



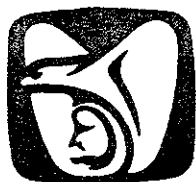
9

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

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

TRATAMIENTO REHABILITATORIO EN PACIENTES
POSOPERADOS DE MENISCOPATIA POR ARTROSCOPIA
MEDIANTE UN PROGRAMA DE EJERCICIOS ISOCINETICOS
EN COMPARACION CON EL PROGRAMA TRADICIONAL

TESIS DE POSTGRADO
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
ESPECIALISTA EN MEDICINA
DE REHABILITACION
P R E S E N T A
DR. CESAR GARCIA CASTRO



IMSS

MEXICO, D.F.

2001



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.

**TRATAMIENTO REHABILITATORIO EN PACIENTES POSOPERADOS DE
MENISCOPATIA POR ARTROSCOPIA MEDIANTE UN PROGRAMA DE
EJERCICIOS ISOCINETICOS EN COMPARACION CON EL PROGRAMA
TRADICIONAL**

**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DELEGACION 4 SURESTE, MEXICO, D.F.
UNIDAD DE MEDICINA FISICA Y REHABILITACION SIGLO XXI**

INVESTIGADOR

**DR. CESAR GARCIA CASTRO
MEDICO RESIDENTE DE TERCER AÑO
MEDICINA FISICA Y REHABILITACION**

ASESORES

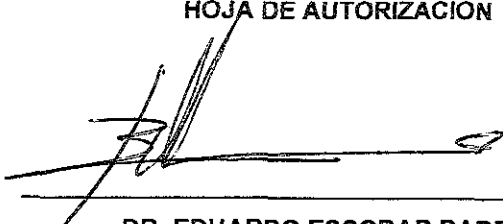
**DR. CARLOS LANDEROS GALLARDO
MEDICO ESPECIALISTA EN MEDICINA FISICA Y REHABILITACION
MEDICO ADSCRITO A LA U.M.F.R. SIGLO XXI**

**DRA. JUANA GALVAN VAZQUEZ
MEDICO ESPECIALISTA EN MEDICINA FISICA Y REHABILITACION
JEFE DE CONSULTA EXTERNA DE LA U.M.F.R. SIGLO XXI**

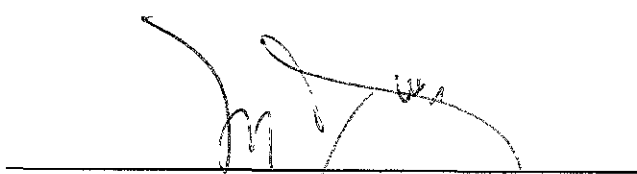
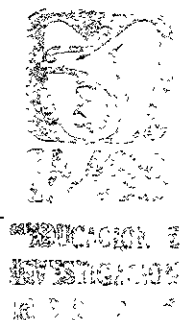
**DRA. BEATRIZ GONZALEZ CARMONA
MEDICO ESPECIALISTA EN MEDICINA FISICA Y REHABILITACION
JEFE DE EDUCACION MEDICA E INVESTIGACION
DE LA U.M.F.R. SIGLO XXI**

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DELEGACION 4 SURESTE
UNIDAD DE MEDICINA FISICA Y REHABILITACION SIGLO XXI

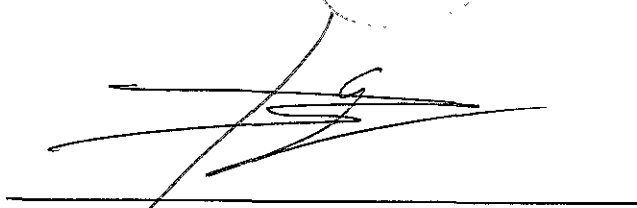
HOJA DE AUTORIZACION



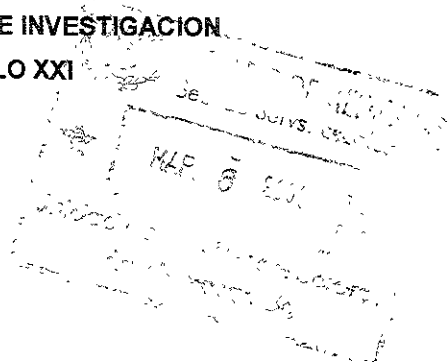
DR. EDUARDO ESCOBAR BARRIOS
DIRECTOR DE LA U.M.F.R. SIGLO XXI



DRA. MA. TERESA ROJAS JIMENEZ
SUBDIRECTOR MEDICO DE LA U.M.F.R. SIGLO XXI



DRA. BEATRIZ GONZALEZ CARMONA
JEFE DE EDUCACION MEDICA E INVESTIGACION
DE LA U.M.F.R. SIGLO XXI



DEDICATORIA

A Dios por darme la vida y la oportunidad de alcanzar mis metas.

A la memoria de mi padre.

A mi madre por creer siempre en mí.

A mis hermanos por su ayuda siempre desinteresada.

A mi esposa ISABEL por tu apoyo siempre incondicional y por estos años que hemos caminado juntos.

A mi hija MIRELLA una bendición que dios me ha dado.

COLABORADORES

DR. JOSE SANTOS GONZALEZ
MEDICO ESPECIALISTA TRAUMATOLOGIA Y ORTOPEDIA
HGZ 32

DR. ABDIEL ANTONIO OCAMPO
MEDICO ANESTESIOLOGO
EDUCACION E INVESTIGACION MEDICA CMN S XXI

SR. FRANCISCO VACA
TERAPISTA FISICO DE LA UNIDAD DE REHABILITACION SUR ISSSTE

AGRADECIMIENTOS

DRA. LETICIA GARCIA RAMOS
MEDICO ESPECIALISTA MEDICINA FISICA Y REHABILITACION

T.O. AMELIA RAMIREZ HERNANDEZ U.M.F.R. SIGLO XXI

A TODO EL PERSONAL DE LA U.M.F.R. SIGLO XXI

A LOS PACIENTES DE LA U.M.F.R. SIGLO XXI

INDICE

OBJETIVOS	1
ANTECEDENTES CIENTIFICOS.....	2
JUSTIFICACION.....	16
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	17
ESPECIFICACION DE LAS VARIABLES.....	18
ESCALAS DE MEDICION DE LAS VARIABLES.....	19
HIPOTESIS.....	20
CRITERIOS DE INCLUSION Y EXCLUSION.....	21
MATERIAL Y METODOS.....	22
CONSIDERACIONES ETICAS.....	25
RESULTADOS.....	26
CONCLUSIONES.....	28
DISCUSION.....	30
ANEXOS.....	32
BIBLIOGRAFIA.....	43

OBJETIVOS

♦ GENERAL

Demostrar que los ejercicios isocinéticos en pacientes postoperados de artroscopia por lesión de menisco mejoran la funcionalidad de la rodilla en pacientes de la U.M.F.R. SIGLO XXI en comparación con el tratamiento convencional.

♦ ESPECÍFICOS

Demostrar que los ejercicios isocinéticos mejoran el torque del músculo cuádriceps e isquiotibiales.

Demostrar que los ejercicios isocinéticos aumentan el arco de movilidad articular.

Disminuir la presencia de dolor durante la aplicación del programa.

Reducir el periodo de estancia rehabilitatoria en la U.M.F.R. SIGLO XXI.

ANTECEDENTES CIENTIFICOS

EJERCICIO ISOCINETICO

Hasta no hace muchos años los estudios y mediciones de fuerza, de los distintos grupos musculares humanos in vivo, se realizaban solamente utilizando técnicas isométricas o isotónicas¹.

Esto implicaba grandes limitaciones como imposición de resistencias fijas, variables o no, la no adecuación al apalancamiento fisiológico a nivel articular, y la imposibilidad de estudiar las distintas propiedades musculares en velocidades funcionales altas. Incluso estas modalidades de ejercicio son las únicas utilizadas aún en nuestro medio con fines terapéuticos^{1,2}.

