

11222

11



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
UNIDAD DE MEDICINA FISICA Y REHABILITACION SIGLO XXI

TRATAMIENTO REHABILITATORIO CON ISOCINECIA
EN COMPARACION AL MANEJO TRADICIONAL EN
PACIENTES POSTOPERADOS POR FRACTURAS DE
TOBILLO TIPO B DE WEBER.

TESIS DE POSGRADO

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
ESPECIALISTA EN MEDICINA DE REHABILITACION

P R E S E N T A :

DRA. NORA SILVIA CRUZ GOMEZ



IMSS

IMSS

MEXICO, D.F.

2002

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



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 esta 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.



**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DELEGACIÓN 4
UNIDAD DE MEDICINA FÍSICA Y REHABILITACIÓN SIGLO XXI
EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN MEDICA**

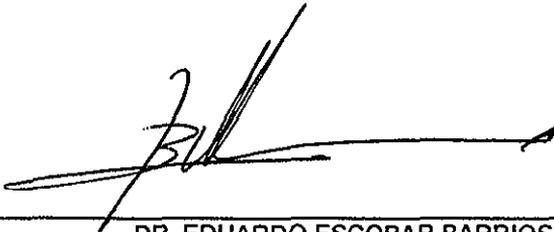
**TRATAMIENTO REHABILITATORIO CON ISOCINECIA EN COMPARACIÓN AL
MANEJO TRADICIONAL EN PACIENTES POSTOPERADOS POR FRACTURAS
DE TOBILLO TIPO B DE WEBER.**

**ALUMNO
DRA NORA SILVIA CRUZ GÓMEZ
RESIDENTE DE MEDICINA DE REHABILITACIÓN**

**MÉXICO D. F.
2002**

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DELEGACIÓN 4 SURESTE, MÉXICO, D.F.
UNIDAD DE MEDICINA FÍSICA Y REHABILITACIÓN SIGLO XXI

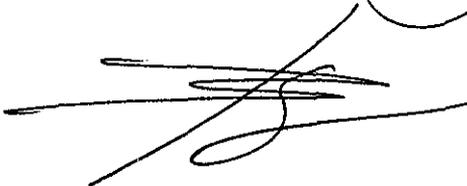
HOJA DE AUTORIZACIÓN



DR. EDUARDO ESCOBAR BARRIOS
DIRECTOR DE LA U.M.F.R. SIGLO XXI



DRA. MA. TERESA ROJAS JIMÉNEZ
SUBDIRECTOR MÉDICO DE LA U.M.F.R. SIGLO XXI



DRA. BEATRIZ GONZÁLEZ CARMONA
JEFE DE EDUCACIÓN MÉDICA E INVESTIGACIÓN
DE LA U.M.F.R. SIGLO XXI



IMSS

"EDUCACION E
INVESTIGACION
MEDICA"



* MAYO 2 2002 *

Programa de Maestría y
Doctorado en Ciencias Médicas
Odontológicas y de la Salud

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DELEGACIÓN 4 SURESTE, MÉXICO, D.F.
UNIDAD DE MEDICINA FÍSICA Y REHABILITACIÓN SIGLO XXI**

INVESTIGADOR

**DRA. NORA SILVIA CRUZ GÓMEZ
MÉDICO RESIDENTE DE TERCER AÑO
MEDICINA DE REHABILITACIÓN**

ASESORES

**DRA. BEATRIZ GONZÁLEZ CARMONA
MÉDICO ESPECIALISTA EN MEDICINA FÍSICA Y REHABILITACIÓN
JEFE DE EDUCACIÓN MÉDICA DE LA UNIDAD DE MEDICINA FÍSICA Y
REHABILITACIÓN SIGLO XXI.**

**DR. CARLOS LANDEROS GALLARDO
MÉDICO ESPECIALISTA EN MEDICINA FÍSICA Y REHABILITACIÓN
JEFE DE CONSULTA EXTERNA DE LA UNIDAD DE MEDICINA FÍSICA Y
REHABILITACIÓN SIGLO XXI**

**DRA. ANA LUISA HERNÁNDEZ PÉREZ
MÉDICO ESPECIALISTA EN ANESTESIA PEDIÁTRICA
MAESTRA EN CIENCIAS MÉDICAS
HOSPITAL DE PEDIATRÍA C M N. SIGLO XXI**

DEDICATORIA

**A DIOS POR SER EL GUÍA DE MIS PASOS, QUIEN ME HA PERMITIDO
CONCLUIR ÉSTA ETAPA EN MI VIDA.**

**A MIS PADRES, PORQUE SIEMPRE ME HAN BRINDADO ESPERANZA Y
CARIÑO PARA SEGUIR A PESAR DE TODOS LOS OBSTÁCULOS EN EL
CAMINO.**

**A MI ESPOSO, A QUIEN NUNCA ME CANSARÉ DE AGRADECER POR SUS
PALABRAS DE ALIENTO Y APOYO INCONDICIONAL.**

A MIS SUEGROS, POR SU FORTALEZA HACIA MI CARRERA

**A MI HERMANA, MIS CUÑADOS, A SUS ESPOSOS (AS) PORQUE SIEMPRE
HAN ESTADO CONMIGO CUANDO LOS HE NECESITADO**

**CON ESPECIAL CARIÑO A MIS SOBRINOS, LUCERO DEL CARMEN
CRISTOPH, Y CARLOS MANUEL, POR SER LA ESPERANZA VIVIENTE DE
UN GRAN FUTURO.**

13-02-2002

Mi amor:

Te amo.

Probablemente ésta Tesis no representa un gran esfuerzo, ni todo el empeño que puedo poner, pero sí te puedo decir que representa un paso más de nuestra vida juntos.

Tengo miedo Fro, a que ésto se descubra, tú eres el único que conoce todo, y te agradezco que me apoyes.

Gracias por tu comprensión, por tu amor, por tu apoyo, por tu tolerancia y paciencia.

Gracias

~~Gracias~~

Tu esposa y si Dios
lo permite la nueva
Médico de Rehabilitación

Wora Silvea

AGRADECIMIENTOS

A LA DRA. BEATRIZ GONZÁLEZ CARMONA POR SUS ENSEÑANZAS.

A TODO EL PERSONAL DE LA UNIDAD DE MEDICINA FÍSICA Y REHABILITACIÓN SIGLO XXI POR HABERME PERMITIDO REALIZAR MIS AÑOS DE ESTUDIO CON SU AYUDA.

A TODOS LOS MÉDICOS DE ÉSTA Y OTRAS UNIDADES QUE ME PERMITIERON APRENDER DE SU EXPERIENCIA

A MIS MAESTROS:

DR. MARIO V. MEJÍA BARAJAS, DRA. MA. INÉS FRAIRE MARTÍNEZ, DRA RODRÍGUEZ SOLA, DR. CARLOS LANDEROS GALLARDO Y DRA VERÓNICA RAMÍREZ ALVARADO.

A MIS AMIGOS Y COMPAÑEROS DE RESIDENCIA PORQUE HOMBRO CON HOMBRO LO LOGRAMOS.

ÍNDICE

ANTECEDENTES	1
JUSTIFICACIÓN	11
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	12
OBJETIVOS	14
HIPÓTESIS	15
MATERIAL Y MÉTODOS	16
CONSIDERACIONES ÉTICAS	22
ANÁLISIS ESTADÍSTICO	23
RESULTADOS	24
DISCUSIÓN	27
CONCLUSIONES	28
BIBLIOGRAFÍA	29
ANEXO 1 CONSENTIMIENTO INFORMADO	33
ANEXO 2 HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS	34
ANEXO 3 CONSIDERACIONES ÉTICAS DEL ESTUDIO	35
ANEXO 4 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ESTUDIO	38
ANEXO 5 PRESCRIPCIÓN DE TRATAMIENTO GRUPO 1	39
ANEXO 6 PRESCRIPCIÓN DE TRATAMIENTO GRUPO 2	41
CUADROS, GRÁFICAS Y FIGURAS	44

ANTECEDENTES

La isocinecia describe a cualquier y todas las formas de una nueva tecnología y procedimientos para evaluación y rehabilitación. ¹

El concepto de resistencia isocinética fue desarrollado hace casi cuarenta años por James Perrine, un investigador norteamericano que estudiaba distintos parámetros de medición de función articular y no lograba obtener resultados fiables con los métodos tradicionales ²

Perrine necesitaba medir capacidad muscular a velocidades funcionales y a lo largo de todo el arco de movimiento tal como ocurre cuando practicamos cualquier deporte o en nuestras funciones diarias. Por lo cual inventó los primeros aparatos isocinéticos con el fin de superar las limitaciones inherentes de los métodos isotónicos e isométricos. ²

Hasta entonces solo existían dos métodos para medir capacidad muscular.- las pruebas isométricas en donde la contracción muscular se lleva a cabo sin movimiento en la extremidad, lo cual no simula bien la acción muscular durante un ejercicio funcional, y las pruebas isotónicas, que se realizan cuando la contracción se hace contra una resistencia constante; ésto último sólo permite medir la capacidad muscular máxima en un punto del arco de movimiento de la articulación, por lo general al principio y al final del movimiento. ³

En 1967 Perrine, solicita la patente de un dispositivo isocinético y en ese mismo año, junto a Hislop introduce un nuevo concepto de ejercicio: El isocinético.

