

PRESENTACION DE CASO

Efectividad del equipo Con-Trex MJ en la rehabilitación de afecciones postquirúrgicas de rodillas. Presentación de un caso

Effectiveness of the team with-Trex MJ in the rehabilitation of postsurgical affections of knees. Presentation of a case

MSc. Dra. Yuseima Govantes Bacallao, Lic. Pedro Luis Pazo Mollineda, MSc. Dra. Vianka Cisneros Perdomo

Centro Nacional de Rehabilitación "Julio Díaz González", La Habana, Cuba.

RESUMEN

El tratamiento quirúrgico de las afecciones de las rodillas desencadena desequilibrios musculares que representan un reto para muchos rehabilitadores. Para compensar este déficit muscular se han utilizado modernos aparatos biomecánicos de alta tecnología como el Con-Trex MJ que facilitan un eficaz entrenamiento terapéutico con el uso de varias modalidades de movimiento isocinético y balístico. Se describe el caso de una paciente que ingresó en el Centro Nacional de Rehabilitación Julio Díaz con el diagnóstico de rigidez articular postquirúrgica de la rodilla, evaluada en el Servicio de Lesiones Osteomioarticulares. Luego de ser examinada, se establecieron las pautas de un programa de rehabilitación convencional de 20 sesiones diarias con 4 h de duración y 20 sesiones de entrenamiento isocinético con el equipo Con-Trex MJ. Después de 8 semanas se revaluaron los parámetros, se comparó la progresión articular y se observó mejoría clínica y funcional de la amplitud articular, la fuerza muscular, la fatiga y el trabajo total del músculo trabajado, lo que demostró la efectividad del equipo en este tipo de tratamiento.

Palabras clave: rodilla, rigidez articular, entrenamiento isocinético, Con-Trex MJ

ABSTRACT

The surgical treatment of knees affections unchains muscular disequilibrium that represents a challenge for many physiatrists. To compensate this muscular deficit has used modern biomechanical systems of high technology as Con-Trex MJ that facilitate an effective therapeutic training with the use of several modalities of isokinetic and ballistic movement. The aim of this articles it describes the case of a patient it entered in the National Center of Rehabilitation "Julio Diaz", with the diagnosis of articular rigidity of the knee, post surgical treatment evaluated in the service of Osteomuscular Lesions. After being examined establish rule of a program of conventional rehabilitation of 20 sessions daily with 4 h of duration and 20 sessions of isokinetic training with the equipment Con-Trex MJ. At 8 weeks reevaluated the parameters, compares the articular progression and it is observed clinical and functional improvement of the articular amplitude, the muscular force, the fatigue and the total work of the muscular overworked by demonstrating the effectiveness of the equipment in this type of treatment.

Key words: kneeling, articular rigidity, isokinetic training, Con -Trex MJ.

INTRODUCCIÓN

Muchas son las causas que pueden provocar afectación del funcionamiento adecuado de las rodillas; entre las que se pueden señalar, con mayor frecuencia, las de origen traumático como las provocadas por caídas y accidentes de tránsito, en cuya evolución, el manejo final termina con tratamiento quirúrgico como sucede en la mayoría de las afecciones traumáticas.¹⁻³

El tratamiento quirúrgico de las enfermedades de la rodilla desencadena un cuadro clínico común producto del tiempo de inmovilización de la articulación, la severidad del daño de los ligamentos, artrofibrosis y el retardo del proceso de rehabilitación, entre otros factores intra y extraarticulares que devienen en complicaciones que limitan la movilidad articular, provocan dolor, atrofia muscular con fallo del mecanismo extensor y flexor de la articulación, deformidad en extensión y/o flexión por acortamientos musculares y dificultad para la marcha. El abordaje de todas estas secuelas se convierte en un reto habitual para los fisioterapeutas por su evolución y el largo periodo de tratamiento para el restablecimiento funcional de la articulación con los consecuentes costos de atención.^{1, 3 - 6}

Los desequilibrios musculares que provocan estas afecciones en los mecanismos flexor y extensor, alteran el proceso de movimiento óptimo y tienen consecuencias negativas para la articulación.^{6, 8} En la actualidad, para su detección y abordaje, los médicos y fisioterapeutas emplean procedimientos de medida biomecánicos computarizados que permiten conseguir datos objetivos y reproducibles para el esfuerzo de la musculatura alrededor de las articulaciones y para el transcurso de movimientos combinados que permiten compensar el déficit muscular mediante un eficaz entrenamiento terapéutico con la ayuda de modernos aparatos biomecánicos de alta tecnología como el Con-Trex MJ.^{5, 7, 8}