En el año de 1967, Perrine y Hislop introducen un nuevo concepto de ejercicio: el ejercicio isocinético, corroborado por Moffroid a fines de la década de los sesentas con el objetivo de medir la capacidad funcional de los músculos a velocidades fisiológicas a lo largo de todo el rango de movimiento de la articulación y no solo para ángulos fijos aislados^{3,4}. Esto se logró a través de aparatos isocinéticos que inicialmente contenían mecanismos hidráulicos y posteriormente sistemas electromecánicos que llegaron a ser conocidos como CYBEX (Ejercicio Cibernético). El Cybex tiene tres componentes principales: el dinamómetro, el selector de velocidad y el dispositivo de registro de datos. Con estos equipos por primera vez fue posible efectuar mediciones cuantitativas, objetivas de la dinámica de grupos musculares humanos con precisión, validez, reproductibilidad y repetibilidad^{5,6}.

En 1970 Cybex lumex compra los derechos para producir los equipos isocinéticos y con esto se inicia la creación y perfeccionamiento de los equipos isocinéticos, actualmente se fabrican numerosos equipos isocinéticos por diferentes compañías comerciales.

EJERCICIOS TERAPEUTICOS

En medicina de Rehabilitación existen diversos tipos de ejercicio que el médico puede utilizar para mejorar la potenciación muscular de los pacientes. Actualmente se consideran tres tipos de ejercicios usados habitualmente en entrenamientos y rehabilitación: isométricos, isotónicos e isocinéticos ^{7,8}.

Los ejercicios isométricos se realizan sin recorrido articular, la velocidad permanece constante 0 °/seg. y la resistencia constante, no es posible ningún movimiento funcional; son utilizados en etapas tempranas de pacientes postoperados para evitar la atrofia, disminuir el edema y aumentar la fuerza muscular estática.

Los ejercicios isotónicos llamados también de resistencia progresiva implican una resistencia fija y una velocidad de ejecución variable utilizando diversas formas de resistencia externa, directa o indirecta.

Los ejercicios isotónicos se dividen en:

Concéntricos: Donde existe un acortamiento muscular que provoca un acercamiento del origen e inserción

Excéntricos: requieren de un alargamiento del músculo donde su origen e inserción se separan; las fibras del músculo por lo tanto se alargan con una contracción excéntrica ^{9,10,11,12}.

El ejercicio isocinético representa una contracción muscular dinámica que se produce cuando un segmento corporal se mueve a una velocidad constante (predeterminada), alrededor de una articulación y con una resistencia acomodada a través del todo el recorrido articular, de ésta definición se desprende que para conseguir y mantener una velocidad de movimiento constante es necesario un dinamómetro isocinético ^{1,3,4,7,11,13}. Actualmente se puede realizar ejercicio isocinético en casi todas las principales articulaciones del cuerpo humano incluido el raquis, sin embargo la rodilla es la articulación más estudiada ¹¹.

La velocidad de movimiento se selecciona previamente y cuando la extremidad alcanza esta velocidad el mecanismo de control se activa, cualquier aumento de la fuerza muscular una vez alcanzado la velocidad deseada provoca en el dinamómetro el desarrollo de una fuerza opuesta de igual magnitud, por lo tanto, la resistencia que opone el dinamómetro a lo largo de todo el arco de movimiento es igual a la fuerza muscular aplicada. En el ejercicio isocinético se utiliza habitualmente el término momento máximo (torque) para indicar la fuerza muscular producida y el hecho de que la resistencia sea igual a la fuerza aplicada marca la diferencia fundamental con la contracción isotónica, también durante el movimiento isocinético la resistencia es igual a la capacidad muscular y por lo tanto la carga muscular es máxima en los puntos donde la ventaja mecánica es máxima ^{7,10,12}.

Las principales ventajas derivadas de este principio biomecánico son la posibilidad de medir la fuerza muscular máxima generada durante todo el recorrido

articular, de sobrecargar al máximo los músculos en todo el movimiento articular y el riesgo de provocar lesiones durante la rehabilitación es mínimo ya que la resistencia depende de la fuerza muscular aplicada.

La posibilidad de seleccionar la velocidad de movimiento y el hecho de que la resistencia sea variable e igual a la fuerza aplicada, permiten una valoración precisa del rendimiento muscular. Los equipos isocinéticos proporcionan la posibilidad de seleccionar la velocidad de movimiento entre 0 y 300°/s; Habitualmente se utiliza la modalidad de ejercicio concéntrico pero los dinamómetros activos permiten realizar también movimientos excéntricos ^{13,14}

PARAMETROS ISOCINETICOS:

TORQUE: Es una fuerza que actúa alrededor de un eje de rotación; el producto de este momento de fuerza es perpendicular a la distancia del eje de rotación, su unidad de medida es el Newton-metro ($N \times m$) o Kilogramo-metro ($Kg \times m$) en donde $1Kg \times m = 9.807 Nm$, para fines prácticos el torque es la fuerza angular de un músculo en un arco de movimiento ^{3,4,7,15}.

MOMENTO MAXIMO O PICO DE TORQUE: Mayor valor de fuerza (Torque) muscular desarrollada a través de un arco de movimiento.

ANGULO ESPECIFICO: Torque generado por un músculo a un ángulo específico del recorrido articular.

PROMEDIO: Promedio de torque producido por un músculo a través de una serie de contracciones.

TRABAJO ISOCINETICO: Es una fuerza que actúa a través de una distancia, esta distancia es un desplazamiento angular realizado en un aparato isocinético.

En una gráfica isocinética el trabajo es lo que se encuentra por debajo de la curva de torque y éste es calculado por la máquina.

Trabajo total: Es la suma total bajo toda la curva de torque.

POTENCIA: Es la relación entre el trabajo mecánico efectuado y el tiempo usado para ello (Joules/seg=Watts). Isoaceleración es la aplicación de carga concéntrica para mantener una aceleración constante; Isodesaceleración aplicación de carga excéntrica durante la movilidad de desaceleración controlada.

TIEMPO DE INERVACION RECÍPROCA: Espacio que media entre el final de la contracción de un músculo agonista y el inicio de la contracción del antagonista.

RESISTENCIA: La valoración isocinética de la resistencia muscular se realiza utilizando el índice de fatiga para lo que existen diversos protocolos como por ejemplo realizar 50 repeticiones máximas de extensión de rodilla y la resistencia muscular se expresa como el porcentaje de la media del momento máximo de las 3 últimas repeticiones respecto a la media de las 3 primeras repeticiones ^{4,7,9,16,17}.

Dentro de las ventajas únicas de los isocinéticos están:

Su eficacia, única forma de cargar a un músculo que se contrae dinámicamente hasta su máxima capacidad en todos los puntos del recorrido articular. Seguridad ya que un individuo no encontrará más resistencia que la fuerza que pueda aplicar. Fuerzas decrecientes de compresión en la articulación, conforme aumenta la velocidad, esto basado en el principio de Bernoulli que demostró que cuanto más rápido sea el movimiento de una superficie (superficie articular) sobre el fluido (líquido sinovial), menor sería la presión superficial. Nutrición articular con

isocinéticos de arco corto submaximos que promueven la movilización y recambio del líquido sinovial que alimenta al cartilago articular. Derrame fisiológico que es mejorar la fuerza muscular aun en ángulos no ejercitados y espectro de velocidades que permite entrenar a diferentes velocidades ^{4,7,15}.

Como todo recurso terapéutico los ejercicios isocinéticos tienen ventajas e inconvenientes, dentro de las primeras están: concentración máxima en el recorrido articular a velocidades específicas, soporte informático que permite la valoración objetiva y precisa en el entrenamiento, alta validez interna, posibilidad de adaptarse a arco de movimiento con dolor no severo, resistencia dependiente del esfuerzo, bajo riesgo de lesiones, mínimo dolor muscular postejercicio (concéntrico), no requiere cambios de pesos, menor tiempo total para un mismo grupo muscular, adaptación rápida de los pacientes.

