

EFFECTIVIDAD DEL TRATAMIENTO REHABILITADOR Y EL EJERCICIO ISOCINÉTICO EN PACIENTES CON MENISCECTOMÍA PARCIAL ARTROSCÓPICA.

Eduymar Yeluth Morales Molina, Pedro José Salinas, Yolanda Monzón de Briceño, José Defilippis, Morelia Hernández, Morelia Carolina Agreda.

Postgrado en Medicina Física y Rehabilitación. Facultad de Medicina. Universidad de Los Andes. Mérida. Venezuela. psalinas@ula.ve; moreliahernandez@yahoo.com

Resumen

En el sistema osteomuscular, en los miembros inferiores una de las partes que más se afecta es la rodilla, con la consecuente limitación o discapacidad para la deambulación. Objetivo: Determinar la efectividad del tratamiento rehabilitador y el ejercicio isocinético aplicado antes y después de realizar meniscectomía parcial artroscópica. Metodología: investigación prospectiva y longitudinal. Se aplicó pre y postoperatorio terapia rehabilitadora a 15 pacientes y terapia rehabilitadora unida al ejercicio isocinético a 17 pacientes. Evaluados (inicio-pre-post-final) con la escala SF-36, encuesta Hughston clinic knee, EVA dolor, arco articular rodilla, trofismo cuádriceps y fuerza muscular. Resultados: El análisis estadístico se llevó a cabo en el programa SPSS versión 15.0 y pruebas t de Student, test de Wilcoxon, chi-cuadrado, Se encontró que el sexo masculino ocupó 59.4%, procedencia urbana 81%, EVA disminuyó significativamente de 7.5 a 1 punto, en ambos grupos mejoraron la amplitud articular y la fuerza muscular. El trofismo del cuádriceps fue la única variable que aumentó más en pacientes con isocinético. Conclusión: El inicio precoz del tratamiento de rehabilitación aunado con el ejercicio isocinético y sin él, antes de la cirugía y posterior a esta, garantizan una recuperación rápida y eficaz del paciente.

Palabras clave: rodilla, artroscopia, terapia rehabilitadora, ejercicio isocinético, escala SF-36, Hughston clinic knee, dolor.

Abstract

Efficacy of rehabilitation and isokinetic exercise in patients with partial arthroscopic meniscectomy.

In the osteomuscular system, the knee is one of the part of the inferior members that is most affected, with the consequent limitation or incapacity for deambulation. Objective: To determine the efficacy of rehabilitation and isokinetic exercise before and after partial arthroscopic meniscectomy. Methodology: Prospective, longitudinal research. Pre and post-operative rehabilitation therapy was applied to 15 patients and rehabilitation therapy plus isokinetic exercise was applied to 17 patients. They were evaluated (starting-pre-post-final) by the SF-36 scale, the Hughston clinic knee, Pain Visual Evaluation, knee articular arc, cuádriceps trophism and muscular strength. Results: Statistical analysis (Student t, Wilcoxon test, chi square) was done by SPSS 15.0. Males were 59.4%, urban inhabitants 81%, Pain Visual Evaluation significantly decreased from 7.5 to 1 point, and both groups improved the articular amplitude and the muscular strength. Cuádriceps trophism increased in patients with isokinetic exercise. Conclusion: Early start of rehabilitation treatment plus or without isokinetic exercise, before and after the surgery, makes sure an efficient recuperation of the patient.

INTRODUCCIÓN.

La articulación de la rodilla es una de las articulaciones del cuerpo más complicadas, esto se debe a que comprende dos articulaciones diferentes en estructuras y función, pero relacionadas entre sí: la articulación tibiofemoral y la femoropatelar. Su movimiento es multidireccional y lo dirigen los planos de las superficies articulares opuestas, los elementos neuromusculares y las acciones restrictivas de los ligamentos (Guyton y Hall 2000). Se deben comprender por completo estos aspectos estructurales y funcionales de la articulación para efectuar una buena evaluación y lograr una terapéutica efectiva cuando esta se lesiona (Caillet 2007, Greenwood y Morrissey 2007, Hopkins et al. 2000).

Dentro de los elementos internos de la rodilla se encuentran estructuras fibrocartilaginosas llamadas meniscos. Las lesiones de meniscos son unas de las alteraciones más frecuentes de la articulación de la rodilla ocupando hasta un 40% de estas patologías, ocasionando disminución de la amplitud articular de la misma y una acentuada atrofia muscular conllevando a la aparición del dolor y limitación para realizar actividades de la vida diaria; es una de las principales causas de consulta médica en los servicios de traumatología y fisioterapia; la prevalencia aumenta con la edad, con algunas profesiones o actividades deportivas y con traumatismos. Las enfermedades musculoesqueléticas, luego de las enfermedades sistémicas son las que con mayor frecuencia restringen las actividades de la vida

Morales et al. 2012. Tratamiento rehabilitador y ejercicio isocinético en pacientes con meniscectomía parcial artroscópica. *MedULA* 21: 110-123.

diaria, dando lugar a que el 41% de las personas sean referidas a rehabilitación profesional y son la segunda causa de discapacidad para el trabajo. (Caillet 2007).

En vista de la importancia de las estrategias terapéuticas que beneficien al paciente con el menor daño posible se aplicó en esta investigación el protocolo de rehabilitación de Brotzman y Bezt (2006) y el ejercicio isocinético con el equipo GENU 3 (Genus Power 1995, Gommeyers 2009) para evaluar la efectividad de estos antes y después de realizar meniscectomía parcial artroscópica.

METODOLOGÍA.

El presente estudio se llevó a cabo en la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación y la Unidad de Traumatología del I.A.H.U.L.A de la ciudad de Mérida durante el periodo de enero 2009 a julio 2010, en una muestra de 32 pacientes entre 15 y 65 años, bajo consentimiento informado, que acudieron al Servicio de Medicina Física y Rehabilitación, entre enero 2009 y julio 2010, quienes tenían el diagnóstico clínico e imagenológico de lesión de menisco y en preoperatorio de meniscectomía parcial artroscópica, con el objetivo de determinar la efectividad del tratamiento rehabilitador y el ejercicio isocinético aplicado antes y después de realizar meniscectomía parcial artroscópica en pacientes que acuden a la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación del Instituto Autónomo Hospital Universitario de los Andes (I.A.H.U.L.A) en Mérida, Venezuela. Todos los pacientes recibieron un programa de rehabilitación, preoperatorio y postoperatorio; de los cuales 15 pacientes solo recibieron tratamiento rehabilitador y 17 pacientes tratamiento rehabilitador unido con ejercicio isocinético.

Se estableció la prevalencia del menisco lesionado en las rodillas de los pacientes en estudio. Se evaluó la amplitud del movimiento articular antes y después de realizar meniscectomía parcial artroscópica, corroborado con el diagnóstico imagenológico, a través de resonancia magnética computarizada de la rodilla y rayos X de la misma, además se valoró la movilidad articular (flexión – extensión), palpación ósea (normal – doloroso), fuerza muscular (0 – 5), pruebas de exploración de meniscos (Apley – McMurray – Hiperflexión del menisco).

