



Universidad de Valladolid



**Facultad
de Fisioterapia
de Soria**

FACULTAD DE FISIOTERAPIA DE SORIA

Grado en Fisioterapia

TRABAJO FIN DE GRADO

TRATAMIENTO FISIOTERÁPICO EN EL PACIENTE PEDIÁTRICO CON ENFERMEDAD DE LEGG-CALVÉ-PERTHES: REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.

Autor: **JOSEBA IRIONDO ETURA**

Tutora: **M^a TERESA MINGO GÓMEZ**

Soria, 13 de diciembre de 2017

ÍNDICE

RESUMEN.....	1
1. INTRODUCCIÓN.....	2
1.1. Concepto de la Enfermedad de Legg-Calvé-Perthes.....	2
1.2. Historia.....	2
1.3. Etiología.....	2
1.4. Epidemiología.....	3
1.5. Patogénesis.....	3
1.6. Clasificación.....	4
1.7. Manifestaciones clínicas.....	6
1.8. Diagnóstico.....	7
1.9. Diagnóstico diferencial.....	8
1.10. Pronóstico.....	8
1.11. Tratamiento.....	9
1.1.1. Vía de tratamiento a utilizar en la ELCP.....	9
1.1.2. Tratamiento Fisioterapéutico.....	9
1.1.3. Tratamiento Quirúrgico.....	10
2. JUSTIFICACIÓN.....	11
3. OBJETIVOS.....	11
3.1. Objetivo principal.....	11
3.2. Objetivos secundarios.....	11
4. MATERIAL Y MÉTODOS.....	12
4.1. Resultados de la búsqueda y diagrama de flujo.....	18
5. RESULTADOS.....	19
6. DISCUSIÓN.....	24
6.1. Limitaciones de los estudios.....	27
7. CONCLUSIONES.....	29
8. BIBLIOGRAFÍA.....	30
9. ANEXOS.....	34

ÍNDICE DE FIGURAS Y TABLAS

Figura 1.....	18
Tabla 1.....	13
Tabla 2.....	14
Tabla 3.....	34

GLOSARIO DE ABREVIATURAS

ABD. Abducción

ADD. Aducción.

EF. Epífisis Femoral.

ELCP. Enfermedad de Legg-Calvé-Perthes.

EVA. Escala Visual Analógica.

IQ. Intervención Quirúrgica.

NRS. *Numerical Rating Scale*.

OA. Osteoartritis.

RI. Rotación Interna.

RM. Resonancia Magnética.

ROM. Rango de Movimiento.

TAC. Tomografía Axial Computarizada.

RESUMEN:

Introducción: la enfermedad de Legg-Calvé-Perthes (ELCP) es una enfermedad de la articulación de la cadera y es de etiología desconocida. Se produce una necrosis avascular en la epífisis de la cabeza del fémur perdiéndose la forma fisiológica de la misma y provocando secuelas que pueden llegar a ser muy graves. El tratamiento para la ELCP es aún tema de debate ya que hay controversia en cuanto a la mejor vía de tratamiento. Por ello, este trabajo es un acercamiento al abordaje de la ELCP desde la fisioterapia y sus técnicas que ayuden a mejorar la calidad de vida del paciente pediátrico. Debido al poco conocimiento existente acerca de las técnicas fisioterápicas para la ELCP, se opta por realizar una revisión bibliográfica acerca de la eficacia de la fisioterapia en la ELCP.

Material y métodos: se han llevado a cabo búsquedas bibliográficas en las siguientes bases de datos: Medline (Pubmed), PEDro, ScienceDirect, LILACS y Latindex. Los términos MeSH y términos clave utilizados han sido: Legg-Calvé-Perthes-Enfermedad de Perthes-Tratamiento-Rehabilitación-Manejo-Manejo de la enfermedad de Perthes-Fisioterapia-Modalidades de terapia física-No quirúrgico-Tratamiento conservador-Postoperatorio-Enfermedad de la cadera-Enfermedad-Marcha. Al final, se han seleccionado un total de 10 artículos para realizar la discusión de este trabajo.

Resultados y discusión: aún teniendo en cuenta las limitaciones de los estudios y la necesidad de realizar más estudios científicos, los autores apoyan la validez del tratamiento fisioterápico para el abordaje de los síntomas de la ELCP.

Conclusión: el tratamiento fisioterápico, tanto de manera conservadora como coadyuvante de la intervención quirúrgica (IQ), es eficaz en el abordaje de la sintomatología de la ELCP. Sin embargo, se observa la necesidad de realizar un mayor número de estudios que detallen los tratamientos fisioterápicos y verifiquen los resultados de los tratamientos a corto y largo plazo.

1. INTRODUCCIÓN:

1.1. Concepto de la Enfermedad de Legg-Calvé-Perthes.

La ELCP es una alteración de la cadera de origen desconocido. La enfermedad se produce por una interrupción temporal del flujo sanguíneo en el núcleo de osificación de la epífisis proximal del fémur. Tras esta interrupción sanguínea, aparece una osteonecrosis y una pérdida de la forma fisiológica de la cabeza del fémur(1).

La ELCP es una patología importante, ya que afecta al esqueleto en crecimiento y altera el desarrollo de la cabeza femoral, dejando secuelas que pueden ser muy graves. Esta evolución depende del grado de afectación vascular, de la alteración a nivel anatómico y del tipo de tratamiento aplicado al enfermo(2).

Otros autores definen la ELCP como: *“La necrosis avascular idiopática de la epífisis de la cabeza femoral y sus complicaciones asociadas para el niño en desarrollo”*(3).

1.2. Historia.

Hugh Owen Thomas, cirujano de Liverpool y "padre" de la Ortopedia Británica, describió en 1876 una situación en la que las caderas de los niños se veían afectadas y se recuperaban espontáneamente, quedando algunas veces defectos en las articulaciones. Con la aparición de los rayos X, se comenzaron a estudiar los cambios radiológicos en relación con este fenómeno. En 1909, *Waldenstrom* publicó una descripción en relación a estos cambios radiológicos creyendo que la causa principal del fenómeno era la tuberculosis(4,5).

El nombre de la ELCP, apareció en el año 1910, cuando tres observadores independientes entre ellos —*Arthur T. Legg* (Boston, USA), *Jacques Calvé* (Berck, France) and *Georg C. Perthes* (Tübingen, Germany)— identificaron esta enfermedad como diferente a la tuberculosis. Todas las observaciones anteriores fueron ampliadas por Perthes. Por lo que la ELCP actualmente se conoce como enfermedad de Perthes (4,6).

1.3. Etiología.

La etiología de la ELCP es desconocida. La causa final en el desarrollo de la enfermedad es la interrupción del aporte vascular a la epífisis femoral (EF). Éste será el culpable de la aparición de la isquemia y una posterior osteonecrosis. Se han descrito como factores etiológicos la infección, los traumatismos y la sinovitis transitoria, pero ninguno de ellos se ha podido confirmar. Al parecer, el origen podría ser nutricional o ambiental (hay mayor incidencia en áreas más pobres). Los niños con esta enfermedad

suelen tener un retraso en la edad esquelética, un peso más bajo y una talla de nacimiento más corta. Como la alteración producida por la enfermedad es una necrosis isquémica, cabe la posibilidad de que la etiología sea vascular. Se produce la alteración de la cascada de coagulación que origina un aumento de la viscosidad de la sangre y por ende un aumento del riesgo de trombosis venosa. Así, aparece una dificultad importante para el retorno venoso y hay un aumento de la presión intraósea, con dificultad para el influjo arterial, produciendo así isquemia y muerte celular. La disminución del aporte de oxígeno, el trastorno por déficit de atención, alteraciones urogenitales... son otras de las posibles causas que se han descrito hasta ahora(1,7).

1.4. Epidemiología.

La ELCP normalmente aparece entre los 4 y 8 años de edad, aunque puede darse entre los 2 y 12 años. Se presenta con 10 a 20 casos por cada 100000 nacimientos al año. Es más común que se dé en niños que en niñas, con una proporción de 4-5 a 1. En el caso de las niñas, el pronóstico es peor(3,8,9).

La patología es bilateral en el 18% de los casos y se conoce que se hereda en forma autosómica dominante, presentándose en niños que han nacido con peso y talla bajos. Además, la bilateralidad no se da a la vez: cuando una cadera está en fase de reosificación, la patología comienza en la cadera contralateral(2,9).

La incidencia de la enfermedad varía significativamente de un país a otro, e incluso por regiones. Se dan muchos más casos en niños de raza blanca, siendo una aparición rara en el caso de los chinos y al parecer imposible en la raza negra. A pesar de que en algunos casos, se encuentran antecedentes familiares de enfermedad, no es seguro si esto representa un componente genético de la enfermedad, o simplemente una afectación compartida a causa de un desencadenante ambiental(4,10).

1.5. Patogénesis.

En la ELCP se producen episodios únicos o múltiples de interrupción de la llegada de sangre a la cabeza femoral. Una vez comprometida la llegada de sangre, ocurren una serie de eventos dentro y fuera de la cabeza femoral la cual se verá afectada. El suministro de sangre de la cabeza femoral volverá a la normalidad pasados los 2-4 años tras la avascularización sufrida en un inicio(11). Dependiendo de la extensión de la necrosis por falta de suministro de sangre, nos encontraremos con dos casos diferentes: en el primer caso, si hay necrosis pero la estructura de la epífisis se mantiene, la aparición de nuevos vasos hace que desaparezca el material necrótico y permita la aparición de hueso nuevo. Estos casos suelen ser los de menor gravedad. En el segundo de los casos, cuando la

necrosis es muy extensa, puede haber una afectación severa de la epífisis con desestructuración de la misma. Aquí, el hueso trabaja de la misma forma que en el caso anterior, pero sin molde y, por tanto, la EF nueva puede que no se parezca en nada a la epífisis más antigua. Estos serán los casos más graves que producen secuelas mayores(12). Es importante saber que las primeras alteraciones que sufre la cabeza se dan tras la aparición de la isquemia local y necrosis. Los cambios que vienen después, suelen ser producidos por el proceso de reparación(1).

Waldenstrom propuso 4 estadios en la evolución de la enfermedad desde el punto de vista óseo: el primero es el estadio inicial de la enfermedad (con sinovitis, irritación de la articulación y necrosis precoz de la cabeza femoral), en el cual hay revascularización y el hueso con tejido necrótico es reabsorbido, para ser intercambiado por tejido fibrovascular, y no por hueso nuevo. Debido a ello, la estructura de la EF se altera. El siguiente estadio es el de la fragmentación, en la que la EF empieza a colapsarse. El tercer estadio, el de la cicatrización, comienza con la formación de hueso nuevo en la zona subcondral. Dependiendo de la gravedad y la magnitud del colapso que se produzca, habrá un grado u otro de deformidad en la cabeza femoral. El último estadio es el residual, que tiene su comienzo tras la reosificación completa de la cabeza femoral. Hasta que el niño alcance la madurez esquelética, aún habrá un remodelado de la cabeza femoral. En el estadio final residual puede aparecer un ensanchamiento a nivel del cuello femoral con la cabeza femoral aplanada y ensanchada (*coxa plana*). La cabeza femoral aplanada y ensanchada puede protruir fuera del borde acetabular, produciendo una incongruencia entre la cabeza femoral y el acetábulo y produciendo así en la vida adulta cambios degenerativos y artrosis tardía(1,3,10).

1.6. Clasificación.

Los siguientes autores clasifican la ELCP en función de lo que se observa en la radiografía simple. La clasificación de *Caterall* se realiza en función del grado de compromiso de la EF, en la fase tardía de la enfermedad. Por ello, *Salter y Thompson* vieron la necesidad de clasificarla de una manera más precoz. *Herring* propone una nueva clasificación teniendo en cuenta la forma de la epífisis, el cual demostró tener un alto grado de fiabilidad interobservador. *Stulberg* valora el estado de la cadera en la fase final de la enfermedad y *Mose* evalúa la esfericidad de la cabeza femoral, siendo útiles para valorar los resultados después de haber realizado el tratamiento.

