

REHABILITACIÓN DE IMPACTO FÉMORO ACETABULAR

Dr. Lafayette Azevedo Lage

Master en Ortopedia y Traumatología del Instituto de Ortopedia y Traumatología del Hospital de Clínicas de la Facultad de Medicina de la Universidad de São Paulo (IOT-HCFMUSP), con una tesis titulada "Artroscopia de cadera" defendida en 1994.

Director de la Clínica Lage.

Avenida Angélica 2646

01228-200, São Paulo, SP - Brasil

lafayette@clinicalage.com.br

1 - INTRODUCCIÓN Y CONSIDERACIONES GENERALES

El objetivo global de la rehabilitación de la cadera es el retorno al nivel de funcionamiento de antes que ocurriera la lesión o que aparecieran los síntomas.

La rehabilitación de la cadera después de la cirugía de impacto fémoro acetabular, tanto sea artroscópica como la mínimamente invasora según preconiza Ribas y Villarubias (1) o por una gran incisión con desplazamiento de la cabeza del fémur como sustentó Ganz (2-3-4) en el siglo pasado, es muy importante. El tratamiento del impacto fémoro acetabular ha sido realizado inicialmente por Smith-Petersen(5) en 1936 a través de la osteoplastia femoral y acetabular, sin embargo, sus resultados no fueron buenos, porque los casos operados ya tenían artrosis avanzada. A través de las enseñanzas adquiridas con esta publicación clásica de Smith - Petersen probablemente logremos resultados alentadores en pacientes con pocas lesiones condrales. El kinesiólogo debe recordar este hecho para no insistir en avanzar con la fisioterapia en aquellos pacientes que no presentan una evolución adecuada. Por lo tanto, tienen que mantener un vínculo estrecho con el cirujano responsable, pues es sólo él quien podrá informar sobre cuál es la mejoría esperada al constatar personalmente los hallazgos quirúrgicos. Los estudios de imagen, inclusive la resonancia magnética nuclear, pueden darnos muchos falsos negativos (6-7) y entonces las notas del cirujano se convierten en vitales para saber hasta dónde el paciente podrá mejorar y si la recuperación será total o será parcialmente asintomática. Hay pocos datos y pocas investigaciones para sostener cualquier línea o dirección para una rehabilitación específica. Es un hecho que la rehabilitación de la cirugía artroscópica es más rápida sólo cuando la realizan manos con experiencia, sin embargo, el resultado final será el mismo; hay sólo un estudio preliminar de Hoffmeyer y Sadrih (8), donde se han obtenido buenos

resultados con ambas técnicas. Este estudio sugiere apenas que la artroscopia reduce al mínimo los riesgos de la cirugía abierta. Lage reporta que la artroscopia tiene la ventaja de la reparación de lesiones pequeñas de difícil recuperación por la vía abierta, ya que existe una imagen ampliada e instrumentos muy sensibles para hacer frente a este tipo de lesiones mínimas (9-10).

El kinesiólogo debe saber cuál fue efectivamente el impacto realizado en la cirugía ya que existe la posibilidad de la aplicación de uno o más procedimientos, y es mediante el conocimiento de estos procedimientos que se desarrollará el programa de rehabilitación postoperatoria.

En la evaluación inicial de la rehabilitación se debe anotar esta información. Es fundamental que el cirujano informe en forma bien detallada qué es lo que se ha encontrado y qué fue realizado en la cirugía para prevenir un empeoramiento del estado clínico o hasta la destrucción de la cirugía durante la fase de rehabilitación.

Los procedimientos quirúrgicos concomitantes con el tratamiento del impacto fémoro acetabular con cualquiera de los 3 métodos ya mencionados (abierto, mínimamente invasor o artroscópico) pueden ser numerosos, tales como:

1. Resección total o parcial del labrum (que puede ser de 1 a 12 horas en el reloj con 1 hora ánterosuperior y 11 horas posterosuperior, por ejemplo).
2. Reinserción del labrum con uno o más anclajes absorbibles o no absorbibles (visible en las radiografías).
3. Reconstrucción autóloga del labrum con un segmento del tracto íleo tibial.
4. Condroplastia acetabular con *shaver*, cureta, radiofrecuencia (importante conocer el alcance y la gravedad de la lesión porque el dolor puede no desaparecer por completo no pos operatorio).
5. Condroplastia acetabular con microfracturas (perforación); en estos casos, el tiempo de ausencia de carga puede variar de acuerdo con la prescripción del cirujano que trató la lesión, para esperar que se forme un fibrocartílago capaz de soportar la carga (6 a 8 semanas).
6. Condroplastia de la cabeza femoral (es importante conocer si se trata de una zona de carga o no y la gravedad de la lesión).
7. Microfractura de la cabeza femoral (también es crucial conocer la ubicación, extensión y gravedad de la lesión, así como la prescripción médica para comenzar con la carga parcial y total).

8. Recubrimiento (overlay – partial resurface) parcial de la cabeza del fémur (es también importante saber si ha sido empleado cemento óseo o si es sin cemento, ya que fuerzas de torsión con un elevado torque pueden soltar el implante no cimentado durante la fase de osteointegración del implante).

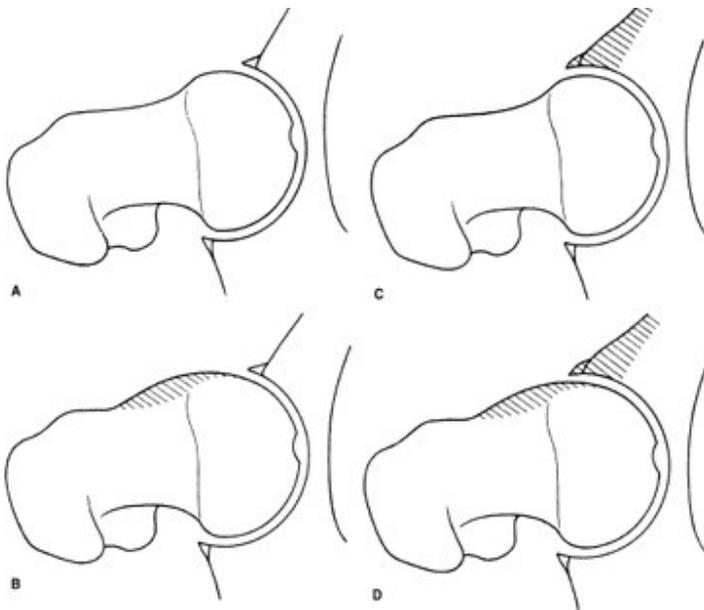
9. Sutura o no de la cápsula y extensión de la capsulotomía, pues con pacientes displásicos ocurre una mayor laxitud del ligamento y entonces debe limitarse la rotación externa, posiblemente con el uso de braces (cabestrillos) y botas antirrotatorias, para permitir la cicatrización del ligamento ileo-femoral. Si la cápsula es muy floja, puede no haber una contrafuerza necesaria para el acto de incorporarse y quedar en pie y, de esta manera, sobrecargar la musculatura pélvica.

10. Contracción de la cápsula al final de la cirugía por radiofrecuencia la dejan muy tensa (este procedimiento se realiza en la artroscopia de cadera, mientras que en las cirugías de Ganz o de Ribas la cápsula también puede quedar tensa en el momento de su sutura al final de la cirugía = capsulorrafia).

