

**OPCIONES TERAPÉUTICAS EFICACES EN REHABILITACIÓN PARA LA
MARCHA EN EL ABORDAJE DE LOS PACIENTES QUE HAN SIDO LLEVADOS
A CIRUGÍA DE REEMPLAZO TOTAL DE CADERA - REVISIÓN SISTEMÁTICA
DE LA LITERATURA**

Dra. Diana Carolina Bohórquez Góngora

Médico Residente Medicina Física y Rehabilitación

Dra. María Camila Fonseca Ojeda

Médico Residente Medicina Física y Rehabilitación.

Universidad El Bosque

Postgrado Medicina Física y Rehabilitación

Bogotá, 2020

**OPCIONES TERAPÉUTICAS EFICACES EN REHABILITACIÓN PARA LA
MARCHA EN EL ABORDAJE DE LOS PACIENTES QUE HAN SIDO LLEVADOS
A CIRUGÍA DE REEMPLAZO TOTAL DE CADERA - REVISIÓN SISTEMÁTICA
DE LA LITERATURA**

Autoras: Dra. Diana Carolina Bohórquez Góngora

Residente de III año de Medicina Física y Rehabilitación

Universidad El Bosque

Celular: 3134669355. E-mail: dbohorquez@unbosque.edu.co

Dra. María Camila Fonseca Ojeda

Residente de III año de Medicina Física y Rehabilitación

Universidad El Bosque

Celular: 3208456687. E-mail: mkfonseca28@gmail.com

Asesor temático: Dr. León Felipe Valencia Cuberos

Médico Especialista en Medicina Física y Rehabilitación

Coordinador postgrado Medicina Física y Rehabilitación Universidad El Bosque

Celular: 3002414702. E-mail leonfelipevalencia@gmail.com

Asesor metodológico: Dr. Fernando Yaacov Peña

Investigación de postgrados Universidad El Bosque

Celular: 3133948606. E-mail: fpenam@unbosque.edu.co

Trabajo presentado para optar por el Título de Especialista en Medicina Física y
Rehabilitación

Aprobación

Por medio de la presente se hace constar que se ha revisado y aprobado el trabajo de grado para optar al título de especialista en Medicina Física y Rehabilitación: “Opciones terapéuticas eficaces en rehabilitación para la marcha en el abordaje de los pacientes que han sido llevados a cirugía de reemplazo total de cadera - revisión sistemática de la literatura” de la Dra. Diana Carolina Bohórquez Góngora y Dra. María Camila Fonseca Ojeda.

Firma Director de investigaciones

**Firma Director de la
División de Postgrados**

Firma Jurado

**Firma Director del Postgrado
de Medicina Física y
Rehabilitación**

Universidad El Bosque

División de Investigaciones

Bogotá, 2020

Salvedad de Responsabilidad Institucional

“La Universidad El Bosque, no se hace responsable de los conceptos emitidos por los investigadores en su trabajo, solo velará por el rigor científico, metodológico y ético del mismo en aras de la búsqueda de la verdad y la justicia”.

Agradecimientos

Nuestro más sincero agradecimiento a:

El Dr. León Felipe Valencia Cuberos que con su conocimiento, experiencia y habilidades pedagógicas nos acompañó en el proceso investigativo.

El Dr. Fernando Peña por su disposición y acompañamiento permanente para el desarrollo de este proyecto de investigación.

A la Universidad El Bosque y al Postgrado de Medicina Física y Rehabilitación por permitirme ampliar mis horizontes académicos y científicos.

A nuestras familias por siempre apoyarnos incondicionalmente para lograr obtener nuestro sueño de ser especialistas en Medicina Física y Rehabilitación.

Tabla de contenido

Resumen.....	9
Abstract.....	11
1. Introducción.....	13
2. Marco teórico.....	15
3. Planteamiento del problema	33
4. Pregunta de investigación	35
5. Justificación	36
6. Objetivos.....	38
7. Metodología.....	40
8. Aspectos éticos	47
9. Cronograma	48
10. Presupuesto	49
11. Resultados	50
12. Discusión.....	60
13. Conclusiones.....	61
14. Referencias.....	62
15. Lista de figuras	67
16. Lista de tablas	70
17 Anexos.....	72

Lista de figuras

Figura 1: Diagrama de flujo de la selección de estudios	50
Figura 2: Evaluación de sesgo de estudios incluidos.....	55
Figura 3: Forest plot de comparación entre fisioterapia supervisada Vs. Fisioterapia estándar.....	56

Lista de tablas

Tabla 1: Tabla características de los estudios seleccionados	53
Tabla 2: Tabla tipos de intervención en los estudios	59

Resumen

Introducción el envejecimiento de la población y el aumento en la expectativa de vida ha puesto al médico rehabilitador un reto en el manejo de las comorbilidades que este acarrea, es así, como la enfermedad osteodegenerativa de cadera se ha convertido una causa frecuente de consulta, además la evolución progresiva de la enfermedad en algunos casos requiere manejo quirúrgico el cual puede llegar a ocasionar compromiso en la calidad de vida y funcionalidad. Es aquí donde el médico rehabilitador y un adecuado proceso terapéutico impacta en el reintegro familiar, social y laboral de los pacientes. Así mismo es fundamental el reentrenamiento de la marcha para la adecuada realización de las actividades de la vida diaria

Objetivos revisar la literatura científica sobre las opciones terapéuticas en rehabilitación de la capacidad funcional para la marcha en pacientes intervenidos en Reemplazo Total de Cadera

Método revisión sistemática, se realizó búsqueda de la literatura en las bases de datos PubMed, Cochrane, ClinicalKey y ScienceDirect de artículos publicados en revistas indexadas en los últimos 20 años con corte hasta el 1 de diciembre de 2019

Resultados la primera búsqueda en las bases de datos electrónicas identificó 219 artículos totales, distribuidos así: PubMed 105, Cochrane 8, ClinicalKey 103 y ScienceDirect 3; a partir de estos se obtuvieron 196 artículos al retirar duplicados, se excluyeron 166 artículos por título y resumen y fueron evaluados 53 artículos, se les aplicó la guía STROBE y CONSORT dependiendo el tipo de estudio. Finalmente se seleccionaron 10 artículos que

cumplieron los criterios de inclusión y exclusión. estudios que lograron llegar a meta análisis fueron los estudios que evaluaban programas de fisioterapia supervisada, sin embargo, sería importante realizar una búsqueda de la literatura específica para otras estrategias de rehabilitación como los ejercicios con soporte de peso intensificado, hidroterapia entre otros

Conclusiones los estudios evaluados en el metaanálisis eran muy heterogéneos y poco consistentes, no permiten definir una conclusión a favor o en contra de la fisioterapia supervisada. Serán necesarios más estudios primarios alrededor del tema que permitan dar un acercamiento a responder la pregunta de investigación. Se deberá plantear estudios en el contexto local, ya que los estudios disponibles provienen de países con sistemas de salud diferentes.

Palabras claves osteoartrosis de cadera, rehabilitación, reemplazo de cadera, artroplastia, manejo de dolor, recuperación de la función, envejecimiento, deambulacion temprana, marcha, bastones, caminadores y muletas.

Abstract

Introduction The aging of the population and the increase in life expectancy have challenged the rehabilitation physician in the management of the comorbidities that this entails; thus, osteodegenerative disease of the hip has become a frequent cause of consultation, Furthermore, the progressive evolution of the disease in some cases requires surgical management, which can lead to compromise in quality of life and functionality. It is here where the rehabilitation physician and an adequate therapeutic process impact on the family, social and work reintegration of patients. Likewise, retraining of gait is essential for the proper performance of activities of daily life

Objectives to review the scientific literature on the therapeutic options in rehabilitation of the functional capacity for walking in patients undergoing Total Hip Replacement

Method systematic review, a literature search was carried out in the PubMed, Cochrane, ClinicalKey and ScienceDirect databases of articles published in journals indexed in the last 20 years with a cut-off until December 1, 2019

Results The first search in the electronic databases identified 219 total articles, distributed as follows: PubMed 105, Cochrane 8, ClinicalKey 103 and ScienceDirect 3; From these, 196 articles were obtained by removing duplicates, 166 articles were excluded by title and abstract and 53 articles were evaluated, the STROBE and CONSORT guidelines were applied depending on the type of study. Finally, 10 articles were selected that met the inclusion and exclusion criteria. Studies that managed to reach a meta-analysis were those that evaluated supervised physiotherapy programs; however, it would be important to carry

out a specific literature search for other rehabilitation strategies such as intensified weight-bearing exercises, hydrotherapy, among others

Conclusions The studies evaluated in the meta-analysis were very heterogeneous and not very consistent, they do not allow us to define a conclusion in favor or against supervised physiotherapy. More primary studies will be necessary around the subject to allow an approach to answer the research question. Studies should be considered in the local context, since the available studies come from countries with different health systems.

Key words: hip osteoarthritis, rehabilitation, hip replacement, arthroplasty, pain management, recovery of function, aging, early ambulation, gait, canes, walkers and crutches.

1. Introducción

Para el especialista en Medicina Física y Rehabilitación el abordaje de pacientes con reemplazo total de cadera se convierte en un reto, pues es gracias a las alternativas terapéuticas con que se cuenta en el siglo XXI, que la calidad de vida de los pacientes se ve impactada de forma positiva según el grado de funcionalidad que logre adquirir luego del procedimiento. (1)

Se han utilizado varias alternativas y técnicas de rehabilitación durante la fase post operatoria de recuperación, dentro de estas están descritas la hidroterapia, termoterapia, electroterapia, diatermia, cinesiterapia, ejercicio terapéutico, tens, ultrasonido y magnetoterapia, entre otras, herramientas fundamentales que facilitan la estimulación muscular para restablecimiento de tono, capacidad de propiocepción y fortalecimiento. (1)

Numerosos estudios están centrados en el análisis de dichas técnicas u opciones en este grupo de pacientes; es por esto que la evaluación individual de cada una de ellas debe ser abordada determinando el impacto y la eficacia que permitirá plantear el mejor plan terapéutico para cada uno de los pacientes.

Para este estudio en particular, establecer las opciones de rehabilitación de la capacidad funcional para la marcha es de vital importancia, pues es claro que este proceso de locomoción humana permite la interacción y el desarrollo individual y social de cada paciente, si esta cualidad está alterada, perdida o no se rehabilita adecuadamente, conlleva un impacto negativo no solo para quien presenta el compromiso funcional, sino su familia y entorno.

Por todo lo anterior y con el fin de conocer la terapéutica actual, se propone hacer una revisión sistemática en la cual se evidencie y valide científicamente el beneficio de cada una de las intervenciones y se comparen, para determinar cuáles de estas deben ser aplicadas dentro de un proceso de post operatorio de rehabilitación de reemplazo total de cadera.

2. Marco teórico

2.1 Introducción

La fractura de cadera es una de las causas más comunes de hospitalización en servicios de consulta externa y urgencias, lo que la convierte en un problema de gran importancia en salud, ya que afecta todos los aspectos de la vida del paciente, su familia y así mismo al sistema de salud, generando costos dados por la intervención quirúrgica, la hospitalización, el programa de rehabilitación, manejo de dolor y la demora en el reintegro laboral del paciente.

Además, se debe tener en cuenta que pueden presentarse complicaciones secundarias a esta patología, ya que aproximadamente el 50% de los pacientes no lograrán recuperar su estilo de vida previo y el 10% será incapaz de retornar a su residencia habitual. (31) Es importante conocer las causas que ocasionan la fractura de cadera y así mismo resaltar la osteoartrosis como una etiología frecuente de esta patología, ya que, si realizamos como profesionales de la salud medidas preventivas que permitan reducir el riesgo de desarrollar osteoartrosis severa que lleve a la necesidad del procedimiento quirúrgico, se podrá reducir el grado de discapacidad secundario a esta causa y todas las implicaciones que trae consigo.

En caso de que se desarrolle un proceso de osteoartrosis que requiera intervención quirúrgica determinada por ortopedia y traumatología, se debe conocer el procedimiento realizado, tipo de prótesis utilizada y posteriormente planificar un plan de rehabilitación para el paciente de forma oportuna, precoz y eficaz, que permita reducir el grado de discapacidad posterior.

Por lo anterior es relevante conocer las distintas intervenciones terapéuticas desde la parte de rehabilitación que nos permitan cumplir los objetivos propuestos postoperatorios, con el fin de alcanzar una buena funcionalidad en la marcha, lo más cercana a la previa del paciente.

Por esta razón se desarrolló esta investigación para determinar las terapéuticas en rehabilitación más eficaces y con mayor impacto en la funcionalidad del paciente, específicamente de su actividad locomotora para el desplazamiento.

2.2 Historia de fractura de cadera

La historia natural de la fractura de cadera se caracteriza por una ruptura ósea de los componentes de la articulación coxofemoral, es decir cabeza de fémur y acetábulo de la pelvis, pues a medida que envejecemos se da una disminución natural de calcio en los huesos, que constituye una pérdida de masa ósea, con el tiempo se debilita el hueso y lo hace propenso a sufrir alguna ruptura o fractura.

