

11222  
201.14



# Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Medicina  
División de Estudios de Post-grado

## CURSO DE ESPECIALIZACION EN MEDICINA FISICA Y REHABILITACION

### UNIDAD DE MEDICINA FISICA Y REHABILITACION DE LA REGION SUR

Instituto Mexicano del Seguro Social

### REHABILITACION TEMPRANA DE RODILLA METODO DE CO-CONTRACCION MUSCULAR VERSUS ESTIRAMIENTO PASIVO.



I. M. S. S.  
Delegación No. 3 Valle de México  
Unidad de Medicina Física y Rehabilitación  
JEFATURA DE ENSEÑANZA E INVESTIGACION.

TRABAJO DE INVESTIGACION PRESENTADO POR:

Dr. Jorge Enrique Salcedo Olivares

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

México, D. F.

1989





Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**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.

INDICE.-

|                                      |    |
|--------------------------------------|----|
| I) INTRODUCCION-----                 | 1  |
| II) ANTECEDENTES CIENTIFICOS -----   | 11 |
| III) PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA----- | 16 |
| IV) JUSTIFICACION-----               | 17 |
| V) HIPOTESIS-----                    | 18 |
| VI) OBJETIVOS-----                   | 19 |
| VII) MATERIAL Y METODO-----          | 20 |
| VIII) CRITERIOS-----                 | 21 |
| IX) TABLAS Y GRAFICAS-----           | 22 |
| X) RESULTADOS-----                   | 40 |
| XI) CONCLUSIONES Y COMENTARIOS-----  | 42 |
| XII) BIBLIOGRAFIA-----               | 44 |

## INTRODUCCION

1

### ANATOMIA DE LA RODILLA

Galeno clasificaba las articulaciones en inmóviles o sinartrosis y móviles o diartrosis.

Winslow llamó anfiartrosis a las articulaciones de movilidad media. Bichat estableció en forma definitiva la clasificación, empleando la misma nomenclatura. Las diartrosis además, pueden ser de superficies concordantes o discordantes. Entre estas últimas hay dos grupos: una en la que queda un disco fibroso único entre las dos superficies articulares, y otras en la que este disco solo persiste en la parte periférica de la articulación. La rodilla pertenece a este último grupo, y puede definirse como una diartrosis de superficies discordantes o meniscos. Se trata de una de las articulaciones mas diferenciadas del cuerpo humano.

### ESQUELETO.

El esqueleto de la rodilla, está compuesto por la epífisis inferior del femur, la epífisis superior de la tibia y la rótula.

### MUSCULATURA.

Si bien la perfecta descripción anatómica de la rodilla data de la antigüedad, fue en el siglo pasado cuando comenzó a conocerse su función.

#### Extensores. CUADRICEPS.

Es el único músculo en la cara anterior del muslo de considerable potencia y

acción extensora. Su peso de 1290 gramos, supera el de todos los flexores juntos, que suman 818 gramos. Si se representa la fuerza del cuádriceps en 100, la de los flexores sería de 32. Tal predominio extensor se explica, porque debe enderezar el muslo sobre la pierna, contra el peso del cuerpo.

En la actitud estática, el cuádriceps no necesita contraerse, para mantener la rodilla activamente extendida. De sus haces musculares solo el recto anterior es biarticular.

#### TENSOR DE LA FASCIA LATA.

Aunque se considera un extensor, su función es anfótera. Con la cadera fija, contribuye a mantener al muslo en extensión, pero si esta se flexiona por acción de otros músculos, mantiene la flexión.

#### FLEXORES. BICEPS CRURAL.

Presenta dos cabezas proximales en su origen, de distinta innervación y significado genético. En realidad se trata de dos músculos cuya inserción distal en el peroné es común. La porción larga es biarticular e innervada por el ciático poplíteo interno, mientras que la porción corta es monoarticular, siendo innervada por el ciático poplíteo externo. Es flexor de la rodilla y rotador externo.

#### SARTORIO.

Aunque situado en la parte anterior del muslo, por insertarse su tendón distal en la cara interna de la tibia tiene acción flexora.

**RECTO INTERNO.**

Pertenece al grupo de los aductores de cadera, sin embargo contribuye a la flexión de la rodilla.

**SEMITENDINOSO.**

Es biarticular, extensor y aductor del muslo; flexiona la rodilla

**PATA DE GANSO.**

Constituida por los tres músculos anteriores. El sartorio se inserta mas anteriormente, luego el recto interno y posteriormente el semitendinoso.

**SEMIMEMBRANOSO.**

Al igual que el semitendinoso es un musculo biarticular, y su funcion es la misma: extensor y aductor del muslo, y además flexor de rodilla.

**GEMELOS.**

Forman las dos cabezas superficiales del tríceps sural y son biarticulares. Se inserta en los respectivos condilos femorales y terminan en el tendón de Aquiles. Con el talón fijo, son flexores de rodilla.

**ESTRUCTURAS CAPSULO\_LIGAMENTOSAS.**

Son las que en los últimos 30 años han merecido un estudio primordial en la articulación de la rodilla, no solo por su importancia en la biomecánica y en la estabilidad de la articulación, sino además y sobre todo por la gran dificultad

de su reparación, en las rupturas recientes y más aun en las crónicas.

El control, movilidad y estabilidad de la articulación de la rodilla está dada por dostipos de estructuras: unas activas y periarticulares, que son los diferentes grupos musculares descritos y otras pasivas, que se engloban en los sistemas siguientes:

#### SISTEMA CENTRAL.

Está conformado por los ligamentos cruzados anterior y posterior. Este último es el elemento mas importante, ya que confiere a la rodilla fortaleza y solidez. En general los ligamentos cruzados aseguran la estabilidad anteroposterior, parcialmente el control Valgo-varo y participan en el control de la rotación interna al enrollarse entre sí.

#### SISTEMA ANTERIOR.

Su papel principal es el control de la flexión y el secundario el control de la rotación externa. Se encuentra constituido por el cuádriceps, la rótula y el ligamento rotuliano, o sea el aparato extensor de la rodilla. El músculo cuádriceps constituye el sistema estabilizador de la flexión.