Se identificaron los cambios de intensidad del dolor a través de la escala visual análoga del dolor (EVA) al inicio y al final del programa de rehabilitación comparando los grupos de tratamiento después de realizar meniscectomía parcial artroscópica. Se evaluó el trefismo y la fuerza muscular del cuádriceps en centímetros al inicio del tratamiento

rehabilitador y el ejercicio isocinético y después de la meniscectomía parcial artroscópica. Se determinó el tiempo en días del uso de aditamentos usando el tratamiento rehabilitador y el ejercicio isocinético. Se realizó comparación de las rodillas antes y después del tratamiento rehabilitador y equipo isocinético a través de la encuesta de Hughston clinic knee (Hooper 2001). En relación con las actividades de la vida diaria se evaluaron los cambios en la calidad de vida antes y después de la cirugía, con tratamiento rehabilitador y equipo isocinético por medio de la encuesta SF-36 10. (Ware and Sherbourne 1992) aplicada antes y al finalizar el mismo. También se tomó en cuenta el ausentismo laboral que produjo esta patología. Se dividió el programa de rehabilitación en dos grupos: un grupo que realizó terapia física y ejercicio isocinético (Grupo A) y un grupo que solo realizó terapia física (Grupo B), seleccionándose los pacientes que realizaron la terapia física y ejercicio isocinético con el equipo GENU 3 (Genus Power 1995, Gommeyers 2009) tomando en cuenta la puntuación en la escala de EVA antes aplicada y el diagnóstico clínico e imagenológico encontrado en el momento del ingreso, no incluyendo en el Grupo A a los que presentaron escala de EVA > 7 puntos y lesión grave del menisco (Brown L, Whitehurst et al. 2003)

Se realizaron 10 terapias previas a la cirugía artroscópica en los dos grupos; a los que se les aplicaron medios físicos de calor superficial y profundo, ejercicios isométrico, isotónicos, propioceptivos, ejercicios de fortalecimiento para cuádriceps e isquiotibiales, así como también, bicicleta y banda sin fin para ambos grupos, incluyendo en el grupo A, el ejercicio isocinético. En este momento se evaluaron a los pacientes en forma preoperatoria al concluir la primeras 10 terapias.

Del mismo modo los paciente reingresaron en fase de postoperatorio mediato tres días después de la cirugía, a los que se les realizó nuevamente una evaluación de la escala de dolor EVA, diámetro del cuádriceps, medida del arco de amplitud articular y fuerza muscular.

Se les aplicó el programa de rehabilitación de Brotzman y Bezt (2006) y dependiendo de la evolución sin complicaciones los pacientes que además del protocolo de rehabilitación hicieron ejercicio isocinético, es decir, el grupo A, continuaron con el mismo ejercicio isocinético en la segunda semana de postoperatorios. El tiempo de terapia para ambos grupos en postoperatorio fue de seis semanas para cada paciente.

Luego de concluir el protocolo de rehabilitación y el ejercicio isocinético durante seis semanas

posterior a la intervención quirúrgica se evaluó al paciente y se recolectó la última parte de la ficha de ingreso, tomando en cuenta los ítems antes descritos para analizar y concluir los resultados.

Se excluyeron pacientes con antecedentes quirúrgicos de rodilla, pacientes con antecedentes de lesiones de ligamentos, pacientes con déficit neurológico, enfermedad neoplásica, pacientes con más de tres semanas de postoperados, pacientes que no acudieron a la terapia y que no quisieron participar en la investigación.

El análisis estadístico se llevó a cabo en el programa SPSS versión 15.0 en español. Para determinar la relación existente entre variables se procedió a calcular pruebas Chi-cuadrado de Pearson para tablas de contingencia en el caso que la frecuencia mínima esperada fuese superior a 5 en más del 75% de las casillas y Prueba Exacta de Fisher en el caso contrario.

Se utilizó el análisis de varianza de medidas repetidas unifactorial para variables normales. Como prueba alternativa a t de Student para muestras pareadas se utilizó el test de Wilcoxon. Para determinar la normalidad de las variables se utilizó la prueba Kolmogorov-Smirnov. Las pruebas de hipótesis de los estadísticos inferenciales se contrastaron al nivel de significación $\alpha=0.05$ (tabla 1)

RESULTADOS.

En promedio, la edad de los pacientes sometidos a ejercicio isocinético (Grupo A) es 34.47 ± 10.95 y el grupo de solo tratamiento rehabilitador (Grupo B) es 34.07 ± 14.37 . El resultado de la prueba t de Student ($t=0.09$) para muestras independientes afirma que no hay diferencias significativas, al nivel 0.05 ($p<0.05$).

De los pacientes que trabajaron con el ejercicio isocinético (Grupo A), la mayoría ($n = 10$; 58.8%) fueron hombres al igual que los tratados con terapia física (Grupo B) ($n = 9$; 60.0%). En general el 59.4% ($n = 19$) de los pacientes son del sexo masculino y el restante 40.6% (13) son mujeres. La prueba Chi-cuadrado de Pearson indica independencia entre las variables comparadas ($\chi^2(1; n=32) = 0.000$; $p=0.94$).

En relación con una de las hipótesis específicas planteadas donde las lesiones de meniscos son más frecuentes en masculinos, deportistas y personas mayores, siendo el más lesionado el menisco interno los resultados indican que en el Grupo A 7 (41.2%) pacientes tienen antecedentes deportivos y 10 (58.8%) no los tenían. En el Grupo B 7 (46.7%) tenían antecedentes deportivos y 8 (53.3%) no los tenían. Del total de pacientes, 14 (43.8%) tenían antecedentes deportivos y 18 (56.3%) no los tenían.

No hubo diferencias estadísticamente

significativas entre los dos grupos ($\chi^2(1; n=32) = 0.09$; $p=0.75$).

Se observó que la lesión es más frecuente en individuos del sexo masculino ($n = 19$; 59,4%), y el lado que presentó mayor frecuencia de lesión es el menisco interno ($n = 15$; 46.9%). En el grupo de mujeres el lado más lesionado también es el interno ($n = 6$; 46.2%). El lado de la lesión y el sexo del lesionado no muestran relación de dependencia.

Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon

Para establecer los cambios de las medidas de flexión y extensión evaluadas de forma repetida en cuatro momentos, se utilizó la prueba U de Wilcoxon para medidas repetidas.

Se encontraron cambios significativos entre las medidas evaluadas de flexión y extensión de rodilla antes y después de la intervención quirúrgica. El grado de flexión preoperatoria aumenta entre el inicio de las terapias y el momento previo a la cirugía, se incrementa de manera significativa para tipos de grupos de tratamiento. Entre la evaluación preoperatoria y la realizada posterior a la intervención el paciente disminuye significativamente el grado de flexión, lo cual se muestra igual bajo ambos tratamientos.