Dada la epidemiología de esta patología se han desarrollado a través de los años diversas técnicas quirúrgicas. Ambrosio Paré, el padre de la Cirugía Moderna, en 1575 comienza a hablar de la fractura del cuello del fémur, el describe el acortamiento de la extremidad y se decide que el tratamiento en ese momento es la inmovilización y el reposo en extensión de la extremidad afectada.

Se comienzan a divulgar los tratados de las fracturas de fémur en el siglo XVI, los tratamientos ortopédicos de esa época se siguieron utilizando de manera muy similar hasta principios del siglo XX, y evidencia que provocan una alta incidencia de secuelas y un porcentaje muy preocupante de mortalidad sobre todo ligado al prolongado reposo en cama que lleva finalmente a un desacondicionamiento físico y todo lo que este conlleva. (32)

Por lo anterior en la década del siglo pasado, es cuando nace la propuesta que el tratamiento quirúrgico y de urgencia de estas fracturas debe ser la regla o mejor opción terapéutica. (32)

Pero ya es a principios del siglo XIX Delbet había realizado una clasificación topográfica y diagnóstica que le sirvió para establecer las indicaciones de tratamiento de cada una de ellas. Todo ello facilitado por la introducción de la radiología y la generalización de la anestesia. (32)

2.3 Epidemiología fractura de cadera

La incidencia de la fractura de cadera se incrementa con la edad, presentándose con mayor frecuencia en mayores de 50 años, con una edad promedio de 80 años, aproximadamente el 80% son mujeres, con una relación hombre /mujer 1:3.

Así mismo los pacientes institucionalizados, en hogar geriátrico principalmente, presentan un mayor riesgo de presentar fractura de cadera, tres veces más que aquellos que viven en comunidad. La mayoría son de causa traumática, aunque existe un 5% que no presenta antecedente de trauma. La mortalidad posterior a presentar fractura de cadera es de 15 a 20% luego de un año del evento.

Las fracturas más comunes se presentan en cuello femoral y trocantéricas, representan el 90% del total de fracturas de cadera.

El principal componente para la recuperación funcional es el recobrar la capacidad para caminar, lo cual tiene un gran impacto en el logro de la independencia. Cerca del 50 a 65% de los pacientes con fractura de cadera recuperan su nivel previo de deambulación, el 10 a

15% no recupera la capacidad para caminar fuera del hogar y cerca del 20% pierde la capacidad de deambular dentro y fuera del hogar (31)

2.4 Anatomía de la Cadera

El conocimiento de las estructuras anatómicas de la cadera es un factor clave para el éxito en el tratamiento de la patología de cadera. La primera característica es la gran estabilidad intrínseca de la articulación coxofemoral, que se encuentra desde el desarrollo embrionario; la segunda su biomecánica. (19)

La articulación coxofemoral es una diartrosis tipo enartrosis que soporta ciclos de carga y movimiento a lo largo de toda la vida. El componente óseo acetabular resulta de la fusión de 3 centros de osificación diferentes: ilion, isquion y pubis. La amplia y constante actividad de la articulación coxofemoral requiere un sistema de disipación de energía y estabilización basado en el complejo condrolabral a nivel del acetábulo. En el caso de pequeños cambios en la forma de la cabeza femoral o del acetábulo, se rompe este equilibrio y pueden aparecer lesiones estructurales y progreso en la degeneración articular (19)



Gráfica 1: anatomía de la cadera: articulación coxofemoral, acetábulo y cabeza femoral se articulan formando una enartrosis, además el ligamento de la cabeza femoral proporciona estabilidad a la articulación durante sus movimientos.

2.5 Osteoartrosis de Cadera

La artrosis de cadera, es una enfermedad frecuente y de difícil manejo, produce dolor y discapacidad. El manejo farmacológico se basa en el uso de analgésicos y antiinflamatorios; pero se han asociado efectos adversos por su uso indiscriminado que a su vez van perdiendo efectividad con el tiempo, es aquí donde el manejo intervencionista se convierte en la opción de elección. (20)

Alrededor del 10% de los adultos presentan artrosis moderada o grave, aumentando la incidencia con la edad, con un crecimiento aritmético hasta los 50-55 años y geométrico a partir de esa edad. Se ha señalado que después de los 35 años el 50% de las personas presentan al menos una localización artrósica. Hasta los 55 años la artrosis es ligeramente más frecuente en el varón, siendo a partir de esta edad más prevalente entre las mujeres. (20)

Las manos, los pies, las rodillas y las caderas son las articulaciones con mayor compromiso, con diferente distribución según el género, esto quiere decir que en las mujeres predomina en rodillas y manos y en los hombres en la cadera. (20)

2.6 Artroplastia de Cadera

El reemplazo total de cadera (RTC) es una de las intervenciones quirúrgicas ortopédicas con mejores resultados, ya que es una alternativa costo efectiva para minimizar el dolor, mejorar la funcionalidad y de este modo la calidad de vida de los pacientes. Sir John Charnley, un cirujano ortopédico británico, desarrolló los principios fundamentales de la cadera artificial y se considera el padre de el RTC. El número de artroplastias llevadas a cabo cada día aumenta en frecuencia, por el aumento de la edad de la población, éxito de la intervención, y se calcula que se realizan alrededor de 500.000 RTC anualmente en todo el mundo. (21)

Es imperativo, por tanto, para los profesionales de la salud utilizar la medicina basada en la evidencia, integrando la literatura científica, la experiencia clínica y las preferencias de los pacientes, para seleccionar las intervenciones y tratamientos más efectivos con el fin de mejorar la recuperación del paciente después de un reemplazo articular (21)

El RTC es una intervención electiva que debería ser considerada como una opción entre otras alternativas. La decisión para realizarla debe tomarse teniendo en consideración tanto los riesgos como los beneficios potenciales. La comprensión minuciosa tanto del procedimiento como de los resultados esperados es una parte importante del proceso. En el paciente adecuado, el RTC puede ser una intervención que cambia su vida, al mejorar el dolor, la función y la calidad de vida. (21)

2.7 Tipos de Prótesis de Cadera

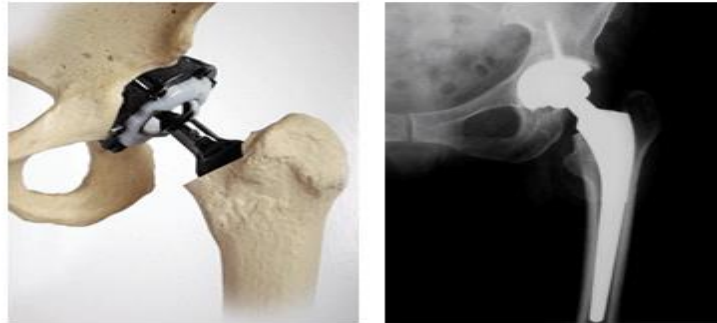
De acuerdo al tipo de fijación de sus componentes, las prótesis de cadera se pueden clasificar en prótesis cementadas o no cementadas. (22)

Prótesis cementadas:

La fijación se realiza a través del uso de cemento óseo (polimetilmetacrilato, PMMA), este permite ser moldeado y es capaz de polimerizar a temperatura ambiente (polimerización en frío), en unos minutos. (22)

El fracaso de este tipo de prótesis en el reemplazo total de cadera, se ha relacionado con un aflojamiento del vástago por proceso de fatiga en la interfase hueso/cemento, en la cual los factores mecánicos y biológicos contribuyen en la vida útil de la prótesis. Con el uso del cemento óseo se deben tomar en cuenta variables como por ejemplo la viscosidad del

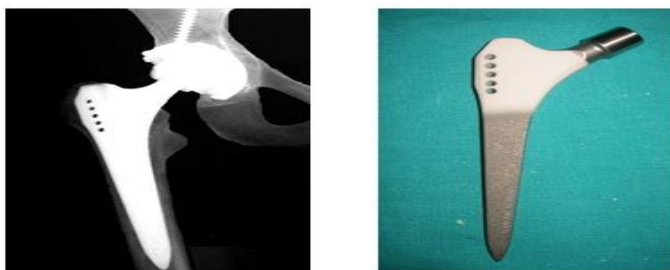
cemento óseo al momento de su aplicación, ya que afecta la tasa de penetración del mismo en el hueso trabecular donde se aloja y, a su vez, determina la interfase cemento-hueso. (22)



Gráfica 2: Tipos de prótesis: cementada, es decir que la fijación se realiza por medio de cemento óseo (PMMA).

Prótesis no cementadas:

El posicionamiento del vástago no requiere de ningún material entre hueso e implante, es la fijación biológica por parte del hueso sobre el implante, la limitación es que no puede ser usada en todos los pacientes, la indicación es sólo para pacientes con buena calidad ósea, frecuentemente jóvenes, debido a que se espera que el crecimiento del hueso sobre la prótesis asegure su estabilidad y evite su aflojamiento, especialmente en el componente femoral. (22)



Gráfica 3: Tipos de prótesis: no cementada, se realiza por fijación biológica, no se requiere material entre la prótesis y el hueso.

En prótesis de RTC, existe la limitación de que los biomateriales de los componentes de reemplazo deben atender altas solicitudes mecánicas para las cuales solo los materiales metálicos satisfacen este requisito, comprometiendo en mayor medida las interacciones de superficie que podrían ofrecer otros tipos de materiales, como algunas cerámicas bioactivas o polímeros, factor de especial importancia sobre todo en prótesis no cementadas. (23)

Una superficie con mayor rugosidad aumenta el área de contacto entre la prótesis y el cemento óseo lo cual garantiza una mejor fijación del componente al hueso. Sin embargo, en las prótesis cuya fijación es no cementada, la topografía de la superficie determina el éxito del reemplazo articular. (23)

2.8 Marcha

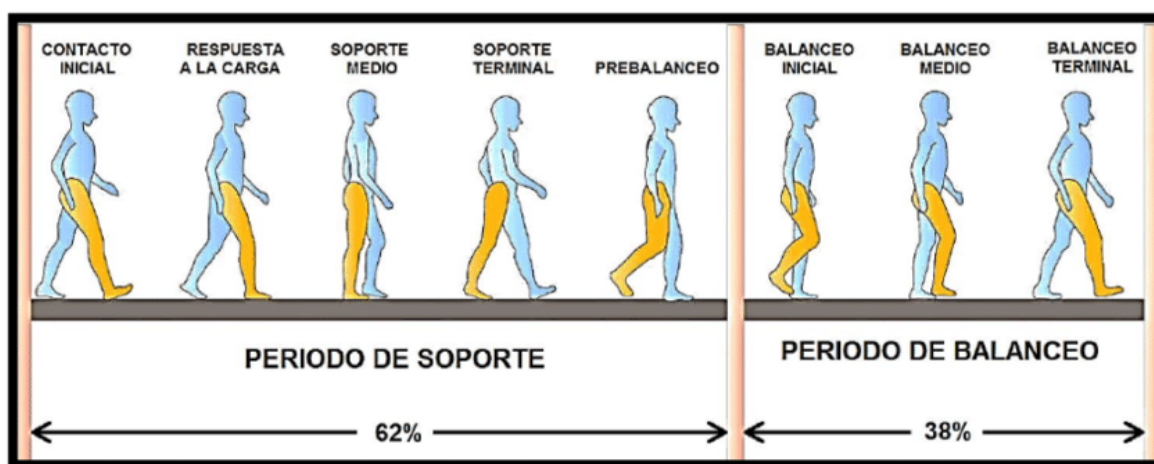
El movimiento corporal está caracterizado por patrones motores, esenciales para el bienestar, la interacción de sistemas y dominios corporales, que permitirán al ser humano un grado de funcionalidad e independencia para la realización de sus actividades de la vida diaria. Como un componente complejo de estos patrones se encuentra el proceso de marcha relacionado con la capacidad de desplazamiento en el espacio. (24)

El análisis cualitativo y cuantitativo de los parámetros de la marcha es de gran interés, debido a que la alteración en estas características normales de proceso de desplazamiento del ser humano ha sido asociada a cambios fisiológicos como el envejecimiento, o variaciones biomecánicas a causa de diferentes patologías o cambios de estructuras corporales que pueden desencadenar desequilibrio muscular y transformación de la disposición corporal. (24)

La marcha es el desplazamiento coordinado de un lugar a otro que realiza el ser humano con el mínimo esfuerzo y consumo energético, esta capacidad de locomoción nos hace diferentes del resto de especies animales, a través de una serie de movimientos alternos y rítmicos de extremidades y del tronco, que determinan el traslado hacia adelante del centro de gravedad. (24)

Está relacionada con múltiples factores: extrínsecos (terreno, tipo de calzado, vestido, transporte de carga); intrínsecos (edad, sexo); físicos, (medidas antropométricas); psicológicos dependientes de la personalidad y las emociones del individuo; fisiológicos (periodo de gestación, proceso normal de envejecimiento); patológicos como traumatismos, patologías neurológicas, músculo esqueléticas o trastornos psiquiátricos. Por lo tanto, hay que tener en cuenta que uno o varios de estos factores podrían modificar el patrón de marcha generando alteraciones transitorias o permanentes. (25)

2.9 Fases de la marcha:



Gráfica 4: periodos y fases de la marcha: se tienen dos periodos principales que corresponde el primero a apoyo o soporte que equivale a 60-62% y el segundo a balanceo u oscilación

que corresponde a 38-40% del ciclo de la marcha, así mismo 8 tareas que corresponden 5 a la etapa de apoyo que son el contacto inicial, respuesta a la carga, soporte medio, soporte terminal y preoscilación y 3 tareas que corresponden a la oscilación que son el balanceo inicial, balanceo medio y balanceo final.