#### SISTEMA INTERNO.

Constituido desde un plano superficial a uno profundo por: La capsula, el ligamento lateral interno y el menisco interno.

#### SISTEMA POSTERIOR.

Está constituido por: músculos gemelos, músculo popíteo, fascículo recurrente

del semimembranoso, ligamento poplíteo arqueado, capsula posterior y ligamentos de Wrisberg y Humphrey.

#### SISTEMA EXTERNO.

Esta constituido por: la cintilla ileotibial de Maissiat, que es el elemento mas sacrificado en las suplencias ligamentarias, el ligamento capsular medio e interno, ligamento colateral externo, el tendón del poplíteo y del bíceps y el menisco externo.

#### MENISCOS.

Debido a que los patillos tibiales tienen forma aplanada y los condilos femorales convexas, entre ambas superficies se forma un espacio en ángulo agudo, que está limitado externamente por la cavidad articular; de ahí que los meniscos articulares son los encargados de restablecer la congruencia de la articulación.

#### Menisco Interno.

Tambien llamado semilunar por su forma, tiene el aspecto de una C abierta; constituido por dos cuernos, anterior y posterior.

#### Menisco Externo.

Forma un segmento de circulo cerrado, por lo que tecnicamente se representa por una O. Constituido tambien por dos cuernos, anterior y posterior.

#### SINOVIAL ARTICULAR.

La sinovial de la rodilla es la que ofrece mayor superficie y complejidad en to

do el organismo. Reviste la pared interna de la capsula y se refleja sobre sus inserciones periosticas, terminando en continuidad con el pericondrio en el reborde cartilaginoso.

Basicamente la sinovial está dividida en dos: anterior, que es la que reviste el sistema extensor de la rodilla y su correspondiente articulación femorrotuliana, siendo su estructura rica en tejido reticulo-istiocitario, lo cual explica su papel preponderante en los procesos patológicos articulares. La sinovial posterior en cambio reviste la articulación femorrotibial, y tiene una estructura simple de acuerdo a su función puramente mecánica.

#### BOLSAS SEROSAS.

Las bolsas serosas son, la prerotuliana, situada entre el tejido subcutáneo y la superficie anterior de la rótula, recubierta por el tendón del cuádriceps es localización frecuente de Higromas.

La infrarotuliana situada entre el tendón rotuliano y la superficie anterior de la tibia.

La pretibial situada entre el tejido subcutáneo y la inserción tibial del ligamento rotuliano.

La bolsa interna de la pata de ganso, situada entre los tendones que la conforman y la cara interna de la tibia.

Las bolsas externas y las bolsas posteriores.

#### VASOS Y NERVIOS.

##### Sistema Arterial.

El único tronco arterial es la arteria poplítea, que a nivel del anillo del

tercer adductor y a unos 8 centímetros de la interlínea, la arteria que es continuación de la femoral entra en el rombo poplíteo y se dirigen hacia abajo y hacia afuera para ocupar el eje del espacio. La rodilla proporcionalmente a su tamaño esta muy poco irrigada, sobre todo en la cara anterior, de ahí la explicación que el frío se note en ella mas que en ninguna otra parte del organismo.

#### Inervación Superfial .

Esta integrada por ramas que abocan aun plexo perirrotuliano y proceden de la rama infrarrotuliana del nervio safeno y de los cutáneos internos del muslo, ramas del nervio crural. La superficie posterior recibe ramas procedentes del nervio ciático.

#### BIONECAICA DE LA RODILLA.

La rodilla es la articulación de los mas complicados movimientos del organismo. Supone un paso importante en la evolución de la escala biológica; el hombre es el unico animal que puede extender completamente la extremidad inferior (Honus Erectus).

Siendo una articulacion de gran movilidad presenta en cambio una estructura ósea poco congruente que hace difícil su estabilidad, estando a cargo de un complejo de músculos y ligamentos.

En la movilidad de la rodilla cabe distinguir tres ejes:

- 1) Un eje horizontal de flexo-extensión del eje femur-tibia.
- 2) Un eje longitudinal sobre el cual la tibia gira externa o internamente solo cuando esta en cierto grado de flexión, siendo imposible en extensión completa.

3) Un eje sagital que permite a la rodilla un ligero movimiento en varo o valgo, que en realidad mas que un movimiento es una holgura permitida por la elasticidad de los ligamentos colaterales.

La rodilla es una articulacion de tipo troclear, en la que para estudiar la mecanica es preciso destacar:

**Superficies Articulares de la Tibia o Glenoides.**

Son dos grandes correderas en las que se deslizan los condilos femorales. La glenoides interna es concava, tanto en sentido anteroposterior como transverso. La glenoides externa es concava en sentido transverso y convexa en sentido anteroposterior. Esta disposicion permite que el condilo femoral externo se deslice hacia adelante o hacia atras en la extension o la flexion respectivamente, permitiendo en extension el movimiento automatico de atornillado de la articulacion, giro este que aporta slidez a la estabilidad de la rodilla.

**Condilos Femorales.**

Son dos prominencias convexas en ambas direcciones, alargadas de delante a atras con una separacion entre ellas de su parte posterior formando una escotadura dentro de la cual encajan las espinas tibiales y los ligamentos cruzados, actuando como pivote central.

**Meniscos.**

Las superficies femoral y tibial cuando se encajan no se corresponden exactamente; los meniscos son los elementos que permiten esta adecuacion. Las superficies femorales esferoidales sobre las superficies planas de la tibia dejan unos espacios libres periarticulares de seccion triangular, que es donde encajan los

meniscos, permitiendo la perfecta toma de contacto de las superficies.

Los meniscos tienen por tanto, la misión de encajar las superficies articulares femorotibiales, obrando a modo de cuñas que permiten o contribuyen a la estabilidad de la articulación. Pero además tienen la misión de aumentar la superficie mecánica de carga del femur sobre la tibia. Los meniscos constituyen prácticamente el 50% de superficie de apoyo sobre la que actúa el femur. Cuando se produce o se realiza una menisectomía para efectos prácticos, representa que el femur gravitará sobre una superficie mucho menor con el mismo esfuerzo mecánico siendo el primer paso para un deterioro progresivo del cartilago.