Dentro de sus inconvenientes se encuentran: un costo elevado, requiere de personal entrenado para el manejo del equipo y realizar valoraciones precisas, sobrecarga cardiovascular con aumento de la tensión arterial y frecuencia cardíaca, no es posible utilizarlo para programas domiciliarios, precisa aprendizaje por parte del paciente y en algunas ocasiones de mucho tiempo para adaptarlo a algunas articulaciones ^{7,8}.

Resulta de importancia que al realizar una evaluación isocinética se tenga en cuenta el objetivo de aplicación de la misma, calibración del equipo por lo menos una vez al mes, corrección de la gravedad, registro del paciente, estabilización de la articulación a examinar, informar de forma breve al paciente sobre la isocinesis,

comprobar la extremidad involucrada, ejercicios de calentamiento previo, dar ordenes verbales entendibles, seleccionar el protocolo de prueba y el espectro de velocidades a la que se tenga que trabajar.

El espectro de velocidades se divide en: Velocidades contráctiles lentas de 0 °/seg. A 60 °/seg. , velocidades contractiles media de 60 °/seg. a 180 °/seg. y velocidades contractiles rápidas de 180 °/seg. a 300 °/seg.

Se debe tomar en cuenta que existen contraindicaciones relativas para su realización que son: dolor, arco de movilidad limitado, sinovitis, esguince crónico de tercer grado, esguince subagudo; y contraindicaciones absolutas como: Lesión de tejidos blandos en curación, dolor severo, arco de movilidad muy limitado, derrame articular severo, articulación inestable, esguince agudo ^{5, 14,18}.

Los parámetros a evaluar en un gráfico una vez realizada la prueba son Torque, torque máximo, tiempo de desarrollo de torque máximo, tiempo de inervación recíproca, trabajo total, potencia media y la forma de la curva para su correlación con determinada patología.

En medicina de rehabilitación existen varios programas de ejercicios que pueden ser isométricos, isotónicos de resistencia variable, isocinéticos concéntricos y excéntricos, biocinéticos, cinéticos acelerativos, es importante tomar en cuenta el estado del paciente y el tipo de cirugía realizada antes de la aplicación de un programa de ejercicios. A continuación se muestra uno de varios programas aplicados.

Etapas I: Isométricos de ángulo múltiple submaximos

Etapas II: Isométricos de ángulo múltiple máximos

Etapa III: Isocinéticos de arco corto submaximos

Etapa IV: Isotónicos de arco corto

Etapa V: Isocinéticos de arco corto máximos

Etapa VI: Isocinéticos de arco completo submaximos

Etapa VII: Isocinéticos de arco completo máximos.

La cirugía artroscópica de rodilla permite después de una lesión de menisco retornar al paciente a sus actividades diarias en un periodo de tiempo mucho más corto que si se realizara con una artrotomía convencional; especialmente en pacientes jóvenes productivos sin otra patología previa de rodilla. El periodo de rehabilitación asociado con artrotomía convencional y meniscopatía puede ser acortado de varios meses a algunas semanas con técnica artroscópica ^{19,20}.

La rehabilitación después de una artrotomía convencional versus artroscopia por lesión de menisco y su progresión a través de las fases rehabilitatorias depende de varios factores ²¹:

Cantidad de tejido periarticular disecado y del número de incisiones realizadas.

Lesiones de rodilla preexistentes tales como condromalacia, gonartrosis o inestabilidad.

Tipo de cirugía realizada remodelado meniscal, menisectomía parcial o total.

Estado funcional preoperatorio de la rodilla fuerza muscular y rango de movilidad

Evidencias sugieren que la distensión de la articulación de la rodilla por fluido causa una inhibición refleja del cuádriceps debido a que los neuroreceptores responden a los cambios en la tensión capsular y constituyen la vía aferente de un

arco reflejo en turno que inhibe la neurona motora inferior que inerva al músculo cuádriceps^{19,22}.

Diversos autores concluyen que una rehabilitación temprana posterior a una artroscopia de rodilla reintegra al paciente a sus actividades diarias en 2 a 3 semanas sin riesgo de que este retorne por persistencia de sintomatología principalmente dolor y debilidad muscular.

La rehabilitación de la rodilla post-artroscopia se divide en 4 fases progresivas:

Fase I: postoperatorio inmediato 3 primeros días, clínicamente se encuentra dolor, inflamación e inhibición refleja del cuádriceps; programa: aplicación de hielo, ejercicios isométricos a cuádriceps, AINES, e inicio de ambulación.

Fase II: de 4 a 8 días, clínicamente se encuentra disminución de dolor, menos inflamación y un arco de movilidad de 90°, programa: movilizaciones activas asistidas, isométricos, marcha y bicicleta.

Fase III: Segunda a tercera semana, clínicamente con dolor mínimo, mayor arco de movilidad, menos inflamación; programa: marcha, bicicleta, ejercicios isocinéticos

Fase IV: cuarta semana clínicamente arco de movilidad completa, ausencia de dolor, no inflamación debilidad muscular; programa: marcha, bicicleta, ejercicios isocinéticos, iniciar trote y retorno gradual a su actividad deportiva^{19,22}.

La utilización de los isocinéticos concéntricos como parte de un programa rehabilitatorio después de una artroscopia de rodilla ha sido muy difundida y

recomendada por diversos autores ya que éste permite un mejoramiento de todos los parámetros de fuerza muscular con menor grado de dolor a la vez que mejora el recorrido articular de la rodilla por el control que se tiene para regular la resistencia y velocidad de acuerdo a una valoración inicial en la rodilla afectada. Se obtienen los mayores beneficios cuando el mismo tipo de ejercicio se utiliza para el entrenamiento y la valoración, también como ejercicio dinámico evita la especificidad de posición que presenta el ejercicio isométrico; la mejoría en el rendimiento funcional es mejor y mayor con el isocinético concéntrico que con el isométrico e isotónico para la rehabilitación de una rodilla que ha sido sometida a una artroscopia ^{23,24}. Por lo que en el presente estudio se decidió aplicar un programa de ejercicios isocinéticos apartir de una fase II de un programa rehabilitatorio ya mencionado.

TIPOS DE EQUIPOS ISOCINETICOS

En la U.M.F.R. SIGLO XXI se cuenta con el equipo de evaluación muscular CYBEX NORM: Es un equipo isocinético para rehabilitación y evaluación muscular, multiarticular destinado a medir las capacidades dinámicas de la mayor parte de los grandes grupos musculares de las extremidades, en el se pueden realizar pruebas de evaluación muscular y programar configuraciones de movimientos pasivos, isotónicos e isocinéticos concéntricos y excéntricos para muñeca, codo, hombro, cadera, rodilla y tobillo; contiene accesorios para evaluación de la columna vertebral, componente modular de extensión/flexión de tronco (TCM); y accesorios para simulación laboral que permite simular condiciones laborales de la vida diaria y accesorio Johnson Anti-Shear que

permite que paciente con lesión de ligamento cruzado anterior y otros ligamentos de la rodilla puedan ser rehabilitados con movimientos de extensión y flexión después de una cirugía de reparación. Con la información provista se puede determinar la extensión de una lesión, analizar el déficit de una articulación, documentar los progresos paulatinos de un paciente dentro de su programa rehabilitatorio, el paciente no solo puede ver sino también sentir cada uno de los progresos que va alcanzando. En este equipo se realizará la medición de torque de los pacientes incluidos en la presente investigación.

ORTHOTRON KT2: Silla isocinética de rehabilitación, usado en terapia física para rodilla que proporciona fortalecimiento de los músculos flexores y extensores de una forma más eficiente que los ejercicios isotónicos por tener control sobre la velocidad del ejercicio de forma predeterminada mediante un selector de velocidad que permite trabajar desde 3 °/seg. hasta 300 °/seg.

