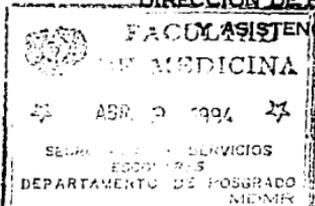


11222 N-3
2 E

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO



FACULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO
SISTEMA NACIONAL PARA EL DESARROLLO INTEGRAL
DE LA FAMILIA
DIRECCION DE REHABILITACION



MANEJO DE CONTRACTURAS DE ISQUIOTIBIALES CON ESTIMULACION ELECTRICA CONTRA HIDROTERAPIA O CORRIENTE INTERFERENCIAL ASOCIADOS A ESTIRAMIENTO

T E S I S

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

P R E S E N T A :
DR. ENRIQUE EDUARDO ORTIZ ORTEGA

MEXICO, D. F.

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

1994



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.

INVESTIGADOR RESPONSABLE

DR. ENRIQUE EDUARDO ORTIZ ORTEGA
MEDICO RESIDENTE DE TERCER GRADO DE LA
ESPECIALIDAD DE MEDICINA FISICA Y REHABILITACION

SISTEMA NACIONAL PARA EL
DESARROLLO INTEGRAL DE LA FAMILIA

D.I.F.

AUTORIZADA POR:
DRA. SADOT DE LA CRUZ VERA
DIRECTORA DE REHABILITACION Y ASISTENCIA SOCIAL
DEL SISTEMA NACIONAL PARA
EL DESARROLLO INTEGRAL DE LA FAMILIA
D.I.F.

MEDICO ASESOR

DRA. GABRIELA ROMERO QUEZADA
MEDICO ESPECIALISTA EN
MEDICINA FISICA Y REHABILITACION
DEL CENTRO DE REHABILITACION ZAPATA

AGRADECIMIENTOS

A Gloria Itzel mi hija, por que con su sonrisa y ternura me dio fuerza y reposo en los momentos de adversidad.

A Laura, por lo que fuimos y por lo que no pudimos ser.

A la Sra. Esperanza Ortega Sanchez y al Sr. Manuel Ortiz de la Rosa mis padres, por la oportunidad y apoyo para - realizar una especialidad.

A Victor mi hermano, por su apoyo.

A mi amigo Dr. Juan J. Ramirez de la Paz, a su esposa la Sra. Antonia y a Ivan, por compartirme un instante de -- sus vidas.

A todos mis compañeros.

INDICE

INTRODUCCION	p.p. 1-2
HIPOTESIS	p.p. 3
OBJETIVOS	P.P. 4
MATERIAL Y METODOS.....	p.p. 5-7
ANTECEDENTES	p.p. 8-23
TABLAS	p.p. 24A
GRAFICAS	p.p. 24B
RESULTADOS	p.p. 25-30
DISCUSION	p.p. 31
CONCLUSIONES	p.p. 32
BIBLIOGRAFIA	p.p. 33

INTRODUCCION

Se ha observado que con el desarrollo tecnológico y el crecimiento de las urbes, los accidentes y traumatismos han aumentado su frecuencia de aparición.

Así hasta el mes de Agosto de 1992 los síndromes dolorosos ocuparon el segundo lugar de frecuencia, en el grupo comprendido de los 30 a 49 años de edad, en el Centro de Rehabilitación Zapata.

Dentro de este rubro los problemas traumáticos ocuparon el 40% del total de los síndromes dolorosos de rodilla - los cuales han aumentado.

Entre las principales complicaciones de los traumatismos de rodilla se encuentran las contracturas musculares; -- alteraciones de tejido blando caracterizadas por rigidez asociado a la pérdida de elasticidad y acortamiento fijo que involucra tejidos circundantes, cuya magnitud puede llegar a limitar el arco de movilidad.

Las contracturas que con mayor frecuencia se observan secundarias a traumatismos de rodilla son las de los músculos isquiotibiales.

Estas pueden llegar a ocasionar una disminución en la capacidad para desarrollar las actividades de la vida diaria.

Dentro del manejo que se les ha dado, se han utilizado diferentes procedimientos, siendo quirúrgicos ó no.

Los más utilizados en Medicina de Rehabilitación son; -- elongaciones clásicas, la aplicación de calor en sus diferentes modalidades.

Asi mismo la aplicación de electroterapia en traumatis -- mos ha abierto un camino muy amplio para la investiga -- ción de nuevos métodos que permitan una reincorporación -- más temprana del individuo a sus actividades.

La electroterapia, ya sea en forma de corrientes inter -- ferenciales o estimulaciones eléctricas, ha sido poco -- utilizado.

Por lo tanto se plantea que para el manejo de las con -- tracturas de los músculos isquiotibiales, existen en te -- rapia física gran variedad de técnicas, soló se estudia -- ran tres modalidades en el presente estudio.

HIPOTESIS

Para el manejo de las contracturas de músculos ----
isquiotibiales la estimulación eléctrica es más efectiva
que el uso de corrientes interferenciales o hidroterapia
asociados a estiramientos.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

- 1.- Determinar la eficacia de algunas modalidades de te
rápia física en las contracturas de isquiotibiales.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- 1.- Cuantificar la disminución de la contractura de los
isquiotibiales.
- 2.- Comparar las diferentes técnicas empleadas en fun--
ción del tiempo establecido.
- 3.- Determinar el grupo etario con mejor respuesta a la
terapéutica empleada.

MATERIAL Y METODOS

El presente estudio se realizó en el Centro de Rehabilitación Zapata del Distrito Federal, en el periodo de --- Marzo a Noviembre de 1992.

La captación de los pacientes se realizo' en el servicio de consulta externa, incluyendose 39 pacientes, 12 del - sexo femenino y 27 del masculino.

Criterios de Inclusión:

- 1.- Pacientes con patología de rodilla
- 2.- De sexo masculino o femenino
- 3.- Con edades comprendidas entre 11 y 60 años de edad
- 4.- Sin lesión del sistema nervioso central
- 5.- Que presenten contracturas mayores o iguales de 15°
- 6.- Que presenten contracturas miogenicas
- 7.- Sin antecedentes de haber recibido terapia física
- 8.- Con ó sin cirugía previa.

Criterios de Exclusión:

- 1.- Pacientes con lesión del sistema nervioso central
- 2.- Menores de 11 años y mayores de 60 años
- 3.- Que presenten contracturas artrogénicas o de tejidos blandos.

- 4.- Con tratamiento previo a las contracturas
- 5.- Con ingesta de medicamentos.

Criterios de Eliminación:

- 1.- No cumplir con el 80% del tratamiento.

RECURSOS:

Recursos Humanos:

- 1.- Médico residente de tercer año
- 2.- Terapeuta físico
- 3.- Trabajadora social.

Recursos Físicos:

- 1.- Area de consulta externa
- 2.- Consultorio para valoración
- 3.- Goniómetro
- 4.- Area de tratamiento en terapia física
- 5.- Estimulador eléctrico
- 6.- Tina de remolino
- 7.- Corrientes Interferenciales.

METODO

La contractura de los músculos isquiotibiales se midió --
de la siguiente manera: Paciente en decúbito supino ----

colocandose articulación de cadera con flexión de 90° y flexión de rodilla, con fulcro del goniómetro a nivel de cóndilo externo del femur, brazo fijo siguiendo el eje del muslo y el brazo móvil siguiendo el eje de la pierna.

Existieron tres grupos al azar:

El primero (H), se manejo mediante hidroterapia en tina de remolino a articulación afectada por quince minutos - con turbina dirigida a rodilla a temperatura de 38°C, -- más estiramientos manuales a isquiotibiales, 15 sesiones.

Al segundo grupo (C.I.) se le aplicó corriente interferencial a rodilla afectada a dosis de 20-80 Hz, con técnica en paralelo más estiramientos manuales por 10 sesiones.

Y el tercer grupo (E.E.) recibió estimulaciones eléctricas con corriente farádica a punto motor de cuádriceps, - por 10 contracciones por minuto durante 5 minutos a intensidad suficiente para provocar respuesta efectiva palpable en posición sedente.

Todos los pacientes de los tres grupos fueron valorados al inicio y al final del tratamiento.

ANTECEDENTES

MUSCULO

DESARROLLO

Proviene del mesodermo, refiriéndose que los miotubulos (células multinucleadas) aparecen cerca de la semana número cinco de gestación humana.

