

---

Multimed 2018; 22 (3)

MAYO-JUNIO

ARTICULO ORIGINAL

**UNIVERSIDAD DE CIENCIAS MÉDICAS DE GRANMA  
FILIAL DE CIENCIAS MÉDICAS DR. EFRAÍN BENÍTEZ POPA  
BAYAMO, GRANMA**

**Rehabilitación del músculo cuádriceps femoral en  
pacientes con atrofia luego de posartroscopia de rodilla**

**Rehabilitation of the quadriceps femoris muscle in patients with  
atrophy after knee post-surgery**

**Esp. Anat. Hum. Maudenis Vanega Hernández, MsC. At. Integr. Mujer Odalis  
Fernández Barrientos, MsC. Med. Nat. Trad. Marta Arceo Espinosa, Esp.  
Histología Fidelia Silvera Elías.**

Filial de Ciencias Médicas Dr. Efraín Benítez Popa. Bayamo. Granma, Cuba.

**RESUMEN**

**Introducción:** la rehabilitación posartroscopia de rodilla se realiza en la actualidad para el tratamiento de las afecciones de la rodilla, con un máximo de eficacia y un reducido reporte de complicaciones.

**Objetivo:** evaluar la efectividad del tratamiento de rehabilitación posartroscopia, en pacientes adultos con atrofia muscular del cuádriceps femoral, operados por artroscopia de rodilla por múltiples causas que recibieron tratamiento en la sala de rehabilitación.

**Métodos:** estudio prospectivo de evaluación en 56 pacientes mayores de 25 años, que necesitaron tratamiento rehabilitador en la clínica de especialidades del Hospital Carlos M. de Céspedes de Bayamo, provincia Granma, Cuba, desde mayo hasta diciembre del

---

2017. Se evaluaron la masa muscular, el diagnóstico artroscópico, la edad, sexo y el índice de masa corporal, se expresan en números absolutos y porcentajes.

**Resultados:** la masa muscular del cuádriceps femoral logró una mejor recuperación al finalizar la III fase del tratamiento rehabilitador, el 53,6 % de los pacientes alcanzó un trofismo normal, con resultados notables en el rango de edad de 25-49 años (80,0 %), en pacientes normopesos (91,6 %) y similar en ambos sexos. La fuerza muscular evolucionó hacia la mejoría al finalizar la III fase del tratamiento, el 91,6 % alcanzó una evaluación máxima, significativa en el rango de edad de 25-49 años (86,7 %), en pacientes normopesos (83,3 %) y similar en ambos sexos. Las enfermedades de mayor incidencia según el diagnóstico artroscópico fueron las causas múltiples (33,9 %), la condromalacia rotuliana (21,4 %) y la plica sinovial (16,0 %) y la recuperación del cuádriceps femoral fue significativa en pacientes diagnosticados con plica sinovial (88,9 %) y causas múltiples (78,9 %).

**Conclusión:** el tratamiento rehabilitador resultó efectivo, lográndose la recuperación del músculo cuádriceps femoral en la mayoría de los pacientes al concluir la III fase.

**Palabras clave:** rehabilitación, artroscopia, músculo cuádriceps.

#### ABSTRACT

**Introduction:** post-knee reconstruction rehabilitation is currently carried out for the treatment of knee affections, with a maximum of efficacy and a reduced report of complications.

**Objective:** to evaluate the effectiveness of posartroscopy rehabilitation treatment in adult patients with muscle atrophy of the femoral quadriceps, operated by knee arthroscopy for multiple causes who received treatment in the rehabilitation room.

**Methods:** prospective evaluation study in 56 patients older than 25 years, who needed rehabilitation treatment in the specialty clinic of Carlos M. de Céspedes Hospital of Bayamo, Granma province, Cuba, from May to December 2017. Muscle mass was evaluated, arthroscopic diagnosis, age, sex and body mass index are expressed in absolute numbers and percentages.

**Results:** the muscle mass of the femoral quadriceps achieved a better recovery at the end of the III phase of the rehabilitative treatment, 53.6 % of the patients reached a normal trophism, with remarkable results in the age range of 25-49 years (80 %), in normal-weight patients (91.6 %) and similar in both sexes. Muscular strength evolved towards improvement at the end of the III phase of treatment, 91.6 % reached a maximum, significant evaluation in the age range of 25-49 years (86.7 %), in normal-weight patients (83.3 %) and similar in both sexes. The diseases with the highest

---

incidence according to the arthroscopic diagnosis were multiple causes (33.9 %), chondromalacia patellae (21.4 %) and synovial plica (16 %) and the recovery of the femoral quadriceps was significant in patients diagnosed with plica synovial (88.9 %) and multiple causes (78.9 %).

**Conclusion:** the rehabilitative treatment was effective, obtaining the recovery of the femoral quadriceps muscle in most of the patients at the end of the III phase.

**Key words:** rehabilitation, arthroscopy, quadriceps muscle.

## INTRODUCCIÓN

En el organismo humano, las articulaciones desempeñan un papel triple: cooperan para mantener la posición del cuerpo, participan en el desplazamiento de una parte del cuerpo con respecto a otra y participan en la locomoción, esta labor está estrechamente ligada al trabajo de los músculos. Ellas son una especie de interrupción en el esqueleto duro y son una fuente potencial de debilidad e inestabilidad del mismo para el mantenimiento de la posición y la marcha erecta, esa insuficiencia está subsanada por los músculos, que incluso en situación de reposo, refuerzan las articulaciones.<sup>1</sup>

De todas las articulaciones, la rodilla es la más voluminosa y también la más complicada, debido a que en ella se articulan las dos palancas más largas del miembro inferior (fémur y tibia), que realizan los movimientos de mayor amplitud durante la marcha. Esta estructura se complementa con los meniscos, la cápsula articular y un complejo de ligamentos que son los que facilitan el mantenimiento en posición vertical del cuerpo humano por un tiempo prolongado, además la musculatura que rodea la rodilla facilita que esta funcione en toda la amplitud de su movimiento, con fuerza y potencia.<sup>2</sup>

Los músculos son verdaderos órganos activos del movimiento, sin ellos las articulaciones no pueden actuar, ejercen además un efecto protector, absorben las fuerzas de peso generadas durante las actividades atléticas y de la vida diaria, para reducir la tensión a la que se someten las superficies articulares de carga, meniscos y ligamentos. Las lesiones que reducen la actuación de los músculos comprometen estas funciones y colocan a la rodilla en una situación de riesgo. El hecho de ser esta, la que sostiene la mayor parte del peso corporal, la hace una articulación muy vulnerable y resulta ser la que con más frecuencia se daña.<sup>3</sup>

---

El músculo cuádriceps femoral pertenece al grupo anterior del muslo, tiene una importante función sobre el movimiento de la rodilla y de todo el miembro inferior, es el principal y más potente extensor de esta articulación, siendo el más voluminoso de esta región. Recibe este nombre porque nace superiormente de cuatro cabezas musculares distintas que son, el músculo recto femoral, vasto lateral, vasto medial y vasto intermedio, estos convergen mediante un tendón común y se insertan en la base de la rótula.<sup>4-7</sup>

Esta estrecha vinculación entre las estructuras articulares y musculares hacen que, ante cualquier alteración de la rodilla, aparezcan casi siempre grados variables de afectación muscular de rápida instalación, que conllevan a la atrofia muscular, lo que implica una debilidad muscular, dado que la habilidad de ejercer fuerza está relacionada con la masa. Existen varias causas de atrofia muscular (central o periférica), pero es la secundaria a enfermedades articulares la que nos ocupa en el presente estudio.<sup>8-9</sup>