Especificaciones: 2 Dinamómetros isocinéticos con carga mínima de 3 ft. Lbs, indicadores de baja presión de 0 a 200 psi. , indicadores de alta presión de 0 a 600 psi, controles de velocidad individuales para las dos direcciones de movimiento, dinamómetro hidráulico que mantiene la velocidad constante, dinamómetro contrabalanceado de gas/resorte

Especificaciones: respaldo ajustable, perillas de fijación para el respaldo, asiento, pedestal inferior ajustable a longitud de pierna, almohadillas para ajuste de brazo de palanca, estructura de metal, barras traseras para estabilización del torso y fijación de los tirantes de la pelvis, tirantes de velcro para fijar los muslos,

Uso: Se coloca al paciente en la silla, se ajusta respaldo de acuerdo a longitud de muslo, colocación de pedestal de acuerdo a longitud de la pierna, fijación de pelvis muslos y almohadillas mediante tirantes de velcro, selección de velocidad para flexión y extensión ^{5,7}. Equipo en el que se llevará acabo el programa rehabilitatorio del grupo de ejercicios isocinéticos.

La unidad de rehabilitación sur también cuenta con ergómetros isocinéticos como son: El FITRON ciclo ergómetro isocinético para miembros pélvicos que permite usar velocidades controladas de 30, 60, 90, 120 y 150 RPM mediante un selector de velocidad que permite cambiar la velocidad sin interrumpir el ejercicio y un cronómetro digital que permite controlar el trabajo y calcular la potencia. Sus aplicaciones clínicas son: acondicionamiento cardiovascular, fracturas, menisectomías, posartroscopia, rehabilitación de tobillo, reconstrucción de ligamento cruzado anterior, síndrome patelofemoral, condromalacia patelar, prótesis de rodilla ²⁵. Será utilizado como parte del programa de ejercicios isocinéticos en el grupo experimental.

UBE: Ciclo ergómetro isocinético para miembros superiores que puede usarse a velocidades de 30, 60 y 120 RPM con selector de velocidad y cronómetro digital, sus aplicaciones clínicas son: acondicionamiento cardiovascular en personas con restricciones de movilidad en miembros pelvicos, movilización de tronco, tendinitis de hombro, bursitis o capsulitis adhesiva, subluxación crónica de húmero, fractura de brazo u hombro, plastia de hombro, post mastectomia, paraplejía.

KINETRON: Equipo isocinético multiarticular de carga total con completo control de arcos de movimiento de cadera, rodilla y tobillo, con un sistema recíproco de

entrenamiento para marcha, sin riesgo de sobre esfuerzo en las articulaciones y músculos lesionados por trabajar a velocidades funcionales. Sus aplicaciones son: en ortopedia, medicina del deporte, rehabilitación de pacientes neurológicos y en pacientes con artritis, osteoporosis, amputados, enfermedades cardiovasculares y respiratorias, y quemados entre otros ⁶.

Existen otros equipos isocinéticos con características similares a los descritos anteriormente como son: BIODEx: Es un sistema para evaluación ortopédica, medicina de rehabilitación, medicina del deporte y terapia ocupacional; permite realizar cuatro modalidades de ejercicios pasivos, excéntricos, isocinéticos e isométrico, la gravedad es corregida, ofrece velocidades isocinéticas hasta de 450 °/seg. Contiene una estación central que permite procesar los datos presentar gráficos e imprimir los resultados ²⁶.

KIN KOM: Es un equipo informatizado para realizar pruebas y ejercicios permite realizar ejercicios isométricos, isotónicos, isocinéticos concéntricos y excéntricos con una velocidad máxima de 270°/seg. Hay un número limitado de artículos publicados acerca de sus aplicaciones clínicas.

CYBEX 340: Equipo isocinético de evaluación muscular y rehabilitación musculoesquelética, computarizado contiene un monitor gráfico un CPU teclado e impresora en el se pueden realizar ejercicios isométricos, isotónicos e isocinéticos

LIDO: Es una familia de equipos isocinéticos con sistemas multiarticulación para realizar ejercicios isocinéticos concéntricos o excéntricos, isotónico concéntrico o excéntrico, isométrico y movimiento pasivo continuo y el Lido espalda enfoca su empleo en la evaluación y rehabilitación de la musculatura del tronco, todos estos

JUSTIFICACION

En los últimos años el médico rehabilitador se encuentra en la consulta con mayor frecuencia a pacientes jóvenes y en etapa productiva de la vida que cursan con lesiones de menisco secundario a la practica de actividad deportiva de forma irregular, por tal motivo se hace necesario la implementación de programas rehabilitatorios que mejoren de una forma más eficaz y rápida la funcionalidad de la rodilla, Por otra parte también la artroscopia en los últimos años es un recurso terapéutico importante para lesiones de menisco, reemplazando a la cirugía de cielo abierto debido a la disminución postoperatoria de sepsis y rigidez articular, permitiendo así una rehabilitación precoz.

Existen diversas técnicas de rehabilitación encaminadas a mejorar la funcionalidad de la rodilla posoperada de artroscopia; que van desde las técnicas tradicionales a base de calor superficial, movilizaciones, y fortalecimiento muscular mediante ejercicios isométricos e isotónicos, hasta la implementación de programas modernos por medio equipos cibernéticos para realizar ejercicios isocinéticos, estos últimos reportados con buenos resultados en diversa literatura; por lo que en el presente estudio se aplicará un programa rehabilitatorio mediante ejercicios isocinéticos con el propósito de lograr una mejor rehabilitación y con un menor tiempo de estancia rehabilitatoria para pacientes posoperados de artroscopia de rodilla por lesión de menisco en la U.M.F.R. SIGLO XXI.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

- ♦ ¿ La aplicación de ejercicios isocinéticos concéntricos en pacientes posoperados de artroscopia de rodilla por lesión de menisco, comparado con el tratamiento tradicional es mejor y se realiza en un menor tiempo rehabilitatorio?.

PLANTEAMINETO DEL PROBLEMA ESPECIFICO

- ♦ ¿Los ejercicios isocinéticos aumentan el torque de los músculos cuádriceps e isquiotibiales?
- ♦ ¿Los ejercicios isocinéticos aumentan el arco de movilidad de la rodilla?
- ♦ ¿Los ejercicios isocinéticos disminuyen la presencia de dolor?
- ♦ ¿Los Ejercicios isocinéticos reducen la estancia rehabilitatoria en la U.M.F.R. SIGLO XXI?

ESPECIFICACION DE LAS VARIABLES

VARIABLES INDEPENDIENTE

VARIABLES DEPENDIENTES

Ejercicios isocinéticos. _____

Torque

Cuantitativa discreta

Cuantitativa discreta.

Arcos de movilidad

Tratamiento convencional. _____

Cualitativa ordinal.

Compresas Humedo Calientes. Cualitativa nominal.

Dolor

Cualitativa ordinal.

sométricos a un solo ángulo. Cualitativa nominal.

Ejercicios isotónicos. Cualitativa nominal.

ESCALAS DE MEDICION DE LAS VARIABLES

♦ Arcos de movilidad.

Extensión

180° Buena

-10° Regular

-15° Mala

Flexión

120° Buena

100° Regular

>80° Mala

♦ Dolor: Se valorará de acuerdo a la escala visual análoga

0 No hay dolor

1,2,3 Leve

4,5,6,7 Moderado

8,9,10 Severo

♦ TORQUE: Valorado a 60 °/seg en equipo NORM.

HIPOTESIS ALTERNATIVA

La aplicación de un programa de ejercicios isocinéticos en pacientes postoperados de artroscopia de rodilla por lesión de menisco, mejora su funcionalidad en un menor tiempo en comparación con el programa tradicional.

HIPOTESIS ESPECIFICAS

Los ejercicios isocinéticos aumentan en mayor porcentaje el torque del músculo cuádriceps e isquiotibiales en comparación con el tratamiento convencional

Los ejercicios isocinéticos aumentan más el arco de movilidad de la rodilla en comparación con el tratamiento convencional

Los ejercicios isocinéticos disminuyen la presencia de dolor durante el tratamiento en comparación con el tratamiento convencional

HIPOTESIS NULA

La aplicación de un programa de ejercicios isocinéticos en pacientes posoperados de artroscopia por lesión de menisco, no mejora su funcionalidad en un menor tiempo en comparación con el programa tradicional.