Ocurriendo una miogénesis inicial normal entre la semana número veinte a veinticuatro y una diferenciación y desarrollo en esa misma fecha.

Existe una clara diferenciación entre dos principales tipos de fibras, desde el punto de vista histológico y químico, las cuales se forman en la semana número dieciocho de gestación.

Así las fibras muestran características fisiológicas de fibras de baja descarga o llamadas tipo I (oxidativas de baja descarga) y las de tipo II (de descarga rápida y glicolíticas).

Las fibras se incrementan en número después de la semana 26 de gestación. En el infante de término el músculo tiene menos de 20% del número de células y cerca del 25% del peso del bebé corresponde a estas fibras musculares.

Algunos autores suponen que el número de fibras disminuye en la quinta década de vida, otros creen que todo el número de fibras se obtiene después del nacimiento.

En la semana 11 de gestación se forman las uniones mio-neurales y una semana después las placas terminales. (12)

ANATOMIA FUNCIONAL DE LA RODILLA

La rodilla normal tiene múltiples funciones entre las cuales están, coordinar cargas de fuerza postural -- grandes y proveer de estabilidad articular para alcanzar complejos rangos de movilidad.

Se considera a la rodilla la articulación más grande y compleja del cuerpo humano, de tal modo que su movilidad es favorecida por sus estructuras oseas y tejidos blandos que proporcionan estabilidad, como son: tendones, ligamentos y músculos.

Su composición consta de la porción distal del fémur, rotula y porción proximal de tibia, además de cápsula articular que es amplia y delgada, insertándose en el fémur cerca de los límites del cartílago articular entre condilos y epicóndilos de unión.

En su parte posterior esta reforzada por ligamentos al igual que su cara lateral medial, la membrana sinovial--

cubre por su cara interna a la cápsula articular, teniendo repliegues, llamados bursas en los músculos isquiotibiales, popliteo y gemelos.

MENISCOS

Son compuestos de fibrocartilago, localizados en cavidades glenoides, las cuales tienen forma circular o semicircular, actuando como amortiguadores disminuyendo la presión del fémur sobre tibia, aumentando la elasticidad de la rodilla, ambos meniscos externo e interno cuentan con dos cuernos y un cuerpo.

LIGAMENTOS

La articulación de la rodilla consta de ligamentos colaterales, cruzados, medial anterior y posterior. El medial va desde el cóndilo lateral de la cabeza del peroné; el anterior va desde el tendón rotuliano a la patela y distalmente a la tuberosidad anterior de la tibia, el posterior, se inserta en el cóndilo medial y en la cara posterior de la tibia, sus fibras convergen en sentido longitudinal, y reafirman la articulación, así mismo corresponden igualmente a uno de los tres fascículos terminales del semimembranoso. Además de estos, se encuentran dos ligamentos intra-articulares llamados cruzados.

BURSAS

La articulación además de las estructuras anteriores requiere de la participación de bursas, las que se localizan en donde un músculo o tendón se desliza sobre una prominencia ósea; siendo las más importantes la prepatelar, suprapatelar, infrarrotuliana y la poplitea.

MUSCULOS

Los flexores primarios de la rodilla son; semimembranoso, semitendinoso y bíceps crural también llamados isquiotibiales.

El semimembranoso se origina en la tuberosidad isquiática insertándose en el cuarto superior de la tibia (pata de ganso) el cual está innervado por el N. Ciático Mayor el músculo semitendinoso se origina en la tuberosidad isquiática, insertándose en la tuberosidad interna de la tibia estando innervado por el N. Ciático Mayor.

El bíceps crural tiene dos porciones, la larga se origina de la tuberosidad isquiática, insertándose en la parte superoexterna del peroné y tuberosidad externa de la tibia innervado por el N. Tibial, la porción corta se origina en la línea aspera del fémur insertándose en la parte superoexterna de peroné y tuberosidad externa de tibia innervado por el N. Peroneo.

Los músculos flexores secundarios son recto interno, po--

pliteo y los gemelos.

Los músculos extensores primarios son el cuádriceps que consta de cuatro componentes, recto anterior, crural, -- vasto lateral y vasto medial.

BIOMECANICA

Pertenece la rodilla al género de las diartrosis -- del tipo troclear, pero si se ve de manera global es una articulación trocoide.

Presenta movimientos de flexión, extensión y de rotación la cual sólo es posible cuando la rodilla esta flexionada, presenta asi dos arcos de movilidad, flexión de 135° en promedio y extensión de 0°.

La actividad motora de los músculos de rodilla requiere de una actividad sincrónica. La rodilla humana se conforma como un patrón de ingeniería, es la articulación más notable, sin existir ningún diseño de ingeniería que se le iguale en construcción y complejidad geométrica.(26) Esta articulación es la que se somete más a tensiones--- profusas, por tal motivo es la más propensa a patología.

TRAUMATISMOS DE RODILLA

Dado que es la articulación más propensa a trauma - tismos y patologías, se ve en la mayoría de los países - como principal etiología, predominando golpes directos, - accidentes automovilísticos y condiciones laborales, ade más en gente sedentaria. (24, 26)

A lo largo de más de un cuarto de siglo de interés en la patología de la articulación de rodilla se han observado variaciones en la naturaleza y frecuencia de aparición - de ciertos traumatismos, dependiendo del país y época. Cuando la articulación de rodilla se lesiona por acciden tes u operaciones aparece una inhibición refleja del cuadriceps, esta inhibición es de grado variable, en un extremo consiste en parálisis flácida con incapacidad de - producir una mínima contracción muscular, la atrofia muscular es rápida produciendo una incapacidad, pérdida de - volumen tono y control, significando que la articulación esta inadecuadamente protegida de tensiones, esta pro -- tección imperfecta somete a los ligamentos y cápsula a - estiramientos repetidos y traumáticos en la membrana si -- novial ocasionando derrames variables, por lo cual el -- organismo trata de evitar más lesión colocando la arti -- culación en reposo ocasionando atrofia y contracturas -- musculares. (23, 24)

CONTRACTURA MUSCULAR

Desde la antigüedad se ha observado que una gran variedad de pacientes que presentan traumatismos, enfermedades intrínsecas de músculos y nervio presentan complicaciones, siendo la contractura la más frecuente.

La contractura se define como la disminución en la amplitud del arco de movilidad pasivo o activo, debido a limitación articular ó de tejidos blandos.

Esta definición cambio con los años quedando actualmente como una alteración de tejidos blandos caracterizada --- por rigidez, asociados a pérdida de la elasticidad y a acortamiento fijo que involucra tejidos circundantes de una articulación cuya magnitud puede ir desde una limitación parcial o no del arco de movilidad. (8)

Existe una gran variedad de condiciones que pueden iniciar la limitación del movimiento articular: dolor, lesión muscular, sin embargo el factor más simple que contribuye a la ocurrencia de una contractura es la inmovilidad articular, así cualquier articulación inmovilizada puede desarrollar una contractura.

Se ha visto que las posiciones viciosas sedentes, en las que existe acortamiento muscular, en un período de 5 semanas desarrollan contracturas. (26)

Además existen reportes como los de Booth y cols. que mencionan que posterior a esas cinco semanas de inmovilización existe una disminución variable que puede llegar --- hasta el 35% del arco de movilidad. (6)

También existen a nivel histoquímico alteraciones como -- son: concentración menor de ATP y del nivel de glucogéno aumentando la concentración de ácido láctico, esto con -- tribuye a una fatiga más rápida, estos mismos autores refieren que al tercer día continuo de reposo en cama existe una reducción en la habilidad de la insulina para estimular la glucosa en humanos sanos, por otro lado la --- atrofia ocurre de uno a tres días en músculo fijado a longitudes iguales o a menor longitud de reposo. (10)

Lindboe y Platou, mostrarón que un 14 a 17% disminuyen -- las fibras musculares después de 72 horas de inmovilización. (7)

También el contenido de citocromo y actina esta disminuido en los músculos de los miembros que son inmovilizados por 6 horas.

CLASIFICACION DE LAS CONTRACTURAS

Se dividen en tres grupos:

- 1.- Se afecta solo la articulación llamadas Artrogénicas
- 2.- Afectan solo a músculo denominadas Miogénicas
- 3.- Y las que afectan a tejidos blandos.