11. Si hubo desbridamiento parcial o total del ligamento redondo.

12. Si hubo reconstrucción del ligamento redondo.

13. Si hubo osteoplastia del cuello femoral para remoción del CAM (Figura b).



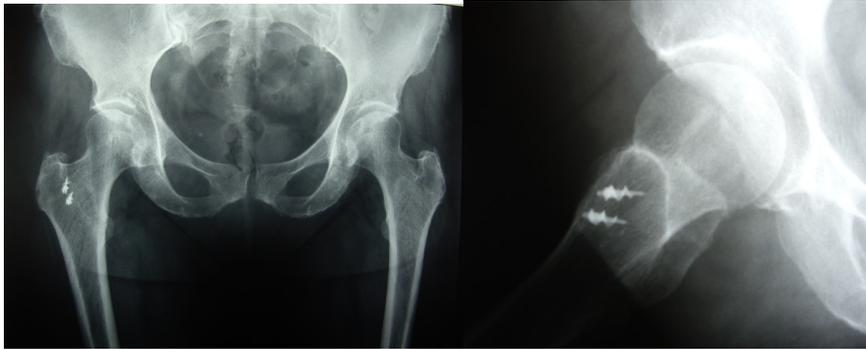
14. Si hubo osteoplastia de borde acetabular en el PINCER (figura C), con la extracción del labrum calcificado o degenerado, o la reinserción del mismo con anclaje.

15. Si hubo remoción del CAM y PINCER (Figura d).

16. Si se hace necesaria una segunda cirugía para remoción de adherencias (muy frecuente en los postoperatorios de PINCER donde el borde acetabular queda sangrando, lo que favorece a la formación de adherencias), es fundamental instituirse la movilización pasiva inmediatamente después de la cirugía sin limitaciones, de dos a tres veces por día.

17. Si fueron removidos cuerpos libres y de qué tipo (pues pueden ser grandes fragmentos de lesiones osteocondrales).

18. Si hubo reinscripción muscular con anclaje como se muestra en la figura abajo, donde el paciente fue sometido a la reinscripción del glúteo mínimo con dos anclajes y evolucionó para un empeoramiento del dolor (no se trata de cirugía de impacto pero sirve como ilustración).



Dos anclajes no absorbibles en la cadera derecha, frontal y lateral

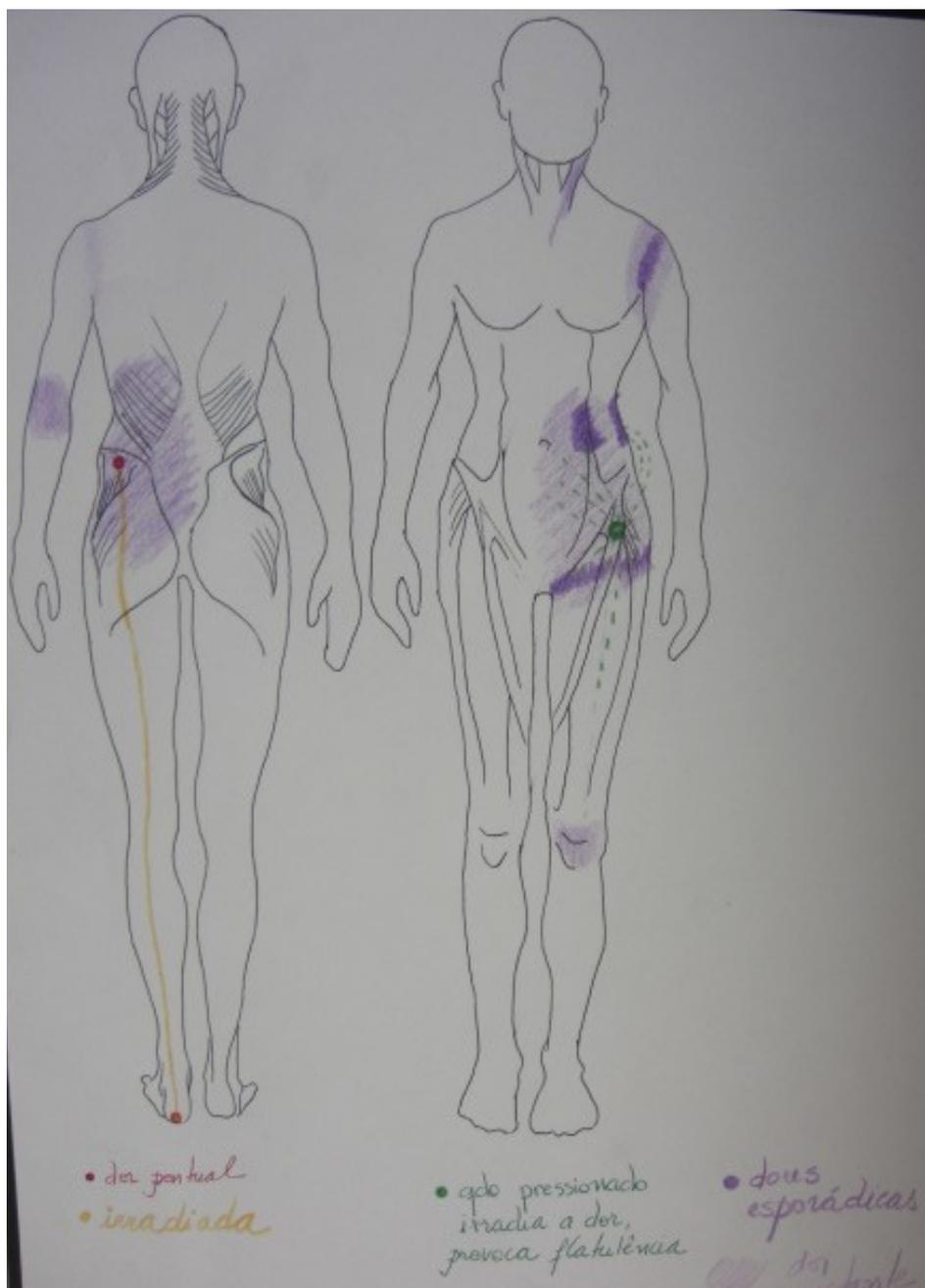
19. La duración de la cirugía y la presencia o ausencia de hematoma, como se muestra en la figura donde el paciente ha sido sometido a cirugía de impacto fémoro acetabular con remoción del CAM y labrumplastia (el hematoma debe retrasar el inicio del protocolo convencional para el CAM por el riesgo de otras complicaciones vasculonerviosas como trombosis venosa profunda (TVP), embolia, un aumento del hematoma, infección y la hernia de la cápsula de la cadera anteriormente).



Hematoma por postartroscopia de cadera

20 - Por último, el kinesiólogo tiene que preguntar si el paciente está satisfecho y cómo se siente. Grandes expectativas con la cirugía pueden afectar el período postoperatorio, porque no todos los pacientes quedan libres de los síntomas aún con la cirugía. Hay que preguntar dónde y cómo fueron los síntomas que se sentían antes de la cirugía ya que una patología de cadera y el impacto del acetábulo femoral pueden presentar características bien diferentes de paciente a paciente, como se muestra en la siguiente figura, con la ilustración realizada por una paciente que trajo un esquema gráfico para explicar su dolor.

Aunque esta paciente muestre dolores en el hombro y cuello que creemos que no sea debido a la patología de la cadera, este gráfico ilustra bien lo que muchos pacientes sin diagnóstico específico describen sin descubrirse el diagnóstico con seguridad. Estos pacientes con impacto fémoro acetabular muchas veces no logran indicar el origen del dolor. Inicialmente el dolor puede ser difuso o apenas una molestia lumbar, cuando se está sentado durante períodos prolongados. Los cirujanos de cadera que están acostumbrados a tratar el impacto acetabular atienden a muchos pacientes que ya se han sometido a otros tratamientos quirúrgicos como cirugías de columna, laparoscopia, cirugía del tracto urinario e incluso hemorroides.