#### Ligamentos.-

Para que una rodilla sea eficaz, no solo ha de ser móvil, sino que además debe ser estable. El logro de dicha estabilidad esta encomendada a los elementos siguientes: unos pasivos que son los ligamentos, y otros activos que son los músculos.

La estabilidad transversal de la rodilla queda asegurada por los ligamentos colaterales. Cuando la rodilla se extiende completamente los ligamentos están a la máxima tensión; cuando la rodilla esta en flexión, quedan relajados y permiten cierto movimiento varo valgo.

En lo que podríamos llamar la estabilidad anteroposterior de la rodilla desempeñan un papel preponderante los ligamentos cruzados; el cruzado posterior para afianzar la rodilla en extensión, el anterior para hacerlo con la rodilla en flexión. Desempeñan además un papel importante en el deslizamiento condilo-glenoideo.

La ausencia de un ligamento cruzado permite el movimiento de cajón, que es un movimiento anormal de la tibia sobre el femur en sentido anteroposterior. En

la rotura del cruzado anterior hay un aumento de la rotación externa.

#### MUSCULOS.-

##### Cuadriceps.

Es esencialmente el músculo extensor, insertado en la rótula, tres veces mas potente que todos los flexores. El papel de la rótula consiste en aumentar la potencia del cuadriceps, al igual que su eficacia, proyectando hacia adelante su fuerza de tracción. Este hueso sesamoideo se desliza sobre la troclea femoral encajada como una cuerda que se desliza por el canal de la rueda de un pozo(12)

## ANTECEDENTES CIENTIFICOS.-

La rodilla puede sufrir la mas numerosa y variada patología; contribuyen a ta hecho las siguientes condiciones:

- 1) La presencia de dos importantes y fértiles epífisis, localización predilecta de procesos óseos de toda índole, infecciosos, tumorales y distroficós.
- 2) La gran extensión y complejidad de su cavidad articular y su sinovial.
- 3) La presencia de la rótula, meniscos, ligamentos colaterales y cruzados, cartilago articular, de complicada biomecánica, como elementos susceptibles de sufrir alteraciones, especialmente traumáticas.
- 4) La gran potencia de los brazos de palanca que la componen, la hacen objeto de grandes tensiones.
- 5) La especial disposición de la articulación, que por su superficialidad está desprotegida y expuesta a frecuentes traumas; por su función en la marcha, sufre de preferente las alteraciones estatico-dinámicas de la extremidad.(12).

Podemos decir generalizando que las lesiones o patologías mas frecuentes de la rodilla son: A) Traumatismos de las partes blandas de revestimiento, B) lesiones traumáticas del cartilago articular, C) Lesiones meniscales, D) Lesiones cápsulo-ligamentosas y tendinosas, E) Lesiones del aparato extensor, F) Fracturas y luxaciones, G) Enfermedad articular degenerativa y H) Condromalacia femoro-patelar.

En el lapso de tiempo en que se realiza este estudio, las lesiones mas frecuentes fueron, las meniscales, ligamentarias y enfermedad articular degenerativa.

La gran mayoría de las lesiones anteriores requieren en la etapa primaria de su tratamiento, una inmovilización, ya sea para contribuir a la consolidación de u

na fractura o para permitir el restablecimiento de las fibras musculares o tendinosas que han sido dañadas. Lo anterior, aunado al edema del mismo trauma o de la cirugía, el dolor y las diferentes posiciones visiosas que el paciente adopta para su comodidad, nos van a llevar a una limitación de los arcos de movilidad de la articulación de la rodilla, cuya gravedad esta en relación directa a la permanencia en tiempo de la inmovilización. Se produce una contractura muscular que en la mayoría de los casos es en extensión (9).

Como se menciona arriba, el tiempo de inmovilización de una articulación es directamente proporcional a la gravedad de la limitación de los arcos. Contribuyen a la estructuración de la limitación, la tardanza en establecer un programa de movilización temprana. Además, en la mayoría de los casos el paciente recibe una explicación poco adecuada respecto al tipo, tiempo y frecuencia de los ejercicios a realizar, una vez retirada la inmovilización, o antes.

El primer objetivo de la terapia física es mantener un rango de movimiento lo más cercano a lo normal en caso de disfunción neuromuscular para prevenir o reducir las contracturas miotáticas(8).

La mayoría de las definiciones de contractura muscular, incluyen el concepto de acortamiento de un músculo o grupo muscular, que limita el movimiento de la articulación que cruza.(6).

El acortamiento puede ser debido a cambios adaptativos intrínsecos en respuesta a posiciones prolongadas, acompañadas de una inervación recíproca en el grupo muscular antagonista, produciendo un desequilibrio muscular importante con el desarrollo de la contractura. Esto puede ocurrir en padecimientos como poliomielitis, mielomeningocele, padecimientos del SNC, inmovilización prolongada y padecimientos ortopédicos. (1)

La inmovilización produce además de la disminución del tamaño de la fibra muscular, disminución notable de su fuerza, debido a la poca capacidad oxidativa de ácidos grasos y la rápida fatiga (2).

Ya David en 1780, preconizaba que la movilización debe usarse en la etapa temprana del padecimiento, iniciando la movilización, tan pronto fuera posible (12).

Lucas Championer en Francia en 1881, establece la movilización vigorosa y el masaje para el manejo de las fracturas (12).

En esa misma época, en el siglo XIX, el acontecimiento más importante en la medicina, es la aparición de la Medicina Física y Rehabilitación como especialidad. Al principio, los especialistas de esta nueva rama, solo se encargan de la electroterapia. Con el advenimiento de la primera guerra mundial, se aumenta en forma significativa el empleo de los ejercicios para el restablecimiento de la movilidad articular, quedando a cargo de los fisiatras el papel de la rehabilitación (8).

En cuanto al caso específico de la articulación de la rodilla, hay que recordar que los arcos de movilidad están comprendidos entre 135 grados para la flexión y 180 grados para la extensión. La funcionalidad de la misma requiere un mínimo de 70 grados de flexión (7).