Son varias las afecciones de rodilla que cursan con atrofia del cuádriceps. Entre ellas se destacan la artritis reumatoide, la plica sinovial, osteoartritis, sinovitis inespecíficas y de índole traumática, lesiones de ligamentos, lesiones de meniscos y la condromalacia rotuliana.<sup>10,11</sup>

Todas estas enfermedades son perfectamente tratadas por artroscopia, método de diagnóstico endoscópico, ventajoso, efectivo y rápido, que permite visualizar las estructuras intrarticulares, brindan al mismo tiempo la posibilidad del abordaje terapéutico de las afecciones que en ella se presentan, constituyendo este el método menos invasivo con que se cuenta en la actualidad para el tratamiento de las afecciones de la rodilla, con un máximo de eficacia respecto a la cirugía convencional y un reducido reporte de complicaciones. El tiempo de evolución posquirúrgico oscila entre las 6 y las 9 semanas, para la recuperación total e incorporación a las actividades cotidianas.<sup>12-14</sup>

En Cuba comenzó a realizarse este proceder en el año 1972, sólo con fines diagnósticos y en 1985 con fines terapéuticos. En la actualidad existe ya una amplia experiencia en este campo donde se obtienen resultados favorables que superan el 75% de los casos.<sup>15</sup>

En la provincia Granma se realizan artroscopias desde 2003. En el año 2017 se operaron 415 casos con diferentes afecciones de rodilla y en la actualidad existe una afluencia elevada de pacientes a la consulta conjunta de ortopedia y reumatología del policlínico

---

de especialidades del municipio Bayamo, que tributan a un tratamiento quirúrgico con artroscopia, así como la necesidad de tratamiento rehabilitador.

A pesar de estudios realizados, no se hace referencia a la efectividad del tratamiento de rehabilitación posartroscopia planteado por reumatología y aplicado en el municipio Bayamo, en el fortalecimiento muscular del cuádriceps femoral, así como el tiempo máximo para lograr el resultado óptimo, por lo que surge la motivación para la realización de este estudio, con vistas a mejorar la calidad de vida de los pacientes y lograr su incorporación a la sociedad en el menor tiempo posible, libres de deformidad, debilidad o discapacidad. Sobre la base de lo anteriormente planteado se precisó el siguiente problema científico: ¿cuál es la efectividad de la rehabilitación posartroscopia en el fortalecimiento muscular del cuádriceps femoral en el servicio de medicina física y rehabilitación del policlínico de especialidades del municipio Bayamo en el período mayo-diciembre 2017. Esta investigación tiene como objetivo evaluar la efectividad de la rehabilitación hospitalaria para el fortalecimiento muscular del cuádriceps femoral en pacientes con atrofia, operados por artroscopia de rodilla.

## MÉTODO

Se realizó un estudio prospectivo de evaluación, con el objetivo de evaluar la efectividad del tratamiento de rehabilitación posartroscopia en pacientes adultos con atrofia del cuádriceps femoral, sometidos a artroscopia de rodilla por múltiples causas, que recibieron tratamiento en la sala de rehabilitación de la clínica de especialidades del Hospital Carlos Manuel de Céspedes ubicada en el municipio Bayamo, provincia Granma, desde mayo hasta diciembre del 2017.

Se utilizaron los métodos teóricos analítico-sintético, lógico-abstracto e inductivo-deductivo, la observación (método empírico) y métodos estadísticos generales y aplicados a la investigación biomédica.

La investigación se realizó con un universo de 56 pacientes mayores de 25 años con atrofia muscular, que acudieron a la consulta de fisioterapia de la sala de rehabilitación del policlínico de especialidades del municipio Bayamo, después de habersele realizado artroscopia de rodilla.

En este estudio se incluyeron todos los pacientes que acudieron a la consulta de rehabilitación con atrofia muscular del cuádriceps femoral después de habersele

---

realizado artroscopia de rodilla y tuvieron voluntariedad de participar en el estudio en el período de estudio.

Se excluyeron los pacientes con afecciones de rodilla o cadera en fase aguda, los pacientes con contraindicaciones para los agentes físicos y para la realización de ejercicios físicos, tales como: <sup>16</sup> enfermedades crónicas no transmisibles descompensadas como hipertensión arterial (HTA), diabetes mellitus, asma bronquial, cardiopatías isquémicas entre otras; estados tóxicos e infecciosos agudos, períodos febriles, lesiones dermatológicas, procesos malignos y alergia conocida al peloide medicinal o al uso de las corrientes, o que aparezcan en el transcurso del tratamiento.

Se tuvieron en cuenta como criterios de salida a los pacientes que no cumplieron las orientaciones del tratamiento, abandono voluntario, aparición de algún criterio de exclusión, o por fallecimiento.

En el estudio la muestra coincidió con el universo, todos los pacientes que se valoraron en consulta de fisioterapia presentaban atrofia muscular del cuádriceps femoral y participaron en el estudio.

Se incluyeron como variables la masa muscular (atrofia ligera o hipotrofia- diferencia entre 1 y 2 cm), moderada (diferencia mayor de 2 y hasta 3 cm) y severa con diferencia mayor de ,3 cm. El diagnóstico artroscópico incluyó la plica sinovial, condromalacia, lesión de meniscos, lesión de ligamentos, causas múltiples u osteoartrosis.

Además, se incluyeron la edad (15-24; 25-44, 45-59 y 60 y más años), el sexo (masculino y femenino) y el índice de masa corporal (bajo peso- menos de 20 kg/m<sup>2</sup>, normopeso- 20-25 kg/m<sup>2</sup>, sobrepeso- 25-30 kg/m<sup>2</sup>, obeso- más de 30 kg/m<sup>2</sup>).

### **TÉCNICAS Y PROCEDIMIENTOS**

Se tomaron las medidas de la masa y fuerza muscular, al inicio de la II fase del tratamiento, al concluir esta y al concluir la III fase del mismo, se compararon los resultados al iniciar y al terminar el tratamiento, además se procedió a caracterizar la muestra según edad, sexo e índice de masa corporal.

Para determinar el grado de atrofia muscular, se realizó la mensuración de la masa muscular del cuádriceps femoral, según procedimiento indicado con una cinta métrica, realizamos la medición del perímetro medial. La diferencia por encima de 1 cm entre

---

ambos músculos se consideró atrofia y según criterios se clasificó en: <sup>17</sup> ligera o hipotrofia- diferencia entre 1 y 2 cm; moderada: diferencia entre 2 y hasta 3 cm y severa: diferencia mayor de 3 cm.

Para evaluar la fuerza muscular se utilizó la prueba muscular funcional empleada en los servicios de rehabilitación. Este test se aplicó para la flexión y extensión de rodilla, en este caso la extensión relacionada con el músculo cuádriceps femoral, al iniciar la II fase y posterior a las 24 horas de la última sesión de la III fase del tratamiento rehabilitador y notificando según escala evaluativa. <sup>17</sup>

Se tomó la edad en años cumplidos en el momento de la entrevista. Para su posterior análisis se realizó división en grupos, de 15-24 años, 25-44 años, 45-59 años y 60 años y más. Se tuvo en cuenta el sexo masculino y femenino, según características biológicas diferenciales.