Moffroid y col. establecen la seguridad del equipo en 1969 y en 1970 Lumex Company compra los derechos para producir Cybex seguido en 1973 de la

producción del Orthotron I y Kinetron I. Ya en el año 1982 otras compañías fabrican numerosos equipos ⁴

Las pruebas isotónicas tienen la desventaja de llevarse a cabo a velocidades muy bajas en relación con las que utilizamos en nuestras actividades cotidianas y en la mayor parte de los deportes. El levantamiento de pesas ocurre a unos 60-80 grados por segundo mientras que las rodillas, para citar solo un caso, se mueven de 220 a 240 grados por segundo al caminar normalmente; un jugador de basket ball puede superar los mil grados por segundo con los brazos al lanzar el balón ⁵

El ejercicio isocinético, es un tipo de ejercicios de resistencia caracterizado por dos elementos únicos: ⁶

- a) velocidad angular constante, predeterminada e inmodificable durante todo el recorrido articular bidireccional (no hay aceleración del movimiento) y
- b) resistencia pasiva y acomodada a la fuerza aplicada (fuerza = resistencia).

Implica por tanto el modo de trabajo en este tipo de ejercicio una velocidad fija y adaptada a la fuerza muscular desarrollada por el sujeto, lo cual se basa en la relación (músculo-tendón) y (longitud-fuerza), así como a la palanca biomecánica, la fatiga y el dolor. ^{4,5} De esta manera el sistema permite que el músculo en contracción ejerza su máxima fuerza en todos los ángulos del rango del movimiento y al impedirse la aceleración del movimiento, toda la energía producida se concentra en producir fuerza y no se disipa al acelerar el movimiento de tal manera que puede ser censada por un motor que devuelve una fuerza exactamente igual a la aplicada pero en sentido opuesto; entonces al no existir una resistencia externa, el sistema de palancas osteoarticulares permiten que los músculos desarrollen su fuerza máxima rotacional o torque, en cada momento del

arco del rango de movimiento articular. Por esto, la introducción de dinamómetros isocinéticos ha permitido obtener por primera vez, un método objetivo de medición de la fuerza muscular.^{1,2,6}

Entre los parámetros isocinéticos registrados se encuentran:⁷

Torque: Es la fuerza capaz de producir rotación a un cuerpo, (analogía rotacional de la fuerza). También se le llama momento de fuerza o par. Actúa sobre un eje de rotación, el producto de este momento perpendicular a la distancia del eje de rotación, su unidad de medida es el Newton-metro (N m) o Kilogramo-metro (Kg.m) en donde $1 \text{ g} = 9.807 \text{ Nm}$.

Pico de torque (peak torque): Es el valor más alto de fuerza muscular desarrollado en un arco de movimiento

Trabajo total: Es la suma de trabajo efectuado en cada repetición de las series realizadas, está situado bajo la curva de torque.

Potencia: Es la relación entre el trabajo mecánico efectuado y el tiempo durante el que se realiza. Se mide en Watts (Joules/seg = W).

Existen muchos programas de ejercicios que se aplican en la rehabilitación del tipo de los isométricos, e isotónicos, pero pocos aún basados en isocinecia. Se cree que cuando éstos últimos se incluyen en la terapia de los pacientes, se recuperan eficazmente, están menos expuestos a recidivas y más protegidos contra futuros daños en los sitios afectados por la lesión inicial. La articulación más estudiada es la rodilla.⁸

Entre sus ventajas se encuentra la seguridad, (ya que no ocupa más fuerza que la que el paciente puede manejar), y su eficacia (ya que la carga máxima es aplicada

en todos los puntos del músculo a través de un arco de movimiento), análisis del desempeño muscular (que permite analizar torque, trabajo, potencia y fatiga a diversas velocidades). Ningún dispositivo isocinético es un instrumento perfecto, pero actualmente es una de las herramientas clínicas más objetivas.^{8,9}

Como todos los recursos terapéuticos los ejercicios isocinéticos tienen ventajas y desventajas.

Dentro de las primeras están: 1.-Concentración máxima en el recorrido articular a velocidades específicas; 2.-Soporte informático que permite la valoración objetiva y precisa en el entrenamiento, tiene alta validez interna; 3.- Posibilidad de adaptarse a arco de movimiento con dolor no severo; 4.-Resistencia dependiente del esfuerzo; 5.- Bajo riesgo de lesiones; 6.- Mínimo dolor muscular después del ejercicio concéntrico; 7.-No requiere cambios de pesos; 8 -Menor tiempo total para un mismo grupo muscular; 9 - Adaptación rápida del paciente.

Dentro de sus desventajas se encuentran:

1.-Un costo elevado; 2.- Requiere de personal capacitado para el manejo del equipo y realizar valoraciones precisas; 3.- Sobrecarga cardiovascular con aumento de la tensión arterial y frecuencia cardiaca; 4 -No es posible utilizarlo para programas domiciliarios; 5.- Precisa aprendizaje por parte del paciente; 6 - En algunas ocasiones requiere de mucho tiempo para adaptarlo a algunas articulaciones.^{5,8,10}

De las lesiones traumáticas del individuo a nivel del miembro pélvico, el tobillo es el más afectado. Ésta articulación es indispensable para la funcionalidad diaria del individuo

ANATOMÍA

La articulación del tobillo es del tipo troclear, establecida por la polea del astrágalo y los extremos distales de tibia y peroné. Éstas epífisis, están fuertemente sujetas por la sindesmosis del ligamento peroneo-tibial anterior y posterior; por otra parte, la unión de la mortaja peroneo-tibial con el pie se realiza a través del ligamento deltoideo (en el compartimiento interno) y por el fascículo peroneo-calcáneo del ligamento lateral externo. La musculatura del tobillo y el pie, está formada por músculos extrínsecos e intrínsecos y desde su funcionalidad, la característica más importante es ser estabilizadores y elementos tensores de los arcos plantares. El arco interno viene garantizado por la musculatura del tibial posterior, el peroneo lateral largo, flexor largo del dedo gordo y aductor del quinto dedo. El arco transversal plantar lo garantizan las expansiones del tibial posterior, peroneo lateral largo, flexor largo común de los dedos, flexor corto plantar, interóseos y aductor del dedo gordo. El arco externo lo sostienen el peroneo lateral corto, peroneo lateral largo, abductor, oponente y flexor del quinto dedo. El tobillo desde la visión estructural está recubierto por unas estructuras cápsuloligamentosas solidarizándose con las porciones tendinosas de los músculos del pie. Así, en la región anterior, encontramos al ligamento anular anterior, con tres compartimentos para los músculos tibial anterior, extensor común de los dedos y extensor propio del gordo, siendo el compartimiento del tibial anterior el más grande en diámetro,

permitiendo mayor deslizamiento lateral. En la región lateral, el ligamento anular externo permite el paso por dos de sus compartimentos a los músculos peroneo lateral corto y peroneo lateral largo; y en la región interna, el ligamento anular interno, permite el paso al tibial posterior, flexor largo común de los dedos y flexor largo del gordo. En la región posterior, el tendón de Aquiles continúa con la fascia plantar.^{11 12}

FRACTURAS DEL TOBILLO

Las fracturas en tobillo son lesiones muy frecuentes en el ser humano. Se afecta más el sexo masculino que el femenino antes de los 50 años y después de ésta edad se igualan las cifras de frecuencia.^{13 14 15} El mecanismo de lesión más frecuente es la inversión forzada y la fractura más frecuente es la tipo B de Weber.^{15,16}

El manejo de las fracturas debe incluir el diagnóstico, la clasificación y el tratamiento adecuados:^{15 16,17}

a) Las radiografías de la lesión del tobillo son un prerrequisito al manejo. Para valorar en forma adecuada la lesión se realizan proyecciones radiológicas AP con rotación medial de 15° y laterales.^{18 19 20}

b) De las clasificaciones de las fracturas de tobillo, las más importantes son :
Lauge-Hansen, Danis-Weber y Kappa, y el sistema AO

En la clasificación AO se menciona como la lesión 44 y dependiendo del grado de severidad se comenta como A, B o C ²¹ La clasificación propuesta por Danis – Weber (Figura 1) se basa en el nivel de la fractura del peroné relacionada con la sin-desmosis de la tibia-peroné y el mecanismo de lesión y se refiere como sigue^{22 23}

ROTACIÓN INTERNA / ADDUCCION

WEBER A

1. Fractura transversal del peroné distal al ligamento tibioperoneal (interóseo)
2. Fractura bimaléolar trasversa lateralmente, oblicua medialmente

ROTACIÓN EXTERNA / ABDUCCION

WEBER B

1. Fractura oblicua del peroné a nivel del ligamento tibioperoneal, rotura del ligamento deltoideo
2. Fractura bimaléolar oblicua lateralmente, tranversa medialmente
3. Fractura peroneal y avulsión del ligamento tibioperoneal

WEBER C

1. Fractura peroneal proximal a los ligamentos tibioperoneal y deltoideo
2. Fractura peroneal proximal al ligamento tibioperoneal con rotura del ligamento del mismo nombre.