CRITERIOS DE INCLUSION

Pacientes posoperados de artroscopia de rodilla por lesión de menisco que acepten ingresar al estudio 8 a 10 días de posoperados.

Pacientes femeninos y masculinos de 20 a 40 años.

Sin patología previa de rodilla.

CRITERIOS DE EXCLUSION

Pacientes que no acepten ingresar al estudio.

Que cursen con patología intercurrente durante el estudio (cardiopatía isquémica o Hipertensión arterial).

MATERIAL Y METODOS

La investigación se realizó en la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Siglo XXI, en el área de terapia física asignada a los aparatos isocinéticos.

Tipo de estudio: Prospectivo, Longitudinal, Experimental y Ciego simple, realizado de Junio a Diciembre del 2000.

Universo de Trabajo: Se captaron pacientes que cursaran de 8 a 10 días de posoperados por artroscopia de rodilla secundario a lesión de menisco enviados del HGZ 32; se incluyeron 30 pacientes de ambos sexos, con edades de 20 a 40 años de acuerdo a los criterios de inclusión y exclusión, formándose 2 grupos el experimental y control en forma aleatoria. Se realizó una valoración inicial y una final (en equipo NORM) para ambos grupos, registrada en hoja de captación primaria (ver anexo) y en concentrados; con 10 sesiones de tratamiento para el grupo experimental y el grupo control con 21 días de tratamiento,

El grupo experimental 15 pacientes se realizó tratamiento a partir del décimo día de postoperado con movilizaciones activas libres e isométricos de ángulos múltiples (80,60, 40 y 20°), mediante rodillera mecánica de forma diaria y terapia física aplicada por médico residente en la U.M.F.R. SIGLO XXI. Mediante calentamiento activo en equipo FITRON a 150 RPM por 5 min. y ejercicios de estiramientos, seguido de la aplicación de programa de ejercicios en silla isocinética ORTHOTRON KT2 4 veces por semana a velocidades bajas intermedias y rápidas.

5 repeticiones a 60 °/seg.

5 repeticiones a 120 °/seg.

10 repeticiones a 180 °/seg.

20 repeticiones a 240 °/seg.

con un intervalo de descanso entre repeticiones de 10 segundos.

2 series, con intervalo de descanso entre series de 3 minutos

un total de 10 sesiones.

En el grupo control 15 pacientes se inició tratamiento a partir del décimo día de postoperado con movilizaciones activo libres y ejercicios isométricos a un solo ángulo (180 °) en casa, y terapia física aplicada por médico residente 3 veces por semana mediante aplicación de Compresas Húmedo Calientes por 20 minutos seguido de aplicación de ejercicios isotónicos con resistencia progresiva iniciando con un peso de 1 Kg hasta llegar al 10 % de carga en relación a su peso corporal por 4 semanas.

Control del paciente: Se vigiló su frecuencia cardíaca por medio de la fórmula simplificada de Karvoen para establecer la frecuencia cardíaca máxima:

Fórmula : $220 - \text{edad} = \text{Frecuencia cardíaca máxima}$

Ejercicio entre 60 – 80 % de su frecuencia cardíaca máxima.

Los integrantes del equipo de salud que intervinieron en la realización y desarrollo de este estudio fueron médico residente de tercer año de la especialidad de medicina Física y rehabilitación, adscrito a la unidad en que se llevó acabo el estudio y Terapista físico. Por tratarse de un estudio experimental se solicitó consentimiento informado a los pacientes que aceptaron ingresar al estudio.

La estadística realizada en el presente estudio fue descriptiva e inferencial con prueba de ensayo de hipótesis Ji-cuadrada no paramétrica para dos muestras con un grado de libertad, se empleo paquete estadístico SPSS.

CONSIDERACIONES ETICAS APLICABLES AL ESTUDIO

Este trabajo está basado en los conceptos éticos de la declaración de Helsinki, que fue revisada por la 29ª Asamblea Mundial de Tokio, Japón en 1975.

Cuya finalidad de la investigación biomédica con sujetos humanos debe ser el perfeccionamiento de los métodos de diagnóstico, terapéuticos y profilácticos, y el conocimiento de la etiología y la patogénia de la enfermedad.

Donde debe de respetarse el derecho de cada individuo a salvaguardar su integridad personal.

En todo trabajo de investigación estas personas serán informadas sobre los métodos y las ventajas previstas y los posibles riesgos inherentes al estudio, así como las incomodidades que éste puede conllevar.

El presente estudio está bajo la consideración que norma la investigación nacional e institucional.

El presente trabajo de presentara en sesión General de la Unidad, en la Sociedad Mexicana de Rehabilitación y se publicara en el año 2001.

RESULTADOS

Se evaluaron un total de 30 pacientes con diagnóstico de posoperados por artroscopia de rodilla secundario a lesión de menisco que cumplieron con los criterios de inclusión, siendo 15 pacientes para el grupo experimental (ejercicios isocinéticos), y 15 pacientes para el grupo control (tratamiento convencional).

De los 15 pacientes que recibieron manejo con ejercicios isocinéticos el 80 % (12 pacientes) fueron del sexo masculino y el 20 % (3) para el femenino; con una edad promedio de 27 años, una talla de 1.70 metros, y un peso de 73 kilogramos. Para los 15 pacientes que recibieron el tratamiento convencional el 60 % (9) fue del sexo masculino y el 40 % (6) para el femenino; con un promedio para edad de 33 años, una talla de 1.66 metros y un peso de 76 Kilogramos. Tabla 1.

En ambos grupos el 70 % (21) fueron del sexo masculino y 30 % (9) para el femenino. Gráfica 1.

La edad promedio para ambos grupos de estudio fué de 30 años, correspondiendo el 20 % (6) de 20 a 25 años, el 33 % (10) de 26 a 30 años, un 14 % (4) de 31 a 35 años, y 33 % (10) 36 a 40 años. Gráfica 2.

En relación a la talla el promedio fué de 1.68 metros y para el peso de 74 kilogramos en ambos grupos.

Respecto al lado afectado el 53 % (16) para la rodilla derecha y 47 % (14) para la rodilla izquierda para ambos grupos de estudio. Gráfica 3.

Actividad Deportiva: 40 % (12) pacientes practican Fútbol Soquer, 23 % (7) basquetbol, 17 % (5) Aerobics, 10 % (3) Atletismo, 6 % (2) Caminata y, 4 % (1) Frontenis, en ambos grupos de estudio. Gráfica 4.

Para ambos grupos respecto a la actividad laboral el 60 % (18) pacientes son empleados, 13.3 % (4) estudiantes, 13.3 % (4) tienen un oficio, 6.7 % (2) obreros, 6.7 % (2) se dedican al hogar. Gráfica 5.

Para ambos grupos la cirugía realizada fué remodelado de menisco medial 40 % (12), remodelado menisco lateral 20 % (6), remodelado menisco lateral y medial 13.3 % (4), resección parcial de menisco medial 17 % (5), resección parcial menisco lateral 10 % (3). Gráfica 6.

CONCLUSIONES

En base a los resultados obtenidos podemos decir que:

Para el TORQUE: En cuádriceps se encontró que en la valoración inicial el grupo experimental tuvo una mediana de 87 Nm (Newton/metro) y el control de 72 Nm; y en la valoración final el grupo experimental obtuvo una mediana para torque de 161 Nm mientras que el control de 104 Nm. Lo que demuestra un mayor incremento de torque al final del tratamiento para el grupo experimental con una Ji cuadrada global de 33.362, una $Z = 3.068$ y una $P = < 0.002$. Tabla 2.

Respecto al Torque de isquiotibiales en la valoración inicial el grupo experimental obtuvo una mediana de torque de 54 Nm y el grupo control de 42 Nm; encontrando en la valoración final para el grupo experimental una mediana de torque de 96 Nm y para el control de 68 Nm, lo que demuestra un mayor incremento de torque para el grupo experimental al final del tratamiento; con una Ji cuadrada global de 23.980 una $Z = 23.980$ y un valor $P = < 0.025$. Tabla 3.