-Clasificación radiológica de Catterall:

Catterall, tras el estudio de la historia natural de la enfermedad, afirma que un estudio radiológico del grado de compromiso de la EF puede ser clave para realizar un pronóstico y tratamiento adecuado, y para ello realiza una clasificación de la enfermedad en la que diferencia 4 grupos. En el Grupo I, sólo la parte anterior de la epífisis está afectada y la curación sucede sin secuelas. En el Grupo II se afecta una zona más extensa de la parte anterior y en el Grupo III casi toda la epífisis está comprometida (excepto una pequeña parte posterior). En el último grupo o Grupo IV, se observa la afectación de toda la epífisis con lesión del cartílago de crecimiento, siendo el pronóstico de este grupo malo(2).

-Clasificación radiológica de Salter y Thompson(7,13):

El sistema de *Catterall* describía la finalización de la fase de fragmentación (tardía, ya que había que esperar al grado máximo de reabsorción radiológica). Por lo tanto, *Salter y Thompson* vieron la necesidad de encontrar una manera de clasificar la enfermedad de una manera más precoz. Así, distinguieron dos grupos dependiendo de la extensión de la lesión: en el primer grupo, en el grupo A, la fractura era menor del 50% de la anchura de la epífisis. En el grupo B, la fractura alcanzaba más de la mitad de la epífisis, indicando así una mayor extensión de la enfermedad.

-Clasificación radiológica de Herring o Pilar Lateral de Herring:

Este sistema de clasificación ha demostrado tener un alto grado de fiabilidad interobservador, a la hora de ayudar en el pronóstico y posterior tratamiento de la enfermedad durante la fase activa de la misma. El observador tiene en cuenta la forma de la epífisis de la cabeza femoral para describir la clasificación(1,14).

Dentro del pilar lateral, se pueden diferenciar 3 grupos dependiendo del grado de afección de la misma: A, B y C. En el grupo A, no hay alteración radiográfica del pilar lateral. En el grupo B, la altura del pilar es >50%. Por último, en el grupo C, la radiografía muestra más radiotransparencia que en el grupo B y la altura del pilar es <50%(1). *Herring* añade a este sistema de clasificación un grupo intermedio entre el grupo B y C (grupo B/C), el cual se utiliza para diferenciar a aquellos pacientes que se encuentran en la transición de dichos grupos. En el grupo B/C encontramos aquellas caderas que presentan un pilar lateral muy estrecho (2-3mm) con una altura que supera el 50%, o las que aún teniendo 50% o más de altura tienen escasa osificación, o también las que tienen un 50% y no presentan colapso del pilar central(7,14).

-Clasificación radiológica de Stulberg(9,15):

Esta clasificación valora el estado de la cadera en la fase final de la enfermedad. Describió 5 grados de deformidad en la cabeza femoral, y habló sobre el concepto de “congruencia”, la cual se establecía entre el acetábulo y la cabeza femoral.

-Clasificación radiológica de Mose:

En 1980, Mose buscó la manera de medir la lesión de la cabeza femoral en la ELCP con el objetivo de obtener un pronóstico de la cadera en la fase adulta del paciente. Creó un método que conseguiría evaluar la esfericidad de la cabeza femoral. Para ello, Mose utilizó círculos concéntricos con variación de 2 mm(15).

Queda claro que el estudio radiológico es importante para determinar el estado de la patología, y poder abordar con garantías la fase de recuperación; todo ello completado con la clínica del paciente.

1.7. Manifestaciones clínicas:

Los síntomas suelen empezar con dolor, claudicación progresiva o una combinación de ambos. En el 80% de los casos, los pacientes acuden a la consulta por culpa de la claudicación. En otras ocasiones, el paciente suele sufrir dolor que se localiza principalmente en: región inguinal, región anterointerna del muslo o en la cara interna de la rodilla. El dolor se puede caracterizar por ser leve o intermitente, inconstante, el cual se acentúa al realizar movimientos, hacer ejercicio y a lo largo del día, aliviándose con el reposo y descanso. Este dolor suele seguir la distribución de la inervación capsular de la cadera, formada por el nervio femoral, obturador y ciático(3,6,16).

Aun no siendo habitual, los pacientes pueden sufrir una presentación de la enfermedad mucho más aguda y haber imposibilidad para realizar la marcha. En estos casos, los síntomas podrían aparecer tras un traumatismo(1).

Cuando se examina al paciente, se puede observar una marcha de Trendelenburg, dolor al caminar (con un claro acortamiento de la fase de apoyo en la extremidad afecta para aliviar el dolor que aparece con la carga) y limitación del rango de movimiento (ROM) en la rotación interna (RI) y la abducción (ABD). La atrofia en la musculatura del muslo, glútea y en la pantorrilla es importante(6,17). Además, los pacientes pueden presentar espasmos a nivel de la musculatura del muslo y sufren retraso en la edad ósea(8).

En las primeras fases de la enfermedad, la limitación de la ABD aparece a causa de la sinovitis y la contractura muscular a nivel de los aductores. Posteriormente, las

deformidades van apareciendo y la limitación de los abductores se convierte en permanente. En algunos casos se puede observar una contractura en flexión de cadera de unos 10-20 grados. Además, el paciente puede sufrir una disimetría de la extremidad a causa de la contractura en aducción (ADD) o un acortamiento del lado afecto por el colapso de la cabeza femoral(1). Por lo general, las rigideces que aparecen a causa de la ELCP, suelen ser tres, por orden de gravedad(6):

-Rigidez con dolor, debida a las contracturas de los músculos que rodean la cadera.

-Rigidez que se da por la retracción musculo-tendinosa a nivel de la cadera por adquirir posiciones o actitudes antálgicas.

-Rigidez osteoarticular que aparece tras la deformidad de la epífisis, ya que ésta crea incongruencia en la articulación de la cadera.

1.8. Diagnóstico.

La herramienta clásica para diagnosticar la ELCP es la radiografía simple, aunque falla a la hora de mostrar la fase inicial de la enfermedad(13). Las radiografías simples son las más utilizadas para poder diagnosticar, dar un pronóstico, realizar un seguimiento y hacer una valoración de los resultados finales. Para valorar la progresión de la enfermedad es necesario ir comparando las radiografías previas, estimando así el proceso de reparación y determinando la afectación a nivel de la epífisis(1).

Otra herramienta utilizada para el diagnóstico de la ELCP es la tomografía axial computarizada (TAC) multicorte o tridimensional que aporta información muy sensible sobre el grado de afección en la cabeza femoral, necrosis o microfracturas(3).

La resonancia magnética (RM) es muy útil para el diagnóstico del infarto óseo, pero muestra dificultades para proporcionar información en las fases de reparación(1). La RM con contraste puede detectar cambios en la perfusión ósea cuando aún no hay cambios radiográficos, aunque su papel en la ELCP no está muy claro(5). Lo que sí que es cierto es que autores afirman que la RM es útil para las fases iniciales, mostrando la magnitud de la hidrartrosis y la deformidad en etapas finales(3).

Otros exámenes complementarios que ayudan a diagnosticar la ELCP son la artrografía y la centellografía ósea. La artrografía ofrece información sobre la forma real de la cabeza femoral. Ésta será útil para antes de la operación, la cual determinará el nivel de centraje de la cabeza femoral y la cobertura que le da el cótilo(2,5). La centellografía ósea ayuda en la realización de diagnósticos más tempranos. En las fases más avanzadas, la

técnica refleja las áreas óseas avasculares y determina la extensión de la lesión avascular(2).

1.9. Diagnóstico diferencial.

En el proceso de certificar el diagnóstico de la ELCP, es importante saber que hay otras patologías que habría que descartar para evitar errores en el diagnóstico.

Por un lado, hay enfermedades que, como la ELCP, también pueden producir una necrosis avascular: enfermedad de células falciformes, otras hemoglobinopatías (por ejemplo, talasemia), leucemia mielógena crónica, medicación con esteroides, secuela de luxación de cadera traumática y tratamiento de la displasia de cadera (5).

Así mismo, también se encuentran patologías que pueden producir claudicación: esguinces, fracturas epifisiarias, epifisiolisis de la cabeza femoral y sinovitis. Desde el punto de vista traumatológico, es importante recordar que la ELCP, por lo general, es unilateral, y que en los casos de que sea bilateral suele ser asimétrica(3).

Se deberán conocer las características más importantes de las sinovitis transitorias y artritis sépticas para no confundirlas con la ELCP. La sinovitis transitoria se caracteriza por producir dolor al final del arco del movimiento, con dolor de leve a severo, sin mucha fiebre (38 °C en algunos casos), con el paciente que parece no estar enfermo. En cuanto a la artritis séptica, es una patología que produce dolor durante todo el arco del movimiento, siendo un dolor de moderado a severo, con una fiebre que puede llegar a superar en algunos casos los 38.5 °C, con el paciente que sí parece estar enfermo. La ELCP, puede manifestarse de manera intermitente, no hay aparición de fiebre y el paciente parece no estar enfermo. El dolor suele ser de leve a severo y aparece en el arco de movimiento a la flexión y a la RI(18).

1.10. Pronóstico.

Los principales factores pronósticos que hay que tener en cuenta son la deformidad y la congruencia que queda en la cadera a la hora de alcanzar la madurez esquelética y la edad de presentación de la enfermedad. Los niños que sufran signos y síntomas antes de los 5 años de edad suelen recuperarse sin síntomas residuales. En cambio, si el niño que presenta la enfermedad es mayor de 9 años, tendrá mal pronóstico. La causa de este fenómeno es la siguiente: los niños más pequeños tienen mayor potencial de remodelación de la cabeza femoral. En niños más mayores, por el contrario, tienen menor potencial de remodelación. También conviene resaltar que a mayor extensión de la afectación de la cabeza femoral y a mayor tiempo de duración de la enfermedad, peor pronóstico tendrá el

paciente. Una ELCP clasificada en el grupo III y IV de *Catterall* y con pilar lateral del grupo C tendrá un peor pronóstico(1).

Los niños más mayores y los niños con deformidad residual de la cabeza femoral son más propensos a desarrollar osteoartritis (OA). La incidencia de OA en pacientes que han sufrido la ELCP después de los 10 años de edad es cercana al 100%. Por otro lado, en el caso de los niños que padecen la enfermedad antes de los 5 años de edad la OA es casi insignificante. Los pacientes de entre 6 y 9 años de edad tienen un riesgo de OA de al menos un 40%(8).

1.11. Tratamiento.

1.11.1. Vía de tratamiento a utilizar en la ELCP:

Siendo la ELCP una patología que se caracteriza por ser etiológicamente desconocida, no se conocen los procedimientos que tratan la enfermedad desde un punto de vista causal(19). A día de hoy no hay una respuesta concluyente sobre el tratamiento que hay que llevar a cabo en el paciente pediátrico que sufre la ELCP. Autores afirman que no hay un consenso claro sobre protocolos de tratamiento quirúrgico o no-quirúrgico en el enfermo por ELCP. Durante todos estos años se ha visto que existe controversia en cuanto a si el tratamiento quirúrgico en la ELCP mejora el resultado obtenido por el tratamiento conservador(20-22).

Sí hay acuerdo unánime en que la base del tratamiento de la ELCP es minimizar el dolor, maximizar el movimiento y evitar una deformidad irreversible de la cabeza femoral(15,22).

Los niños diagnosticados con ELCP tienen un mayor riesgo de desarrollar OA en el comienzo de la edad adulta. Por ello, independientemente de utilizar una vía u otra de tratamiento, el objetivo del terapeuta será el de prevenir o retrasar la aparición de la OA, buscando conseguir una cabeza femoral lo más esférica posible(21).

1.11.2. Tratamiento Fisioterapéutico:

A día de hoy, la utilización de la fisioterapia a la hora de hacer frente a la ELCP sigue siendo un tema de bastante controversia: no está claro cuáles serían los posibles beneficios de la fisioterapia para ELCP o cuándo debería utilizarse, pero a su vez se puede encontrar bibliografía en la que se sugiere que el tratamiento fisioterapéutico es efectivo, en comparación con la observación. Algunos estudios hablan de la fisioterapia como un recurso a utilizar antes y/o después de operar, mientras que otros creen que es una forma de tratamiento conservador asociado con otros tratamientos(23).