Este equipo es un dispositivo biomecánico de diagnóstico temprano y prevención del deterioro por lesiones del sistema musculoesquelético (incluso si no pueden diagnosticarse con los métodos usuales), de entrenamiento y terapia, creado por la firma Physiomed, que constituye un sistema de articulación múltiple para prueba y entrenamiento de las articulaciones grandes en cadena abierta.^{8,9}

Consta con un dinamómetro isocinético que evalúa la fuerza muscular ejercida activamente en un rango de movimiento determinado y a una velocidad constante y programable, además de permitir la posibilidad de representar en una gráfica, las curvas de fuerza/arco de movimiento y relacionar los diferentes valores obtenidos entre sí y con los de otras investigaciones.^{8,9}

El Con-Trex MJ se puede trabajar con todos los modos de movimiento y tipos de carga: isocinético, isométrico, isotónico, en movimiento pasivo continuo (CPM) y con perfiles de posición definibles libremente.^{10,11} Incluye, además, la modalidad de movimiento balístico de las articulaciones, que permite trabajar tanto en la forma de carga isocinética balística como isotónica balística.⁸

La posibilidad de rehabilitar los pacientes en la modalidad de movimiento balístico tiene como ventaja que aún en la fase inicial de la rehabilitación, los pacientes con un mínimo de fuerza muscular, puedan entrenarse de forma activa y en una velocidad de movimiento conveniente.

El diagnóstico de potencia, el entrenamiento o la rehabilitación, también puedan realizarse a velocidades altas de movimiento funcional y el comportamiento del movimiento balístico es mucho más cercano al movimiento funcional que en cargas isocinéticas en dispositivos clásicos de medición giratorios y/o lineales (isocinéticos)^{8,9}

Otra característica de este equipo es que permite una compensación activa de la fuerza de gravedad durante el entrenamiento y el diagnóstico. Los pacientes con poca fuerza muchas veces no son capaces de mover segmentos corporales individuales sin ayuda externa. Por tal motivo se necesita una compensación activa de estas influencias de peso estáticas. Durante la realización del movimiento el dinamómetro puede reducir de forma continua las fuerzas externas o incluso compensarlas totalmente; esto provoca una situación de ingravidez para el paciente en la cual este puede realizar cada movimiento con el mínimo esfuerzo.^{8,9}

La evaluación muscular durante el empleo del equipo en las situaciones que se han propuesto como combinación de movimiento proporcionan información sobre el estado de la musculatura y sus posibles alteraciones como son debilidad general del músculo, zonas de debilidad o atrofia localizada, alteraciones en el cociente agonistas/antagonistas del mismo lado, discrepancias bilaterales, relación trabajo excéntrico/trabajo concéntrico, relación trabajo concéntrico agonista y trabajo excéntrico antagonista, resistencia del grupo muscular y zonas del recorrido angular en las que aparece la máxima fuerza muscular (pico de fuerza).^{7,8,10}

Por ello, los isocinéticos tienen dos posibilidades de uso: la primera como una máquina de musculación, sofisticada y versátil, que en manos de los fisioterapeutas sirve para ayudar y mejorar la rehabilitación de lesiones articulares. La segunda posibilidad es como un instrumento preciso para la evaluación de la función muscular y valoración articular.⁸⁻¹¹

A pesar de haber sido utilizado en diferentes estudios, con mayor frecuencia en el deporte profesional, en pacientes sanos y en la prevención de caídas en las personas de la tercera edad, se encontraron referencias sobre la experiencia de su

uso como método de entrenamiento en pacientes en pacientes con afecciones postquirúrgicas.^{7, 9-13}

La posibilidad de contar con este equipo, único en explotación en el país, ubicado, por el momento, en el Centro Nacional de Rehabilitación, Hospital "Julio Díaz González" motivó la presentación de caso como una aproximación a los beneficios que presenta este tipo de evaluación y tratamiento, además de la importancia que tiene en la práctica diaria el conocimiento de la efectividad de dispositivos de alta tecnología en la recuperación funcional.

PRESENTACIÓN DE CASO

Paciente femenina, de 23 años de edad, raza blanca, en peritaje médico desde hace 2 años, trabajadora de recursos humanos, con antecedentes de salud y con un hijo de 3 años.