Se calculó el índice de masa corporal (IMC)  $\text{peso/talla}^2$  ( $\text{kg/m}^2$ ), para lo que se procedió al pesaje y tallaje con el paciente desprovisto de vestuario y de calzado, en una pesa debidamente equilibrada y revisada por el personal calificado.

Se tuvo en cuenta el diagnóstico artroscópico emitido por el ortopédico durante el proceder quirúrgico, bajo visión transarticular (plica sinovial, condromalacia, lesión de meniscos, lesiones traumáticas, sinovitis, osteoartritis y causas múltiples (incluyó dos o más de las anteriores).

Para evaluar la efectividad del tratamiento se compararon los resultados al finalizar la II y III fase del mismo y se consideró efectivo con un 80 % o más de pacientes rehabilitados.

Para lo que utilizamos las siguientes categorías, rehabilitado: cuando se logró una fuerza o capacidad funcional muscular (extensión: nota 5) y se logró una masa muscular igual a la del músculo del lado contralateral sano para las atrofias ligeras según clasificación inicial y un grado de recuperación ligero o hipotrofia para las que se habían clasificado como moderadas o severas, posterior a las 24 horas de la última sesión de haber concluido la III fase del tratamiento; no rehabilitado: cuando se logró una fuerza o capacidad funcional muscular (extensión: nota 0-4) y no se logró recuperación de la masa muscular ninguna respecto a la del músculo del lado contralateral sano, posterior a

---

las 24 horas de la última sesión de haber concluido la III fase del tratamiento, o se incumplió con alguno de los criterios medibles en cada una de estas variables.

### **TRATAMIENTO EMPLEADO**

Se evaluó el programa de tratamiento rehabilitador posartroscopia organizado en etapas, durante la II y al concluir la III fase que se le aplicó a nivel primario de salud, con un técnico especializado y equipos de alta tecnología, bajo la supervisión médica. Se realizó con una frecuencia diaria, de 60 minutos de duración. En este estudio se empleó el tratamiento rehabilitador propuesto sólo en el posoperatorio, hasta 3 meses según la evolución.

Las valoraciones se realizaron al iniciar y al finalizar la II fase y al concluir la III fase del tratamiento rehabilitador postoperatorio, todas a una hora determinada (9:00 a 12:00 AM), a una temperatura entre 20 y 25°C.

### **TRATAMIENTO**

Se realizó en tres fases (Fase I- Rehabilitación inmediata (desde el 1er al 3er día de operado), Fase II- Rehabilitación precoz (desde el 4º día hasta las 8 semanas) y Fase III- Rehabilitación intermedia (de 2 a 3 meses).

### **BIOÉTICA MÉDICA**

En la presente investigación se cumplieron los preceptos éticos básicos de los procesos investigativos clínico-epidemiológicos adoptados por la 18<sup>th</sup> *World Medical Association Declaration of Helsinki Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects*, Finlandia, junio 1964, y modificada por la 64<sup>th</sup> *WMA General Assembly*, Fortaleza, Brasil, octubre 2013. El comité de ética del centro dio su aprobación.

Se informó a los pacientes que todos los datos obtenidos de sus consultas y que fueron objeto del presente estudio serían utilizados, siempre y cuando ellos estuvieran de acuerdo en su carácter confidencial y se les aseguró su salud e intimidad. Se permitió retirarse del estudio si lo deseaban, sin repercusión negativa en su atención médica. La aceptación de los pacientes a participar en la investigación fue solicitada de forma verbal y por escrito. Se preservó la privacidad de la información y se protegió la base de datos del acceso de otras personas ajenas a la investigación.

---

## ANÁLISIS Y PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

La información se obtuvo por la autora principal en la primera consulta realizada a cada paciente y se completó en las consultas de seguimiento. Este proceso con el monitoreo periódico del tutor y el asesor. No se detectaron violaciones en el protocolo de tratamiento empleado. Se confeccionó una base de datos. La información se procesó y sus resultados se expresaron en tablas según las facilidades brindadas por los programas Microsoft Word y Excel, pertenecientes al paquete del Office 2007 en ambiente de Windows XP. Toda la información se conservó en una memoria *flash* de 8G, que se mantuvo en el poder de la autora principal.

Para el análisis estadístico y la confección de las tablas se utilizó el programa estadístico profesional SPSS 12.0 para Windows. Los datos se trabajaron en números absolutos y se empleó el cálculo porcentual como medida resumen.

Para la validación de los resultados se usó la prueba de Chi-Cuadrado con un nivel de significación de 0.05 en aquellos cuadros donde fue posible la aplicación. Se tuvo en cuenta para el resultado significativo- cuando  $p$  es menor o igual de 0.05; resultado no significativo- cuando  $p$  es mayor de 0.05.

La evaluación de la efectividad del programa propuesto se determinó por la recuperación de la diferencia en centímetros (cm) del cuádriceps de la rodilla afectada con respecto a la del lado contralateral sano, así como la recuperación de la fuerza muscular según prueba de balance muscular.

## RESULTADOS

Se realizó un exhaustivo examen de los resultados. Al analizar las mensuraciones del cuádriceps en las diferentes etapas propuestas, según los rangos de edades descritos, se constató una evolución satisfactoria en la recuperación de la masa muscular final respecto a la inicial, con diferencia estadística significativa, donde de 56(100 %) pacientes con atrofia al iniciar la II fase del tratamiento, 30(53,6 %) recuperaron la masa muscular normal respecto al lado contralateral sano al terminar la III fase, evidenciándose una relación entre esta y la edad, pues al iniciar el tratamiento, la mayor representación de pacientes con atrofia estuvo comprendido entre 60 años y más 22 (39,3 %) y al concluir se constató que la recuperación fue más notable en el rango de 25-49 años ,12(80,0 %) (tabla 1).

**Tabla 1.** Comportamiento de la masa muscular según la edad, al iniciar la II fase y al finalizar la III fase del tratamiento rehabilitador.

Edad		Inicio II fase					Final III fase					p
		AL	AM	AS	N	Total	AL	AM	AS	N	Total	
25-49	No	11	3	1	0	15	3	0	0	12	15	0,0001
	%	73,3	20	6,7	0	100	20	0	0	80	100	
50-59	No	9	7	3	0	19	6	1	0	12	19	0,0002
	%	47,4	36,8	15,8	0	100	31,6	5,3	0	63,2	100	
60 y más	No	13	4	5	0	22	11	5	0	6	22	0,0103
	%	59,1	18,2	22,7	0	100	50	22,7	0	27,3	100	
Total	No	33	14	9	0	56	20	6	0	30	56	0,0000
	%	58,9	25	16	0	100	35,7	10,7	0	53,6	100	

AL- atrofia ligera, AM- atrofia moderada, AS- atrofia severa, N- trofismo normal, p- probabilidad.

En relación con el comportamiento de la masa muscular final respecto a la inicial con el índice de masa corporal (IMC), encontramos diferencias estadísticas significativas, observamos que la mayor representación de pacientes estuvo comprendida en las categorías de sobrepeso y obeso (41,1 % y 37,5%; respectivamente) y fue donde hubo un menor número de pacientes que lograron modificar la masa muscular a la normalidad respecto al lado contralateral sano, sin embargo, en los pacientes normopesos, hubo una mejoría notable, el 91,6 % evolucionó a un trofismo normal (tabla 2).

**Tabla 2.** Comportamiento de la masa muscular según el índice de masa corporal, al iniciar la II fase y al finalizar la III fase del tratamiento rehabilitador.

