

11222  
Nº 5  
2 E. i



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA

FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POST-GRADO  
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
UNIDAD DE MEDICINA FISICA Y REHABILITACION REGION SUR  
ABR. 29 1994  
SECRETARIA DE SERVICIOS ESCOLARES  
DEPARTAMENTO DE POSGRADO

**EFFECTIVIDAD ENTRE LAS CORRIENTES INTERFERENCIALES Y LA CRIOTERAPIA EN EL MANEJO DEL EDEMA DEL ESGUINCE DE TOBILLO GRADO I Y II EN LA FASE AGUDA.**

**TESIS DE POSTGRADO**  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
MEDICO ESPECIALISTA EN MEDICINA  
FISICA Y REHABILITACION  
P R E S E N T A :

**DRA. LABOURE PATRICIA HERNANDEZ FUENTES**

ASESOR: DRA. MARA TERESA ROJAS JIMENEZ

*Encomienda*  
*[Signature]*

*[Signature]*



MEXICO, D. F.

1994



**IMSS**

**TESIS CON FALLA DE ORIGEN**

U. M. F. R. S.  
DIRECCION



Universidad Nacional  
Autónoma de México



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

A mis padres:

Quienes me han brindado amor,  
apoyo y confianza en todo moment  
to de la vida.

¡Gracias!

A mis hermanos:

Con quienes he compartido  
travesuras, tareas, alegrías  
y tristezas.

¡Gracias!

A mis amigos:

Porque quien encuentra un  
amigo, encuentra un tesoro.

¡Gracias!

A mis maestros:

Quienes compartieron sus  
conocimientos dentro y fuera  
de una aula de clases.

¡Gracias!

A los pacientes:

A todas aquellas personas que ayudaron  
a mi aprendizaje y posteriormente me die  
ron la oportunidad de ayudarlos. ¡Gracias!

## I N D I C E

Introducción .....	1
Antecedentes .....	3
Anatomía .....	3
Biomecánica.....	5
Mecanismo de lesión .....	7
Clasificación de las lesiones .....	8
Fisiopatología .....	9
Corrientes interferenciales .....	12
Manejo del esguince de tobillo por los servicios de traumatología .....	15
Planteamiento del problema .....	17
Hipótesis .....	18
Objetivos .....	19
Tipo de estudio .....	20
Material y Método .....	21
Resultados .....	24
Conclusiones .....	27
Gráficas .....	28
Bibliografía .....	39

## INTRODUCCION.

El tobillo forma parte de la economía del organismo humano , el cual al lesionarse va a causar perturbación en la marcha, postura, y de la proporción en particular de esta articulación (1).

Frecuentemente se ve lesionado por algún mecanismo de lesión, ocurriendo con mayor frecuencia durante las actividades deportivas como basquetball, fut-ball y atletismo, predominando en la actividad deportiva que más se practique en los diferentes países (2).

Del total de lesiones del musculoesquelético solo del 10 al 30 por ciento corresponden a las lesiones del tobillo. Se estima que un millón de gentes presente esguince de tobillo cada año, con un costo de 300 a 900 dólares para diagnóstico y tratamiento rehabilitatorio, requiriendo de 36 a 72 días de tratamiento (3).

En la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Región Sur, el esguince de tobillo ocupa el 1.0 por ciento de la demanda de atención, observandose una mayor incidencia en el grupo de edad de 20 a 49 años (77%), y menor en los grupos de 50 años y más (18%), y en el de 1 a 19 años (5%), sin predominio de sexo (4).

El manejo tradicional en la fase aguda es reposo, crioterapia y vendaje compresivo y/o elevación de la extremidad en los esguinces grado I y II. En los esguinces grado III el manejo será quirúrgico. El manejo posterior de cualquiera de ellos será en forma tardía por el médico rehabilitador. La evolución del paciente en algunos casos se volverá crónica, con recidivas o con adherencias por la cicatrización de la lesión, dolor el cual llega a ser algo engo-

roso, por no iniciar un manejo temprano, desde el momento mismo de la lesión (5).

En el presente trabajo tratamos de acelerar las fases de la cicatrización de la lesión, disminuyendo de esta manera el edema y sus secuelas en el menor tiempo posible mediante la aplicación de corrientes interferenciales, y comparar y determinar si es una terapéutica más efectiva que la crioterapia, en el tratamiento de este tipo de lesiones en fase aguda.

## A N T E C E D E N T E S .

## ANATOMIA.

La articulación del tobillo está formada por el astrágalo, la tibia y el peroné, es estable en virtud de su configuración mecánica y soporte ligamentoso. Esencialmente es una articulación en bisagra (diartrosis) con capacidad de movimiento en el plano frontal, de flexión y extensión.

La mortaja de la articulación está formada, por un lado, por el extremo distal de la tibia, maléolo interno, y por el otro, por el extremo distal del peroné, maléolo externo; el astrágalo es el componente móvil que se proyecta en la mortaja, que encaja muy ajustado.

Los maléolos abrazan los lados del astrágalo y poseen diferente forma y tamaño; el maléolo interno es una estructura piramidal, corta y gorda, cuyo extremo solo se extiende hasta la mitad del cuerpo del astrágalo; el maléolo externo es rectangular y se extiende casi hasta el nivel de la articulación astragalocalcánea. El cuerpo del astrágalo no es simétrico; su porción anterior es mucho más ancha que la posterior, de tal forma que, cuando el pie es dorsiflexionado la porción anterior empalma firmemente entre los dos maléolos, creando una situación muy estable.