El conocimiento de las bases fundamentales de la biomecánica y anatomía de la articulación de la rodilla, es importante para el tratamiento rehabilitatorio adecuado, para restablecer las limitaciones de los arcos de movilidad. El tratamiento fisioterápico de las contracturas, depende de la acción biomecánica de la articulación que se refiere. Precisamente por las características de la rodilla en la cual los dos grupos musculares actúan como sinergistas de la contractura en extensión de la misma, existiendo tanto una flexión como una extensión relativa; un alargamiento excesivo en los brazos de palanca, aumenta la contractura

en lugar de aliviarla.

Una tensión suave pero prolongada, que permita el movimiento pero que mantenga la misma, durante intervalos de relajación, es eficaz para distender una contractura en extensión (11).

Si consideramos la fisiopatología de la contractura muscular después de una inmovilización prolongada, en la cual intervienen tanto factores neurológicos como reflejos, esto es tanto como por una inervación recíproca como por una hipertonia refleja por defensa muscular(3). La movilización pasiva utilizada muchas veces para el manejo de estas contracturas, tiene las siguientes desventajas:

1) Aumenta el reflejo de estiramiento muscular, por lo tanto aumenta la contractura.

2) No permite la contracción de los músculos antagonistas(4).

En el codo y la rodilla es donde especialmente se observan los efectos de la inervación recíproca, lo que indica que el estiramiento pasivo no produce contracción de músculos antagonistas, por lo tanto no disminuye la contractura(16)

El estiramiento pasivo nos puede conducir a una miositis osificante de la articulación.(16)

En cuanto al método de co-contracción muscular, este se basa en: Movilización activa con co-contracción de antagonistas, la cual consiste en una relajación basada en la resistencia máxima aplicada a una contracción isométrica (11).

Se entiende por ejercicio isométrico, la contracción de un músculo sin desplazar el segmento. Para su aplicación, el aprendizaje puede ser facilitado:

Inventando una excursión de movimiento.

Aplicando una resistencia máxima, de tal manera que no se efectúe el movimiento, que neutraliza la acción antagonista produciendo co-contracción, o sea una contracción simultánea agonista-antagonista. Posteriormente se realiza un movi-

miento moderado activo asistido, evitando la gravedad(3).

Teniendo en cuenta el enunciado que dice" a mayor contracción, mayor relajación ( principio de Sherrington )(17); esto se consigue con una contracción isométrica de agonistas, para producir una co-contracción de antagonistas.

Si se mantiene la rodilla en flexión, y después en extensión, contrayendose un grupo muscular primero, y luego el opuesto, ocurre una relajación en medio de una contracción isométrica (10).

La resistencia se gradúa según las contracciones de sosten, poniendo atención en no vencer la acción del paciente con la resistencia, ya que este se verá obligado a realizar contracciones isotónicas para mantener la posición.

Posteriormente se mueve la articulación activamente en un escaso recorrido, para estabilizar los antagonistas; esto ayuda a disminuir el dolor (10).

Las ventajas de este método de tratamiento, es que se basa en los principios fisiopatológicos de la contractura, y en los principios biomecánicos de la articulación. Además ahorra costos-paciente.

**PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.-**

Constituye el método de co-contracción muscular una mejor alternativa para la rehabilitación temprana de la articulación de la rodilla, en comparación con el método de estiramiento pasivo, que en forma tradicional y rutinaria se lleva a cabo en la UNIDAD DE MEDICINA FISICA Y REHABILITACION DE LA REGION SUR, Y en otras Unidades del INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL ?.

**JUSTIFICACION.-**

Teniendo en cuenta que en la UNIDAD DE MEDICINA FISICA Y REHABILITACION DE LA REGION SUR DEL INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL, se ha venido utilizando en forma tradicional y rutinaria el metodo de estiramiento pasivo, para el manejo temprano de las limitaciones de los arcos de movilidad de la articulacion de la rodilla; queremos establecer o realizar un estudio comparativo entre dicho metodo y el de co-contraccion muscular, para determinar asi, cual constituye el mas eficaz para una rehabilitacion temprana de la articulacion de la rodilla, y de ese modo tenerlo en cuenta para disminuir el tiempo de estancia de dichos pacientes en la Unidad, abatir costos y evitar saturaciones en los servicios.

**HIPOTESIS.-**

Existe diferencia entre el método de estiramiento pasivo y el método de co-contracción muscular, para lograr una rehabilitación temprana de la articulación de la rodilla en aquellos pacientes con limitación en los arcos de movilidad de dicha articulación !

## OBJETIVOS.-

- 1) Determinar si el método de co-contracción muscular constituye una alternativa mejor frente al de estiramiento pasivo, en la rehabilitación temprana de la articulación de la rodilla.
- 2) Si lo anterior resulta afirmativo, tratar de establecer dicho método como rutinario y básico en pacientes con limitación de los arcos de movilidad de dicha articulación, sean de origen traumático, posquirúrgico etc. que sean atendidos en la UNIDAD DE MEDICINA FISICA Y REHABILITACION DE LA REGION SUR DEL INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL.

**MATERIAL Y METODO.-**

El presente trabajo corresponde a un estudio prospectivo, transversal, comparativo y observacional.

Los límites geográficos y el universo de trabajo lo constituyen los pacientes con limitación de los arcos de movilidad de la articulación de la rodilla, de origen traumático o postquirúrgico, atendidos en el módulo de preconsulta y luego canalizados al respectivo de rodilla, de la UNIDAD DE MEDICINA FISICA Y REHABILITACION DE LA REGION SUR DEL INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL, en el lapso comprendido entre el 1 de septiembre y el 15 de noviembre de 1988.

El material de trabajo lo constituyó un consultorio de la Unidad y un goniómetro universal, al igual que el área de Hidroterapia de la misma Unidad, siendo la srta. T.F. Maritza Gonzalez, la encargada de los respectivos tratamientos. Se captaron un total de 24 pacientes quienes cumplieron con los criterios establecidos en el anexo A.