IMC		Inicio II fase					Final III fase					p
		AL	AM	AS	N	Total	AL	AM	AS	N	Total	
NP	No.	7	3	2	0	12	1	0	0	11	12	0,0001
	%	58,3	25	16,7	0	100	8,3	0	0	91,6	100	
SP	No.	14	4	5	0	23	8	3	0	12	23	0,0003
	%	60,9	17,4	21,7	0	100	34,7	13	0	52,2	100	
O	No.	12	7	2	0	21	11	3	0	7	21	0,0138
	%	57,1	33,3	9,5	0	100	52,4	14,3	0	33,3	100	
Total	No.	33	14	9	0	56	20	6	0	30	56	0,0000
	%	58,9	25	16	0	100	35,7	10,7	0	53,6	100	

IMC- índice de masa corporal, AL- atrofia ligera, AM- atrofia moderada, AS- atrofia severa, N- trofismo normal, NP- normopeso, SP- sobrepeso, O- obeso, p-probabilidad.

La fuerza muscular final respecto a la edad, evidencia una evolución positiva hacia la recuperación al concluir la III fase del tratamiento, con diferencia estadística significativa, este parámetro fue más notable en pacientes con edades comprendidas entre 25 y 49 años 13(86,7 %) (tabla 3).

**Tabla 3.** Comportamiento de la fuerza muscular según la edad, al iniciar la II fase y al finalizar la III fase del tratamiento rehabilitador.

Edad		Inicio II fase			Final III fase			p
		4	5	Total	4	5	Total	
25-49	No.	9	6	15	2	13	15	0,0230
	%	60	40	100	13,3	86,7	100	
50-59	No.	14	5	19	8	11	19	0,1004
	%	73,7	26,3	100	42,1	57,9	100	
60 y más	No.	18	4	22	12	10	22	0,1056
	%	81,8	18,2	100	54,5	45,5	100	
Total	No.	41	15	56	22	34	56	0,0006
	%	73,2	26,8	100	39,3	60,7	100	

Al analizar la fuerza muscular respecto al índice de masa corporal se alcanzó una mejoría notable para el mayor número de pacientes, 34(60,7 %), con resultado significativo para la categoría de los normopesos 10(83,3 %) (tabla 4).

**Tabla 4.** Comportamiento de la fuerza muscular según el índice de masa corporal, al iniciar la II fase y al finalizar la III fase del tratamiento rehabilitador.

IMC		Inicio II fase			Final III fase			p
		4	5	Total	4	5	Total	
NP	No.	9	3	12	2	10	12	0,0140
	%	75	25	100	16,7	83,3	100	
SP	No.	16	7	23	9	14	23	0,0757
	%	69,6	30,4	100	39,1	60,8	100	
O	No.	16	5	21	11	10	21	0,1977
	%	76,2	23,8	100	52,4	47,6	100	
Total	No.	41	15	56	22	34	56	0,0000
	%	73,2	26,8	100	39,3	60,7	100	

Al considerar la recuperación muscular alcanzada, podemos observar que de los pacientes estudiados, al finalizar la II fase se recuperaron 15(26,8 %) y al finalizar la III

fase se recuperaron 47(83,9 %), con diferencia estadística significativa y en relación con el diagnóstico a través de la intervención artroscópica, el mayor número de pacientes fue diagnosticado por presentar causas múltiples, 19(33,9 %), luego le siguió en orden de frecuencia la condromalacia rotuliana con 12 (21,4 %) y la plica sinovial 9 (16,0 %) y la recuperación del cuádriceps fue más notable en los pacientes diagnosticados con plica sinovial(88,9 %) y causas múltiples(78,9 %),respectivamente (tabla 5).

**Tabla 5.** Relación de la recuperación muscular al final de la II y III fase con el diagnóstico artroscópico.

Diagnóstico artroscópico	*	FM Final II Fase				FM Final III Fase				Total		p
		R		No R		R		No R		No.	%	
		No.	%	No.	%	No.	%	No.	%			
Plica sinovial	5	3	33,3	6	66,7	8	88,9	1	11,1	9	100	0,053
Condromalacia	4	5	41,7	7	58,3	9	75	3	25	12	100	0,214
Lesión de meniscos	2	0	0	3	100	2	66,7	1	33,3	3	100	0,386
Sinovitis	4	4	50	4	100	8	100	0	0	8	100	0,083
Lesiones traumáticas	2	0	0	2	100	2	100	0	0	2	100	0,317
Causas múltiples	12	3	15,8	16	84,2	15	78,9	4	21,1	19	100	0,001
Osteoartritis	3	0	0	3	100	3	100	0	0	3	100	0,102
Total	32	15	26,8	41	73,2	47	83,9	9	16,1	56	100	0,000

## DISCUSIÓN

La cirugía artroscópica de rodilla es un procedimiento de avanzada que ha permitido abordar las alteraciones de las estructuras de dicha articulación con mínima invasión, a pesar de lo cual, existen problemas residuales que se deben atender de manera oportuna, precisa y eficaz, como son la hipotrofia muscular, específicamente del cuádriceps y de la musculatura pelvitrocantérica, la disminución del arco articular, así como el dolor.<sup>18,19</sup>

Desde el punto de vista de la rehabilitación se contempla una nueva perspectiva en el manejo de los pacientes, para obtener resultados óptimos de este procedimiento.<sup>20,21</sup>

---

La mayor representación de pacientes con atrofia estuvo comprendida en el rango de edad de 60 años y más, sin embargo, la recuperación de la masa muscular fue más notable en pacientes entre 25 y 49 años, coincidiendo con Molina<sup>20</sup> que plantea que la misma se conserva en pacientes jóvenes y que su pérdida aumenta un 2 % por año pasado los 50.

Otras revisiones con resultados similares se basan en los cambios anatomofuncionales que se producen con la edad e indican cómo la potencia muscular tiende a alcanzar su nivel máximo entre la segunda y tercera década de la vida, permaneciendo en el mismo nivel hasta los 45 - 50 años en los varones.<sup>21</sup>

Teixeira,<sup>22</sup> coincide en que empieza a ocurrir una pérdida gradual a un ritmo de aproximadamente un 12-15 % por década hasta la octava y no puede explicarse únicamente por una disminución de la actividad física. Es el resultado de la interacción de varios factores, tales como la influencia del sistema nervioso central, pues con la edad se van perdiendo unidades motoras alfa de la médula espinal, lo que provoca atrofia muscular, influyen también factores musculares como el descenso en el número de células del músculo (masa muscular), así como factores humorales dados por la disminución de los niveles de hormonas anabolizantes, como la GH, testosterona y estrógenos, lo que provoca una disminución de su efecto trófico que conduce a la atrofia muscular, este autor plantea además que frecuentemente con la edad existe un estado de inflamación subclínica que hace aumentar los niveles de interleucina 1 beta, factor de necrosis tumoral (TNF) e interleucina 6, provocando pérdida de aminoácidos por parte del músculo. El déficit de vitamina D es más frecuente en ancianos que en edades tempranas y puede estar relacionado con la pérdida de masa y de fuerza muscular, otros factores relacionados con el estilo de vida como el desuso y la vida sedentaria provocan una mayor y más rápida pérdida de músculo que una vida activa.<sup>20</sup>

El fortalecimiento del cuádriceps mediante la kinesioterapia con el aumento progresivo de la carga, además del empleo de algunos medios físicos como los estímulos eléctricos; resultan efectivos para la ganancia de la masa muscular.