La extensión inicial de los pacientes en estudio fue mejor para los pacientes sometidos a terapias con el uso de ejercicio isocinético. Al comparar los cambios entre el inicio y antes de la operación se observa que los pacientes del Grupo A (isocinético) no muestran cambios significativos ($p>0.05$), producto de que estos pacientes no tenían alteración de la extensión de la rodilla lesionada; a diferencia de los pacientes del Grupo B (solo terapia física) en los que algunos presentaron discreta limitación de la extensión y muestran cambios significativos en esta fase de la investigación. Sin embargo al comparar los cambios entre el pre y el post, los pacientes de ambos grupos muestran una disminución significativa del grado de extensión, lo cual se revierte en forma significativa para el final del estudio, sin importar el tipo rehabilitación empleada (Fig. 1).

Se encontraron diferencias estadísticamente significativas del dolor antes y después de la intervención quirúrgica. Al estudiar el efecto del tratamiento sobre el dolor en el tiempo, el test del ANOVA resultó significativo en el nivel $p < 0.01$ (tabla 2).

Al inicio el dolor promedio en los pacientes que usaron el isocinético Grupo A fue de 5.4 y de 7.2 en el Grupo B (tabla 2). El valor inicial de dolor difiere significativamente entre los grupos comparados.

Resultado encontrado debido a que dentro de los

Morales et al. 2012. Tratamiento rehabilitador y ejercicio isocinético en pacientes con meniscectomía parcial artroscópica. *MedULA* 21: 110-123.

critérios para seleccionar a los pacientes con solo terapia física (Grupo B) era tener una medida de

dolor EVA al inicio de 7 puntos o más.

Unidad de Medicina Física y Rehabilitación 2009-2010.

Tabla 1. Prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov para una muestra de los pacientes en la

	N	Parámetros normales		Z de Kolmogorov-Smirnov	Sig. asintót. (bilateral)
		Media	Desviación		
Edad	32	34.2813	12.45957	0.783	0.572
Flex. inici	32	121.4063	8.82028	1.071	0.201
Flex. preop	32	131.2500	4.39941	1.537	0.018*
Ext. inic	32	-1.0938	2.76335	2.815	0.000*
Ext. preop	32	-0.1563	0.88388	3.049	0.000*
Flex. post	31	58.3871	34.26337	1.108	0.172
Flex. final	31	133.3871	3.95540	2.588	0.000*
Ext. post	31	-15.1613	5.98385	1.254	0.086
Ext. final	31	-0.4839	1.50269	2.948	0.000*
Dm. inic	32	45.5000	5.65685	0.612	0.848
Dm. preop	32	46.5625	5.42953	0.673	0.755
Dm. post	32	46.5313	5.42387	0.663	0.772
Dm. final	32	47.7500	5.56342	0.718	0.681
EVA inic	32	6.2500	1.31982	1.393	0.041
EVA preop	32	3.7188	1.32554	1.182	0.122
EVA post	32	5.1875	1.22967	1.248	0.089
EVA final	32	1.4688	1.13548	1.019	0.251
SF36.i	32	46.9783	9.53674	0.554	0.919
SF36.f	32	78.8194	10.08234	1.700	0.006*
DR. pre	32	160.1250	33.95419	0.803	0.540
DR. post	30	34.1000	10.01843	1.482	0.025

a. La distribución de contraste es la Normal.

b. Se han calculado a partir de los datos.

* La variable no sigue una distribución normal.

EXTENSIÓN

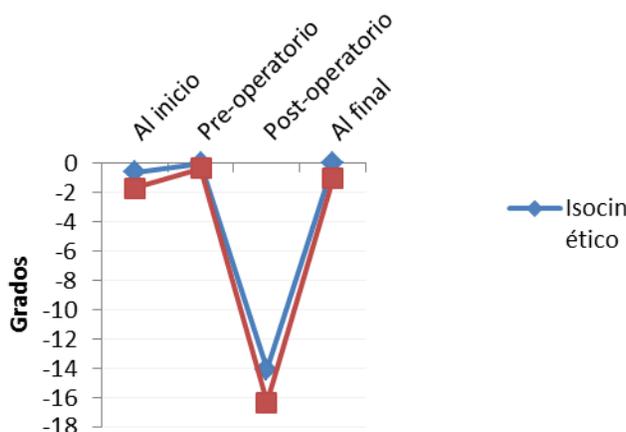


Fig. 1. Rango de amplitud articular extensión de los pacientes según grupo de tratamiento.

Tabla 2: Escala visual análoga dolor de los pacientes según grupo de tratamiento y tiempo.

Isocinético	Tiempo	Media	Error típ.	Intervalo de confianza (95%).	
				Límite inferior	Límite superior
Sí. Grupo A	Al inicio	5.412	0.236	4.929	5.895
	Pre-operatorio	3.118	0.285	2.536	3.699
	Post-operatorio	4.529	0.247	4.025	5.034
	Al final	1.353	0.278	0.785	1.921
No. Grupo B	Al inicio	7.200	0.252	6.686	7.714
	Pre-operatorio	4.400	0.303	3.781	5.019
	Post-operatorio	5.933	0.263	5.396	6.471
	Al final	1.600	0.296	0.995	2.205

El dolor para el momento previo a la intervención disminuyó en ambos grupos, siendo menor nuevamente en el Grupo A (isocinético). Para el postoperatorio los niveles de dolor se incrementaron en ambos grupos y, finalmente, el dolor de los dos grupos disminuyó alcanzando valores similares en ambos tratamientos (tabla 3).

Las diferencias promedio son significativas en todos los momentos comparados, la disminución de dolor entre el inicio y el preoperatorio es significativa, luego se incrementa en forma notable y después de la operación disminuye nuevamente al final de las terapias. El dolor reportado al inicio y al final difiere significativamente en 5 puntos promedios (tabla 2).

La figura 2 muestra que el dolor presentó diferencias significativas entre los grupos de estudio desde el inicio hasta la medida postoperatoria, siendo el Grupo B (terapia física) quienes reportaron el dolor promedio más alto. Al final del estudio los pacientes de ambos grupos mostraron en promedio el mismo nivel de dolor (bajo). De donde se puede deducir que los pacientes del Grupo B lograron mayor disminución del dolor que los del Grupo A (isocinético).

Se observan diferencias significativas del diámetro a lo largo del tiempo, y el tratamiento es un factor que influye en el incremento de la medida de cuádriceps, lo cual se afirma con el 99% de confianza (tabla 4).

Se observa que el grupo que usó el isocinético (Grupo A) incrementó el diámetro de 45.2 a 48.4 cm durante la investigación. En el Grupo B (terapia física) el diámetro se incrementó de 45.8 a 47.0 cm (tabla 5).

