquella que permita la tensión adecuada de los tejidos.
 - » Hay que seguir los criterios anatómicos para exponer el tendón a la técnica.

- Los músculos tienen que estar relajados mientras se aplica la fricción:
 - » Hay que evitar aplicar la técnica bajo la reacción de espasmo muscular.
 - » La flacidez de la región debe de estar controlada por este músculo.
 - » Después del tratamiento, para mantener la amplitud adicional generada por el masaje, instruiremos al paciente para que realice una serie de actividades que provoquen una contracción máxima del músculo que hemos tratado.
 - » Hasta que no exista consolidación de la cicatriz, no se pueden realizar actividades contra resistencia.

POSICIÓN DEL FISIOTERAPEUTA

- Postura: incorporada con camilla baja y simetría postural para mantener los brazos extendidos. El desplazamiento se realizará con nuestro peso corporal y reforzará el efecto de la maniobra.
- Si tenemos la muñeca en una excesiva flexión podemos disminuir la fuerza de fricción, incluso realizar una torsión que nos haga daño.
- Si se realizan varios tratamientos en un mismo día iremos cambiando de mano en cada paciente: para obtener el máximo rendimiento colocaremos las manos:
 - » Dedo índice cruzado sobre dedo medio.
 - » Dedo medio cruzado sobre dedo índice.
 - » Yemas de los dedos
 - » Dedo pulgar contra el resto de los dedos.

SESIONES

- Tratamiento agudo: varias veces al día, sesiones cortas
- Tratamiento crónico: cada 48 horas.
- Cuando el paciente, al finalizar la sesión refiere un aumento de la sensibilidad, debemos distanciar las sesiones de tratamiento, aunque mantendremos el mismo estímulo.
- No diremos al paciente el número de sesiones que va a realizar, ya que esto va a depender de la evolución.
- Realizaremos la fricción de una manera transversal al tejido dañado.
- Las zonas de contacto entre paciente y terapeuta se comportarán como un solo elemento. Si no mantenemos esta regla, podríamos provocar la formación de vesículas o hematomas subcutáneos.
- Normalmente, realizaremos este masaje durante 10 minutos, un síntoma que puede guiarnos es la aparición de entumecimiento o insensibilización, esto nos estará indicando los límites del tratamiento.

- Dejaremos descansar, por lo menos dos días hasta el siguiente tratamiento, ya que al realizar este tipo de masaje se produce un efecto traumático relacionado con una hiperemia reactiva al traumatismo.
- El dolor durante la fricción es normalmente el resultado de mala indicación, mala técnica o cantidad de presión no habitual.

INDICACIONES

- Lesiones musculares, tanto recientes como antiguas, no pueden encontrarse en proceso de cicatrización.
- Lesiones tendinosas, tanto para tendones con vaina o sin ella.
- Lesiones ligamentosas, tanto para esguinces como para entorsis recientes.
- Lesiones de las vainas fibrosas adheridas.
- Lesiones capsulares.
- Rigideces articulares.
- Retracciones.
- Procesos algidos del raquis.

CONTRAINDICACIONES

- Infecciones activas.
- Bursitis.
- Roturas masivas de músculos, tendones, ligamentos, vainas fibrosas.
- Alteraciones de los nervios superficiales.
- Lesiones traumáticas en fase aguda como fracturas, fisuras, luxaciones.
- Osificación y calcificación de tejidos blandos.
- Artritis reumatoide activa.
- Fragilidad cutánea.
- Zonas como axilas, ingles, hueso poplíteo, por su componente vasculonervioso.
- Lesiones e infecciones de la piel.
- Inflamaciones de origen microbiano.
- Artritis traumática.

REALIZACIÓN DE LA TÉCNICA

- Cuando estamos ante una lesión reciente, realizaremos la técnica de un modo más ligero, eso sí, lo bastante efectiva para mover el ligamento.
- Cuando estamos ante una lesión más antigua en la que normalmente aparecen adherencias y casi no hay edema, realizaremos la técnica de manera más enérgica.

- La duración del tratamiento dependerá también del momento evolutivo de la lesión.
- Esguince peroneo astragalino anterior: le pedimos al paciente que se suba a la camilla y se coloque boca arriba. Le colocaremos el miembro inferior en rotación interna. El fisioterapeuta, se pondrá al lado de la parte interna del pie del paciente, después sostendrá el empeine para colocar el pie en plantiflexión a la vez que implementa unos grados de inversión, es importante no desencadenar dolor. pondremos el dedo medio encima del índice y éste se colocará sobre el punto de distensión, ahora realizaremos un movimiento de fricción transversal.
- Esguince ligamento peroneo calcáneo: le pedimos al paciente que se acueste en la camilla, le colocaremos la extremidad inferior en rotación interna, el fisioterapeuta, en este caso, se coloca en el lado opuesto a la zona a tratar. Colocaremos los dedos como en el tratamiento anterior, presionando el punto lesionado hacia abajo, y al contrario (hacia arriba) si hablamos de una lesión cerca del peroné. A continuación realizaremos una fricción transversal.

KINESIOTAPING

Por el año 1970, Kenzo Kase, nos habla de que no debemos centrarnos solamente en un tratamiento para curar a una persona, si no que debemos relacionar la salud con el bienestar y la prevención. Desarrolló por aquel entonces unas "tiras" que pretendían disminuir el dolor del paciente colocando la articulación en una determinada posición.

Este tipo de vendaje, comenzó a extenderse en los Estados Unidos, y, posteriormente llegó a Europa.

Esta técnica comenzó a conocerse en primer lugar por su uso en deportistas de élite, aunque posteriormente se vio su eficacia en diversas especialidades médicas, sobre todo en neurología y pediatría, también se aplica con muy buenos resultados para favorecer el drenaje linfático.

El fundamento de este método, es usar una especie de "tiritas elásticas" que tienen características similares a las de la piel humana.

En el mercado existen muchas variedades de colores (azul, rojo, carne, verde...) incluso con dibujos.

Como explicaremos más tarde, dependiendo del efecto que queramos conseguir, colocaremos el kinesiotaping con mayor o menor tensión.

Efectos del kinesiotaping

- Disminución del dolor
- Disminución de la inflamación
- Favorecer la circulación sanguínea
- Mejorar la circulación linfática
- Optimizar la corrección postural
- Mejorar la contracción/relajación muscular
- Agilizar el curso de curación de las lesiones.

Para conseguir los efectos deseados, debemos mantener el kinesiotaping hasta cuatro o cinco días después de su colocación.¹³

Como bien explicaba el Dr. Kase, esta técnica tiene una particularidad muy importante, no es una técnica que se use en solitario, si no que se puede combinar con otras técnicas de trabajo que usamos normalmente en fisioterapia, como pueden ser la crioterapia, electroterapia, etc. También es compatible con otros tipos de vendaje.