Al parecer, la fisioterapia es importante para la recuperación de la ELCP. Como tratamientos fisioterapéuticos se pueden utilizar, entre otros, la cinesiterapia en todos los planos, mantenimiento del tono muscular, movilidad y prevención de la atrofia muscular, hidroterapia, facilitación neuromuscular propioceptiva, acupuntura, crioterapia, trabajo postural, del equilibrio y de la marcha, etc(15). Además, al tratarse de paciente pediátricos, algunos autores sugieren que la fisioterapia debe implicar a los padres del paciente y trabajar en el domicilio correspondiente todo aquello que se crea importante. Además, se debe aconsejar a las familias para evitar problemas mayores(24).

Sea cual sea la técnica fisioterápica a utilizar, se conoce que el objetivo principal es el de evitar cualquier secuela producida por la enfermedad. La ELCP es autolimitada, por lo que todos los pacientes llegarán a la fase de curación, pero no todos lograrán una recuperación sin secuelas. El fisioterapeuta deberá tratar de minimizar el dolor, aumentar el ROM, mejorar la musculatura debilitada, trabajar el equilibrio y reeducar la marcha. Si el tratamiento se ha llevado a cabo de una manera adecuada, el paciente podría gozar de una cadera esférica, cubierta y congruente(7).

1.11.3. Tratamiento Quirúrgico(25):

Al igual que en el tema del tratamiento fisioterapéutico, la IQ es también tema de debate ya que no hay unanimidad en cuanto al método, el momento de utilización de la cirugía y su posterior pronóstico.

Las opciones de tratamiento quirúrgico, son las siguientes:

-Osteotomía femoral en varo: centra la cabeza femoral dentro del acetábulo, y permite la corrección de la deformidad en flexión y/o rotación. Es uno de los procedimientos quirúrgicos más populares para el tratamiento de la ELCP. Esta cirugía se suele recomendar en la etapa inicial de fragmentación.

-Osteotomía de *Salter*: redirige el acetábulo y mejora la cobertura anterolateral de la cabeza femoral. En algunas ocasiones, esta cirugía no proporciona suficiente cobertura de la cabeza, especialmente en niños mayores.

-Triple osteotomía innominada: al haber ciertas limitaciones prácticas de los dos procedimientos anteriores, se suelen utilizar métodos avanzados de contención como este.

Hasta el día de hoy se han descrito muchos más métodos de cirugía para tratar la ELCP: "*Shelf acetabuloplasty*", "*Chiari osteotomy*", "*Femoral valgus extension osteotomy*", "*Hip distraction*" y la "*Surgical dislocation and osteochondroplasty*". La elección del

tratamiento quirúrgico se realiza en base a la edad del paciente una vez aparecida la enfermedad y a los resultados radiográficos obtenidos.

2. JUSTIFICACIÓN:

La ELCP es uno de los trastornos pediátricos más comunes en la traumatología infantil. La ELCP es un proceso autolimitado: todos los pacientes llegan a la fase de curación de la epífisis necrosada, pero no todos consiguen evitar los síntomas y las posteriores secuelas, pudiendo verse afectadas las actividades de la vida diaria, e incluso para poder seguir un ritmo de vida normal; lo que requiere una intervención para ayudar al niño con ELCP. Todos estos aspectos han motivado la realización de este trabajo.

Con la idea de encontrar respuestas acerca del tratamiento fisioterápico en la ELCP, y haciendo uso de los conocimientos adquiridos durante los 4 años de grado, se opta por la realización de una revisión bibliográfica.

Considero necesario encontrar estudios que ofrezcan técnicas fisioterápicas específicas y detalladas que, una vez recopiladas y estudiadas en conjunto, den una visión del estado actual del abordaje fisioterápico en la ELCP.

3. OBJETIVOS:

Se plantean los siguientes objetivos para llevar a cabo el estudio bibliográfico acerca del tratamiento fisioterápico en la ELCP.

3.1 Objetivo principal:

Analizar la bibliografía disponible acerca de la eficacia de la fisioterapia en la ELCP.

3.1 Objetivos secundarios:

- Determinar distintas propuestas de tratamientos fisioterápicos para la mejora del paciente pediátrico con ELCP.
- Valorar los efectos en el tiempo tras la aplicación de los tratamientos.
- Conocer qué tratamiento es conveniente aplicar en función de la edad del paciente.
- Comprobar si existen terapias que coadyuven a la fisioterapia a tratar la enfermedad.

4. MATERIAL Y MÉTODOS:

Todas las búsquedas se realizan con el fin de obtener respuesta acerca del tratamiento fisioterápico en la ELCP y la descripción detallada de los mismos. Durante los meses de septiembre y octubre de 2017 se han realizado búsquedas bibliográficas en las siguientes bases de datos: Medline (Pubmed), *Physiotherapy Evidence Database* (PEDro), ScienceDirect, LILACS (*Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde*) y Latindex. Además, se han utilizado revistas electrónicas disponibles en la red.

Para la realización de la búsqueda, se han tenido muy presentes los objetivos establecidos anteriormente, y se han aplicado los siguientes criterios:

- Criterios de inclusión: estudios de pediatría, pacientes que padecen la ELCP con alteración unilateral y/o bilateral, estudios sobre tratamientos fisioterápicos conservadores o en combinación con otros tratamientos, paciente de ambos sexos.
- Criterios de exclusión: artículos con antigüedad superior a los 10 años, artículos sin evidencia científica, tratamientos fisioterápicos sin detallar o poco detallados, estudios con animales, estudios no pediátricos y no relacionados con la enfermedad.

En la labor de búsqueda de artículos relacionados con el trabajo a realizar, se han utilizado los siguientes términos de búsqueda y MeSH: *Legg-Calvé-Perthes*, *Perthes Disease* (Enfermedad de Perthes), *Treatment* (Tratamiento), *Rehabilitation* (Rehabilitación), *Management* (Manejo), *Perthes Disease Management* (Manejo de la enfermedad de Perthes), *Physiotherapy* (Fisioterapia), *Physical Therapy Modalities* (modalidades de terapia física), *Perthes, Non Surgical* (No quirúrgico), *Conservative Treatment* (Tratamiento conservador), *Postoperative* (Post-operatorio), *Hip Disease* (Enfermedad de la cadera), *Disease* (Enfermedad), *Gait* (Marcha). Estas palabras clave se han combinado entre sí con los operadores booleanos “AND”, “OR” y “NOT”, dependiendo de la base de datos utilizada.

Ha servido como ayuda la utilización de DeCS (Descriptores en Ciencias de la Salud) durante las búsquedas, ya que se consigue un lenguaje estándar que facilita el acceso a la información científica que estamos buscando.

Dependiendo de la base de datos con las que se ha trabajado, se han llevado a cabo diferentes tipos de búsquedas: simples y/o avanzadas.

Los filtros utilizados en las bases de datos, han sido: especies (humanos), últimos 10 años de publicaciones, pediatría.

A continuación, en la tabla 1 se detalla la relación de la estrategia de búsqueda llevada a cabo:

Tabla 1. Estrategia de búsqueda.

Nº de búsqueda	Base de datos	Estrategia de búsqueda
1	Medline (Pubmed)	"legg-calve-perthes disease"[MeSH] AND "physical therapy modalities"[MeSH]
2		"legg-calve-perthes disease" [MeSH] AND "therapeutics"[MeSH] NOT "surgical procedures, operative"[MeSH]
3		"legg-calve-perthes disease"[MeSH] AND "gait"[MeSH]
4	PEDro	Legg-Calvé-Perthes
5	ScienceDirect	Tratamiento Conservador Legg-Calvé-Perthes
6		Fisioterapia Perthes
7		Legg-Calvé-Perthes AND Gait
8		Manejo Legg-Calvé-Perthes
9	Latindex	Legg-Calvé-Perthes
10		Legg-Calvé-Perthes Fisioterapia
11	LILACS	Legg-Calvé-Perthes Terapia Física
12		Legg-Calvé-Perthes Tratamiento Conservador

A continuación, en la tabla 2 se detallan los resultados tras las búsquedas en las diferentes bases de datos:

Tabla 2. Resultados tras las búsquedas en las diferentes bases de datos (Varias páginas).

Base de datos	Nº de búsqueda	Fecha de búsqueda	Filtros utilizados	Resultados conseguidos	Artículos válidos	Artículos elegidos
Medline (Pubmed)	1	04/09/2017	Años:10 Especies: Humanos	25	18	1
	Estrategia de búsqueda	("legg-calve-perthes disease"[MeSH Terms] OR ("legg-calve-perthes"[All Fields] AND "disease"[All Fields]) OR "legg-calve-perthes disease"[All Fields] OR ("legg"[All Fields] AND "calve"[All Fields] AND "perthes"[All Fields]) OR "legg calve perthes"[All Fields]) AND ("physical therapy modalities"[MeSH Terms] OR ("physical"[All Fields] AND "therapy"[All Fields] AND "modalities"[All Fields]) OR "physical therapy modalities"[All Fields] OR ("physical"[All Fields] AND "therapy"[All Fields]) OR "physical therapy"[All Fields]) AND ("2007/09/08"[PDat] : "2017/09/04"[PDat] AND "humans"[MeSH Terms])				
	Nº de búsqueda	Fecha de búsqueda	Filtros utilizados	Resultados conseguidos	Artículos válidos	Artículos elegidos
	2	11/09/2017	Años:10 Especies: Humanos	59	22	0
Estrategia de búsqueda	("legg-calve-perthes disease"[MeSH Terms] OR ("legg-calve-perthes"[All Fields] AND "disease"[All Fields]) OR "legg-calve-perthes disease"[All Fields] OR ("legg"[All Fields] AND "calve"[All Fields] AND "perthes"[All Fields]) OR "legg calve perthes"[All Fields]) AND ("therapy"[Subheading] OR "therapy"[All Fields] OR "treatment"[All Fields] OR "therapeutics"[MeSH Terms] OR "therapeutics"[All Fields]) NOT ("surgery"[Subheading] OR "surgery"[All Fields] OR "surgical procedures, operative"[MeSH Terms] OR ("surgical"[All Fields] AND "procedures"[All Fields] AND "operative"[All Fields]) OR "operative surgical procedures"[All Fields] OR "surgery"[All Fields] OR "general surgery"[MeSH Terms] OR ("general"[All Fields] AND "surgery"[All Fields]) OR "general surgery"[All Fields]) AND ("2007/09/15"[PDat] : "2017/09/11"[PDat] AND "humans"[MeSH Terms])					

Tabla 2. Resultados tras las búsquedas en las diferentes bases de datos (Continuación).

Base de datos	Nº de búsqueda	Fecha de búsqueda	Filtros utilizados	Resultados conseguidos	Artículos válidos	Artículos elegidos
Medline (Pubmed)	3	18/09/2017	Años:10 Especies: Humanos	27	11	1
	Estrategia de búsqueda	("legg-calve-perthes disease"[MeSH Terms] OR ("legg-calve-perthes"[All Fields] AND "disease"[All Fields]) OR "legg-calve-perthes disease"[All Fields] OR ("legg"[All Fields] AND "calve"[All Fields] AND "perthes"[All Fields]) OR "legg calve perthes"[All Fields]) AND ("gait"[MeSH Terms] OR "gait"[All Fields]) AND ("2007/09/22"[PDat] : "2017/09/18"[PDat] AND "humans"[MeSH Terms])				
PEdro	Nº de búsqueda	Fecha de búsqueda	Filtros utilizados	Resultados conseguidos	Artículos válidos	Artículos elegidos
	4	02/10/2017	Años: 10	3	2	2
	Estrategia de búsqueda	Legg-Calvé-Perthes				

Tabla 2. Resultados tras las búsquedas en las diferentes bases de datos (Continuación).

Base de datos	Nº de búsqueda	Fecha de búsqueda	Filtros Utilizados	Resultados conseguidos	Artículos válidos	Artículos elegidos
ScienceDirect	5	02/10/2017	Años: 10	21	3	0
	Estrategia de búsqueda	Tratamiento Conservador Legg-Calvé-Perthes				
	Nº de búsqueda	Fecha de búsqueda	Filtros Utilizados	Resultados conseguidos	Artículos válidos	Artículos elegidos
	6	02/10/2017	Años: 10	36	4	1
	Estrategia de búsqueda	Fisioterapia Legg-Calvé-Perthes				
	Nº de búsqueda	Fecha de búsqueda	Filtros Utilizados	Resultados conseguidos	Artículos válidos	Artículos elegidos
	7	03/10/2017	Años: 10	23	3	0
	Estrategia de búsqueda	Legg-Calvé-Perthes AND Gait				
	Nº de búsqueda	Fecha de búsqueda	Filtros Utilizados	Resultados conseguidos	Artículos válidos	Artículos elegidos
	8	03/10/2017	Años: 10	15	2	0
Estrategia de búsqueda	Manejo Legg-Calvé-Perthes					

Tabla 2. Resultados tras las búsquedas en las diferentes bases de datos (Continuación).