En julio de 2013 sufrió un accidente de tránsito con trauma sobre miembro inferior izquierdo que le provocó una fractura abierta supracondílea del fémur izquierdo, tratada con tracción esquelética y luego con fijación de material de osteosíntesis, retirado a los 6 meses por sepsis de la herida quirúrgica con pseudoartrosis en el foco de fractura. Desde el periodo postoperatorio inmediato inició el proceso de rehabilitación.

Fue reintervenida, se colocó injerto de cresta iliaca y placa angulada en 95°, retirada en enero de 2016 al comprobarse la consolidación ósea. Se detecta rigidez de la rodilla izquierda por encima de 45° de flexión y se decide la segunda intervención donde se realiza una cuadricepsplastia, capsulotomía amplia y movilización bajo anestesia de la articulación hasta 70°. Continúa la rehabilitación hospitalaria sin progresos en el rango articular, razón por la cual es remitida al Centro.

Se recibe con un cuadro de severa rigidez articular postquirúrgica de la rodilla izquierda, dolor articular, debilidad muscular, dificultad para la marcha y se decide su ingreso para alivio del dolor, mejorar el rango articular, la fuerza muscular del miembro inferior izquierdo y mejorar el patrón de marcha.

Examen físico positivo ingreso:

Marcha con apoyo de doble muleta antebraquial, claudicante con lateralización del tronco hacia la izquierda, pasos cortos simétricos, no flexión de la rodilla izquierda y apoyo del pie en la punta por dismetría de miembro.

Rodilla izquierda:

Inspección: cicatriz engrosada con queloides de 20 cm en cara externa del 1/3 distal del muslo izquierdo. Contractura en flexión de 30°. Dolor a la palpación en interlínea articular con aumento de volumen de consistencia firme que se extiende hasta todo el extremo distal del muslo.

Movilidad: no inicia la extensión, logra 25° de flexión activa y hasta 30° pasiva, recorrido articular de 25°.

Hipotrofia de cuádriceps izquierdo, 5 cm por debajo del derecho. Fuerza muscular nota 2/5 en cuádriceps y flexores de rodilla izquierda.

Programa de rehabilitación

Se programaron 20 sesiones diarias de tratamiento, con doble sesión de lunes a sábado durante dos ciclos de 10 sesiones cada uno.

Se realiza tratamiento con agentes físicos (Corrientes analgésicas y excitomotrices, parafina, iontoforesis con yoduro de potasio e hidromasaje); kinesioterapia, y mecanoterapia.

Se evalúa a las 8 semanas de tratamiento y logra 35° de flexión activa, 60° de flexión pasiva con carga en mesa de poleoterapia y recorrido articular de 40°.

Se realiza rayos x evolutivo y ultrasonido diagnóstico de partes blandas de la rodilla. Se remite al departamento de postura y marcha del Centro para su evaluación y tratamiento en el sistema isocinético Con-Trex MJ. (Fig.).



Fig. Sistema de articulación múltiple para prueba y entrenamiento de las articulaciones grandes en cadena abierta CONTREX-MJ.

Evaluación inicial Con-Trex MJ

Antes de realizar la medición se efectúa un ensayo en la modalidad de trabajo movilización pasiva continua (CPM) la cual posibilita la compenetración entre la paciente y el equipo con el fin de lograr una adecuada evaluación con las menores imprecisiones posibles.

La evaluación inicial se realiza en el modo CPM, Ext/Flex 250 N/m, según usuario 60/60,8 repeticiones, pausa 15 s; compensación activa, corrección de gravedad, fricción compensada, los resultados de la medición se muestran en la tabla 1.

Tabla 1. Evaluación Isocinética realizada a la paciente en equipo Contrex-MJ

Descripción	Unidad	Ext	Flex	Flex/Ext (%)
Número de repeticiones	[n]	8	8	
Máximo RoM	[deg]	-0,5	-26,8	
Par max	[Nm]	-9,0	-10,2	113,3
Par max media	[Nm]	-3,6	-6,7	186,1
Potencia media	[W]	0,9	1,5	166,7
Trabajo medio	[J]	0,7	1,1	157,1
Trabajo fatiga	[J/s]	0,01	0,02	200,0
Trabajo total	[J]	5,3	8,9	167,9

