



Gladys Tamayo Perdomo  
Fisioterapeuta  
Magister en Discapacidad  
Docente Fundación Universitaria María Cano,  
extensión Neiva. Grupo de Investigación Salud,  
Cuerpo y Movimiento.  
[gladystamayoperdomo@fumc.edu.co](mailto:gladystamayoperdomo@fumc.edu.co)  
[ftgladys35@hotmail.com](mailto:ftgladys35@hotmail.com)

Cindy Carolina Peña Chavarro  
Estudiante de fisioterapia  
Fundación Universitaria María Cano, extensión  
Neiva. Cuarto nivel académico.  
[carolina89p@hotmail.com](mailto:carolina89p@hotmail.com)

Emilio Morales  
*Arte sin Fronteras - Programa Talentos Especiales*

# COMBINACIÓN DE ESTRATEGIAS DE INTERVENCIÓN FISIOTERAPÉUTICAS SOBRE FUNCIÓN Y FUNCIONALIDAD EN TENORRAFIA ROTULIANA

## Effect of a combination of intervention strategies physiotherapy function and functionality after tenorrhaphy patella

*Fecha de recepción: 12 de diciembre de 2013 - Fecha de aprobación: 1 de diciembre de 2014*

### RESUMEN

Se documenta el proceso cursado por un usuario de 48 años de edad, género masculino, con diagnóstico médico ruptura del tendón de cuádriceps, del miembro inferior izquierdo. Ingresó a fisioterapia, se realizó valoración e intervención, bajo el modelo de intervención A.P.T.A (American Physical Therapy Association). El tratamiento en esta lesión es difícil debido al acortamiento del tendón, requiriendo un reforzamiento externo a nivel quirúrgico y de la utilización de diversas técnicas fisioterapéuticas (Matus, 2010). Desde fisioterapia, la técnica de Kabat y balonterapia, permiten potencializar la capacidad funcional, logrando la recuperación de la flexibilidad y la fuerza sin generar dolor ni molestias musculares. Como objetivo se buscó determinar la efectividad de diferentes modalidades terapéuticas como técnica de Kabat, balonterapia, hidroterapia (baño simple), y la hidrocinesiterapia, propendiendo a una recuperación funcional en el menor tiempo posible, sin dolor. El estudio corresponde a un estudio explicativo intrasujeto. Se realizó evaluación inicial, luego se realizó la aplicación durante 12 semanas de la técnica de Kabat, combinada con hidroterapia (baño simple) e hidrocinesiterapia (Pazos, 2002); dichas técnicas se ajustaron al programa de rehabilitación de Chaler (2001). Se logró efectos en el sistema musculo esquelético una recuperación sin dolor, a nivel de propiocepción, integridad articular y movilidad, rango de movimiento, desempeño muscular, postura, marcha, locomoción y balance, factores determinantes en el logro de la funcionalidad para la realización de actividades de la vida diaria. Se documenta efecto positivo de la combinación de las diferentes modalidades terapéuticas en la recuperación funcional, en menor tiempo y sin dolor.

### PALABRAS CLAVE

ruptura, ligamento rotuliano, modalidades de fisioterapia.

### ABSTRACT

The process completed by a user of 48 years of age, male gender, with medical diagnosis quadriceps tendon rupture, the left lower limb is documented. Joined physiotherapy assessment and intervention was performed under the intervention model APTA (American Physical Therapy Association). The treatment for this injury is difficult due to the shortening of the tendon, requiring an external reinforcement surgical level and using various physiotherapy techniques (Matus, 2010). Since physiotherapy technique balonterapia Kabat and allow potentiate functional capacity, making the recovery of flexibility and strength without causing pain or muscle aches. Objective is to ascertain the effectiveness of different therapeutic modalities such technique Kabat, balonterapia, hydrotherapy (simple bath), and hydrokinesitherapy, tending to functional recovery in the shortest time possible without pain. The study corresponds to a within-explanatory study. Initial evaluation was performed after the application was made for 12 weeks Kabat technique combined with hydrotherapy (simple bath) and hydrokinesitherapy (Pazos, 2002); such techniques were adjusted rehabilitation program Chaler (2001). Effect was achieved in the musculoskeletal system recovery without pain, level of proprioception, joint integrity and mobility, range of motion, muscle strength, posture, gait, locomotion and balance, determinants in achieving functionality for performing factors activities of daily living. Positive effect of the combination of different therapeutic modalities on functional recovery in less time.