Base de datos	Nº de búsqueda	Fecha de búsqueda	Filtros Utilizados	Resultados conseguidos	Artículos válidos	Artículos elegidos
Latindex	9	04/10/2017	Años: 10	2	1	1
	Estrategia de búsqueda	Legg-Calvé-Perthes				
	Nº de búsqueda	Fecha de búsqueda	Filtros Utilizados	Resultados conseguidos	Artículos válidos	Artículos elegidos
	10	04/10/2017	Años: 10	1	0	0
	Estrategia de búsqueda	Legg-Calvé-Perthes Fisioterapia				
	Nº de búsqueda	Fecha de búsqueda	Filtros Utilizados	Resultados conseguidos	Artículos válidos	Artículos elegidos
LILACS	11	05/10/2017	Años: 10	6	5	1
	Estrategia de búsqueda	Legg-Calvé-Perthes Terapia Física				
	Nº de búsqueda	Fecha de búsqueda	Filtros Utilizados	Resultados conseguidos	Artículos válidos	Artículos elegidos
	12	05/10/2017	Años: 10	5	1	0
	Estrategia de búsqueda	Legg-Calvé-Perthes Tratamiento Conservador				

4.1. Resultados de la búsqueda y diagrama de flujo.

Para el estudio a realizar, se utilizarán un total de 10 artículos obtenidos siguiendo los pasos descritos a continuación. Los primeros trabajos de búsqueda realizados en las bases de datos, tras establecer los filtros y palabras claves correspondientes, llevan a la obtención de 223 artículos científicos. Analizados éstos, teniendo en cuenta los criterios de inclusión y exclusión, quedan como posiblemente válidos 72 artículos científicos. Tras el estudio de estos últimos, se toman como utilizables para el presente trabajo 7 artículos; el resto ha sido descartado por *abstract* no válido/no interesante, por tratar el tema de forma tangencial o por duplicidad de estudios. A los artículos mencionados, se le añaden 3 artículos más, los cuales han sido encontrados por otras vías: dos de ellos aparecen en sendas revistas electrónicas (*Athletic Therapy Today* de *Human Kinetics* y *RESC*), y un tercero encontrado mediante la bibliografía utilizada en uno de los artículos seleccionados anteriormente.

Los datos y pasos mencionados anteriormente se reflejan en el siguiente diagrama de flujo:

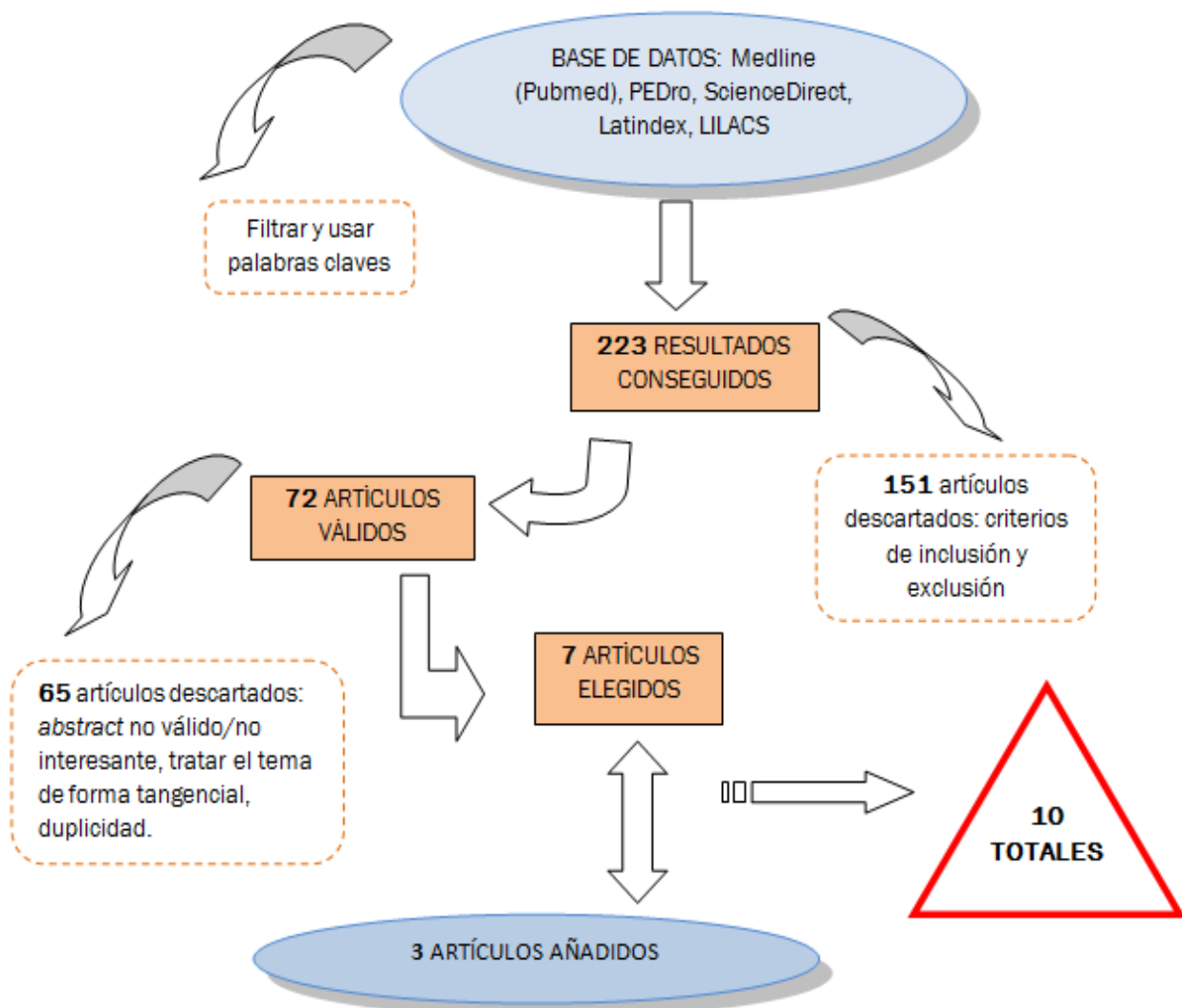


Figura 1. Diagrama de flujo.

5. RESULTADOS:

Lee et al.(26), en una guía clínica, proponen un servicio de fisioterapia para poder tratar de manera conservadora a pacientes de entre 3 y 12 años que padecen la ELCP. Tienen como objetivo disminuir el dolor, mejorar el ROM, la fuerza muscular, reeducar la marcha y trabajar el equilibrio para minimizar discapacidades. Esta sintomatología es valorada mediante: “Escala de dolor de *Oucher*” o la “*Numerical Rating Scale*” para el dolor, goniómetro para la medición del ROM, dinamómetro manual para la fuerza muscular, la “Escala de Equilibrio Pediátrico” para el equilibrio en niños mayores de 7 años (evaluación sobre 1 pierna en los casos menores de 7 años, en los que el paciente es incapaz de seguir las órdenes del terapeuta o si el test no está disponible), la “*Pediatric Quality of Life Inventory Version 4.0*” para la calidad de vida y un análisis de los patrones de la marcha que caracterizan a la ELCP. Además, se aplica una escala de clasificación funcional (*CLIPer*) desarrollada por los autores de esta guía, para que en base a la puntuación obtenida, el paciente se incorpore en una fase u otra de tratamiento fisioterapéutico. Todos los tratamientos descritos detalladamente se basan en el abordaje de la sintomatología ya descrita. Se recomienda que los tratamientos correspondientes se sigan aplicando a lo largo del tiempo hasta que el médico responsable decida que se han obtenido mejoras y que la ELCP ha desaparecido completamente.

Lee et al.(27) proponen una guía clínica para niños de entre 3 y 14 años a los cuales se les ha realizado una IQ. El objetivo del trabajo es facilitar una guía postquirúrgica para abordar la ELCP, con el fin de optimizar el ROM, la fuerza, preservar la articulación y minimizar las discapacidades. Las valoraciones del paciente se realizan mediante la “Escala de dolor de *Oucher*” o la “*Numerical Rating Scale*” para el dolor, goniómetro para la medición del ROM, dinamómetro manual para la fuerza muscular, la “Escala de Equilibrio Pediátrico” para el equilibrio en niños mayores de 7 años (evaluación sobre 1 pierna en los casos menores de 7 años, en los que el paciente es incapaz de seguir las órdenes del terapeuta o si el test no está disponible), la “*Pediatric Quality of Life Inventory Version 4.0*” para la calidad de vida y un análisis de los patrones de la marcha que caracterizan a la ELCP. Se incluyen tratamientos fisioterapéuticos en el preoperatorio para llegar a la intervención en las mejores condiciones, y tratamientos fisioterapéuticos que se realizan en el postoperatorio, con el fin de mejorar la sintomatología valorada anteriormente. Se recomienda que los servicios de fisioterapia se proporcionen según sea necesario para controlar la aparición de síntomas hasta que el proceso de la enfermedad se haya resuelto.

Nieto-Blasco et al. (28), en un estudio de caso clínico, describen el caso de un niño de 8 años que padece la ELCP, con el objetivo de presentar el posible beneficio de su rehabilitación, complementada con la infiltración de la toxina botulínica. Al paciente se le hace una valoración del dolor utilizando la escala visual analógica (EVA), del ROM de la cadera afectada, del balance muscular global y de la marcha. La radiografía muestra que se trata de ELCP tipo *Herring B*. Se incluye programa de rehabilitación, con sesiones diarias de 30-40 minutos, durante dos meses. Al presentar buena evolución, se le da el alta. En la revisión de control a los dos meses se observa empeoramiento clínico, por lo que se decide nuevo tratamiento combinando toxina botulínica con fisioterapia. Un mes más tarde se observa muy buena respuesta al tratamiento. Posteriores revisiones muestran la misma situación clínica, por lo que se le da el alta definitiva. El estudio concluye que el tratamiento fisioterapia más toxina botulínica puede ser una posible alternativa en el tratamiento de la ELCP en aquellos pacientes menores de 8 años, con pronóstico más incierto y donde el tratamiento quirúrgico no garantiza un éxito total.

Araújo et al.(29) muestran un artículo de revista en el que se realiza una revisión de la literatura referente a la fisioterapia conservadora como postquirúrgica en el paciente pediátrico con ELCP. La sintomatología que describe se basa en la pérdida del ROM, función muscular, fuerza muscular, alteración de la marcha y aumento de dolor. No se detallan las valoraciones realizadas por los fisioterapeutas: el ROM se valora mediante la utilización de la goniometría y la marcha con la ayuda de un análisis dinámico en 3D. Los tratamientos que se describen para abordar la ELCP son los estiramientos, propioceptivos, la cinesiterapia, hidrocinesiterapia, electroterapia, el trabajo de fuerza y trabajo de la marcha. El tratamiento puede ser efectivo en el tiempo si se realiza un diagnóstico precoz y en niños menores a 6 años de edad. Por otro lado, los pacientes de más de 8 años de edad pueden tener mejores resultados si se someten a un tratamiento quirúrgico. Se ha observado en este estudio que la fisioterapia conservadora, la fisioterapia tras inmovilizaciones prolongadas y la fisioterapia postquirúrgica pueden ser efectivas.