RESULTADOS

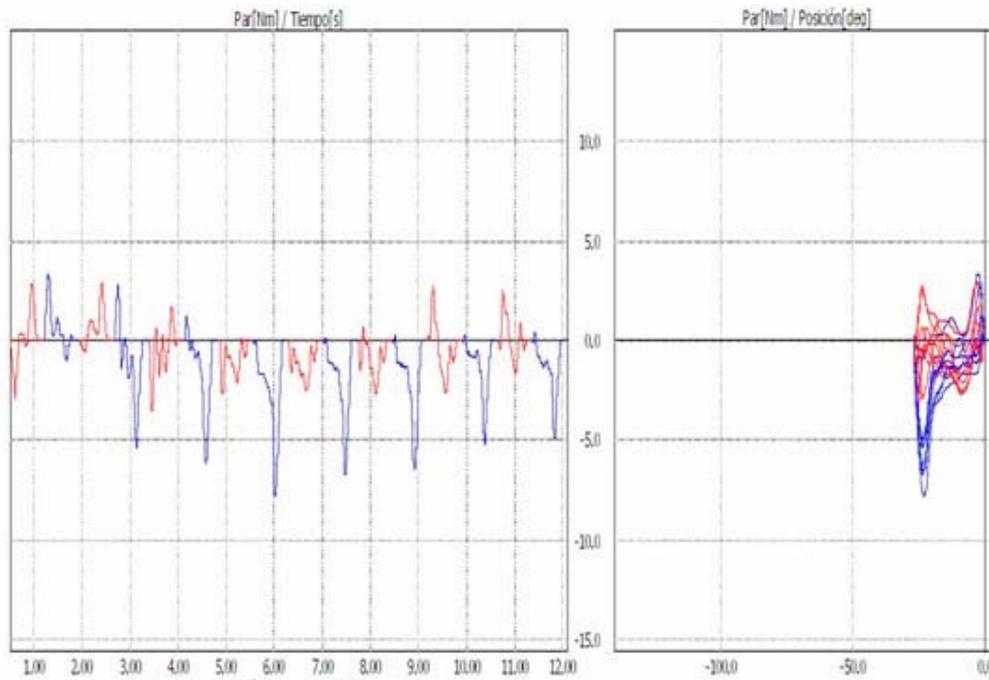
La tabla 1 muestra que en la evaluación inicial realizada, la paciente presentó un rango de movimiento (RoM) articular en la rodilla izquierda de 26,8°, un torque o pico del momento de fuerza (Par) de -9,0 N/m para la extensión y -10,2 N/m para la flexión, media par máximo de -3,6 para extensión y -6,7 la flexión, otros parámetros son la potencia media de extensión 0,9 W y de flexión 1.5 W, que se calcula a partir de la relación entre el valor del trabajo producido y el tiempo requerido para completar el ejercicio isocinético.

El trabajo medio de extensión y de flexión fue de 0,7 y 1,1 J respectivamente, con fatiga durante el trabajo de 0,01 J/s en la extensión y la flexión de 0,02 J/s y un trabajo total de 5,3 J de extensión y 8,9 J de flexión que corrobora una disminución marcada.

Al realizar el análisis gráfico de la movilidad articular durante la primera evaluación, en 8 repeticiones, se percibe el predominio de la flexión sobre la extensión, cuan variable es la actividad muscular en ambos movimientos, aún más variable durante todo su recorrido articular. Se observa, además, un pico máximo en la cuarta repetición y luego una disminución de la fuerza muscular en forma descendente hasta la octava repetición, síntomas evidentes de fatiga muscular (Gráf. 1).

La presencia de estos resultados en la evaluación de la movilidad articular de la paciente pueden estar asociados a la propia evolución del trauma con largos periodos de inmovilización que favorecen la atrofia del músculo, la presencia de complicaciones fibróticas musculares como resultados de la intervenciones quirúrgicas con la consecuente inhibición del cuádriceps durante la contracción, además de la poca movilidad por el dolor.

Posterior a la evaluación inicial se analizan los parámetros encontrados y se decide realizar el tratamiento rehabilitador con Con-Trex MJ con objetivos específicos encaminados a lograr aumentar la fuerza muscular y su resistencia, ampliar el arco articular en la rodilla, mejorar los mecanismos neuromusculares de la flexo-extensión e incorporar la paciente a sus actividades de la vida diaria.



Gráf. 1. Análisis de gráfico de la movilidad articular de flexión y extensión durante la evaluación inicial en Con-Trex MJ.