Una de las teorías que trata de explicar como se desarrolla una contractura menciona; que posterior a una lesión, inflamación o proceso degenerativo del músculo ó tejido blando las células indiferenciadas mesenquimatosas comienzan a emigrar a la lesión y gradualmente se cambian a fibroblastos maduros, el fibroblasto viaja a lo largo de las capas de fibrina, posteriormente se multiplica y desarrolla organelos que producen colágena.

Existiendo dos tipos principales de cadenas polipéptidicas alfa 1 y alfa 2 producidas en reticulo endoplásmico. La combinación de tres cadenas alfa 2 y 1 alfa 1 en la hélice del polipéptido es posible por puentes de hidrógeno. Esta triple hélice helicoidal es la responsable de las propiedades mecánicas del colagéno. Asi las fibras de protocolageno se unen con otra creando fibras grandes que van a depositarse en el tejido conectivo.

La colágena provee fuerza y flexibilidad para desarrollar trabajo constante, aumentando la fuerza tensil y disminuyendo la elasticidad en la morfogénesis y procesos regulatorios que ocurren en el crecimiento, envejecimiento y en reparación de heridas. Asi un aumento en la síntesis de colágeno aumenta la producción de fibrosis y el aumento en la síntesis de colágena parece deberse a la inmovilización.

La contractura artrogénica puede resultar directamente de alteración patológica de la unión de 2 huesos, así como del cartilago, sinovia y cápsula articular usualmente secundario a degeneración, trauma, infección o a inflamación.

La contractura de tejidos blandos, es debida a un acortamiento en la fibra de colágena y protocolágena aquí se limita el movimiento en un solo plano siendo diferente en la artrógena que limita el movimiento en todas direcciones.

La contractura miogénica es por un acortamiento del músculo secundario a factores extrínsecos ó intrínsecos.

En la intrínseca hay cambios en la estructura asociados a inflamación, degeneración y trauma. Y la extrínseca es secundaria a anormalidades nerviosas, o factores mecánicos. Las contracturas miogénicas son el tipo más frecuente visto, siendo la etiología más frecuente el factor mecánico. Algunos acortamientos se presentan en personas sanas sedentarias, si existe un acortamiento por 3 semanas el tejido graso en músculo y articulación es gradualmente cambiado por tejido conectivo denso.

TRATAMIENTO DE LAS CONTRACTURAS

Para el tratamiento de las contracturas se han utilizado gran variedad de modalidades, las cuales han estado en boga por tiempos, no existiendo uno específico para -- los diferentes tipos de contracturas.

Entre los tratamientos se encuentran los quirúrgicos y -- los no quirúrgicos.

En los quirúrgicos están manipulaciones bajo anestesia -- alargamiento de tendones utilizado por Bennet en 1922 y -- posteriormente perfeccionado por Thompson en 1944.

Entre los quirúrgicos los principales son:

La elongación clásica, la cual es la separación de dos -- puntos de inserción de los músculos que se deseen estirar suele llamarse a esta técnica estiramiento longitudinal -- el cual se utiliza en contracturas leves necesitando para su realización un tiempo de 20 a 30 minutos dos veces al día para ser efectiva, esta técnica presenta varios inconvenientes en pacientes jóvenes se produce elongación del tendón y no del vientre muscular, además de no actuar sobre los componentes del tejido conectivo que se encuentran en el endomisio, igualmente la acción ejercida sobre el colágeno en las estrias del sarcomero es limitada.

Otra técnica es la elongación transversal, la cual es utilizada primordialmente en combinación con masoterapia--afecta la fibra del tendón la cual es una ventaja para --tratar pacientes jóvenes con problemas de tendón, tiene las mismas desventajas que la anterior.

Otra técnica es derivada de la facilitación neuromuscu--lar propioceptiva, su enfoque se sitúa en que existe una contracción inicial y una relajación subsecuente seguida ó no de contracción del antagonista, con desventaja que necesita una persona diestra para su realización.

La elongación tridimensional ha sido propagada por ----Evjenth, la cual entre sus características es dar impulsos longitudinales y transversales exigiendo una con ---tracción simultánea, sus ventajas son estirar las capas--profundas de tejido conectivo, con desventaja que el pa--ciente no la puede realizar, por ser una técnica difícil. También existe la utilización de tracción con diferen --tes pesos y el uso de férulas posteriores, los cuales se ha visto no logran tratar los últimos 15° de contrac--tura (2). Existen otras técnicas para el manejo de las --contracturas como son la aplicación de calor en sus dife--rentes modalidades. Una de las más utilizadas es la hi--drotérapiá aplicada en diferentes formas, siendo la tina de remolino la más utilizada en estos casos, con agua --

a una temperatura de 38° Centigrados.

Transmitiendo un calor por convección y superficial con efectos fisiológicos, aumenta extensibilidad de tejidos-- disminuye rigidez articular, además de sus efectos terapéuticos, relajación muscular aumento de la extensibilidad de tejidos, la relajación se logra por cambios vasculares de tipo reflejo y por calentamiento superficial-- de la piel, tejido subcutáneo y muscular.

Las corrientes interferenciales tambien se han utilizado para el manejo de contracturas, en esta terapia se aplican dos corrientes de alta frecuencia en forma alterna,-- y frecuencia media que oscila entre 4000 y 4200 Hz, y -- cuando se superponen producen una corriente terapéutica-- de baja frecuencia.

En esta corriente resultante la amplitud no es constante formando pulsos de amplitud modulada con incremento y decremento en la intensidad. Para el tratamiento de las -- contracturas se utilizan dosis de 20 a 80 Hz, produciéndose contracción y relajación con alternancias posteriores.

Recientemente se han utilizado estimulaciones eléctricas en el tratamiento de las contracturas musculares, basado en trabajos de Duchenne, sin embargo fueron adecuandose-- con el transcurso de los años, observandose que el area-- de mayor utilidad es mantener arcos de movilidad

Uno de los primeros reportes de su uso fue realizado por Munsat y cols. posteriormente Daker y cols. perfeccionaron la técnica en contracturas de articulación de muñeca pero a partir de 1979 han aparecido una serie de publicaciones acerca del uso de las mismas.

El tipo de contracción generada mediante estimulaciones eléctricas es concéntrico y su ganancia se relaciona con la siguiente teoría. (11)

1.- Menciona que el mecanismo mediante estimulación incluye contracción similar a la motora voluntaria y depende solamente de la carga impuesta al tendón del músculo. Estas estimulaciones generan contracciones en un 20 a -- 30% mayores que las voluntarias.

En las contracciones voluntarias, las motoneuronas pequeñas que inervan las fibras musculares de tipo I son activadas antes que las motoneuronas grandes que inervan las fibras de tipo II. La falla en los puntos de ramificación son mucho menores que en las motoneuronas grandes y extensamente ramificadas, produciéndose grandes potenciales excitatorios polisinápticos.

Los umbrales por lo tanto son menores en las motoneuronas pequeñas, la estimulación eléctrica activa a la fibra nerviosa, cerca de la placa motora así la corriente aplicada a través de los tejidos toma la vía de menor resistencia, aunque este patrón de reclutamiento varía en-

cierto grado con la geometría del nervio.

Esto significa que la actividad eléctrica se opone al --- principio de Hanneman, que establece que el orden de re- clutamiento dentro de un campo neural progresa de la neu- rona motora más pequeña a la mas grande y todas las uni- dades motoras cuyos nervios son originalmente activados - por un estímulo eléctrico será activada durante la con -- tracción muscular. (3)

Tanto la corriente sinusoidal como la bifásica se utili - zan en programas de electroestimulación demostrandose que ambos aumentan las contracciones en el músculo.

Algunos autores Currier, Lung So, Chen Lung han escogido- intensidades de electroestimulación de acuerdo a la sensa ción subjetiva del paciente ó tolerancia. (4)

Existiendo algunos pacientes que presentan molestia al -- recibir electroestimulación por estar observando el esti- mulador y cuando se produce la contracción. (5)

El número de sesiones varia entre 2 a 5 semanas y el to - tal es entre 5 y 25.

El mejor tratamiento de la contractura muscular generado- eléctricamente es sugerido por Litto a 50Hz de frecuencia a 50 pulsos por segundo por 10 ms de impulso por 10 ms de intervalo, pudiendo ser sinusoidal, triangular, cuadran - gular.

Ventajas que ofrece el uso de estimulación eléctrica; ---

1.- La corriente eléctrica permite mantener la contracción del músculo a la vez que la elongación se hace a través del antagonista, con ventaja que al contraerse el músculo produce calor con un efecto a nivel del colágeno volviendo al músculo más flexible.