Brech et al.(30) relatan un caso clínico de un paciente de 4 años y medio. Intentan averiguar si el tratamiento fisioterapéutico como modalidad conservadora en la ELCP, proporciona mejoras funcionales y radiográficas en el paciente pediátrico. Se valora el ROM mediante la goniometría manual y la fuerza muscular mediante la evaluación manual de la fuerza muscular (valores 0 a 5). Además, se tienen en cuenta el dolor, la función muscular e imágenes radiográficas (uso de la clasificación de *Catterall, Salter y Thomson y Herring* en el pre-tratamiento, mientras que la clasificación de *Mose* en el post-tratamiento). Se le indica tratamiento para el miembro afectado con una duración de 20 sesiones a lo largo de 12 semanas. Los ejercicios se dividieron en tres tipos de ejercicio: estiramientos,

fortalecimiento y propioceptivos. Los estiramientos se realizaron para la musculatura flexora, extensora, abductora, aductora y rotadores internos/externos de la cadera. Los ejercicios de fortalecimiento muscular se realizaron para los músculos flexores, extensores, abductores y aductores de cadera (primero de forma isométrica y después, de forma concéntrica). Los propioceptivos se llevaron a cabo en terreno más estable para ir progresando a terreno más inestable. Además, y como parte del tratamiento, el paciente y el acompañante fueron orientados en cuanto a la realización de los ejercicios los días en los que no había sesiones de fisioterapia, y se le aconsejó evitar cualquier tipo de deporte de contacto. Tras el tratamiento, el paciente mostró una mejoría en el ROM de la cadera, así como su mantenimiento un año después de su término. Además, la fuerza muscular mejoró significativamente, y esa mejora se mantuvo un año después del término del tratamiento. Así, el estudio nos muestra que la fisioterapia podría ser una posible modalidad conservadora para abordar la ELCP.

Rodrigues da Silva et al. (31), en un artículo de revista, realizan un amplio estudio bibliográfico para tener conocimientos de protocolos y técnicas de fisioterapia en la ELCP. Las técnicas tratan de conseguir disminución del dolor, mejora del ROM, de la fuerza muscular, del grado de disfunción articular y del cuadro cinético postural. Para ello, se incluyen la cinesiterapia y la hidroterapia como las técnicas más utilizadas. Se relatan ejercicios isométricos e isotónicos, estiramientos, ejercicios de fortalecimiento, propioceptivos y entrenamiento de la marcha. Los tratamientos de cinesiterapia e hidroterapia se han utilizado tanto de forma conservadora como en combinación tras la IQ, y se consideran eficaces en la ELCP.

Pena Matos et al.(32), en un artículo de revista, muestran el trabajo realizado en el que participan niños de 4 a 12 años. Tienen como objetivo observar los efectos de un protocolo de tratamiento domiciliario por medio de evaluaciones ambulatorias en niños que han sido intervenidos quirúrgicamente mediante la osteotomía de *Salter* debido a la ELCP. Los pacientes realizarían los ejercicios domiciliarios y cada 30 días volverían al centro para ser reevaluados. Las valoraciones periódicas fueron realizadas por un fisioterapeuta experimentado, el cual tuvo en cuenta: el ROM mediante la goniometría manual en todos los planos de la articulación de la cadera (flexo-extensión, ABD-ADD, RI-rotación externa), la fuerza muscular de los músculos de la cadera y rodilla con la prueba de fuerza muscular manual (valores 0 a 5), y las pruebas de *Trendelenburg*, *Thomas*, *Ely Duncan* y *Ducroquet I y II*. Los valores obtenidos en el miembro inferior afecto se compararon con los del miembro inferior sano, pudiendo clasificar al paciente dependiendo del nivel de limitación funcional que presentaba. Se ordenaron una serie de ejercicios orientados por dibujos ilustrativos y explicaciones para facilitar la adecuada realización de

los mismos en el domicilio. Estos ejercicios fueron seleccionados y aplicados por un fisioterapeuta y enseñados a los pacientes y a sus respectivos cuidadores. El manual detalla ejercicios activos y pasivos para mejorar el ROM de la cadera, ejercicios de fortalecimiento de los músculos de la cadera y rodilla y estiramientos para el miembro inferior. El tratamiento se aplicó tras un postoperatorio de 2 a 12 meses, con 8 meses de seguimiento. Así, tras la aplicación de los ejercicios propuestos, se observó mejoría en el ROM de la cadera y fuerza muscular. El estudio afirma que esta podría ser una estrategia terapéutica para abordar en niños con ELCP que han sido sometidos a la cirugía de *Salter*.

Wise et al.(33), en un artículo de revista, describen el ejercicio acuático para niños de entre 4 y 12 años como forma de tratamiento en la ELCP. El estudio busca conocer si la hidroterapia podría utilizarse como posible opción de tratamiento en la ELCP. Los síntomas que hay que tener en cuenta son el dolor de cadera, la disminución del ROM y anomalías en la marcha. Este estudio muestra su máximo interés en la recuperación del ROM de la cadera. Se incluye la hidroterapia como tratamiento para pacientes pediátricos. El tratamiento se realiza en un medio acuático con una temperatura del agua de 30-31 grados *Celsius*. Está basado en una serie de ejercicios que se diferencian en tres fases. La progresión a través de las fases no se basa en intervalos de tiempo, sino que se exigen alcanzar ciertos objetivos: para superar la fase inicial el paciente debe de alcanzar el 80-100% del ROM normal y expresar el mínimo o ningún dolor. El paso de la segunda a la tercera fase se realiza cuando el paciente no presenta ningún déficit en cuanto a la fuerza muscular y es capaz de soportar su propio peso corporal total con mínimo o ningún dolor. Las profundidades varían dependiendo del ejercicio y de la fase en la que se trabaje. Se podrá hacer uso de algún medio de flotación en caso de ser necesario. El seguimiento a largo plazo es fundamental para los pacientes que sufren la ELCP. Cabe comentar que aunque el ejercicio acuático puede ser beneficioso, se deben incluir ejercicios terapéuticos convencionales y domiciliarios para ayudar a reducir aún más las discapacidades. Así, el ejercicio progresivo en el medio acuático podría ser una vía de tratamiento que ayude a los pacientes con ELCP.

Švehlík et al.(34) estudian el caso de 40 niños que padecen la ELCP con el objetivo de evaluar modelos de diferentes marchas, y así poder modificar los patrones que llevan al paciente a aumentar la carga de la cadera durante la fase de apoyo en el miembro inferior afecto. En la marcha normal, durante la fase de apoyo de una pierna, la pelvis del lado del miembro inferior oscilante tiende a caer, y es contrarrestada con la actividad de la musculatura abductora de la pierna que se encuentra en apoyo. Los pacientes con ELCP, en cambio, suelen presentar cojera antálgica, una marcha en *Trendelenburg* o de *Duchenne*. Los 40 niños fueron divididos en 3 grupos dependiendo de la actividad de los

abductores de la cadera de la pierna afectada durante la fase de apoyo (plano frontal) y se compararon con un grupo control. Se observó que en el primer grupo o de “sobrecarga” (*OverLoad*), durante la fase de apoyo, la cadera afecta permaneció más tiempo en ADD, la pelvis del miembro inferior oscilante cayó en el plano frontal y no fue compensada por los músculos abductores de la pierna de apoyo. En el segundo grupo o de “carga normal” (*NormLoad*), la pelvis realizó una elevación en el lado oscilante y la cadera estuvo cerca de estar en una posición neutra en el plano frontal y transversal. En el tercer grupo o de “descarga” (*UnLoad*), se observó una marcha con leve ABD en la pierna de apoyo, y la elevación de la pelvis en el lado de la extremidad inferior oscilante fue aún más pronunciada que en el grupo *NormLoad*. Así, se observó que la carga que soportaba la articulación que presentaba la ELCP variaría dependiendo del trabajo que realizasen los abductores de la cadera durante la fase de apoyo. Teniendo esto en cuenta, se propone trabajar la ABD de la cadera afectada e inclinación del tronco hacia la extremidad de apoyo en la marcha, con el fin de reducir la carga y aliviar el dolor, convirtiéndose este ejercicio como una parte del tratamiento conservador en niños con la ELCP.

Set et al.(35) describen un caso clínico de un niño de 12 años que sufre la ELCP. El estudio tiene como objetivo saber si la acupuntura podría ser una forma de tratamiento para la ELCP. El artículo describe que cuando la ELCP tiene un inicio en niños menores de 6 años de edad, el resultado es bueno independientemente del tratamiento. Entre los 6-8 años de edad, los resultados no siempre son satisfactorios con el manejo conservador y en el caso de tener más de 9 años de edad, el beneficio del tratamiento conservador es cuestionable. En el caso a analizar, se le diagnóstica la enfermedad a los 6 años, y el tratamiento conservador no produce efectos positivos mostrando dolor que aumenta con el movimiento (RI dolorosa y miembro inferior involucrado 1cm más corto que el sano), restricción de movimiento en cadera afecta y claudicación a la marcha. Con el fin de evitar la IQ propuesta por traumatología, se decide utilizar la acupuntura como tratamiento en la enfermedad: 196 sesiones de acupuntura de aguja y láser en puntos de la zona de la cadera durante 5 minutos. Tras 4 años de tratamiento, la radiografía muestra una recuperación completa. Así, el estudio propone que el tratamiento de acupuntura con aguja combinada con la acupuntura láser podría ser una opción para el abordaje de la ELCP.

Los tratamientos fisioterápicos utilizados en estos estudios se describen detalladamente en la tabla 3 del anexo I.

6. DISCUSIÓN:

La articulación de la cadera juega un papel fundamental en cuanto que proporciona la movilidad necesaria para nuestras actividades cotidianas. La ELCP incide negativamente en la articulación de la cadera y, en general, en el nivel de actividad del paciente pediátrico(33).

Según *Araújo et al.(29)*, *Nieto-Blasco et al.(28)* y *Set et al.(35)*, la fisioterapia puede obtener mejores resultados, si la ELCP se diagnostica y se comienza a tratar a una edad más precoz (menores de 6 años de edad). Si la detección de la enfermedad es más tardía (entre 6-8 años de edad), los resultados no siempre son satisfactorios con tratamiento fisioterápico. El tercer grupo de edad (mayores de 8 años), generalmente presenta un cuadro severo, por lo que la fisioterapia aparece como una opción de tratamiento con un resultado más incierto. Ahora bien, la fisioterapia(27) se podría utilizar como tratamiento coadyuvante en aquellos pacientes que presentan mal pronóstico y deban ser tratados quirúrgicamente.

Siendo la ELCP una afectación de origen desconocido, el abordaje de fisioterapia va dirigido a mejorar los siguientes aspectos: disminuir el dolor, mejorar el ROM, la fuerza muscular, la reeducación de la marcha y el equilibrio.

Lee et al.(26), *Lee et al.(27)* y *Nieto-Blasco et al.(28)* buscan objetivizar el **dolor** que presenta el paciente pediátrico. Para ello, utilizan la Escala del dolor de *Oucher*, la “*Numerical Rating Scale*” (NRS) del dolor y la EVA. *Nieto-Blasco et al.(28)* describen una puntuación en la EVA de 6 tras palpación en trocánter mayor del paciente pediátrico. Después del tratamiento, se realiza una reevaluación obteniendo una puntuación en la EVA de 0. Al parecer, la EVA ayuda a conseguir una valoración más objetiva; sin embargo otros investigadores como *Lee et al.(26)* y *Lee et al.(27)* utilizan las escalas de *Oucher* y NRS como herramientas de valoración: a diferencia de la escala EVA y NRS, la escala de *Oucher* es específica para pacientes pediátricos, por lo que esta aplicación podría ser más sencilla y específica en los niños más pequeños.

Para disminuir el dolor, *Lee et al.(27)*, *Lee et al.(26)* y *Wise et al.(33)* están de acuerdo en que el médico debe administrar los medicamentos necesarios tanto en el tratamiento conservador, como en el pre y postquirúrgico. Por otro lado, el abordaje fisioterápico tiene como objetivo disminuir la carga de la cadera, lo que trae consigo una disminución del dolor. En este sentido, el tratamiento con hidroterapia resulta efectivo(29,31,33) ya que el medio acuático facilita una disminución de la carga y así logra que el dolor remita(33). Con el mismo objetivo, *Švehlík et al.(34)* disminuyen la carga de la

cadera mediante una línea de trabajo en la que reeducan la marcha, fuera del medio acuático. Otros estudios abogan por el uso de la acupuntura(35), la electroterapia(29) y la crioterapia o termoterapia(26,27) como posibles métodos de abordaje del dolor para la ELCP. La combinación de las técnicas citadas para la disminución del dolor debe ser un tema a investigar ya que podrían ofrecer beneficios en el niño con ELCP.