### KEY WORDS

rupture, patellar ligament, physical therapy modalities

La rodilla es una de las estructuras más complejas del cuerpo humano, gracias a su relación con la actividad muscular integrada y sus estructuras ligamentosas precisas y restrictivas. Es una articulación troclear, bicondílea, por la forma de sus carillas articulares, y sinovial por presentar los componentes que permiten movilidad (Cailliet, 1993). Está compuesta por tres articulaciones, las dos femorotibiales y la femoro patelar, siendo esta última esencial para facilitar el trabajo del mecanismo extensor (Palastanga, 2000). Las lesiones tendinosas del mecanismo extensor son escasas, comparándose con todas las ocasionadas en rodilla; sin embargo, las del tendón rotuliano suceden en pacientes menores de 40 años y las del tendón cuadrícipital, en mayores de 40, generalmente de forma unilateral. Pese a que este tipo de lesión se asocia a procesos degenerativos, el mecanismo de lesión por trauma se debe a un movimiento brusco, que genera sobrecarga en flexión de la rodilla, mayor de 90 grados, debido a caídas, saltos en extensión, y/o síndrome por sobreuso (Pedraza, 2009). Palastanga (2000) habla del ligamento rotuliano como una prolongación de los cuádriceps femorales, por medio de una banda plana y fuerte, el cual se inserta en torno al vértice de la rótula, continuando por encima y por la cara anterior, con las fibras del tendón del cuádriceps. El mecanismo extensor realiza un trabajo sinérgico entre el cuádriceps y los músculos de cadera como tensor de la fascia lata, hacia la extensión de rodilla, según Cailliet (1993).

Por otro lado, los isquiotibiales juegan un papel importante en la estabilización de la misma articulación, y su buena elongación permite una adecuada posición desde cadera referenciada en un brazo de palanca ideal, para la extensión de ésta y flexión de la rodilla. De igual manera, los músculos biarticulares desde tobillo, como los gemelos, contribuyen al trabajo de rodilla hacia la flexión. Esta actividad muscular, de orden biarticular, y la comprensión de la biomecánica de la rodilla son relevantes en el momento de la rehabilitación funcional de la misma.

Recordando la importancia del mecanismo extensor compuesto por los cuádriceps (vasto medio, vasto lateral, vasto intermedio y recto femoral), el tendón cuadrícipital (la unión final de estos músculos) que se une al polo superior de la rótula y el tendón rotuliano, que va desde el polo inferior a la tuberosidad tibial anterior, se encargan de soportar cargas superiores al peso corporal durante el deporte o los esfuerzos. La ruptura del tendón rotuliano puede ser la fase final de una tendinopatía crónica o puede ser una lesión aguda, por un traumatismo directo o indirecto. Estas rupturas suelen ser completas, a diferencia de las primeras, son muy incapacitantes y, por otro lado las tendinopatías crónicas, requieren de un tratamiento necesariamente quirúrgico.

En este sentido, el proceso de rehabilitación depende de la brecha de tiempo transcurrido entre el momento de la ruptura, y la plastia. Cuando esta brecha de tiempo es corta, la plastia no requiere de muchas maniobras quirúrgicas, con el fin de que la patela recupere la distancia en que se debe encontrar en relación a la escotadura femoral. De lo contrario, si el paciente se capta con una ruptura con tiempo de evolución, el tratamiento quirúrgico se modifica realizando diversas plastias, desde la reparación término-terminal (si la lon-

gitud del tendón lo permite) (Matus, 2010), luego se inmoviliza por 4 a 6 semanas y la reincorporación del usuario en un promedio de 5 hasta 6 meses si es deportista (Matus, 2010).

Ahora bien, teniendo presente la importancia del mecanismo extensor de rodilla, el proceso de rehabilitación por parte de fisioterapia es de gran importancia, para lo cual se requiere de un trabajo integral y pertinente de acuerdo a la variedad de técnicas de intervención existentes, con el fin de establecer la efectividad de las mismas, por lo cual, en este reporte se pretende determinar la efectividad de la combinación de diferentes modalidades terapéuticas como la técnica de Kabat, balnearia, hidroterapia (baño simple), la hidrocinesiterapia, sobre la recuperación funcional en el menor tiempo posible sin dolor.

## MÉTODO

Se realizó un estudio intrasujeto a partir del cual se documenta la evolución de un paciente que asiste a consulta de Fisioterapia luego de tenorrafia rotuliana. Se realiza la aplicación de una combinación de estrategias terapéuticas, y se realiza análisis descriptivo de los valores antes de la aplicación de las técnicas, de modo que se identifiquen los cambios logrados.