2.- La elongación recíproca producida por la tensión del antagonista no afecta los músculos a elongar, de esta manera la tensión permanece a nivel óptimo. Además de estimular al axón y la inhibición afecta a la neurona.

3.- La contracción es más fuerte que la producida voluntariamente, la tensión suplementaria causada a las unidades motrices oscila entre 20-80%.

La contracción artificial produce tensión en todas direcciones y en la totalidad del tejido conectivo muscular.

4.- Durante la elongación la corriente eléctrica restringe la transmisión nociceptiva siendo probable que este efecto ocurra a nivel espinal. Esta manera de transmisión nociceptiva y de analgesia es muy efectiva, la elongación se produce suavemente.

5.- Con técnicas tradicionales hay contracción vascular-relativa la cual no se produce con la aplicación de corriente eléctrica.

TABLA NO. 1
DISTRIBUCION POR SEXO

SEXO	GRUPO			TOTAL
	HIDROTERAPIA	CORRIENTE INTERFERENCIAL	ESTIMULACION ELECTRICA	
MASCULINO	13	9	5	27
FEMENINO	4	3	5	12
TOTAL	17	12	10	39

TABLA No.2
GRADOS DE CONTRACTURAS DE
MUSCULOS ISQUIOTIBIALES

GRUPO HIDROTERAPIA

CASO	INICIO		FINAL		
	RODILLA	DER	IZQ	DER	IZQ
1		50		30	
2		15		10	
3		25		10	
4		--	35	--	20
5		15		10	
6		30		15	
7		--	30	--	30
8		40		15	
9		--	35	--	25
10		35		35	
11		--	15	--	10
12		30		10	
13		50		45	
14		--	45	--	35
15		45		30	
16		--	30	--	20
17		50		5	

Promedio: 33.82

Promedio: 20.88

Mediana: 35

Mediana: 20

Moda: 30

Moda: 10

Centro de Rehabilitación Zapata 1992.

TABLA No.3

GRADOS DE CONTRACTURA DE
MUSCULOS ISQUIOTIBIALES

C. INTERFERENCIALES

CASO	INICIO		FINAL	
	RODILLA	DER IZQ	DER	IZQ
1		30	10	
2		25	15	
3		30	10	
4		-- 15	--	10
5		-- 15	--	10
6		55	45	
7		30	10	
8		30	10	
9		30	10	
10		-- 15	--	05
11		30	10	
12		-- 30	--	15

Promedio: 27.9

Promedio: 13.3

Mediana: 30

Mediana: 10

Moda: 30

Moda: 10

Centro de Rehabilitación Zapata 1992

TABLA NO. 4

GRADOS DE CONTRACTURA DE
MUSCULOS ISQUIOTIBIALES

ESTIMULACION ELECTRICA

CASO	INICIO		FINAL		
	RODILLA	DER	IZQ	DER	IZQ
1		--	20	--	00
2		--	30	--	10
3		--	25	--	05
4		15		00	
5		--	30	--	15
6		30		05	
7		30		20	
8		35		15	
9		30		05	
10		30		15	

Promedio: 27.5

Moda ; 30

Mediana; 30

Promedio: 9

Moda: 10

Mediana: 7.5

Centro de Rehabilitación Zapata 1992

TABLA No.5

GRADOS DE MOVILIDAD RECUPERADOS

HIDROTERAPIA			C.INTERFERENCIAL		
CASO	RODILLA DER-	IZQ	CASO	RODILLA DER-	IZQ
1	20		1	20	
2	5		2	10	
3	15		3	20	
4	--	15	4	--	05
5	05		5	--	05
6	15		6	10	
7	--	00	7	20	
8	25		8	20	
9	--	10	9	20	
10	00		10	--	10
11	--	05	11	20	
12	20		12	--	15
13	05				
14	--	10			
15	15				
16	--	10			
17	45				

Promedio: 9.7 grados

Mediana: 10 "

Moda: 10 "

D.Standar: 11.05

Promedio : 14.58 grados

Mediana : 17.5 "

Moda: 20 "

D.Standar: 5.7

Centro de Rehabilitación Zapata 1992

TABLA NO. 5 -A
GRADOS DE MOVILIDAD RECUPERADOS

ESTIMULACION ELECTRICA

CASO	RODILLA	
	DERECHA	IZQUIERDA
1	--	20
2	--	20
3	--	20
4	15	--
5	--	15
6	25	--
7	10	--
8	20	--
9	25	--
10	15	--

Promedio: 18.5 grados

Moda: 20 Grados

Mediana: 20 "

CENTRO DE REHABILITACION ZAPATA 1992

TABLA NO. 6

DISMINUCION DE CONTRACTURA
DE MUSCULOS ISQUIOTIBIALES

HIDROTERAPIA

CASO	RODILLA	
	DER	IZO
1	B	
2	Nu	
3	R	
4	--	R
5	Nu	
6	R	
7	--	Nu
8	E	
9	--	M
10	Nu	
11	--	Nu
12	B	
13	Nu	
14	--	M
15	R	
16	--	M
17	E	

C. INTERFERENCIALES

CASO	RODILLA	
	DER	IZO
1	B	
2	M	
3	B	
4	--	Nu
5	--	Nu
6	M	
7	B	
8	B	
9	B	
10	--	M
11	B	
12	--	R

E. ELECTRICAS

CASO	RODILLA	
	DER	IZO
1	--	B
2	--	B
3	--	B
4	R	
5	--	R
6	E	
7	M	
8	B	
9	E	
10	R	

TABLA No. 7

RESULTADOS

GRUPO						
HIJROTERAPIA			CORRIENTE INTERFERENCIAL		ESTIMULACION ELECTRICA	
RODILLA	DER	IZQ	DER	IZQ	DER	IZQ
MEDIA	15.45 B	8.3 M	17.5 B	6.25 M	18.3 B	18.75 B
MODA	15.0 R	10.0 M	20.0 B	5.0 Nu	25.0 E	20.0 B
MEDIANA	15 R	10 M	20 B	7.5 M	17.5 B	20 B
DESVIACION STANDARD	11.95	4.66	4.33	4.84	5.52	2.16

NULO:N 0-5 Grados de ganacia

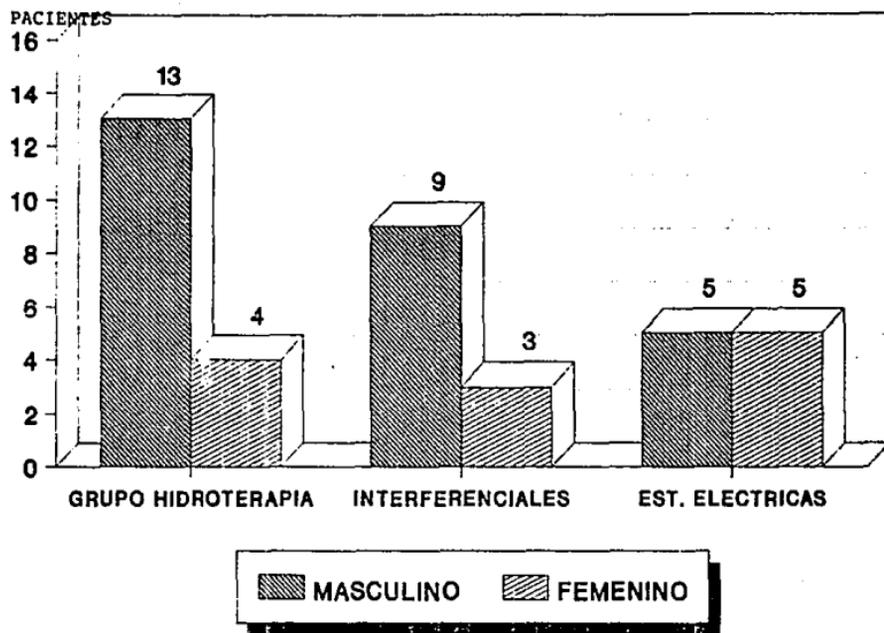
MALO:M 6-10 " " "

REGULAR:R 11-15 " " "

BUENO:B 16-20 " " "