## LIGAMENTOS.

El soporte ligamentario es esencial para la estabilidad y mo

vidad de la articulación del tobillo. Los ligamentos tibioperoneos anteriores y posteriores deben ser lo suficientemente elásticos para permitir la rotación del peroné y de la tibia durante la flexión y extensión del tobillo.

Los ligamentos internos y externos soportan el tobillo contrarrestando las fuerzas excesivas de inversión y eversión. Los ligamentos laterales, en particular el ligamento astragáloperoneo anterior, son relativamente débiles y con frecuencia están sujetos a ruptura o esguinces aislados.

El ligamento interno o deltoideo es un ligamento fuerte y complejo que rara vez resulta lesionado en forma aislada; por lo general su lesión se produce sólo después de que el ligamento astragáloperoneo, o tibioperoneo o bien el peroné, fallan.

Ligamentos de la cara posterior de la articulación del tobillo:

- 1.- Tibioperoneo posterior; que es una porción engrosada de la membrana interósea.
- 2.- Astragáloperoneo posterior; rara vez resulta lesionado.
- 3.- Calcaneoperoneo; puede ser lesionado en esguinces graves.
- 4.- La porción tibioastragalina posterior del ligamento deltoideo; que soporta al astrágalo, impidiendo su desplazamiento lateral.

Ligamentos de la cara anterior de la articulación:

- 1.- Tibioperoneo anterior.
- 2.- Astragaloperoneo anterior.



3.- Ligamento deltoideo.

4.- Astragaloescafoideo.

Ligamentos de la cara interna de la articulación:

1.- Ligamento deltoideo; conformado por una porción tibiocalcá--nea, una porción tibioastragalina posterior y otra anterior, y una porción tibioescafoidea.

Ligamentos de la cara lateral de la articulación:

1.- Tibioperoneo anterior; relativamente elástico que permite una ligera rotación de la tibia y del peroné en la dorsiflexión del pie.

2.- Astragaloperoneo anterior; es una estructura relativamente débil, sujeto a lesiones en mecanismo de lesión de inversión enérgica del pie. Cuando se rompe hay datos clínicos de inestabilidad anterior.

3.- Calcaneo-peroneo; cuando se rompe da lugar a una inclinación del astrágalo en su mortaja.

4.- Astragalocalcáneo; su ruptura produce una mayor inestabilidad subastragalina.

5.- Astragaloperoneo posterior; se rompe por inversión en dorsiflexión (3,6,7).

#### **BIOMECANICA.**

Las caras articulares de los maléolos permanecen en estrecho contacto con los lados del astrágalo en la totalidad del arco de

movimiento.

Close ha demostrado que a medida que se produce la dorsiflexión, los maléolos se separan a incrementos regulares de hasta - 1.5 mm..Esto se logra por la rotación interna de la tibia sobre el astrágalo y por una rotación externa relativa del peroné respecto a la tibia.

La elasticidad de los ligamentos en la sindesmosis tibioperonea permite que la distancia internaleolar se modifique, facilitando la rotación de la tibia y el peroné, que es esencial para el movimiento normal de la articulación del tobillo.

En la flexión del tobillo (dorsiflexión) el maléolo externo se separa del interno y se eleva ligeramente, mientras que los ligamentos peroneotibiales y de la membrana interósea se horizontalizan, y por último, gira sobre sí mismo en el sentido de la rotación interna.

En la extensión del tobillo se aproxima el maléolo externo al interno. Este movimiento es activo; la contracción del tibial posterior, cierra la sinusa bisaleolar. De este modo la polea astragalina está bien sujeta durante la flexión del tobillo. Hay descenso del maléolo externo con verticalización de las fibras ligamentarias, y ligera rotación externa del maléolo externo (7,8).

Los movimientos del tobillo son: flexión, con un arco de movimiento de 20 a 30 grados; extensión de 30 a 50 grados. En la articulación tibiotalariana, el pie puede también efectuar movimientos

alrededor del eje vertical de la pierna y alrededor del eje horizontal y longitudinal. Movimientos de aducción o inversión y de abducción o eversion los realiza en un rango de movimiento 30 y 15 grados respectivamente, tomando como escala de medición el cero neutral de la Academia Americana de Ortopedia y Cirugía(8,9).

#### Mecanismo de lesión.

Cuando a los ligamentos se les aplica una fuerza de tensión estos se elongan y con ayuda de tejido no contractil resisten dicha fuerza hasta que el músculo se contraiga con bastante fuerza para disminuir la tensión articular. Si el músculo no responde lo bastante rápido para mantener la integridad articular, ocurriera disrupción ligamentaria, ósea y articular.

El mecanismo de lesión más frecuente (85-95 %) de lesión es por inversión. La biomecánica de lesión se lleva a cabo con fijación del pie y rotación lateral concomitante de la extremidad inferior, dando como resultado una fuerza de supinación y subsecuente inversión que lesiona los ligamentos laterales del tobillo. Varios autores han descrito una secuencia predecible de la lesión en este tipo de trauma (3,6,7,10,11).

El otro mecanismo de lesión es por eversion, con una frecuencia del 5 al 15 por ciento. Este tipo de lesión resulta generalmente de una fuerza en pronación de la articulación subtalar, que produce una tensión importante en las estructuras mediales. Este

tipo de lesión generalmente resulta de un golpe lateral y proximal a la articulación talocrural. Debido a la fuerza que posee el ligamento deltoideo, puede ocurrir en este tipo de lesiones avulsión y fractura de la fibula (3,8,11).