Efectos fisiológicos del kinesiotaping

Sabemos que los músculos tienen la capacidad de contraerse y estirarse en unos límites fisiológicos de movimiento, pero cuando lo hacen más de la cuenta, puede que se produzca en ellos una inflamación y no sea posible su recuperación¹⁴. Cuando esto se produce, tanto la circulación sanguínea como la linfática disminuyen, lo que provoca la sensación de dolor, ya que se comprimen los nociceptores subcutáneos. Con el kinesiotaping aumentamos este espacio, mejorando la circulación.

Recordemos que este tipo de vendaje tiene la particularidad de no limitar el movimiento, esto, va a mejorar el proceso de autocuración.

ACCIONES DEL VENDAJE NEUROMUSCULAR

Dividimos estas acciones en:

- *Da soporte al músculo*
 - » Disminuye la fatiga muscular
 - » Si un músculo se encuentra atrofiado, se optimiza su contracción.
 - » Disminuye la mialgia
 - » Disminuye tanto el exceso de contracción al igual que extensión como el de contracción.
 - » Contribuye a mitigar el dolor.
- *Eliminación de la congestión ya que con ello se aumenta la circulación de los líquidos corporales¹⁵*
 - » Contribuye a favorecer la circulación sanguínea
 - » Ayuda a la normalización de la circulación linfática.
 - » Contribuye a disminuir la inflamación.
 - » Contribuye a mejorar la sensación de mialgia
- *Activa los sistemas analgésicos endógenos*
 - » Pone en funcionamiento la teoría de la compuerta.
- *Corrige los problemas articulares*
 - » Contribuye a regular el tono
 - » Disminuye el dolor
 - » Contribuye a aumentar el recorrido de las articulaciones.
 - » Contribuye a incentivar y perfeccionar la propiocepción.

INDICACIONES

- Estimulación de músculos hipotónicos.
- Inhibición de músculos hipertónicos.
- Protección de músculos frente a sobreestiramientos.
- Protección articular.
- Alivio del dolor.
- Reducción de la inflamación.
- Disminución del edema.
- Disminución de hematomas.
- Mejorar/disminuir el rango de recorrido articular.
- Mejorar la propiocepción.
- Corregir la postura.
- Corrección de la fascia.

CONTRAINDICACIONES

- Si sabemos de la posibilidad de la existencia de trombos.
- Si se va a aplicar sobre heridas abiertas.
- Si se va a aplicar posteriormente a un trauma severo (necesitaremos un diagnóstico preciso)
- Si el paciente tiene riesgo de padecer edema generalizado porque tenga patología renal o cardíaca.
- Si el paciente tiene metástasis.
- Si la paciente está embarazada colocaremos el vendaje teniendo en cuenta la relación segmental del útero y anejos.
- Si lo colocamos en niños, aumentaremos las precauciones y quitaremos el vendaje de forma muy cuidadosa.
- Si el paciente tiene diabetes, no colocaremos el vendaje en la superficie de la piel en la que normalmente se administra la insulina en la necesidad de insulina.
- Fijarse muy bien en la piel del paciente, no colocar en caso de hipersensibilidad cutánea.

PROPIEDADES DE LAS TIRAS

- Tienen la capacidad de estirarse un 55-60% de su medida.
- Están adheridas a un papel, mediante un pegamento antialérgico, que carece de látex, el cual vamos a activar mediante una frotación del vendaje una vez colocada la tira.
- Su composición es de algodón 100%.
- Debido a su composición, las tiras se secan rápidamente, a la vez que permiten la transpiración de forma adecuada.
- Las tiras, en su presentación ya cuentan con un estiramiento de un 25%

- La duración de la capacidad de estiramiento oscila entre los tres y cinco días.
- Para que no influyan en los estímulos sensitivos del paciente, las tiras tienen un grosor similar al de la epidermis. El grosor de la cinta se asemeja al de la epidermis, con el objetivo de eliminar la percepción de peso y evitar estímulos sensitivos cuando se aplica adecuadamente.
- Es resistente al agua.

TALLAS Y MEDIDAS

- 5 × 5 cm: rollo estándar
- 5 × 2,5 cm: zonas pequeñas, patologías neurológicas
- 3,5 × 5 cm: pediatría y pequeñas articulaciones
- 7,5 × 5 cm: personas voluminosas
- Aunque ya dijimos que es resistente al agua, existen en el mercado rollos especiales para aumentar su resistencia, por ejemplo usados en la práctica de la natación.

COLORES

No hay evidencia en los estudios que nos ratifiquen la efectividad del vendaje en función del color que coloquemos, lo único que podemos utilizar son los principios de la cromoterapia:

- Rojo: es el color más oscuro del espectro de luz, por lo que absorbe más luz, lo usaremos si queremos producir una hipertermia de la zona.
- Azul: es el color más tenue del espectro de la luz, por lo que reflejará más luz, lo cual provocará una hipotermia en la zona.
- El color beige al ser un color neutro, se utiliza sobre todo en los casos que no queramos que el vendaje se vea demasiado, por ejemplo en bebés.
- Hoy en día en el mercado hay una extensa gama de colores, incluso con dibujos, muchas veces es el paciente el que solicita un determinado color.

CONSIDERACIONES ESPECIALES

El éxito del vendaje neuromuscular depende de la evaluación adecuada del paciente y de la aplicación adecuada de la técnica.

La práctica es de vital importancia, el éxito será limitado si el fisioterapeuta tiene poca experiencia o si no se hace una buena evaluación y un adecuado diagnóstico de la lesión.

Recordemos que uno de los principios del vendaje neuromuscular es favorecer la autocuración, no limitamos los movimientos articulares.

Seguiremos la máxima de *Cuanto menos, mejor*, es decir, es mejor colocar pocas tiras, con la menor tensión que se pueda.

Una vez que medimos y cortemos las tiras, juntaremos sus extremos y los cortaremos de forma redondeada, con ello prevenimos que se despeguen y aumentaremos su duración.

Previamente a colocar el vendaje limpiaremos la piel de la zona a tratar y en su caso rasuraremos el vello si este es muy abundante.

Hay veces que los pacientes no saben diferenciar entre taping y kinesiotaping, vamos a esquematizar las diferencias más evidentes:

Taping, también llamado vendaje funcional:

- se utiliza un esparadrapo rígido
- se utiliza un pretape para evitar la irritación de la piel
- contiene látex
- afecta a la biomecánica del paciente
- no implica beneficios en la rehabilitación
- normalmente se retira después de la actividad

Kinesiotaping o vendaje neuromuscular:

- no es rígido
- no se utiliza pretape, está compuesto por algodón, lo que disminuye las posibles irritaciones de la piel
- no contiene látex
- no afecta a la biomecánica de los pacientes
- implica beneficios en la rehabilitación de los pacientes
- tiene una duración aproximada de 3-4 días

APLICACIÓN

Nomenclatura

- La base y las colas se colocarán siempre sin tensión, podremos colocarlas:
 - » 5 cm por debajo del origen
 - » 5 cm por encima de la inserción del muscular
- La base se colocará siempre en una posición lo más cercana posible a la posición anatómica. Las colas se colocarán en posición de máximo recorrido articular, con la finalidad de disipar la tensión acumulada.