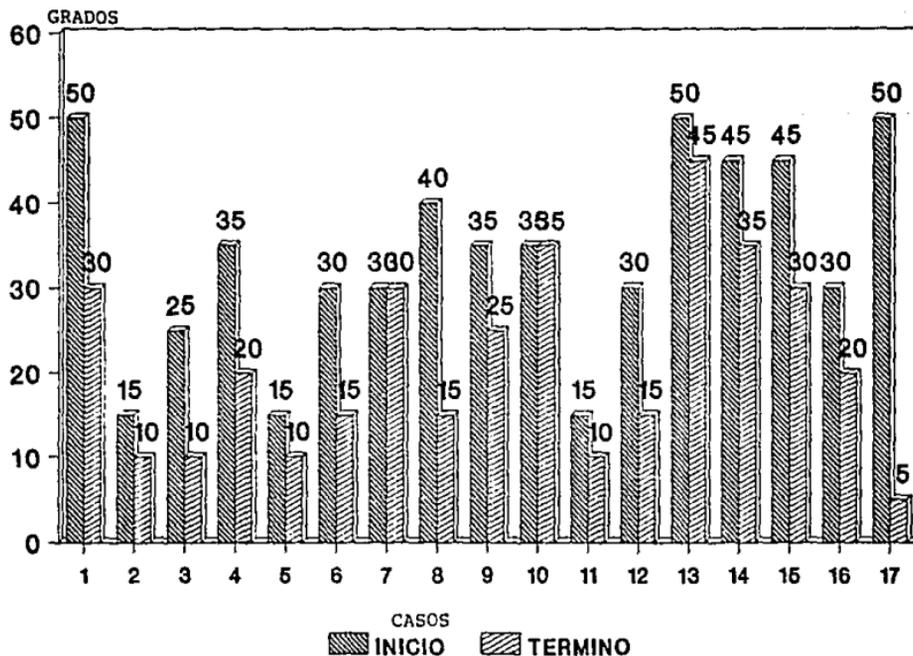
EXCELENTE:E más de 20 grados.