1. Contacto inicial: el pie entra en contacto con el suelo, normalmente el talón, registra inicio y culminación del ciclo de la marcha
2. Respuesta a la carga: el pie realiza contacto total con el piso, el peso del cuerpo se transfiere a la extremidad que se encuentra adelantada
3. Soporte medio: el peso del cuerpo se transfiere a lo largo del pie contralateral hasta que se alinea con la cabeza de los metatarsianos.
4. Soporte terminal: el talón se levanta y desplaza el peso a los dedos y transfiere la carga al pie contralateral.
5. Pre balanceo: se inicia cuando el pie contralateral entra en contacto con el piso y termina cuando el pie ipsilateral despegas del piso.
6. Balanceo inicial: los dedos del pie se despegan del piso y finaliza cuando la rodilla alcanza máxima flexión de 60°, la extremidad contralateral soporta el peso corporal.
7. Balanceo medio: la rodilla flexionada se extiende, el pie permanece despegado del suelo.
8. Balanceo terminal: la rodilla se extiende completamente y la extremidad se prepara para aceptar la carga durante el contacto inicial. (26)

2.10 Parámetros de evaluación de la marcha

2.10.1 Parámetros especiales

- Longitud de zancada

- Longitud de paso
- Ancho de paso
- Altura de paso
- Angulo de paso

2.10.2 Parámetros temporales:

- Balanceo
- Doble apoyo
- Periodo de zancada
- Periodo de soporte
- Periodo de balanceo
- Cadencia

2.10.3 Parámetros espaciotemporales

- Velocidad

2.10.4 Métodos y herramientas de evaluación:

Existen laboratorios de marcha que son considerados sistemas que comprenden cinemática, cinética y electromiografía dinámica. El paciente es monitoreado por un sistema de medición de cámaras infrarrojas, de videos convencionales y equipo de electromiografía dinámica, mientras caminan libremente a lo largo del laboratorio a velocidad autodeterminada. Algunos calculan gasto energético y pedobarografía para estudio de presiones plantares. (27)

El análisis de marcha en general es pobre en cuanto a la información entregada sobre alteraciones intrínsecas del pie, cobrando importancia, los análisis complementarios como examen físico detallado, análisis radiográficos y de videos. (27)

FIGURA 2a. REPORTE DEL LABORATORIO DE MARCHA: PARÁMETROS DE TIEMPO Y DISTANCIA				
PARÁMETROS TEMPORALES		VALORES NORMALES		
	RT	LT	RT	LT
Tiempo apoyo (%)	56.5	51.7	55.6 ± .9	55.7 ± 2.9
Tiempo balanceo (%)	43.5	48.3	44.4 ± .9	44.3 ± 2.9
Tiempo doble apoyo (%)	4.3	5.4	4.3 ± .6	5.7 ± 1.8
Tiempo apoyo (s)	0.52	0.46	0.493 ± .056	0.554 ± .082
Tiempo balanceo (s)	0.4	0.43	0.393 ± .044	0.436 ± .029
Tiempo zancada (s)	0.92	0.89	0.887 ± .099	0.99 ± .1
Cadencia (paso/min) (Hz)	132.633		128.483 ± 14.925	
PARÁMETROS DE DISTANCIA		VALORES NORMALES		
Largo del paso (m)	0.543	0.561	0.545 ± .035	0.55 ± .023
Velocidad (m/s)	1.219	1.237	1.224 ± .191	1.032 ± .185
Velocidad balanceo (m/s)	2.804	2.561	2.757 ± .419	2.324 ± .316
Largo zancada (m)	1.122	1.101	1.07 ± .074	1.007 ± .083
Ancho del paso (m)	0.055	0.082	0.079 ± .013	0.082 ± .019
Velocidad prom. (m/s)	1.228		1.114 ± .205	

Gráfica 5: Parámetros espacio temporales del ciclo de la marcha: se describe los valores normales de tiempo y distancia durante los periodos, las fases y tareas del ciclo de la marcha, especificando en cuanto a parámetro temporal: tiempo de apoyo, balanceo, doble apoyo, zancada, cadencia y en cuanto a parámetro espacial: longitud del paso, velocidad, ancho de paso, ángulo de paso. (28)

- Parámetros temporoespaciales: indicadores como velocidad de marcha, largo de los pasos, cadencia (número de pasos por minuto), ancho del paso y duración de las fases del ciclo de marcha entre otros. (28)
- Cinemática: El análisis si bien define los ángulos articulares y movimiento de los segmentos en el espacio, no da cuenta de las causas que determinan ese movimiento. (28)
- Cinética: Contempla la medición de los momentos o torques y potencias articulares internos, el punto de aplicación de la GRF (fuerza de reacción a piso) bajo el pie y sus tres componentes; vertical, medio lateral y anteroposterior. Define las causas que determinan el movimiento articular a lo largo del ciclo de la marcha, es decir qué grupo

muscular es el predominante en cada momento y que tipo de contracción muscular está ejerciendo; excéntrica o de frenado o concéntrica para generación de potencia. Define además la presencia de sobrecargas articulares anormales. (28)

- d) Electromiografía dinámica: Es el registro de la actividad muscular cuando se activan e inactivan los diferentes grupos musculares durante la marcha. (28)

2.11 Time And Go Test

El test “*Get Up And Go*” fue diseñado como una herramienta de screening para detectar problemas de equilibrio en la población, en la que el sujeto debía levantarse de una silla con reposabrazos, caminar tres metros, girar sobre sí mismo, retroceder los tres metros y volver a sentarse. Luego se desarrolló el test “*Timed Up and Go*”, en el que el sujeto realiza las mismas tareas que el “*Get up and go*”, mientras el examinador cronometra el tiempo que precisa para realizar la prueba. (29)

Los adultos que son independientes en tareas de equilibrio y movilidad habitualmente son capaces de realizar este test en menos de 10 segundos. (29)



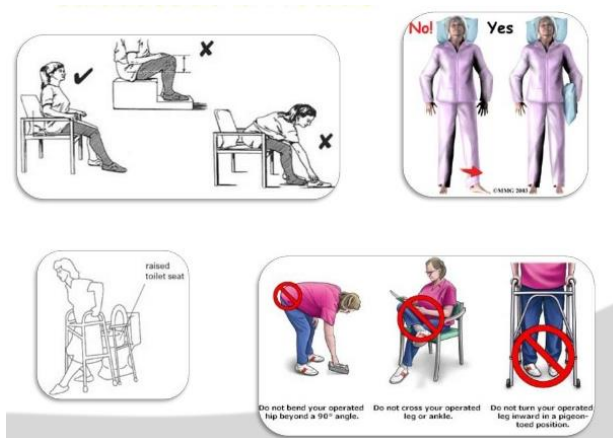
Gráfica 6: Test Time Up And Go: herramienta para detectar problemas de equilibrio y velocidad durante la evaluación. Consiste en la valoración de paciente cuando se levanta de la silla, camina, realiza giros y vuelve a sentarse.

2.12 Alternativas terapéuticas de rehabilitación en postoperatorio de Reemplazo Total de Cadera

La patología de la cadera, ya sea en el contexto de la traumatología o en el de la reumatología, necesita un tratamiento de rehabilitación. El objetivo de la cirugía es lograr la restablecer una condición articular y el de la rehabilitación es mejorar la función. Para tal fin, se dispone de un arsenal técnico analítico que permite, en los aspectos articular, muscular y sensoriomotor, recuperar de la manera más rápida posible y en las mejores condiciones un uso cualitativo (estético: sin cojera) y cuantitativo (parámetros de marcha). (30)

Existe una amplia variedad de programas de ejercicios para la rehabilitación de la cadera. La mayoría de protocolos consisten en series de intervenciones en cuádriceps, glúteos, músculos del tobillo y flexión activa de la cadera (deslizamientos del talón sobre la camilla). También se recomienda el fortalecimiento progresivo de los abductores de la cadera, ya que estos mantienen el nivel de la pelvis durante la fase de bipedestación y apoyo, y previenen la inclinación de la cadera contralateral durante la fase de balanceo. (31)

Las tareas funcionales de la vida diaria, objetivo del programa de rehabilitación son: transferencia del peso a la cadera no operada, entrenamiento de la marcha tanto en superficies regulares como irregulares, subir escaleras, y el vestido de las extremidades inferiores. (31)



Gráfica 7: Movimientos y ejercicios que deben y no deben realizarse posterior a una artroplastia de cadera, con el fin de evitar la luxación de la prótesis y permitir adecuada adaptación protésica.

Después de una artroplastia, en la mayoría de los casos el dolor desaparece con bastante rapidez, pero pueden persistir dolores satélites producidos por contracturas de los aductores e incluso tendinitis o entesitis púbicas. Se aplican entonces técnicas de masaje transversal profundo, liberación de tensiones y trabajo excéntrico suave. Muy a menudo se asocian lumbalgias crónicas o recientes, así como el dolor en las articulaciones sacroilíacas, debido a su acción compensadora de las insuficiencias de una o ambas articulaciones coxofemorales. Esto debe tenerse en cuenta, sobre todo con relación a la posición del paciente. (30)

Son de uso frecuente los métodos analgésicos locales como los estiramientos, aplicación de calor y corrientes de baja o muy baja frecuencia. La hidroterapia es útil teniendo en cuenta los procesos de cicatrización, debido a que puede contribuir al manejo del dolor y facilitar el uso de la extremidad. Así mismo se ha descrito el beneficio del medio acuoso que proporciona al paciente libertad de movimientos y la posibilidad de efectuar una movilización activa asistida, que de otro modo sería impracticable. El uso de un bastón en T

o de dos bastones-muleta, aumenta de forma notable el perímetro de marcha y el período de vida útil de la articulación coxofemoral. (30)



Gráfica 8: La hidroterapia como tratamiento rehabilitador en postoperatorio de cadera, ya que elimina la gravedad, contribuye al manejo del dolor y a mantenimiento de rangos de movimiento articular.

Dentro de los programas de rehabilitación se debe tener en cuenta la reprogramación sensoriomotriz del complejo lumbopélvico que es esencial, pues con esta reprogramación el terapeuta puede poner en práctica los movimientos articulares, musculares y funcionales. (30)

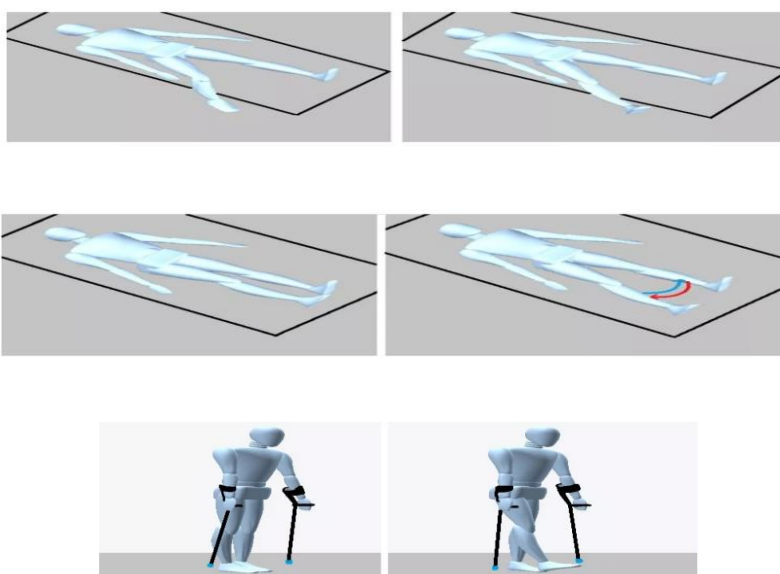
Con la ayuda del equipo de fisioterapia, iniciaremos el tratamiento rehabilitador, que deberá incluir los siguientes aspectos:

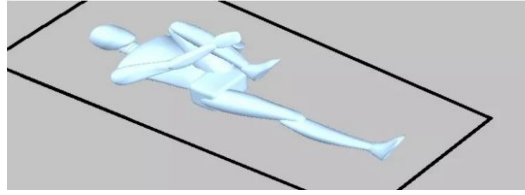
2.12.1 Cinesiterapia: Con el objetivo de conseguir que el paciente sea capaz de retomar la marcha con ayudas técnicas o incluso sin ellas. Se intentará conseguir la máxima movilidad articular para actividades tales como: caminar, sentarse o subir escaleras. (11)

En los casos de sustitución protésica de la cadera, se debe añadir un déficit de balance articular, puesto que el paciente ya no cuenta con una cadera fisiológica sino artificial y no presenta la misma congruencia anatómica. Es deseable iniciar la sedestación lo antes posible para minimizar los efectos del reposo prolongado. Una vez esté levantado en el sillón, si el paciente no realiza flexoextensión de forma espontánea, iniciaremos movilizaciones pasivas en todos los arcos articulares de la cadera, a excepción de los casos de prótesis, en los que no deben realizarse rotaciones. (11)

2.12.2 Potenciación Muscular: los objetivos serán: mantener una buena estabilidad de la cadera durante la bipedestación y conseguir una potencia suficiente para realizar la fase dinámica de la marcha. Previo al inicio, es necesario valorar la fuerza de cada músculo o grupo muscular, es decir, realizar el balance muscular. (11)