Respecto a DOLOR: Se encuentra que, en la valoración inicial ambos grupos tuvieron dolor moderado, pero en la valoración final para grupo experimental el 80 % no presentó dolor y un 20 % dolor leve; en el grupo control el 80 % refirieron dolor leve y un 20 % quedó sin dolor; con una Ji cuadrada global de 43.744, una $Z = 3.00$ y valor $P = < 0.003$. Tabla 4.

Para ARCOS DE MOVILIDAD: En la Flexión solo se encontró diferencias al comparar la evaluación final con respecto a la inicial en ambos grupos; no se observaron diferencias entre los grupos.

Con un valor de $Z = 3.69$ y una $P = < 0.001$ para el grupo experimental y para el grupo control una $Z = 3.49$ y un valor $P = < 0.001$ y una Ji cuadrada global de 42.025. Tabla 5.

Con respecto a la Extensión se encontró que existe un incremento significativo quedando como buena en el 100 % en el grupo experimental y, con un 53 % para el grupo control. Con una Ji cuadrada global de 36.026 una $Z = 2.646$ y un valor $P = < 0.008$. Tabla 6.

Finalmente encontramos que existe diferencia estadísticamente significativa para los resultados obtenidos entre los pacientes del grupo experimental y el grupo control para Torque, dolor y extensión ya que los pacientes del grupo experimental (ejercicios isocinéticos) comparados con los del grupo control (tratamiento convencional) tuvieron mejores resultados con un valor de $P < 0.005$.

La aplicación de un programa rehabilitatorio con ejercicios isocinéticos mejora más la funcionalidad de la rodilla y en un menor tiempo que con el tratamiento convencional.

Las lesiones de menisco afectan a los grupos de edad de 20 a 40 años con una repercusión económica y laboral debido a que permanecen incapacitados por más de 4 semanas, por lo que la aplicación de un programa rehabilitatorio mediante ejercicios isocinéticos representa una alternativa más de tratamiento en estos pacientes.

DISCUSION

En el presente estudio se valoraron 30 pacientes con diagnóstico de postoperados de artroscopia por lesión de menisco con un predominio en el sexo masculino y una edad promedio de 30 años, como lo referido en la literatura ^(11,22,24).

Teniendo una prevalencia por la rodilla derecha.

El tipo de Cirugía más frecuente fué el remodelado de menisco medial.

La actividad que deportiva que más se asocia con lesión de menisco es el fútbol soquer.

Respecto a las variables estudiadas (Torque, Dolor y Arcos de movilidad), los ejercicios isocinéticos demostraron ser más efectivos comparados con el tratamiento convencional, como lo reportado por Knet¹¹, Patel²⁰, y Moffet²².

La efectividad de los ejercicios isocinéticos está basada en varios factores fisiológicos como son: La actividad isocinética aumenta la capacidad para optimizar la respuesta neuromuscular disminuyendo la inhibición de las motoneuronas alfa, estimulando la actividad de la unidad motora de forma sincrónica, facilitando una contracción máxima en todos los puntos del recorrido articular, así como una acomodación de la resistencia en espectros de velocidad variable, la disminución de fuerzas de carga aplicadas en el sitio de la cirugía en comparación con los ejercicios isotónicos donde la carga de fuerza aplicada es igual en todo el recorrido articular, promoviendo la actividad aeróbica y anaerobica, a velocidades altas (funcionales), disminuye la fuerza de compresión a la articulación y facilita la lubricación articular (Principio de Bernoulli) ^{11,22}.

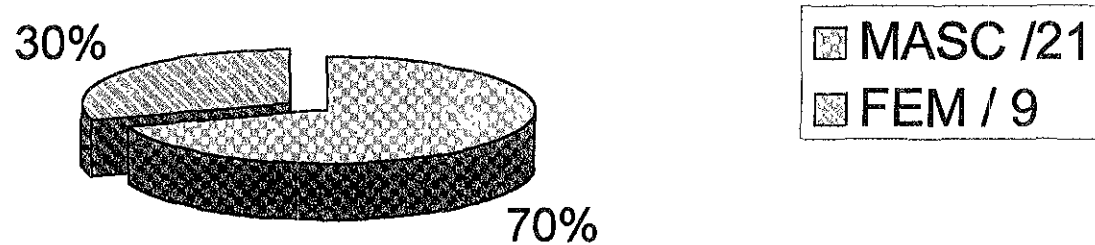
Se demostró también que un tratamiento temprano en pacientes posoperados bajo artroscopia por lesión de menisco promueve una mejor funcionalidad de la rodilla en un menor tiempo. Se puede decir que los ejercicios isocinéticos son mejor alternativa para la rehabilitación de estos pacientes pero también el tratamiento convencional mejora la funcionalidad de la rodilla posoperada pero en un mayor tiempo y con resultados menos satisfactorios ²¹.

Por último en los ejercicios isocinéticos aun falta por determinar bien el numero de repeticiones, el intervalo de descanso entre repeticiones y el número de series a realizar ya que varios estudios manejan diferentes parámetros.

Como discusión final podemos decir que los resultados del presente estudio concuerdan con los reportados en la literatura.

TRATAMIENTO REHABILITATORIO EN PACIENTES POSOPERADOS DE
MENISCOPATIA POR ARTROSCOPIA MEDIANTE UN PROGRAMA DE
EJERCICIOS ISOCINETICOS EN COMPARACION CON EL PROGRAMA
TRADICIONAL

**DISTRIBUCION POR SEXO
GRUPO EXPERIMENTAL Y CONTROL
GRAFICA 1**

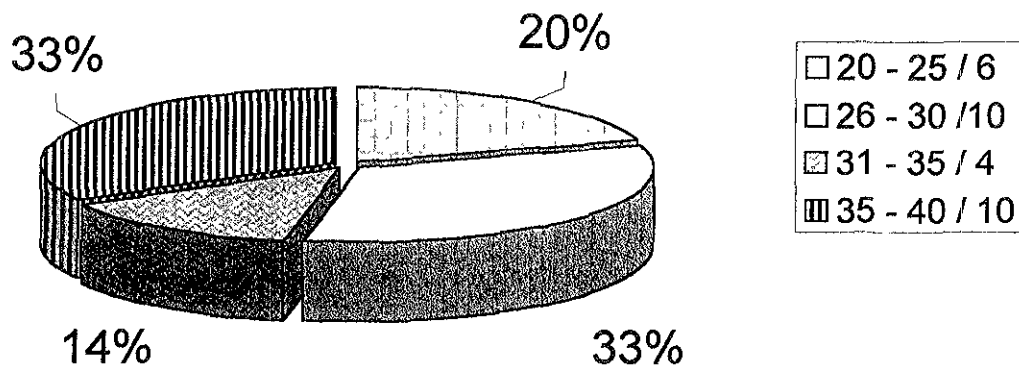


FUENTE: Datos del estudio

DICIEMBRE 2000

TRATAMIENTO REHABILITATORIO EN PACIENTES POSOPERADOS DE
MENISCOPATIA POR ARTROSCOPIA MEDIANTE UN PROGRAMA DE EJERCICIOS
ISOCINETICOS EN COMPARACION CON EL PROGRAMA TRADICIONAL