NO CLASIFICABLES Y SIN FRACTURA ^{24 25 26}

c) TRATAMIENTO Las metas del tratamiento en las fracturas son normalizar las funciones del movimiento sin dolor. El tratamiento quirúrgico está indicado cuando la articulación no puede ser restaurada por métodos cerrados. En la fractura de tobillo se incluye la inestabilidad residual de la articulación, con mala alineación de la misma y dolor intenso, como consecuencias de un tratamiento inadecuado de las mismas, lo que afecta el comportamiento biomecánico del tobillo provocando la disminución de su función.^{27 28 29}

La relación normal de la mortaja del tobillo debe ser restaurada, si no es así, las alteraciones en su congruencia pueden degenerar en cambios artríticos en la articulación de tobillo.¹⁵

Cuando el nivel de la fractura del peroné está por encima de la mortaja la sindesmosis tibioperonea puede estar rota. La estabilización de la articulación tibio-peronea distal mediante un tornillo permite la curación de las partes blandas en la posición adecuada para mantener la integridad de la mortaja.¹⁶

La estabilización de la articulación sindesmal debe comprobarse durante la estabilización quirúrgica del peroné. Si el maleolo medial está fracturado y el ligamento deltoideo está intacto, la fijación rígida del peroné y la tibia hacen innecesaria la fijación de la sindesmosis. Si la fractura del peroné es proximal a la articulación tibioperonea distal y el maleolo medial está intacto, se requiere la fijación de la sindesmosis, siendo suficiente un tornillo simple de 4.5 o 3.5 mm. colocado a 1 cm por encima de la sindesmosis para estabilizar la misma. No es absolutamente necesario eliminar el tornillo cuando se comienza la marcha. Si se efectúa la fijación interna, la inmovilización con yeso puede no ser necesaria.

Las complicaciones de las lesiones de la articulación del tobillo, pueden ser la rigidez articular, la tumefacción residual de los tejidos blandos, la falta de unión, y artropatías degenerativas ²⁷

TRATAMIENTO REHABILITATORIO

En el momento de producirse una fractura, se pone en marcha el proceso reparador. Diversos autores han dividido la consolidación en diversas etapas con el objeto de facilitar su estudio, pero sólo dos estadios son reales: la formación del callo primario y la remodelación para convertir el callo en hueso maduro. ²⁷

El tratamiento de las fracturas de tobillo involucra un análisis riesgo-beneficio y costo-beneficio ²⁸ El riesgo asociado con el tratamiento cerrado es la restauración inadecuada de los biomecanismos del tobillo que pueden llevar a pobres resultados, mientras que la reducción abierta fija internamente y es un método excelente para restauración de la anatomía normal de la articulación. ²⁹

Se han implementado programas rehabilitatorios cuyos objetivos van desde disminuir o eliminar el dolor y el espasmo muscular ³⁰, aumentar la movilidad así como el torque muscular y evitar las contracturas o disminuirlas, hasta la recuperación integral del paciente. ³¹

Para diseñar un programa de rehabilitación se debe analizar el estado físico en que se encuentra el paciente, y esta información la obtenemos mediante la Historia clínica del paciente y un análisis objetivo que nos aporta la exploración del mismo. ^{32 33}

La comprensión del mecanismo de la lesión nos proporciona las herramientas útiles para el diseño de un programa de ejercicios. Debemos determinar cuales

son las estructuras lesionadas y la gravedad de la lesión mediante un examen físico subjetivo y objetivo. Si se ha realizado una intervención quirúrgica, es importante conocer los detalles sobre la misma para elaborar el programa. ^{32 33 34}

JUSTIFICACIÓN

De las lesiones traumáticas del individuo a nivel del miembro pélvico, el tobillo es el más afectado. En el año 2000, las lesiones de la extremidad inferior en la UFRSXXI ocuparon el 4° lugar en frecuencia y las fracturas de tobillo un 2.8% de frecuencia de las mismas.

El paciente que requiere ser intervenido por una fractura a este nivel necesita por lo menos de 12 semanas de tratamiento posterior a la cirugía.

No hay estudios en donde la isocinecia sea utilizada en el tratamiento rehabilitatorio de pacientes con fractura de tobillo, la mayoría de la información se basa en valores diagnósticos y algunos protocolos de otras articulaciones.

Por lo tanto necesitamos mostrar en forma objetiva y directa, que los pacientes manejados con ejercicios de éste tipo son funcionales en forma más temprana en comparación con el resto de manejo que comúnmente se utilizan.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿Es mayor la recuperación total de la articulación del tobillo con fractura tipo B de Weber, en pacientes tratados con terapia rehabilitatoria e isocinecia comparándolo con aquellos que recibieron un manejo rehabilitatorio tradicional?

PREGUNTAS ESPECÍFICAS

1. ¿ Se obtiene mayor torque en los pacientes con tratamiento rehabilitatorio con isocinecia que en aquellos con manejo rehabilitatorio tradicional?
2. ¿ Es mayor el trabajo en los músculos del tobillo de los pacientes con tratamiento rehabilitatorio con isocinecia, que en aquellos con manejo rehabilitatorio tradicional?
3. ¿ Se logra una potencia mayor en los músculos del tobillo con el tratamiento de rehabilitación con isocinecia, en comparación con el tratamiento rehabilitatorio tradicional?

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL :

Comparar la utilidad de un programa rehabilitatorio isocinético sobre la funcionalidad del tobillo contra el tratamiento tradicional en pacientes postoperados de fracturas de tobillo tipo B de Weber

LOS OBJETIVOS ESPECÍFICOS FUERON

1. Determinar que con un programa isocinético los pacientes evolucionan a un mayor torque máximo de los músculos del tobillo, en comparación con el método tradicional
2. Establecer que la terapia isocinética mejora la potencia de los músculos del tobillo en mayor grado que el tratamiento tradicional.
3. Determinar que en un programa isocinético se mejora el trabajo de los músculos de tobillo en mayor grado que con la terapia tradicional.

HIPÓTESIS

HIPÓTESIS :

El tratamiento rehabilitatorio con isocinecia presenta mayor recuperación de la articulación del tobillo en comparación con el método tradicional

HIPÓTESIS ESPECÍFICAS :

1. El tratamiento rehabilitatorio con isocinecia produce un torque mayor de los músculos del tobillo que el tratamiento tradicional.
2. Con el tratamiento rehabilitatorio con isocinecia se proporciona un trabajo mayor a los músculos del tobillo que con el tratamiento tradicional
3. Se logra con el tratamiento de rehabilitación con isocinecia un incremento mayor de la potencia en los músculos del tobillo que el tratamiento tradicional.

MATERIAL Y MÉTODOS

UNIVERSO DE TRABAJO

Pacientes con diagnóstico de Fractura tipo B de Weber que lleguen a la Consulta Externa de la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Siglo XXI, procedentes de la Delegación 3,4 y del Estado de México que cumplan con los criterios de inclusión del estudio. De junio a diciembre de 2001.

TIPO DE ESTUDIO

Ensayo clínico controlado

CRITERIOS DE INCLUSIÓN

Pacientes postoperados de fractura de tobillo que coincidan radiográficamente con tipo B de Weber y acepten ingresar al estudio firmando la carta de consentimiento informado.

Pacientes femeninos o masculinos.

Pacientes con rango de edad 25 a 55 años.

Pacientes con grado de consolidación radiográfica II-III

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

Pacientes Postoperados con infección o falta de cicatrización en herida quirúrgica

Pacientes que manifiesten dolor severo, grado 8,9 o 10 de la escala análoga visual del dolor.

Rango de movilidad menor de un 50% de valores normales para la extensión o flexión del tobillo.

Pacientes que presenten inestabilidad en tobillo afectado

Pacientes con otras alteraciones neuromusculares en las extremidades

Pacientes con cardiopatía.

CRITERIOS DE ELIMINACIÓN

Pacientes que no cubran con el número de sesiones de rehabilitación señaladas.

Inasistencia a dos sesiones de terapias continuas.

Pacientes que abandonen el tratamiento.

VARIABLES

Variable independiente:

Programa tradicional de tratamiento rehabilitatorio.

Programa rehabilitatorio con isocinecia

Variable dependiente:

Torque ..

Potencia.