Álvarez, Figueroa y Araya hacen referencia en sus estudios a la influencia de los cambios degenerativos ocasionados por la edad en las lesiones de menisco con su consecuente repercusión en la rehabilitación posquirúrgica y la aparición de secuelas, pues en los pacientes jóvenes, los meniscos son estructuras resistentes y elásticas, las lesiones con frecuencia están relacionadas con la actividad deportiva; mientras que en las personas

---

mayores, el menisco se vuelve más débil y menos resistente, ya que el tejido degenera.

23-25

Consideramos este resultado asociado a que a medida que avanza la edad, la aparición de las lesiones de la rodilla se incrementa. Lo anterior se atribuye a los cambios fisiológicos que ocurren; además de la asociación a otras enfermedades y factores de riesgo no frecuentes en edades inferiores a la cuarta o quinta década de la vida como la obesidad, el sedentarismo, los cambios degenerativos articulares, enfermedades crónicas no transmisibles, que en su curso y descompensaciones tienen una influencia negativa, entre otras, encontradas por diferentes autores.

La recuperación de la masa muscular tuvo un comportamiento hacia la mejoría, similar en ambos sexos, con un discreto predominio de las féminas, en discordancia con Solís y otros autores respecto a la afirmación de que los cambios degenerativos y enfermedades de la rodilla son más frecuentes en el sexo femenino que en el masculino, debido a los cambios hormonales que se producen en el climaterio y la menopausia, influyendo estos fuertemente en la desmineralización del cartílago, su nutrición y actuando además en la descalcificación del hueso. A esto se suma el hecho de que las mujeres son las que llevan el mayor peso de las actividades del hogar, por lo que se producen estadías prolongadas de pie y una mayor incidencia de los microtraumas a nivel de la rodilla.

Figueroa <sup>24</sup> aplicando igual protocolo de rehabilitación en ambos sexos para determinar en cuanto tiempo se recupera la movilidad articular después de una artroscopia, observó un mayor tiempo de recuperación en las mujeres, asociándolo a un bajo nivel deportivo, así como a un menor entrenamiento preoperatorio. Consideramos que en este estudio influyó que además de ser mujeres las que tuvieron mejor recuperación, se encontraban en el rango de edad de 25 a 49 años por lo que asumieron el tratamiento con mayor responsabilidad para evitar secuelas que las afectaran desde el punto de vista estético.

La atrofia muscular fue más evidente en los pacientes sobrepesos y obesos, sin embargo la recuperación de la masa muscular hacia la recuperación fue más notable en pacientes normopesos, coincidimos con Solís <sup>14</sup> quien señala en su estudio que ciertos factores como el sedentarismo, la obesidad, una dieta mal balanceada influyen negativamente en lograr un adecuado fortalecimiento en los grupos musculares que le proporcionan estabilidad a la articulación de la rodilla, por ser esta fundamental en el sostén del organismo, además de incrementar el riesgo de afecciones tales como la artrosis.

---

Ilich <sup>26</sup> en un estudio en la Universidad del Estado de Florida ha identificado un síndrome llamado obesidad osteosarcopénica, que vincula el deterioro de la densidad ósea y la masa muscular, a la obesidad, donde concluye que las personas tienden a aumentar de peso y a perder tanto masa muscular como densidad ósea a medida que aumentan de edad, concluyendo que el aumento considerable de tejido adiposo del cuerpo puede empeorar más los problemas musculares y óseos, plantea que es más frecuente en las mujeres mayores, pero que puede repercutir en todas las edades y en ambos géneros.

La recuperación de la fuerza muscular fue más significativa en pacientes con edad comprendida entre 25 y 49 años en correspondencia con criterios de autores que justifican la pérdida de la misma por cambios degenerativos debido a la disminución de las fibras musculares (calidad muscular). <sup>22</sup>

Otros autores concuerdan en que el tono muscular tiende a disminuir con la edad (de forma secundaria a la pérdida de tejido muscular), planteando que se objetiva una pérdida selectiva de las fibras tipo II musculares lo que condiciona disminución en la fuerza de contracción. <sup>27,28</sup>

Figuroa, <sup>24</sup> plantea en su estudio que el grado de fuerza muscular para la extensión completa de la rodilla después de una artroscopia se alcanza al tercer mes, sin embargo, el mismo no encuentra diferencias significativas respecto a la edad.

Según un estudio, liderado por Andrew, <sup>29</sup> la disminución de la fuerza muscular asociada con la edad se produce cuando pierden calcio un grupo de proteínas de las células musculares denominadas canal receptor de rianodina, estas pérdidas de calcio activan una cadena de reacciones que, al final, limitan la capacidad de las fibras musculares para contraerse, además argumenta que el proceso de envejecimiento genera un incremento de la producción de radicales libres de oxígeno, que son moléculas altamente reactivas y dañinas, estableciendo un círculo vicioso, en el que los radicales libres hacen que los receptores de rianodina pierdan calcio en la célula. Este autor, añade que el calcio contamina la mitocondria y provoca la liberación de más radicales libres, lo que después, causa más pérdida de calcio. Con menos calcio disponible para la contracción, los músculos se debilitan, con la consecuente disminución de la fuerza muscular.

Por la relación de la fuerza y la masa muscular, atribuimos que los cambios degenerativos anatomofuncionales a partir de los 50 años de edad, hayan influido de igual forma en la poca recuperación de los pacientes de 60 años y más.

Al analizar el comportamiento de la fuerza muscular respecto al sexo, se observó una mejoría significativa al final de la III fase, con predominio de la evaluación máxima (5), con un comportamiento similar para ambos sexos.

Rodríguez,<sup>30</sup> en su estudio alega sobre un síndrome clínico y bioquímico asociado a la edad avanzada, que se produce por una bajada gradual de los niveles de testosterona, en un 10 % de los hombres mayores de 40 años y provoca una disminución del volumen muscular, que se traduce en pérdida de fuerza, aumento de la grasa corporal, especialmente en la zona visceral, y una disminución de la densidad ósea, que puede convertirse en fractura patológica, fundamentado en las acciones fisiológicas de la hormona al regular procesos como la formación de los músculos, la regulación de la grasa y de la insulina y la función sexual.

Otros autores como Tseng,<sup>31</sup> plantea que tanto los hombres como las mujeres pierden de 1 a 2 % de su masa muscular cada año a partir de los 50 y con esta disminuye también la fuerza considerando que en el caso de las féminas es más significativo debido a la influencia de los cambios fisiológicos de la menopausia, demostrando en su estudio que tres cuartas partes de las mujeres postmenopáusicas tenían limitaciones físicas por lo menos moderadas, ya sea al realizar ejercicio o tareas cotidianas, comparado con apenas el 10 % de las participantes premenopáusicas.

La fuerza muscular en relación al IMC, se comportó con evolución significativa, más notable en pacientes normopesos, coincidiendo con autores que plantean que el fortalecimiento es mejor en este grupo de pacientes, debido a la elevada calidad de las fibras musculares tipo II, con una mayor capacidad para responder a la hipertrofia ante el ejercicio y los agentes físicos a diferencia de los sobrepesos y obesos que presentan además de un aumento de la masa muscular grasa, un incremento de la grasa celular subcutánea.<sup>32</sup>

La obesidad previamente había sido asociada con mayor fuerza del músculo, sin embargo, Tomlinson<sup>33</sup> en su estudio, tuvo la intención de describir la interacción entre la adiposidad del índice de la masa del cuerpo (BMI), el envejecimiento y el músculo esquelético específico, concluyendo que, en el paciente obeso, está sustancialmente más débil la fuerza muscular, estableciendo además una relación entre la obesidad y la tasa de envejecer.<sup>34</sup>

---

Consideramos de igual forma que la recuperación se vio afectada en mayor cuantía en pacientes obesos, debido a que factores tales como el sedentarismo, el sobrepeso y la obesidad, ocasionan una mayor afectación a la integridad estructural de la articulación de la rodilla y por ende a la musculatura asociada.