MANEJO DE CONTRACTURAS DISTRIBUCION POR SEXO

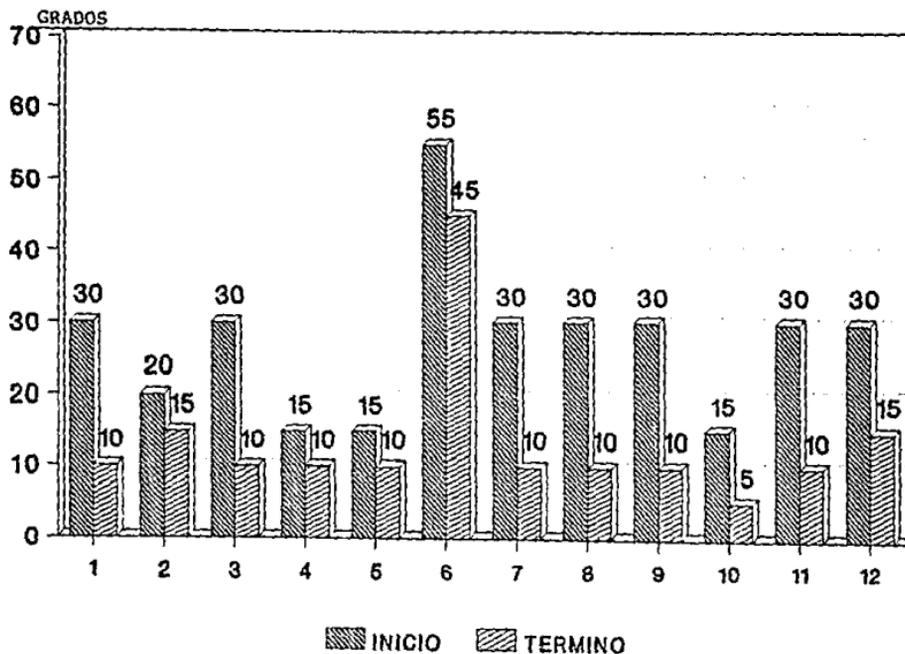


GRAFICA 1

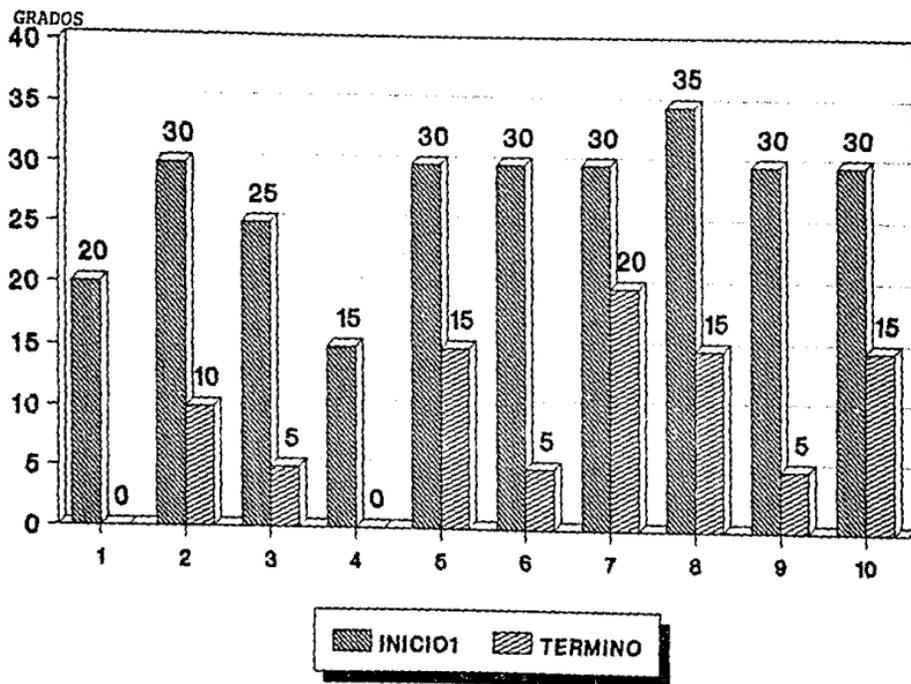
GRADOS DE CONTRACTURA HIDROTERAPIA



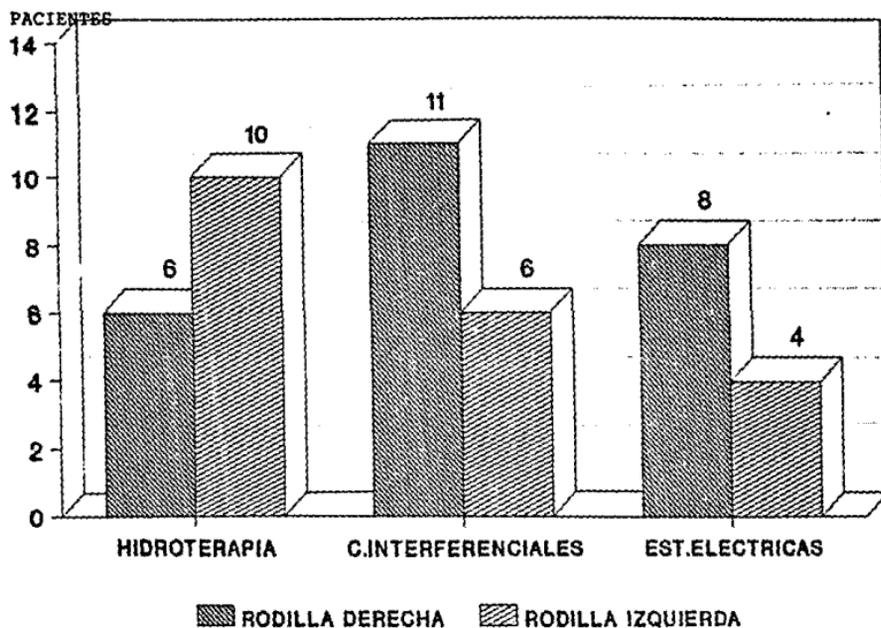
GRADOS DE CONTRACTURA INTERFERENCIALES



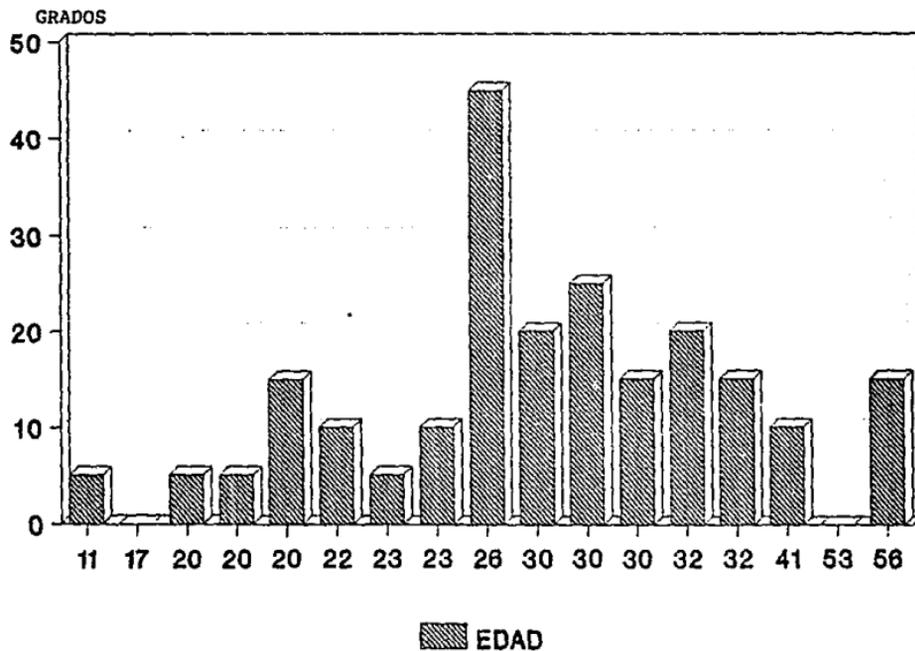
GRADOS DE CONTRACTURA EST.ELECTRICAS



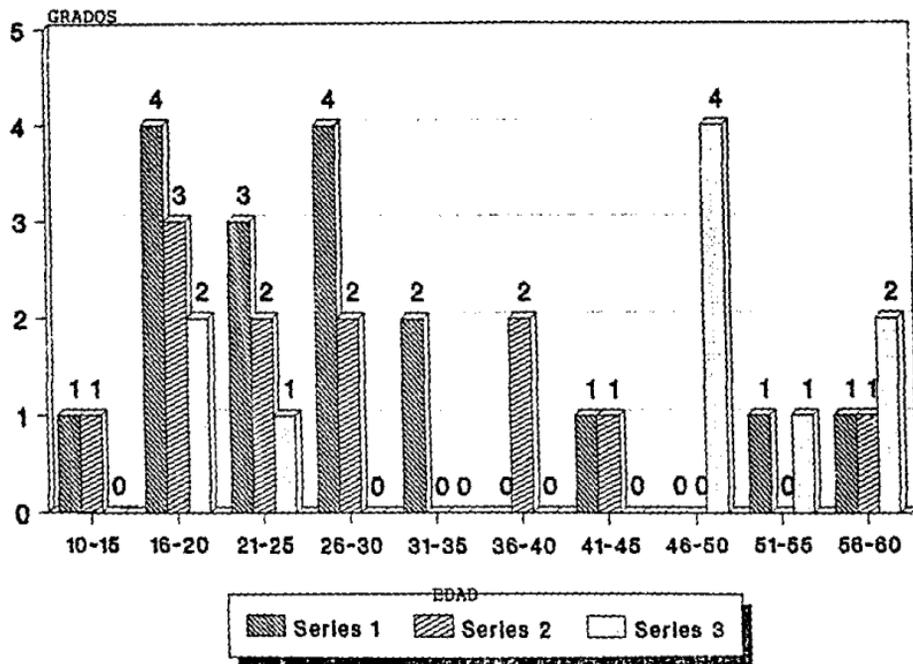
MANEJO DE CONTRACTURAS DISTRIBUCION DE AFECCION



GRADOS DE MEJORIA HIDROTERAPIA

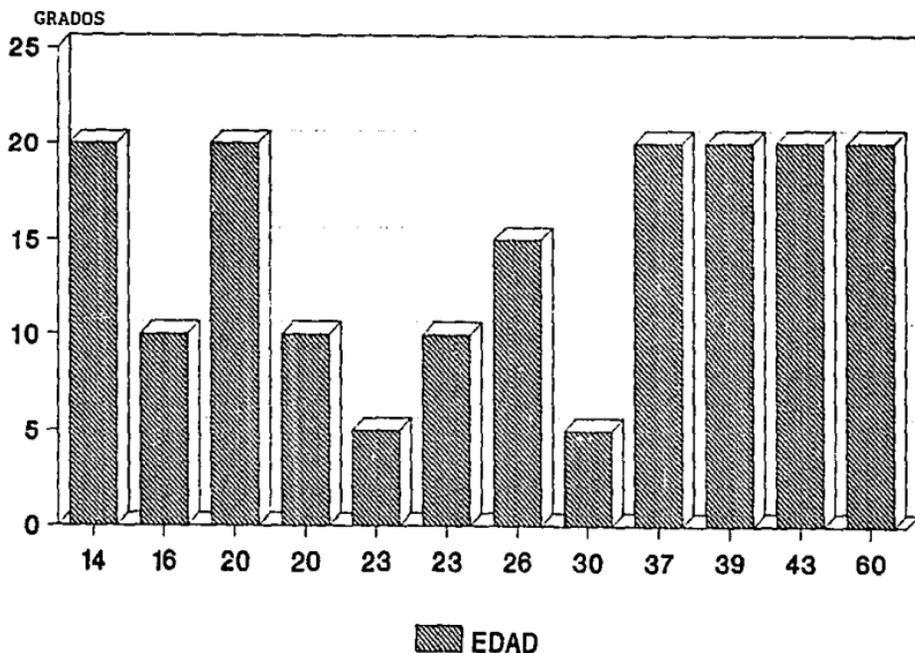


MANEJO DE CONTRACTURAS DISTRIBUCION POR EDADES

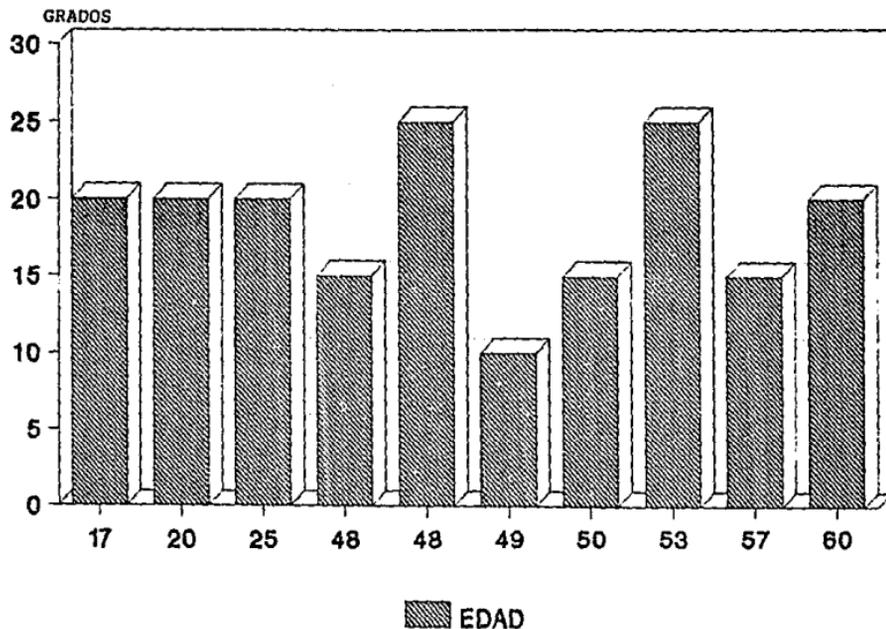


GRAFICA 7

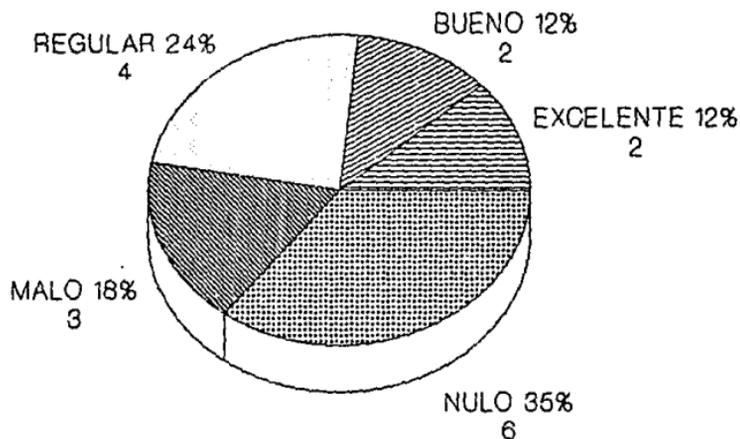
GRADOS DE MEJORIA C.INTERFERENCIALES



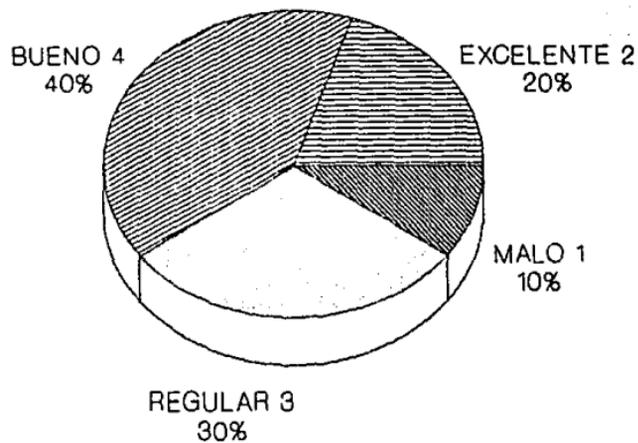
GRADOS DE MEJORIA ELECT. ESTIMULACIONES



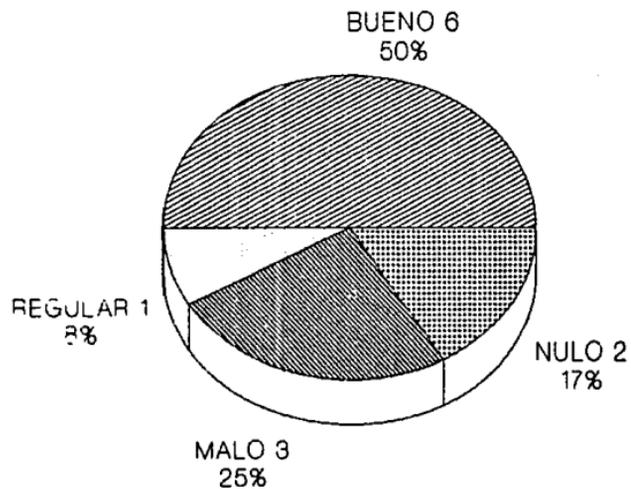
RESULTADOS HIDROTERAPIA



RESULTADOS EST.ELECTRICA



RESULTADOS INTERFERENCIALES



RESULTADOS

Se encontró que la población estudiada, 12 pacientes correspondieron al sexo femenino, y 27 al masculino. Tabla 1 Teniendo un promedio de 69.23% el sexo masculino y un --- 30.76% el sexo femenino.

Del grupo que recibió tratamiento a base de hidroterapia- 13 pacientes fueron masculinos y 4 femeninos. Sumando un- total de 17 pacientes en este grupo. Tabla No.1.

El grupo que recibió Corriente Interferencial estuvo com- puesto por 9 pacientes masculinos y 3 femeninos, sumando- un total de 12 pacientes para este grupo, predominado el- sexo masculino.

El grupo que recibió electroestimulación, estuvo integra- do por 10 pacientes, 5 del sexo masculino y 5 del sexo fe- menino, sin predominio de sexo en este grupo. Tabla No.1 Además de que el mayor número de pacientes observado se - incluye en el grupo de Hidroterapia, siguiendole en fre- cuencia decreciente las C. Interferenciales y posterior- mente las estimulaciones eléctricas. Como se aprecia en - la Gráfica No. 1.

En relación a la edad se observó que 2 pacientes corres- pondieron al grupo de edad entre 11-15 años, 9 pacientes- en el grupo de 16-20 años teniendo un porcentaje del 23%- 6 pacientes el 15.38 % con edad entre 21 a 25 años. 6 pacientes el 15.38 % con edad entre 26 a 30 años.

4 pacientes el 10.25 % con edades entre 46 a 50 años.

3 pacientes el 7.69% entre los 56-60 años.

2 pacientes el 5.12% con edades entre 36-40 años.

2 pacientes mismo porcentaje entre la edad de 41-45 años-
y 2 entre 51-55 años. Gráfica No. 7.

El grupo de hidroterapia ver tabla No.2 existe una con --
tractura inicial con promedio de 33.82 y una mediana de--
35 con una moda de 30. Al final del tratamiento se encuen
tra un promedio de 20.88, una mediana de 20 y una moda de
10 grados.

En el grupo que recibió corriente interferencial en un --
inicio se encontró contractura con promedio de 27.9 gra--
dos, mediana de 30, moda de 30; al final del tratamiento -
existió un promedio de contractura de 13.3 grados, media-
na de 10, y una moda de 10. Tabla No.3

En el grupo de estimulación eléctrica presentó en un ini-
cio una contractura promedio de 27.5 grados, mediana de -