Se distribuyeron en dos grupos, A y B.

A los pacientes del grupo A, se les dio tratamiento mediante el método de contracción muscular, previa aplicación de un calor superficial húmedo. Se establecieron 10 sesiones de tratamiento para cada paciente del grupo.

A los pacientes del grupo B, se les dio tratamiento mediante el método de estiramiento pasivo, previa aplicación de un calor superficial húmedo. Se establecieron 10 sesiones de tratamiento para cada paciente del grupo.

Los pacientes fueron captados al azar en forma alterna para cada grupo.

## ANEXO A. CRITERIOS.-

### Criterios de inclusión:

Pacientes de 15 años de edad en adelante, de cualquier sexo, con limitaciones de los arcos de movilidad de la articulación de la rodilla, que se presenten por primera vez en la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación de la Región Sur del I.M.M.S., en el lapso comprendido entre el 1 de septiembre y el 15 de noviembre de 1988.

### Criterios de NO inclusión:

- 1) Pacientes con limitación funcional de los arcos de movilidad de la articulación de la rodilla de origen articular.
- 2) Pacientes con menos de 25 grados de déficit en el arco de flexión de la rodilla.
- 3) Pacientes con cicatrices quirúrgicas no sanadas en su totalidad.
- 4) Pacientes con alteraciones cardiovasculares importantes y limitantes.
- 5) Pacientes muy debilitados físicamente, con alteraciones de la sensibilidad y / o diabéticos.

### Criterios de exclusión:

- 1) Pacientes que no asistan regularmente al tratamiento, o no colaboren con el mismo.
- 2) Dolor de moderado a severo, lo cual impida al paciente llevar a cabo en forma correcta el tratamiento. Edema y /o hematoma, por su patología inicial, o provocados por el método de tratamiento instituido.

TABLA NUMERO 1. DISTRIBUCION DE SEXOS POR GRUPOS:

| SEXO       | GRUPO A |            | GRUPO B |            |
|------------|---------|------------|---------|------------|
|            | NUMERO  | PORCENTAJE | NUMERO  | PORCENTAJE |
| MASCULINOS | 5       | 41.6%      | 10      | 83.3%      |
| FEMENINOS  | 7       | 58.3%      | 2       | 16.6%      |

TABLA NUMERO 2. DISTRIBUCION DE PACIENTES POR GRUPOS DE EDAD.

| EDAD       | GRUPO A # | %     | GRUPO B # | %     |
|------------|-----------|-------|-----------|-------|
| 15-24 años | 5         | 41.6% | 1         | 8.3%  |
| 25-34 años | 3         | 25%   | 5         | 41.6% |
| 35-44 años | 3         | 25%   | 1         | 25%   |
| 45-54 años | 1         | 8.3%  | 2         | 16.6% |
| 55-64 años | 0         | 0%    | 1         | 8.3%  |
| TOTAL      | 12        | 100%  | 12        | 100%  |

TABLA NUMERO 3. DIAGNOSTICO DE LOS PACIENTES:

| DIAGNOSTICO                    | # | %     |
|--------------------------------|---|-------|
| RUPTURA DEL TENDON ROTULIANO   | 1 | 4.1%  |
| LESIONES MENISCALES            | 6 | 25%   |
| LESION MENISCAL Y LIGAMENTARIA | 2 | 8.3%  |
| FRACTURA DE FEMUR              | 3 | 12.5% |
| PLASTIA LIGAMENTARIA           | 6 | 25%   |
| POST-OPERADO DE CONDROMALACIA  | 3 | 12.5% |
| POST-OPERADO DE GONARTROSIS    | 1 | 4.1%  |
| FRACTURA DE TIBIA              | 1 | 4.1%  |
| FRACTURA DE ROTULA             | 1 | 4.1%  |

TABLA NUMERO 4.

DEFICIT DE LA FLEXION DE LA RODILLA AL INICIAR EL TRATAMIENTO EN LOS PACIENTES DEL GRUPO "A".

| DEFICIT    | f  | %     |
|------------|----|-------|
| 25o        | 1  | 8.3%  |
| 35o        | 1  | 8.3%  |
| 45o        | 3  | 25%   |
| 55o        | 3  | 25%   |
| 80o        | 1  | 8.3%  |
| 85o        | 1  | 8.3%  |
| 90o        | 2  | 16.6% |
| TOTAL 705o | 12 | 100%  |

TABLA NUMERO 5. DEFICIT DE LA EXTENSION DE LA RODILLA AL INICIAR EL TRATAMIENTO EN LOS PACIENTES DEL GRUPO A:

| DEFICIT   | #  | %     |
|-----------|----|-------|
| 0o        | 5  | 41.6% |
| 5o        | 1  | 8.3%  |
| 10o       | 4  | 33.3% |
| 15o       | 1  | 8.3%  |
| 20o       | 1  | 8.3%  |
| TOTAL 80o | 12 | 100%  |

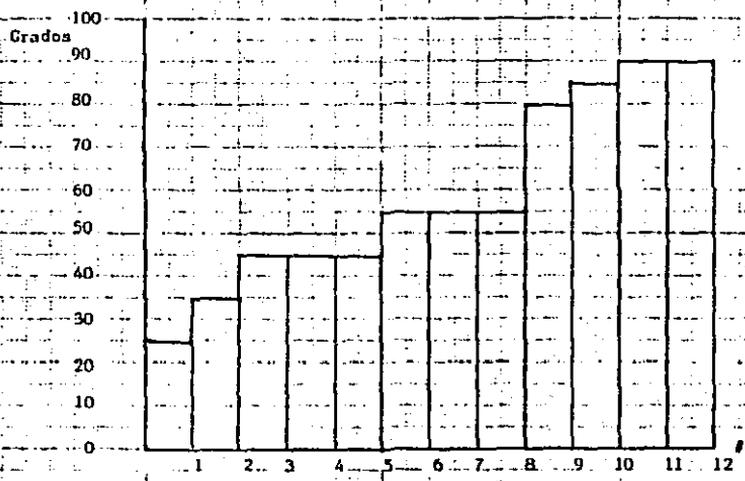
GRAFICA NUMERO 6. DEFICIT DE LA FLEXION DE LA RODIULA AL INICIAR EL TRATAMIENTO EN LOS PACIENTES DE L.GRUPPO B.