Las patologías de mayor incidencia según el diagnóstico artroscópico en nuestro estudio fueron la plica sinovial, las causas múltiples y la condromalacia rotuliana, lográndose una mayor recuperación muscular en pacientes con causas múltiples y plica sinovial. Estas afecciones influyen directamente en el mantenimiento de un eje estable de alineación en la articulación de la rodilla, lo que provoca la ruptura del equilibrio existente entre los estabilizadores dinámicos y estáticos de ésta, con la resultante aparición de estiramiento de los ligamentos, los que inducen la presencia de microtraumas a nivel de las estructuras intraarticulares.<sup>14</sup>

Asociado este resultado a la importante función de soporte y carga de dicha articulación, así como a la edad de los pacientes, con un predominio de pacientes con 60 años y más, influyendo en la articulación los cambios degenerativos que se presentan con el paso de los años. Similares resultados obtuvieron autores como Solís<sup>22</sup><sup>14</sup> y Pedroso<sup>34</sup> en sus estudios.

La plica sinovial resultó ser la enfermedad más frecuente, con primacía en el sexo femenino y las edades de 16 a 25 años en un estudio realizado en nuestro país por Calisté<sup>35</sup> y otros autores.

En estudio realizado por Manrique<sup>36</sup> y otros autores se obtuvieron similares resultados, siendo la plica sinovial y las lesiones de menisco las más frecuentes. Otros investigadores han obtenido resultados similares, la plica es la afección más frecuente asociada a cambios degenerativos y lesiones de meniscos.<sup>37, 38</sup> Plica sinovial se le denomina a aquellos repliegues o banda sinovial que constituyen residuos de divisiones embrionarias de la cavidad articular y que en su involución, quedan como restos al no ser totalmente eliminados, persistiendo en la vida adulta. Se conocen 3 tipos de plica sinovial, suprapatelar, inferior y medial, pero esta última resulta la de mayor interés desde el punto de vista médico.

Determinados factores como el estrés mecánico, el exceso de uso, el traumatismo, las afecciones degenerativas y la inflamación intraarticular provocan que estas estructuras blandas, movibles y plegables se transformen en gruesas, fibrosas y se interponga en el

---

espacio intraarticular (EIA) e interfiera en las superficies o carillas articulares, lo que produce dolor a la movilización de la articulación así como impotencia funcional variable, el tratamiento definitivo es su resección a través de la artroscopia.<sup>39,40</sup>

Dentro de las causas múltiples se encuentran asociadas varias entidades tales como la osteoartrosis, las sinovitis, la condromalacia patelofemoral o rotuliana, lesiones meniscales o de ligamentos.

Pons<sup>40</sup> y otros autores encontraron en su estudio que las lesiones meniscales se asocian a la plica sinovial y a afecciones degenerativas como la gonartrosis, similar a nuestros resultados.

Varios investigadores relacionan las lesiones de menisco con trastornos degenerativos de la articulación. La edad de pacientes que sufren de lesiones de menisco de tipo degenerativa es mayor que la edad de los enfermos cuya causa fundamental es el traumatismo.<sup>41,42</sup>

La osteoartrosis es una enfermedad degenerativa articular crónica que se caracteriza por la pérdida o disminución del cartílago articular, así como la proliferación o remodelación del hueso subcondral y los márgenes articulares, acompañado de diferentes niveles de inflamación local en forma de sinovitis.<sup>43</sup>

Ésta es la enfermedad reumática más prevalente y afecta, fundamentalmente, a la población mayor de 60 años, particularmente a las mujeres. Se produce por un desequilibrio entre el mecanismo de generación y regeneración del cartílago. Como consecuencia de un grupo heterogéneo de factores, ocurre una alteración del metabolismo del condrocito, que conlleva a un adelgazamiento del cartílago, asociado a cambios degenerativos, que en su conjunto, determinan las manifestaciones clínicas.<sup>44</sup>

Autores como Felson y Hwang plantean la relación existente entre artrosis y lesión de menisco. Plantean que por una parte, el menisco sufre el mismo proceso degenerativo al que está sometido el cartílago articular y lo predispone a su ruptura aún con traumatismos de baja energía, por otra parte, la propia lesión de menisco favorece el empeoramiento de las lesiones de los cartílagos.<sup>45, 46</sup>

Es la única afección de la rodilla que cursa sin inflamación de la misma, aunque pueden aparecer signos clásicos de inflamación, produciendo una sinovitis, a través del

---

tratamiento artroscópico se realiza, desbridamiento de osteofitos, resección de restos y lavado de la cavidad.<sup>47</sup>

La condromalacia rotuliana o patelofemoral es el reblandecimiento a nivel del cartílago articular, que constituye el elemento fundamental de la superficie articular de los huesos que forman la articulación de la rodilla, fémur y rótula. Este se produce como consecuencia de los traumas y micro traumas repetitivos y por una deficiencia de los estabilizadores dinámicos y estáticos de la articulación de la rodilla, entre ellos las alteraciones de la estática del pie y otras malformaciones de la cadera, la rodilla, el tobillo y el pie, que provocan un desequilibrio mecánico en la congruencia de las superficies articulares.<sup>48, 49</sup>

Esta afección, aunque aparece en cualquier edad, es más frecuente en personas de edad avanzada con deformidades podálicas no tratadas o mal tratadas. No se ha reportado predominio por sexo y se manifiesta similar a la artrosis patelofemoral.<sup>50</sup> La enfermedad afecta tanto la rótula, como los cóndilos femorales internos y externos y la meseta tibial. El legrado quirúrgico mediante artroscopia, es la técnica más apropiada hoy en día para su tratamiento.<sup>50</sup>

Está demostrada la efectividad del programa de tratamiento aplicado a estos pacientes en postoperatorio, que supera la agresión de la cirugía artroscópica; que si bien se considera menos invasiva que la cirugía abierta y que ofrece muchas ventajas; no deja de constituir una agresión para la articulación y sus componentes, al producir un determinado grado de inhibición refleja en el músculo. Investigaciones recientes sobre este aspecto muestran resultados muy parecidos a los del presente trabajo; resaltando siempre la importancia de la preparación antes de la artroscopia y de esta manera que el tratamiento rehabilitador sea completo en ambas etapas, con excelentes resultados en tiempo de mejoría e incorporación a la vida social con las menores limitaciones posibles.<sup>14</sup>

## CONCLUSIONES

La masa y la fuerza muscular del cuádriceps femoral logró una mejor recuperación al finalizar la III fase del tratamiento rehabilitador, con mejores resultados en el rango de edad de 25-49 años, en pacientes normopesos y similar en ambos sexos.

La recuperación muscular tuvo mejores resultados en relación a los diagnósticos de plica sinovial y causas múltiples.