### Presentación del caso

Usuario masculino de 48 años de edad, sedentario, con sobrepeso, quien al bajar las escaleras generó una sobrecarga en flexión de la rodilla, mayor de 90 grados, lo que ocasionó la ruptura del tendón. Al inicio del tratamiento médico, el usuario refirió dolor, disminución de los arcos de movilidad, dificultad para caminar y limitación al subir y bajar escaleras. A nivel circulatorio, se observó inflamación en la zona de la lesión. Se realizó, por parte médica, un diagnóstico tardío, pese a la sintomatología presentada y a las características de la lesión. Luego de 15 días de la lesión, el usuario volvió refiriendo disminución de la inflamación; con persistencia de los otros síntomas, al igual que la limitación funcional. A la reexaminación médica se encontró pérdida de la continuidad del tendón patelar, rótula alta y disminución del trofismo de los cuádriceps. Se sometió a tratamiento quirúrgico reparación término-terminal, empleando perforación patelar y circlaje, cuidando el descenso de la rótula para recuperar funcionalidad, se inmovilizó por 4 semanas.

Es de aclarar que el pronóstico de recuperación depende del tiempo que se presente entre la adquisición de la lesión y la reparación quirúrgica. Después de 6 semanas, este procedimiento término-terminal puede generar pérdida de flexión y extensión completa (Gumpel, 2005).

## RESULTADOS

En cuanto al tratamiento fisioterapéutico, el usuario inició a los 10 días del post operatorio. Ingresó con rodilla inmovilizada en extensión, muletas y apoyo parcial a tolerancia ante el dolor.

En este sentido, se propuso como logro mejorar la osteoartromiocinémica del usuario a través de técnicas fisioterapéuticas que

favorecieran el proceso de rehabilitación, propendiendo a recuperar la funcionalidad que se ha restringido, secundario al procedimiento quirúrgico, y así buscar el reintegro a su rol familiar, laboral y social.

Se toma como punto de referencia el tratamiento acelerado propuesto por Chaler (2001), promoviendo una extensión de rodilla con apoyo precoz, además, la potenciación con ejercicios de cadenas cinéticas, así como la supresión de la Órtesis en un tiempo menor. Es importante tener presente que la etapa del día 1 al 7 no se incluye en este tratamiento debido a que es la fase hospitalaria. Además del protocolo de Chaler (2001), se realizaron estiramientos y fortalecimiento, empleando la técnica de Kabat (sostén- relajación y movimiento activo junto con contracción-relajación) (Voss, 1985), con ayuda del balón

terapéutico el cual da una sensación de apoyo y, psicológicamente, facilita mejorar el síntoma del dolor. Además, durante todo el tratamiento se trabajó con hidroterapia en piscina (baño simple) e hidrocinesiterapia. El protocolo de Chaler (2001) que se presenta tiene modificaciones a criterios del fisioterapeuta, siendo de gran apoyo para esquematizar el plan de rehabilitación. Cabe destacar que los tiempos marcados son los mínimos y que, según la respuesta del usuario, pueden modificarse. La tabla 1 muestra el programa de rehabilitación apoyado en 5 figuras de autoría del escritor del artículo, el tratamiento se aplicó durante 12 semanas logrando el reintegro de las actividades avanzadas de la vida diaria, permitiéndole al usuario desenvolverse en su rol laboral, familiar y social, con buen desempeño muscular, sin dolor y sin ayuda externa.