El trabajo se realizará de dos formas: ejercicios isométricos, sin realizar movimiento articular y movimientos dinámicos. (11)





Gráfica 9: Tipos de ejercicios realizados principalmente por la fisioterapeuta: Isométricos, activos, asistidos, con el fin de retomar la marcha con ayudas técnicas o incluso sin ellas

Reeducación de la marcha y equilibrio: el objetivo es lograr una marcha lo más funcional posible, sin ayudas técnicas o con un bastón. Este puede hacerse aconsejable para el resto de su vida por motivos de seguridad, ya que evita las malas posiciones de la columna vertebral. Se realizará primero la marcha hacia adelante con ayuda del caminador o en las barras paralelas. (11)

La reeducación del equilibrio no suele ser necesario en estos casos ya que conservan la misma posición del centro de gravedad y esquema corporal. (11)

2.12.3 Actividades de la Vida Diaria: El principal cambio en la vida del paciente con fractura de cadera es la introducción de una ayuda técnica para la deambulación. Debemos explicarle que puede ser abandonada en un ambiente doméstico conocido y seguro, pero debe ser retomada siempre que salga a la calle. (11)

Es imprescindible la adaptación del entorno del domicilio, para aportar seguridad al paciente y evitar el riesgo de nuevas caídas y lesiones. Así mismo se realizará educación acerca de la colocación de alfombrillas antideslizantes en la bañera y asientos de ducha e inodoro para disminuir el esfuerzo del paciente al incorporarse. Se debe evitar el uso de sillones bajos, cruzar las piernas y, durante el reposo nocturno, evitar posiciones en decúbito lateral sobre el lado sano. (11)

3. Planteamiento del problema

El abordaje de paciente con problemas funcionales es cada vez más frecuente y una causa de incapacidades prolongadas que impactan directamente en la calidad de vida de los pacientes, las familias, los entornos laborales y sociales. Como médicos rehabilitadores siempre pensamos en brindar las mejores alternativas en cuanto a terapéutica se trata, por lo que resultaría de gran importancia dar a conocer las opciones terapéuticas con las que contamos y que estas puedan ser puestas en práctica por los grupos interdisciplinarios.

Para el caso específico de esta investigación se abordará la patología degenerativa de cadera y su manejo quirúrgico, pero principalmente el adecuado y más indicado tratamiento rehabilitador postoperatorio, que se convierte en la principal opción para la mayor recuperación funcional.

Teniendo en cuenta la Clasificación Internacional de la Función (CIF), que define las funciones y estructuras corporales como partes anatómicas y fisiológicas de los individuos, en el contexto de la rehabilitación, si alguna de estas se altera, como en la artrosis de la cadera, conlleva a una deficiencia que puede ser funcional o estructural, pero es calificada como una pérdida. (2)

El ser humano concibe al cuerpo como un todo y dentro de sus capacidades más importantes se encuentra la locomoción y una alteración en esta función ocasiona limitaciones en la actividad y restricciones en la participación. (2)

Una de las articulaciones más afectada por patologías de origen osteoarticular es la cadera, ya que alrededor del 10% de los adultos presentan artrosis moderada o grave, aumentando la

incidencia con la edad, con un crecimiento aritmético hasta los 50-55 años y geométrico a partir de esa edad. (3)

Por lo anterior es importante que los pacientes llevados a intervenciones quirúrgicas como el reemplazo total de cadera, cuenten con adecuadas opciones terapéuticas en rehabilitación que se encuentren avaladas y que contribuyan a una adecuada reincorporación de estos pacientes a las actividades básicas de la vida diaria con la menor limitación posible y que contribuyan para mejorar su calidad de vida.

4. Pregunta de investigación

¿Cuáles opciones terapéuticas son eficaces en la rehabilitación funcional para la marcha en el abordaje de los pacientes que han sido llevados a cirugía de reemplazo total de cadera?

5. Justificación

La artrosis de cadera es una patología que se presenta principalmente en adultos mayores, se espera que para el año 2050 la incidencia sea alrededor de 6 millones de pacientes con esta condición a nivel global. (4) Esto hace que esta patología sea de interés para el personal médico y el sistema de salud, debido a su alto impacto en los costos que están dados por: implantes, medicamentos, quirófano, servicios de enfermería, honorarios de profesionales y servicios hospitalarios entre otros. Se estima que el valor promedio de la artroplastia total de cadera, al alta hospitalaria es de 10.500 dólares en Norte América; y en el continente europeo se estimó para el año 2006 de 7.677 euros sin incluir el costo de la prótesis. Así mismo se considera la cuarta causa de hospitalización por intervenciones quirúrgicas con un costo total de 42.300 millones de dólares anuales. (5)

Hace 50 años, Sir John Charnley introdujo la era del reemplazo total de cadera, y actualmente es ampliamente considerado como uno de los procedimientos quirúrgicos más exitosos en la cirugía ortopédica. En Estados Unidos se realizan más de 400.000 reemplazos anualmente. (6) En Colombia se ha observado un cambio de la pirámide poblacional y el número de adultos mayores se ha incrementado, lo que a su vez ha llevado a modificaciones en la prevalencia de la artrosis de cadera y por ende el número de pacientes que deben someterse a esta intervención.

Patologías como la artritis reumatoide, la displasia de la cadera en desarrollo, la osteoartrosis y la osteonecrosis pueden ocasionar una degeneración articular temprana con deterioro de la función, por lo que requieren un procedimiento temprano de artroplastia total de cadera. (7) Estas enfermedades de origen osteoarticular, impactan de manera negativa en la calidad de

vida de los pacientes, debido a la limitación que producen en su funcionalidad y el dolor asociado que presentan, impidiendo la realización de las actividades de la vida diaria. Por lo anterior la Medicina Física y Rehabilitación como especialidad se enfrenta a un gran reto y es la recuperación funcional posterior a las intervenciones quirúrgicas.

Las condiciones del sistema de salud colombiano dificultan el manejo integral de los pacientes que son llevados a reemplazo total de cadera, por lo que es necesario que quienes sean intervenidos cuenten con programas de rehabilitación validados científicamente, para que mejoren la calidad de vida en cuanto a la capacidad funcional para la marcha, retorno a actividades de la vida diaria y disminución del dolor. (8)

Se considera que, una vez establecidas las mejores opciones terapéuticas, se podrá tener una base para la formulación de programas y protocolos de rehabilitación en postoperatorio de reemplazo de cadera, que podrán ser implementados por las instituciones prestadoras de salud con el fin de generar impacto en el paciente, su familia, su entorno laboral y el sistema de salud.

El presente trabajo de investigación describirá las opciones terapéuticas en rehabilitación más empleadas y eficaces en el postoperatorio de reemplazo total de cadera y su impacto en la recuperación funcional para la marcha de los pacientes, por medio de una revisión sistemática donde se valide científicamente la literatura descrita.

6. Objetivos

Objetivo general

- Realizar una revisión sistemática de la literatura científica sobre las opciones terapéuticas en rehabilitación de la capacidad funcional para la marcha en pacientes intervenidos en Reemplazo Total de Cadera.

Objetivos específicos

- Seleccionar la literatura que cumpla con la guía de evaluación crítica acerca de las diferentes opciones terapéuticas que se conocen en el mundo en rehabilitación de la capacidad funcional para la marcha más usadas en pacientes en postoperatorio de reemplazo total de cadera.
- Establecer las mejores opciones terapéuticas en rehabilitación usadas en los pacientes que fueron llevados a reemplazo total de cadera que impacten en la recuperación funcional para la marcha.
- Documentar cuales opciones terapéuticas pueden llevar a alterar de manera negativa el patrón de marcha de los pacientes llevados a artroplastia total de cadera.

- Describir las opciones terapéuticas que puedan mejorar la prescripción en cuanto a rehabilitación de pacientes llevados a artroplastia total de cadera con criterios documentados con base en la mejor evidencia

7. Metodología

7.1 Tipo de estudio

Revisión sistemática de la literatura

7.2 Población y muestra

Artículos científicos publicados en revistas indexadas en los últimos 20 años, se tuvieron en cuenta ensayos clínicos, estudio de cohortes, estudio de casos y controles, ensayos controlados aleatorizados, estudios comparativos, ensayos clínicos controlados y ensayos evaluativos en idiomas inglés y español.

7.3 Criterios de inclusión y exclusión

7.3.1 Criterios de Inclusión

- a. Tipos de estudios: ensayos clínicos, estudio de casos y controles, ensayos controlados aleatorizados, estudios de cohortes, estudios comparativos, ensayos clínicos controlados, ensayos evaluativos en inglés y español.
- b. Tipos de participantes en los estudios: pacientes adultos mayores de 18 años, con coxartrosis (artrosis de cadera), llevados a cirugía de reemplazo articular.
- c. Tipos de intervención en los estudios: pacientes que hayan recibido rehabilitación para la marcha en la fase posoperatoria de reemplazo total de cadera.
- d. Tipos de medida de resultado en los estudios: capacidad funcional para la marcha.

7.3.2 Criterios de Exclusión

Se excluyeron otros tipos de estudios como reportes de caso, investigaciones en otros idiomas a los señalados y pacientes con diagnóstico diferente a la coxartrosis.

7.3.3 Tabla de Selección de Resúmenes

Con el algoritmo elegido se realizó la búsqueda de información obteniéndose el total de artículos que cumplían con los criterios de inclusión, y estos se consignaron en una tabla de selección de resúmenes en la cual se encuentra la referencia bibliográfica de cada uno de ellos, la base de datos de la cual se extrajeron y si fueron o no incluidos en la presente revisión de acuerdo a si cumplían o no con los criterios de inclusión o exclusión. En caso de ser excluidos, se explicó en la tabla la razón de exclusión, información que se registró en la tabla de selección de resúmenes al final del trabajo.

7.4 Tabla de variables

Nombre	Definición Conceptual	Definición Operacional	Escala de Medición
Título	Palabra o conjunto de frases con las que se da a conocer un texto u obra	Título del artículo científico	Cualitativo
Autor	Persona que ha producido alguna obra científica, literaria o artística	Autores descritos en cada artículo	Cualitativo
Año	Número de días completos considerados como un año a efectos civiles o religiosos	Época en la cual fue publicado cada artículo	Cuantitativo
Tipo de estudio	Metodología para obtener nuevos conocimientos, que ha caracterizado	Diferentes clases de estudios los cuales desarrollan	Cualitativo

	históricamente a la ciencia, y que consiste en la observación sistemática, medición, experimentación, formulación, análisis y modificación de hipótesis	investigación en medicina	
País	Territorio, con características geográficas y culturales propias, que puede constituir una entidad política dentro de un Estado	Territorio geográfico que generó el artículo	Cualitativo
Número de pacientes	Número de individuos que se evalúan dentro de un estudio científico para analizar un evento respecto a una hipótesis	Total de pacientes evaluados en el artículo científico	Cuantitativo
Tipo de evaluación	Clasificación que atiende a diferentes criterios, emplea uno u otro en función del propósito de la evaluación,	Mecanismos empleados para analizar ítems	Cualitativo

	a los impulsores o ejecutores de la misma		
Tipo de cirugía	Diferentes prácticas quirúrgicas que se emplean para la manipulación y presupone el acceso al interior del organismo a través de perforaciones o incisiones.	Diferentes técnicas quirúrgicas empleadas en el abordaje de pacientes	Cualitativo
Tipo de rehabilitación	Diferentes tipos de procedimientos para lograr que el individuo recupere su estado funcional óptimo, tanto en el hogar como en la comunidad en la medida que lo permitan la utilización apropiada de todas sus capacidades residuales.	Opciones científicas rehabilitadoras empleadas en la recuperación funcional de los pacientes	Cualitativo
Tipo de terapia	Tipo específico de alternativa terapéutica no farmacológica para diagnosticar, prevenir y	Abordaje médico especializado dentro de un equipo	Cualitativo

	tratar síntomas de múltiples patologías osteomusculares, tanto agudas como crónicas	multidisciplinario en pacientes con padecimientos osteoarticulares	
Resultados sobre la marcha	Detección y registro de los movimientos humanos (apoyo y balanceo) para una evaluación posterior de esta información	- Test Up and Go - Resultados de laboratorio de marcha	Cualitativo/ Cuantitativo

7.5 Métodos y técnicas para la recolección de la información

Se realizó una búsqueda en la red de documentos bibliográficos mediante palabras claves: coxartrosis (artrosis de cadera), rehabilitación, artroplastia de cadera, control del dolor, recuperación funcional, adulto mayor, deambulación precoz, capacidad funcional para la marcha, cirugía de reemplazo de cadera, ayudas técnicas para la marcha (muletas, caminadores y bastones).