Estiramiento del tejido

- En todas las técnicas básicas de aplicación, el músculo/tejido a tratar debe ponerse en una posición de estiramiento.
- Hay que tener en cuenta el efecto tiritita, es decir la piel se va a levantar
- Los pliegues generados facilitan tanto la circulación sanguínea como la linfática

Tensión del vendaje

- La tensión que pongamos a las tiras va a depender de cuando la podamos estirar, para ello tenemos que conocer el grado de estiramiento máximo.
- Cada fabricante implica a las tiras un estiramiento máximo, que varía entre el 55 y el 60%, por ello es muy importante saber con que tipo de vendaje trabajamos.
- Para comprobar el estiramiento máximo podremos realizar los siguientes pasos antes de proceder a aplicar el vendaje, cortaremos una tira de unos diez centímetros de longitud, separaremos el papel protector y esperaremos a que la tira disminuya, es en este momento cuando la volveremos a medir, a continuación, volvemos a estirla al máximo y procedemos a establecer la medida. Para saber que pretensión tiene, haremos el siguiente cálculo: le restaremos a 10 centímetros la longitud en reposo, y esto lo dividiremos entre el resultado que nos da restar la longitud máxima menos la longitud en reposo, el resultado que nos da lo multiplicaremos por 100.
- Por ello es aconsejable usar siempre que podamos el mismo fabricante, ya que así evitaremos realizar esta operación cada vez que compramos un vendaje.

ESTIRAMIENTO RECOMENDADO

- T. Muscular: 25%
- T. Linfática: 0-15%
- T. Ligamentosa: 50-100%
- T. Tendón: 50-75%
- Corrección mecánica: 50-75%
- Corrección de espacio: 25-50%
- Cicatrices: 25-50%
- Fascia: 25-50%
- Las bases y las colas se pegarán sin tensión

Formas de aplicar el vendaje neuromuscular

Podemos aplicar este vendaje de dos formas; la primera conocida como técnica sin estiramiento (en la que la tensión aplicada será casi nula o inexistente) y la técnica con estiramiento (en la que si aplicaremos tensión).

- *Técnica sin estiramiento:* realizaremos un estiramiento de la piel en la que vamos a colocar el vendaje. Posteriormente colocaremos las tiras y notaremos la existencia de circunvoluciones cuando tanto la piel como la musculatura vuelven a su estado inicial. Como explicamos anteriormente al producirse una elevación de la piel se contribuye a un aumento de la circulación sanguínea, así como una mejora en la circulación linfática.
- *Técnica con estiramiento:* en esta técnica lo primero que haremos será dar tensión a las tiras, después las colocaremos sobre la piel. Esta técnica es muy utilizada cuando existe un ligamento afectado, con esta técnica con-

seguimos una modificación a nivel mecánico. En función de la patología, decidiremos el grado de estiramiento del vendaje.

- *Dirección de las tiras:* existen diferentes variantes para la colocación de las tiras dependiendo de la zona a tratar. Podemos aplicar el vendaje:
 - » Encima del vientre muscular (técnica en "I")
 - » Alrededor del vientre muscular (técnica en "Y")
 - » Para esquivar zonas sensibles de la piel (técnica en "X")
 - » Utilizando la técnica del abanico, en este caso utilizaremos tiras finas con un mismo origen pero que se abren en forma de abanico. Normalmente usaremos esta técnica cuando existen problemas linfáticos.
- Para bajar el tono muscular: comenzaremos el vendaje en la inserción muscular y seguiremos su recorrido hasta el origen
- Es decir, podremos colocar el vendaje neuromuscular dependiendo del efecto deseado:
 - » *De inserción a origen :*
 - Cuando se quiere conseguir una relajación
 - Inhibe la función muscular
 - Aplicaremos una tensión de un 15 a un 20%
 - Cuando terminemos el vendaje nos cercioraremos de que no exista ninguna depresión, si esto ocurre es que nos hemos pasado con la tensión, por lo que el vendaje no será efectivo.
 - » *De origen a inserción:*
 - Cuando se quiere conseguir una tonificación
 - Para músculos débiles.
 - Cuando queremos facilitar la contracción muscular.
 - Para músculos con afectación crónica.
 - Mayor tensión que de inserción a origen: 25-50%.
 - Deberemos observar una ligera separación de las fibras elásticas del vendaje neuromuscular.
- *Retirada de las tiras*
 - » Si en los dos primeros días, notamos que los extremos del vendaje se han levantado, podemos cortarlos un poco.
 - » Para retirar el vendaje, primero lo empapamos con agua, para poder retirarlo más fácilmente.
 - » A continuación iremos despegando el vendaje de arriba abajo, es decir en el mismo sentido del nacimiento del vello.
 - » Posteriormente iremos elevando el vendaje a la vez que realizamos una depresión en la piel, realizaremos este movimiento poco a poco.

- » No quitaremos el vendaje de un solo tirón, ya que esto nos puede llevar a provocar un enrojecimiento de la piel, así como dolor.
- » Podemos usar alcohol de 70° para quitar los posibles restos de pegamento que nos queden sobre la piel.

- *Posibles restricciones*

- » Usaremos vendaje resistente al agua si lo vamos a colocar en una zona donde exista aumento de la transpiración.
- » El vendaje se puede mojar, pero es conveniente secarlo "a toques" suaves, sin realizar ningún movimiento de fricción.
- » Está contraindicado el uso de secador directamente sobre el vendaje.
- » Si nos encontramos con una zona corporal con demasiado vello procederemos a rasurarlo.
- » En el caso de aplicar un vendaje para que el paciente realice ejercicio físico, se le comunicará que tiene que esperar una media hora antes de realizarlo, si no espera este tiempo, será más fácil que el vendaje se despegue con mayor facilidad. También le recordaremos que durante este tiempo de espera.
- » En el caso de una urgencia, por ejemplo durante un partido de fútbol, usaremos un spray para mejorar la adherencia.
- » La duración aproximada del vendaje se extiende entre tres o cuatro días.

- *Consideraciones*

- » Diagnóstico preciso.
- » Preparación adecuada de la piel.
- » Retirada de papel.
- » Selección de la longitud y tamaño de la tira.
- » Adecuado posicionamiento de las estructuras.
- » Tensión de las tiras.
- » Dirección y aplicación de las tiras.
- » Activación del pegamento
- » Cuando apliquemos varias tiras, primero aplicaremos la que ejerza el efecto terapéutico primario deseado.
- » Puede darse la circunstancia del escepticismo del paciente con esta técnica, si es así declinaremos el uso de esta técnica.
- » Cada paciente tiene sus síntomas.
- » Es el fisioterapeuta experto el que elegirá el tratamiento adecuado en cada caso.

Técnicas correctivas

Lo primero que haremos será evaluar la condición del paciente, después evaluar qué músculos están implicados y

empezar el tratamiento con ellos aplicando los conceptos básicos. A continuación, aplicaremos una técnica correctiva para ayudar al cuerpo a curarse. Existen seis técnicas correctivas: Mecánica, fascial, de espacio, ligamento/tendón, funcional y linfática.