| DEFICIT:   | #  | %     |
|------------|----|-------|
| 25o        | 1  | 8.3%  |
| 35o        | 1  | 8.3%  |
| 45o        | 2  | 16.6% |
| 50o        | 1  | 8.3%  |
| 55o        | 1  | 8.3%  |
| 60o        | 1  | 8.3%  |
| 75o        | 1  | 8.3%  |
| 85o        | 1  | 8.3%  |
| 90o        | 2  | 16.6% |
| 125o       | 1  | 8.3%  |
| TOTAL 780o | 12 | 100%  |

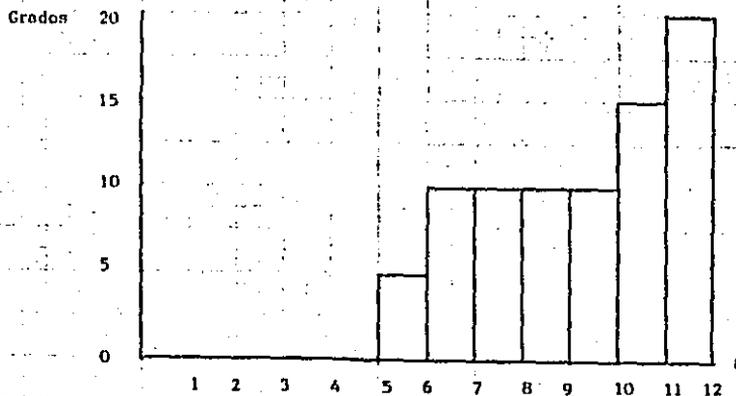
TABLA NUMERO 7. DEFICIT DE LA EXTENSION DE LA RODILLA AL INICIO DEL TRATAMIENTO EN LOS PACIENTES DEL GRUPO B :

| DEFICIT   | f  | x     |
|-----------|----|-------|
| 0o        | 8  | 66.6% |
| 5o        | 1  | 8.3%  |
| 10o       | 2  | 16.6% |
| 15o       | 1  | 8.3%  |
| TOTAL 40o | 12 | 100%  |

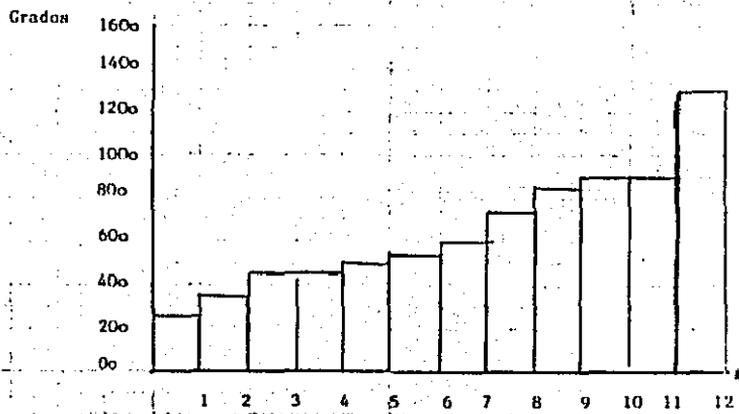
GRAFICA NUMERO 1. DEFICIT DE LA FLEXION DE LA RODILLA AL INICIO DEL TRATAMIENTO EN LOS PACIENTES DEL GRUPO A.



GRAFICA NUMERO 2. DEFICIT DE LA EXTENSION DE LA RODILLA EN LOS PACIENTES DEL GRUPO A, AL INICIAR EL TRATAMIENTO.



GRAFICA NUMERO 3. DEFICIT DE LA FLEXION DE LA RODILLA EN LOS  
PACIENTES DEL GRUPO B, AL INICIAR EL TRA-  
TAMIENTO.



GRAFICA NUMERO 4. DEFICIT DE LA EXTENSION DE LA RODILLA EN LOS PACIENTES DEL GRUPO B, AL INICIAR EL TRATAMIENTO.

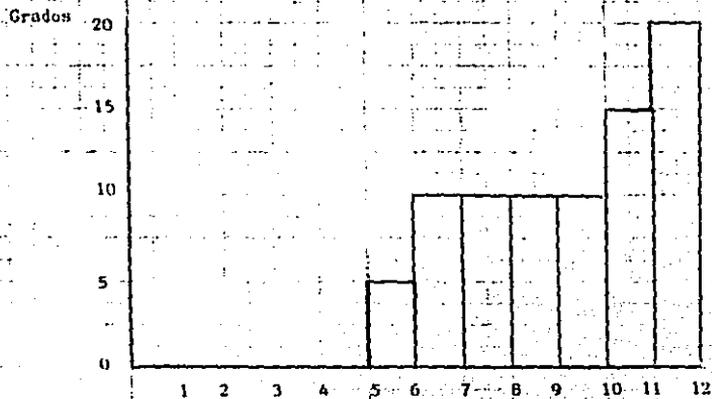


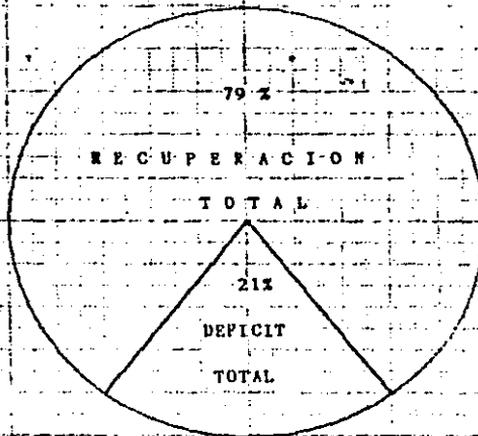
TABLA NUMERO 8. RECUPERACION EN GRADOS, DE LA FLEXION DE LA RODILLA EN LOS PACIENTES DEL GRUPO A, UNA VEZ FINALIZADO EL TRATAMIENTO.