Trabajo

DESCRIPCIÓN OPERACIONAL DE LAS VARIABLES

Programa de rehabilitación con isocinética: Atenciones que se dan en el cuidado total del paciente para intervenir en la evolución clínica del mismo, utilizando sus capacidades física, mental y vocacional para reintegrarlo a la sociedad ²⁹. Se incluye en este plan terapéutico ejercicios con velocidad variable;¹¹ resistencia constante. Tienen una contracción muscular constante, la tensión generada en el músculo se modifica según cambian los brazos de palanca a lo largo del arco del movimiento.

Tipo: Cualitativa nominal

Programa de rehabilitación tradicional: Atenciones que se dan en el cuidado total del paciente para intervenir en la evolución clínica del mismo, utilizando sus capacidades física, mental y vocacional para reintegrarlo a la sociedad ²⁹. En el fortalecimiento incluye ejercicios isotónicos e isométricos. En los isotónicos la velocidad varía;¹¹ y la resistencia es constante. Tienen una contracción muscular constante, la tensión generada en el músculo se modifica según cambian los brazos de palanca a lo largo del arco del movimiento.

Tipo: Cualitativa nominal

Torque (peak torque): Es la fuerza capaz de producir rotación a un cuerpo. Es la analogía rotacional de fuerza. También se le llama momento de fuerza o par. Valorado en el equipo Cybex Norm, a 60°/seg. Se mide en (°/seg. ---Nw . m)

Tipo: cuantitativa continua

Escala: de razón.

Trabajo: Es el resultado de fuerza por distancia, se expresa en Joules. Su valoración se realiza en el equipo Cybex Norm y se realiza a velocidades mayores de 60°/seg. (Joules -°/seg).

Tipo: cuantitativa continua

Escala : de razón.

Trabajo total: Es la suma del trabajo efectuado en cada repetición de las series realizadas. Está situado bajo la curva de torque.

Tipo: cuantitativa continua

Escala :de razón.

Potencia: Es la relación entre el trabajo mecánico efectuado y el tiempo usado para ello. Se mide en Watt. Valorada en velocidades mayores de 60°/seg. En el equipo Cybex Norm. Su medición es en Watts.

Tipo: cuantitativa continua

Escala: de razón.

Sexo: Condición fisiológica que distingue lo masculino de lo femenino.

Tipo: cualitativa nominal

Escala: dicotómica.

Edad: Tiempo transcurrido desde el nacimiento. Se mide en años.

Tipo: cuantitativa discreta

Escala: de razón.

Evolución: Tiempo transcurrido desde el inicio de los síntomas. Se mide en semanas

Tipo: cuantitativa discreta

Escala: de razón.

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ESTUDIO (Anexo 4)

Los pacientes que ingresaron al estudio llegaron de la consulta externa de primera vez de la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación con diagnóstico de fractura de Tobillo B de Weber enviados del servicio de Traumatología y Ortopedia de los diferentes Hospitales de segundo nivel correspondientes a las delegaciones 3 y 4 del Instituto Mexicano del Seguro Social

Al cumplir con los criterios de inclusión y obteniendo el consentimiento informado de cada paciente (Anexo 1), se les realizó una valoración clínica inicial (por médico residente de rehabilitación que desconocía el tratamiento a efectuar), y una valoración isocinética (médico especialista en Medicina Física y Rehabilitación que estaba cegado al tratamiento implementado) y se seleccionó en forma aleatoria simple dos grupos, uno (grupo 1) con tratamiento rehabilitatorio con isocinecia (Anexo 5) y otro grupo control (grupo 2) con tratamiento rehabilitatorio tradicional (Anexo 6). Recibieron 12 sesiones de terapia y se les realizó una valoración clínica e isocinética al término de éstas.

Ambos grupos recibieron 10 sesiones de terapia ocupacional para disminuir edema, mejorar propiocepción y desensibilizar la cicatriz quirúrgica.

FINANCIAMIENTO DEL PROYECTO

El presente estudio será realizado con los recursos propios del Instituto Mexicano del Seguro Social con los que cuenta la U M F R. SIGLO XXI

RECURSOS HUMANOS

Médico residente de tercer año de Medicina Física y Rehabilitación

Terapistas ocupacionales y físicos adscritos a la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Siglo XXI Delegación 4 D.F. IMSS

RECURSOS MATERIALES

Se emplearon recursos propios del laboratorio de Isocinecia de la U.M.F.R. SXXI:

CYBEX NORM

FITRON

KINETRON II

Para la recolección de datos se utilizaron hojas de notas médica y de valoración goniométrica de la U.M.F.R. SXXI.

En Terapia física y en Terapia ocupacional se manejó material propio de la U.M.F.R. SXXI

CONSIDERACIONES ÉTICAS APLICABLES AL ESTUDIO

Este trabajo de investigación tomó en consideración las normas éticas contenidas en la Declaración de Helsinki-Tokio (1964-1975) Adoptada por la 18ª Asamblea Médica Mundial Helsinki, Finlandia, Junio 1964 Enmendada por la 29ª Asamblea Médica Mundial Tokio, Japón, Octubre 1975 35ª Asamblea Médica Mundial Venecia, Italia, Octubre 1983 41ª Asamblea Médica Mundial Hong Kong, Septiembre 1989 48ª Asamblea General Somerset West, Sudáfrica, Octubre 1996 y la 52ª Asamblea General Edimburgo, Escocia, Octubre 2000 (ANEXO 3)

Fué aprobado por el Comité Local de Investigación, con el No. 2001-737-0003 Cuenta con Hoja de Consentimiento Informado. (ANEXO 1)

ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LA INFORMACIÓN

Se realizaron medidas de tendencia central - promedio, desviación estándar, así como mediana y amplitud de variación, análisis bivariado antes y después de cada grupo con la prueba estadística de Wilcoxon . Se realizó además prueba de Chi cuadrada y Fisher para variables cualitativas.

El análisis inferencial se hizo con prueba de Friedman y su prueba post Hoc

Con nivel de significancia estadística de $p=0.05$ unidireccional.

RESULTADOS

GRUPO 1

En el grupo manejado con terapia rehabilitatoria y ejercicios isocinéticos se estudiaron 14 pacientes, de los cuales 8 (57.14%) fueron del sexo masculino, con edad promedio de 35 ± 9.2 años, y peso de 67 ± 11.5 kg.; con afección del tobillo derecho del 50% (Cuadros 1 y 2)

En cuanto a la ocupación que desempeñaban estos pacientes: obreros 5 (35.7%) labores del hogar 2 (14.3%), empleo administrativo 2 (14.3%), jubilados o pensionados 1 (7.1%), comerciantes 4 (28.6%) (Cuadro 3, Gráfica 1)

Se evaluó el torque de los dorsiflexores, su mediana antes del tratamiento que fue de 10 Nwm y después del tratamiento 26 Nwm, $p = 0.000$. El torque en los plantiflexores fue antes del tratamiento de 24 Nwm y después del tratamiento de 34.5 $p = 0.005$. El torque de los músculos evertores antes del tratamiento fue de 17 Nwm y después de tratamiento 40.5 Nwm, $p = 0.000$, el torque de los músculos invertores fue de 24 Nwm y al final de 35.5 Nwm con una $p = 0.000$. (Cuadro 4)

El trabajo de los dorsiflexores antes del tratamiento fue de 1 J, y después del tratamiento fue de 3 J con una $p = 0.000$. El trabajo de los plantiflexores fue de 2.5 J a 5 J, con $p = 0.001$. El trabajo de los músculos evertores antes del tratamiento fue de 2 J y después del tratamiento de 4 J, $p = 0.000$. El trabajo de los músculos invertores antes del tratamiento fue de 1 J y después del tratamiento de 4.5 J, $p = 0.000$; La potencia de los músculos dorsiflexores antes del tratamiento fue de 1.7 watts y después del tratamiento de 4 watts, $p = 0.000$. (Cuadro 5)

La potencia de los plantiflexores antes del tratamiento fue de 3 watts y después del tratamiento de 7.6 watts, $p = 0.000$, la potencia de los evertores antes del tratamiento fue de 1.9 watts y después del tratamiento de 3.8 watts, $p = 0.001$, y la potencia de los invertores antes fue de 0.9watts y la potencia final de 4.5 watts, con una $p = 0.001$ (Cuadro 6)

GRUPO 2

En este grupo se realizó terapia rehabilitatoria tradicional. Se estudiaron 16 pacientes, de los cuales 9 (56.25%) fueron del sexo masculino, con una edad promedio de 38 ± 14.1 años, y peso de 65 ± 10.3 kg.; con afección del tobillo derecho del 56.25% . (Cuadros 1 y 2)

En cuanto a la ocupación que desempeñaban estos pacientes: obreros 3 (18.7%) labores del hogar 2 (12.5%), empleo administrativo 3 (18.7%), jubilados o pensionados 3 (18.7%), comerciantes 5 (31.3%). (Cuadro 3. Gráfica 2)