En cuanto al **ROM**, *Lee et al.*(26), *Lee et al.* (27), *Araújo et al.*(29), *Brech et al.*(30) y *Pena Matos et al.*(32) optan por la valoración del ROM mediante el goniómetro. Sin embargo, *Brech et al.*(30) cuantifican detalladamente los datos obtenidos con la prueba de goniometría. *Nieto-Blasco et al.*(28) afirman haber realizado una valoración de la movilidad de la cadera, pero no detallan el mecanismo utilizado. La falta de datos hace que sea difícil valorar la evolución del paciente; la no concreción del mecanismo de valoración utilizado, a pesar de aportar datos, puede suponer que la valoración del paciente quede incompleta.

Los autores *Lee et al.*(27), *Lee et al.*(26), *Nieto-Blasco et al.*(28) , *Araújo et al.*(29), *Brech et al.*(30) y *Rodrigues da Silva et al.*(31), coinciden en que la utilización de la cinesiterapia y los estiramientos podrían mejorar el ROM del paciente con ELCP, tanto en la intervención conservadora como en la pre y post cirugía; debido a que dicha mejora del ROM hace que el niño vaya consiguiendo mejora funcional (también en los casos de inmovilizaciones prolongadas con órtesis, yesos o post cirugía)(33). La utilización de la hidroterapia como coadyuvante de los tratamientos citados anteriormente es importante(29,31,33), siendo los ejercicios acuáticos más efectivos que los terrestres por sí solos en cuanto a la ganancia del ROM(33). Esto se debe a que el agua caliente relaja la musculatura, disminuye el dolor y el espasmo muscular, facilitando la ganancia del ROM en el paciente pediátrico(29). En el caso de que dicha mejora no se diera, la infiltración de la toxina botulínica(28) podría facilitar la realización de las movilizaciones de la cadera tras relajar el músculo, y así mejorar el ROM.

En relación con el análisis de la **fuerza muscular** la bibliografía actual no describe los métodos de valoración a utilizar, si bien algunos estudios(26,27) aconsejan la valoración mediante dinamometría manual, otros(32) la evalúan con escalas de 0 a 5. Sería aconsejable utilizar siempre la valoración de la fuerza muscular (26–28,32), aunque hay estudios en los que no refieren cómo realizan su medición(28) pero sí facilitan los valores de la fuerza que han obtenido. Es necesario conocer cuál es el mejor criterio de medición de la fuerza para poder tener mejor evidencia científica de los resultados conseguidos tras el tratamiento.

La mejora de la fuerza muscular se puede conseguir mediante la realización de ejercicios de fortalecimiento de manera isométrica(26,27,29–31) o isotónica, realizando

en primer lugar los ejercicios isométricos y posteriormente los isotónicos (26,27,31). Esto se debe a que con los ejercicios isométricos la probabilidad de producir inflamación es mínima (la elevación de la presión intraarticular de la cadera es pequeña) y para poder realizar los ejercicios isotónicos el dolor y la inflamación deben de estar previamente controlados(31). Como tratamiento coadyuvante para la mejora de la fuerza muscular se puede utilizar la hidroterapia(31,33), ya que las propiedades del agua hacen que en el caso del mismo número de repeticiones del mismo ejercicio haya una mayor activación muscular que en el medio terrestre(33). Se considera fundamental trabajar la fuerza muscular en el domicilio por lo que se plantean una serie de ejercicios de fortalecimiento para que el paciente los lleve a cabo en su casa(32): el paciente se sentirá cómodo en su entorno y participará de manera más activa en su recuperación.

El análisis de los patrones de **la marcha** (26-28,34) es fundamental para la valoración funcional del niño, pudiendo realizarse mediante un análisis dinámico en 3D (29). En este sentido, la marcha en el paciente con ELCP (34) normalmente implica un aumento en la carga de la articulación de la cadera, por ello es interesante la utilización del medio acuático (31) con lo que se conseguiría descargar la cadera y corregir mejor los patrones afectados. Por otro lado, es curioso que muchos de los trabajos(26-30) hablen sobre ejercicios para la mejora del **equilibrio**, pero no describan la valoración del mismo. Solamente *Lee et al.*(27) y *Lee et al.*(26) aconsejan utilizar la “Escala de Equilibrio Pediátrico” (mayores de siete años) y hacen uso de la posición “sobre una sola pierna” (menores de siete años). De esta manera, difícilmente se podrán objetivar la marcha y el equilibrio del paciente pediátrico con ELCP. Conocer la valoración antes, durante y después del tratamiento es necesario para tener la correcta información de la evolución del paciente.

Podría dar la impresión de que las propuestas para el abordaje de la sintomatología del paciente pediátrico con ELCP se realizan de una manera aleatoria e independiente, sin relacionarse entre ellos. En este sentido, se debe tener en cuenta que la mejora de un síntoma puede ayudar en la mejora de otro. Tras la reeducación de la marcha mejora el dolor del paciente(34); de la misma manera que trabajar el alivio del dolor facilitará la mejora del ROM(33). Por lo tanto, se entiende que el tratamiento de la sintomatología en la ELCP es un abordaje global.

Los tratamientos fisioterápicos estudiados en el presente trabajo dan a entender que la rehabilitación se centra en la articulación de la cadera y no en las demás estructuras. Sin embargo, son muchas las lesiones que se tratan de una forma local y que con el paso del tiempo vuelven a aparecer, ya que la causa del problema se encuentra en otro nivel desconocido. Una marcha inadecuada, por ejemplo, puede producir alteraciones

biomecánicas más allá de la articulación de la cadera. Por ello, el tratamiento del niño con ELCP nunca debería de realizarse solamente en la articulación de la cadera como una entidad aislada(36).

La continuación del trabajo de rehabilitación en el domicilio del paciente es positivo(26,27,30,32,33) y útil para aquellos pacientes que no tengan acceso al tratamiento fisioterápico en centro hospitalario(32). Para mejorar el ROM y la fuerza muscular, se proponen una serie de ejercicios a realizar en el domicilio, y a éstos habría que añadir ejercicios más específicos que se adapten a cada paciente. Sin embargo, los ejercicios realizados sin la supervisión regular del fisioterapeuta, pueden acarrear la aparición de errores y obtener resultados no satisfactorios; por lo tanto se aconseja la intervención periódica del fisioterapeuta durante los tratamientos(32).

Las actividades físicas forman parte de la vida del niño. Debido a ello, los pacientes pediátricos no deben ser alejados totalmente de dichas actividades, tales como natación y ciclismo; sin embargo, deberán evitarse actividades de gran intensidad que involucran saltos o contacto físico(30,32). Tampoco se debe olvidar que, al tratarse de pacientes pediátricos, es de gran importancia que los ejercicios a realizar se lleven a cabo en forma de juego ya que de esta manera se conseguirá una mayor complicidad y participación del paciente pediátrico en su recuperación(33).

Los autores estudiados(26–35) están de acuerdo en que la fisioterapia ayuda en el tratamiento de la ELCP y son algunos los que muestran sus efectos tras la finalización del tratamiento fisioterápico(26,28,30): *Nieto-Blasco et al.*(28) afirman que pasados los 2 y 4 meses del alta del tratamiento, el paciente sigue mostrando buena situación clínica. *Brech et al.*(30), a los 12 meses, observan que los valores obtenidos del ROM y de la fuerza muscular durante el tratamiento se han mantenido, y *Lee et al.*(26) recomiendan que los tratamientos correspondientes se deben de seguir aplicando a lo largo del tiempo hasta que el médico responsable decida que la ELCP ha desaparecido completamente. Así, se observa que la bibliografía consultada adolece de información acerca del efecto de los tratamientos fisioterápicos a largo plazo.

6.1. Limitaciones de los estudios:

El tratamiento fisioterápico en la ELCP es un campo que queda por explorar. Como bien citan *Brech et al.*(30) son varios los estudios que investigan sobre el tratamiento en la ELCP, pero no sobre la fase de la enfermedad en que el tratamiento debería ser aplicado.

Nieto-Blasco et al.(28) identifican la necesidad de realizar más valoraciones de la verdadera evidencia en cuanto a la eficacia del tratamiento fisioterápico en el paciente

pediátrico con ELCP. Esto se debe, a menudo, a que alguno de los tratamientos fisioterápicos propuestos, como es el de la acupuntura, se han utilizado por primera vez para abordar esta enfermedad, como ocurre en el estudio de *Set et al.*(35).

Otra de las limitaciones que muestran el estudio de *Nieto-Blasco et al.*(28) es el pequeño tamaño muestral utilizado y la subjetividad de los autores. En el estudio de *Set et al.*(35) apuntan la posibilidad de que la curación del paciente pudiera ser debido a la evolución natural de la enfermedad y no al tratamiento utilizado, ya que no se han podido aplicar los resultados obtenidos al resto de la población. En el estudio de *Pena Matos et al.*(32) se describen las limitaciones metodológicas que han tenido: son una serie de casos, no habiendo un grupo control para la comparación del efecto real de la intervención. Se sugiere la continuación de la línea de investigación y el desarrollo de más estudios tras mostrar la validez de su estudio preliminar.

Según *Araújo et al.*(29) se ha comprobado que el tratamiento fisioterápico es efectivo, pero los estudios se ven limitados ya que la mayoría de los profesionales no describen los métodos utilizados o programas elaborados, así como no explican de qué forma prescriben el volumen e intensidad del tratamiento. A esto se le añade la idea de *Wise et al.*(35) en la que se pone de manifiesto la importancia de hacer un seguimiento del paciente a más largo plazo después de acabar el tratamiento.

Otra limitación a tener en cuenta es la que se cita en el trabajo de *Pena Matos et al.*(32) los cuales afirman que hay autores en desacuerdo con la metodología empleada en su trabajo, ya que descartan la cooperación familiar en la ejecución de los programas de tratamiento en la ELCP.

7. CONCLUSIONES:

Teniendo en cuenta el trabajo realizado, y a pesar de las limitaciones del mismo, se obtienen las siguientes conclusiones:

1. La intervención fisioterápica ante la ELCP podría resultar eficaz tanto de manera conservadora como en combinación con la IQ.
2. La elección de la mejor vía de tratamiento en base a la edad y la severidad de la enfermedad son aún temas de debate.
3. La intervención fisioterápica ha proporcionado mejorías en los síntomas de los pacientes pediátricos con ELCP.
4. La cinesiterapia, hidroterapia, electroterapia, termoterapia, crioterapia, acupuntura, ejercicios de propiocepción y reeducación de la marcha son tratamientos fisioterápicos a utilizar para mejorar la sintomatología en el niño con ELCP.
5. Se observa que la fisioterapia es eficaz para la disminución del dolor, mejora del ROM, reeducación de la marcha y el equilibrio en la ELCP.
6. La prolongación del tratamiento fisioterápico en el ámbito domiciliario debería seguir siendo investigado dada su importancia en la mejora de los síntomas de la ELCP.
7. El aspecto psicosocial debería de tenerse en cuenta a la hora de realizar los tratamientos, dando importancia a la psicología del niño y a los aspectos lúdicos de las terapias.
8. La eficacia de la fisioterapia en la ELCP puede verse aumentada al combinarla con la IQ y la infiltración de toxina botulínica.

La búsqueda de tratamientos específicos y detallados fisioterápicos para la ELCP lleva a una bibliografía muy limitada, por lo que se observa la necesidad de realizar un mayor número de ensayos clínicos aleatorizados y estudios científicos que detallen los programas de rehabilitación en cuanto a la intensidad, volumen y forma de aplicación de los tratamientos fisioterápicos; así como la realización de un mayor número de estudios que verifiquen los resultados de los tratamientos a corto y largo plazo.