Mecánica (recogimiento)

- Utiliza las propiedades de estiramiento de la cinta junto a la presión interna para proporcionar estímulos de posición a través de la piel.
- Existen 3 técnicas:
 - » Técnica en Y con tensión en la base.
 - » Técnica en Y con tensión en las colas.
 - » Técnica en I.
- La corrección mecánica utiliza una tensión del 50-75%. En algunos casos se utilizará tensión del 100%.

Fascial (sujeción)

- Con ella se consigue rectificar la posición del tejido.
- No aplicaremos tensión extra al vendaje.
- Podremos utilizar:
 - » Un vendaje aplicando una tensión en la base
 - » Técnica con una sola tira con la que crearemos una tensión alternante.
- Utilizaremos una tensión del 25-50%

Corrección de espacio (elevación)

- Usaremos esta técnica cuando nuestro objetivo sea ampliar el espacio.
- Cuando la presión se reduce, aumenta el espacio gracias al levantamiento de la piel.
- Se utilizan estas técnicas:
 - » Tira en I.
 - » Corrección fascial de oscilación.
 - » Tiras en "donut"
 - » Tiras en "malla"
- Utilizaremos tensión del 25-50%

Corrección de ligamento/tendón (presión)

- Se utiliza para que tanto los ligamentos como los tendones sean más eficaces en su función
- Vamos a producir un acortamiento del ligamento o tendón
- Actuaremos sobre todo a nivel propioceptivo.

- Si aplicamos la técnica en el ligamento realizaremos una tensión del 50-75% (en algunos casos podemos ejercer una tensión del 100%). Por el contrario, si realizamos el vendaje sobre un tendón se aplicará una tensión del 50% (en algunos casos podemos ejercer una tensión del 75%).

Corrección funcional (resorte)

- Se usa si el propósito es tanto facilitar como por el contrario restringir un movimiento.
- Esta técnica se utiliza mucho en niños.
- También es muy recomendable en pacientes neurológicos.
- Con esta técnica conseguimos una limitación del movimiento.

Corrección linfática (canalización)

- Con esta técnica aumentamos el espacio y disminuimos la presión, con lo que mejoramos la circulación linfática.
- Tanto el anclaje, que se coloca cerca del nódulo linfático al que queremos drenar, como el final del vendaje, se aplican sin tensión. En el recorrido de la tira, que normalmente sigue una trayectoria en forma de abanico, se le puede dar una tensión como mucho de un 15%, aunque lo mejor es colocarla sin tensión.

Corrección postural

- Se trata de una variante de la técnica de corrección funcional.
- Se utiliza para llevar a cabo un "reposicionamiento o recolocación" de un segmento o articulación.
- Se aplica en posición corregida.
- La tensión será variable en función del nivel de estructuración de la deformidad, malposición o desalineación.

De todo este abanico de técnicas, el fisioterapeuta deberá elegir aquella que considere más oportuna en función de la lesión, del paciente y de los objetivos a alcanzar.

El primer objetivo terapéutico será la reducción del dolor, para ello elegiremos una técnica de corrección de espacio o linfática.

Después de que el dolor disminuya, usaremos una corrección mecánica o fascial.

CORRECCIÓN MECÁNICA

Mediante una tensión moderada a severa (50-75%) proporcionaremos estímulos a los

El grado de estimulación dependerá de la combinación entre una tensión adecuada y una presión. El fisioterapeuta colocará la articulación en la posición precisa para poder realizar esa corrección, posteriormente, aplicaremos el vendaje.

Comenzaremos aplicando el vendaje sin tensión en el inicio, y seguiremos aplicando una tensión de un 50-75%, finalizaremos el vendaje de nuevo sin tensión.

CORRECCIÓN FASCIAL

Realizaremos esta técnica si nuestro propósito es recolocar las estructuras a nivel fascial. Nuestro objetivo será abolir las limitaciones de la fascia mediante movimientos cutáneos.

Podemos realizar la técnica de *dos formas*:

- *Con un vendaje en Y*, colocamos el inicio del vendaje sin tensión, continuamos colocando el vendaje como si hiciésemos cortos tirones, (mas o menos dos centímetros por debajo del área de tratamiento) manteniendo el tejido fascial en la posición deseada por el fisioterapeuta, finalizamos el vendaje sin tensión.
 - » Se diferencia de la corrección mecánica en la presión interna que se realiza.
 - » Es importante recordar que esta técnica no tiene casi presión interna.
- *Con el vendaje en I*, haremos pequeñas oscilaciones.
 - » Este vendaje se utiliza en el proceso de curación de cicatrices, adherencias y hematomas, combinado con el vendaje de corrección de espacio.

CORRECCIÓN DE ESPACIO

Utilizaremos esta técnica cuando nuestro objetivo sea aumentar el espacio en un punto concreto, como ya dijimos anteriormente, al aumentar el espacio la presión disminuye y con ello también se reduce la estimulación de los nociceptores.

A su vez, se incrementa la circulación sanguínea, por lo que es mas eficaz el intercambio de nutrientes así como la eliminación de productos de deshecho.

Podemos realizar esta técnica de *diferentes formas*:

- Colocando un vendaje en malla.
- No poner tensión en el inicio ni en el fin del vendaje, pero si en el centro, llevando así el tejido conectivo a la zona precisa.
- Colocar un vendaje de corrección fascial
- Antes del vendaje, realizar terapia manual, posteriormente realizar el vendaje para que no se pierdan los objetivos conseguidos con la técnica.

TÉCNICA DE TENDÓN/LIGAMENTO

Con esta técnica se aumenta la acción de los receptores sensoriales que reaccionan ante la presión mecánica o ante distorsiones, debido a esta estimulación, se mejorará la propiocepción en la zona.

Comenzamos a aplicar el vendaje sin tensión, para continuar con un estiramiento de un 50 o 75%, finalizaremos el vendaje sin tensión.

Existen dos formas de realizar este vendaje, de inserción a origen (en este caso se limita el movimiento del ligamento), o al contrario, de origen a inserción. Esto se realizará dependiendo del objetivo del tratamiento.

La tensión que aplicaremos va a depender de la estructura sobre la que queramos actuar:

- Si se trata de ligamentos, la tensión estará entre el 50 y el 75%.
- Si se trata de un tendón la tensión será del 50%.
- Si se trata de un vientre muscular, la tensión dependerá de la dirección del vendaje, es decir, si el vendaje se realiza de inserción a origen, la tensión aplicada será de un 25-50%, y disminuirá si el vendaje se realiza de origen a inserción, en este caso será de un 15%.

CORRECCIÓN FUNCIONAL

Esta será nuestra técnica de elección si nuestro objetivo es ayudar o restringir un determinado movimiento.

Pedimos al paciente que realice un movimiento y en ese momento colocaremos el vendaje sin tensión.

Normalmente se realiza la técnica en I.

Se ha visto que es muy efectivo en pacientes neurológicos así como en niños.

TÉCNICA LINFÁTICA

Realizaremos esta técnica cuando nuestro objetivo es que el sistema linfático disminuya el exceso de líquidos y macromoléculas.