En general, el incremento del diámetro del cuádriceps del inicio al preoperatorio fue significativo, logrando un incremento de 1 cm. Entre el pre y el post no se muestra variación, del post al final de las terapias el incremento es de 1cm y el cambio es significativo según el test de comparaciones múltiples de Bonferroni en el nivel de significación 0.05 (tabla 6).

La interacción significativa del tiempo y los grupos de tratamiento indican que bajo el tratamiento con el isocinético (Grupo A) los pacientes iniciaron con menor diámetro y terminan con mayor diámetro al final de las terapias, mientras que los pacientes del Grupo B inician con mayor diámetro y al finalizar muestran el menor promedio (Tabla 7; Fig. 3).

Tabla 3. Comparación de dolor en los pacientes según grupo de tratamiento.

Basadas en las medias marginales estimadas. * La diferencia de las medias es significativa al nivel 0.05. a. Ajuste

(I) Tiempo	(J) Tiempo	Diferencia entre medias (I-J)	Error típ.	p	Intervalo de confianza (95 %) para la diferencia(a)	
					Límite superior	Límite inferior
Al inicio	Pre-operatorio	2.547(*)	0.129	0.000	2.283	2.811
	Post-operatorio	1.075(*)	0.190	0.000	0.685	1.464
	Al final	4.829(*)	0.167	0.000	4.489	5.170
Pre-operatorio	Al inicio	-2.547(*)	0.129	0.000	-2.811	-2.283
	Post-operatorio	-1.473(*)	0.228	0.000	-1.939	-1.006
	Al final	2.282(*)	0.176	0.000	1.924	2.641
Post-operatorio	Al inicio	-1.075(*)	0.190	0.000	-1.464	-0.685
	Pre-operatorio	1.473(*)	0.228	0.000	1.006	1.939
	Al final	3.755(*)	0.182	0.000	3.382	4.127
Al final	Al inicio	-4.829(*)	0.167	0.000	-5.170	-4.489
	Pre-operatorio	-2.282(*)	0.176	0.000	-2.641	-1.924
	Post-operatorio	-3.755(*)	0.182	0.000	-4.127	-3.382

para comparaciones múltiples: Diferencia menos significativa (equivalente a la ausencia de ajuste).

Tabla 4. Análisis de varianzas de medidas repetidas para evaluar cambios significativos en el diámetro respecto a las terapias empleadas.

Fuente	F	gl	Significación
Tiempo	90.621	3	0.000**
Tiempo * Isocinético	18.454	3	0.000**

**p<0.01

Los pacientes que necesitaron de muletas o bastón fueron 24 (75%), es decir, tres cuartas partes de ellos. Se necesitaron 2.08 ± 1.10 días para la recuperación (mínimo 1 día, máximo 5 días).

Los resultados obtenidos al comparar las condiciones de la rodilla de los pacientes antes y después del tratamiento rehabilitador utilizando la encuesta de Hughston clinic knee se muestran en la tabla 8.

Se observan diferencias significativas del promedio de discapacidad de la rodilla en los pacientes en estudio en los tiempos estudiados (antes y después de la cirugía), lo cual se afirma con una confianza del 99%. Los grupos de tratamiento no influyen el resultado de índice de la encuesta.

En promedio, los pacientes del grupo que utilizó isocinético Grupo A obtuvieron 5.3 y en el grupo de solo terapia física Grupo B, 6 puntos, lo cual no

difiere significativamente. Al finalizar las terapias los valores promedio disminuyen en ambos grupos de forma significativa (tablas 9 y 10).

En el transcurso del estudio, es decir desde el inicio hasta el final de la terapia, se observó una disminución significativa del índice de afectación de la rodilla en cinco puntos, lo que indica que al finalizar las terapias los pacientes no presentaron molestias relacionadas con su lesión inicial.

Al inicio los pacientes presentaron valores similares de la encuesta aplicada en ambos grupos de tratamiento, luego de la intervención quirúrgica los valores promedio disminuyeron significativamente indicando mejoría casi absoluta de los síntomas molestos de la lesión en ambos tratamientos, aunque no se observaron diferencias significativas entre los tipos de terapia aplicada.

En promedio, la calidad de vida de los pacientes en estudio presenta variaciones significativas en el tiempo, es decir, desde el inicio al ingreso al final de las terapias de postoperatorio. Se demostró que el efecto del tratamiento no influye en la calidad de vida de los pacientes.

Al inicio del tratamiento el nivel de calidad de vida fue similar entre los grupos estudiados.

Al finalizar, la calidad de vida se incrementó en ambos grupos, alcanzando valores promedio entre 72 y 85 puntos (tabla 11).

Morales et al. 2012. Tratamiento rehabilitador y ejercicio isocinético en pacientes con meniscectomía parcial artroscópica. MedULA 21: 110-123.

En promedio la calidad de vida de los pacientes al inicio era de 46.8 puntos lo cual se incrementó de forma significativa a 78.9 puntos para el final de las terapias (tabla 12).

En la tabla 13 se observan los resultados encontrados con respecto a las comparaciones de fuerza muscular de los grupos flexores y extensores antes de la intervención y posterior a la misma.

Se observa (tabla 13) que al inicio los pacientes sometidos a ejercicio isocinético Grupo A presentaron 5/5 de fuerza muscular según la escala de Daniels - Worthihgam en el 100% de los casos, por lo que no presentó variaciones al momento previo a la intervención. De los 15 pacientes con la terapia física Grupo B, 6.6% mostraron 4/5 mientras que 94.4% tenían 5/5 al inicio y para el preoperatorio todos presentaron 5/5.

Los pacientes Grupo A presentaron luego de la intervención quirúrgica 3/5, 4/5 y 5/5 de fuerza muscular en 11.8, 82.4 y 5.9% respectivamente, al final de las terapias el 100% de ellos mostraron 5/5 de fuerza muscular según la escala antes nombrada (tabla 14).

En los pacientes tratados con terapias físicas Grupo B, luego de la intervención 13.3% tenían fuerza muscular de 3/5 y 86.7% presentaban 4/5. Para el final, un paciente que tenía 3/5 incrementó su fuerza muscular a 4/5 y uno de 4/5 se mantuvo igual, el restante 86.7% incrementó su fuerza a 5/5 (tabla 14). Los días promedio de reincorporación de los pacientes a sus actividades laborales fue de 22 días para los tratados con isocinético y de 25.8 días para los tratados con terapias convencionales. Sin embargo, las diferencias observadas no son estadísticamente significativas (tabla 15).