#### CLASIFICACION DE LAS LESIONES.

Varios autores han documentado que pueden asociarse al esguince del tobillo, otras lesiones como compromiso del nervio peroneal, músculos peroneales, nervio tibial posterior, bifurcación del ligamento y de la sindesmosis tibioperonea, por el mismo mecanismo de lesión que provoca elongación o desgarre de dichas estructuras, o por compresión, ocasionada por la inflamación que provoca el esguince, o más tardíamente por la fibrosis resultante, observándose que el nervio peroneo es el más frecuentemente lesionado (11,12,13). Debido al número importante de estructuras que pueden ser involucradas, es necesario clasificar las lesiones, para fines terapéuticos y de pronóstico.

Grado I .- Inflamación leve y local, dolor en el sitio de lesión, parcial desgarre del ligamento(s), articulación estable y con o sin alteración del arco de movimiento.

Grado II .- Dolor moderado, inflamación, equimosis o hematoma, dolor sobre estructuras involucradas, derrame articular, moderada pérdida de la movilidad articular, extenso desgarre parcial de las fibras ligamentarias y probablemente curse con inestabilidad ar-

ticular. .

Grado III .- Pérdida de la función, inestabilidad articular, más todo lo anterior (7,10,11).

#### FISIOPATOLOGIA.

La violencia excesiva aplicada a un ligamento puede desgarrar algunas fibras, a lo que se le llama esguince. Se produce ruptura de vasos capilares al igual que de fibras del ligamento, produciendo un pequeño hematoma, el cual se organiza y forma tejido cicatrizal que puede constituir una fuente engorrosa de dolor residual, por lo que el tratamiento se encaminará a dispersar el hematoma con rapidez.

El proceso de recuperación del tejido se caracteriza por un número de fases que se sobreponen fuertemente, pero sin embargo, limitadas en tiempo. Estas fases son las siguientes:

1.- Fase de hemorragia: La hemorragia se produce por una ruptura de vasos sanguíneos, como se mencionó anteriormente. Esta hemorragia se detiene por la compresión de los tejidos vecinos y por una vasoconstricción que dura de 20 a 30 minutos, de los vasos sanguíneos intactos, vía liberación de serotonina (5HT) de los trombocitos.

2.- Fase de inflamación: Durante las primeras 36 a 72 horas se produce en el lugar de la lesión una fuerte vasodilatación que resulta de neuropéptidos y otras sustancias locales que estimulan

el tejido. Al mismo tiempo alrededor de la lesión hay una vaso--  
constricción por aumento en la actividad del sistema nervioso -  
simpático, por eso la inflamación se mantiene local, y se encuen-  
tran presentes los síntomas de tumor, rubor, calor, dolor y altera-  
ción de la función. Al mismo tiempo se estimulan los fibrocitos  
pasando a ser fibroblastos. El motivo de la inflamación es la lim-  
pieza del tejido herido. Cuando el tejido se encuentra limpio se  
incrementa el pH y la inflamación se resuelve.

3.- Fase de proliferación y de producción: Durante esta fase  
(2 a 4 días) se observa un aumento rápido de los fibroblastos y  
angioblastos con el fin de llenar el área dañada con células y  
al mismo tiempo formar nuevos vasos sanguíneos. Cuando ambas con-  
diciones se cumplen, los fibroblastos inician la producción de co-  
lágena. Cuando este proceso se encuentra en fase de producción ac-  
tiva se pasa a la siguiente fase (4 días a 3 semanas).

4.- Fase de remodelación: Durante las siguientes 3 semanas a  
3 meses se forman las redes de colágena inter e intramoleculares  
a fin de formar tejido conectivo estable.

Hay bastantes indicaciones científicas que el proceso de re-  
cuperación puede ser influido favorablemente durante los primeros  
7 a 10 días después del origen de la lesión en el sistema mus-  
culoesquelético. Después de 10 días no se ha observado una in-  
fluencia para acelerar el proceso de recuperación. Obviamente sólo  
los estadios de inflamación y proliferación-producción pueden ser

acelerados (14).

Durante la fase de inflamación el objetivo es efectuar un descenso en el pH, por el cual la reacción inflamatoria pasa más vehementemente y más rápido. Durante esta fase se prohíbe ejercer acción mecánica sobre la superficie lesionada a causa de la vulnerabilidad de los nuevos vasos sanguíneos. Será entonces que se activen los angioblastos y se inicie la tercera fase (14,15).

La terapia interferencial favorece una congestión no pasiva, siendo posible instituir un tratamiento inmediatamente después de ocurrida la lesión sin riesgo de hemorragia (16).

Cummings manifiesta que las células sanguíneas y proteínas plasmáticas tienen una carga negativa en un pH de 7.4, y que al colocar un electrodo negativo sobre el área edematosa se disminuye el pH, favoreciendo que la substancia cargada negativamente se repela en el área de estimulación, favoreciendo que el componente fluido del edema siga un gradiente de concentración, acompañando a las células sanguíneas y proteínas, disminuyendo de esta manera la inflamación, favoreciendo así la tercera fase de cicatrización (15,17).

La bomba muscular debe también de tomarse en cuenta, ya que facilita el drenaje venoso y linfático, con resolución del edema, esta puede activarse voluntariamente mediante movilización temprana o por estimulación eléctrica (18).