Como estrategia de búsqueda se normalizaron las palabras claves por medio del tesauro MESH; se ingresó a DeCS, la palabra Coxartrosis dando como resultado: Osteoarthritis Hip. Posteriormente ingresamos: rehabilitación, dando como resultado: Rehabilitation. Luego, se ingresó artroplastia de cadera dando como resultado: Arthroplasty Replacement Hip. Así mismo se ingresó Control de dolor y se obtuvo como resultado: Pain Management. Recuperación funcional y se obtuvo como resultado:

Recovery of Function, Adulto mayor y se obtuvo como resultado: Aged. Deambulaci3n precoz y se obtuvo como resultado: Early ambulation. Finalmente ingresamos la palabra Ayudas t3cnicas para la marcha dando como resultado: Canes, crutches and walkers. Posteriormente, se realiz3 la b3squeda en las bases de datos de literatura m3dica PubMed, Cochrane, ClinicalKey y ScienceDirect de art3culos publicados en revistas indexadas en los 3ltimos 20 a3os con corte hasta el 1 de diciembre de 2019. Se estableci3 un algoritmo con referencia a los t3tulos de los art3culos encontrados (ver ap3ndices 1-4)

7.6 An3lisis de datos

Se realiz3 la b3squeda de informaci3n y posteriormente, el total de art3culos obtenidos se consignaron en una tabla de selecci3n de res3menes en la cual se registr3 la referencia bibliogr3fica de cada uno de ellos, la base de datos de la cual se extrajeron y las razones por las cuales no fueron incluidos en esta revisi3n, dentro de estas se destacan: pacientes con gonartrosis, que no recibieron artroplastia ni rehabilitaci3n y menores de 65 a3os.

Los art3culos elegidos fueron analizados con la respectiva gui3 para evaluaci3n cr3tica seg3n el tipo de estudio (STROBE para estudios observacionales y CONSORT para ensayos cl3nicos aleatorizados), en donde se tuvo en cuenta una lista de verificaci3n que guarda relaci3n con el t3tulo, el resumen, la introducci3n, la secci3n de m3todos, resultados y discusi3n, a partir de esta evaluaci3n se determin3 la calidad de la publicaci3n de los diferentes estudios y se decidi3 la inclusi3n o exclusi3n de estos en la revisi3n sistem3tica. Posterior a la recolecci3n y revisi3n de la informaci3n, dos revisores de manera independiente iniciaron la lectura y evaluaci3n de la calidad metodol3gica de los textos completos de los art3culos potencialmente elegidos y a partir de estos se seleccionaron los art3culos para la evaluaci3n cualitativa. Los datos correspondientes a la descripci3n general

de los estudios se registraron en la tabla 1. En los desenlaces claves se registraron las medias de los resultados de escalas evaluadas para los grupos de intervención y control de cada uno de los estudios a nivel basal y postratamiento, algunos estudios reportaron desviación estándar, otros valor mínimo y máximo y otros, intervalos de confianza. Los resultados obtenidos en la matriz de estudios seleccionados se registraron en el programa Revman 5.1, con este software se realizó la evaluación de sesgos y de heterogeneidad. Se utilizaron los estadísticos chi – cuadrado (X^2) con sus respectivos grados de libertad y p valor, para medir la magnitud del efecto de la medida, se utilizó la diferencia de medias y desviación estándar, en los estudios que no reportaban la desviación estándar, se realizó el cálculo a partir de los intervalos de confianza con la calculadora de Revman 5.1, para el análisis total se seleccionaron subgrupos para determinar la magnitud del efecto según el tipo de terapia de rehabilitación en los casos que las características de los estudios lo permitían. Se utilizó un modelo de efectos fijos dado la heterogeneidad de los estudios.

8. Aspectos éticos

Los investigadores declaran que están familiarizados con las normas para investigación en seres humanos basados en el Código de Nuremberg, el reporte Belmont y la Declaración de Helsinki.

De acuerdo a la Resolución 8430 para investigación en seres humanos en Colombia, esta es una investigación sin riesgo, por lo tanto, no requiere consentimiento informado.

9. Cronograma

No.	Descripción de la actividad	Mes de inicio	Duración
1	Revisión bibliográfica de la literatura	Febrero 2019	1 mes
2	Preparación anteproyecto	Marzo - Abril 2019	2 meses
3	Aprobación	Mayo 2019	1 mes
4	Recolección de datos	Junio – Diciembre 2019	7 meses
5	Análisis	Enero - Abril 2020	4 meses
6	Resultados	Mayo - Agosto 2020	4 meses
7	Preparación manuscrito tesis	Septiembre 2020	1 mes
8	Sustentación	Noviembre 2020	1 mes
9	Publicación	Diciembre 2020	1 mes

10. Presupuesto

Investigador	Función dentro del proyecto	Dedicación (horas/semana)	Tiempo de Dedicación
Diana Carolina Bohórquez Góngora María Camila Fonseca Ojeda	Investigadores principales	4 horas / semana	12 meses
Total salario			

Equipo	Justificación	Valor
Pago de servicios públicos (Luz)	Uso de herramientas electrónicas para tabulación de información	\$ 500.000
Computador	Uso para el registro, análisis y base de datos del estudio	\$ 600.000
Total		\$ 1.100.000

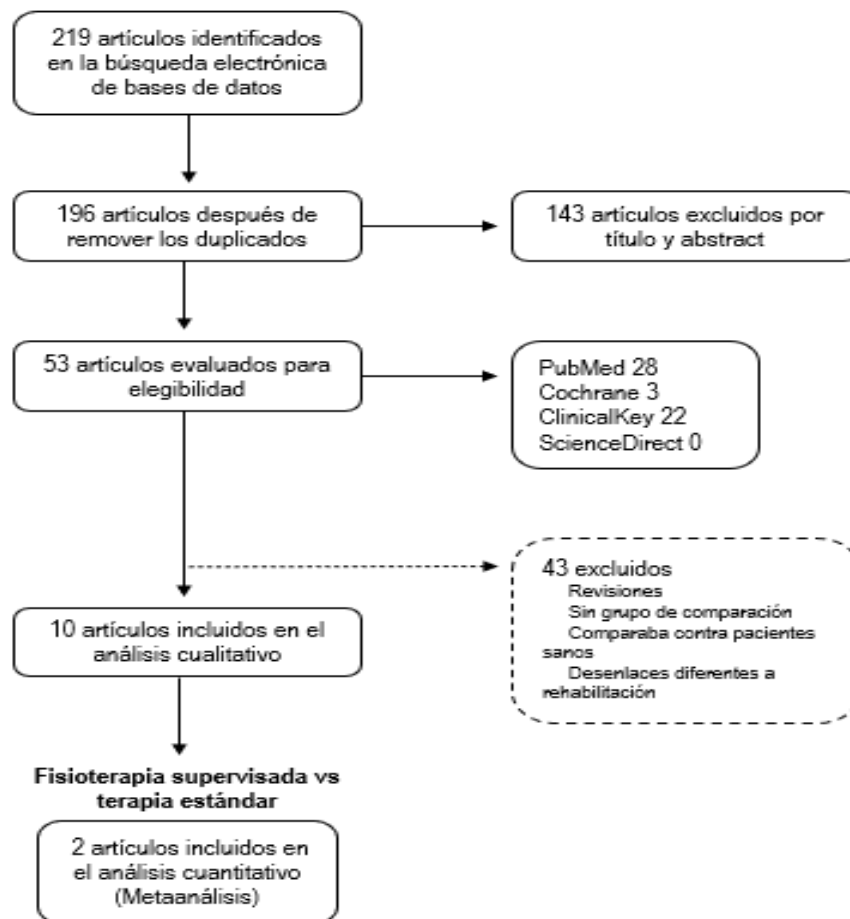
Materiales	Valor
Fotocopias de artículos para revisión y análisis según metodología planteada	\$ 200.000
Impresión y empastada trabajo final	\$ 300.000
1 cartucho negro para impresora	Unidad \$ 50.000
Total	\$ 550.000

11. Resultados

11.1 Resultados de la búsqueda

La primera búsqueda en las bases de datos electrónicas identificó 219 artículos totales, distribuidos así: PubMed 105, Cochrane 8, ClinicalKey 103 y ScienceDirect 3; a partir de estos se obtuvieron 196 artículos al retirar duplicados, se excluyeron 166 artículos por título y abstract y fueron evaluados 53 artículos.

Diagrama de flujo de la selección de estudios



Los investigadores realizaron la lectura de los artículos completos a los cuales se les aplicó la guía STROBE y CONSORT dependiendo el tipo de estudio, se rechazaron 43 artículos porque eran revisiones sistemáticas de la literatura, incluían fracturas traumáticas de cadera, se evaluaban pacientes con diagnóstico de coxartrosis pero no llevados a artroplastia, se utilizaba la obesidad como factor predictor de recuperación después de la artroplastia total de cadera, se analizaban factores de reincorporación laboral y funcional sin tener en cuenta la intervención de rehabilitación, se comparaban técnicas quirúrgicas, se analizaban estrategias de reincorporación a actividades deportivas de alto impacto, no se realizaba un plan de rehabilitación posterior a la cirugía, no había grupo de comparación o se realizaba comparación con pacientes sanos. Finalmente se seleccionaron 10 artículos que cumplieron los criterios de inclusión y exclusión (33,34,35,36,37,38,39,40,41,42), éstos quedaron consignados en una tabla en donde se registraron las características de los estudios.

11. 2 Características de los estudios seleccionados

Para el análisis cualitativo se incluyeron 10 artículos de diferentes países del mundo, entre ellos: Alemania Noruega, Italia, Japón, Estados Unidos, Australia e Irlanda. La población estudiada fue pacientes llevados a artroplastia de cadera por coxartrosis, sin embargo, en algunos casos se incluyeron además de estos pacientes, algunos con gonartrosis, en estos casos se tuvieron en cuenta únicamente los resultados correspondientes a los pacientes con coxartrosis. Se estudió un total de 888 pacientes, un total de 436 pacientes se encontraban en grupos de intervención y 452 en grupos de control. La edad de los pacientes incluidos tanto en los grupos de intervención como control tenían una edad media de 65 años y 56% correspondían a mujeres. Los estudios analizados fueron 3

cohortes prospectivas y 7 ensayos controlados aleatorizados; se encontró que los tres tipos de intervención más estudiados fueron fisioterapia acuática, ejercicios con soporte de peso intensificado y programas con fisioterapia supervisada, sin embargo, también se evaluaron intervenciones como el uso crónico de opioides previo a la intervención quirúrgica y programas de mindfulness para pacientes con angustia psicológica, los grupos comparadores correspondían a la fisioterapia estándar de cada institución o grupo de investigación. Dentro de los desenlaces medidos en los diferentes estudios, se encontró que se usaron diferentes escalas de medición de la capacidad funcional para la marcha, las principales fueron WOMAC score tanto en su puntaje global como en su componente “function” además del test de caminata en 6 minutos, otras escalas utilizadas por los estudios fueron el test de caminata en 10 minutos, puntaje de cadera de Merle d’Aubigne, duración media de rehabilitación para caminar con bastón, Harris hip score y el puntaje de actividad de Los Ángeles.

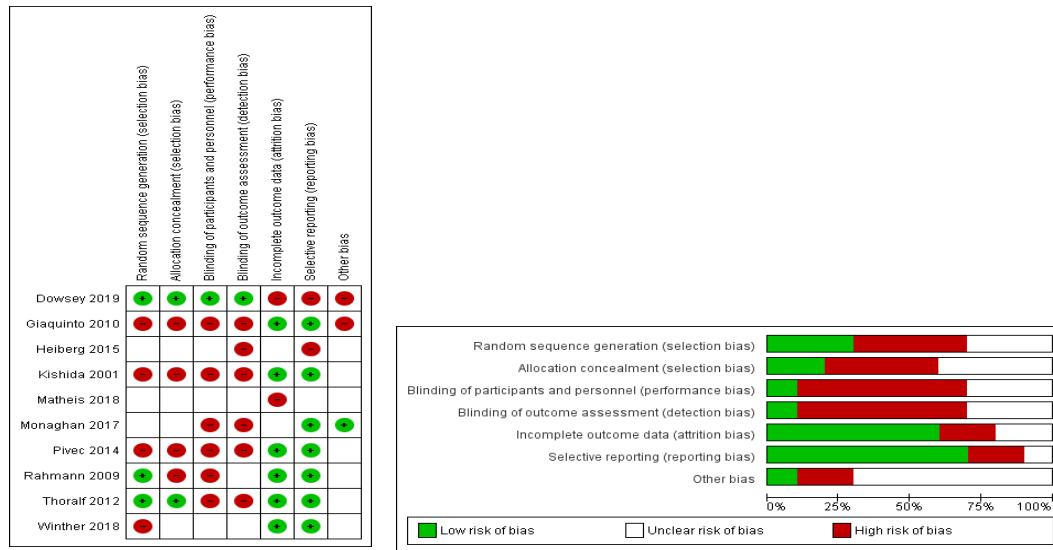
Tabla características de los estudios seleccionados