| RECUPERACION         | f  |
|----------------------|----|
| 10o                  | 1  |
| 25o                  | 1  |
| 35o                  | 1  |
| 45o                  | 4  |
| 55o                  | 3  |
| 65o                  | 1  |
| 80o                  | 1  |
| TOTAL RECUPERADO 50o | 12 |

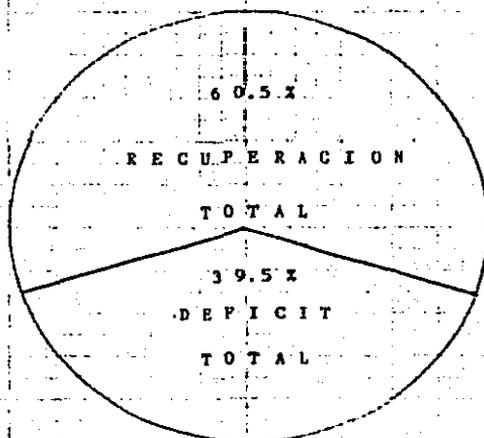
TABLA NUMERO 9. RECUPERACION EN GRADOS, DE LA FLEXION DE LA  
RODILLA EN LOS PACIENTES DEL GRUPO B, UNA VEZ  
FINALIZADO EL TRATAMIENTO:

| RECUPERACION          | #  |
|-----------------------|----|
| 15o                   | 1  |
| 25o                   | 1  |
| 30o                   | 2  |
| 35o                   | 5  |
| 45o                   | 1  |
| 50o                   | 1  |
| 90o                   | 1  |
| TOTAL RECUPERADO 460o | 12 |

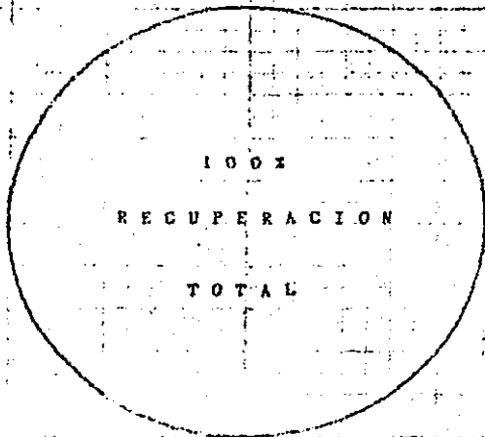
GRAFICA NUMERO 5. PORCENTAJE DE RECUPERACION TOTAL DE LOS  
ARCOS DE FLEXION DE LA ARTICULACION DE  
LA RODILLA EN LOS PACIENTES DEL GRUPO A  
UNA VEZ FINALIZADO EL TRATAMIENTO.  
IGUALMENTE EL DEFICIT TOTAL ACUMULADO.



GRAFICA NUMERO 6. PORCENTAJE DE RECUPERACION TOTAL DE LOS  
ARCOS DE MOVILIDAD DE FLEXION DE LA AR-  
TICULACION DE LA RODILLA, EN LOS PACIEN-  
TES DEL GRUPO B, UNA VEZ FINALIZADO EL  
TRATAMIENTO. DEFICIT TOTAL ACUMULADO:



GRAFICA NUMERO 7. PORCENTAJE TOTAL DE RECUPERACION DE LOS  
ARCOS DE EXTENSION DE LA ARTICULACION DE  
LA ARTICULACION DE LA RODILLA EN LOS PA-  
CIENTES DEL GRUPO A, UNA VEZ FINALIZADO EL  
TRATAMIENTO:



GRAFICA NUMERO 8. PORCENTAJE TOTAL DE RECUPERACION DE LOS  
ARCOS DE EXTENSION DE LA ARTICULACION DE  
LA RODILLA EN LOS PACIENTES DEL GRUPO B,  
UNA VEZ FINALIZADO EL TRATAMIENTO:

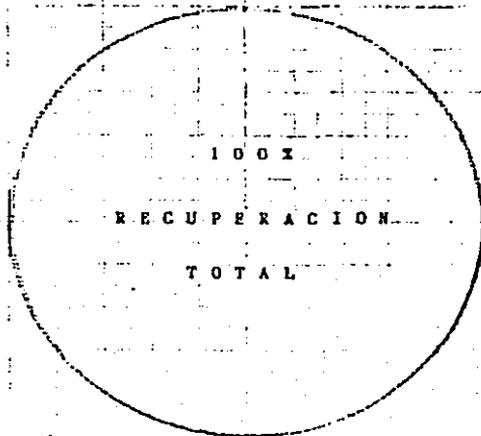


TABLA ANEXA . FRECUENCIA BIMENSUAL DE LA PATOLOGIA DE LA ARTICULACION DE LA RODILLA, EN LA UNIDAD DE MEDICINA FISICA Y REHABILITACION DE LA REGION SUR DEL INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL. SE ATENDIERON UN TOTAL DE 12,000 pacientes CON DISTINTAS PATOLOGIAS DURANTE 1988.

| PERIODO            | #   | %     |
|--------------------|-----|-------|
| ENERO-FEBRERO      | 142 | 18.9% |
| MARZO-ABRIL        | 190 | 26.1% |
| MAYO-JUNIO         | 134 | 17.8% |
| JULIO-AGOSTO       | 142 | 18.9% |
| SEPTIEMBRE-OCTUBRE | 116 | 15.4% |
| NOVIEMBRE          | 30  | 4.0%  |
| TOTAL DE PACIENTES | 750 | 100%  |

**RESULTADOS.-**

1) En lo que respecta a los pacientes del grupo A, quienes recibieron tratamiento mediante el método de co-contracción muscular, tenemos los siguientes datos: el tiempo total de inmovilización de la articulación de la rodilla, a causa de su patología de fondo fue de un total de 585 días, con una media de 48.

El déficit global de los grados de flexión de la articulación al inicio del tratamiento era de 705o, con una media de 58o.

El déficit global de la extensión de rodilla era de 80o, con una media de 6.6o.