#### MANEJO DEL ESQUINCE MEDIANTE CORRIENTE ELECTRICA.

Existen varios trabajos de diversos autores en donde comparan el uso de corrientes electricas de alto y bajo voltaje con el manejo mediante la aplicación de crioterapia, compresión y elevación de la extremidad así como movilización pasiva y/o activo asistida, reportando algunos no haber encontrado diferencias - significativas entre un método y otro (19,20). Sin embargo otros autores reportan diferencias estadísticamente significativas, encontrando una disminución del edema, en relación con el grupo control (21,22).

Paris y cols. aplicaron corrientes de baja frecuencia, estimulando en puntos de acupuntura en el oído y el tobillo lesionado, demostrando resolución temprana del dolor y del edema, así como retorno de la función, en comparación con el grupo control (23).

#### CORRIENTES INTERFERENCIALES.

El Dr. Nemeo en Viena, fué el primero en introducir el concepto de terapia interferencial a principios de los años 50's. Solo pocos terapeutas las utilizaron en las salas de terapia, pues esta técnica coincidió con el fuerte arribo de farmacos, tales como: cortisona, fenilbutazona, considerandose a la electroterapia solo paliativa, por lo que su uso parcialmente desaparece.

Durante los años de 1960 y de 1970, muchos de estos farmacos observaron un uso limitado por sus efectos colaterales. Al mismo



tiempo Melzak,Wall y algunos otros autores dirigen sus investigaciones hacia el manejo del dolor, estimulando primariamente neuronas aferentes, lo que hace que resurja el interés por la terapia interferencial y sus técnicas de aplicación.

**Definición .-** Es el fenómeno que ocurre cuando se aplica dos o más oscilaciones simultaneas al mismo punto o serie de puntos de un medio.

En la terapia interferencial se usan dos corrientes alternas de frecuencia media, que interaccionan entre sí.

Una corriente alterna tiene una capacidad de frecuencia fija de 4000 Hz , mientras que la frecuencia de la otra puede ajustarse entre 4000 y 4250 Hz . La superposición de estas dos corrientes se denomina interferencia. En esta corriente resultante la amplitud no es constante lo que nos da un fenómeno llamado frecuencia de pulso, pues se forman pulsos de amplitud modulada, que es un incremento y decremento rítmico de la intensidad. La frecuencia de la amplitud determina la frecuencia de despolarización. Esta nueva frecuencia de pulsos se calcula de la siguiente manera:  $f_1 - f_2$  ; así esta frecuencia corresponde a las frecuencias usadas en la electroterapia de frecuencia baja. La frecuencia de tratamiento puede ir de 0 a 200 Hz . Las corrientes interferenciales son el resultado de la interacción de dos campos eléctricos con la utilización de 4 electrodos o salidas de corriente.

Se dan alrededor de 10 a 25 minutos de tratamiento. Cuando se

trate de más de una área a tratar, el total del tiempo no debe exceder de 30 minutos. Lo ideal es que el tratamiento se aplique - diario hasta completar el tratamiento.

Regla general para la dosificación : En los casos agudos deben usarse dosis relativamente bajas, con un tiempo de tratamiento corto. En los casos crónicos la dosis debe ser relativamente alta con un mayor tiempo de tratamiento.

La intensidad de la corriente puede llegar a producir efecto de acomodación o acostumbramiento después de 10 minutos, por lo que se utilizará un barrido de 10 a 100 Hz inicialmente y posteriormente de 10 a 150 Hz, para estimular nervios parasimpáticos, con incremento del flujo sanguíneo en el sitio de lesión, que junto con la contracción muscular ayuda a la reabsorción del exudado, promoviendo la cicatrización por estimulación del proceso celular como se mencionó anteriormente.

Otro efecto importante de las corrientes interferenciales es el alivio del dolor, por estimulación de las fibras nerviosas aferentes gruesas provocando un bloqueo de las fibras nerviosas delgadas, disminuyendo la percepción del dolor. Se estimulan además las fibras nerviosas aferentes mielinizadas del músculo o de la piel causando una descarga refleja ortosimpática, seguida de una postexcitación espontánea de la actividad refleja ortosimpática. Esta leve interrupción del ciclo permite la normalización de la actividad espontánea, de la actividad refleja ortosimpática. Se uti

liza el método de 4 electrodos a una frecuencia baja, sedativa de 100 a 130 Hz por 15 a 20 minutos, o más, si el espasmo no se alivia o si se localiza un punto único hipersensible se puede dar una dosis más intensa para anestesiar el sitio, pero puede no estar - indicado en el primer tratamiento, indicandose el uso de tolerancia en tres tiempos (16,24).

#### MANEJO DE LOS DIFERENTES TIPOS DE ESQUINCE EN LOS SERVICIOS DE TRAUMATOLOGIA.

Esguince Grado I .- Vendaje compresivo por 15 días, con restablecimiento en 2 o 3 semanas, movilizaciones y marcha.

Esguince Grado II .- Inmovilización con o sin aparato de yeso, hasta por tres semanas, movilizaciones y balanceo.

Esguince Grado III .- Reparación quirúrgica, inmovilización con aparato de yeso por 4 semanas, movilizaciones y balanceo.

Los pacientes son enviados posteriormente a los servicios de rehabilitación tardíamente, ya que las secuelas se han establecido, provocando un retraso en la resolución de la lesión del tobillo.

El presente trabajo pretende dar un manejo fisioterapéutico desde la fase aguda o subaguda (24hr a 7 días) con corrientes interferenciales, para tratar de acortar los tiempos de cicatrización ya expuestos anteriormente y de esta manera resolver el edema lo más prontamente posible, ya que este es el factor productor

del dolor y de la limitación funcional; y compararlo con un manejo que podríamos llamar tradicionalista como es la crioterapia.

**PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.**

¿ Las corrientes interferenciales son más efectivas que la crioterapia, en el manejo del edema, del esguince de tobillo Grado I y II en la fase aguda ?

**HIPOTESIS.**

$H_1$  : Las corrientes interferenciales son más efectivas que la crioterapia, en el manejo del edema del esguince de tobillo Grado I y II en la fase aguda.

$H_0$  : Las corrientes interferenciales no son más efectivas que la crioterapia, en el manejo del edema del esguince de tobillo Grado I y II en la fase aguda.

**O B J E T I V O S .**

**GENERAL:** Comparar la efectividad de las corrientes interferenciales contra el de la crioterapia, en el manejo del edema del esguince de tobillo Grado I y II, en la fase aguda.

**ESPECIFICOS:** - Determinar si las corrientes interferenciales son más efectivas en el manejo del edema del esguince de tobillo Grado I y II, en la fase aguda .

- Determinar si la resolución del edema en el esguince de tobillo Grado I y II en fase aguda, es más rápida con corrientes interferenciales que con crioterapia.

**T I P O D E E S T U D I O .**

- **P r o s p e c t i v o .**
- **L o n g i t u d i n a l .**
- **C o m p a r a t i v o .**
- **C u a s i e x p e r i m e n t a l .**



**MATERIAL Y METODO.**

El presente estudio se realizó en la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Región Sur, la cual se localiza en la Sección 4 del Instituto Mexicano del Seguro Social, en el Distrito Federal.

El universo de trabajo y los límites geográficos lo constituyeron aquellos pacientes procedentes de los servicios de traumatología de los Hospitales Generales de Zona No. 8, 32, 47 y 53, en el lapso comprendido del 16 de agosto al 29 de octubre de 1993, con diagnóstico de esguince de tobillo grado I y II y que cumplieran con los siguientes criterios de inclusión; tiempo de evolución de 24 horas a 4 días, cuyo manejo solo haya sido con vendaje elástico o férula de yeso para poder retirarla, e ingesta de antiinflamatorios no esteroideos que debieran suspender al iniciar el manejo fisioterápico, edad de 10 a 50 años. Los criterios de no inclusión fueron: sujetos con datos de inestabilidad en tobillo; con lesión ligamentaria bilateral en tobillo, que hayan ameritado manejo quirúrgico por el tipo de lesión, pacientes que cursen con alteraciones de la sensibilidad diferentes a esta causa, o con alteraciones vasculares como insuficiencia venosa periférica, afección cardíaca importante, o con enfermedad neuromuscular o de neurona motora superior de extremidades inferiores, antecedentes de esguince previo, artrosis de tobillo y enfermedades de la colágena. Se excluyeron del estudio a los pacientes

que no asistían regularmente al tratamiento, que no colaboraban con el mismo, que presentaran nueva lesión ligamentaria o que en transcurso del tratamiento se agregara otra patología, que interfiera con el manejo. Se obtuvo por escrito el consentimiento del paciente para participar en la investigación.

En el estudio participaron 20 pacientes, que se distribuyeron aleatoriamente en dos grupos de tratamiento; el grupo A o de estudio y el grupo B o control. A todos se les realizó historia clínica al inicio y final del tratamiento, valorando los siguientes parámetros en el tobillo lesionado: aumento de volumen, que se midió en centímetros y se comparó con el tobillo no lesionado inmediatamente por abajo de los maléolos; el dolor lo valoramos mediante la escala visual análoga del dolor; los arcos de movilidad de flexión-extensión se valoraron en grados, utilizando como instrumento de medición un goniómetro universal y como escala de medición el cero neutral (Acad Ortho Surg); y por último la fuerza muscular se valoró en grados mediante la escala de Lovett modificada.

El grupo A recibió tratamiento con corrientes interferenciales, con un equipo de terapia interferencial MULTIPLEX y electrodos de placa que fueron colocados en los puntos que indica el manual con técnica de 4 electrodos, en la extremidad afectada, iniciando con una dosis analgésica de 100 Hz y posteriormente una dosis de 0 - 150 Hz, por 15 minutos diariamente, por 10 días.

El grupo B recibió tratamiento con compresa química fría , tratando de envolver el tobillo lesionado, por 20 minutos, 2 veces al día (por lo que se le enseñará la técnica de aplicación al paciente, para que pueda repetirla en su domicilio), diariamente, por 10 días.

Ambos grupos, al concluir su sesión de corrientes interferenciales o crioterapia, recibieron movilizaciones pasivas o activas asistidas, 10 repeticiones, y se adiestró al paciente y familiar para que las realizara una vez más en su domicilio. Desde el primer día se iniciaron ejercicios isométricos, por grupos musculares a flexores y extensores de tobillo, 10 repeticiones, con contracción muscular de 10 seg por 5 seg de relajación, diario 2 veces al día, para ayudar mecánicamente a disminuir el edema. Se enseñara al paciente como realizarlo para que lo repita una vez en casa. El vendaje elástico o la férula de yeso se retiraron antes de iniciar la sesión de electroterapia y se colocara nuevamente al terminar los ejercicios isométricos. El vendaje sera en espiga. Se iniciara desde el primer día descarga de peso en el tobillo lesionado, la cual sera gradualmente incrementada y a tolerancia. También se le indicara al paciente que debe mantener elevada la extremidad lesionada, por algunos periodos de tiempo durante el día, por ejemplo al estar viendo el televisor, al estar acostado o sentado.