Estudio	Diseño	Objetivo	Población	Intervención	Seguimiento	Desenlaces claves
Kishida 2001	Cohorte prospectiva	Evaluar los ejercicios con carga de peso completo inmediatamente después de la cirugía de reemplazo de cadera.	37 pacientes llevados a artroplastia de cadera y rehabilitación. Grupo A: 17 pacientes. Edad media 52 ± 13. 11 mujeres. Grupo B: 16 pacientes. Edad media 51 ± 12. 12 mujeres.	Grupo A: Soporte de peso completo al segundo día posoperatorio. Grupo B: Soporte de peso gradual hasta llegar a peso completo a las seis semanas posoperatorias	Abril 1993 a Octubre 1995. Grupo A: 5.1±0.4 (4.4–5.7) años. Grupo B: 5.4±0.8 (4.4–6.5) años.	<u>Puntajes de cadera de Merle d'Aubigne.</u> Grupo A: 9.6 (6–13) antes de la cirugía, 16.1 (12–17) a los 3 meses, 17.7 (16–18) a los 6 meses y 17.7 (16–18) como máximo durante el seguimiento. Grupo B: 8.8 (4–12) antes de la cirugía, 16.3 (14–17) a los 3 meses, 17.2 (15–18) a los 6 meses y 17.2 (15–18) como máximo durante el seguimiento. <i>No hubo diferencias significativas entre los grupos.</i> <u>Duración media de rehabilitación para caminar con bastón.</u> Grupo A: 5.8 días (rango, 4–10 días) Grupo B: 44.8 días (rango, 42–50 días), (P = 0.0001).
Rahmann 2009	Ensayo clínico aleatorizado (pragmático)	Evaluar la fisioterapia acuática en pacientes hospitalizados vs fisioterapia habitual después de cirugía de reemplazo total de cadera o rodilla.	65 pacientes llevados a artroplastia de rodilla o cadera. Grupo 1: 18 pacientes. Edad 69.4 años ±6.5. 8 mujeres. Grupo 2: 19 pacientes. Edad 69.0 años ±8.9. 12 mujeres. Grupo 3: 17 pacientes. Edad 70.4 años ±9.2. 12 mujeres. 11 fueron excluidos al día 4.	Grupo 1: Fisioterapia acuática. Grupo 2: Ejercicio en agua. Grupo 3: fisioterapia habitual.	Septiembre 2003 a Septiembre 2005. Se realizó seguimiento hasta el día 180 posoperatorio.	Resultados solo para los pacientes con artroplastia de cadera. <u>Test de caminata en 10 minutos.</u> Preoperatorio: Grupo 1 (9.6 ±1.3), Grupo 2 (12.2 ±1.2), Grupo 3 (10.2 ±1.7) con p=0.386. Posoperatorio al día 14: Grupo 1 (13.6 ±2.6), Grupo 2 (18.2 ±2.4), Grupo 3 (18.2 ±3.5). <i>No hubo diferencia en la comparación entre grupos.</i> <u>WOMAC score.</u> Preoperatorio: Grupo 1 (57.2 ±3.6), Grupo 2 (45.4 ±3.3), Grupo 3 (50.8 ±4.8) con p=0.824. Posoperatorio al día 14: Grupo 1 (40.0 ±3.9), Grupo 2 (32.6 ±3.6), Grupo 3 (42.1 ±5.2). <i>No hubo diferencia en la comparación entre grupos.</i>
Giaquinto 2010	Cohorte prospectiva	Evaluar el resultado funcional subjetivo de la artroplastia total de cadera en pacientes que se sometieron a hidroterapia 6 meses después del alta	64 pacientes llevados a artroplastia de cadera. Grupo intervención: 31 pacientes. Edad 70.1 ±8.5 años. 21 mujeres. Grupo control: 33 pacientes. Edad 70.6 ±8.4 años. 26 mujeres.	Grupo intervención: Hidroterapia. Grupo control: Terapia física en tierra.	Se realizó seguimiento al ingreso, al alta y posteriormente, sin embargo no se especifican los momentos, seguimiento total de 6 meses.	<u>WOMAC function score.</u> Test U Mann Whitney entre grupos. Al ingreso: p = 0.62 A la salida: <0.01. En el seguimiento: <0.01 No especifica medias, sin embargo en gráficas indica <i>media mas baja para el grupo de hidroterapia.</i>
Thoralf 2012	Ensayo controlado aleatorizado multicéntrico	Evaluar si el momento de la terapia acuática influye en los resultados clínicos después de la artroplastia total de rodilla o cadera.	280 pacientes llevados a artroplastia de cadera. Grupo intervención: 138 pacientes. Edad 66.7 ±10.3 años. 88 mujeres. Grupo control: 142 pacientes. Edad 69.1 ±9.8 años. 88 mujeres.	Grupo intervención: Terapia acuática temprana (después del día 6 del posoperatorio). Grupo control: Terapia acuática tardía (después del día 14 del posoperatorio).	Agosto de 2003 a Diciembre de 2004. Se realizó seguimiento hasta 24 meses posterior a cirugía.	<u>WOMAC function score.</u> Grupo intervención: 3 meses 21.2 ±18.9, 12 meses 17.1 ±19.5, 24 meses 15.6 ±18.1. Grupo control: 3 meses 20.9 ±17.9, 12 meses 15.5 ±16.0, 24 meses 14.1 ±14.5. <i>Comparación entre grupos con p >0.05 en todos los casos.</i>
Pivec 2014	Cohorte prospectiva	Comparar los resultados clínicos del uso crónico de narcóticos previo a la artroplastia total de cadera.	108 pacientes llevados a artroplastia de cadera. Grupo A: 54 pacientes. Edad media 55 años, con un rango 27-83 años. 27 mujeres. Grupo B: Al parecer grupo pareado, pero no hay datos al respecto.	Grupo A: Uso crónico de opioides (mayor o igual a 30 mg de morfina al día) previo a la intervención quirúrgica. Grupo B: Sin uso previo de medicamentos narcóticos.	Grupo A: seguimiento por un promedio de 58 meses (24-258 meses). Grupo B: no hay datos de seguimiento.	<u>Harris hip score.</u> <i>No hubo diferencias significativas entre grupos</i> (p=0.7) a las 6 semanas. Grupo A: 84 puntos (rango, 48–100 puntos). Grupo B: 91 puntos (rango, 74–100 puntos) con p = 0.002 al finalizar el seguimiento. <u>Puntaje de actividad de Los Angeles.</u> <i>No hubo diferencias significativas entre grupos</i> Grupo A: 7 puntos (rango, 3–10 puntos). Grupo B: 8 puntos (rango, 5–10 puntos) con p = 0.14
Heiberg 2015	Ensayo controlado aleatorizado	Examinar los efectos de un programa supervisado de entrenamiento.	60 pacientes llevados a artroplastia. Grupo intervención: 30 pacientes. Edad media 70.2 ±SD6.5 años. 21 mujeres. Grupo control: 30 pacientes. Edad media 70.6 ±SD8.4 años. 13 mujeres.	Grupo intervención: programa supervisado de entrenamiento. Grupo control: fisioterapia sin supervisión.	Octubre 2008 a Maro 2010. Se realizó seguimiento durante 5 años.	<u>Test de caminata en 6 minutos.</u> Grupo intervención: 3 meses (419 (390, 447)) 5 años (524 (483, 564)). Grupo control: 3 meses (449 (418, 481)) 5 años (530 (487, 573)). <i>Se evidenció diferencia estadística en las comparaciones prequirúrgica hasta 1 año luego de cirugía. No hubo diferencia entre 1 año y 5 años posterior a cirugía.</i>
Monaghan 2017	Ensayo controlado aleatorizado	Evaluar un programa de ejercicio funcional supervisado después de artroplastia de cadera.	63 pacientes llevados a artroplastia de cadera. Grupo intervención: 32 pacientes. Edad media 68 años (SD 8). 37% mujeres. Grupo control: 31 pacientes. Edad media 69 años (SD 9). 26% mujeres.	Grupo intervención: programa específico de ejercicio funcional. Grupo control: atención habitual.	Se realizó seguimiento durante 6 semanas (de la semana 12 a la 18 del posoperatorio)	<u>Test de caminata en 6 minutos.</u> Grupo intervención: Precirugía 443.8 (SD 71.9). Postcirugía 490.5 (SD 74.6). Grupo control: Precirugía 439.7 (SD 92.5). Postcirugía 462.8 (SD 106.4). <i>Diferencia entre grupos a la semana 18 mean(C) - 4.0 (-0.71 to 1.0), p=0.01.</i> <u>WOMAC function score.</u> Grupo intervención: Precirugía 10.7 (SD 9.50). Postcirugía 5.4 (SD 6.6). Grupo control: Precirugía 9.7 (SD 5.09). Postcirugía 8.8 (SD 8.9). <i>Diferencia entre grupos a la semana 18 mean(C) 21.9 (0.60 to 43.3), p=0.04.</i>
Matheis 2018	Ensayo controlado aleatorizado	Evaluar un tratamiento activo o intensificado con movilización adicional y entrenamiento de fuerza con soporte de peso completo después del posoperatorio de reemplazo de cadera.	39 pacientes llevados a artroplastia de cadera. Rango de edad 44-87 años. Grupo intervención: 20 pacientes. Edad media 66 ±7. 7 mujeres. Grupo control: 19 pacientes. Edad media 67 ±10. 8 mujeres.	Grupo intervención: tratamiento activo intensificado con movilización adicional y entrenamiento de fuerza con soporte de peso completo. Grupo control: fisioterapia estándar	Diciembre 2015 a Enero 2016. Se realizó un seguimiento 1 día antes de la cirugía hasta 6 días después.	<u>Test de caminata en 6 minutos.</u> Grupo intervención: Pre cirugía 311.4 ± 72.2. Post cirugía 324.9 ± 77.5 Grupo control: Pre cirugía 311.8 ± 110.4. Post cirugía 217.4 ± 107.0. <i>Comparación pre cirugía entre grupos p = 0.989. Comparación pre y post cirugía en grupo control p < 0.001 y grupo intervención p = 0.253. Comparación post cirugía entre grupos con ANOVA p < 0.001.</i>
Winther 2018	Ensayo controlado aleatorizado	Evaluar la fuerza muscular en un esquema de entrenamiento de fuerza máxima después de artroplastia de cadera.	60 pacientes llevados a artroplastia de cadera. Grupo intervención: 31 pacientes. Edad 61 (35–77) años. 17 mujeres. Grupo control: 29 pacientes. Edad 66 (44–83) años. 15 mujeres.	Grupo intervención: Entrenamiento de fuerza máxima. Grupo control: fisioterapia convencional.	Agosto de 2015 a Febrero de 2016. Se realizó seguimiento hasta 12 meses posterior a cirugía.	<u>Test de caminata en 6 minutos.</u> Grupo intervención: 3 meses 583 (97), 6 meses 607 (94), 12 meses 627 (96). Grupo control: 3 meses 578 (129), 6 meses 596 (111), 628 (110). <i>Comparación entre grupos p > 0.7 sin diferencia significativa.</i>
Dowsey 2019	Ensayo controlado aleatorizado	Evaluar intervención basada en mindfulness en pacientes con angustia psicológica previo a artroplastia de cadera.	127 pacientes llevados a artroplastia de cadera o rodilla. Grupo intervención: 65 pacientes. Edad 65.8 (9.4) años. 51 mujeres. Grupo control: 62 pacientes. Edad 65.1 (9.2) años. 41 mujeres.	Grupo intervención: Mindfulness grupal en ocho sesiones antes de cirugía. Grupo control: manejo habitual.	Septiembre de 2012 a Diciembre de 2014. Se realizó seguimiento hasta 12 meses posterior a cirugía.	<u>WOMAC score.</u> Grupo intervención: Basal 64.1 (12.1), 3 meses 24.0 (14.7), 12 meses 20.0 (16.3). Grupo control: Basal 66.3 (17.8), 3 meses 29.5 (19.9), 12 meses 30.1 (24.7). <i>Comparación entre grupos media (IC95%) 3 meses -4.9 (-12.1 to 2.3), 12 meses -9.5 (-17.9 to -1.1), en ambos casos con p < 0.05.</i>

11.3 Evaluación de calidad y riesgo de sesgos

Es importante resaltar que posterior a la evaluación con las guías STROBE y CONSORT según correspondía al diseño de estudio, se encontró debilidad metodológica en los 10 estudios, esto se puede evidenciar en que sólo 7 de ellos correspondían a ensayos clínicos aleatorizados lo cual, limita la aleatorización y cegamiento en las 3 cohortes prospectivas incluidas, además todos tenían limitaciones en el tamaño de muestra, ya que fueron pequeñas y esto altera la medida de efecto. Se evidenció que más del 50% de los estudios realizaron aleatorización de los pacientes, sin embargo, 25% de estos no aclaraban los métodos utilizados para la aleatorización, se evidenció deficiencia en el proceso de ocultamiento, solo el 20% reportó este procedimiento, más del 35% no lo aclaraban en el estudio, en relación al enmascaramiento tanto de los pacientes, del personal y de la evaluación del desenlace fue garantizado solo en un 10% de los estudios, probablemente condicionado por el tipo de intervención (es difícil lograr cegamiento en el contexto de una intervención como terapia física, hidroterapia, etc.), finalmente, los datos perdidos son pocos, mostrando un bajo riesgo en relación a este aspecto.