1. Dolor pontual (color rojo)
2. lugar del dolor (color naranja)
3. irradiados (color amarillo) se irradia cuando se presiona, produce flatulência (color verde)
4. dolores esporádicos (color púrpura)
5. áreas hachuradas = constante dolor (color púrpura)

Es importante anotar el grado de dolor por la escala visual de dolor y hacerlo en forma secuencial cada semana (cada servicio tiene su escala de evaluación pre y postoperatoria, sin embargo, la escala visual de dolor y el grado de satisfacción también son aspectos importantes para tenerse en cuenta para evaluar el avance de la rehabilitación). Carlioz probablemente fue el primero a realizar la osteoplastia de la deformación del cuello del fémur con resección del “*bump*” del CAM en 1968, más tarde descrita por Ganz y colaboradores, con buenos resultados en pacientes con secuelas de epifisiolisis(11). Este autor describió la maniobra de la flexión a 90 grados asociada a la rotación interna dolorosa en la cadera con impacto, en estas circunstancias el kinesiólogo debe evitar hacer esta maniobra en las primeras repercusiones fémoro-acetabular del postoperatorio.

El kinesiólogo debe tener en cuenta que no todas las cirugías de impacto femoro acetabular pueden tener éxito. Heyworth y colaboradores (12) revisaron retrospectivamente 24 casos de revisión de la artroscopia de cadera en 23 pacientes (14 mujeres y 9 hombres, con un promedio de edad de 33,6 años; 1 bilateral). Tan solo en 13 de los 24 casos (el 54%) los pacientes tuvieron una mejoría significativa del dolor en algún momento después de la primera artroscopia de cadera. Se encontraron lesiones óseas de compresión en 19 de los 24 casos (el 79%), que han sido identificadas en los estudios de imagen antes de la revisión de la artroscopia de cadera. Ocho casos de reparación del labrum acetabular no han sido tratados con desbridamiento del borde y la eliminación de material de sutura. De estos 8 casos, 6 presentaron todavía compresión que se regularizó en el momento de la cirugía de revisión. Philippon (13) describe que 34 de los 37 pacientes que se sometieron a revisión de artroscopia de cadera en otros servicios no obtuvieron mejoras en el nivel de dolor. Aunque este artículo no trata sólo el impacto fémoro acetabular, ahí se demuestra claramente que la artroscopia de cadera es un procedimiento todavía en desarrollo, es decir, la eficacia dependerá del cirujano que realice la cirugía. En este trabajo sobre revisión de la artroscopia de cadera, todos los pacientes requirieron una cirugía de revisión por un dolor persistente en la cadera. Había 25 mujeres y 12 hombres con una edad promedio de 33 años (entre los 16 y 53 años). El tiempo promedio transcurrido entre la cirugía y la revisión fue de 20,5 meses (con una variación entre 2,9 y 84 meses). Las causas que llevaron a los pacientes a ser operados nuevamente fueron los siguientes: dolor de cadera, reducción de la amplitud de movimiento, y discapacidad funcional. El promedio dado por Harris Hip Score era de 53 (escala 22-99). Treinta y seis pacientes tuvieron la evidencia radiográfica de impacto fémoro acetabular en el momento de la revisión, esto muestra que **a pesar que han sido operados la patología primaria no se resolvió, por eso la importancia de la evaluación rigurosa por parte del kinesiólogo antes de comenzar el programa de rehabilitación.** En este importante trabajo, la cirugía de

revisión artroscópica ha sido necesaria para solucionar el impacto fémoro acetabular en 34 pacientes (**el 95%**), 32 (el 87%) para las lesiones del labrum, 26 (el 70%) por un defecto condral, 23 (el 62%) para liberar adherencias, y 13 (el 35%) para inestabilidad no referida previamente. Dos pacientes tenían una artroplastia total de cadera después de la revisión, y 3 pacientes requirieron una posterior revisión. De los restantes 32 pacientes, en el comienzo de la observación se obtuvo en 27 (el 84%) con un promedio de 12,7 meses después de la cirugía (escala 6-19 meses). Los resultados mostraron que los pacientes recuperaron algunas de sus funciones perdidas en el primer año. Los autores concluyeron que los pacientes en general necesitan de revisión de la artroscopia de cadera por causa de un choque persistente.

Este trabajo arriba mencionado ha sido publicado en 2007 y el tratamiento artroscópico de impacto fémoro acetabular comenzó a hacerse en 2003. La incidencia de fracasos en el tratamiento del impacto fémoro acetabular por artroscopia se reducirán cada año, con una mejora en la técnica quirúrgica de los cirujanos en general, recordando que la curva de aprendizaje para el tratamiento de las lesiones por artroscopia de cadera es larga, y especialmente, en las cirugías de lesiones más complejas como pinzamiento (PINCER) y sutura del labrum.

May y Beaulé (14) revisó por el método de Ganz, con osteotomía del trocánter mayor, 5 pacientes que se habían sometido a una artroscopia de cadera para la resección de lesiones del labrum y que presentaron persistencia del dolor. En todos los casos se ha encontrado una lesión del tipo CAM que se retiró con precisión utilizándose el esferómetro para la verificación de la esfericidad de la cabeza del fémur. Todos presentaron mejoras del cuadro álgico, pero 3 de los cinco pacientes, a pesar de haber mejorado la función, presentaban aún la persistencia del dolor luego de realizar actividades, necesitando utilizar ocasionalmente antiinflamatorios.

En este capítulo intentaremos establecer protocolos de rehabilitación que deberán seguir algunos principios básicos que incluyen:

- 1) Limitación de ciertos movimientos para permitir la cicatrización de los tejidos blandos.
- 2) Controlar el hinchazón y dolor impidiendo la atrofia muscular y la limitación de los movimientos.
- 3) Iniciar la amplitud de movimiento precozmente.
- 4) Iniciar una carga parcial, aumentándola gradualmente en forma específica para cada tipo de cirugía realizada.

- 5) Iniciar el control neuromuscular precozmente y también la actividad muscular.
- 6) Fortalecer la extremidad inferior en forma paulatina, así como recuperar la propiocepción del miembro operado.
- 7) La rehabilitación y el reacondicionamiento cardiovascular.
- 8) El entrenamiento personalizado para el retorno al deporte específico.

2 - REHABILITACIÓN PREOPERATORIA

Griffin y colaboradores (15) señalaron la importancia de la rehabilitación preoperatoria en los pacientes que se someterán a artroscopia de cadera. Este tratamiento se debe iniciar enseguida después de la entrevista con el cirujano que irá a hacer la cirugía y tiene como objetivos:

- 1 - mejorar la amplitud de los movimientos con el cuidado de no empeorar el cuadro clínico, evitándose hacer movimientos de impacto, o sea, flexión asociada a la rotación interna y la aducción.
- 2 - fortalecer los músculos.
- 3 - mejorar la resistencia.

Durante este período, los pacientes que no acepten el protocolo propuesto tendrán que ser identificados, ellos pueden no ser buenos candidatos para el tratamiento quirúrgico por la posibilidad de no colaborar durante el período postoperatorio.

La fisioterapia física preoperatoria también permite que el kinesiólogo explique los diversos aspectos del proceso de rehabilitación postoperatoria. El paciente tendrá la oportunidad de aprender las restricciones de carga así como la duración y la frecuencia de la terapia.

3- REHABILITACIÓN POSTOPERATORIA

A- ARTROSCOPIA DE CADERA

Nos basamos más en los estudios de Steve Stalzer y colaboradores (16) y de Michael Walhoff, Karen K Briggs y Marc J. Philippon del STEADMAN HAWKINS CLINIC DENVER (17) quienes establecieron protocolos específicos para cada procedimiento realizado por artroscopia. Utilizamos los mismos protocolos en la Clínica Lage – Medicina de Punta, donde se han mostrado bastante eficientes y simples de reproducir. Es importante resaltar que los aspectos abordados a continuación son orientaciones sugeridas para lograrse un resultado consistente y pueden, a criterio del cirujano junto con el kinesiólogo, modificarse de acuerdo con cada paciente.