La recuperación global de la flexión de la rodilla, al término de las 10 sesiones fue de 560 grados, con una media de 46.6 grados. En términos de porcentaje, esto equivale a una recuperación del 79.5%.

La recuperación del déficit de extensión, fue en forma global, completa, que equivale a un 100%.

Durante y una vez concluido el tratamiento rehabilitatorio mediante este método no se presentó complicación alguna.

2) En lo que respecta a los pacientes del grupo B, quienes recibieron tratamiento mediante el método de estiramiento pasivo, tenemos los siguientes datos:

El tiempo total de inmovilización de la articulación de la rodilla, a causa de su patología de fondo fue de un total de 498 días, con una media de 41.5 días.

El déficit global de los grados de flexión de la articulación, al inicio del tratamiento era de 780 grados, con una media de 65o.

El déficit global de la extensión de la rodilla era de 40o, con una media de 3o.

La recuperación global de la flexión de rodilla, al término de las 10 sesiones

fue de 460 grados, con una media de 38.3 grados. En terminos de porcentaje, esto equivale a una recuperacion del 60.5%.

La recuperacion del deficit de extension fue completa, lo que equivale a un 100 %.

En cuanto a las complicaciones, un paciente con dx. de liberacion del retinacu-  
lo lateral, se quejo de sensacion de bloqueo de la articulacion de la rodilla;  
le fueron tomadas radiografias, donde se visualizo presencia de cuerpo libre en  
la articulacion. Por ese motivo fue enviado a Ortopedia, donde se le propone ci-  
rugia, que el paciente rechaza. Ese paciente que tenia arcos completos y no do-  
lorosos, se le instituyo un programa de fortalecimiento, evolucionando en forma  
satisfactoria.

**CONCLUSIONES Y COMENTARIOS:**

1) Teniendo en cuenta que la patología de la articulación de la rodilla en general, constituye el 6.02 % del total de los 12.000 pacientes atendidos por año en la UNIDAD DE MEDICINA FISICA Y REHABILITACION DE LA REGION SUR DEL INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL. Que los 750 pacientes con esta patología, vistos por primera vez en la Unidad, no todos tenían limitaciones de los arcos de movilidad de la rodilla, podemos afirmar que los 24 pacientes, que representan un 3.2 % del total de la patología de esta articulación, es una muestra representativa para la presente investigación.

2) Los resultados finales de este estudio comparativo, entre dos métodos terapéuticos para la rehabilitación temprana de la articulación de la rodilla, mostraron una diferencia en cuanto a porcentajes de recuperación de los arcos de flexión, de un 18.5 % favorable a los pacientes del grupo A, quienes recibieron como base de su rehabilitación, el método de co-contracción muscular.

Consideramos que lo anterior se traduce en una más rápida del paciente, en una menor estancia en la Unidad, evitando la saturación de las áreas de terapia, y en consecuencia una baja en los costos día-paciente para la Institución; lo anterior nos lleva a afirmar que dicho método debe ser tenido en cuenta como una alternativa para el tratamiento rehabilitatorio temprano, no solo de las limitaciones de los arcos de movilidad de la rodilla, sino de otras articulaciones, en donde se produzcan limitaciones.

3) Una ventaja adicional e importante de este método terapéutico, es la nula tasa de complicaciones que se presentan durante el empleo del mismo, que ha sido

demostrada no solo en este estudio, sino en otros llevados a cabo en distintas instituciones; ejemplo en el Instituto Nacional de Pediatría de la ciudad de México, donde se demostró su eficacia en la rehabilitación de las fracturas de codo en infantes.

4) La mayor satisfacción que podríamos recibir, después de haber realizado este estudio, es que se de la oportunidad de demostrar su eficacia, poniendolo en la Unidad como método en estudio, para de ese modo establecer en forma definitiva sus ventajas, y así instituirlo como un método alternativo de la rehabilitación temprana de las limitaciones de los arcos de movilidad de las distintas articulaciones en que sea posible emplearlo.

## BIBLIOGRAFIA.-

- 1) Akenson W. Effects of immobilization of joints. clinical ortopaedics and related research, numero 219, julio 1987, 28-36.
- 2) Booth W. Physiological and biomechanical effects of immobilization of muscle, clinical ortopaedics and related research, numero 219, junio 1987, 15-20
- 3) Cota H. Tratado de rehabilitacion, editorial labor, primera edicion, 1974, 681-82.
- 4) Coutino B. Comunicacion directa, Medico fisiatra adscrito al servicio de rehabilitacion del Instituto Nacional de Pediatria de Mexico. 1988.
- 5) Cailliet R. Sindromes dolorosos Rodilla, editorial el manual moderno, segunda edicion 1984.
- 6) Cherry D. Review a physical therapy, vol 60 numero 7, 1980, 877-81.
- 7) Ekstrand J. Lower extremity goniometric measurements, a study to determine their reliability, arch physical med and rehab, vol 63 abril 1982, 171-75.
- 8) Frank C. Physiologic and therapeutic value of pasive joint motion , clinical ortopaedics and related research, numero 185, mayo 1984, 113-23.
- 9) Hunter H. Rehabilitation of the injured knee, Mosby company 1984.
- 10) Knott M. Facilitacion neuromuscular propioceptiva. patrones y tecnicas, editorial panamericana, primera edicion 1974, 147-48.
- 11) Krusen F. Medicina fisica y rehabilitacion, editorial panamericana 1985, 235-313.
- 12) Naves J. Traumatologia de la rodilla, editorial salvat 1985.
- 13) Smillie I.S. Traumatismos de la articulacion de la rodilla, editorial jims segunda edicion 1980.

- 14) Perry A. A historical perspective, clinical ortopaedics and related researc numero 219, junio 1987 8-15.
- 15) Walling A. Injuries to the knee ligaments with fractures of the femur, Journal of bone and joint surgery, vol 64 mayo 1982, 1324-27.
- 16) Sidney H. Terapeutica por el ejercicio, editorial el manual moderno, tomo III, primera edicion 1976, 447 460.
- 17) Burke K. Kinesiologia y anatomia aplicada, editorial el ateneo, sexta edicion 1985, 89-94.