Evaluación de sesgo de estudios incluidos

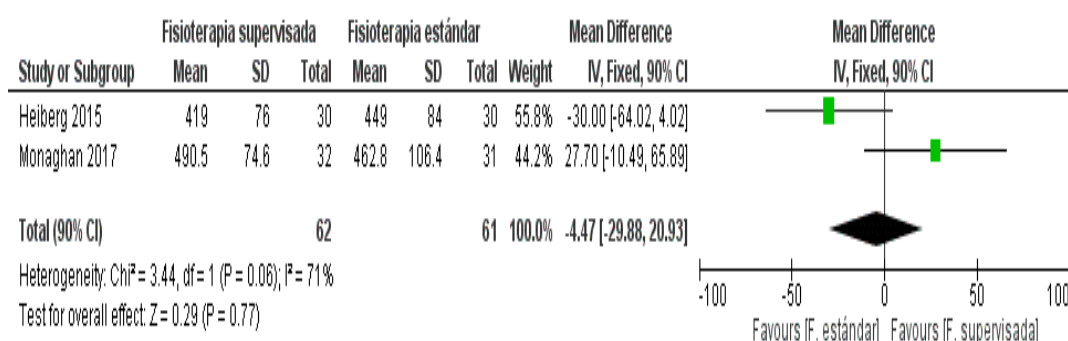


11.4 Análisis de heterogeneidad

Se encontró que los protocolos en los estudios analizados eran diferentes, como se comentó previamente, las estrategias de rehabilitación evaluadas fueron variadas (fisioterapia acuática, ejercicios con soporte de peso intensificado, programas con fisioterapia supervisada, entre otros) las escalas de desenlace de medición de funcionalidad para la marcha no fueron iguales y se realizaron las evaluaciones en tiempos diferentes (pre quirúrgico y posquirúrgico en diferentes momentos como a los 3, 6, 12 meses, e incluso hasta 5 años). Por lo que inicialmente se seleccionaron los estudios que analizaban fisioterapia acuática y fisioterapia supervisada, sin embargo, se encontró que en los estudios de fisioterapia acuática no utilizaban la misma medida de desenlace (36,40), además uno de ellos no informó la media ni la desviación estándar en sus resultados (41). Por otro lado, en los estudios de la terapia de rehabilitación de fisioterapia supervisada (37,38) era posible evaluar el mismo desenlace del test de caminata en 6 minutos a los 3 meses en uno de estos y a las 18 semanas en el otro, con esta información

se procedió al análisis cuantitativo. No se encontró consistencia en los estudios, uno de estos mostró resultados a favor de la fisioterapia supervisada y el otro, resultados en contra. El índice de heterogeneidad I^2 fue del 71%, X^2 de 3.44 a 1 grado de libertad con un p valor de 0.06 para esta comparación lo que demuestra elevada heterogeneidad de los estudios a pesar del p valor informado.

Forest plot de comparación entre fisioterapia supervisada Vs. Fisioterapia estándar



11.5 Análisis del grupo de intervención: fisioterapia supervisada vs fisioterapia estándar

En este análisis se incluyeron 2 estudios, el desenlace evaluado fue la variable test de caminata en 6 minutos; Heiberg 2015 (38), presentó un programa supervisado en el que los participantes asistieron a 12 sesiones de 70 minutos por sesión, dos veces por semana en donde un fisioterapeuta realizaba entrenamiento sobre las habilidades de la marcha, el que se mantuvo entre 3 y 5 meses después de la artroplastía de cadera. Y Monaghan 2017 (37), presentó un programa en el que 3 fisioterapeutas experimentados supervisaron las clases de ejercicio funcional, en donde se proporcionó capacitación previa a los pacientes en forma de taller práctico y escrito con ilustraciones, además se entregaron manuales que incluían un libro de ejercicios, se realizaron 12 sesiones de ejercicios supervisados,

cada una de 35 minutos, 2 veces por semana durante 6 semanas. Heiberg 2015 (38), realizó evaluación del desenlace a los 3 meses y 5 años de la cirugía, los resultados del estudio se encontraron a favor del grupo control con puntajes más altos en relación al grupo de intervención, por el contrario, Monaghan 2017 (37) realizó la evaluación previo y posterior a la cirugía (semana 18), con mejores resultados en el grupo de intervención. La heterogeneidad y la falta de consistencia en los resultados modificó la medida de efecto global en el metaanálisis, obteniendo además un intervalo de confianza amplio que sobrepasa el valor nulo en respuesta al pequeño tamaño de muestra.

11.6 Otras estrategias de rehabilitación: carga de peso como elemento de recuperación temprana

Los estudios que consideraron este tipo de terapia física fueron Kishida 2001 (33) en donde se planteó soporte de todo el peso desde el 2do día después de la cirugía en comparación con soporte progresivo del peso, no se demostró diferencia en el puntaje de cadera de Merle d'Aubigne, pero si se encontró una marcada diferencia en la duración media de rehabilitación para caminar con bastón, llegando a ser en promedio 5.8 días en el grupo de intervención y 44.8 días en el grupo control, con $p = 0.0001$. Matheis 2018 (34), planteó un programa de ejercicios de 40 minutos de duración desde el 2do día posoperatorio con terapia de entrenamiento adicional de 30 minutos incluyendo ejercicios de cross-walker, entrenamiento en cinta, cambio de peso y secuencias de pasos en una superficie inestable, favoreciendo así mismo al grupo de intervención con un mejor resultado en el test de caminata en 6 minutos con $p < 0.001$, esto podría sugerir que la rehabilitación con peso completo después de la cirugía podría llevar a menor duración de la recuperación y reintegro más rápido a las actividades laborales, sin evidenciarse efectos

adversos en este tipo de intervención. Estos estudios realizaron evaluación de desenlace diferente lo cual no permitió incluirlos a un estudio cuantitativo.

11.6.1 Terapia física acuática como medio de recuperación funcional

En Rahman 2009 (36), los pacientes intervenidos recibieron fisioterapia acuática desde el día 4 posquirúrgico (instalación de hidroterapia cerrada con agua mantenida a temperatura termoneutral (34.5 ° C), la piscina tenía acceso por rampa y la profundidad oscilaba entre 1 y 1,5 m, se usó metrónomo durante la actividad), en los resultados del test de caminata en 10 minutos y del WOMAC score no demostraron diferencia estadística. Thoralf 2012 (40), planteó la terapia acuática para todos los pacientes, pero se realizó de forma más temprana en el grupo intervenido (a partir del día 6 posoperatorio), los resultados de WOMAC function score no demostró diferencia estadística entre los grupos. Giaquinto 2010 (41) realizó inmersión de los pacientes intervenidos a una piscina especial durante 40 minutos, después de 20 minutos de movimiento pasivo de la articulación, la evaluación se realizó con WOMAC function score, no se registraron los resultados, aunque indican diferencia estadística entre grupos.

Tabla tipos de intervención en los estudios

Estudio	Tipo de intervención	Descripción
Rahman 2009		Todos los participantes recibieron fisioterapia estándar en los primeros 3 días posquirúrgicos. Todos siguieron recibiendo fisioterapia una vez al día hasta el alta, el grupo de intervención recibió fisioterapia acuática desde el día 4 posquirúrgico (instalación de hidroterapia cerrada con agua a temperatura termoneutral (34.5 ° C), la piscina tenía acceso por rampa y la profundidad oscilaba entre 1 y 1,5 m, se usó metrónomo durante la actividad). Todos recibieron fisioterapia dirigida hasta el día 14, luego los pacientes eran libres de continuar o no la terapia por su cuenta.
Thoralf 2012	Fisioterapia acuática	Todos los pacientes recibieron fisioterapia estándar diaria posterior a la cirugía y terapia acuática , el grupo control la recibió después de completar la cicatrización de la herida al día 14 posquirúrgico, el grupo de intervención la recibió a partir del día 6 posquirúrgico con la herida cubierta con un adhesivo impermeable. En ambos grupos la terapia acuática se realizó durante 30 minutos 3 veces por semana hasta la 5ta semana posoperatoria; los ejercicios incluían entrenamiento de propiocepción, coordinación y fortalecimiento con la ayuda de flotador, tablas de entrenamiento y flotadores de barra.
Giaquinto 2010		La hidroterapia para el grupo de intervención consistió en inmersión en una piscina especial durante 40 minutos, después de 20 minutos de movimiento pasivo de la articulación. El grupo control recibió fisioterapia en tierra seguida de un masaje "neutral" en la cicatriz de la cadera durante 20 min. Las sesiones de tratamiento se llevaron a cabo 6 veces por semana durante 3 semanas.
Kishida 2001		Al grupo de intervención se les permitió soportar todo el peso desde el 2do día después de la cirugía. Mientras que el grupo control recibió instrucciones de aumento parcial del peso desde la 3ra semana, hasta soportar peso completo a las 6 semanas después de la cirugía.
Matheis 2018	Ejercicios con soporte de peso intensificado	Todos los pacientes recibieron fisioterapia desde el 1er día posoperatorio con ejercicios de movimiento pasivo y activo según tolerancia del dolor. Si era posible, los paciente caminaban con muletas, se les permitió poner tanto peso sobre la pierna afectada como podían tolerar (hasta la carga completa). Se les indicó los movimientos no permitidos y se les entregó una hoja de información que describía los ejercicios que podían realizar por su cuenta 3 veces al día. El grupo de intervención no recibió drenaje linfático en el 2do día posoperatorio, y a partir del 3er día se realizó una terapia de entrenamiento adicional de 30 minutos incluyendo ejercicios de cross-walker, entrenamiento en cinta, cambio de peso y secuencias de pasos en una superficie inestable.
Monaghan 2017		Todos recibieron un folleto de ejercicios posoperatorio educativo e inmediato. Al grupo de intervención se le proporcionó capacitación antes del comienzo de clases en forma de taller práctico y escrito ilustrado, se proporcionaron manuales que incluían un libro de ejercicios. Recibieron 12 ejercicios impartidos por fisioterapeuta, quien supervisaba la forma y la intensidad del ejercicio. Cada sesión fue de 35 minutos, las clases se realizaron 2 veces por semana durante 6 semanas.
Heiberg 2015	Programas con fisioterapia supervisada	Durante la estadía en el hospital, todos los participantes recibieron fisioterapia de rutina durante 30 minutos. No hubo restricciones en carga de peso después de la cirugía. Entre el alta y 3 meses después de la cirugía, los participantes informaron en los registros de entrenamiento que ejercicios realizaron en el hogar y se realizaba caminata más de dos veces por semana. El programa de entrenamiento de habilidades para caminar realizado entre 3 y 5 meses después de que la cirugía fue dirigido por un fisioterapeuta. Los participantes tuvieron 12 sesiones supervisadas, de 70 minutos por sesión, dos veces por semana.

12. Discusión

La artrosis y consecuente fractura de cadera es una condición clínica que se presenta principalmente en adultos mayores y que parece afectar más a las mujeres (33). En esta revisión de la literatura se corroboró una edad avanzada en los pacientes incluidos en los estudios, estuvo entre 51 y 70.6 años, sin embargo, no se observó una distribución predominantemente femenina en todos los casos, pues el porcentaje de mujeres varió en los diferentes estudios revisados, estando entre 26 y 79%. Tampoco fue posible establecer la mejor opción terapéutica en rehabilitación de la capacidad funcional para la marcha en pacientes intervenidos con reemplazo total de cadera, ya que los estudios que lograron llegar a metaanálisis fueron los que evaluaban programas de fisioterapia supervisada (34,35), sin embargo, estos estudios eran muy heterogéneos y poco consistentes, por lo que no fue posible definir una conclusión a favor o en contra de esta estrategia terapéutica, y aunque se presume un potencial beneficio en los pacientes, pues se ha descrito que para lograr un patrón de marcha funcional luego de ser llevado a una artroplastia de cadera es necesario ingresar a planes de rehabilitación integral en el posoperatorio supervisados por profesionales, con intervenciones por parte de terapia física y ocupacional, destacando intervenciones como el trabajo muscular con carga de peso para optimizar el fortalecimiento muscular asegurando una mejor adaptabilidad protésica y funcional de la marcha, otras revisiones sistemáticas de la literatura que han buscado evaluar el ejercicio posterior a la cirugía de cadera, no han logrado arrojar resultados satisfactorios debido a la variada calidad de los ensayos clínicos y al número insuficiente de estudios (36,37). En esta revisión también se encontraron otras estrategias de rehabilitación, como fisioterapia acuática, ejercicios con soporte de peso intensificado, uso crónico de opioides previo a la intervención quirúrgica y programas de

mindfulness para pacientes con angustia psicológica; se han destacado otras revisiones sistemáticas con hallazgos que apoyan la terapia con ejercicios ya sea en tierra o en agua (según la preferencia y condiciones del paciente) por encima de únicamente manejo analgésico, pero sin evidencia científica suficiente y sin análisis de los resultados a largo plazo, planteando el ejercicio en agua como una alternativa más de terapia para casos seleccionados (38,39). Tampoco se ha establecido el momento oportuno para iniciar la terapia de rehabilitación, sólo algunos estudios describen el momento, pero otros no registran el dato; pese a ello, si es relevante conocer que tan tempranas fueron las intervenciones para así poder ser más claros en el momento de diseñar un protocolo de rehabilitación que garantice un verdadero impacto en términos de funcionalidad de la marcha en el posoperatorio de cirugía de cadera. Además, así como se estudia la intervención posoperatoria, también se ha considerado importante realizar un entrenamiento preoperatorio para así lograr una mejor adaptación a los planes de rehabilitación luego de la cirugía y obtener mejores resultados en la funcionalidad de la marcha, aunque los efectos de esta estrategia son pequeños y analizados a corto plazo, con poca evidencia científica al respecto (40). Por otro lado, es importante definir intervenciones en relación al manejo del dolor y apoyo psicoemocional, pues sólo a través de un adecuado control del dolor y buena actitud en el posoperatorio es posible garantizar la adherencia al plan de rehabilitación, así como una correcta ejecución de la terapia para poder obtener el beneficio teórico que ofrecen este tipo de estrategias terapéuticas. Una revisión sistemática que buscó definir barreras y facilitadores para lograr una mejor realización de actividad física en pacientes con osteoartritis de cadera, reveló que hay una compleja interacción entre componentes físicos, psicológicos y socioambientales, que permiten o limitan la actividad física en estos pacientes, dándole una

gran importancia a la educación individualizada, intervenciones psicológicas y políticas sociales para incentivar el compromiso con la terapia (41).