Es necesario tener presente algunas consideraciones para una mejor comprensión del trabajo de rehabilitación, que se deben seguir antes de detallar los ejercicios de rehabilitación:

1 – OSTEOPLASTIA CON O SIN RESECCIÓN DEL BORDE ACETABULAR:

- La movilización pasiva en estos casos se debe iniciar lo antes posible, inmediatamente después de la cirugía, de 2 a 3 veces por día para prevenir las adherencias. La eliminación del hueso del fémur y/o del borde acetabular causa sangrado y la formación de hematomas, facilitando la formación de adherencia especialmente entre la cápsula y el borde acetabular. La movilización pasiva tiene que hacerse hasta los límites del dolor y la resistencia. Movimientos de circunducción pasivos de hasta 70 ° tienen que realizarse para evitar adherencias de las fibras circulares de la zona orbicular del cuello femoral. El inicio de la carga parcial (el 20% del peso corporal) con pie plano tiene que realizarse por dos (2) semanas por el exceso de estrés por el riesgo de ocurrencia de fractura del cuello femoral y minimiza el proceso inflamatorio. Hay que evitar el apoyo del pie con el talón (*heel strike*) para prevenir el uso excesivo de los músculos flexores de la cadera y la creación de fuerzas de cizallamiento.

2 - CONDROPLASTIA: - Después de una condroplastia el paciente puede poner el peso en forma gradual según su tolerancia. Durante este periodo el paciente sólo puede caminar con los pies planos (*foot flat weight bearing*). Lo ideal es utilizar la movilización pasiva con CPM (movimiento pasivo continuo) durante 4 horas por día por 2 semanas. El paciente debe acostarse boca abajo 2 horas por día para estirar los flexores de la cadera después de la CPM para prevenir la contracción de estos músculos flexores. La movilización pasiva en todos los planos debe mantenerse durante 6 a 8 semanas.

3 - MICROFRACTURAS: - Después de la microfractura el paciente tiene que realizar una marcha con pies planos (*foot flat weight bearing*) durante 8 semanas. La

movilización pasiva con CPM (movimiento pasivo continuo) será de 6 a 8 horas por día durante 6 a 8 semanas. El paciente debe acostarse boca abajo durante 2 horas al día para estirar los músculos flexores de la cadera después de la CPM, para prevenir la contracción de los músculos flexores. La movilización pasiva en todos los planos debe mantenerse durante 6 a 8 semanas.

4 – LABRUMPLASTIA CON RESECCIÓN PARCIAL O SUTURA DEL LABRUM: -No hay limitaciones específicas de amplitud de movimientos ya que no existen inserciones musculares directamente en el labrum. Sin embargo tiene que evitarse la movilización activa por el gran volumen de estructuras (tejidos blandos, cápsula y músculos) que rodean la cadera. Se recomienda la movilización pasiva para evitar adherencias entre la cápsula y el labrum y no existe limitación de la flexión. Abducción superior a los 45º no se permite hasta después de 10 a 21 días. No hay restricciones de carga. En los pacientes con impacto fémoro acetabular se prohíbe la realización de estiramientos forzados por las fuerzas que actuarán en el labrum. El mantenimiento apropiado de la fuerza y equilibrio muscular dentro y alrededor de la cadera es esencial para proteger la articulación de una lesión. El tratamiento precoz del impacto fémoro acetabular puede impedir o limitar la extensión de la lesión del labrum.

5 – RETRACCIÓN DE LA CÁPSULA CON RADIOFRECUENCIA O SUTURA DE LA CÁPSULA (CAPSULORRAFIA): - hay que limitar la rotación externa y extensión por 14 a 21 días. La contracción de la musculación flexora de la cadera es común y se recomienda la extensión neutra hasta el final de la primera semana. No hay restricciones para la carga. El mantenimiento adecuado de la fuerza y del equilibrio muscular, profundamente y alrededor de la cadera es esencial para reducir las tensiones excesivas en la cápsula, especialmente en la presencia de una lesión del labrum.

PROTOCOLO DE REHABILITACIÓN EN 4 FASES

El protocolo de rehabilitación se divide en 4 fases, la primera y la segunda son obligatorias para todos los pacientes, mientras que la tercera y cuarta son específicas para los atletas o para las personas que quieren retornar a las actividades deportivas.

Fase I – movilidad y protección – La cicatrización de los tejidos blandos, el restablecimiento de la amplitud de movimientos con restricciones y mejoría del dolor, la inflamación y el control muscular son los objetivos de esta fase.

Esta fase se prolonga de 6 a 8 semanas y durante este período ocurrirá la cicatrización de los tejidos blandos. Se debe evitar la inmovilización por ser la gran responsable en la formación de adherencias de los tejidos. La movilización pasiva tiene que incentivarse principalmente con el uso de la CPM, cumpliendo con los cuidados discutidos anteriormente, pues para cada procedimiento quirúrgico las restricciones de carga y movimientos ya han sido abordadas. Acostarse boca abajo por 2 horas por día estira los flexores y evita la contracción en flexión. La carga es permitida con el pie plano apoyado hasta un máximo de 10 kilos de 2 a 8 semanas, dependiendo de lo que haya sido realizado (la microfractura necesita de 8 semanas de carga con apenas 10 kilos). La movilización pasiva con la total flexión y abducción hasta 45 grados se inicia en el séptimo día manteniéndose hasta el 14º o 21º día. **Es necesario evitar la rotación externa de los miembros inferiores en todos los casos** independientemente si ha sido hecha la capsulorrafia, el encogimiento de la cápsula con radiofrecuencia o dejada abierta. Tienen que ser utilizadas botas antirrotatorias durante las 2 o 3 primeras semanas postoperatorias. Durante la movilización pasiva el paciente tiene que informar si está sintiendo si algo empuja o muerde y en estos casos, no hay que forzar la amplitud. Philippon utiliza una abrazadera (*brace*) que bloquea el movimiento de 0 a 105 grados en los primeros 14 a 21 días, con la opción de aumentar la abducción en los casos en que se pretenda tener una mejor congruencia articular (en nuestro medio estas abrazaderas no se aceptan fácilmente aunque las utilizamos siempre que sea posible).

Andar en una piscina con agua a la altura del pecho ya puede comenzar en el primer día postoperatorio (utilizándose obviamente apósitos impermeables en los portales de la artroscopia). Andar precozmente en la piscina ayuda al paciente a trabajar en la simetría de la marcha en un ambiente prácticamente sin peso.

El fortalecimiento inicial se debe orientar para el músculo glúteo medio, flexores, extensores, rotadores, glúteo mínimo y máximo evitando el estrés en el labrum. Ejercicios isométricos para glúteos, cuádriceps, isquiotibiales, y transversos abdominales se inician el día de la cirugía.

Otros ejercicios como en la posición cuadrúpeda (*quadruped rocking*), rotación interna activa, isométricos para cadera tienen que iniciarse en la segunda semana. Los ejercicios de garra en lateral (*sidelying clams*), puente con las dos piernas (*double leg bridging*), abducción lateral con el miembro extendido (*3-way leg raises*) y flexión de la cadera saliendo de la posición de sentado (*sort lever hip flexion*) comienzan durante la tercera semana.



posición cuadrúpeda (*quadruped rocking*)



garra en lateral (*sidelying clams*)



punteo con las dos piernas (*double leg bridging*)



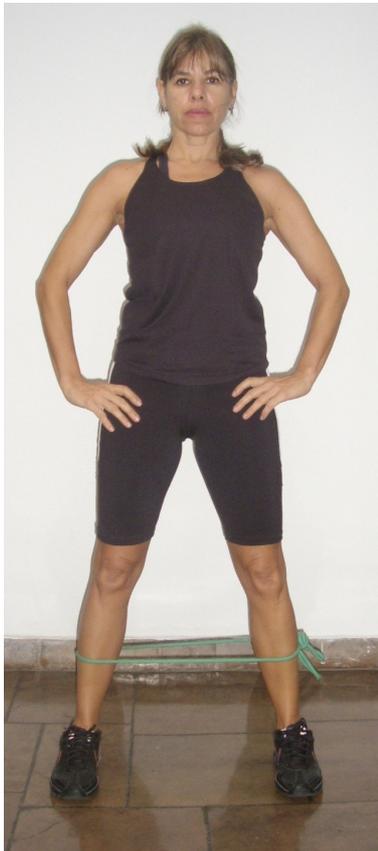
flexión de la cadera saliendo de la posición de sentado en la mesa (*short lever hip flexion*)

Ejercicios de elevar el miembro extendido saliendo de la posición acostada (*straight leg raises*), agachamiento parcial (*double one-third knee bends*) y rotaciones del tronco con los pies fijos (*double leg cord rotation*) se inician en la cuarta (4^º) semana.