Como decíamos anteriormente gracias al vendaje, se produce una elevación de la piel, por lo que se mejora la circulación linfática.

Es una buena técnica para ayudar al drenaje linfático manual, es ideal como método complementario.

- *Efectos del taping en edema linfático*: El problema más grande en el caso de edema linfático se encuentra normalmente en la lámina subcutánea del tejido. Con el drenaje linfático manual se pretende influir sobre todo este sistema linfático superficial. En el apartado de efectos fisiológicos ya se dijo que el esparadrapo tiene una acción elevadora de la piel, hecho que mejora la circulación sanguínea subcutánea y estimula la evacuación de líquido linfático. Esto es justo el objetivo del drenaje linfático manual. De esta forma el vendaje neuromuscular es un complemento perfecto y una buena ayuda en el tratamiento del edema linfático. El tape sin embargo no es un sustituto del drenaje linfático manual.

- *¿Qué efectos tiene el vendaje neuromuscular en relación al edema linfático?*

» Al producirse un aumento de espacio intersticial, los vasos linfáticos primarios se dilatan, por lo que se mejora la circulación.

- » El vendaje neuromuscular sirve como ayuda para que la linfa encuentre mejor el recorrido que debe hacer.
 - » Se produce un desprendimiento del tejido conjuntivo, lo que implica una mejor movilidad de las fibras elásticas.
 - » Gracias al aumento del espacio, el tejido fascial consigue recuperar tanto su función como su motilidad.
 - » Al producirse una movilidad de la epidermis respecto a la dermis, se produce un espacio intersticial que minimiza la presión de forma inminente, la circulación sanguínea de restablece a la vez que se eliminan los líquidos sobrantes, así como las macromoléculas.
 - » La principal finalidad de este vendaje, elevar la piel para redireccionar la linfa hacia otras vías menos congestionadas, para ello contamos con la acción de los ganglios linfáticos. También pretendemos disminuir la presión que se está generando sobre el tejido muscular.
 - » Este vendaje optimiza la contracción muscular, lo que implica una mejor circulación tanto linfática como sanguínea.
 - » Como decíamos anteriormente este tipo de vendaje es complementario al drenaje manual, tiene un efecto coadyudante muy importante ya que con él se estimula de forma permanente (24 horas al día) tanto la circulación sanguínea como la linfática.
 - » Para conseguir los efectos deseados, tenemos que realizar el vendaje teniendo en cuenta que debemos permitir la movilidad del paciente en esa zona.
- *Desarrollo de la técnica*
 - » Fue por el año 1998 cuando se comenzó a utilizar este tipo de vendaje en las patologías linfáticas, aún en estos años se sigue perfeccionando.
 - » En los comienzos de este vendaje la técnica se realizaba con el vendaje en forma de abanico, iniciándose en una misma base de la que partían de cuatro a seis tiras, este número va a estar condicionado por su ancho.
 - » Si vamos a realizar el vendaje en una zona donde el sistema linfático no esté dañado, colocaremos la base en la cadena ganglionar más cercana, y las colas en forma helicoidal, siempre en la dirección de proximal a distal.
 - » Posteriormente, se propuso un vendaje diferente, en vez de realizarlo de la forma anterior, el vendaje se colocaba siguiendo el trayecto del sistema linfático.
 - » Al final, se verificó que los mejores resultados se obtenían con el primer vendaje, es decir, con el vendaje en espiral, la explicación es que al realizar este tipo de vendaje, se producen presiones desiguales entre las espirales, lo que va a provocar que dichas diferencias de presiones, se produzcan también en el interior de los vasos linfáticos.
 - » Cuando continuaron los estudios de este tipo de vendaje, se descubrió que en las zonas de la base del vendaje, era donde se producían más irritaciones de la piel, esto se debe a que en esa zona, el vendaje está más tiempo y en más cantidad, ya que en la zona donde ponemos las espirales a penas se producían estos cambios.
 - » También, en ese momento, se llegó a la conclusión de que podría haber un acúmulo de linfa debajo de la base, por todo ello, se cambió la forma de realizar el vendaje linfático, la cual describiremos a continuación:
 - Iniciamos el vendaje con una base, aunque en este caso no será una base común.
 - Comenzaremos el vendaje, poniendo la base sin ningún tipo de tensión.
 - Las tiras que vamos a utilizar tendrán unas medidas de 1,25 a 5 cm de ancho dependiendo de la zona del cuerpo en que las vayamos a utilizar.
 - También hay que tener en cuenta si existe o no edema, así como la fase en la que se encuentra.
 - Continuamos colocando las tiras en espiral con un estiramiento nulo o como mucho de un 15%.
 - Si por prescripción médica el paciente debe usar medias de compresión, el vendaje se modificará colocando una tira que siga la dirección que nos lleve al ganglio linfático más cercano. Haremos esto para evitar la acumulación de linfa tanto el hueco poplíteo como en axilas e ingles, ya que con ello se mejorará la circulación linfática.
 - Solo invertiremos el sentido de colocación de las tiras si vamos a realizar el vendaje en la zona dorsal de la mano, donde la dirección del mismo será de distal a proximal (normalmente la dirección es de proximal a distal).
 - En diferentes estudios se corroboró el hecho de que si realizamos el vendaje en la dirección habitual, se produce un incremento del edema.

CORRECCIÓN POSTURAL

Esta técnica trata de modificar la biomecánica o cinemática de cualquier segmento corporal.

Con su aplicación buscamos que el movimiento se produzca partiendo de una correcta posición y alineación del cuerpo, con el objetivo de mejorar la dinámica del segmento en cuestión.

Además, este *reposicionamiento* asistido por la aplicación del vendaje ejerce un efecto recordatorio sobre el paciente.

Le proporcionará un estímulo propioceptivo importante en la dirección de la corrección, lo que desencadenará un proceso que ayudará a desarrollar un adecuado control motor de ese segmento, que se englobará a su vez en el esquema corporal de la globalidad del cuerpo.

Es una variante de la técnica de corrección Funcional. A diferencia de esta última, la técnica de corrección postural

utiliza brazos de palanca de mayor magnitud: las tiras son más largas, alejándose de la región a tratar en mayor o menor medida en función de la magnitud del efecto deseado (según la estructuración de la deformidad o la severidad de la alteración postural).

Cuanto más largas sean las tiras, mayor será el brazo de palanca y, por lo tanto, mayor efecto.

A continuación se citan los *principios sobre los que se asienta el desarrollo de nuevas y futuras técnicas y modalidades de vendaje*:

- Se aplica en posición corregida o incluso en posición contraria a la que presenta el paciente (según la severidad o estructuración).
- La tensión será variable entre 25-75%.
- Realizaremos tensión a mayor grado de corrección deseado.
- Sin embargo, también se puede conseguir la alineación o corrección de la postura mediante técnicas fasciales, de corrección mecánica o musculares, siempre y cuando se haya analizado previamente la etiología de la alteración postural.
- Ante una misma disfunción se pueden combinar varias técnicas, en cuyo caso las tiras de corrección postural serían las que se colocarían en último lugar.