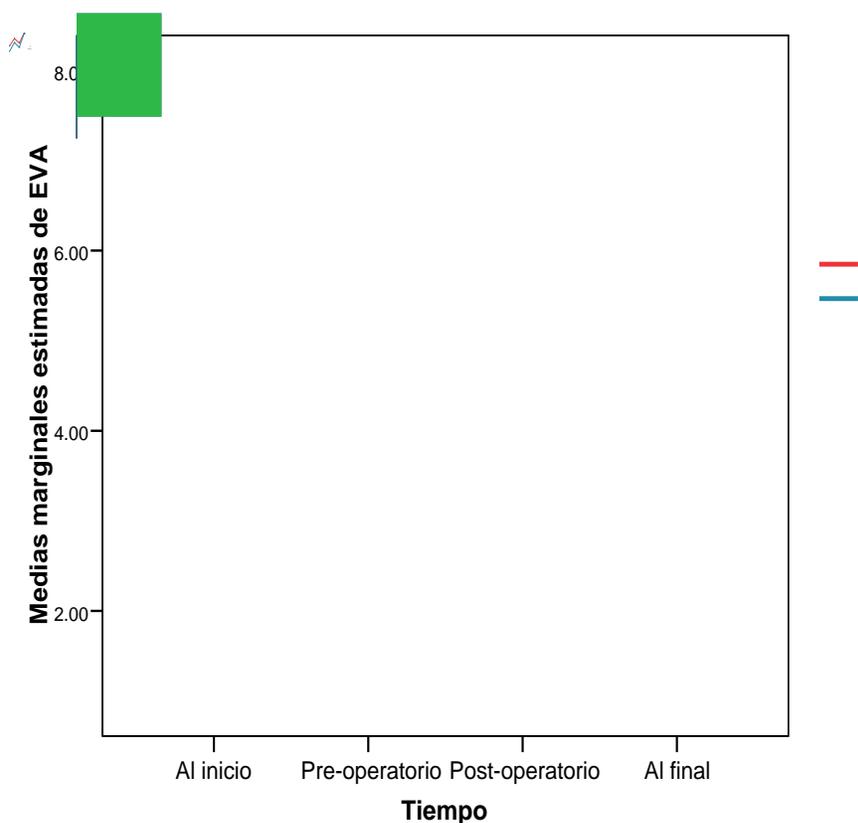


Fig. 2. Comparación de dolor en los pacientes según grupo de tratamiento.

Tabla 5. Diámetro de la masa muscular del cuádriceps de los pacientes según tratamiento.

Isocinético	Tiempo	Media	Error típ.	Intervalo de confianza (95%).	
				Límite inferior	Límite superior
Si Grupo A	Al inicio	45.235	1.393	42.391	48.080
	Pre-operatorio	46.765	1.338	44.033	49.496
	Post-operatorio	46.706	1.336	43.977	49.435
	Al final	48.412	1.360	45.634	51.190
No Grupo B	Al inicio	45.800	1.483	42.772	48.828
	Pre-operatorio	46.333	1.424	43.425	49.241
	Post-operatorio	46.333	1.423	43.428	49.239
	Al final	47.000	1.448	44.043	49.957

Tablas 6. Estimaciones del diámetro del cuádriceps de los pacientes.

Tiempo	Media	Error típ.	Intervalo de confianza (95%).	
			Límite inferior	Límite superior
Al inicio	45.518	1.017	43.440	47.595
Pre-operatorio	46.549	0.977	44.554	48.544
Post-operatorio	46.520	0.976	44.526	48.513
Al final	47.706	0.993	45.677	49.735

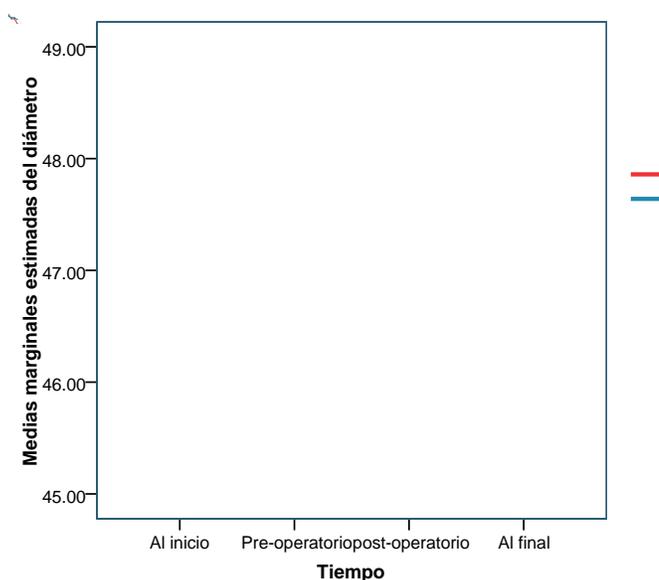


Fig. 3. Comparación del diámetro del cuádriceps de los pacientes según tratamiento.

Tabla 7. Comparación del diámetro del cuádriceps de los pacientes según tratamiento. Basadas en las medias marginales estimadas.

Tabla 7. Interacción significativa del tiempo y los grupos de tratamiento.

(I) Tiempo	(J) Tiempo	Diferencia entre medias (I-J)	Error típ.	p	Intervalo de confianza (95) % para la diferencia(a)	
					Límite superior	Límite inferior
Al inicio	Pre-operatorio	-1.031(*)	0.137	0.000	-1.311	-0.751
	Post-operatorio	-1.002(*)	0.137	0.000	-1.282	-0.722
	Al final	-2.188(*)	0.203	0.000	-2.603	-1.774
Pre-operatorio	Al inicio	1.031(*)	0.0137	0.000	0.751	1.311
	Post-operatorio	0.029	0.031	0.356	-0.035	0.093
	Al final	-1.157(*)	0.106	0.000	-1.373	-0.941
Post-operatorio	Al inicio	1.002(*)	0.137	0.000	0.722	1.282
	Pre-operatorio	-0.029	0.031	0.356	-0.093	0.035
	Al final	-1,186(*)	0.123	0.000	-1.437	-0.936
Al final	Al inicio	2,188(*)	0.203	0.000	1.774	2.603
	Pre-operatorio	1,157(*)	0.106	0.000	0.941	1.373
	Post-operatorio	1,186(*)	0.123	0.000	0.936	1.437

* La diferencia de las medias es significativa en el nivel 0.05. a Ajuste para comparaciones múltiples: Diferencia menos significativa (equivalente a la ausencia de ajuste).

Tabla 8. Análisis de varianzas de medidas repetidas para evaluar cambios significativos en la encuesta Hughston clinic knee respecto a las terapias empleadas y el tiempo.

**p<0.05

Fuente	F	gl	Significación
Tiempo	585.600	1	0,000**
Tiempo * Isocinético	3.794	1	0,062

Tabla 9. Valor de la encuesta Hughston clinic knee respecto a las terapias empleadas y el tiempo.

Isocinético	Tiempo	Media	Error típ.	Intervalo de confianza al 95%.	
				Límite inferior	Límite superior
Si Grupo A	Al inicio	5,330	,289	4,739	5,921
	Al final	1,187	,088	1,007	1,367
No Grupo B	Al inicio	6,126	,330	5,450	6,802
	Al final	1,258	,100	1,052	1,464

Tabla 10. Análisis de varianzas de medidas repetidas para evaluar cambios significativos en la calidad de vida SF-36 respecto a las terapias empleadas.