MANEJO ESTADISTICO: t de Student.

**RESULTADOS**

Se incluyeron para este estudio 20 pacientes de ambos sexos de los cuales 11 (55%) correspondieron al sexo femenino y 9 (45%) al sexo masculino (Gráfica 1). Los pacientes se dividieron en 2 grupos de 10 pacientes cada grupo, estadísticamente similares.

La edad media fué de  $29.7 \pm 9$  años (rango 13 a 48 años), observándose una mayor frecuencia en el grupo de edad de 21 a 35 años (65%) y menos frecuente en los grupos de edad de menos de 20 años de edad (10%). (Gráfica 2)

El 100% de los pacientes presentó un mecanismo de lesión - en inversión (Gráfica 3).

De los 20 pacientes, 13 (65%) presentaron esguince de tobillo del lado derecho y 7 (35%) del lado izquierdo (gráfica 4).

En 12 pacientes (60%) el esguince de tobillo fué grado I y en 8 pacientes (40%) fué grado II (gráfica 5).

La tabla 1 muestra la distribución de pacientes en los dos grupos de tratamiento y sus características.

El aumento de volumen al ingreso de los pacientes fué para el grupo A (estudio) de 0.7 cm a 2.0 cm con media de  $1.47 \pm 0.36$  cm (gráfica 6) y en el grupo B (control) de 0.5 a 2.0 cm. media de  $1.14 \pm 0.36$  cm (gráfica 7). Al egreso el edema residual para el grupo A fué de 0 - 0.5 cm,  $\bar{x}$   $0.26 \pm 0.15$  cm, y para el grupo B el rango fué de 0 - 1.0 cm,  $\bar{x}$   $0.75 \pm 0.46$  cm con una  $p < 0.01$ . (gráfica 6, y 7 serie B).

Para la valoración del dolor nos auxiliamos de la escala - visual análoga para dolor, cuya medición es en porcentajes. Todos los pacientes al ingreso presentaban intensidad de dolor en un rango de 70 a 100%, con media de  $86 \pm 9.2 \%$  para el grupo A y de  $83 \pm 7.8 \%$ . Al egreso el rango vario en ambos grupos, observandose en el grupo A un rango de 10-20 ( $\bar{X} 15 \pm 5 \%$ ), y en el grupo B de 10 - 40% ( $\bar{X} 30 \pm 10 \%$ ) (gráfica 9 y 10). Entre el grupo A y B se encontro una significancia de  $p < 0.001$ . (gráfica 11)

**C O N C L U S I O N E S .**

- 1.- Los resultados de este estudio muestran que existe una disminución del edema estadísticamente significativa ( $p < 0.01$ ) al ser manejado el paciente en la fase aguda del esguince de tobillo con la terapia de corrientes interferenciales que con la de crioterapia.
- 2.- También se observó que hubo una reducción significativa en la intensidad del dolor en los pacientes con esguince de tobillo que recibieron manejo con corrientes interferenciales en relación a los que fueron manejados con crioterapia. ( $p < 0.001$ )

## D I S C U S I O N

Savage B. en su libro de terapia interferencial, menciona que este tipo de corrientes favorece una congestión no pasiva, siendo posible instituir un tratamiento inmediatamente después de ocurrida la lesión, sin riesgo de hemorragia. Esta congestión favorece el que la reacción inflamatoria pasé más vehementemente y más rápido, provocando al mismo tiempo un descenso en el pH local, favoreciendo que el componente fluido del edema siga un gradiente de concentración, acompañado de células sanguíneas y proteínas, disminuyendo de esta manera la inflamación (Cummings)

Algunos autores como Mohr y Taylor no han obtenido los mismos resultados al utilizar corrientes electricas de alto y bajo voltaje, concluyendo que no existe diferencia significativa al comparar los grupos con los manejados con crioterapia y/o placebo. Algunos otros han utilizado sitios de acupuntura para colocar los electrodos.

En el presente estudio no solo se utilizaron las corrientes interferenciales y/o la crioterapia, se adicioneo el vendaje elástico, la movilización gñtil y pasiva, y el ejercicio isométrico para movilizar mecanicamente el edema, y se le dio un programa de enseñanza al paciente y familiar para repetirlo en casa, siendo probablemente esto lo que más ayudo a los pacientes manejados con crioterapia.



**G R A F I C A S**

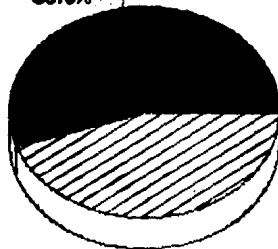
Tabla I DISTRIBUCION DE LOS GRUPOS.

	GRUPO A	GRUPO B
EDAD $\bar{X}$	28.6 $\pm$ 8.2	28.7 $\pm$ 8.2
Rango	18 - 48	13 - 44
SEXO $\frac{\sigma}{\sigma}$	5	7
$\frac{\sigma}{\sigma}$	4	5
LADO Derecho	5	7
Isquierdo	5	3
GRADO DE I	<u>6</u>	6
LESION. II	5	3