El fortalecimiento más vigoroso y los ejercicios de propiocepción se incrementarán paulatinamente hasta el abandono de las muletas y el inicio de carga total (recordando que en la microfractura es obligación su uso por 8 semanas). En esta fase se pueden comenzar los ejercicios de rotación sobre un disco giratorio, puente avanzada (*advanced bridging*), puente lateral, rotación sobre un miembro inferior, caminar de lado con resistencia, agachamiento sobre una rodilla, en la semana 5.



punte avanzada (*advanced bridging*)



andar de lado con resistencia

En la semana 6^º se adiciona el molino de viento en un solo miembro (*single leg windmills*) y ejercicios de agilidad lateral.



Molino de viento en un solo miembro (*single leg windmills*)

El acondicionamiento cardiovascular se adquiere a través de una bicicleta estacionaria con resistencia a partir de la 3^º semana (excepto en los casos de microfractura, para evitar el estrés en el neo cartílago en formación, que se iniciará sólo en la 7^º semana). El elíptico y peldaños se agregan en la 5^º semana (excepto en los casos de microfractura, para evitar el estrés en el neo cartílago en formación, que se iniciará sólo en la 13^º semana).

Fase II – estabilización y marcha -Los ejercicios de estabilización de la fase 2 podrán iniciarse simultáneamente con los ejercicios de la fase 1 durante la segunda semana y se mantienen con las precauciones correspondientes. Ellos se dividen en 3 sesiones, la primera (control neuromuscular) se realiza junto con la fase 1. La segunda sesión de la fase 2 es la marcha y, por consiguiente, pacientes sin microfractura pueden abandonar las muletas después de 2 semanas, mientras que los que sufrieron microfractura tienen que utilizarlas por 8 semanas. El avance de los ejercicios de estabilización en esta fase se hará en los pacientes que no presenten señales de irritación de los aductores, piriforme o flexores de la cadera. La tercera sesión de la fase 2 incluye el aspecto individual de cada individuo y el deporte que practicaba en el colegio secundario (*high school*) hasta aquellos practicados por los atletas profesionales. Se puede comenzar a correr por todo el campo y los deportes de cancha, patinar para todos los deportes de hielo, y

movimientos de baile para los bailarines. Las cintas convencionales y subacuáticas no las utilizará el paciente a partir de este punto por las fuerzas secundarias de cizallamiento en la región anterior de la cadera por el efecto de cinta rodante (el movimiento automático de la cinta fuerza la región anterior de la cadera perjudicando la rehabilitación). Las precauciones quirúrgicas ya discutidas son innecesarias en esta fase, pero hay que insistir en el patrón de marcha normal, buena estabilidad y control muscular con los movimientos. Hay que aplicar un paulatino avance a través del aspecto funcional del deporte del paciente. Los golfistas en esta fase ya pueden comenzar con los *swings* en forma progresiva desde la colocación hasta las tacadas de larga distancia.

Para avanzar a la fase 3 los objetivos de la fase 1 tienen que continuarse siempre corrigiendo los desequilibrios musculares y las anomalías de la marcha, así como la iniciación precoz de actividades funcionales. Antes de avanzar para la próxima fase, el paciente no deberá sentir dolor, tendrá que tener amplitud total de movimientos y marcha normal.

Fase III - fortalecimiento - Esta fase sólo podrá iniciarse cuando el paciente presente una excelente estabilidad y control de los movimientos funcionales. Las pruebas para los movimientos funcionales incluyen la marcha, separar la región glútea del piso forzando apenas una pierna (*single leg bridge*), hacer la plancha en todas las posiciones (*planks in all positions*) y agacharse con una rodilla doblada (*single knee bends*). Estas maniobras se harán sin compensación en ningún plano.



Esta figura ilustra el “*side supports*”



Esta figura ilustra el “*single knee bends*”

Los objetivos de la fase 3 son el progreso de la actividad funcional del paciente hasta que el mismo comience a realizar el entrenamiento y la fuerza muscular debe estar el 100% de aquel del lado no operado. Antes que el paciente pase para la fase 4 él o ella pasarán en la **prueba deportiva** (*Sport test*). Los pacientes que no pretenden retornar a un nivel alto en la práctica de deportes no necesitan realizar la prueba deportiva y retornarán a sus actividades habituales dentro de sus límites de tolerancia.

Prueba deportiva:- abarca 4 ejercicios con puntuación de hasta 20 puntos para evaluar la resistencia y fuerza funcional del miembro inferior. Se basan en:

a) Buena explosión – la habilidad de largar dinámicamente en forma controlada y rápida con la rodilla a 70º de flexión.

b) Frenada y absorción (*off and absorption*)- la habilidad de aterrizar en una forma suave y controlada en el miembro inferior operado en dirección lateral y rotacional, y la habilidad para flexionar y extender desde una posición agachada (*lunge position*) sin dolor, fatiga o compensación.

Las 4 pruebas son:

1- Flexión con una sola rodilla (*Single knee bends*)- se hará por 3 minutos en el ritmo de 1 segundo para abajo y 1 segundo para arriba sin la oblicuidad pélvica o movimiento de rotación (rotación medial/aducción) del miembro inferior – 1 punto es dado para cada 20 segundos hasta un total de **6 puntos**.

2-Movimiento lateral total (*side to side lateral movement*)- el paciente explota para afuera del lado operado contra la resistencia de una faja de tensión elástica amarrada en la cintura al nivel del ombligo y después retorna con la pierna operada en forma suave, con buena absorción y con la rodilla a 70º de flexión – el paciente hace este movimiento por 100 segundos sin ninguna compensación (rotación medial/aducción). Para esta segunda prueba es dado 1 punto para cada 20 segundos de realización correcta y sin dolor hasta un total de **5 puntos**.

3-Movimiento diagonal para adelante y para atrás (*Diagonal side to side movement*) – esta tercera prueba es muy semejante a la segunda, pero es realizada con un ángulo de 45º para adelante y 45º para atrás del plano frontal. La puntuación es idéntica a la prueba anterior hasta un total de **5 puntos**.

4-Agachamiento para adelante sobre una silla (Forward Box lunges) – evalúa la capacidad de la cadera de flexionar y extender sin dolor. Se hace por dos (2) minutos contra resistencia de faja elástica y es puntuado con 1 punto para cada 30 segundos hechos sin dolor o compensación hasta un total de **4 puntos**.

Para pasar bien las pruebas deportivas se requiere una puntuación mayor o igual a los 17 puntos. Esta prueba se utiliza como un examen funcional prequirúrgico y también para el retorno a los entrenamientos o juegos. Una vez que el paciente haya pasado con éxito la prueba deportiva, el entrenamiento comenzará antes de la vuelta a los juegos.

La prueba deportiva es un complemento importante para el examen clínico del paciente e impresiones subjetivas, pues ayuda a cuantificar el nivel funcional del paciente. Se recomienda después que el paciente sea liberado para los deportes o para su nivel de actividad previa realizar un programa de mantenimiento que incluye ejercicios de estabilización, fortalecimiento de los rotadores externos,

mantenimiento de los grupos musculares en equilibrio, **evitando agachamientos mayores que 70°**.