Tabla 1. Programa de Rehabilitación

Tiempo	Programa de rehabilitación	
Días 1-7	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Movilización pasiva continua (auto pasivo iniciando a 0-60° y progresando a 0-110° según tolerancia (10° por día).</li> <li>- Soporte de peso a tolerancia con dos muletas; isométricos de cuádriceps, contracciones de isquiotibiales hacia la flexión y extensión.</li> <li>- Activo-asistida o auto-asistida en supino y prono; estimulación eléctrica del cuádriceps.</li> <li>- Masoterapia de despegamiento de la cicatriz y de la rótula y modalidades según requerimientos (crioterapia, ultrasonido, TENS, interferenciales). El alta hospitalaria es normalmente al 3°-4° día postoperatorio.</li> <li>- Los criterios de alta serían: 1) Control del dolor; 2) extensión completa; 3) capacidad de elevar toda la extremidad en extensión de rodilla.</li> </ul>	
Semana 1-2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Manejo del dolor con hidroterapia, masaje (Cyriax), ultrasonido.</li> <li>- Trabajo para lograr extensión completa por medio de posiciones mantenidas, auto estiramiento en baño simple, combinado posición en extensión decúbito prono con 1 Kg, para facilitar el estiramiento de isquiotibiales.</li> <li>- Progresar en el apoyo a tolerancia fuera de agua.</li> <li>- Hidrocinesiterapia, apoyo total dentro del agua, ejercicios libres en las extremidades con apoyo.</li> <li>- Trabajo propioceptivo con hidroterapia.</li> <li>- Ejercicio pliométrico en piscina.</li> <li>- Trabajo de plantiflexores con hidroterapia.</li> <li>- Estiramiento auto-pasivo en hidroterapia de isquiotibiales, y toda la musculatura afectada.</li> <li>- Masaje de Cyriax para romper adherencias y movilización de rótula.</li> </ul>	 <p data-bbox="1157 1326 1524 1351"><i>Figura 1. Auto estiramiento en piscina.</i></p>
Semana 3-4	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hidroterapia reeducación del patrón de marcha.</li> <li>- Hidrocinesiterapia cadena cerrada de flexo extensores de rodilla en sedente y/o bípedo, controlando la amplitud, dirección y ejecución del movimiento.</li> <li>- Trabajo propioceptivo en piscina.</li> <li>- Electro estimulación a criterio del fisioterapeuta, no se aplicó en esta semana.</li> <li>- Bicicleta estática.</li> <li>- A la 4ª semana se pueden iniciar resistidos de isquiotibiales según tolerancia, con Kabat (contracciones repetidas).</li> <li>- A partir de la 4ª semana se recomienda realizar pauta básica de auto estiramientos globales.</li> <li>- Estiramiento con Kabat contracción-relajación y sostén – relajación – movimiento activo, incluyendo balón terapéutico.</li> </ul>	 <p data-bbox="1157 1759 1488 1784"><i>Figura 2. Cadena cinética cerrada</i></p>

**Semana de la 5-6**

- Se pueden iniciar ejercicios de potenciación con pesos y técnica de Kabat contracciones repetidas.
- Ejercicios Isométricos, isocinética.
- El banco de cuádriceps se puede añadir en la semana 6ª.
- También se pueden continuar con ejercicios de propiocepción dentro y fuera del agua.
- Estiramiento con técnica de Kabat contracción – relajación y con sostén – relajación – movimiento activo.



**Figura 3.** Técnica de Kabat: contracción-relajación -movimiento activo con balón.



**Figura 4.** Isométrico de cuádriceps.

**Semana de la 7 – 12**

- A partir de esta semana el programa ya depende de la progresión del paciente.
- Hacia la 8ª semana se realiza una evaluación de la fuerza muscular.
- Si la fuerza de los cuádriceps es del 75% o mejor, se prescriben ejercicios de agilidad en piscina.
- No uso de órtesis, pues las actividades del usuario no exigen ni implican cambios de ritmo y dirección.
- El programa de potenciación se mantiene, aumentando la intensidad y añadiendo una pauta submáxima de potenciación isocinética para cuádriceps (cinco series de 15 repeticiones concéntricas tres veces por semana).
- Alrededor de la 12ª semana, estando generalmente el paciente reincorporado a su actividad laboral, se inicia el entrenamiento para reanudar la eventual actividad deportiva previa si la realiza.
- Se continúa con el énfasis en el estiramiento de cuádriceps mediante la técnica de Kabat (contracción-relajación) empleando el balón terapéutico.
- Ejercicios de agilidad.

**NOTA:** se recomienda iniciara actividades normales de su vida diaria avanzada.



**Figura 5.** Piscina.



**Figura 6.** Flexión de rodilla.

**Meses 4-5**

Retorno a la actividad avanzada de la vida diaria bajo los criterios: 1) balance articular completo; es decir movilidad articular normal 2) no derrame; 3) rodilla estable; 4) haber completado el programa de agilidad. 5) no dolor en las actividades diarias  
En esta fase se recomienda continuar con actividad física preferiblemente con un programa de natación

Se le realizó evaluación inicial de los sistemas osteomuscular y tegumentario; los valores se mencionan en las tablas presentadas más adelante como “Evaluación 1”. Posteriormente, luego de 12 semanas de sesiones de fisioterapia, se realizó la evaluación final, nombradas como “Evaluación 2”. A continuación se relacionan los hallazgos en cada componente:

### Sistema Osteomuscular

**Dolor.** Se encontró un dolor con intensidad de 10/10 a la movilización auto pasiva, disminuyó ante la quietud y aumentó ante el movimiento, para la evaluación 1 y con una intensidad de 2/10 a la movilización activa, al finalizar el tratamiento, recordando que la escala análoga visual (Plaja, 2003) maneja rangos de calificación de intensidad de 0 a 10, siendo este último lo máximo en dolor que pueda referenciar un usuario. En la figura 1 se observan los cambios de dolor obtenidos en el transcurrir de la intervención realizada en las sesiones de fisioterapia. Ahora bien, aunque se entiende la diferencia de las condiciones de evaluación inicial y final, es evidente la evolución en la medida en que en la evaluación inicial el dolor disminuía con el reposo, mientras que en la evaluación final el dolor fue menor incluso ante movimiento activo.



Figura 1. Percepción del dolor de acuerdo con la Escala Análoga Visual.

**Propiocepción.** Evaluación 1, para la propiocepción estática se evaluó con el signo de Romberg modificado (Basas, 2003) con apoyo de muletas, se observó alteración en cadera, rodilla y cuello de pie del miembro inferior izquierdo, mientras que para la dinámica no se pudo aplicar test de los saltos por estar contraindicado. Luego de la intervención fisioterapéutica se observó ante la evaluación 2 mejoría notable en los valores de propiocepción estática, empleando los mismos test, tal como lo muestra la tabla 2, permitiendo un proceso de reentrenamiento en marcha sin ayuda externa.

Tabla 2. Valores de propiocepción estática y dinámica entre evaluaciones Conservada

PRUEBA LIVIANA	ESTÁTICA		DINÁMICA	
	Evaluación 1	Evaluación 2	Evaluación 1	Evaluación 2
Cadera	Disminuida	Conservada	No evaluable	Conservada
Rodilla	Disminuida	Conservada	No evaluable	Conservada
Cuello de Pie	Disminuida	Conservada	No evaluable	Conservada

**Integridad articular y movilidad.** Rodilla inmovilizada en extensión, adherencia intrarticular en rótula; se palpa material de cerclaje ha-

ciendo tope; se observa zona periférica de la rodilla con signos de inflamación.

**Rango de movimiento.** En la evaluación 1 se aplicó el test de movilidad articular bajo el parámetro propuesto por (Taboadela, 2007) y (Daza, 1996), observándose limitación de la movilidad de los movimientos de cadera, rodilla y cuello de pie del miembro inferior izquierdo. A nivel de rodilla se encontró movilidad restringida con una flexión auto pasiva de 15°, extensión de 15° a 0° y flexión activa de 5°, con dolor y sustituciones musculares desde cadera. En la evaluación 2 se evidenció mejoría notoria en este aspecto.

### Desempeño muscular

En cuanto al desempeño muscular se observó mejoría en la flexibilidad donde se pasó de retracciones severas y moderadas, a retracciones leves. Ver tabla 4. De igual manera a nivel de fuerza en la musculatura de toda la extremidad afectada especialmente en rodilla para cuádriceps, que se encontraba con una calificación de 1, paso a una calificación de 4; para los isquiotibiales encontrados en una calificación de 1+, luego del tratamiento lograron una calificación de 4 (ver tabla 3).

Tabla 3. Pruebas semiológicas de flexibilidad

Izquierdo		MIEMBRO INFERIOR		Derecho		
Ev. 2	Ev. 1	CADERA	Trípode	Ev. 1	Ev.2	
RL	RS		RM	RL		
RL	RM		Signo de Gersain	RM	RL	
RL	RM		Thomas	RM	RL	
RL	RM		Thomas modificado	RM	RL	
RL	RL		Ober	NPR	NPR	
RL	RM		Aductores	RM	RL	
RL	RS		Sid and reach	RM	RL	
RL	RS		RODILLA	Ely	RM	RL
RL	RS		CUELLO DE PIE	Prueba de isquiotibiales Plantiflexores	RM	RL
RL	RM	RM			RL	

Escala de Referencia Hallazgos Clínicos.

N.P.R: No presenta retracciones.

Retracciones leves: Se limita aproximadamente un cuarto del arco de movimiento.

Retracciones moderadas: Se limita aproximadamente la mitad del arco de movimiento.

Retracciones severas: Se limita más de la mitad del arco de movimiento.