# GRAFICA 1

## DISTRIBUCION POR SEXO

FEMENINOS  
55.0%

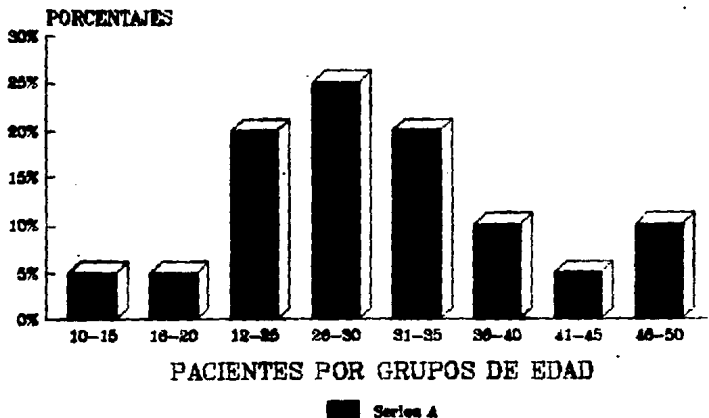


MASCULINOS  
45.0%

ESGUINCE DE TOBILLO  
GRADOS I Y II

## GRAFICA 2

### DISTRIBUCION POR EDADES

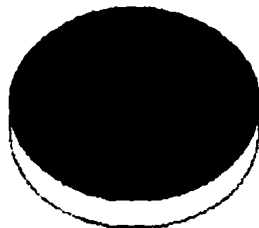


ESGUINCE DE TOBILLO  
GRADOS I Y II

# GRAFICA 3

## MECANISMO DE LESION

TOTAL DE LA  
100.0%

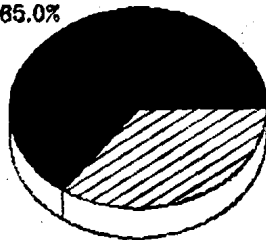


INVERSION

ESGUINCE DE TOBILLO  
GRADOS I Y II

# GRAFICA 4 LADO AFECTADO

DERECHO  
65.0%



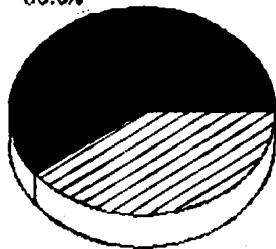
IZQUIERDO  
35.0%

DEREECHO

ESGUINCE DE TOBILLO  
GRADOS I Y II

# GRAFICA 5 GRADO DE LESION

GRADO I  
80.0%



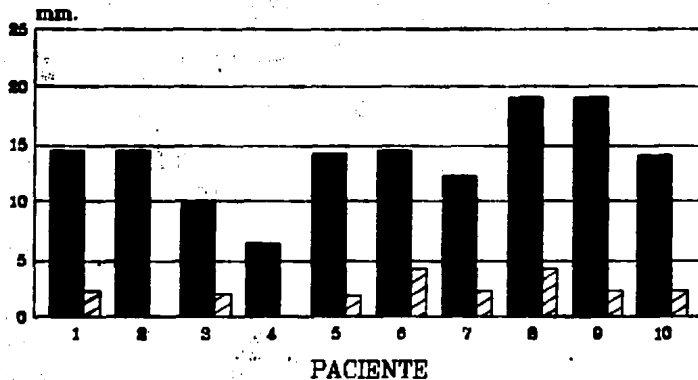
GRADO II  
40.0%

GRADO I

ESGUINCE DE TOBILLO

GRAFICA 6  
VOLUMEN DEL TOBILLO  
INICIAL Y FINAL

■ Serie A    ▨ Serie B

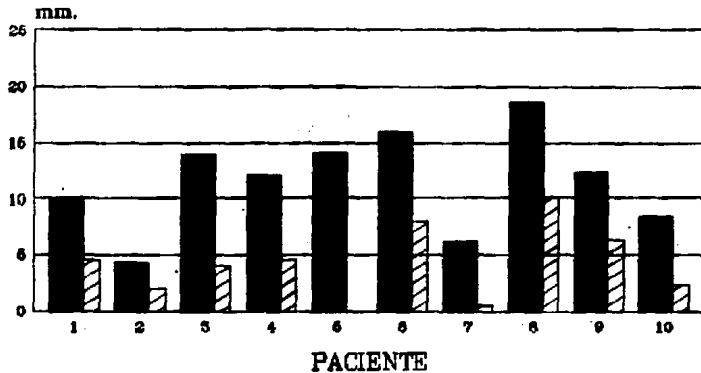


GRUPO A



GRAFICA 8  
VOLUMEN DEL TOBILLO  
INICIAL Y FINAL

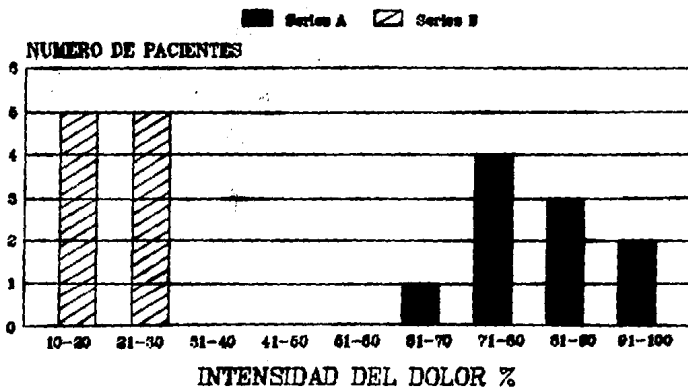
■ Series A    ▨ Series B



GRUPO "B"