Se evaluó el torque en los dorsiflexores, siendo su mediana antes del tratamiento de 10.5 Nwm y después del tratamiento 24 Nwm, $p = 0.001$. El torque en los plantiflexores fue antes del tratamiento de 30 Nwm y después del tratamiento de 37 $p = 0.006$. El torque de los músculos evertores antes del tratamiento fue de 32 Nwm y después de tratamiento 40.5 Nwm, $p = 0.001$, el torque de los músculos invertores fue inicial de 30 Nwm y al final de 40 Nwm con una $p = 0.001$. (Cuadro 7)

El trabajo de los dorsiflexores antes del tratamiento fue de 1 J, y después del tratamiento fue de 3 J con una $p = 0.001$. El trabajo de los plantiflexores fue de 1 J antes del tratamiento y de 4 J después del tratamiento, con una $p = 0.001$. El trabajo de los músculos evertores antes del tratamiento fue de 2 J y después del

tratamiento de 3 J, $p = 0.001$ El trabajo de los músculos invertores antes del tratamiento fue de 1 J y después del tratamiento de 3.5 J, $p = 0.001$. (Cuadro 8)

La potencia de los músculos dorsiflexores antes del tratamiento fue de 1.5 watts y después del tratamiento se obtuvieron 4 watts, $p = 0.001$. La potencia de los plantiflexores antes del tratamiento fue de 2 watts y después del tratamiento de 3.6 watts, $p = 0.001$, la potencia de los evertores antes del tratamiento fue de 1.5 watts y después del tratamiento de 3.3 watts, $p = 0.001$, y la potencia de los invertores antes fue de 0.85 watts y potencia final de 2.5 watts, con una $p = 0.001$. (Cuadro 9)

ANÁLISIS BIVARIADO

Se realizó a los sesgo y curtosis a los datos, sin presentarse distribución normal, por lo que utilizamos la prueba de Wilcoxon para evaluar antes y después de cada uno de nuestros tratamientos, tanto en el grupo 1 como en el grupo 2. (Cuadros 4 - 9)

ANÁLISIS INFERENCIAL

Se realizó con la prueba de Friedman para buscar diferencias entre ambos grupos de tratamiento siendo ésta significativa con $F = 0.000$

Se realizó prueba post Hoc en donde la significancia del grupo 1 en comparación al grupo 2 fué dada por los valores después del tratamiento, del torque de los plantiflexores con una $p = 0.040$, y la potencia de los invertores con una $p = 0.030$.

DISCUSIÓN

No hubo significancia estadística en cuanto al sexo, peso y edad para los grupos 1 y 2.

En el grupo 2 el sexo masculino fue el más frecuente, con afección del tobillo derecho en un 50% en el grupo 1 y un 56.25 % en el grupo 2.

Las ocupaciones más frecuentes de los pacientes fueron en el grupo 1 los obreros y comerciantes, para el grupo 2 los comerciantes.

En los dos grupos se observó mejoría tanto en torque, trabajo y potencia de los grupos musculares de tobillo al compararse los valores antes y después de cada uno de los tratamientos.

Al realizar el análisis inferencial se obtuvo una F significativa de $p = 0.000$ y la diferencia estuvo dada por el torque de los grupos musculares plantiflexores y la potencia de los invertores de tobillo, no así en el resto de los valores de trabajo y potencia, para los demás grupos musculares de tobillo.

Este es un estudio piloto ya que no hubo bibliografía avalando un programa específico de tratamiento para fracturas de tobillo pero al encontrar diferencia significativa con éste número de pacientes, no hay necesidad de aumentar el tamaño de muestra.

CONCLUSIONES

1. La terapia rehabilitatoria tradicional y la terapia con isocinecia proporcionan mejoría en el torque de los músculos del tobillo
2. La rehabilitación con terapia rehabilitatoria tradicional y el tratamiento con isocinecia proporcionan mejoría en el trabajo de los músculos del tobillo.
3. La terapia rehabilitatoria tradicional, como la terapia con isocinecia proporcionan mejoría en la potencia de los músculos del tobillo
4. El tratamiento rehabilitatorio con isocinecia proporciona mayor torque de los músculos plantíflexores y potencia de los invertores de tobillo
5. El tamaño de la muestra fue suficiente para determinar los beneficios de la terapia con isocinecia en comparación al tratamiento tradicional

BIBLIOGRAFÍA

1. Caimels P. Valoración isocinética concéntrica y excéntrica de la relación torque flexora, extensora de la cadera, rodilla y tobillo en una población en sujetos sanos. *Arch Phys Med Rehabil.* 1997; 78: 201-7
2. Svetlize H D Dinamometría muscular isocinética. *Medicine* 1991; 51: 45-52.
3. Díez García M , Chávez Arias D. et al. Rehabilitación en reducción abierta y fijación interna de fracturas de tobillo. *Rev Mex Med Fis Rehabil.* 1998; 10(4): 99-103
4. Esselman P., Lacerte M Principles of isokinetic exercise *Phys Med Rehabil Clin N Am* 1994; 5: 201-4.
5. Davies G. A compendium of isokinetics in clinical usage, and rehabilitation techniques. 4ª. Edición. Onalaska, Winsconsin 1992
6. Jorda C. Ejercicios isocinéticos evaluación y potenciación. *Fisioterapia* 1998; 20: 8-16
7. Martín J. Los isocinéticos y sus conceptos principales. *Fisioterapia* 1998; 20: 1-15.
8. García Borrego J., Sánchez Ibañez J. Análisis isocinético de los evertores e invertores como mecanismo dinámico en la estabilidad de la zona en inversión del tobillo *Fisioterapia* 1998; 20: 65-80
9. Shaffer M Okereke E Effects of inmovilitation on plantar-flexion torque, fatigue resistance, and functional ability followin an ankle fracture. *Phys Ther.* 2000; 80 (8): 769-780.

10. Valdés M, Molins J, Acebes O, Real C, Aguilar J. El ejercicios isocinético: valoración y método de tratamiento. *Rehabilitacion* 1996; 30: 429-435.
11. Kapandji, I. A Cuadernos de fisiología articular. Toray-Masson, Barcelona, España, 1977.
12. Campbell. Cirugía Ortopédica. Harcourt Brace de España. S.A. Volumen 3. Parte XII. Pags 2044-52.
13. Vander R, Vainessville J et al. Fractures of the ankle another distal part of the tibia. *J Bone Joint Surg* 1996; 78 (11) : 1772-81
14. Brage M, Rockett M. Ankle fracture classification: a comparison of reliability of three x-ray view versus two. *Foot Ankle Int* 1998; 19(8): 556-562
15. Gustilo Ramon B. The fracture classification manual. Mosby Year book. 1991 79-82.
16. Anaya V. S. Mediciones radiográficas en traumatología y ortopedia. UNAM. 1985. 148-53
17. Thomsen N, Overgaard S, Olsen L, Hansen H, Nielson S. Observer variation in the radiographic classification of ankle fractures. *H Bone Joint Surg*. 1991 ; 73B : 676-678.
18. Michelson James, Magid D. Examination of the pathologic anatomy of ankle fractures. *J Trauma* 1992; 32 (1) : 65-76
19. Michelson James, Marilan B. Current concepts review: fractures about the ankle. *Ankle* 1995. January:77-A; No 1, 142-49
20. Wexler R. The injured ankle. *Am Fam Phys* 1998. Feb 1
21. Charpentier ., Les fractures de Jambe, du cou-de-pied et du pied.- Paris-France, *Encycl Md Chir. Elsevier Kinesitherapie*. 26-250-B-10,10 p

- 22 Kennedy J, Johnson S, Collins A, Dallo P, McManus W, Hynes D, Walsh M, Stephens M Evaluation of the Weber classification of ankle fractures *Injury* 1998; 29(8): 577-580
23. Góngora J, Gomezllata S, Herta V, Avila A, Salazar R. Manejo de las fracturas del tobillo con osteosíntesis mínima. *Rev Mex Ortop Traum* 1997;11(2):82-89
- 24 Colchero F, Olivera J. La consolidación de las fracturas. Su fisiología y otros datos de importancia. *Rev Med IMSS*. 1983; 21(4): 374-381
- 25 McFarland E, Young M. Biomechanical principles in rehabilitation of fractures *Phys Med Rehab* 1995; 9(1): 269-282
- 26 Zucker Robert S. Rehabilitation of fractures of the lower extremity. *Phys Med Rehabil*. 1995; 9 (1): 161-174
27. Torburn L. Basic protocols of rehabilitation for the ankle, knee, hip, and shoulder. *Prim care*. 1996;23(2):389-403.
28. Hall C, Brody L. Therapeutic exercise-Moving toward function. Ed. Lippincott Williams & Wilkins, 1999. 1ª edición.
- 29 Dvir Z. Isokinetics Muscle testing, interpretation and clinical applications. Ed Churchill Livingstone. 1995 1-22, 129-140.
30. Fernández M, Real C, Renau E, Abril C, Usabiaga T, Aguilar J. El ejercicio terapéutico Conceptos básicos, anatomo-fisiología *Rehabilitacion* 1996;30:385-393.
31. Collado R, Acebes O, Fernández M, Renau E, Aguilar J. El ejercicio terapéutico para mantener y mejorar el recorrido articular *Rehabilitacion* 1996; 30: 405-410.