**Flexibilidad.** Para la evaluación de flexibilidad se aplicaron pruebas semiológicas de acuerdo a los músculos evaluados de manera comparativa con la extremidad sana (miembro inferior derecho). De lo anterior, se encontró que en la evaluación 1 para miembro afectado retracción severa (RS) en cuádriceps aplicando la prueba de Ely, e isquiotibiales con la prueba de trípode y de isquiotibiales; retracciones moderadas (RM) para aductores, psoas (Thomas), músculos posteriores de tronco (Gersain). Para la evaluación 2 muestran mejoría llegando a retracción leve (RL), pruebas propuestas desde (Gerstner, 1995)

Tabla 4. Rangos de movilidad articular.

IZQUIERDO		EXAMEN DE MOVILIDAD ARTICULAR				DERECHO	
Ev. 2	Ev.1				Ev. 1	Ev.2	
120°	5°	CADERA	Flexión con rodilla flexionada 0-125°	CADERA	N	N	
80°	0°		Flexión con rodilla extendida 0-90°		70°	80°	
25°	0°		Extensión con rodilla flexionada 0-30°		N	N	
15°	10°		Extensión con rodilla extendida 0°-15°		N	N	
N	Disminuida		Flexión + abducción + rotación externa a la observación		N	N	
N	Disminuida		Flexión + abducción + rotación interna a la observación		N	N	
45°	35°		Abducción 0-45°		N	N	
30°	20°		Aducción pura 0-30°		N	N	
40°	0°		Rotación externa 0-45°		N	N	
40°	0°		Rotación interna 0-45°		N	N	
135° 140°-0°	5° 15°- 0°	RODILLA	Flexión 0- 140° Extensión 140-0°	RODILLA	120° N	135° N	
45°	40°	CUELLO DE PIE Y PIE	Plantiflexión 0-45	CUELLO DE PIE Y PIE	N	N	
20°	10°		Dorsiflexión 0-20°		N	N	
N	30°		Inversión 0-35°		N	N	
N	20°		Eversión 0-25°		N	N	

A nivel de la integridad articular y movilidad mejoro la inflamación; al igual que las adherencias a nivel de la rótula, por lo cual se torna móvil, y así facilito la movilidad articular especialmente en rodilla (ver tabla 4).

**Trofismo:** A nivel del muslo se observó una atrofia grado II, lo que significa atrofia moderada, con 2 cm de diferencia, en la evaluación 1.

**Fuerza muscular:** Se realizó examen muscular comparativo. En la extremidad afectada cabe resaltar la gran debilidad para los músculos cuádriceps, con una calificación de 1, isquiotibiales 1+. Para músculos de cadera se encontraron calificaciones desde 2- hasta 3 y de tobillo en 4-, en la evaluación 1. Para la evaluación 2, los músculos del segmento afectado alcanzan una calificación de 4 lo cual indica trabajo en contra la fuerza de gravedad, movimiento completo y máxima resistencia. (Ver tabla 5).

**Postura:** en la evaluación 1 se observó postura antalgica por el proceso de dolor, de inmovilidad y del manejo de ayudas externas. Ya en la evaluación 2 esto se corrigió.

### Marcha, locomoción y balance

Se observó en la evaluación 1, las fases de apoyo, boleo y doble apoyo alteradas, limitando subir y bajar rampas, escaleras; pasar obstáculos; marcha lateral; dar giros. Requiere de apoyo parcial por medio de las muletas (4 puntos de distribución del peso).

### Sistema tegumentario

Integridad tegumentaria: Al realizar evaluación 1 se observó cicatriz plana de 8 cm de longitud en cara anterior de la rodilla,

adherida a rótula limitando el deslizamiento rotuliano. En la evaluación 2 la rótula se observa móvil y acompaña los movimientos de la articulación

### Funcionalidad

Se aplicó la batería de Barthel (Trigas, 2007) para las actividades básicas de la vida diaria, Lawton y Brody (Trigas, 2007) para las actividades instrumentales de la vida diaria, y se evaluaron las actividades avanzadas, encontrándose limitación funcional en las últimas, especialmente para desarrollar su rol laboral.

Luego de la valoración, de acuerdo con el modelo de intervención, (A.P.T.A) se procedió al plan de intervención bajo el protocolo propuesto por Chaler (2001), complementado con técnicas como Kabat, balonterapia, hidroterapia y la hidrocinesiterapia.