# GRAFICA 9

## INTENSIDAD DEL DOLOR COMPARADO AL TERMINO E INICIO

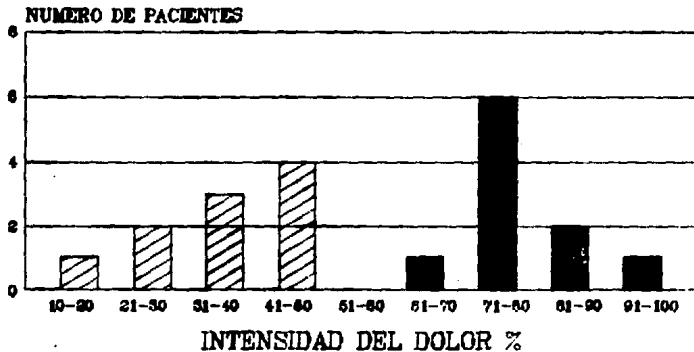


GRUPO "A"

# GRAFICA 10

## INTENSIDAD DEL DOLOR COMPARADO AL TERMINO E INICIO

■ Serie A    ▨ Serie B

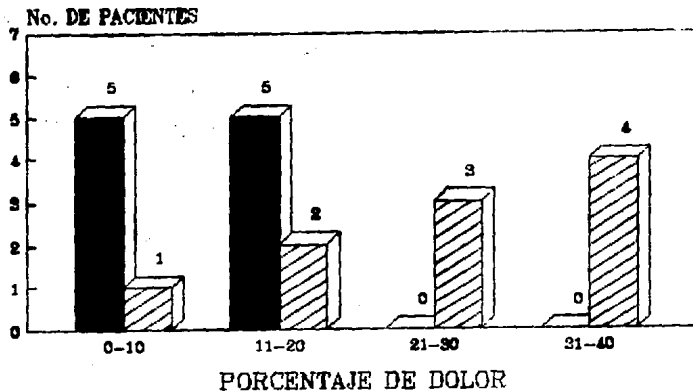


GRUPO "B"

# GRAFICA 7

## INTENSIDAD DEL DOLOR AL TERMINO DEL TRATAMIENTO

■ Series A    ▨ Series B



B I B L I O G R A F I A .

- 1.- Brunt JC, Andersen C, Nuntsman. Postural responses to lateral perturbation in healthy subjects and ankle sprain patients. Med Sci Sport Exc 1992;24(2): 171-6
- 2.- Ekstrand J, Mans T. The incidence of ankle sprains in soccer. Foot and Ankle 1990;11(1): 41-4
- 3.- Strong BW, Stanitski LC, Smith ER, Wilmore HJ. Diagnosis and treatment of ankle sprain. AJDC 1990;144: 809-14
- 4.- Concentrado estadístico de la UNFR RS, INSS, 1992.
- 5.- Timothy JE. Chronic and recurrent ankle sprains. Clin Sport Med 1991;10(3): 653-69
- 6.- Ryan BJ, Hopkinson JW, Wheeler NJ, Arciero AB, Swain HJ. Office management of the acute ankle sprain. Clin Sport Med 1989;8(3): 477-95
- 7.- De Palma. Tratamiento de fracturas y luxaciones. Vol II. 3a.ed. Argentina. Panamericana, 1984. 4a. reimpresión 1992 : 1621-49
- 8.- Kapandji IA. Cuadernos de fisiología articular II. 3a.ed. Barcelona. Masson, 1984: 148-52
- 9.- Basmajian JV. Terapéutica por el ejercicio. 3a.ed. Argentina . Panamericana, 1986: 134-8
- 10.- Campbell. Operative Orthopaedics III. 7a.ed. :2265-8
- 11.- Diamond EJ. Rehabilitation of ankle sprains. Clin Sport Med 1989;8(4): 877-91

- 12.- Raymond WA, Patrick FJ. Perineural fibrosis of superficial peroneal nerve complicating ankle sprains. Foot and Ankle 1991;11(4): 233-5
- 13.- Witz AJ, Dobner JJ, Kersey D. Nerve injury and grades II and III ankle sprains. Am J Sport Med 1985;13: 177-82
- 14.- Enwemeka CS. Inflammation, cellularity and fibrillogenesis in regenerating tendon: implications for tendon rehabilitation. Phys Ther 1989;10: 816-25
- 15.- Meryl RG. Electrotherapy in rehabilitation. VII Philadelphia FA Davis Company, 1992: 149-81, 328-32 y 337
- 16.- Savage B. Interferential therapy. 1a.ed. London. faber and faber ,1984. 1990.
- 17.- Brain UR. Effect of high voltage pulsed electrical stimulation on microvascular permeability to plasma protein. Phys Ther 1988;68(4): 491-5
- 18.- Linde F, Hvass I, Jørgensen U, Madsen F. Early mobilizing treatment in lateral ankle sprains. Scan J Rehabil Med 1986;18: 17-21
- 19.- Michlovitz S, Smith W, Watkin H. Ice and high voltage pulsed stimulation in treatment of lateral ankle sprains. Orthop Sport Phsys Ther 1988;9: 301-5
- 20.- Griffin WI, Newsome SL, Stralka WS, Wright PE. Reduction of chronic posttraumatic hand edema: a comparison of high voltage pulsed current, intermittent pneumatic compression, and -

placebo treatments. Phys Ther 1990;70(5): 279-86

- 21.- Mohr T, Anker TM, Landry RL. Effect of high voltage stimulation on edema reduction in the rat hind limb. Phys Ther - 1987;67: 1703-6
- 22.- Taylor K, Fish DR, Mendel CF, Burton WH. Effect of a single 30's minute treatment of high voltage pulsed current on edema formation in frog hind limb. Phys Ther 1992;72(1):63-8
- 23.- Paris DL, Baunes F, Guckeb B. Effects of the neuroprobe in the treatment of degree ankle inversion sprain. Phys Ther 1983;63: 35-9