El plan de entrenamiento programado, según los resultados encontrados, fue diseñado para 20 sesiones de entrenamiento isocinético en el mismo equipo en las modalidades de movimiento CPM, isocinético balístico e isométrico, con tandas de 8 a 10 repeticiones y pausas de 15 s. Se estableció un par máximo prefijado de 250 N/m y una velocidad máxima de 60/60.

El entrenamiento se inició con tandas progresivas a altas velocidades que disminuyeron según la progresión de los parámetros evaluados y evolución clínica, el gráfico 2 muestra el recorrido articular propuesto por los parámetros de la paciente en el trabajo realizado durante el movimiento, las líneas rojas muestran la extensión y las azules la flexión. Las altas velocidades permiten que la resistencia generada por el equipo sea menor, pues esta variable es indirectamente proporcional a la resistencia del equipo, lo que facilita la realización del movimiento por parte de la paciente.

Al finalizar las 20 sesiones de entrenamiento se realiza una evaluación final con resultados mostrados en la tabla 2. Como se observa, hubo progresión positiva en todos los parámetros del movimiento articular. El rango de movilidad articular aumento en 12° con respecto al inicio del tratamiento en el equipo, así como la potencia media y el par máximo alcanzaron cifras superiores. El trabajo medio y total articular tanto en la flexión como la extensión fueron favorecidos y la relación flexión/extensión también mejoró. Además, la fatiga disminuyó, lo que evidencia un mejor equilibrio en el trabajo articular y mejor eficacia durante el movimiento.



Gráf. 2. Imagen registrada durante el entrenamiento con biofeedback.

Tabla 2. Evaluación isocinética final luego de 20 sesiones de entrenamiento realizada a la paciente en equipo Contrex-MJ

Descripción	Unidad	Ext	Flex	Flex/Ext [%]
Número de repeticiones	[n]	10	10	
Máximo RoM	[deg]	0,7	-38,4	
Par max	[Nm]	-22,9	-23,0	100,4
Par max media	[Nm]	-19,7	-20,5	104,1
Potencia media	[W]	4,3	10,3	239,5
Trabajo medio	[J]	4,1	9,7	236,6
Trabajo fatiga	[J/s]	-0,09	-0,07	77,8
Trabajo total	[J]	41,2	96,6	234,5

Respecto a la evaluación clínica, luego del tratamiento, la paciente refería disminución marcada de la intensidad del dolor EVA 2/10 solo presente durante el movimiento articular forzado; no presentaba aumento de volumen de la rodilla izquierda, flexo de rodilla de 5°, flexión activa de 45° y pasiva de 60° con mejoría en la fuerza muscular. Marcha estable y segura, con apoyo de muleta unilateral, puede ascender y bajar escaleras, caminar por terrenos planos e irregulares con desaparición de la fatiga durante la marcha. Egresada con orientaciones para continuar tratamiento rehabilitador en su área de salud con seguimiento por consulta externa en el Centro con el fin de programar un segundo ingreso para dar continuidad a su rehabilitación y garantizar su reincorporación laboral.

DISCUSIÓN

La evolución clínica de pacientes con este tipo de lesiones, por lo general, representa varios meses de tratamiento prolongado y doloroso. Numerosos

estudios han evaluado la fiabilidad de equipos con dinamómetros para entrenamiento isocinético con resultados similares encontrados en este trabajo, aunque es necesario destacar que muchos de estos fueron realizados en población sana y deportistas; solo se halla un estudio que evalúa la efectividad de este tipo de equipo en pacientes con gonartrosis, realizado en México.^{1, 7, 9, 10, 13}

El estudio de Delgado Virgen demuestra la efectividad del ejercicio isocinético con respecto al isotónico utilizando el Contrex-MJ en pacientes con gonartrosis y encuentra que ambos programas de ejercicio (isocinético e isotónico) mejoran el torque máximo, potencia media, trabajo total y fatiga en los músculos flexores y extensores de rodilla en pacientes con gonartrosis.¹

Resultados similares pero con el equipo Prima DOC son hallados por Esteves Perera en su estudio en afecciones postquirúrgicas de rodilla en paciente con artritis reumatoide donde confirma durante la evaluación isocinética, una disminución marcada de la fuerza muscular postartroscopia que, después de las primeras 12 sesiones de entrenamiento isocinético, se comprueba una mejoría en todos los parámetros evaluados, logra la reinserción laboral temprana sin complicaciones secundarias, ni recidivas en el primer mes y demuestra, además, que el equipo Prima DOC permite individualizar el plan de entrenamiento según los requerimientos de la paciente resultando un instrumento eficaz en su evaluación y tratamiento.¹⁶