### DISCUSIÓN

La vascularización del tendón es escasa, por lo cual, el inicio oportuno de fisioterapia favoreciendo el ejercicio aeróbico aumenta el aporte sanguíneo, propendiendo a la reparación y recuperación del tendón. En este sentido es de vital importancia el diagnóstico oportuno para iniciar el tratamiento acorde a los requerimientos del usuario.

Se realizó seguimiento y observación de la evolución del dolor por medio de la escala análoga visual, durante las 12 semanas de intervención pasando de una intensidad de 10/10 a 2/10.

El rango de movimiento sigue mejorando hasta los seis meses después de la cirugía, (Marín 2007). En este caso el paciente se recuperó en su totalidad a las 12 semanas donde la movilidad de rodilla

Tabla 5. Examen muscular de la extremidad inferior.

IZQUIERDO		EXAMEN MUSCULAR MIEMBRO INFERIOR			DERECHO	
Ev. 2	Ev. 1				Ev. 1	Ev. 2
<b>CADERA</b>						
4	3	<b>FLEXIÓN</b>	Psoas e iliaco mayor, L2 – L3-L4, Nervio crural	<b>FLEXIÓN</b>	4	4+
4	2-	<b>EXTENSIÓN</b>	Glúteo mayor, L4-S2, Nervio glúteo inferior	<b>EXTENSIÓN</b>	4	4+
4	2-	<b>FL- ABD - ROT.EXT</b>	Sartorio, L2-L3, Nervio crural	<b>FL- ABD - ROT.EXT</b>	4	4+
4	2-	<b>FL- ABD- ROT.INT</b>	Tensor de la fascia lata, L4-S1, Nervio glúteo superior	<b>FL- ABD- ROT.INT</b>	4	4+
4	3-	<b>ABD</b>	Glúteo medio, L4-S1, Nervio glúteo superior	<b>ABD</b>	4	4+
4	3-	<b>ADD</b>	Aductores, L3-L4, Nervio obturador	<b>ADD</b>	4-	4
4	2+	<b>ROT. EXT</b>	Obturador ext, int, gemino sup, inferior, etc.L3-L4, Nervio obturador	<b>ROT EXT</b>	4	4+
4	2+	<b>ROT. INT</b>	Glúteo menor, I4-s1. Glúteo superior	<b>ROTACIÓN INTERNA</b>	4	4+
<b>RODILLA</b>						
4	1+	<b>FLEXIÓN</b>	Bíceps crural, I5-s3. Nervio ciático mayor	<b>FLEXIÓN</b>	4	4+
4	1+		Semitendinoso, I5-s2. Nervio ciático mayor		4	4+
4	1+		Semimembranoso, I5-s2. Nervio ciático mayor		4	4+
4	1	<b>EXTENSIÓN</b>	Cuádriceps crural, I2-I4. Nervio crural	<b>EXTENSIÓN</b>	4	4+
<b>CUELLO DE PIE</b>						
4	4-	<b>PLANTIFLEXIÓN</b>	Gemelos. L5-s2, nervio ciático poplíteo interno	<b>PLANTIFLEXIÓN</b>	4	4+
4	4-		Sóleo. L5-s1, nervio ciático poplíteo interno y tibial		4	4+
4	4-	<b>DORSIFLEXIÓN</b>	Tibial anterior. L4-s1, nervio tibial anterior	<b>DORSIFLEXIÓN</b>	4	4+
4	4-	<b>INVERSIÓN</b>	Tibial posterior. L5-s1, nervio tibial posterior	<b>INVERSIÓN</b>	4	4+
4	4-	<b>EVERSION</b>	Peroneo lateral largo. L4-s1, nervio Musculocutáneo	<b>EVERSION</b>	4	4+
4	4-		Peroneo lateral corto. L4-s1, nervio Musculocutáneo		4	4+

se logró en su totalidad los grados requeridos los 2 meses de tratamiento, objetivo acorde con la literatura de Chaler (2001).

Por otro lado, aprovechando los efectos térmicos y mecánicos, entre otros de la hidroterapia se logró mejoría a nivel de la movilidad, propiocepción, equilibrio, y coordinación entre otras cualidades físicas del músculo. Otros de los efectos logrados por medio de la hidroterapia es en el aspecto psicológico gracias a la seguridad en el movimiento sin dolor que promueve el agua, (Rodríguez, 2002). Donde el agua se convierte en un factor protector, disminuyendo la carga en los tejidos, facilitando el proceso propioceptivo y mejorando dolor y fuerza (Donate 2000). A nivel de la flexibilidad del cuádriceps, se logra mejoría por medio de técnicas de facilitación neuromuscular propioceptiva de Kabat, el artículo de Donate (2000), donde estima la utilidad de estas técnicas en mejorar flexibilidad. La técnica más empleada es la de contracción-relajación, basándose en el principio de inhibición recíproca, que consiste inicialmente en una contracción isométrica contra la resistencia máxima al final de la distancia del rango de movimiento durante 6 segundos, para luego relajar, y se termina con un lento y pasivo estiramiento hasta donde lo permita el usuario y/o la limitación, sin dolor, además de esto apoyándose en la utilización del balón, dando sensación de confort.