32. Bascuñana H, Renau E, Abril C, Puig J, Aguilar J. Métodos de potenciación muscular. *Rehabilitacion* 1996; 30: 411-422.
- 33 Romero G. Algoritmo rehabilitatorio para el manejo de edema crónico en pacientes con fracturas de tobillo tipo B de Weber. México. D F UNAM 1998.

ANEXO 1

HOJA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Fecha _____ Afiliación _____ Edad _____

Nombre del paciente: _____

Por medio de la presente acepto participar en el proyecto de investigación:

TRATAMIENTO REHABILITATORIO CON ISOCINECIA EN COMPARACIÓN AL MANEJO TRADICIONAL EN PACIENTES POSTOPERADOS POR FRACTURAS DE TOBILLO TIPO B DE WEBER, registrado ante el comité local de investigación con el número 2001-737-0003.

El objetivo del estudio es comparar los beneficios de un tratamiento rehabilitatorio tradicional contra un tratamiento isocinético en los pacientes postoperados de fractura B de Weber.

Declaro que se me ha informado ampliamente sobre los posibles riesgos, inconvenientes, molestias y beneficios derivados de mi participación en el estudio. El investigador principal se ha comprometido a darme la información oportuna sobre cualquier procedimiento alternativo adecuado que pudiera ser ventajoso para mi tratamiento, así como a responder a cualquier pregunta y aclarar cualquier duda que le plantee acerca de los procedimientos que se llevarán a cabo, los riesgos, beneficios o cualquier otro asunto relacionado con la investigación o mi tratamiento.

El investigador me ha dado la seguridad, de que no se me identificará en las presentaciones o publicaciones que deriven de este estudio y de que los datos relacionados con mi privacidad serán manejados en forma confidencial

En caso de desear abandonar el estudio , recibiré el tratamiento tradicional sin menoscabo en el resto de la atención médica.

Nombre y firma del paciente

Nombre, matrícula y firma del investigador

Testigo

Testigo

ANEXO 2

HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Nombre: _____	Afiliación _____	Sexo _____	Edad _____
Peso _____	Talla _____	FC _____	TA _____
Fecha de lesión _____		Fecha de cirugía _____	
Fecha Ingreso a Tratamiento _____		APP _____	
A Deportiva _____		RT _____	
BEN _____		EG _____	
SF _____			

VARIABLES	VALORACIÓN CLÍNICA E ISOCINÉTICA	VALORACIÓN CLINICA E ISOCINÉTICA	VALORACIÓN CLINICA E ISOCINÉTICA
TORQUE			
POTENCIA			
TRABAJO			
FLEXION			
EXTENSIÓN			
SUPINACIÓN			
PRONACION			
ADDUCCIÓN			
ABDUCCION			
EMM FLEXION			
EMM EXTENSIÓN			
EMM INVERSION			
EMM EVERSION			
DÍAS DE LESIÓN			
DÍAS DE CIRUGÍA			

ANEXO 3

DECLARACION DE HELSINKI - TOKIO (1964-1975)

Adoptada por la 18ª Asamblea Médica Mundial Helsinki, Finlandia, Junio 1964
Enmendada por la 29ª Asamblea Médica Mundial Tokio, Japón, Octubre 1975
35ª Asamblea Médica Mundial Venecia, Italia, Octubre 1983
41ª Asamblea Médica Mundial Hong Kong, Septiembre 1989
48ª Asamblea General Somerset West, Sudáfrica, Octubre 1996 y la
52ª Asamblea General Edimburgo, Escocia, Octubre 2000

Introducción

La misión del médico es velar por la salud de la humanidad. Sus conocimientos y su conciencia deben dedicarse a la realización de esta misión.

La Declaración de Ginebra de la Asociación Médica Mundial señala el deber del médico con las palabras "velar solícitamente y ante todo por la salud de mi paciente", y en el Código Internacional de Ética Médica se declara que "todo procedimiento que pueda debilitar la resistencia física o mental de un ser humano está prohibido, a menos que pueda emplearse en beneficio del interés propio del individuo".

El propósito de la investigación biomédica en seres humanos debe ser el mejoramiento de los procedimientos diagnósticos, terapéuticos y profilácticos y la comprensión de la etiología y patogénesis de una enfermedad

En la práctica actual de la medicina, la mayoría de los procedimientos diagnósticos, terapéuticos y profilácticos envuelven riesgos: esto se aplica a fortiori a la investigación biomédica.

El progreso de la medicina se basa sobre la investigación, que debe cimentarse por último en experimentación sobre seres humanos

En el área de la investigación biomédica debe hacerse una distinción fundamental entre:

- La investigación médica cuyo fin es esencialmente diagnóstico o terapéutico para un paciente, y
- La investigación médica cuyo objetivo esencial es puramente científico, sin representar un beneficio diagnóstico o terapéutico directo para la persona sujeta a la investigación.

Durante el proceso de investigación debe darse especial atención a factores que puedan afectar el ambiente, y respecto al bienestar de los animales utilizados para tales estudios.

Siendo esencial que los resultados de experimentos de laboratorio sean aplicados sobre seres humanos a fin de ampliar el conocimiento científico y así aliviar el sufrimiento de la humanidad, la Asociación Médica Mundial ha redactado las siguientes recomendaciones para que sirvan de guía a cada médico dedicado a la investigación biomédica. Ellas debieran someterse a futuras reconsideraciones. Debe subrayarse que las normas aquí descritas son solamente guía para los médicos de todo el mundo: ellos no están exentos de las responsabilidades criminales, civiles y éticas dictadas por las leyes de sus propios países

I Principios básicos

1.° La investigación biomédica en seres humanos debe concordar con normas científicas generalmente aceptadas y debe basarse sobre experimentos de laboratorio y en animales y sobre un conocimiento amplio de la literatura científica pertinente ~

2.° El plan y la ejecución de cada etapa experimental sobre seres humanos deben formularse claramente en un protocolo experimental, que debería remitirse a un comité independiente, especialmente designado para su consideración, observaciones y consejos.

3.° La investigación biomédica en seres humanos debe ser realizada solamente por personas científicamente calificadas bajo la supervisión de una persona de competencia clínica. La responsabilidad por el individuo sujeto a la investigación debe siempre recaer sobre una persona de calificaciones médicas, nunca sobre el individuo, aunque él haya otorgado su consentimiento.

4.° La investigación biomédica en seres humanos no puede legítimamente realizarse, a menos que la importancia de su objetivo mantenga una proporción con el riesgo inherente al individuo

5.° Cada proyecto de investigación biomédica en seres humanos debería ser precedido por un cuidadoso estudio de los riesgos posibles en comparación con los beneficios posibles para el individuo o para otros individuos. Los intereses del individuo deben siempre prevalecer sobre aquellos de la ciencia y de la sociedad.

6.° Siempre debe respetarse el derecho del ser humano sujeto a la investigación a proteger su integridad, y toda clase de preocupaciones deben adoptarse para resguardar la privacidad del individuo y disminuir al mínimo el efecto de la investigación sobre su integridad física y mental y sobre su personalidad

7.° Los médicos deben abstenerse de realizar investigaciones en seres humanos si los riesgos inherentes son impredecibles. Deben asimismo interrumpir cualquier experimento que señale que los riesgos son mayores que los posibles beneficios.

8.° Al publicarse los resultados de su investigación, el médico tiene la obligación de vigilar la exactitud de los resultados. Informes sobre investigaciones que no se ciñan a los principios descritos en esta Declaración no deben ser aceptados para su publicación

9.° Cualquier investigación en seres humanos debe ser precedida por la información adecuada a cada voluntario de los objetivos, métodos, posibles beneficios, riesgos previsibles e incomodidades que el experimento puede implicar. El individuo debe saber que él o ella tiene la libertad de no participar en el experimento y que tiene el privilegio de anular en cualquier momento su consentimiento. El médico debe entonces obtener el consentimiento voluntario y consciente del individuo, preferiblemente por escrito.

10. Al obtener el permiso consciente del individuo, el médico debe observar atentamente si en el individuo se ha formado una condición de dependencia hacia él, o si el consentimiento puede ser forzado. En tal caso, otro médico completamente ajeno al experimento e independiente de la relación médico-individuo debe obtener el consentimiento.