De igual manera, los resultados encontrados por Pereira de Carvalho demuestran una alta reproducibilidad en las contracciones concéntricas, excéntricas e isocinéticas en el aparato flexo extensor de la rodilla con el uso de dinamómetros como el Contrex-MJ que facilita a médicos y entrenadores evaluar con exactitud la fuerza y trabajo de este grupo muscular, acelera el proceso de recuperación y previene la aparición de complicaciones por el desequilibrio muscular.¹³

Según algunos autores, la valoración isocinética es el método de elección para la valoración de la función muscular excéntrica ya que permite examinar variables tales como el torque pico y la potencia a diferentes velocidades a través de todo el rango de movimiento.^{1, 6, 7, 9, 11, 16}

La valoración de la fuerza muscular en condiciones dinámicas, mediante dinamometría muscular isocinética, representa un método complementario importante de toda exploración clínica del aparato locomotor, que se emplea, sobre todo en la clínica traumatológica, rehabilitadora, ortopédica y como método de entrenamiento muscular en el deporte.⁹⁻¹¹

Los resultados obtenidos en el presente estudio son similares desde el punto de vista cualitativo a los obtenidos en la literatura especializada. Existe una amplia gama de dinamómetros isocinéticos y se ha detectado que los valores absolutos difieren significativamente entre estos como también la gama de velocidades y repeticiones empleadas. A pesar de todo se ha podido dar respuesta a las interrogantes planteadas y será tarea del futuro perfeccionar este tipo de estudio para obtener resultados más profundos.

CONCLUSIONES

El equipo Contrex-MJ resultó una herramienta efectiva en el tratamiento de la rigidez articular postquirúrgica de la rodilla en menor tiempo que las terapias convencionales, permitió estimaciones objetivas de la evaluación y progresión de la

paciente y pudiera ser un instrumento valioso para futuras investigaciones sobre estas enfermedades.

Conflicto de intereses

Los autores de este trabajo no hemos recibido ayuda económica para su realización; no hemos firmado acuerdo por el que recibamos beneficios u honorarios por parte de alguna entidad comercial. Tampoco alguna entidad comercial ha pagado ni pagará a fundaciones, instituciones educativas u otras organizaciones sin ánimo de lucro a las que estamos afiliados.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Álvarez López *et al.* Artrofibrosis de la rodilla. AMC14(4) jul-ago 2010. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-02552010000400020&lng=es&nrm=iso&tlng=es
2. Gómez Valdés A. La rehabilitación postoperatoria de los pacientes lesionados de rodilla. Una experiencia en la sala de rehabilitación integral Lomas del Callao, Estado Bolívar. EFDeportes.com, Revista Digital. Buenos Aires, 17:171, ago 2012. Disponible en: <http://www.efdeportes.com/efd171/rehabilitacion-postoperatoria-de-lesionados-de-rodilla.htm>
3. Delgado Virgen H G *et al.* Ejercicio isocinético en pacientes con gonartrosis. *Rev Mex Med Fis Rehab* 2010; 22: 12-20. Disponible en: www.medigraphic.org.mx
4. Pacheco Díaz E A *et al.* Las lesiones intraarticulares de la rodilla evaluadas por artroscopia, su relación con la clínica y la imagenología. *Rev Cubana Ortop Traumatol* 21;2 Ciudad de la Habana jul.-dic. 2007. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0864-215X2007000200002&script=sci_arttext&tlng=en
5. Del Gordo D´Amato RJ *et al.* Reconstrucción artroscópica del ligamento cruzado anterior con injerto autólogo del tendón patelar. *Rev Facultad de Ciencias de la Salud*. DUAZARY, 2do semestre de 2008, 5;2. Disponible en: http://scholar.google.com/cu/scholar_url?url=http://revistas.unimagdalena.edu.co/index.php/duazary/article/download/659/619&hl=es&sa=X&scisig=AAGBfm0BTEvUH3ooBB-IW91ParBuAloGEw&nossl=1&oi=scholar&ei=2RotVbaoA4aUyQT8ooDwAw&ved=0CBsQgAMoATAA
6. Zuluaga B. Mauricio, Gómez Gustavo, Guzmán Adriana. Manejo de la rigidez extra articular en extensión de rodilla secundaria a fijación externa con cuadricepsplastia de Judet entre 2002-2004 en el Hospital Universitario del Valle. *Rev Col Ortop Tra.* 2006 junio, 20;2.
7. Guía de práctica clínica de las tendinopatías. Servicios Médicos F.C. Barcelona. Junio de 2010 Disponible en: http://media4.fcbarcelona.com/media/asset_publics/resources/000/045/906/original/Tendinopatias_castell_FCB__ver_3_optimizado.v1363688839.pdf