Fuente	F	gl	Significación
Tiempo	211.825	1	0.000*
Tiempo Isocinético	1.872	1	0.181

*p<0.05.

DISCUSIÓN.

En la rodilla, la mayoría de las veces, de acuerdo con el grado de daño meniscal, se amerita de la reparación quirúrgica, mediante la cirugía artroscópica de rodilla, que es un procedimiento de avanzada que ha permitido abordar las alteraciones de las estructuras de dicha articulación con mínima invasión, según Campbell (2004); a pesar de esto, existen problemas residuales que se deben atender de manera oportuna, precisa y eficaz, como son la hipotrofia muscular, específicamente del cuádriceps,

de la musculatura flexora de rodilla y pelvitrocantérea, el edema postquirúrgico, el dolor y la limitación en la amplitud articular de la misma. La evolución de la cirugía de rodilla demanda que desde el punto de vista de la rehabilitación se contemple una nueva perspectiva en el manejo de los pacientes sometidos a meniscectomía parcial artroscópica para obtener resultados óptimos de este procedimiento, que fue diseñado precisamente para evitar daños innecesarios como sucedía con la cirugía abierta.

Tabla 11. Valor de la escala SF-36 calidad de vida respecto a las terapias empleadas y el tiempo.

Isocinético	Tiempo	Media	Error típ.	Intervalo de confianza al 95%.	
				Límite inferior	Límite superior
Sí Grupo A	Al inicio	48.472	2.317	43.740	53.205
	Al final	77.490	2.460	72.466	82.515
No Grupo B	Al inicio	45.285	2.467	40.247	50.323
	Al final	80.326	2.619	74.977	85.675

Tabla 12. Estimaciones del valor de la escala SF-36 calidad de vida según el tiempo.

Tiempo	Media	Error típ.	Intervalo de confianza al 95%.	
			Límite inferior	Límite superior
Al inicio	46.879	1.692	43.423	50.335
Al final	78.908	1.797	75.239	82.578

Tabla 13. Valor de la fuerza muscular al inicio y preoperatorio según tratamiento.

Isocinético			Fuerza preoperatoria		Total	
			5/5			
			Nº	%	Nº	%
Si Grupo A	Fuerza inicial	5/5	17	100.0%	17	100.0%
	Total		17	100.0%	17	100.0%
No Grupo B	Fuerza inicial	4/5	1	6.6%	1	6.6%
		5/5	14	94.4%	14	94.4%
	Total		15	100.0%	15	100.0%

Tabla 14. Valor de la fuerza muscular en postoperatorio y al final.

Isocinético		Fuerza final				Total		
		4/5		5/5				
		Nº	%	Nº	%	Nº	%	
Si Grupo A	Fuerza postoperatoria	3/5	0	0%	2	11.8%	2	11.8%
		4/5	0	0%	14	82.4%	14	82.4%
		5/5	0	0%	1	5.9%	1	5.9%
	Total	0	0%	17	100.0%	17	100.0%	
No Grupo B	Fuerza postoperatoria	3/5	1	50.0%	1	7.7%	2	13.3%
		4/5	1	50.0%	12	92.3%	13	86.7%
	Total	2	100.0%	13	100.0%	15	100.0%	

Tabla 15. Tiempo en días a la re inserción laboral.

Isocinético	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
				t=-1.37 (p=0.180)
Días ^a Si	17	22.00	4.242	
No	15	25.80	10.489	

Zarins et al. (2003) describen que el cirujano ortopedista canaliza el paciente al área de rehabilitación donde se prescribe un programa de rehabilitación postoperatorio tradicional, resaltando que la recuperación podía durar hasta tres meses con resultados satisfactorios; resultado obtenido en esta investigación, pero donde el tiempo de rehabilitación fue de seis semanas posterior a la cirugía y reintegrándose el paciente a sus actividades de la vida diaria sin complicaciones.

En el presente trabajo se enfatiza la participación del médico residente de fisioterapia como orientador, consejero, evaluador y motivador del paciente en el preoperatorio y postoperatorio de meniscectomía parcial artroscópica, de tal manera que en el grupo de estudio se implementó un tratamiento rehabilitador que incluía solo terapia física (Grupo B) y un grupo (Grupo A) al que se le indicaba unido a la terapia física el ejercicio isocinético de rodilla en preoperatorio y de la misma forma en postoperatorio, bajo el control directo del médico residente de fisioterapia y con la asistencia a la Unidad de Fisioterapia, siguiendo todos los alineamientos habituales.

La evaluación pre y postoperatoria fue igual para ambos grupos y se siguió la evolución del dolor, trofismo muscular, fuerza muscular, arcos de

movimiento articular de la rodilla, así como también los cambios experimentados en los pacientes en cuanto a la calidad de vida con la escala SF-36 (Ware y Sherbourne 1992) y el cuestionario Hughston Clinic Knee (Dong et al. 2001)

En el presente estudio se encontró que el promedio de la edad de los pacientes sometidos a terapia con ejercicio isocinético (Grupo A) y el grupo con terapia física (Grupo B) tienen una media de 34 años, con variaciones similares en los grupos de estudio sin una diferencia significativa, similar a la encontrada por Bonilla-Escott y Chávez-Olvera (2001), quienes realizaron un estudio de tipo observacional, longitudinal, prospectivo y comparativo en los que incluyeron 20 pacientes con una edad media de 35 años a quienes les aplicaron tratamiento rehabilitador domiciliario en postoperatorio de artroscopia de rodilla con resultados satisfactorios al concluir dicho estudio.

De 32 pacientes que se incluyeron en el estudio los del Grupo A, en su mayoría fueron hombres al igual que los tratados con terapia física (Grupo B) ocupando un 59.4% del grupo estudiado, resultados similares a los encontrados por Morrissey et al. (2008), quienes realizaron una investigación donde evaluaron los factores relacionados con la tasa de recuperación temprana después de meniscectomía parcial de rodilla y el 80% era de sexo masculino.

No se encontró diferencia significativa en cuanto a la procedencia de los pacientes en estudio ocupando la urbana el 81.3%, resultado esperado porque la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación H.U.L.A. se encuentra en área urbana; sin afectar el efecto del tratamiento y a pesar de que la población rural ocupó el 18.8%, acudió diariamente a la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación durante el tratamiento.

En los grupos (Grupo A y Grupo B) de estudio de la terapia, se observó el 41.2% y 46.7% practicaron deportes respectivamente, a diferencia del 58.8% y 53.3% que no practicó ningún deporte, por lo que no existe dependencia entre el antecedente deportivo y la asignación de los pacientes a los grupos de estudio. Este resultado niega que el deporte de alto impacto esté relacionado con las lesiones de rodilla como indica Campbell (2004).