11. El permiso consciente debe obtenerse del tutor legal en caso de incapacidad legal, y de un pariente responsable en caso de incapacidad física o mental, o cuando el individuo es menor de edad, según las disposiciones legales nacionales en cada caso

12 El protocolo de la investigación debe siempre contener una mención de las consideraciones éticas dadas al caso y debe indicar que se ha cumplido con los principales enunciados en esta Declaración

II Investigación médica combinada con la atención médica (Investigación Clínica)

1.° Durante el tratamiento de un paciente, el médico debe contar con la libertad de utilizar un nuevo método diagnóstico y terapéutico si en su opinión da la esperanza de salvar la vida, restablecer la salud o mitigar el sufrimiento

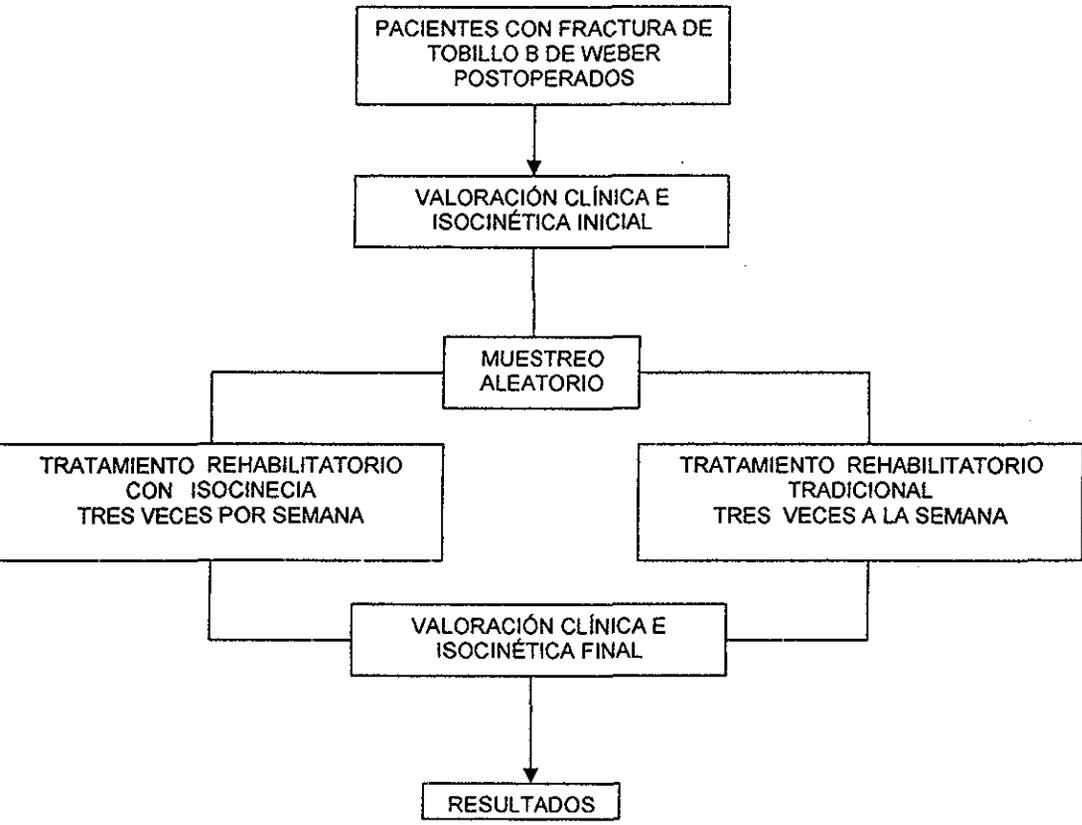
2.° Los posibles beneficios, riesgos e incomodidades de un nuevo método deben ser evaluados con relación a las ventajas de los mejores procedimientos diagnósticos terapéuticos disponibles.

3 ° En cualquier investigación médica, cada paciente-incluyendo aquellos de un grupo de control si lo hay, debe contar con los mejores métodos diagnósticos y terapéuticos disponibles.

4 ° La negación de un paciente a participar en una investigación no debe jamás interferir en la relación médico-paciente.

ANEXO 4

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ESTUDIO



ANEXO 5

PRESCRIPCIÓN DE TRATAMIENTO GRUPO 1

TERAPIA FÍSICA

- a) Tina de remolino durante 15 minutos, seguida de movilizaciones pasivas de flexión y extensión de tobillo durante 10 repeticiones cada una, una vez al día en la UMFRSXXI, llevado a cabo por terapeuta físico, 3 veces a la semana, masoterapia de despegamiento de cicatriz quirúrgica mediante aplicación de técnica mecánica, durante la primera semana, en la siguiente semana se realizan además de las movilizaciones estiramientos de 10 segundos en 3 repeticiones de la flexión y extensión de tobillo.
- b) Enseñanza de hidroterapia para realizar en casa (por 20 minutos dos veces más además de la terapia que realiza en la unidad los días que acuda a ésta y tres veces al día cuando no sea día de terapia en la misma), seguido de movilizaciones pasivas (10 repeticiones con descanso de 5 segundos en 3 sesiones), con venda que se colocará en tercio medio de planta de pie afectado con flexión de rodilla a 90°.
- c) Enseñanza de reeducación de la marcha en terreno plano y regular, inicialmente con auxilio de muleta axilar, retiro de la misma dependiendo de la seguridad del paciente.
- d) Uso de Kinetrón con calentamiento de 5 minutos, respetando la fórmula de Karvoen de frecuencia cardíaca máxima ($220 - \text{edad} = \text{frecuencia cardíaca máxima}$), con rango de seguridad-beneficio 65 a 80% de su frecuencia cardíaca máxima durante el ejercicio. Colocando al paciente en posición de acuerdo a los siguientes parámetros. con altura del sillón que permitiera extensión completa de rodilla en la bipedestación, posición del sillón en A o B, con longitud del paso en escala de 10 a 18, con respaldo en 9, ángulo de pedales en 4 y con variación de las velocidades de la siguiente manera.
 1. Iniciar con calentamiento de 5 minutos a 90 ciclos por segundo, seguido de repeticiones de un minuto de los ciclos/segundo 40,35,30,25,20,25,30,35, y 40 ciclos por segundo tomando en cada minuto la frecuencia cardíaca, en las primeras 3 sesiones.

- 2 En las siguientes 3 sesiones se inició con calentamiento de 5 minutos a 90 ciclos por segundo, seguido de repeticiones por un minuto de los ciclos/segundo 30,25,20,15,10,15,20,25 y 30 tomando en cada minuto la frecuencia cardiaca.
- 3 En las 3 sesiones que continuaban se iniciaba con calentamiento de 5 minutos a 90 ciclos por segundo, seguido de repeticiones de un minuto de los ciclos/segundo 20,15,10,5,0,5,10,15,y 20 tomando en cada minuto la frecuencia cardiaca
4. En las 3 sesiones que continuaban se inició con calentamiento de 5 minutos a 90 ciclos por segundo, seguido de repeticiones de un minuto de los ciclos/segundo 15,10,10,5,0,5,10,10,y 15 tomando en cada minuto la frecuencia cardiaca.

3 sesiones de entrenamiento por semana, durante 4 semanas, con un día de descanso, recomendado entre cada sesión. El día de reposo es crítico para prevenir la sobrecarga.

TERAPIA OCUPACIONAL

- a) Actividades de propiocepción con ayuda de descargas de peso, y el uso de pequeñas cuentas de polipropileno en la cual sumerge el pie durante 100 repeticiones.
- b) Utilización de actividades como uso de pelota con movimientos de flexión, extensión, inversión y eversión del tobillo durante 10 minutos, seguida de utilización de pedal con esfuerzo en la actividad extensora y flexora del mismo durante otros 10 minutos
- c) Utilización de texturas (cepillo de fibras naturales, fibra verde, jerga, franela algodón, seda, peluche), realizando 7 aplicaciones de las 7 texturas sobre la cicatriz quirúrgica para disminuir la hiperalgesia de la misma
- d) Técnicas anti edema mediante el uso de vendaje compresivo de distal a proximal observando cambios de coloración en el mismo

ANEXO 6

PRESCRIPCIÓN DE TRATAMIENTO GRUPO 2

TERAPIA FÍSICA

- e) Tina de remolino durante 15 minutos, seguida de movilizaciones pasivas de flexión y extensión de tobillo (10 repeticiones cada una) , una vez al día en la UFRSXXI, llevado a cabo por terapeuta físico, 3 veces a la semana, masoterapia de despegamiento de cicatriz quirúrgica mediante aplicación de técnica mecánica, durante la primera semana; en la siguiente semana se realizan además de las movilizaciones estiramientos de 10 segundos en 3 repeticiones de la flexión y extensión de tobillo.
- f) Enseñanza de hidroterapia en casa (por 20 minutos dos veces más además de la terapia que realiza en la unidad los días que acuda a ésta y tres veces al día cuando no sea día de terapia en la misma), seguido de movilizaciones pasivas (10 repeticiones con descanso de 5 segundos en 3 sesiones), con venda que se colocará en tercio medio de planta de pie afectado con flexión de rodilla a 90°.
- g) Enseñanza de reeducación de la marcha, en terreno plano y regular inicialmente con auxilio de muleta axilar, y retiro de la misma dependiendo de la seguridad del paciente.
- h) Se le ingresó a grupo de Gimnasio de miembros inferiores para fortalecimiento a músculos de tobillo en decúbito (cadena abierta) y bipedestación (cadena cerrada), con 20 repeticiones de ejercicio de tobillo (3 veces a la semana).