PROPIOCEPCIÓN

Esta palabra está formada con raíces latinas, sus componentes léxicos son *propius*, que quiere decir que se refiere a uno mismo, *capere*, que se refiere a contener, agarrar algo, y por último por el sufijo *-ción*, que alude a una acción, a un efecto. Es decir, con propiocepción nos referimos a lo conscientes que somos de nuestro cuerpo, de los movimientos que realizamos o las posturas que tenemos respecto al medio que nos rodea.

Para poder entender las diferentes características del enfoque de la propiocepción desde el punto de vista de la fisioterapia, tenemos que tener muy claras tanto la anatomía, fisiología y biomecánica de esta articulación, así como estas mismas si dicha articulación padece una inestabilidad.

Cuando hablamos de propiocepción aludimos a la capacidad de sentir el movimiento, la ubicación así como la acción de las partes del cuerpo, también a detectar tanto el movimiento de las articulaciones como su posición.

Debido a estas características, es el mejor método sensorial que nos da la información necesaria para actuar sobre el control neuromuscular, y por lo tanto perfeccionar la estabilidad articular.¹⁷

Comúnmente decimos que la propiocepción va a ser la encargada de informar al cerebro tanto de la posición como de los movimientos que tiene nuestro cuerpo, todo ello sin necesitar el sistema visual.

La propiocepción está integrada por dos elementos, primero por como percibimos la movilidad articular, es decir, la

cinestesia, y segundo por como percibimos la posición de esa articulación en un instante concreto.

- Los sistemas de los que depende la propiocepción son:
 - » *Sistema visual.*
 - » *Sistema auditivo.*
 - » *Sistema vestibular.*
- Gracias al sistema nervioso, se organiza el sistema motor, y con ello se afianza el control postural.
- El control postural necesita ir madurando con el tiempo.
- Desde el punto de vista de la fisioterapia es fundamental ver si existe algún a alteración en el control postural, así como si hay evidencias de algún síndrome. Si esto ocurre, centraremos el tratamiento en buscar estrategias para una correcta reeducación postural.
- Podemos decir que el sistema de control postural es el encargado de mantener el equilibrio tanto en estático como en movimiento.
- El sistema nervioso central coordina la información que le llega de los siguientes sistemas periféricos:
 - » *Propioceptivo.*
 - » *Visual.*
 - » *Vestibular.*
- En estos sistemas periféricos son los encargados de recoger la información, que posteriormente se gestiona y regula en las siguientes estructuras anatómicas:
 - » *Médula espinal*
 - » *Tronco del encéfalo*
 - » *Cerebral superior*
- Los mecanorreceptores son los encargados de dar la información propioceptiva, los encontramos a nivel de:
 - » *Músculos:*
 - » *Ligamentos*
 - » *Articulaciones*
 - » *Cutáneo.*
- Receptores musculares: localizados en los husos intramusculares.
- Receptores tendinosos, también llamados órganos de Golgi
- Receptores articulares, localizados en la cápsula, periotio y ligamentos
- Receptores cutáneos: podemos encontrar los siguientes:
 - » *Terminales de Ruffini:*
 - » *Corpúsculos de Ruffini,*

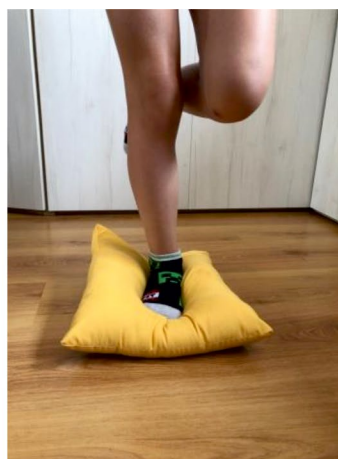
- » *Corpúsculos de Paccini*
- » *Terminaciones libres.*
- » Toda la información recogida de estos tres sistemas se procesa y controla a tres niveles:
 - *Médula espinal.*
 - *Tronco del encéfalo.*
 - *Cerebral superior.*
- *Mecanismo por el cual se produce la propiocepción:*
 - » Al cerebro le llegan los estímulos de diferentes estructuras anatómicas, por ejemplo músculos, tendones, ligamentos, etc.
 - » Estos tienen unos receptores que mandan señales al cerebro de cómo se encuentran, si hay cambios de tensión, movimiento...
 - » Tenemos otros sistemas que se coordinan con el sistema propioceptivo, como son la vista y el oído, muy importante por ejemplo para conocer nuestra postura

corporal, es decir, nuestra imagen postural. Cuando sufrimos una inmovilización prolongada, este patrón postural se ve muy alterada.

- » Si tenemos un buen sistema propioceptivo tendremos una buena respuesta ante una posible lesión.
- » La información llega al cerebro a través de dos vías, una consciente y otra inconsciente.
- » La información consciente traslada la información hasta la corteza parietal
- » La información inconsciente traslada la información al cerebelo, como ya sabemos en esta zona se regulan los movimientos corporales, a la vez que es de suma importancia en el control tanto postural como del equilibrio.
- » Cuando se produce un esguince de tobillo, la propiocepción se ve alterada, ya que existe una discontinuidad de las aferencias que se encuentran en las articulaciones lo que implica una deaferentización.
- *Formas de trabajar la propiocepción en un esguince de tobillo.*



(18) Realización del ejercicio propioceptivo de apoyo monopodal con los ojos abiertos. *Imagen propia.*



(19) Realización del ejercicio propioceptivo de apoyo monopodal sobre superficie inestable. *Imagen propia.*



(20) Realización del ejercicio propioceptivo apoyo monopodal sobre superficie inestable con alcances. *Imagen propia.*



(21) Realización del ejercicio propioceptivo apoyo monopodal y lanzamiento de pelota a la pared.

- » La meta de estos ejercicios no es solo la curación de una patología, también es la prevención de futuras lesiones.
- » Trabajaremos la propiocepción con ejercicios específicos.
- » Los ejercicios van a estimular al sistema propioceptivo, realizaremos ejercicios muy repetitivos para enseñar al sistema.
- » Los ejercicios irán en progresión y adaptándose a las necesidades individuales del paciente.
- » Iniciaremos el tratamiento con ejercicios concretos progresando hacia la globalidad.
- » Comenzaremos los ejercicios lo antes posible.
- » Estos ejercicios no producirán dolor
- » Es muy importante, sobre todo cuando se empiezan a realizar ejercicios propioceptivos que el paciente esté concentrado y atento en la realización de los mismos, ya que así fijaremos mejor los estímulos en el cerebro y causen un mayor efecto.
- » Trabajaremos con estos ejercicios para “reactivar” las actividades reflejas y automáticas.
- » Los primeros ejercicios que pautaremos al paciente serán los de equilibrio, ya que con ellos se disminuye la posibilidad de recidiva¹⁶.
- » Secuencia de ejercicios
 - Superficie estable → superficie inestable
 - Apoyo monopodal → apoyo bipodal
 - Ejercicio estático → ejercicio dinámico
 - Postura segura → postura parecida a la que causa la lesión
 - Ejercicios con velocidad lenta → ejercicios con velocidad rápida
 - Ojos abiertos → ojos cerrados
- Hay que recalcar que cada método propioceptivo debe de adaptarse a cada paciente y a su lesión.
- Haremos la aplicación de las cargas de una manera controlada.
- *Objetivos del entrenamiento propioceptivo:*
 - » Facilitar el incremento de la sensibilidad.
 - » Restablecer los patrones motores funcionales.
 - » Mejorar la coordinación.
 - » Mejorar el tiempo de reacción muscular.
 - » Aumentar el equilibrio.
 - » Progresar en el control neuromuscular.