---

El tratamiento rehabilitador resultó efectivo, lográndose la recuperación muscular del 83,9% de los pacientes al concluir la III fase del mismo.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Prives M, Lisenkov N, Bushkowich V. Anatomía Humana. tI. Moscú: Editorial MIR; 1981.p. 133-8.
2. Mangine RE. Fisioterapia de la rodilla. Barcelona. Editorial JLMS; 1998. p. 21-9.
3. Guerrero L. Efectividad de la rehabilitación preoperatoria en la evolución de pacientes operados de condromalacia rotuliana [Internet] [Trabajo para optar por el título de especialista de primer grado de medicina física y rehabilitación]. La Habana: Hospital militar Carlos J Finlay; 2003. [citado 22 Abr 2017]. Disponible en: <http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/rehabilitacion-doc/lester.pdf>.
4. Latarjet M, Ruiz Liard A, Pró E. Anatomía Humana. 4ª ed. tI. México D.F.: Editorial Médica Panamericana. 2009. p. 749.
5. Nunley JÁ II, Urbaniak JR, eds. *Vastus medialis* [Internet]. En Wheelless CR III Wheelless' Textbook of Orthopaedics. North Carolina: Duke University Medical Center's Division of Orthopaedic Surgery [citado 24 Abr 2017]. Disponible em: [http://www.wheelsonline.com/ortho/vastus\\_medialis](http://www.wheelsonline.com/ortho/vastus_medialis).
6. Toumi H, Poumarat G, Benjamin M, Best T, F'Guyer S, Fairclough J. New insights into the function of the vastus medialis with clinical implications. Med Sci Sports Exerc [Internet]. 2007 [citado 24 Abr 2017]; 39(7): p. 1153–9. Disponible em: [https://journals.lww.com/acsm-msse/fulltext/2007/07000/New\\_Insights\\_into\\_the\\_Function\\_of\\_the\\_Vastus.17.aspx](https://journals.lww.com/acsm-msse/fulltext/2007/07000/New_Insights_into_the_Function_of_the_Vastus.17.aspx).
7. Peeler J, Cooper J, Porter MM, Thliveris JA, Anderson JE. Structural parameters of the vastus medialis muscle. Clin Anat. 2005 18(4): 281–9.
8. Sandri M. Signaling in Muscle Atrophy and Hypertrophy. Physiology [Internet]. 2007 [citado 24 Abr 2017]; 23:160-170. Disponible em: <https://www.physiology.org/doi/full/10.1152/physiol.00041.2007>.

- 
9. Chinnery PF. Muscle diseases. En Goldman L, Schafer AI, eds. Cecil Medicine. 24<sup>th</sup> ed. Philadelphia: Saunders-Elsevier; 2011.
10. Calisté Manzano O, Morasen Cuevas R, Fresneda Labori J, Matamoros Rodríguez A, Jorge Fonseca C. La plica mediopatelar. Diagnóstico y terapéutica endoscópica. Reumatología [Internet]. 2008 [citado 21 Sep 2017]. Disponible en: <http://www.sld.cu/sitios/reumatologia/temas.php?idv=9895>.
11. Pacheco Díaz EA, Arango A, Jiménez Peneque R, Aballe Hoyos Z. Las lesiones intraarticulares de la rodilla evaluadas por artroscopia, su relación con la clínica y la Imagenología. Rev Mex Ortop Traum [Internet]. 2009 Feb [citado 23 Jul 2017]; 21 (2). Disponible en: <https://docplayer.es/32938670-Las-lesiones-intraarticulares-de-la-rodilla-evaluadas-por-artroscopia-su-relacion-con-la-clinica-y-la-imagenologia.html>.
12. Reyas GA, Guilbert M, Hernández A. La artroscopia como medida de intervención terapéutica en la osteoartritis de rodilla. Rev Cubana Reumatol [Internet]. 2001 [citado 23 Jul 2017]; 11(1):47-57. Disponible en: <http://www.revreumatologia.sld.cu/index.php/reumatologia/article/view/347>.
13. González J. Artroscopia de la rodilla: Experiencia de un reumatólogo. La Habana: Editorial Ciencias Médicas; 1991. p. 17-31.
14. Solís Cartas U, Torres Carballeira R, Pérez Piñero J. Tratamiento por artroscopia para afecciones de rodilla en adultos mayores. Rev Cubana Reumatol [Internet]. 2010 [citado 23 Jul 2017]; XII (16). Disponible en: <http://www.revreumatologia.sld.cu/index.php/reumatologia/article/view/54/72>.
15. Núñez Cruz H, y col. Historia de la artroscopia en Cuba. Rev Cubana Reumatol. 2005 ; 23-8.
16. Martín Cordero JE. Agentes físicos terapéuticos. La Habana: Ecimed; 2008.p.179-19; 338-407.
17. Daniels and Worthingham. Técnicas de Balance Muscular. 7<sup>a</sup> ed. Barcelona: Elsevier; Barcelona; 2003.p. 1-9, 20-22.

- 
18. Nicastro H, Zanchi NE, Luz CR, Lancha AH. Functional and Morphological Effects of resistance exercise on disuse-induced skeletal muscle atrophy. *Braz J Med Biol Res* [Internet]. 2011[citado 23 Jul 2017]; 44(11): 1070-9. Disponible en: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-879X2011007500125&lng=en&nrm=iso&tlng=en](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-879X2011007500125&lng=en&nrm=iso&tlng=en).
19. Stam HJ, Binkhorst RA, Van Nieuwenhuyen HF. The long-term consequence of strength deficits after meniscectomy. *Arch Phys Med Rehabil* [Internet]. 1993 [citado 23 Jul 2017]; 74: 271-5. Disponible en: [https://www.archives-pmr.org/article/0003-9993\(93\)90136-X/pdf](https://www.archives-pmr.org/article/0003-9993(93)90136-X/pdf).
20. Molina YJC. Sarcopenia en la pérdida funcional: rol del ejercicio. *Rev Hosp Clin Univ Chile* [Internet]. 2008 [citado 23 Jul 2017]; 19: 302-8. Disponible en: <https://www.redclinica.cl/Portals/0/Users/014/14/14/sarcopenia.pdf>.
21. Zhong S, Chen CN, Thompson LV. Sarcopenia of ageing: functional, structural and biochemical alterations. *Rev Bras Fisioter São Carlos* [Internet]. 2007 [citado 23 Jul 2017]; 11(2):91-7. Disponible en: <http://www.scielo.br/pdf/%0D/rbfis/v11n2/a02v11n2.pdf>.
22. Teixeira VON, Filippin LI, Machado Xavier R. Mechanisms of muscle wasting in sarcopenia. *Rev Bras Reumatol* [Internet]. 2012 [citado 23 Jul 2017]; 52(2): 252-9. Disponible en: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0482-50042012000200009&lng=en&nrm=iso&tlng=en](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0482-50042012000200009&lng=en&nrm=iso&tlng=en).
- 23 Álvarez López J, García Lorenzo Y, Ortega González C, Guillen de la Rosa R. Lesiones de menisco en pacientes con osteoartritis de la rodilla. *AMC*[Internet]. 2012 [citado 14 Mar 2017]; 16 (3): 343-52. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1025-02552012000300012](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-02552012000300012).
24. Figueroa PD, Vaisman BA, Calvo RR, Mococain MP, Delgado BI. Correlación clínica-imagenológica-artroscópica en el diagnóstico de las lesiones meniscales. *Acta Ortop Mex* [Internet]. 2011 [citado 25 feb 2013]; 25 (2): 99-102. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/ortope/or-2011/or112e.pdf>.
25. Araya Ramos O, Barboza Gómez P, Ruiz Calero JC, Azofeifa Salazar L. Relaciones entre el diagnóstico clínico de las lesiones de la rodilla y los hallazgos artroscópicos en el

---

hospital San Juan de dios. Rev Méd Costa Rica Centroam [Internet]. 2010 [citado 15 Jul 2017]; 67: 331-6. Disponible en: <http://www.binasss.sa.cr/revistas/rmcc/594/art2.pdf>.