Recomendamos la lectura de los trabajos originales de Philippon y colaboradores (referencia 17- 18) y de Stalzer y colaboradores (16) que son mucho más completos en detalles y presentan tablas muy detalladas del avance de los ejercicios. Buscamos describir los ejercicios básicos accesibles a todos los pacientes para que sean realizados en sus domicilios. Queremos también enfatizar en este capítulo las principales restricciones inherentes de cada cirugía. Los ejercicios más avanzados necesitan de una supervisión más rigurosa.

Fase IV- introducción gradual de las actividades deportivas: - introducción de la carrera lineal, bicicleta elíptica e intensificación del entrenamiento aeróbico e introducción gradual de las actividades deportivas habituales, a excepción de los deportes de impacto en flexión como kick-boxing, fútbol, tae-kwondo, karate, determinados ejercicios de ballet clásico y contemporáneo, en estos casos hay que aguardar 4 meses o más según la evolución de cada paciente.

Sabemos que el uso de la CPM no es accesible a todos y es de vital importancia explicar en forma detallada lo que puede y lo que no puede hacerse en términos de movilidad activa y pasiva en el período postoperatorio crítico que consideramos que son las primeras 8 semanas.

B - REHABILITACIÓN DE LA CIRUGÍA ABIERTA CONVENCIONAL

La rehabilitación de la cirugía de GANZ (19) (condro-osteoplastia fémoro acetabular por osteotomía del trocánter mayor) o de SIEBENROCK – GANZ(20) (osteotomía periacetabular por la retroversión del acetábulo) es similar a una osteotomía quirúrgica del fémur proximal o acetábulo.

Los pacientes permanecen en la cama por 1 semana, comenzando con la marcha sin carga y después con carga parcial recién después de 8 semanas y, en forma paulatina, se autoriza la carga total y el abandono de las muletas. Los autores no relatan mayores detalles de rehabilitación en sus trabajos.

C -"PROTOCOLO DE REHABILITACIÓN DE ARTROSCOPIA DE CADERA REALIZADO CON UN FIJADOR EXTERNO (Dr Medical) POR LA TÉCNICA DE HASSAN SADRI, DE GINEBRA, SUIZA (comunicación personal).

Hassan Sadri ha desarrollado un fijador externo especial para la artroscopia de cadera después de una seria complicación, ocurrida en el año 2003: - Un paciente del sexo masculino, recién casado, se sometió a una artroscopia de cadera en mesa de tracción (mesa ortopédica) sufriendo una neuropraxia del nervio, que produjo como consecuencia una impotencia por 12 meses. Esta complicación tan desagradable lo llevó a Sadri a desarrollar un fijador externo que se ajusta a la cadera a través de pernos metálicos especiales semejantes a los pernos de Shanz, que se fijan dentro del hueso para hacer la distracción de la cadera sin ninguna compresión de la región perineal evitando las desagradables complicaciones del coxo perineal, como úlcera y edema de escroto o grandes labios, neuropraxia y trombosis venosa profunda (tuve un caso de trombosis íleofemoral en una paciente, una mujer de 27 años operada en la tradicional mesa de tracción, usada por la gran mayoría de los artroscopistas de cadera y fue justamente este hecho que me llevó a visitar a Sadri y constatar la eficiencia de su distractor). Sadri opera a los pacientes en decúbito lateral aunque este fijador externo pueda utilizarse también en decúbito dorsal. Otra ventaja de este distractor es que se puede mantener la cadera distraccionada por largos períodos con gran seguridad, aún en pacientes obesos (la obesidad deja de ser una contraindicación relativa en artroscopia de cadera con el "DR MEDICAL").

Creo que el aumento vertiginoso de las artroscopias de cadera, y por consiguiente, el aumento de las lesiones secundarias a la compresión del coxo perineal resultará en el uso, cada vez más frecuente, de este aparato desarrollado por Sadri, que es muy seguro, especialmente para aquellos que están iniciándose en la artroscopia y necesitan más tiempo para realizar una sutura de labrum y otros procedimientos.

Como nada es perfecto, yo diría que la única desventaja es la realización de 4 cortes adicionales, de 5 mm , dos para fijar los pernos metálicos enroscados en la región del techo acetabular (extra articular) y dos pernos en la región del fémur proximal (al nivel del trocánter menor y luego abajo). Al final de la cirugía estos pernos se retiran y las cicatrices adicionales quedan casi imperceptibles.



Aspecto de las cicatrices con el uso del "Dr. Medical" desarrollado por Hassan Sadrid e Orlando da Rold.

Como Sadri opera a muchos pacientes de otros países, que vuelven para sus hogares enseguida después del alta del hospital, él desarrolló un protocolo extremadamente simple que vale la pena relatar en este capítulo ya que muchos pacientes no tienen condiciones de realizar el sofisticado protocolo del Steadman Clinic, donde Philippon opera a sus pacientes y tiene un espectacular equipo de apoyo en rehabilitación y en investigación.

Si la corrección de la lesión tipo CAM se hace con resección parcial de la cabeza utilizar carga parcial con 5 a 10 kilos por 6 semanas, para evitar fracturas del cuello. No existe restricción de movilidad.

Ejercicios de flexo-extensión en la cama con el talón e la cama (*heel sliding exercises*) 10 veces por hora a partir del primer día (evita adherencias)

Fortalecimiento de los músculos abductores después de la tercera semana postoperatoria

Los deportes en línea se liberan después de 3 meses

La competición después de 6 meses

El protocolo es el mismo excepto la liberación de la carga en función del dolor si no existe resección de la lesión CAM (no existe riesgo de fractura del cuello). Normalmente se aconseja el uso de un par de muletas de 3 a 4 semanas también en estos casos. "

D - REHABILITACIÓN DE LA CIRUGÍA DE RIBAS Y VILARRUBIAS (comunicación personal)

1- Osteoplastia Fémoro acetabular sin reinserción del labrum

La Condro-osteoplastia fémoro acetabular con acceso mínimamente invasor es la resección del exceso de la pared acetabular anterior asociada a la resección del "bump" anterior del cuello del fémur sin luxación completa de la cadera y con un riesgo menor de interrumpir la irrigación de la cabeza del fémur, a través de la rama profunda de la arteria circunfleja por intermedio de una pequeño canal de

acceso anterior mínimamente invasor. Con tal modificación de la técnica original de Ganz se evitan los riesgos inherentes de una osteotomía del trocánter mayor, y disminuye el período de rehabilitación a dos semanas con muletas, para caminar en forma asistida después de la cirugía (21). El paciente permanece internado en el hospital por 48 a 72 horas, hasta que se retire el drenaje. Eventualmente se puede necesitar un día más de internación. Se realiza la profilaxis antibiótica, tromboembólica y antiinflamatoria con indometacina, para la prevención de calcificaciones heterotópicas. Realiza caminatas utilizando bastones para dar asistencia durante dos semanas y ejercicios de recuperación funcional durante 4 o 5 semanas, a partir de este período paulatinamente se reinicia en sus actividades físicodeportivas. Los ejercicios en cadena cerrada se hacen a partir de la tercera semana. Se requiere de un cuidado especial para evitar la formación de una cicatriz retráctil flexora durante las 5 semanas que el paciente necesitará tratamiento fisioterápico. Durante las primeras dos semanas se realiza una exploración por ecografía semanal para descartar la formación de derrames en la articulación coxofemoral.

2- Osteoplastia Fémoro acetabular con reinserción del labrum

Deambulacion con bastones ingleses (muletas) con carga parcial en suelo durante los primeros 10 DÍAS. En los casos de avivamiento de lesión ulcerosa retrolabral, 3 semanas.

1ª semana: reposo, crioterapia 30' cada dos horas durante las primeras 48 horas del postoperatorio. Colocación de calzones de compresión elástica media. Cinesiterapia suave y gradual hasta 90º de flexión, 60º de abducción, 60º de rotación externa, 10º de aducción, extensión completa y 10º de rotación interna, con **movimiento pendular**. Isométricos cuadrícipitales, glúteo mayor y medio. Cura de la herida cada 48 horas con povidona yodada.