Además de los beneficios directos en el tratamiento la hidroterapia y la hidrocinesiterapia logran efectos como el control de la am-

plitud, dirección y velocidad en la ejecución del movimiento, volviéndolo coordinado, fluido y ágil (Pazos, 2002). A continuación se destacan algunas conclusiones del estudio.

Se logró determinar la efectividad de las modalidades terapéuticas como técnica de Kabat, balneario, hidroterapia, y la hidrocinésiterapia, aplicada en un programa de rehabilitación, propendiendo a una recuperación funcional.

Se describió la efectividad de las diferentes modalidades terapéuticas en la recuperación funcional, en menor tiempo, sin dolor y con retiro de ayuda externa temprana.

Luego de aplicar un programa de rehabilitación, el cual se nutre a criterio de la fisioterapeuta, se puede concluir que con la intervención oportuna, integral e individualizada del usuario se puede obtener una evolución favorable, en menos tiempo de lo esperado y sin dolor.

La condición del usuario mejoro satisfactoriamente con la intervención fisioterapéutica planteada, reintegrándose a las actividades de la vida diaria con total funcionalidad.

## REFERENCIAS

- Basas, A. (Ed). (2003). *Tratamiento fisioterápico de la rodilla*. España: McGraw Hill Interamericana.
- Cailliet, R. (Ed). (1993). *Síndromes dolorosos de rodilla*. México D.F: Manual Moderno.
- Chaler, J., Garreta, R. (2001). Rehabilitación acelerada de la plastia de ligamento cruzado anterior en el entorno de una mutua de accidentes de trabajo. *Servicio de Rehabilitación. Cirugía Ortopédica y Traumatología, Rehabilitación* (Madr), 35 (5):295-301.
- Donate, F. (2000). Programación del Entrenamiento. *Manual del Entrenador Nivel 1*. SICCED.
- Daza, J. (Ed). (1996). *Test de movilidad articular y examen muscular de las extremidades*. Bogotá: panamericana.
- Gumpel, G. (2005). Rupturas del tendón rotuliano. Hospital de agudos "Donación F. Santojanni. Buenos Aires.
- Gerstner, J. (Ed). (1995). *Manual de semiología del aparato locomotor*. Cali: Asprcmedica
- Matus, J., Martínez, A. (2010). Tratamiento de lesión de tendón rotuliano no reciente. Reporte de caso. *Acta Ortopédica Mexicana*, 24 (6): Nov.-Dic: 412-419.
- Marín, N. J. (2007). Técnica para la reconstrucción de rupturas crónicas del tendón rotuliano. *Rev Col Or Tra*, 21 (3).
- Pazos, J.M. (2002). Técnicas de Hidroterapia. Hidrocinesiterapia. *Universidad de Vigo*, 24 (34):42
- Palastanga, N. (Ed). (2000). *Anatomía y Movimiento Humano, estructura y funcionamiento*. Barcelona: Paidotribo
- Pedraza, G. (2009). Ruptura aguda del tendón de los cuádriceps. Reparación con anclaje mecánico y biotendosis. *Departamento de Ciencias Básicas, Facultad de la Salud, Universidad Industrial de Santander*, volumen 23. Numero 12.
- Plaja, J. (Ed). (2003). *Analgesia por medios físico*. Madrid: McGraw – Hill. Interamericana
- Rodríguez, G. (2002). Bases físicas de la hidroterapia. *Universidad de Vigo*, 24 (14):21
- Taboada, C. (Ed). (2007). GONIOMETRÍA. *Una herramienta para la evaluación de las incapacidades laborales*. Buenos aires: Asociart ART .
- Trigãs, M. (2007). Índice de Barthel o discapacidad de Maryland. Actividades básicas de la vida diaria. *Medicina interna. Sociedad galena de medicina interna*. CHU.
- Voss, E. (Ed). (1985). *Facilitación neuromuscular propioceptiva. Patrones y técnicas*. Buenos aires: Panamericana