8. BIBLIOGRAFÍA:

1. Kliegman R. Nelson: Tratado de Pediatría. 19th ed. España: Elsevier Saunders; 2012. 2438-2440 p.
2. Mancilla E, Sánchez I, Beltramino D, García A. Meneghello Pediatría. 6th ed. USA: Panamericana; 2013. 2592-2595 p.
3. Vázquez J, Díaz J. Diagnóstico y Tratamiento en pediatría. México: Manual Moderno; 2008. 751-754 p.
4. Bentley G. European Surgical Orthopaedics and Traumatology [Internet]. 1st ed. United Kingdom: Springer; 2014. 4443-4468 p. Available from: <http://link.springer.com/10.1007/978-3-642-34746-7>
5. Ramachandran M, Reed DW. Legg-Calvé-Perthes Disease of the Hip. Orthop Trauma. 2016;30(6):1-10.
6. Laville J-M. Enfermedad de Legg-Perthes-Calvé. EMC - Apar Locomot [Internet]. 2010;43(3):1-10. Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1286935X10708704>
7. Salcedo Montejo M, González Morán G, Albiñana Cilveti J. Enfermedad de Legg-Calvé-Perthes. Rev Esp Cir Ortop Traumatol. 2011;55(4):312-22.
8. Marcdante K, Kliegman R. Essential of Pediatrics. 7th ed. Philadelphia (USA): Elsevier Saunders; 2015. 674-675 p.
9. Vargas-Carvajal IX, Martínez-Ballesteros ÓF. Enfermedad de Legg-Calvé-Perthes. Revisión actualizada. Semergen. 2012;38(3):167-74.
10. Arbaiza P, Zambrano J. Enfermedad de Legg-calvé-perthes: revisión bibliográfica. Rev "Medicina." 2007;13(2):140-7.
11. Shah H. Perthes Disease. Orthop Clin North Am [Internet]. 2014;45(1):87-97. Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0030589813001053>
12. Miranda L, Bas T, Martí V. Enfermedad de Perthes. Conceptos básicos. An Pediatr Contin. 2005;3(5):317-21.
13. Bertol P. Doença de Legg-Calvé-Perthes. Rev Bras Ortop. 2004;39(51):543-54.
14. Huhnstock S, Svenningsen S, Merckoll E, Catterall A, Terjesen T, Wiig O. Radiographic classifications in Perthes disease. Acta Orthop [Internet].

- 2017;88(5):522–9. Available from:
<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/17453674.2017.1340040>
15. Guarniero R, Andrusaitis FR, Brech GC, Eyherabide AP. Classificação e tratamento fisioterapêutico da doença de Legg-Calvé-Perthes: uma revisão. *Fisioter e Pesqui*. 2005;12(2):51–7.
 16. Pavesi NH, Pérez CG, Baesler VA, Wilson JH, Gómez R, Rositon CG, et al. Enfermedad de “ Legg- Calvé-PERTHES ” en la infancia. *Rev Ped Elec*. 2012;9(2):2–19.
 17. Florin T, Ludwig S, Aronson P, Werne H. *Netter`s Pediatrics*. 1st ed. Philadelphia (USA): Elsevier; 2012. 144-146 p.
 18. Cook PC. Transient Synovitis, Septic Hip, and Legg-Calvé-Perthes Disease. *Pediatr Clin North Am* [Internet]. 2014;61(6):1109–18. Available from:
<http://dx.doi.org/10.1016/j.pcl.2014.08.002>
 19. Westhoff B, Martiny F, Krauspe R. Morbus Perthes. *Z Orthop Unfall*. 2014;152(1):617–35.
 20. Sharma S, Shewale S, Sibinski M, Sherlock DA. Legg-Calvé-Perthes disease affecting children less than eight years of age: a paired outcome study. *Int Orthop*. 2009;33(1):231–5.
 21. Nguyen N-AT, Klein G, Dogbey G, McCourt JB, Mehlman CT. Operative versus nonoperative treatments for Legg-Calvé-Perthes disease: a meta-analysis. *J Pediatr Orthop* [Internet]. 2012;32(7):697–705. Available from:
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22955534>
http://journals.lww.com/pedorthopaedics/Abstract/2012/10000/Operative_Versus_Nonoperative_Treatments_for.10.aspx
 22. Kannu P, Howard A. Perthes’ disease. *Bmj* [Internet]. 2014;349:1–4. Available from:
<http://www.bmj.com/cgi/doi/10.1136/bmj.g5584>
 23. Brech GC, Greve JMD, Guarniero R. Conservative Treatment for Patients with Legg-Calve-Perthes Disease: Seven Years of Follow-up. *Nov Physiother* [Internet]. 2015;5(1):1–5. Available from: <http://www.omicsgroup.org/journals/conservative-treatment-for-patients-with-leggcalveperthes-diseaseseven-years-of-followup-2165-7025-240.php?aid=36391>
 24. Dhas D, Viswanath A, Latimer MD. Perthes disease in a 2-year-old child. *BMJ Case Rep* [Internet]. 2015;1–3. Available from:

- <http://www.embase.com/search/results?subaction=viewrecord&from=export&id=L604164702%5Cnhttp://dx.doi.org/10.1136/bcr-2014-206731%5Cnhttp://sfx.library.uu.nl/utrecht?sid=EMBASE&issn=1757790X&id=doi:10.1136%2Fbcr-2014-206731&atitle=Perthes+disease+in+a+2-ye>
25. Wu KW, Wang TM, Huang SC, Kuo KN. Overview of surgical treatments in Legg-Calvé-Perthes disease. *Formos J Musculoskelet Disord* [Internet]. 2012;3(4):111–5. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.fjmd.2012.09.001>
 26. Lee J, Allen M, Hugentobler K, Kovacs C, Monfreda J, Nolte B, et al. Conservative Management of Legg- Calve-Perthes Disease. 2011;1–16.
 27. Lee J, Allen M, Hugentobler K, Kovacs C, Monfreda J, Nolte B, et al. Post-Operative Management of Legg-Calve-Perthes Disease. 2013;1–18.
 28. Nieto-Blasco J, García-Martín F, Santos-Sánchez JA, Vicente-Blanco M V. Beneficio de la rehabilitación y toxina botulínica en la enfermedad de Legg-Calvé-Perthes. A propósito de un caso. *Rehabilitacion* [Internet]. 2013;47(4):245–8. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rh.2013.06.002>
 29. Araújo H. Efetividade do tratamento fisioterapêutico na doença de Legg-Calvé-Perthes. *Rev CEPPG*. 2010;23:83–92.
 30. Brech GC, Guarniero R, Lima KB, Maciel R, Eyherabide AP. Tratamento fisioterapêutico da doença de Legg-Calvé-Perthes: relato de caso. *Fisioter e Pesqui*. 2007;14(1):53–9.
 31. Nathalya RS, Tatiana PI, Sandra RG, Padilha G. Abordagem fisioterapeutica na doença de Legg-Calvé-Perthes *Physiotherapeutic*. *RESC*. 2016;6(2):47–55.
 32. Areolino PM, Felipe RCF, Marianne L, Aparecida AP-O, Franco OR, Luciano AC. Reabilitação física em portadores de Legg-Calvé-Perthes após osteotomia de Salter – protocolo de orientação domiciliar. *ConScientiae Saúde* [Internet]. 2013;12(1):82–9. Available from: <http://www4.uninove.br/ojs/index.php/saude/article/view/3906>
 33. Wise SL, Binkley HM. Current Management and Rehabilitation in Legg-Caivé Perthes Disease. *Hum Kinet*. 2010;15(4):30–5.
 34. Švehlík M, Kraus T, Steinwender G, Zwick EB, Linhart WE. Pathological gait in children with Legg-Calvé-Perthes disease and proposal for gait modification to decrease the hip joint loading. *Int Orthop*. 2012;36:1235–41.

35. Set T, Maras I, Khan AS, Ozdemir H. Management of Legg-Calve-Perthes disease with acupuncture: a case report. *Acupunct Med* [Internet]. 2013;31:105–7. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23234840>
36. Gómez C. Pie plano, como origen de alteraciones biomecánicas en cadena ascendente. Elsevier. 2007;29(2):80–9.

9. ANEXOS:

Anexo I.

Tabla 3. Tratamientos fisioterápicos detallados de los diferentes estudios (varias páginas).

AUTORES	TRATAMIENTO FISIOTERÁPICO
Lee et al.(26)	<p>Fases de la rehabilitación: se incluye al paciente en una fase u otra en función de la puntuación adquirida con la escala <i>CLIPer</i>.</p> <ul style="list-style-type: none">• Fase de implicación severa:<ul style="list-style-type: none">○ TRATAMIENTO PARA EL DOLOR: “Hot pack” para relajar la musculatura y estiramientos para aliviar el dolor, crioterapia y medicamentos prescritos por el médico.○ TRATAMIENTO PARA EL ROM: estiramientos estáticos pasivos y movilizaciones dinámicas. Para el primer caso, estiramientos en los músculos de la cadera durante 2 minutos y por grupo muscular, con 30 segundos de mantenimiento y 4 repeticiones por grupo muscular. Si no se tolera, realizar mantenimientos de 10-30 segundos (hasta los 2 minutos). En cuanto a la intensidad, mantenimiento por parte del terapeuta de manera estática y suave, trabajando con un nivel de dolor tolerante para el paciente. Se realizan en todos los músculos que limiten el movimiento, con especial cuidado en aductores, flexores y rotadores externos/internos de cadera. En el segundo caso, estiramientos de 2 minutos con mantenimientos de 5 segundos y 24 repeticiones (por grupo muscular). Se trabaja sin dolor. Durante los ejercicios el paciente activa la musculatura antagonista de la que se está trabajando, con movimientos lentos al final del rango.○ TRATAMIENTO PARA LA FUERZA MUSCULAR: ejercicios de trabajo isométrico e isotónico. En el primer caso, contener el trabajo de cada grupo muscular durante 10 segundos, con 10 repeticiones (un total de 100 segundos). Desarrollar el 75% de la contracción máxima y colocar la cadera en posición neutra (0 grados) de flexo/extensión, abducción/aducción y rotación interna/externa. En el segundo caso, se realizan muchas repeticiones (10-15) con 2 o 3 series, tanto con contracciones concéntricas como con excéntricas. Descanso de entre 1-3 minutos entre las series. En el tiempo de descanso se puede trabajar otro grupo muscular o parar la actividad por completo. Se ejercita cualquier grupo muscular que presente debilidad en ambos casos, mostrando especial atención en abductores (glúteo medio), rotadores externos/internos y flexo/extensores de cadera. Los ejercicios deben progresar comenzando con trabajo isométrico y después trabajo isotónico (de gravedad reducida a mayor gravedad). Se incluyen ejercicios con trabajo de ambas extremidades inferiores en cadena cinética cerrada y con resistencia muy ligera, en caso de que se permita el apoyo de la cadera afectada.○ TRATAMIENTO PARA EL EQUILIBRIO: trabajo de ambas extremidades sobre superficies estables con pequeña base de sustentación si se permite el apoyo de la cadera afectada. No realizar ejercicios sobre una sola pierna para evitar el aumento de la presión intraarticular de la cadera.○ TRATAMIENTO PARA LA MARCHA: mediante la ayuda de dispositivos de asistencia en función de la capacidad de apoyo del miembro afectado.• Fase de implicación moderada (26).• Fase de implicación leve (26).

Tabla3. Tratamientos fisioterápicos detallados de los diferentes estudios (Continuación).