Dentro de las limitaciones de esta revisión, se destaca que en los estudios seleccionados se evaluaron varias estrategias de rehabilitación con medidas de desenlace diferentes, tan diversas como puntajes de cadera de Merle d'Aubigne, duración media de rehabilitación para caminar con bastón, test de caminata en 6 o 10 minutos, WOMAC score, entre otros, lo cual limitó la interpretación comparativa de las estrategias terapéuticas estudiadas. Por otro lado, en algunos artículos se evaluaban otras articulaciones diferentes a la cadera de forma simultánea, como era el caso de la rodilla, lo cual interfería en el análisis de resultados en las estrategias de rehabilitación, ya que se utilizaban intervenciones terapéuticas en gonartrosis y coxartrosis de forma indistinta. Por otro lado, el haber considerado la restricción al idioma inglés en la búsqueda de artículos pudo haber condicionado la consecución de un menor número de estudios.

Con la evidencia científica disponible al día de hoy, no es posible definir intervenciones terapéuticas específicas para la rehabilitación posoperatoria de la marcha en los pacientes llevados a artroplastia total de cadera. Es por eso que se hacen necesarios más estudios primarios que busquen establecer la mejor estrategia terapéutica para la rehabilitación de la marcha en el posoperatorio de reemplazo total de cadera, pues más allá de la intervención quirúrgica, es el proceso de rehabilitación y el grado de funcionalidad obtenido lo que define la calidad de vida del paciente, por lo que es importante que los estudios evalúen desenlaces más completos de funcionalidad que tengan en cuenta la integración del paciente a las actividades de la vida diaria, más que únicamente parámetros como el dolor posoperatorio o la limitación para la marcha.

13. Conclusiones

A partir de esta revisión sistemática de la literatura, no es posible establecer cuál es la mejor opción terapéutica en rehabilitación de la capacidad funcional para la marcha en pacientes intervenidos con reemplazo total de cadera, y acorde con lo encontrado en otras revisiones sistemáticas de la literatura con metaanálisis previas, parece existir algún beneficio en llevar al paciente a algún plan de rehabilitación en el posoperatorio, más que establecer una posición pasiva con manejo exclusivamente analgésico. Sin embargo, los ensayos clínicos disponibles sobre las diferentes estrategias de rehabilitación son muy heterogéneos y no permiten plantear conclusiones sobre la mejor estrategia terapéutica.

Es indispensable adelantar estudios de alta calidad metodológica que permitan responder esta pregunta de investigación, sobre todo en el contexto local pues los artículos encontrados en esta revisión provienen de países desarrollados como Alemania, Noruega, Italia, Japón, Estados Unidos, Australia e Irlanda, en donde los sistemas de salud son diferentes, con protocolos de rehabilitación que deben analizarse con precaución al extrapolarlos a un país en vías de desarrollo como Colombia, en donde el nivel educativo de la población y los recursos disponibles no son comparables.

Sería recomendable disponer de información científica de calidad que nos permita formular programas estandarizados de rehabilitación en el posoperatorio de reemplazo total de cadera que garanticen una adecuada recuperación de la marcha puede llegar a generar un impacto positivo en el paciente, su familia, su entorno laboral y la reintegración del paciente a la sociedad.

14. Referencias

1. Loreto Vergara, B. (2014). Desarrollo de la Medicina Física y Rehabilitación como especialidad médica.
2. Rossler M, Wilke A, Griss P, Kienapfel H. Fehlende osteokonduktive wirkung des resorbierbaren PEO/PBT kopolymers beim humanen knochendefekt: Eine klinisch relevante pilotstudie mit gegensatzlichen ergebnissen zu bisherigen tierexperimentellen studien. Vol. 8, Osteologie. 1999. 7–16 p.
3. Morgado I, Pérez AC, Moguel M, Pérez-Bustamante FJ, Torres LM. Guía de manejo clínico de la artrosis de cadera y rodilla. Rev la Soc Esp del Dolor. 2005;12(5):289–302.
4. Dhanwal D, Dennison E, Harvey N, Cooper C. Epidemiology of hip fracture: Worldwide geographic variation. Indian J Orthop. 2010;45(1):15.
5. Luis J, Castillo L, Dios D. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=66227447006>. 2013.
6. Bucholz RW. Indicaciones, técnicas y resultados de reemplazo total de cadera en Estados Unidos. Rev Médica Clínica Las Condes [Internet]. 2014;25(5):760–4.
7. Galván-villamarín F, Torres FAB, Páez JM, Moreno WMA. Evolución clínica y radiológica de pacientes intervenidos de artroplastia total de cadera con prótesis de resuperfi cialización metal-metal . Reporte preliminar. 2006;(May 2014):96–103.
8. De FTF, Lahoza LI, Esquirol J. Eficacia del Protocolo rehabilitador en artrosis de cadera intervenidos de prótesis total de cadera mediante cirugía Autor : Laura Issa Lahoza Tutor : Dr . Jordi Esquirol i Causa. 2017

9. Gademan MGJ, Hofstede SN, Vliet Vlieland TPM, Nelissen RGHH, Marang-Van de Mheen PJ. Indication criteria for total hip or knee arthroplasty in osteoarthritis: a state-of-the-science overview. *BMC Musculoskelet Disord*. 2016;17(1):1–11.
10. Fariña Varela D. El ejercicio físico tras una artroplastia de cadera: revisión bibliográfica. 2014.
11. Zhao Z, You L. Fourier spectral method for analytic continuation. *World Acad Sci Eng Technol*. 2011;51:1–35.
12. Ramírez W, Vinaccia S, Gustavo RS. El Impacto De La Actividad Física Y El Deporte Sobre La Salud, La Cognición, La Socialización Y El Rendimiento Académico: Una Revisión Teórica. *Rev Estud Soc*. 2018;(18):67–75.
13. Ge M-T, Riveron P-, Unzueta-Navarro. Analgesia postoperatoria en cirugía de reemplazo articular. 27 [Internet]. 2013;4(4):273–8.
14. De Luca ML, Ciccarello M, Martorana M, Infantino D, Letizia Mauro G, Bonarelli S, et al. Pain monitoring and management in a rehabilitation setting after total joint replacement. *Medicine (Baltimore)*. 2018;97(40):e12484.
15. Beck H, Beyer F, Gering F, Günther K-P, Lützner C, Walther A, et al. Sports therapy interventions following total hip replacement. *Dtsch Aertzblatt Online*. 2019;1–8.
16. Imada A, Nelms N, Halsey D, Blankstein M. Physical therapists collect different outcome measures after total joint arthroplasty as compared to most orthopaedic surgeons: a New England study. *Arthroplast Today* [Internet]. 2018;4(1):113–7.
17. Terai C, Hiraiwa H, Ushida T, Suzuki K, Kako M, Takagi Y, et al. Impact of variation in physical activity after total joint replacement. *J Pain Res*. 2018;Volume 11:2399–406.

18. Adrados M, Myhre LA, Rubin LE. Late total hip arthroplasty dislocation due to yoga. *Arthroplast today* [Internet]. 2018;4(2):180–3.
19. Fernández-tormos E, Dantas P, Marín-pe O, Rego P, Pérez-carro L. Anatomía y función de la articulación coxofemoral . *Anatomía artroscópica de la cadera*. 2016;3(1):3–10.
20. With am, cells ms. artrosis de cadera : tratamiento no protésico y alternativas de hip osteoarthritis : no prosthetic treatment and alternative management with. 2014;25(5):768–75.
21. Pagès-Bolíbar E, Iborra J, Cuxart A. Artroplastia de cadera. *Rehabilitacion* [Internet]. 2007;41(6):280–9.
22. Zujur D, Álvarez-Barreto. Prótesis en artroplastia total de cadera y recubrimientos bioactivos de quitosano para mejorar su desempeño. 2016;33–43.
23. Pérez Rojo B, San Román García JL. *Biomateriales : Aplicacion a cirugia ortopedica*. 2016.
24. Isabel A, Mendoza A, Ruiz JP. 2481-12394-7-Pb _ *Gait*. 2013;1(1):29–43.
25. Vázquez SC, Gómez FP, Vadillo AÁ, Sabio) A (Universidad AX el. *Análisis de la marcha. Factores moduladores. Biociencias*. 2003;1(January 2003):1–22.
26. Cámara J. *Gait analysis: phases and spatio-temporal variables*. *Entramado*. 2011;7(1):160–73.
27. Haro D. M. *Laboratorio de análisis de marcha y movimiento*. *Rev Médica Clínica Las Condes* [Internet]. 2014;25(2):237–47.
28. Martinez Carrillo, Fabio, Gómez Jaramillo, Francisco, & Romero Castro, Eduardo. (2010). Development of a Gait Laboratory with Synchronic Integration Through a Modular Architecture. *Acta Biológica Colombiana*, 15(3), 235-250

29. Gálvez Cano M, Vera Pinedo LF, Helver Chávez J, Cieza Zevallos J, Méndez Silva F. Correlación del Test “Get Up And Go” con el Test de Tinetti en la evaluación del riesgo de caídas en los adultos mayores. *Acta Med Per* [Internet]. 2010;27(1):8–11.
30. Guillemain J-L. Rehabilitación de la cadera operada. *EMC - Kinesiterapia - Med Física*. 2013;34(3):1–7.
31. Cleveland Clínic. Guía del paciente para el reemplazo total de cadera y rodilla. Guía del paciente para el reemplazo Total cadera y rodilla. 2015;15941:1–32.
32. Muñoz G. S, Lavanderos F. J, Vilches A. L, Delgado M. M, Cárcamo H. K, Passalacqua H. S, et al. Fractura de cadera. *Cuad Cirugía*. 2010;22(1):73–81.

Sueiro J, Ballester J, Ayerbe P, Torres A. Evolución histórica de las ideas en el tratamiento de fracturas trocantéricas. *Soc Andaluza Traumatol y Ortop* [Internet]. 2013;30(2):19–27.
33. Kishida, Y., Sugano, N., Sakai, T., Nishii, T., Haraguchi, K., Ohzono, K. y Yoshikawa, H. (2001). Carga completa después de una artroplastia total de cadera no cementada. *Ortopedia internacional* , 25 (1), 25-28.
34. Matheis, C., & Stöggl, T. (2018). Strength and mobilization training within the first week following total hip arthroplasty. *Journal of bodywork and movement therapies*, 22(2), 519–527.
35. Pivec, R., Issa, K., Naziri, Q., Kapadia, B. H., Bonutti, P. M., & Mont, M. A. (2014). Opioid use prior to total hip arthroplasty leads to worse clinical outcomes. *International orthopaedics*, 38(6), 1159-1165.
36. Rahmann, A. E., Brauer, S. G., & Nitz, J. C. (2009). A specific inpatient aquatic physiotherapy program improves strength after total hip or knee replacement surgery:

- a randomized controlled trial. Archives of physical medicine and rehabilitation, 90(5), 745-755.
37. Monaghan, B., Grant, T., Hing, W. y Cusack, T. (2012). Ejercicio funcional después del reemplazo total de cadera (PLUMA) un ensayo de control aleatorio. Trastornos musculoesqueléticos del BMC , 13 (1), 1-7.
38. Heiberg, K. E., & Figved, W. (2016). Physical Functioning and Prediction of Physical Activity After Total Hip Arthroplasty: Five-Year Followup of a Randomized Controlled Trial. Arthritis Care & Research, 68(4), 454-462.
39. Dowsey, M. M., Castle, D. J., Knowles, S. R., Monshat, K., Salzberg, M. R., & Choong, P. F. (2014). The effect of mindfulness training prior to total joint arthroplasty on post-operative pain and physical function: study protocol for a randomised controlled trial. Trials, 15(1), 1-8.
40. Liebs, T. R., Herzberg, W., Rüther, W., Haasters, J., Russlies, M., Hassenpflug, J., & Project, M. A. A. (2012). Multicenter randomized controlled trial comparing early versus late aquatic therapy after total hip or knee arthroplasty. Archives of physical medicine and rehabilitation, 93(2), 192-199.
41. Giaquinto, S., Ciotola, E., Dall'Armi, V., & Margutti, F. (2010). Hydrotherapy after total hip arthroplasty: a follow-up study. Archives of gerontology and geriatrics, 50(1), 92-95.
42. Winther, S. B., Foss, O. A., Husby, O. S., Wik, T. S., Klaksvik, J., & Husby, V. S. (2018). A randomized controlled trial on maximal strength training in 60 patients undergoing total hip arthroplasty: Implementing maximal strength training into clinical practice. Acta orthopaedica, 89(3), 295-301.