26. Ilich Z J, Kelly OJ, Inglis JE, Panton LB, Duque G, Ormsbee MJ. Interrelationship among muscle, fat, and bone: Connecting the dots on cellular, hormonal, and whole body levels. Ageing Res Rev. 2014; 15:51-60.

27. García A. Últimos avances en nutrición hospitalaria. Nutr Hosp [Internet]. 2011 [citado 15 Jul 2017]; 26 (2):249-440. Disponible en: <http://www.nutricionhospitalaria.com/pdf/5274.pdf>.

28. Wakahar T, Miyamoto N, Sugisaki N, Murata K, Kanehisa H, Kawakami Y, et al. Association between regional differences in muscle activation in one session of resistance exercise and in muscle hypertrophy after resistance training. Eur J Appl Physiol. 2012; 112(4):1569-76.

29. Andersson DC, Betzenhauser MJ, Reiken S, Meli AC, Umanskaya A, Xie W, et al. Ryanodine Receptor Oxidation Causes Intracellular Calcium Leak and Muscle Weakness in Aging. Cell Metabolism [Internet]. 2011 [citado 15 Jul 2017]; 14(2): 196-207. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1550413111002555?via%3Dihub>.

30. Rodríguez F. De los hombres mayores de 40 años, el 10% padece déficit de testosterona. Bol Al Día [Internet]. 2013 [citado 15 Jul 2017]. Disponible en: <http://boletinaldia.sld.cu/aldia/2013/08/20/de-los-hombres-mayores-de-40-años-un-10-padece-deficit-de-testosterona>.

31. Tseng LA, Khoudary SR, Young EA, Farhat GN, Sowers MF, Sutton-Tyrrell K, et al. The association of menopause status with physical function: the Study of Women's Health Across the Nation. Menopause [Internet]. 2012 [citado 15 Jul 2017]; 19(11): 1186-92. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3526111/>.

32. Tomlinson D J. Obesity decreases both whole muscle and fascicle strength in young females but only exacerbates the aging-related whole muscle level asthenia. Physiol Rep [Internet]. 2014 [citado 15 Jul 2017]; 2 (6): e12030. Disponible en: <https://physoc.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.14814/phy2.12030>.

- 
33. Tomlinson DJ, Erskine RM, Morse CI, Winwood K, Onamb GL. Combined effects of body composition and ageing on joint torque, muscle activation and co-contraction in sedentary women. *Age* [Internet]. 2014 [citado 15 Jul 2017]; 36:9652. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs11357-014-9652-1>.
34. Pedroso I. Programa por etapas en la rehabilitación de lesiones degenerativa en las artroscopias de rodilla. Experiencia CIMEQ. [Internet]. 2004. [citado 15 Jul 2017]. Disponible en: <http://www.ilustrados.com/tema/8440/Programa-etapas-rehabilitacion-lesiones-degenerativas-artroscopias.html>.
35. Calisté Manzano O, Moracén Cuevas R, Fresneda Labori JR, Matamoros Rodríguez A, Jorges Fonseca C. Características clínico epidemiológicas y endoscópicas de la plica sinovial en pacientes operados mediante artroscopia. *MEDISAN* [Internet]. 2011 [citado 15 Jul 2017]; 15(8). Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1029-30192011000800002](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029-30192011000800002).
36. Manrique J, Díaz C M. Tratamiento quirúrgico de la osteoartrosis de cadera, rodilla y mano. [Internet]. [citado 15 Jul 2017]. Disponible en: <http://www.encolombia.com/medicina/reumatologia/reuma9102tratamiento-quir.htm>.
37. Li YP, Wei XC, Zhou JM, Wei L. The Age-Related Changes in Cartilage and Osteoarthritis. *BioMed Res Int* [Internet]. 2013 [citado 15 Jul 2017]; 916530. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1155/2013/916530>.
38. Daryl C. Does Posteromedial Chondromalacia Reduce Rate of Return to Play After Ulnar Collateral Ligament Reconstruction? *Clin Orthop Relat Res*. 2012; 470:1558–64.
39. Costa PM, Suarez F, Barrios JM, Patiño O. Lesiones de los corredores en la rodilla. [citado 15 Jul 2017]. Disponible en: [http://www.aatd.org.ar/revista\\_aatd/2009\\_n1/2009\\_n1\\_art3.pdf](http://www.aatd.org.ar/revista_aatd/2009_n1/2009_n1_art3.pdf).
40. Pons LM, Diarra I, De la cruz A, Salomón LJ, Domínguez PR. Características clínicas por resonancia magnética y artroscópica de las lesiones meniscales de la rodilla. *MEDISAN* 18 (7) Santiago de Cuba jun.-jul. 2014

41. Tucker B, Khan W, Al-Rashid M, Al-Khateeb H. Tissue engineering for the meniscus: a review of the literature. *Open Orthop J.* 2012; 6: 348-51.
42. Arno S, Walker PS, Bell CP, Krasnokutsky S, Samuels J, Abramson SB. Relation between cartilage volume and meniscal contact in medial osteoarthritis of the knee. *Knee.* 2012; 19(6):896-901.
43. Moen TC, Laskin W, Puri L. The lateral compartment in knees with isolated medial and patellofemoral osteoarthritis: a histologic analysis of articular cartilage. *J Arthroplasty.* 2011; 26(5):783-7.
44. Peat G, Duncan RC, Wood LR, Thomas E, Muller S. Clinical features of symptomatic patellofemoral joint osteoarthritis. *Arthritis Res Ther.* 2012; 14(2): R63.
45. Felson DT. Arthroscopy as a treatment for knee osteoarthritis. *Best Pract Res Clin Rheumatol.* 2010; 24(1):47-50.
46. Hwang SH, Jung KA, Lee WJ, Yang KH, Lee DW, Carter A, et al. Morphological changes of the lateral meniscus in end-stage lateral compartment osteoarthritis of the knee. *Osteoart Cart.* 2012 Feb; 20(2):110-6. 46-106.
47. Hwang SH, Jung KA, Lee WJ, Yang KH, Lee DW, Carter A, et al. Morphological changes of the lateral meniscus in end-stage lateral compartment osteoarthritis of the knee. *Osteoarthritis Cartilage.* 2012 Feb; 20(2):110-6.
48. Seitlinger G, Beitzel K, Scheurecker G, Imhoff A, Hofmann S. The painful patellofemoral joint. Biomechanics, diagnosis and therapy. *Orthopade.* 2011; 40(4):353-68.
49. Thomas MJ, Wood L, Selfe J, Peat G. Anterior knee pain in younger adults as a precursor to subsequent patellofemoral osteoarthritis: a systematic review. *BMC Musculoskelet Disord.* 2010; 11:201.
50. Crossly KM, Hinman RS. The patellofemoral joint: the forgotten joint in knee osteoarthritis. *Osteoarthr Cartilage.* 2011; 19(7):765-7.

Recibido: 6 de marzo de 2018.

Aprobado: 23 de abril de 2018.

*Maudenis Vanega Hernández.* Filial de Ciencias Médicas Dr. Efraín Benítez Popa. Bayamo.  
Granma, Cuba. E-mail: [maudenisvh@fcmb.grm.sld.cu](mailto:maudenisvh@fcmb.grm.sld.cu).