AUTORES	TRATAMIENTO FISIOTERÁPICO
<p><i>Lee et al.(27)</i></p>	<p>PRE-OPERATORIO: se aplica fisioterapia para conseguir algunos parámetros antes de la operación ósea (flexión de rodilla y cadera de 120 grados, maximizar el ROM en abducción, rotación externa/interna, extensión, flexión plantar y dorsal del tobillo) y minimizar el dolor.</p> <p>TRATAMIENTO PARA EL DOLOR: baños en agua caliente, crioterapia o “<i>Hot pack</i>”, movilización pasiva suave.</p> <p>TRATAMIENTO PARA EL ROM: estiramientos estáticos y pasivos para la musculatura de la extremidad inferior, baños calientes y “<i>Hot pack</i>” para relajar la musculatura y movilizaciones activo-asistidas y activas seguidas de estiramientos pasivos para mantener el ROM obtenido.</p> <p>POST-OPERATORIO: se divide en fases.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fase inicial (0 a 2 semanas después de quitar la escayola): 2 a 3 veces por semana. <ul style="list-style-type: none"> ○ TRATAMIENTO PARA EL DOLOR: véase el tratamiento del estudio anterior en la fase de implicación severa. ○ TRATAMIENTO PARA EL ROM: véase el tratamiento del estudio anterior en la fase de implicación severa. ○ TRATAMIENTO PARA LA FUERZA MUSCULAR: véase el tratamiento del estudio anterior en la fase de implicación severa. ○ TRATAMIENTO DE LA MARCHA Y MOVILIDAD FUNCIONAL: se trabajan las transferencias en la cama y se siguen las instrucciones del médico responsable para poder apoyar el miembro operado e ir reeducando la marcha. • Fase intermedia (2 a 6 semanas después de quitar la escayola): 2 veces por semana (27). • Fase avanzada (6 a 12 semanas después de quitar la escayola): 1 o 2 veces por semana (27). • Fase pre-funcional (12 semanas 1+ año después de quitar la escayola): 1 vez por semana y 1 a 2 veces al mes más adelante (27). • Fase funcional: pasar a esta fase cuando el médico lo indique (27).
<p><i>Nieto-Blasco et al.(28)</i></p>	<p>TRATAMIENTO POR COXALGIA, LIMITACIÓN ARTICULAR Y ALTERACIÓN DE LA MARCHA: sesiones diarias de lunes a viernes, entre 30 y 45 minutos. Potenciación muscular y liberación de recorrido articular mediante movilizaciones pasivas globales y analíticas específicas (trabajo selectivo de glúteo medio, glúteo mayor, tensor de la fascia lata y trabajo excéntrico de aductores), trabajo de propiocepción y reeducación de la marcha. Se resumen las técnicas fisioterápicas más toxina botulínica, en: ejercicios activos, activo-asistidos y activo-resistidos, ejercicios activos en el tanque de <i>Hubbard</i>, facilitación neuromuscular propioceptiva, crioterapia, estiramiento pasivo, ejercicios de fortalecimiento tanto isométricos como contra gravedad, propiocepción, hidroterapia y reeducación postural y de la marcha.</p>
<p><i>Araújo et al.(29)</i></p>	<p>TRATAMIENTO PARA EL DOLOR: hidrocinesiterapia en agua con una temperatura de entre 32 y 34 grados <i>Celsius</i>, electroterapia y movilización articular.</p> <p>TRATAMIENTO PARA EL ROM:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Posquirúrgico (Artrodiastasis): 2 veces por semana durante 7 meses. Estiramientos de los músculos de la cadera (5 repeticiones durante 30 segundos), isométricos de la musculatura de la cadera (3 series de 15 repeticiones para cada ejercicio). • Ejercicios de estiramientos de aductores y ejercicios activos por lo menos 1 vez al día. Los activo-asistidos se centran en la abducción de cadera. • Hidrocinesiterapia y cicloergómetro. • Técnicas de estiramientos pasivos para la musculatura flexora de la cadera (recto femoral e psoas-ilíaco), con 3 repeticiones y 20 segundos de mantenimiento (2 veces por semana, durante 12 semanas). <p>TRATAMIENTO PARA LA FUERZA MUSCULAR:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Isométricos para la musculatura de la cadera con 3 series de 15 repeticiones para cada ejercicio y fortalecimiento con tobilleras de 1kg trabajando todos los

Tabla 3. Tratamientos fisioterápicos detallados de los diferentes estudios (Continuación).

AUTORES	TRATAMIENTO FISIOTERAPICO
<i>Brech et al.</i> (30)	<p>TRATAMIENTO PARA EL ROM: estiramientos pasivos en músculos flexo/extensores, abductores/aductores y rotadores externos/internos de la cadera, durante 20 segundos cada estiramiento (3 series).</p> <p>TRATAMIENTO PARA LA FUERZA MUSCULAR: ejercicios de fortalecimiento para músculos flexo/extensores y abductores/aductores en forma isométrica (3 series, 20 segundos cada una).</p> <p>Ejercicios de propiocepción: ejercicios primero sobre terreno estable, seguido de terreno inestable (cojines, tablas de equilibrio...).</p> <p>Como parte del tratamiento: el paciente y su acompañante aprenden los ejercicios para realizarlos en el domicilio (para días en los que no hubiera tratamiento y para después de finalizar las sesiones de tratamiento). Se incluyen consejos como el de evitar todo deporte de impacto.</p>
<i>Rodrigues da Silva et al.</i> (31)	<p>TRATAMIENTO PARA EL DOLOR: hidrocinestoterapia.</p> <p>TRATAMIENTO PARA EL ROM: cinesiterapia (20 sesiones durante 12 semanas), hidrocinestoterapia y cinesiterapia postquirúrgica (tratamiento durante 7 meses, 2 veces por semana).</p> <p>TRATAMIENTO PARA LA FUERZA MUSCULAR: hidroterapia mediante método de <i>Bad Ragaz</i>, cinesiterapia conservadora (20 sesiones durante 12 semanas) y ejercicios resistidos diarios durante 19 semanas.</p> <p>TRATAMIENTO PARA LA MARCHA: 20 sesiones de hidrocinestoterapia con disminución de la carga en la articulación de la cadera y ejercicios resistidos diarios durante 19 semanas.</p>
<i>Pena Matos et al.</i> (32)	<p>Ejercicios activos y pasivos para mejorar el ROM y la fuerza muscular (cadera y rodilla). Revisiones cada 30 días para posibles correcciones de los ejercicios.</p> <p>Elongación:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Paciente en decúbito supino. Llevar miembro a flexión de cadera y rodilla hasta abrazar la rodilla con las manos hacia el tórax. Mantener el miembro en esa posición durante 30 segundos, 5 veces. ● Paciente en decúbito prono. Llevar rodilla del miembro a trabajar a flexión máxima (hasta que el niño aguante) y mantener en esa posición durante 30 segundos, 5 veces. ● Paciente en decúbito supino. Miembros inferiores con las plantas de los pies pegadas unas con otras, ligera abducción y flexión de rodillas. Mantener esa posición durante 30 segundos, 5 veces. ● Paciente en decúbito supino. Flexión de cadera con extensión de rodilla del miembro a trabajar (hasta que el niño aguante). Mantener en esa posición durante 30 segundos, 5 veces. ● Paciente en decúbito prono. Flexionar rodilla y llevar el pie hacia la línea media para mantener posición de cadera en rotación externa durante 30 segundos, 5 veces. ● Paciente en decúbito prono. Flexionar rodilla y elevar el pie de la línea media para mantener posición de cadera en rotación interna durante 30 segundos, 5 veces. ● Paciente en decúbito supino en el borde inferior de la camilla. Llevar un miembro inferior a la flexión de rodilla y cadera a la vez que se lleva el otro miembro inferior a la extensión de cadera (hasta que el niño aguante). Mantener esa posición durante 30 segundos, 5 veces. <p>Fortalecimiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Paciente en decúbito lateral. Realizar abducciones de cadera más alejada de la camilla manteniendo la rodilla estirada. ● Paciente en sedestación con las piernas sin tocar el suelo. Realizar extensiones de rodilla. ● Paciente en cuadrupedia ("gato"). Sobre esa posición, realizar extensiones de una cadera (hacia el techo) manteniendo la rodilla flexionada. ● Paciente en decúbito supino. Plantas de los pies apoyadas en la camilla con flexión de rodillas. Miembros superiores a lo largo del cuerpo y con palmas apoyadas en la camilla. Desde esa posición, elevar la cintura hacia el techo y volver a la posición inicial. Repetir. ● Paciente en decúbito supino. Realizar abducciones con ambos miembros inferiores. ● Paciente en decúbito supino. Realizar flexo/extensiones de cadera (elevar y bajar) manteniendo la rodilla en extensión. ● Paciente en decúbito prono. Realizar flexión y después extensión de rodilla. Repetir. ● Paciente en decúbito supino. Colocar almohada entre las piernas y ordenar que la apriete. Realizar aducciones y repetir.

Tabla 3. Tratamientos fisioterápicos detallados de los diferentes estudios (Continuación).

AUTORES	TRATAMIENTO FISIOTERÁPICO
Wise et al.(33)	<p>TRATAMIENTO PARA EL DOLOR: utilización de antiinflamatorios no esteroideos (AINES), muletas para la ayuda de la marcha, hidroterapia por la reducción de la carga de la articulación durante las actividades.</p> <p>TRATAMIENTO PARA DISMINUCION DEL DOLOR, AUMENTO DEL ROM, FUERZA MUSCULAR Y EQUILIBRIO: hidroterapia en agua de 30-31 grados Celsius.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fase I (mejora del ROM): ejercicios de bajo impacto. En aguas profundas ejercicios como "Aqua-jogging", "Flutter kicks", "ABCs", "Bicycle". En poco profundas nado con una tabla de un extremo a otro de la piscina ("Kickboard"), juegos de buceo ("Treasure diving") y trabajo de flexo/extensión, abducción/aducción, y rotación externa/interna asistida por flotador. Para superar la fase I el paciente debe de sufrir mínimo o ningún dolor y realizar el 80-100% del ROM fisiológico. • Fase II (mejora de la fuerza, equilibrio y propiocepción): en aguas profundas "Flutter kicks", correr hacia atrás y hacer la tijera. Para poco profundas, se resumen en "Pad jumping" (almohadillas de diferentes colores en el fondo de la piscina y el niño debe saltar de uno a otro dependiendo de la indicación que se le dé), inmersiones, saltos en estático desde la posición de bipedestación y abducciones con resistencia desde la posición de bipedestación. Para ganar equilibrio el paciente se coloca en apoyo unipodal en la posición de bipedestación y el terapeuta corre alrededor del paciente y crea una corriente que lo desequilibra. Para pasar a la última fase el paciente no debe tener ningún déficit en cuanto a la fuerza muscular y debe ser capaz de soportar su peso corporal con mínimo o ningún dolor. • Fase III (restauración de habilidades específicas): se repiten los ejercicios en aguas profundas igual que en las fases anteriores. Los ejercicios se van progresando desde lugares más profundos de la piscina a lugares menos profundos. En aguas menos profundas se realizan ejercicios como son el salto, ejercicios de agilidad, nado con churros de natación ("noodle") y pliométricos para una vuelta al deporte. <p>La hidroterapia debe ir asociada con la terapia convencional y ejercicios para el domicilio. Los ejercicios serán de 12-20 repeticiones de 1 a 3 series (trabajo de resistencia), de 6-12 repeticiones de 1 a 3 series (trabajo de fuerza) y de menos o igual a 6 repeticiones de 1 a 3 series (trabajo explosivo).</p>
Svehlík et al.(34)	<p>TRATAMIENTO PARA LA DISMINUCION DEL DOLOR Y LA MARCHA:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Entrenamiento de los patrones de marcha en base a la carga que soporta la articulación de la cadera. • Trabajar los abductores de la cadera con ELCP durante la fase de apoyo, para obtener una disminución de la carga en la articulación de la cadera afectada. • Desaconsejar siempre el patrón de marcha con caída de pelvis del miembro oscilante y aducción prolongada del miembro de apoyo para evitar el aumento de carga sobre la cadera con ELCP. <p>Trabajar mecanismos que consigan una disminución de la carga en la cadera con ELCP durante la fase de apoyo: evitar caída de miembro oscilante y ayudarse de una inclinación del tronco hacia el miembro de apoyo.</p>
Set et al.(35)	<p>TRATAMIENTO PARA COJERA, RESTRICCIÓN DE MOVIMIENTOS Y DOLOR QUE AUMENTA CON EL MOVIMIENTO. Tratamiento con acupuntura: acupuntura de aguja durante 20 minutos en los puntos GV4, GV5, GV6, GV13, GV14, GV20, Yintang, Taiyang, SI18, BL10, BL11, BL13, GB20, GB30, GB31, GB34, BL17, BL18, BL23, BL60, ST25, ST36, ST40, CV6, CV7, CV11, CV12, LI4, LI11, SP6, KI3, KI8 y LR2. A esto se le añade acupuntura láser en diferentes zonas de la cadera durante 5 minutos. Durante la noche se le aplica una férula aunque se suspendió posteriormente. Se le ofrecen 3 sesiones por semana durante 2 meses, luego 2 por semana durante 2 meses y luego 1 sesión por semana. Tras 196 sesiones, el niño vuelve a las actividades de la vida diaria. La acupuntura puede ser una opción para el tratamiento conservador de la ELCP.</p>