TERAPIA OCUPACIONAL

- e) Actividades de propiocepción con ayuda de descargas de peso, uso de pequeñas bolitas de polipropileno en la cual sumergen el pie durante 100 repeticiones
- f) Utilización de actividades como uso de pelota con movimientos de flexión, extensión, inversión y eversión del tobillo durante 10 minutos, seguida de

utilización de pedal con esfuerzo en la actividad extensora y flexora del mismo durante otros 10 minutos.

- g) Utilización de texturas (cepillo de fibras naturales, fibra verde, jerga, franela algodón, seda, peluche), 7 aplicaciones de las 7 texturas, sobre la cicatriz quirúrgica para disminuir la hiperalgesia de la misma
- h) Técnicas antiedema mediante el uso de vendaje compresivo de distal a proximal evitando cambios intensos de coloración.

Cuadro 1

CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA MUESTRA		
	Grupo 1	Grupo 2
	N=14	N=16
	X (SD)	X (SD)
Edad	35 (9.2)	38 (14.1)
Peso	64 (11.5)	65 (10.3)

FUENTE: DATOS DEL ESTUDIO

Cuadro 2

CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA MUESTRA		
	Grupo 1	Grupo 2
	N=14	N=16
Masculino	8	9
Tobillo derecho	7	9

FUENTE: DATOS DEL ESTUDIO

Cuadro 3

CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA MUESTRA		
	Grupo 1	Grupo 2
	N=14	N=16
Obrero	5	3
Hogar	2	2
Oficina	2	3
Pensionado	1	3
Comerciante	4	5

FUENTE: DATOS DEL ESTUDIO

Cuadro 4

TRATAMIENTO CON ISOCINECIA TORQUE Nw. m.			
	Antes (Md)	Después (Md)	P*
Dorsiflexores	10	26	0.000
Plantiflexores	24	34.5	0.005
Evertores	17	40.5	0.000
Invertores	24	35.5	0.000

* Pba. Wilcoxon

FUENTE: DATOS DEL ESTUDIO

Cuadro 5

TRATAMIENTO CON ISOCINECIA TRABAJO Joule			
	Antes (Md)	Después (Md)	P*
Dorsiflexores	1	3	0.000
Plantiflexores	2.5	5	0.000
Evertores	2	4	0.000
Invertores	1	4.5	0.000

* Pba. Wilcoxon

FUENTE: DATOS DEL ESTUDIO

Cuadro 6

TRATAMIENTO CON ISOCINECIA POTENCIA Watts			
	Antes (Md)	Después (Md)	P*
Dorsiflexores	1.7	4	0.000
Plantiflexores	3	7.6	0.000
Evertores	1.9	3.8	0.001
Invertores	0.9	4.5	0.001

* Pba. Wilcoxon

FUENTE: DATOS DEL ESTUDIO

Cuadro 7

TRATAMIENTO TRADICIONAL TORQUE Nw. m.			
	Antes (Md)	Después (Md)	P*
Dorsiflexores	10.5	24	0.001
Plantiflexores	30	37	0.006
Evertores	32	40.5	0.001
Invertores	30	40	0.001

* Pba. Wilcoxon

FUENTE DATOS DEL ESTUDIO

Cuadro 8

TRATAMIENTO TRADICIONAL TRABAJO Joule			
	Antes (Md)	Después (Md)	P*
Dorsiflexores	1	3	0.001
Plantiflexores	1	4	0.001
Evertores	2	3	0.001
Invertores	1	3.5	0.001

* Pba. Wilcoxon

FUENTE DATOS DEL ESTUDIO

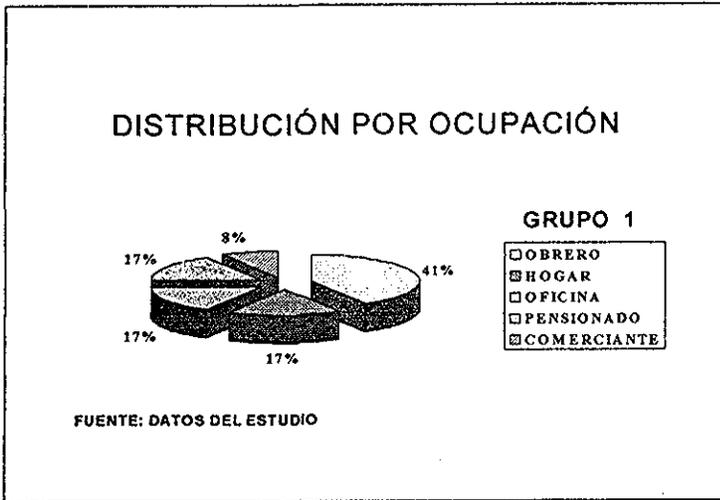
Cuadro 9

TRATAMIENTO TRADICIONAL POTENCIA Watts.			
	Antes (Md)	Después (Md)	P*
Dorsiflexores	15	4	0.001
Plantiflexores	2	3.6	0.001
Evertores	15	3.3	0.001
Invertores	0.85	2.5	0.001

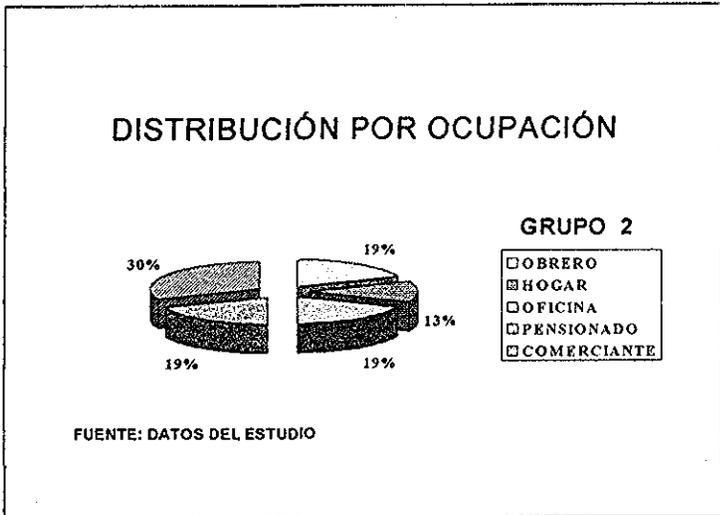
* Pba. Wilcoxon

FUENTE: DATOS DEL ESTUDIO

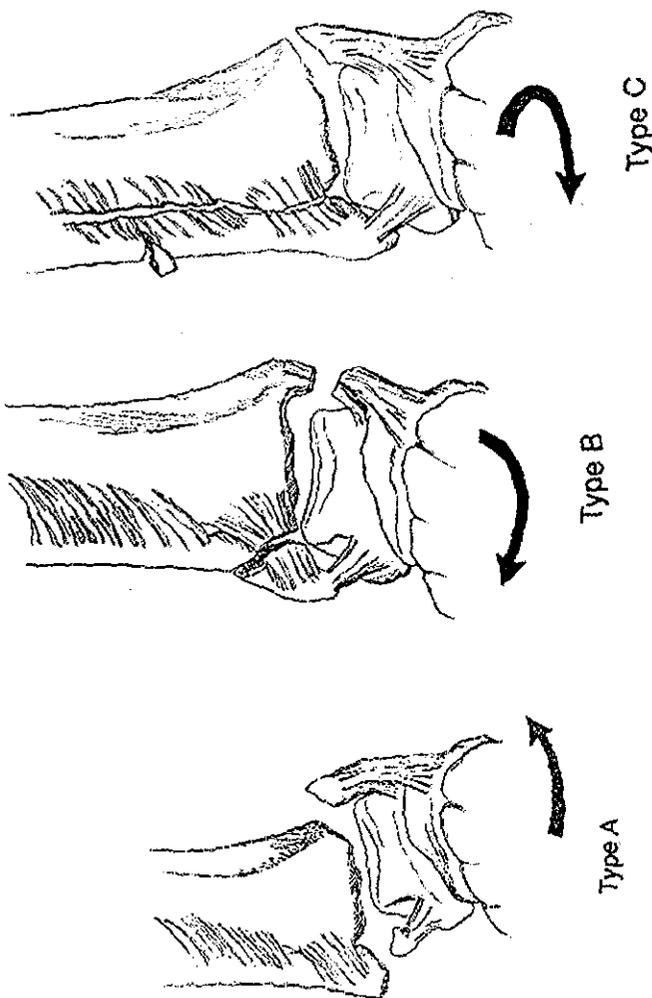
Gráfica 1



Gráfica 2



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



CLASIFICACIÓN DE WEBER DE FRACTURAS DE TOBILLO
FIGURA 1

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

ESTA TESIS NO SALE
DE LA BIBLIOTECA