DISTRIBUCION POR EDAD
GRUPO EXPERIMENTAL Y CONTROL
GRAFICA 2

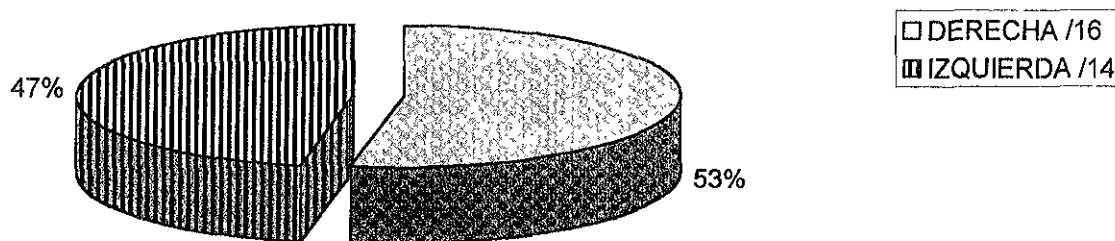


FUENTE: Datos del estudio

DICIEMBRE 2000

TRATAMIENTO REHABILITATORIO EN PACIENTES POSOPERADOS DE
MENISGOPATIA POR ARTROSCOPIA MEDIANTE UN PROGRAMA DE EJERCICIOS
ISOCINETICOS EN COMPARACION CON EL PROGRAMA TRADICIONAL

RODILLA AFECTADA
GRUPO EXPERIMENTAL Y CONTROL
GRAFICA 3

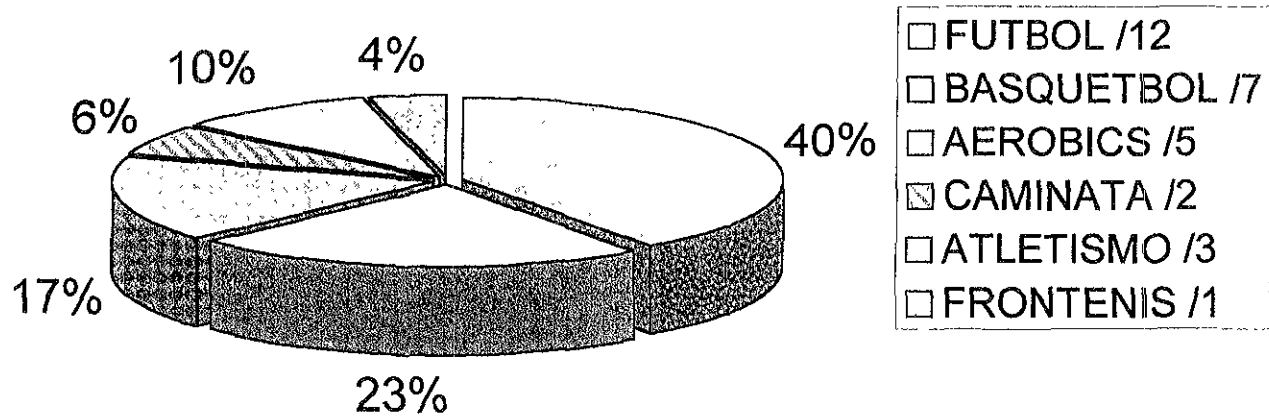


Fuente: Datos del estudio

DICIEMBRE 2000

TRATAMIENTO REHABILITATORIO EN PACIENTES POSOPERADOS DE MENISCOPATIA
POR ARTROSCOPIA MEDIANTE UN PROGRAMA DE EJERCICIOS ISOCINETICOS EN
COMPARACION CON EL PROGRAMA TRADICIONAL

ACTIVIDAD DEPORTIVA
GRUPO EXPERIMENTAL Y CONTROL
GRAFICA 4

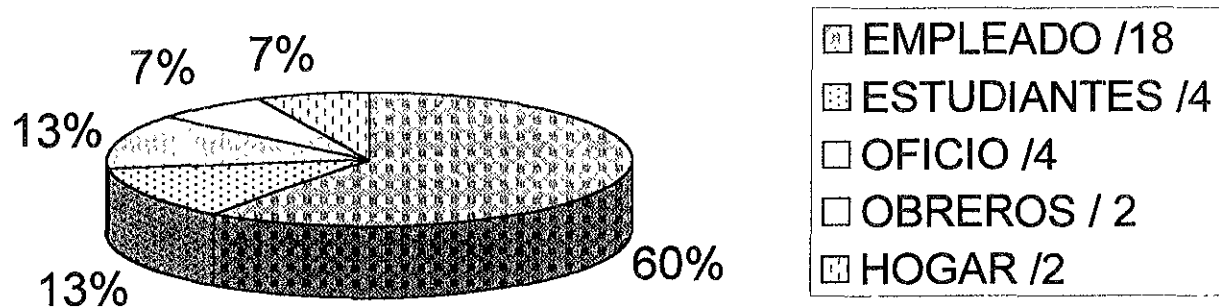


FUENTE: Datos del estudio

DICIEMBRE 2000

TRATAMIENTO REHABILITATORIO EN PACIENTES POSOPERADOS DE
MENISCOPATIA POR ARTROSCOPIA MEDIANTE UN PROGRAMA DE EJERCICIOS
ISOCINETICOS EN COMPARACION CON EL PROGRAMA TRADICIONAL

ACTIVIDAD LABORAL
GRUPO EXPERIMENTAL Y CONTROL
GRAFICA 5

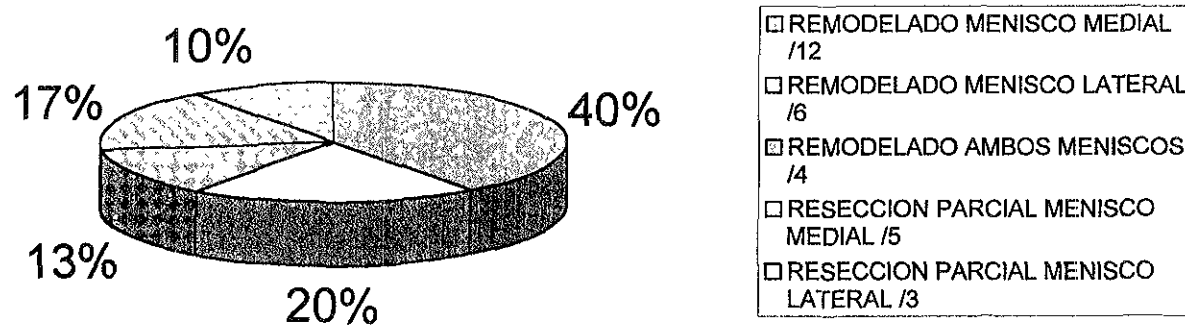


FUENTE: Datos del estudio

DICIEMBRE 2000

TRATAMIENTO REHABILITATORIO EN PACIENTES POSOPERADOS DE
MENISGOPATIA POR ARTROSCOPIA MEDIANTE UN PROGRAMA DE EJERCICIOS ISOCINETICOS EN
COMPARACION CON EL PROGRAMA TRADICIONAL

**CIRUGIA REALIZADA
GRUPO EXPERIMENTAL Y CONTROL
GRAFICA 6**



FUENTE: Datos del estudio

DICIEMBRE 2000

TABLA 1

GRUPO	EDAD	PESO	TALLA
EXPERIMENTAL N	15	15	15
MEDIA	27.9	73	1.70
DESV. ESTANDAR	5.1	12.1	7.3
CONTROL N	15	15	15
MEDIA	33.2	76.7	1.66
DESV. ESTANDAR	6.5	14.6	.10
TOTAL N	30	30	30
MEDIA	30.6	74.8	1.68
DESV. ESTANDAR	6.3	13.3	9.0

Fuente: Datos del estudio

Diciembre: 2000

TABLA 2

TORQUE DE CUÁDRICEPS

	INI-CON INI-EXP	FIN-CON FIN-EXP	FIN-EXP INI-EXP	FIN-CON INI-CON
Ji CUADRADA GLOBAL	33.362			
Z	-2.229	-3.068	-3.410	-3.410
P<		0.002		
MEDIANA	INI-EXP 87	INI-CON 62	FIN-EXP 161	FIN-CON 104

Fuente: Datos del estudio

Diciembre: 2000

ESTA TESIS NO SE
DE LA BIBLIOTECA

TABLA 3

TORQUE DE ISQUIOTIBIALES

	INI-CON INI-EXP	FIN -CON FIN-EXP	FIN-EXP INI-EXP	FIN-CON INI-CON
Ji CUADRADA GLOBAL	23.980			
Z	-1.165	-2.244	-3.408	-3.408
P		0.005		
MEDIANA	INI-EXP 54	INI-CON 42	FINEXP 96	FIN-CON 68