30, moda de 30 grados; encontrándose al final del trata--
miento un promedio de 9 grados, una mediana de 7.5, moda-
de 10 grados. Tabla No.4.

En la gráfica No. 6 se observan los grados de movilidad -
recuperados, respecto a edad en el grupo de hidroterapia.

En el grupo de hidroterapia se observa que no hay mejo --
ria en dos pacientes. Gráfica No.6. En tabla No.5 se obser
van los grados recuperados por paciente en grupo de hidro
terapia y de C. inteferenciales, y estimulación eléctri-
ca.

En 6 pacientes se observó mejoría de 5 grados, 4 pacientes pertenecían al grupo de hidroterapia y 2 al de interferenciales. Tabla No. 5, gráfica No. 6, 9.

Siete pacientes mejoraron 10°; tres del grupo hidroterapia tres del grupo de interferenciales y uno de estimulaciones eléctricas. Tabla 5, 5A. Gráfica; 6, 9, 10.

Con mejoría de 15° existieron 8 pacientes, 4 del grupo hidroterapia, 3 de estimulación eléctrica y 1 de interferenciales. Existió mejoría de 20° en 12 pacientes, 2 del grupo de hidroterapia, 6 de interferenciales y 4 del grupo de estimulaciones eléctricas. Tabla No. 5, 5A Gráfica: 6, 9, 10. Mejoraron 25°; un paciente del grupo hidroterapia y 2 del grupo interferenciales. Mejoraron más de 45° un paciente del grupo hidroterapia. Tabla 5, 5A. Gráfica 6, 9, 10.

En cuanto al grupo de hidroterapia se encontró que 4 pacientes (23.5%) mejoraron 5° y en 4 pacientes (23.5%) mejoraron 15°. Tabla No. 5 y 6.

El grupo de corriente interferencial mostró una recuperación de 20° en 6 pacientes (50 %) y en 3 pacientes (25 %) existió una recuperación de 10°. Tabla No. 5, 6.

Del grupo de electroestimulación (40%) recuperaron 20° y en 3 pacientes (20 %) recuperaron 15°. Tabla No. 5, 6.

En el grupo de hidroterapia se obtuvo un promedio en grados de recuperación de 9.7, una mediana de 10 y una moda de 10, con una desviación estandar de 11.05. Tabla No.5

El grupo de Interferenciales mostró una recuperación promedio de 14.58, una mediana de 17.5 una moda de 20 y una desviación estandar de 5.7. Tabla No. 5

El grupo de electroestimulación se encontró recuperación en promedio de 18.5°, mediana de 20 y moda de 20. Tabla 5A
La patología mayormente observada, fué secuelas de fracturas, encontrándose en 8 pacientes, (20.51%) predominando 4 con fracturas de rótula, 2 de femur, 1 de cadera y una de tobillo, siguiendo en orden decreciente menisectomías en 4 pacientes (10.25%), 4 pacientes postoperados de osteosíntesis, 4 postartroscopia, 3 con osteotomía, 2 con condroplastía, 1 paciente con hiperpersión rotuliana, --- otro con resección tumoral y 1 más con artrodésis del calcáneo uno con enfermedad de Pelligrine, 1 con sinovectomía.

La gráfica No. 6 muestra que entre los 26 a 32 años existe una mayor disminución de contracturas, en el grupo de hidroterapia.

En el grupo de C. Interferenciales se nota que la mayor recuperación ocurre entre los 37 y 60 años, gráfica No.9.

En el grupo de estimulaciones eléctricas la edad observada con mayor recuperación es de 17-25 años y entre los 53 a 60 años, gráfica No.10.