2ª semana: continuar con la suspensorioterapia en el mismo rango de movilidad antes indicado. Ultrasonoterapia, electroestimulaciones compensadas de cuádriceps y glúteos asociadas a estiramientos. Deambulacion libre al retirar los puntos. Mantener la misma amplitud del movimiento.

3ª semana: introducción de los ejercicios activorresistidos. Ultrasonoterapia para los aductores y musculatura anterior de la cadera. Electroestimulaciones compensadas de los cuádriceps y glúteos asociadas a estiramientos. Al final de la 3ª semana iniciar suavemente ejercicios concéntricos – bicicleta con el asiento alto, para alcanzar un ángulo máximo de pedaleo de 90º y como actividad paralela puede iniciarse la natación – crawl (libre).

4ª a 6ª semana: cinesiterapia pasiva y activa asistida. Potenciación muscular selectiva progresiva del Glúteo Medio, Mayor y Cuádriceps. El

tratamiento de la cadera anterior se debe hacer como la de una lesión de la desinserción del músculo recto anterior (ya que el mismo se reinsertará al final de la cirugía) en la 4ª semana y de acuerdo con la evolución clínico-funcional del paciente. El paciente tiene que usar apenas una muleta y en la semana siguiente iniciar la marcha sin muletas en sus caminatas. Continuar con el ejercicio aeróbico en cadena cerrada, como por ejemplo en la bicicleta, pero utilizando el asiento alto y practicar natación (crawl).

Al final de la 6ª semana: realizar radiografías AP – AP rotación externa de 30º y axial de Dunn, para observar el proceso de corticalización de la interfaz cabeza cuello femoral.

7ª hasta la 12ª semana (fases III y IV del protocolo de Steadman Institute – Dr. Marc Philippon) : Incrementar por dos semanas la cinesiterapia por encima de 90º de flexión, con rotación interna, abducción de hasta 20º, abducción rotación externa de 70º . Reprise gradual del ejercicio en cadena cerrada normal. Actividades paralelas de bicicleta > de 90 º, y de acuerdo con la evolución clínico-funcional del paciente en particular. Ejercicios de propiocepción balanceados en los que intervienen el apoyo monopodal del miembro en flexión de 20º, aducción de 30-40º y rotación interna.

12ª semana en adelante (fase IV del protocolo de Steadman Institute – Dr. Marc Philippon): introducción de la carrera lineal, bicicleta elíptica e intensificación del entrenamiento aeróbico e introducción gradual de las actividades deportivas habituales, a excepción de los deportes de impacto en flexión como kick-boxing, fútbol, tae-kwondo, karate, determinados ejercicios de ballet clásico y contemporáneo, en estos casos hay que aguardar 4 meses o más según la evolución de cada paciente.

4 – USO DE LAS ONDAS ELECTROMAGNÉTICAS PULSÁTILES (*PST-PULSED SIGNAL THERAPY*) EN LA REHABILITACIÓN POSTOPERATORIA

El tratamiento con ondas electromagnéticas pulsátiles (PST) se ha utilizado desde 1973 y fue desarrollado en la Universidad de Yale, en Estados Unidos por el físico y médico Richard Markoll. Aunque poco conocido entre nosotros, ya hay cerca de 400 clínicas, 13 en Brasil y en varios otros países. Los primeros estudios in vivo se llevaron a cabo inicialmente para la rodilla y la columna vertebral. Estudios randomizados y con grupo de control muestran una mejoría significativa del estado clínico. Se trata de una forma no invasora para tratar disfunciones

musculoesqueléticas, tales como la osteoartrosis, osteoporosis, lesiones de los tendones, hernias de disco, fracturas por estrés y todo lo que involucre problemas en los músculos o articulaciones. Los estudios muestran una mejoría del 70 a 80 % en el nivel del dolor después de nueve (9) sesiones de una (1) hora por día, aplicadas directamente alrededor de la columna cervical o de la articulación de la rodilla (22-23).

Fioravanti y colaboradores estudiaron los efectos de las ondas PST en cultivos de condrocitos de osteoartrosis en gel de alginato con y sin interleucina 1β (IL 1β) y analizaron la concentración de proteoglicanos (PG) en el medio de cultivo y la morfología de los condrocitos después de la exposición a las ondas de PST. Observaron un aumento significativo en la concentración de los proteoglicanos (PG) en el medio de cultivo de las células expuestas a PST. Los investigadores explican que el posible mecanismo de acción del PST es la simulación de una articulación normal en el ser vivo. El cartílago es fijo y en lo que se refiere a las cargas negativas, al “exprimir” el cartílago éste es forzado liberando esas cargas negativas para afuera, en dirección a las áreas adyacentes, que tienen cargas positivas. Cuando se “suelta” la compresión, por ejemplo en el movimiento de caminar, estas cargas positivas son atraídas por las negativas y entonces tendremos lo que se llama de “Streaming Potential”. El “Potencial del Flujo del Campo Eléctrico” es un término muy conocido en física. Él determina el estímulo para las reacciones de regeneración y estimulación, o sea, de mantenimiento y reparación de los tejidos (24).

Kruegen y Faesen de la Universidad de Humboldt confirmaron por medio de sus estudios in vitro en cultivos tridimensionales de cartílagos (modelo in vitro de cartílago articular) el mecanismo de acción arriba descrito de las ondas PST. Estas ondas estimulan los condrocitos fisiológicamente aumentando la actividad metabólica y en consecuencia, la formación de la matriz extracelular. Ellos notaron que la expresión genética de las proteínas de la matriz en el cartílago osteoartrotico parece estar regulada por las ondas PST (25).

Markoll informa que el tiempo de recuperación postoperatoria de las rodillas sometidas a la terapia PST inmediatamente después de la cirugía, con 9 sesiones de 1 hora en 9 días consecutivos, **presenta una recuperación completa en 3 meses**. Los estudios muestran una mejoría de 70 a 80% de los dolores después de 9 a 12 sesiones de 1 hora por día según la articulación en cuestión (26).

Basados en los estudios arriba mencionados en la Clínica Lage hemos utilizado, siempre que ha sido posible, y principalmente en los pacientes con lesiones condrales sometidos o no a microfracturas, el auxilio de la terapia con ondas electromagnéticas (Pulsed Signal Therapy). Hemos observado una acción

beneficiosa de las ondas PST en estos pacientes, sin embargo, aún es necesario realizar estudios doble randomizados para poder afirmar estos resultados. Además, el efecto de cicatrización y regenerador de los tejidos conjuntivos del PST, actuando directamente sobre las Fibras-C que transmiten el dolor, disminuyendo su intensidad y frecuencia, parece persistir por meses en estos pacientes los cuales, aparentemente, tienen una evolución mejor con relación a aquellos que no realizan esta terapia no medicamentosa, indolora y sin efectos colaterales. Las sesiones se realizan diariamente luego del tratamiento fisioterápico y el paciente permanece en reposo dentro de la bobina del PST OSTEO, por 1 hora al día hasta completar 12 sesiones, que es lo que se recomienda para la articulación de la cadera como se ilustra en la siguiente figura.



EL TRATAMIENTO POSTOPERATORIO CON CAMPOS ELETROMAGNÉTICOS PULSÁTILES PST OSTEO H-300 (AUXILIA EN EL CONTROL DEL DOLOR Y CICATRIZACIÓN DE LOS TEJIDOS BLANDOS, ASÍ COMO TAMBIÉN ESTIMULA EL CRECIMIENTO DEL CARTÍLAGO).