8. Francisco Javier Morales Jiménez. Puntos clave en la rehabilitación de rodilla. Mayo 2011 Disponible en: <http://www.efisioterapia.net/articulos/puntos-clave-la-rehabilitacion-rodilla>
9. Maffiuletti NA, Bizzini M., Desbrosses K, Babault N, Munzinger U. Reliability of knee extension and flexion measurements using the Con-Trex isokinetic dynamometer. *Clin Physiol Funct Imaging* 2007, 27, pp346–353. Disponible en: Disponible en: <http://www3.interscience.wiley.com/journal/117981593/abstract?CRETRY=1&SRETRY=0>
10. Catálogo CON-TREX MJ Equipo de articulación múltiple. Dispositivos bio-mecánicos de diagnóstico, entrenamiento y terapia.
11. H. M. Tlatoa Ramírez. Torque máximo absoluto e índice convencional isocinético de rodilla en futbolistas profesionales del 2007 al 2012. *Rev Med Invest* 2014; 2(2): 154-162. Disponible en: www.elsevier.es
12. Steffen Müller, Heiner Baur, Timo König, Anja Hirschmüller And Frank Mayer Reproducibility of isokinetic single- and multi-joint strength measurements in healthy and injured athletes on Con-Trex. Disponible en: <http://cat.inist.fr/?aModele=afficheN&cpsidt=19893181>
13. Pereira de Carvalho A C, Andrade F, *et al.* Reliability of Concentric, Eccentric and Isometric Knee Extension and Flexion when using the REV9000 Isokinetic Dynamometer. *J Human Kinetics* 37:2013. Disponible en: <http://www.johk.p>
14. Grisel Lupercio Morales et al. Programa de rehabilitación geriátrica para modificar los factores músculoesqueléticos de caídas. Sistema Nacional para el Desarrollo Integral de La Familia (DIF), Dirección de Rehabilitación y Asistencia Social. Marzo 2006
15. Curda *et al.* Shifting of muscle force of thigh after knee joint total endoprosthesis. Octubre 2004 <http://www.egms.de/en/meetings/dgu2004/04dgu0066.shtml>
16. Estévez Perera A, Díaz Hernández I, Porro Novo J, Torres Carballeira R, Calderón García A. Evaluación y entrenamiento isocinético en rehabilitación postartroscópica de rodilla de paciente con Artritis Reumatoide. *Rev Cubana Reumatol.* 2008; 10; 11-12.
17. Fitzgerald GK, Piva RS, Irrgang JJ, Bouzubar F, Starz TW. Quadriceps activation failure as a moderator of the relationship between quadriceps strength and physical function in individuals with knee osteoarthritis. *Arthr Rheum.* 2004; 51(1): 40-48.
18. Fitzgerald GK, Piva RS, Irrgang JJ. Reports of joint instability in knee osteoarthritis: Its prevalence and relationship to physical function. *Arthr Rheum.* 2004; 51(6):941-946.
19. Huang MH, Yang RCh, Lee ChL, Chen TW, Wang MCh. Preliminary results of integrated therapy for patients with knee osteoarthritis. *Arthr Rheum.* 2005; 53 (6): 812–20.
20. Van der Esch M, Steultjens M, Harlaar J, Wolterbeek N, Knol D, Dekker J. Varus-valgus motion and functional ability in patients with knee osteoarthritis. *Ann Rheum Dis.* 2008; 67: 471-7

21. Gapeyeva H, Pääsuke M, Ereline J, Pintsaar A, Eller A. Isokinetic torque deficit of the knee extensor muscles after arthroscopic partial meniscectomy. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2000; 8: 301–304

Recibido: 11 febrero 2016

Aceptado: 21 abril 2016

Ms.C. Dra. *Yuseima Govantes Bacallao*. Centro Nacional de Rehabilitación "Julio Díaz González", La Habana, Cuba. Email: ygovantes@infomed.sld.cu