La gráfica No.3 muestra el número de rodillas afectadas en el grupo de hidroterapia 10 son izquierdas 6 derechas. En el de interferenciales existieron 11 derechas y 6 izquierdas, y en electroestimulaciones 8 derechas y 4 izquierdas.

La tabla No.7 representa el análisis e interpretación de los resultados de acuerdo a la rodilla afectada.

El grupo de hidroterapia, mostró una media de 15.45 en rodilla derecha valorandose como buen (B) resultado, la izquierda de 8.3 como resultado malo(M). La media de rodilla derecha es 15.45 (bueno), izq. de 8.3(malo); una moda de 15 a rodilla derecha(regular) y 10 a la izq.(malo) mediana mismo rango que moda.Desviación estandar 11.95 - derecho y 4.66 rodilla izquierda. El grupo de C.Interferenciales, mostró una media der. de 17.5(bueno), izq. de 6.25 (malo);Moda de 20 der.(bueno) izquierda de 5(nula)- una Mediana der. de 20(buena), izquierda de 7.5(malo), con una desviación estandar der. de 4.33 izq. de 4.84.

El grupo de electroestimulación existe una media en la rodilla derecha de 18.3 (bueno).

valorándose como bueno, en la izquierda de 18.75 (bueno)- una moda de 25 derecha (excelente), izquierdo de 20 (bueno), mediana derecha de 17.5, izquierda de 20 (buena) --- para ambas, desviación estandar de 5.52 derecha, y 2.16 - la izquierda.

Las gráficas No. 11, 12, y 13 muestran los resultados valorados con la siguiente escala:

NULO = De 0 a 5° de recuperación

MALO = De 6 a 10° de recuperación

REGULAR= De 11 a 15° de recuperación

BUENO = De 16 a 20° de recuperación

EXCELENTE = Más de 20°.

El grupo de hidroterapia mostró nula respuesta en 6 pacientes (35%), malo en 3 (17.6%), regular en 4 (23.5%), buena en 2 (11.76%) y excelente en 2 pacientes (11.76%).

Gráfica No.11

El grupo de interferenciales mostró respuesta nula en 2 pacientes (16.6%), malo en 3 (25%), regular en 1 (8.3%), bueno en 6 (50%) y ninguno excelente. Gráfica No.13

El grupo de estimulaciones eléctricas mostró respuesta nula en 0 pacientes, mala en 1 (10%), regular en 3 (30%) - bueno en 4 (40%) y excelente en 2 (20%). Gráfica No.12

DISCUSION

Aunque los tipos de músculos isquiotibiales y sus condiciones varían para la aplicación de estimulaciones eléctricas, muchas investigaciones reportan métodos de estiramientos con electroestimulación con efectividad variable que va desde un incremento mínimo de 6% reportado -- por Singer hasta un incremento máximo de 44% obtenido -- por Selkowitz y posteriormente confirmado por Lloyd.

Comparando los resultados de estos investigadores con -- los de este estudio no existen diferencias.

Por otra parte la edad y sexo de los pacientes del presente estudio es igual al reportado por otros autores.

Algunos autores reportan que la hidroterapia asociada al estiramiento es el método más efectivo, pero en este estudio resulto ser el menos efectivo.

Summers y cols., también valoraron la efectividad de los estiramientos mediante electroestimulaciones, además de comprobar que existe hipertrofia muscular con este método no pudiéndose correlacionar nuestros resultados.

Williams reporta que la aplicación de electroestimulaciones incrementa la fuerza muscular, quedando abierta esta comprobación para futuros estudios.

CONCLUSIONES

- 1.-Se cumplieron los objetivos propuestos del presente estudio.
- 2.-Existió un promedio de afección en el sexo masculino del 69.2%, contra femenino de 36.7%. Predominando el -- sexo masculino.
- 3.-El grupo de edad con mayor afección fue entre los 16- y 20 años.
- 4.- La recuperación en grados de disminución de contracturas con estimulación eléctrica fue de 15-25°.
- 5.-Los grados de recuperación promedio fue de 18.5° en el grupo de electroestimulación.
- 6.-En el grupo de hidroterapia se encontró una mayor disminución de las contracturas entre los 26 y 32 años.
- 7.-Sin embargo en el grupo de Interferenciales predominó entre los 37 y 60 años.
- 8.- Con electroestimulación la mayor efectividad fue --- de los 17 a 25 años y de los 53 a 60 años.
- 9.-La rodilla más afectada en los tres grupos fue la derecha con un 64.1%.
- 10.-La patología más frecuentemente vista que condicionó mayor contractura fué secuelas de fracturas.

BIBLIOGRAFIA

- 1.-Clemente F.Effect of motor neuromuscular electrical -- stimulation on microvascular perfusion of stimulated - skeletal muscle.Physical Therapy;1991;May;71:5,397-404
- 2.-Herbison C Muscle fibres atrophy after cast immobili - tation in the rat.Arch Phys Med Rehab.1978,Jul:59;301-305.
- 3.-Tachino K.Effect of electro motor stimulation on the - power production of a maximal streched muscle.Scand J- Rehab.Med.1989;21;147-50.
- 4.-Dellito A.Electrical stimulation versus voluntary ex - ercise in strengthing thing musculature after anterior cruciate ligament surgery.Physical Therapy.1988,May -- 68;5;660-63.
- 5.-Dellito A.A study of discomfort whit electrical stimu - lation.Physical Therapy.1992,June;72;6;410-21.
- 6.-Dellito A Comparative comonfort of three wave forms -- used in electrically eliciting quadriceps femoris mus - cle contractions.Physical Therapy,1986,Nov,66,11;1704-1707.
- 7.-Light K. Low load prolongedad strecht vs. high load - breve stretch in treating knee contractures.Physical - Therapy,1984,March,64,330-33.
- 8.-Delisa JA.Rehabilitation medicine.Principles and prac - tices;espaticity and asociated anormalities of muscle - tone,430-63.

- 9.-Mulder G.Treatment of open-skin wound with a electrical stimulation.Arch Phys Med Rehab.1991,May;72;375-77
- 10.-Savolainen J.Collagen syntesis and proteolytic activities in rat skeletal muscle,effect cast immobilitation in the length and shorted position.Arch Phys Med Rehab 1988,Nov,69;964-69.
- 11.-Dellito A. Two teories of muscle strength aumentation using percutaneous electrical stimulation;Physical Therapy,1990;March;70;3;158-64.
- 12.-Walker j. Musculo skeletal development a review.Phys-Ther 1991,Dec,71;12;878-88.
- 13.-Sinacore D.Type II fiber activation with electrical--stimulation.A preliminar report.Physical Therapy.1990 July,7;416-22.
- 14.- Ham.Tratado de histología,7a Ed. Interamericana 1974
- 15.-Hernández N.Tratamiento de la contractura del tendón-de aquiles en pacientes con PCI.1 Ed.México 1991;2-12.
- 16.-Kapandji I.Cuaderno de fisiologia articular 2 Ed. -- México.Ed. Toray,Masson,1985;72-135.
- 17.-Villalobos E. Calzada L.Comunicaciones personales Hospital Xoco, SMDDF,1992.
- 18.-Rentrom P.Anatomy and biomechanics of the meniscus Clin-sports-med,1990,Jul,9;3;523-38
- 19.-Phillieps W.Use of serial casting in the management--of knee joint contractures in a adolescent.
Phys Ther,1990,Aug,70;8;521-1

- 20.-Booth F.Physiologic and biochemical affects of inmobi-
litation on muscle.Clin-Orthop,Jun,219;15-21
- 21.-Castilla L. Estadística simplificada. 1ed. México Ed.
Trillas,1991;412-19
- 22.- Snyder M.Electrical stimulation of the thigh muscles
after reconstruction of the ligament,effects of elec-
trical elicited contraction of the quadriceps.J.Bone
J.Surg (Am)1991,Aug,73;7;1025-36.
- 23.-Stap L Continous passive motion in the treatment of -
knee contractures.Phys Ther.1986;Nov;66;111;720-22
- 24.-Robinson C.Reflex respons to ankle perturbations du -
ring electrical stimulation of muscle.Biomed-sci.1990
20;101-3
- 25.-Fernández C.Efecto del fortalecimiento del vasto me--
dial en el desplazamiento lateral de la patela.
1 ed.México DIF 1991.
- 26.-Smille S.Traumatismos de la articulación de la rodi--
lla Ed.Jims,Capítulo 1;40-60.