E - CONCLUSIÓN:

La rehabilitación del impacto fémoro acetabular tiene restricciones específicas con relación a la amplitud del movimiento, así como precauciones con la cantidad e intensidad de carga y con el inicio de las actividades de fuerza. Los protocolos de la rehabilitación que normalmente han sido utilizados para cirugías, tales como la artroplastia total de la cadera no son suficientes para la población de pacientes sometidos a procedimientos de artroscopia de la articulación de la cadera o cirugías abiertas para el tratamiento del impacto fémoro acetabular.

La rehabilitación postoperatoria tiene que estar basada en los principios de la cicatrización de tejidos, así como las características individuales del paciente. Tanto los procedimientos de artroscopia como los procedimientos abiertos pueden variar mucho en su complejidad para tratar las diferentes lesiones del labrum acetabular (27) y patologías asociadas. Los kinesiólogos son de importancia fundamental en el desarrollo de protocolos de rehabilitación correspondientes para cada tipo y procedimiento dentro de esta que se puede considerar la más compleja patología de la actualidad de la cadera, el impacto o choque fémoro acetabular, una vez que exige una precisión absoluta, el tiempo cierto de intervención y al mismo tiempo, acompañada de desagradables sorpresas al cirujano en el acto quirúrgico, ya que los exámenes de imagen todavía dejan mucho a desear, principalmente en lo que dice respecto a los desprendimientos de cartílagos encontrados en el acto de la cirugía.

Por último, vale la pena resaltar que grandes expectativas por parte del paciente en algunos casos pueden perjudicar el resultado postoperatorio porque muchas veces no es posible curar completamente el cuadro álgico del paciente, ni permitir que vuelva a ser capaz de retornar plenamente a las actividades deportivas habituales.

Nuestro conocimiento sobre los músculos y la biomecánica de la cadera seguirá evolucionando así como los programas de rehabilitación.

REFERENCIAS

1. Ribas M, Ginebreda I, Candiotti L, Vilarrubias JM. Surgical treatment of the anterior femoroacetabular impingement syndrome of the hip. J Bone Joint Surg Br. 2005; 87(Suppl 1):84.

2. Ganz R, Gill TJ, Gautier E, Ganz K, Krügel N, Berlemann U. Surgical dislocation of the adult hip a technique with full access to the femoral head and acetabulum without the risk of avascular necrosis. *J Bone Joint Surg Br.* 2001;83(8):1119-24.
3. Ganz R, Leunig M, Leunig-Ganz K, Harris WH. The etiology of osteoarthritis of the hip: an integrated mechanical concept. *Clin Orthop Relat Res.* 2008;466(2): 264-72.
4. Ganz R, Parvizi J, Beck M, Leunig M, Nötzli H, Siebenrock KA. Femoroacetabular impingement: a cause for osteoarthritis of the hip. *Clin Orthop Relat Res.* 2003; (417):112-20.
5. Smith-Petersen MN. Treatment of malum coxae sinilis, old slipped upper femoral epiphysis, intrapelvic protusion of the acetabulum, and coxa plana by means of acetabuloplasty. *J Bone Joint Surg Am.* 1936; 18:869-80.
6. Edwards DJ, Lomas D, Villar RN. Diagnosis of the painful hip by magnetic resonance imaging and arthroscopy. *J Bone Joint Surg Br.* 1995;77(3):374-6.
7. Leunig M, Podeszwa D, Beck M, Werlen S, Ganz R. Magnetic resonance arthrography of labral disorders in hips with dysplasia and impingement. *Clin Orthop Relat Res.* 2004;(418):74-80.
8. Sadri H, Hoffmeyer P. Treatment of femoroacetabular impingement by hip arthroscopy compared to open surgery with a minimum 2 year follow-up. In: *Advances in Hip Arthroscopy Meeting.* Paris; 2006.
9. Lage LA, Costa RC. Artroscopia do quadril: indicações e técnica. *Rev Bras Ortop.* 1995;30(8):555-8.
10. Lage LA, Costa RC, Villar RN. A importância do "labrum" acetabular: revisão da literatura. *Rev Bras Ortop.* 1996;31(10):792-6.
11. Carlioz H, Pous JG, Rey JC. Les epiphysiolyse femorales superieures. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot.* 1968,54(5):387-491
12. Benton E. Heyworth, M.D., Michael K. Shindle, M.D., James E. Voos, M.D., Jonas R. Rudzki, M.D., Bryan T. Kelly, M.D. . Radiologic and Intraoperative Findings in Revision Hip Arthroscopy Presented at the Annual Meeting of the American Academy of Orthopaedic Surgeons, San Diego, California, February 2007.
13. Philippon MJ, Schenker ML, Briggs KK, Kuppersmith DA, Maxwell RB, Stubbs AJ. Revision Hip Arthroscopy. *Am J Sports Med.* 2007 Nov;35(11):1918-21. Epub 2007 Aug 16.
14. May O., Matar WY, Beaulé PE: Treatment of failed arthroscopic acetabular labral debridement by femoral chondro-osteoplasty – a case series of Five patients. *J Bone Joint Surg Br.* 2007;83(B):595-8.
15. Griffin DR, Villar RN. Complications of arthroscopy of the hip. *J Bone Joint Surg Br.* 1999; 81: 604-606.
16. Stalzer S, Wahoff M, Scalan M, Draovitch P. Rehabilitation after hip arthroscopy. *Operative Techniques in Orthopaedics* 2005;15(3):280-289

17. Walhoff M, Briggs KK, Philippon MJ. Hip arthroscopy rehabilitation: evidence-based practice. *Orthopaedic Knowledge Update: Sports Medicine* 4: 2009; chapter 23: 273-281.
18. Enseki KR, Martin RL, Draovitch P, Kelly BT, Philippon MJ, Schenker ML. The hip joint: Arthroscopic procedures and postoperative rehabilitation. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2006;36(7):516-525.
19. Ganz R, Gill TJ, Gautier E, Ganz K, Krügel N, Berlemann U. Surgical dislocation of the adult hip a technique with full access to the femoral head and acetabulum without the risk of avascular necrosis. *J Bone Joint Surg Br.* 2001;83(8):1119-24.
20. Siebenrock KA, Schoeniger R, Ganz R. Anterior femoro-acetabular impingement due to acetabular retroversion. Treatment with periacetabular osteotomy. *J Bone Joint Surg Am.* 2003;85-A(2):278-86.
21. Ribas MV, Vilarrubias JM, Ginebreda I, Silberberg J, Leal J. Atrapamiento o choque femoroacetabular. *Rev Ortop Traumatol.* 2005; 49; 390-403
22. Trock DH, Bollet AJ, Dyer Jr RH, Fiedling LP, Miner WK, Markoll R. A Double-blind Trial of the clinical effects of Pulsed Electromagnetic Fields in Osteoarthritis. *The Journal of Rheumatology* 1993; 20 : 3: 456-460.
23. Trock DH, Bollet AJ, Markoll R. The effect of pulsed electromagnetic fields in the treatment of osteoarthritis of the knee and cervical spine. Randomized, Double Blind, Placebo controlled trials. *The Journal of Rheumatology* 1994; 21 : 10: 1904-1911.
24. Fioravanti A, Nerucci F, Collodel G, Markoll R, Marcolongo R. Biochemical and Morphological Study of Human Articular Chondrocytes Cultivated in the Presence of Pulsed Signal Therapy. *Ann Rheum Dis* 2002;61:1032-1033.
25. Krueger I, Faensen M. Effects of Pulsed Signal Therapy (PST) on Gene Expression in Three-Dimensional Chondrocyte Cultures. University. Medical Centre Charité of Humboldt University, Department of Rheumatology & DRK-Klinik Westend-Tissue Engineering Group. 2006
26. Markoll R. Pulsed Signal Therapy: a Practical Guide for Clinicians. *A Practical Guide for Clinicians – American Academy Of Pain Management* 2002; chapter 57; sixth edition; 715-728.
27. Lage LA, Patel JV, Villar RN. The acetabular labral tear: An arthroscopic classification. *Arthroscopy.* 1996;12(3);269-272.