Podemos enseñarle al paciente *ejercicios para que realice en su domicilio*, algunos de ellos son los siguientes:

- *Apoyo monopodal con ojos abiertos.*¹⁸
- *Apoyo monopodal con ojos cerrados.*
- *Apoyo monopodal en superficie inestable.*¹⁹
- *Apoyo monopodal con alcances.*²⁰
- *Apoyo monopodal mientras que lanzamos pelota a la pared.*²¹

CONCLUSIONES

El fútbol es un deporte en el que el esguince de tobillo se detecta con mucha frecuencia. Las características del juego facilitan esta lesión.

El esguince de tobillo no es una mera lesión local, sino que es el resultado de una afectación del sistema sensoriomotor.

Si no se trata adecuadamente, puede tener consecuencias a largo plazo, por ejemplo recidivas recurrentes o disminución de la calidad de vida.

El entrenamiento propioceptivo es muy importante en el tratamiento del esguince de tobillo.

ANEXO I

Fortalecimiento muscular mediante la realización de ejercicios concéntricos/excéntricos

- Comenzaremos con la realización de ejercicios concéntricos.
- Posteriormente realizaremos los ejercicios excéntricos.
- Estos dos tipos de ejercicios tendrán una duración de 15 minutos cada uno.

Ejercicios concéntricos

Dorsiflexión

- Pedimos al paciente que se coloque boca arriba en la camilla
- Fijamos la articulación tibioastragalina del paciente
- Pedimos al paciente que realice una flexión dorsal a la vez que le oponemos resistencia en la zona dorsal de su pie, el paciente vencerá nuestra resistencia
- Debe mantener durante un segundo.
- Le pedimos al paciente que haga este movimiento 15 veces, descanse y vuelva a hacer la secuencia otras tres veces.

Plantiflexión

- Pedimos al paciente que se suba a la camilla, esta vez boca abajo.
- Le pediremos que doble la rodilla, mas o menos en ángulo recto.

- El fisioterapeuta, en este caso, también fija la articulación tibioastragalina, pero al contrario que en el anterior ejercicio, va a oponer una resistencia mas o menos en la mitad de la planta del pie.
- Pedimos al paciente que realice el movimiento de flexión plantar lo más amplio que pueda, venciendo nuestra resistencia.
- El paciente efectuará este movimiento 10 veces.
- Debe mantener la fuerza que le oponemos durante un segundo.
- Le pedimos al paciente que haga este movimiento 10 veces, descanse y vuelva a hacer la secuencia otras tres veces.

Eversión

- El paciente se coloca en decúbito supino sobre una camilla, el fisioterapeuta se coloca al pie de la misma, colocando una mano para fijar la articulación tibioastragalina.
- En este caso colocaremos la otra mano en el borde externo del pie.
- Pedimos al paciente que realice el movimiento de eversión lo más amplio que pueda, venciendo nuestra resistencia.
- Tendrá que mantenerlo durante un segundo.
- El paciente efectuará este movimiento 15 veces.
- Le pedimos al paciente que haga este movimiento 15 veces, descanse y vuelva a hacer la secuencia otras tres veces.

Inversión

- Pedimos al paciente que se suba a la camilla y se coloque boca arriba.
- El fisioterapeuta fija con una mano la articulación tibioastragalina.
- En este caso colocaremos la otra mano en el borde tibial del pie, donde aplicaremos la resistencia.
- Pedimos al paciente que realice una inversión del pie venciendo la resistencia que le oponemos.
- Tendrá que mantenerlo un segundo.
- El paciente efectuará este movimiento 10 veces.
- Le pedimos al paciente que haga este movimiento 10 veces, descanse y vuelva a hacer la secuencia otras tres veces.
- Durante la realización de este ejercicio hay que procurar realizar rotaciones cadera.

Ejercicios excéntricos

Dorsiflexión

- Pedimos al paciente que se coloque boca arriba en la camilla.

- Fijamos la articulación tibioastragalina del paciente.
- Pedimos al paciente que realice una flexión dorsal a la vez que le oponemos resistencia en la zona dorsal de su pie, el paciente no vencerá nuestra resistencia.
- Debe mantener durante un segundo.
- Le pedimos al paciente que haga este movimiento 15 veces, descanse y vuelva a hacer la secuencia otras tres veces.

Plantiflexión

- Pedimos al paciente que se suba a la camilla, esta vez boca abajo.
- Le pediremos que doble la rodilla, mas o menos en ángulo recto.
- El fisioterapeuta, en este caso, también fija la articulación tibioastragalina, pero al contrario que en el anterior ejercicio, va a oponer una resistencia más o menos en la mitad de la planta del pie.
- Pedimos al paciente que realice el movimiento de flexión plantar lo más amplio que pueda, sin vencer nuestra resistencia.
- El paciente efectuará este movimiento 10 veces.
- Debe mantener la fuerza que le oponemos durante un segundo.
- Le pedimos al paciente que haga este movimiento 10 veces, descanse y vuelva a hacer la secuencia otras tres veces.

Eversión

- El paciente se coloca en decúbito supino sobre una camilla, el fisioterapeuta se coloca al pie de la misma, colocando una mano para fijar la articulación tibioastragalina.
- En este caso colocaremos la otra mano en el borde externo del pie.
- Pedimos al paciente que realice el movimiento de eversión lo más amplio que pueda, sin vencer nuestra resistencia.
- Tendrá que mantenerlo durante un segundo.
- El paciente efectuará este movimiento 15 veces.
- Le pedimos al paciente que haga este movimiento 15 veces, descanse y vuelva a hacer la secuencia otras tres veces.

Inversión

- Pedimos al paciente que se suba a la camilla y se coloque boca arriba
- El fisioterapeuta fija con una mano la articulación tibioastragalina

- En este caso colocaremos la otra mano en el borde tibial del pie, donde aplicaremos la resistencia.
- Pedimos al paciente que realice una inversión del pie sin vencer la resistencia que le oponemos.
- Tendrá que mantenerlo un segundo.
- El paciente efectuará este movimiento 10 veces.
- Le pedimos al paciente que haga este movimiento 10 veces, descanse y vuelva a hacer la secuencia otras tres veces.
- Durante la realización de este ejercicio hay que procurar realizar rotaciones cadera.