En relación con los arcos de movilidad, tanto en flexión como extensión, se logró apreciar un incremento progresivo en ambos grupos, encontrándose cambios significativos entre las medidas evaluada de flexión y extensión de rodilla antes y después de la intervención quirúrgica; quienes a pesar de que se encontró una disminución de la extensión y flexión en el momento

postoperatorio, dado por el edema, dolor e inflamación postquirúrgica, se revierte en forma significativa para el final del estudio, sin importar el tipo de rehabilitación empleada. Por otro lado, la respuesta muscular extensora fue superior en el Grupo A, con el uso de ejercicios isocinéticos, al respecto Sloker (2002) realizó un análisis de la fuerza muscular de los grupos flexores y extensores, utilizando ejercicios isocinéticos, los resultados arrojan que no existen diferencias estadísticamente significativas con mejores resultados en el grupo extensor.

En cuanto al dolor, hubo diferencias significativas en los grupos de estudio; se encontró relación entre las variables desde el inicio hasta la medida postoperatoria, siendo el Grupo B con solo terapia física quienes reportaron el dolor promedio más alto, aclarando acerca de este resultado que los criterios para incluir a los paciente en este grupo era tener un valor de la EVA igual o mayor a 7 puntos. Sin embargo, al final del estudio los pacientes de ambos grupos mostraron en promedio el mismo nivel de dolor (bajo), similar a los resultados de Mayor et al (2001) y Flandry et al. (1991).

En relación con el trofismo muscular dado por la medida del diámetro del cuádriceps, se encontró en este estudio que en el tratamiento con el isocinético, los pacientes se iniciaron con menor diámetro y terminaron con mayor diámetro al final de las terapias, mientras que los pacientes del Grupo B que solo recibieron terapia física se iniciaron con mayor diámetro y al finalizar mostraron el promedio menor, es decir, no aumentaron tanto como los del Grupo A, a pesar de que si se dio un incremento del mismo. Siendo este el único resultado en el que el ejercicio isocinético obtuvo mayor beneficio, comparándolo con los resultados de Thomas (2006), en un estudio de 73 pacientes postoperados de artroscopia de rodilla, en los que se evaluaron los resultados de un programa de rehabilitación sobre la base de aplicación de un sistema isocinético como terapia rehabilitadora y encontrando un aumento del índice de masa muscular y la fuerza muscular en los paciente a quienes se les realizó este tipo de terapia.

En los resultados obtenidos de la encuesta Hughston clinic knee (Dong et al. 2001) aplicada a cada uno de los pacientes antes de la cirugía y al finalizar la terapia, se encontró que en ambos grupos de estudio existía una afectación moderada a severa de la rodilla y que luego de la cirugía y cumplir el protocolo de rehabilitación, indiferentemente de recibir ejercicio isocinético, hubo una disminución significativa del grado de afectación de la rodilla en 5 puntos, indicando que al finalizar las terapias, los pacientes no presentaron molestias relacionadas con

su lesión inicial (Insall y Scoott. 2006), por su parte Morrissey et al (2006), obtuvieron similares resultados evaluando la efectividad del tratamiento rehabilitador posterior a meniscectomía en 41 pacientes, encontrando diferencias estadísticamente significativas después de aplicar el tratamiento

En cuanto a la escala SF-36 diseñada para medir calidad de vida y bienestar de salud (Ware and Sherbourne, 1992) aprobada y adaptada en 1991, según Zúñiga et al. (1999), consta de 36 ítems que miden salud física, dolor corporal, salud emocional. Esta escala fue el instrumento aplicado en esta investigación, obteniéndose que el promedio de calidad de vida al inicio es similar entre los grupos de tratamiento, existiendo alteración en los ítems de dolor y salud física, pero al finalizar, la calidad de vida se incrementó de forma significativa en ambos grupos alcanzando mejores valores en los ítems comprometidos; estos resultados son similares a los de Goodwin et al. (2003).

Con respecto a la fuerza muscular, los pacientes que trabajaron con el ejercicio isocinético (Grupo A) presentaron, luego de la intervención, 3/5, 4/5 y 5/5 en 11.8, 82.4 y 5.9%, respectivamente, al final de las terapias, el 100% de ellos mostraron 5/5 de fuerza muscular. En los pacientes tratados con solo terapias físicas (Grupo B), luego de la intervención 13.3% tenían fuerza de 3/5 y 86.7% presentaban 4/5. Para el final de la investigación, un paciente que tenía 3/5 incrementó su fuerza muscular a 4/5 y uno de 4/5 se mantuvo igual, el restante 86.7% incrementó su fuerza a 5/5; siendo aquellos los dos únicos pacientes debido a presentar complicaciones en el postoperatorio como fue tromboflebitis y limitación para las terapias por obesidad, resultados comparados con los obtenidos por Givoni y Milligan (2007) y Fisher et al. (1999). Sin embargo, se observó que el tratamiento rehabilitador de los dos grupos mejoró sobre la recuperación de este parámetro en los músculos cuádriceps e isquiotibiales sin diferencia significativa en ambos grupos estudiados, (Givoni et al. 2007) estos resultados fueron reforzados por los obtenidos por Por otra parte, se observa que las lesiones de menisco son más frecuentes en individuos del sexo masculino.

En referencia a los días de reingreso laboral en cada grupo estudiado no obtuvo diferencias significativas siendo el promedio entre 22 a 25 días para cada grupo, a diferencia de Morrissey et al. (2006) quien encontró un reingreso laboral a los 17 días.

CONCLUSIONES.

La artroscopia de rodilla es una técnica quirúrgica que simplifica el postoperatorio, sin embargo, se

Morales et al. 2012. Tratamiento rehabilitador y ejercicio isocinético en pacientes con meniscectomía parcial artroscópica. *MedULA* 21: 110-123.

debe aplicar una terapia rehabilitadora antes e inmediatamente después de la cirugía para evitar complicaciones como dolor, hipotrofia muscular, limitación del arco articular de la rodilla, disminución de la fuerza muscular y de esta manera acortar el tiempo de reinserción del paciente a sus actividades de la vida diaria y laborales con un grado de independencia completa.

Se concluye que:

1.- Las lesiones de meniscos se producen con mayor frecuencia en el menisco interno y en el sexo masculino.

2.- El deporte de alto impacto puede ser una causa de meniscopatías.

3.- El inicio precoz de un tratamiento de rehabilitación aunado con el ejercicio isocinético y sin él, antes de la cirugía y posterior a esta, garantizan una recuperación rápida y eficaz del paciente.

4.- La recuperación de la fuerza muscular y la amplitud articular, aplicando los programas de rehabilitación descriptos favorecen la recuperación más rápida utilizando ambas terapias.

5.- El grado de trofismo muscular midiendo el diámetro del cuádriceps aumento más en pacientes que recibieron terapia rehabilitadora y ejercicio isocinético conjuntamente.