Fuente: Datos del estudio

Diciembre: 2000

TABLA 4

DOLOR

	INI-CON INI-EXP	FIN -CON FIN-EXP	FIN-EXP INI-EXP	FIN-CON INI-CON
Ji CUADRADA GLOBAL	43.744			
Z	.000	- 3.00	-3.626	-3.626
P<		0.003		
SIN DOLOR LEVE	FIN-EXP 80 % FIN-EXP 20 %	FIN-CON 20 % FIN-CON 80 %		

Fuente: Datos del estudio

Diciembre: 2000

TABLA 5

ARCOS DE MOVILIDAD FLEXION FLEXION

	INI-CON INI-EXP	FIN -CON FIN-EXP	FIN-EXP INI-EXP	FIN-CON INI-CON
Ji CUADRADA GLOBAL	42.025			
Z	-1.414	- 1.414	- 3.690	- 3.494
P<			0.001	0.001

Fuente: Datos del estudio

Diciembre: 2000

TABLA 6

ARCOS DE MOVILIDAD EXTENSION

	INI-CON INI-EXP	FIN -CON FIN-EXP	FIN-EXP INI-EXP	FIN-CON INI-CON
Ji CUADRADA GLOBAL	36.026			
Z	-1.732	-2.646	-3.578	-3.000
P<		0.008		

Fuente: Datos del estudio

Diciembre: 2000

HOJA DE CAPTACION DE INFORMACION

NOMBRE _____ NO. AFILIACION _____

EDAD _____ SEXO _____ OCUPACION _____

PESO: _____ TALLA _____

DIANOSTICO _____

FECHA DE CIRUGIA _____ FECHA INGRESO A TERAPIA _____

VALORACION INICIAL

ARCOS DE MOVILIDAD: FLEXION _____ EXTENSION _____

TROFISMO CUÁDRICEPS: A 10CMS: _____ A 15CM: _____

DOLOR

ESCALA DE DOLOR

Escoja del 0 al 10 el número que indique que tan fuerte es su dolor

SIN DOLOR 0__ 1__ 2__ 3__ 4__ 5__ 6__ 7__ 8__ 9__ 10__ DOLOR MAXIMO

TORQUE: A 60°/S

VALORACION FINAL

ARCOS DE MOVILIDAD: FLEXION _____ EXTENSION _____

TROFISMO CUÁDRICEPS: A 10 CM: _____ A 15 CM: _____

ESCALA DE DOLOR

Escoja del 0 al 10 el número que indique que tan fuerte es su dolor

SIN DOLOR 0__ 1__ 2__ 3__ 4__ 5__ 6__ 7__ 8__ 9__ 10__ DOLOR MAXIMO

TORQUE: A 60°/S

BIBLIOGRAFIA

- 1.- Svetlize H. D. Dinamometría muscular isocinética. Medicina. 1991; 51: 45-52.
- 2.- Smith MD, Michael J, Melton P. Isokinetic versus isotonic variable-resistance training. Am J Spts Med 1981; 9: 275-279.
- 3.- Hislop J. H, Thistle G. H, Moffroid M, Lowman W. E. Isokinetic contraction: A New concept of resistive exercise. Arch Phys Med Rehabil 1967:279-282.
- 4.- Moffroid M, Whipple R. Hofkosh M.S. Lowman E. A study of Isokinetic exercise. Phys Ther 1969; 49: 735-47.
- 5.- Davies J. G. A compendium of isokinetics in clinical usage and rehabilitation techniques
- 6.- Equipos Interferenciales Minimonografías de Isocinesia. México 1999. .
- 7.- Unalde J A M. Los isocinéticos y sus conceptos principales. Fisioterapia 1998; 20: 2-7
- 8.- Jorda C M. Ejercicios isocinéticos evaluación y potenciación. Fisioterapia 1998; 20: 8-16.
- 9.- Knight L.K Knee rehabilitation by the daily adjustable progressive exercise technique. Am J Spts Med 1979, 7. 336-337.
- 10.- Pipes V. T. Wilmore H. J. Isokinetic vs isotonic strength training in adult men. Med Sci Spots 1975; 7: 262-274.
- 11.- Kent E, Timm PHD. Postquirurgical knee rehabilitation A five year study of four methods and 5381 patients. Am J Spts Med 1988; 16: 463-468
- 12.- Larry J, Nosse MA. Assesment of selected reports on the strength relationship of the knee musculature. JOSPT 1982; 4: 78-85.
- 13.- Esselman C, Lacerte M. Principles of isokinetics exercise. Phy Med Reh Cli N Am 1994; 5: 255-267.
- 14.- Aagaard P, Simonsen E, Trolle M, Bangsbo J, Klausen K. Specificity of training velocity and training load on gains isokinetic knee joint strength. Acta Physiol Scand 1996 Feb 156; (2). 123-129
- 15.- Kellis E, Vasilios B. Muscle activation differences between eccentric and concentric isokinetic exercise. Med Sci Sports Exerc 1998 Nov 30; (11): 1616-23.

- 16.- Neder J, Nery E, Shinzato G, Andrade S, Peres C, Silva C. Reference values for concentric knee isokinetic strength and power in nonathletic men and women from 20 to 80 years old. JOSP 1999; 29 (2): 116-126.
- 17.- Madsen O. Torque, total work, power, torque acceleration energy and acceleration time assessed on a dynamometer: reliability of knee and elbow extensor and flexor strength measurements. Eur J Appl Physiol 1996; 74:206-210.
- 18.- Fillyaw M, Bevins T, Fernandez L. Importance of correcting isokinetic peak torque for the effect of gravity when calculating knee flexor to extensor muscle ratios. Phys Therapy 1986 Jan 66; (1): 23-28.
- 19.- Zanns B, Boyle J, Harris B. Knee rehabilitation following arthroscopic meniscectomy. Clin Orth Rel Reser 1985; 198: 36-42.
- 20.- Patel D, Fahmy N, Sakayan A. Isokinetic and functional evaluation of the knee following arthroscopic surgery. Clin Orth 1982; 167: 84-91.
- 21.- Middleton P. Rehabilitación tras cirugía endoscópica de rodilla. Enciclopedia Medico Quirurgica, 26-240-B, 10, 1995.
- 22.- Moffet H, Richards CL, Malouin F, Bravo G, Paradis G. Early and intensive physiotherapy accelerates recovery postarthroscopic meniscectomy: results of a randomized controlled study. Arch Phys Med Rehabil 1994; 75: 415-26
- 23.- Plyley J, Costill L, Sherman M, Pearson R, Habansky J, Donald A. Isokinetic rehabilitation after surgery. Am J Spts Med 1982; 10 (3): 155-161.
- 24.- Mathews P, Pierre D. Recovery of muscle strength following arthroscopic meniscectomy. JOSPT 1996; 23: 18-26.
- 25.- McLeod W, Blackburn A. Biomechanics of knee rehabilitation with cycling. Am J Spts Med 1980; 8 (3): 175-180.
- 26.- Taylor S, Sanders H, Howick I, Stanley N. Static and Dynamic assessment of the Biodex dynamometer. Eur J Appl Physiol 1991; 62:180-188.

27.- Chow W, Warren G, Darling H Mechanical characteristics of knee extension exercises performed on an isokinetic dynamometer. Med Sci sports Exerc 1997; 29:794-803.

BIBLIOGRAFIA INTERNET

- 1.- [www. Cybexintl.com.mx](http://www.Cybexintl.com.mx)
- 2.- [www. Humac. com](http://www.Humac.com)
- 3.- [www. Masson.htm](http://www.Masson.htm)
- 4.- [www. Topicsportmed.htm](http://www.Topicsportmed.htm)
- 5.- [www. Orthogate.org.htm](http://www.Orthogate.org.htm)