Enfriamiento o vuelta a la calma

Dorsiflexión

- Caminata continua suave durante 2 minutos.
- Estiramiento dinámico.
- Esta parte del tratamiento tiene una duración total de unos cuatro minutos.
- La duración concreta de cada estiramiento estará comprendida en el intervalo de quince a veinte segundos.
- Con los estiramientos se consigue una flexibilidad relevante de los siguientes músculos:
 - » Cuádriceps
 - » Isquiotibiales
 - » Sóleo
 - » Gemelos
 - » Tibial anterior

ANEXO II

Tobillo (LLE): vendaje funcional con tape neuromuscular

Vamos a proceder a realizar un vendaje para patología de tobillo, en concreto para tratar el ligamento lateral externo.

La propuesta de esta aplicación para lesión de tobillo, concretamente para el Ligamento Lateral Externo y sus tres fascículos (peroneo astragalino anterior y posterior, y peroneo calcáneo) con vendaje neuromuscular pero en la línea del funcional viene avalada por un seguimiento de varios meses desde que inicié su aplicación, mostrándose mucho más eficaz en comparación con el clásico vendaje neuromuscular que se he realiza con una sola tira en I.

Anteriormente cuando queríamos estabilizar el tobillo aplicando Técnica de Kinesiotape y queríamos generar un estímulo constante propioceptivo para casos posteriores a un esguince de este (tanto de los haces externos como internos) y su posible inestabilidad, utilizábamos en general un vendaje con Técnica de Ligamento en I con una sola tira.

El vendaje se realizaría de la siguiente forma, usando la técnica en "I"

- Cortamos tres tiras:
 - » *Tira número 1:*
 - Comenzamos colocando el vendaje sobre el maléolo peroneo.
 - Cuando lleguemos a la zona del ligamento peroneo calcáneo aumentaremos la tensión hasta un 50-75%.
 - Continuamos el vendaje "envolviendo" el talón.
 - Cuando lleguemos al ligamento deltoideo aumentaremos la tensión.
 - Finalizaremos el vendaje sobre el maléolo tibial sin aplicar ningún estiramiento de la venda.
 - El vendaje asemejará a una armónica letra u.



- » *Tira número 2:*
 - Iniciamos la segunda parte del vendaje, para ello pondremos esta tira donde terminamos con la tira número 1, es decir sobre el maléolo tibial. No aplicaremos ninguna tensión.
 - Continuamos el vendaje rodeando el tendón de Aquiles, donde tampoco aplicaremos ninguna extensión de la venda.

- Aplicaremos la tensión cuando estemos sobre el ligamento peroneo astragalino posterior.
- Esta tensión se anulará al llegar al talón.
- Finalizamos el vendaje en la cara anterior del tobillo.



» *Tira número 3:*

- Concluimos el vendaje con esta tira, iniciando su recorrido sobre el maléolo tibial.
 - Continuamos el recorrido hacia el astrágalo sin ejercer ninguna tensión.
 - Seguimos el vendaje y realizaremos una tensión a la venda de un 50-75% cuando estemos sobre el ligamento peroneo astragalino anterior.
 - Anulamos la tensión y seguimos el vendaje hasta finalizarlo en el dorso del tobillo.
- » La peculiaridad de este vendaje, es que, al realizarse con la técnica en "I" constituida por tres tiras, vamos a aumentar la propiocepción del desplazamiento lateral del pie. Con ello disminuimos la tendencia al desplazamiento medial del pie, cosa que, como hemos visto durante esta aportación, es normal en esguinces recidivantes del tobillo, también puede usarse como método preventivo, en este caso lo colocaremos bajo un vendaje funcional compresivo previo a la competición.
- » Bajo mi punto de vista, este vendaje es recomendable para la competición, no pudiendo pasar muchos días con él, la experiencia me dice que es una aplicación segura a la par que completa.

BIBLIOGRAFÍA

1. Kobayashi T, Tanaka M, Shida M. Intrinsic Risk Factors of Lateral Ankle Sprain: A Systematic Review and Meta-analysis. *Sports Health*. 2016 Marzo; 8(2): p. 190-193.
2. Imagen del mecanismo lesional del esguince de tobillo. Imagen propia.
3. Kobayashi T, Tanaka M, Shida M. Intrinsic Risk Factors of Lateral Ankle Sprain: A Systematic Review and Meta-analysis. *Sports Health*. 2016 Marzo; 8(2): p. 190-193.
4. Nery C, Raduan F, Baumfeld D. Foot and Ankle Injuries in Professional Soccer Players: Diagnosis, Treatment and Expectations. *Foot and Ankle Clinics of North America*. 2016 Junio.
5. Mingo Gómez, María Teresa. Pruebas de tren inferior: test de cajón anterior en la articulación de la rodilla 2017; www.uvadoc.uva.es/handle/10324/34481
6. Primer paso de la maniobra de llamada. Imagen propia.
7. Segundo paso de la maniobra de llamada. Imagen propia.
8. Primer paso de la maniobra de reabsorción. Imagen propia.
9. Segundo paso de la maniobra de reabsorción. Imagen propia.
10. Gutiérrez Espinoza, H., Olgún Huerta, C. Pavez Baeza, F. Moncalada Ramirez, V. Mieranda Leiva, F. 2015 revisión sistemática de fisioterapia
11. Tyron E. Moreira-López. Aplicación de la técnica de Cyriax en el tratamiento kinesiológico del esguince de tobillo grado I y II en deportistas. *Dom. Cien.*, ISSN: 2477-8818. Vol. 2, núm. esp., jun., 2016
12. Mikel Junquera. Técnica de Cyriax, ¿en qué consiste? www.fisioterapia-online.com/articulos/tecnica-cyriax-en-que-consiste;marzo 2020
13. Txema Aguirre, Joseba Aguirre, Vendaje neuromuscular kinesiotape en fisioterapia. España: Biocortp; 2018.
14. Revista Colombiana de Rehabilitación, 2015 - revistas.ecr.edu.co
15. David blow, Taping neuromuscular. Tratamiento de edemas hematomas y cicatrices. España: Ergon; 2018.
16. Mettler A, Chinn L, Saliba SA, McKeon PO, Hertel J. Balance Training and Center-of-Pressure Location in Participants with Chronic Ankle Instability. *J Athl Train*; 2015.
17. Maze, F. B., Blázquez Tejada, M. T., & Rojas Ruiz, F. J. (2017). Efectos del entrenamiento propioceptivo sobre el sistema de control postural en jugadores de fútbol adolescentes: estudio realizado mediante Detrended Fluctuation Analysis (DFA). *SPORT TK-Revista EuroAmericana De Ciencias Del Deporte*, 6(2), 49-58. <https://doi.org/10.6018/300391>
18. Realización del ejercicio propioceptivo de apoyo monopodal con los ojos abiertos. Imagen propia.
19. Realización del ejercicio propioceptivo de apoyo monopodal sobre superficie inestable. Imagen propia.
20. Realización del ejercicio propioceptivo apoyo monopodal sobre superficie inestable con alcances. Imagen propia.
21. Realización del ejercicio propioceptivo apoyo monopodal y lanzamiento de pelota a la pared.