4.- La disminución del dolor se logró con el tratamiento rehabilitación en ambos grupos (4%), y el lado lesionado más frecuentemente es el menisco interno (46.9%), resultados similares en los estudios realizados por Insall y Scoott (2006), Dong et al (2001) y Flandry et al. (1991)

5.- La terapia realizada con el equipo isocinético GENU 3 no obtuvo ventajas sobre el programa de rehabilitación basado en medios físico y ejercicios isométricos e isotónicos, lo que infiere que el paciente debe ser sometido a terapia física con o sin isocinético antes y después de la intervención quirúrgica para alcanzar un grado de recuperación rápida y benéfica (Fisher et al. 1999).

6.- El nivel de lesión obtenido antes de la cirugía con la encuesta Hughston clinic knee mejoró significativamente después de la cirugía y el tratamiento rehabilitador en los dos grupos (Insall y Scoott. 2006)

7.- La calidad de vida medida con la escala SF-36 al inicio del programa de rehabilitación mejoró significativamente luego de la cirugía y el tratamiento rehabilitador en los dos grupos (Ware and Sherbourne 1992).

REFERENCIAS.

Brotzman P, Bezt H. 2006. Rehabilitación

ortopédica clínica. Lesión de rodilla. Mosby. Madrid. España. pp. 270-300.

Brown LE, Whitehurst M. 2003. The effect of short-term isokinetic training on force and rate of velocity development. *J. Strength Cond. Res.* 17:88-94.

Caillet R. 2007. Función articular de rodilla. Marbán. Madrid. España. pp. 193- 215.

Campbell. 2004. Cirugía ortopédica. 10ª ed. Vol. 3. Elsevier. pp. 228-236.

Dong S, Quian K, Sun JQ et al. 2005. Rehabilitation device with variable resistance and intelligent control. *Med Eng Phys.* 27: 249-255.

Fisher N, Gresham P et al. 1999. Effect of physical therapy on muscular and functional performance in subjects with knee injuries. *Arch physic rehabilitation.* 83: 1187-1195.

Flandry F, Hunt JP, Terry GC et al. 1991. Analysis of subjective knee complaints using visual analog scales. *American Journal of Sports Medicine.* 19: 112-118.

Genus Power 1995 infrastructure limited El metro de la energía electrónica circuito micro híbrido ups inversor pagó por adelantado el metro de la energía (fabricante).

Givoni NJ, Pham T, Allen TJ et al. 2007. The effect of quadriceps muscle on position matching at the knee. *Journal Physiol.* 584: 111-119.

Gonmeyers. 2009. Insumos médicos equipo isocinético GENU 3 monoarticular. Web: www.gonmeyers.com. Com 18-01-09.

Greenwood J, Morrissey M et al. 2007. Comparison of conventional resister training and the fly-wheel for training the quadriceps muscle group in unilateral knee injury. *Eur journal appl physiol.* 101: 697-703.

Goodwin PC, Morrissey MC, Omar ZR et al. 2003. Effectiveness of supervised physical therapy in the early period after arthroscopic partial meniscectomy. *Physical therapy.* 83: 520-535.

Greenwood J, Morrissey MC, Rutherford OM et al. (2007. Comparison of conventional resistance training and the fly-wheel ergometer for training the quadriceps muscle group in patients with unilateral knee injury. *Eur J Appl Physiol* 101, 697-703.

Guyton .G, Hall JE. 2000. Tratado de Fisiología Médica. 10ª Edición. McGraw-Hill, Interamericana, New York, Madrid. Pp 35-73.

Hooper DM, Morrissey MC, Drechsler WI et al. 2001. Validation of the Hughston Clinic subjective knee questionnaire using gait analysis. *Med Sci Sports Exerc.* 33:1456-1462.

Hopkins JT et al. 2000. Changes in soleus motoneuron pool excitability after artificial knee joint effusion. *Arch medic rehab.* 81: 1199-1203.

Morales et al. 2012. Tratamiento rehabilitador y ejercicio isocinético en pacientes con meniscectomía parcial artroscópica. *MedULA* 21: 110-123.

[Hopkins JT](#), [Ingersoll CD](#), [Edwards J](#) et al. 2002. Cryotherapy and Transcutaneous Electric Neuromuscular Stimulation Decrease Arthrogenic Muscle Inhibition of the Vastus Medialis After Knee Joint Effusion. *Journal of athletic training*.37: 25-31.

Insall y Scoott. 2006. *Surgery of the knee*. Elsevier. New York. Pp 123-130.

[Bonilla-Escott CC](#), [Chávez-Olvera JL](#)- 2001. Ejercicios isométricos y de resistencia progresiva en pacientes postoperados de artroscopia de rodilla. Programa tradicional versus programa domiciliario. *Revista Mexicana de Medicina Física y Rehabilitación* 13: 116-122

Ware JE, Sherbourne CD. 1992. The MOS 36-item short-form health survey (SF-36). I. Conceptual framework and item selection. *Med Care*.30: 473-483.

Morrissey MC, Milligan P, Goodwin PC. 2006: Evaluating Treatment Effectiveness: Benchmarks for Rehabilitation After Partial Meniscectomy Knee Arthroscopy. *American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation* 85: 490-501.

Morrissey et al. 2008. Factors relation to early recovery rate after partial knee meniscectomy. *Clinic orthopedic*. 31: 752-755

[Slocker de Arce AM](#). 2000. Diferencias de fuerza muscular para la extensión y flexión de la rodilla mediante estudio isocinético. *Revista de la Sociedad Española de Rehabilitación y Medicina Física* 34: 147-152.

Thomas M. 2006. Pulley system isokinetic training knee rehabilitation- initial results. *Revista de Ortopedia* 4: 359-365.

Ware JE, Sherbourne CD. 1992. The MOS 36-item short-form health survey (SF-36). I. Conceptual framework and item selection. *Med Care*.30: 473-483.

Zarins B, Boyle J, Harris BA 1985. Knee rehabilitation following arthroscopic meniscectomy. *Clin Orthop* 198: 36-42.

Zúniga, M., Carrillo-Jiménez, G., Fos, P et al et al. 1999). Evaluación del estado de salud con la encuesta SF-36: Resultados preliminares en México. *Salud Pública de México*, 41(2), 110-118.

Recibido: 5 jun 2012 Aceptado: 15 oct 2012

MedULA en Internet

Usted puede acceder y descargar todos los contenidos de la revista **MedULA**, a texto completo con figuras a todo color, desde algunas de las siguientes páginas de la Web, entre otras:

www.saber.ula.ve/medula; www.latindex.org; www.periodica.org; www.doaj.org;
www.freemedicaljournals.com; www.fj4d.com;
<http://dialnet.unirioja.es/servlet/extrev?codigo=7642>; www.portalesmedicos.com;
<http://web5.infotracc.galegroup.com>; www.ebsco.com; www.monografias.com;
www.imbiomed.com; www.indexcopernicus.com