

**Universidad CEU Cardenal Herrera**

**Departamento de Fisioterapia**



“ANÁLISIS DE LA EFECTIVIDAD  
DEL TRATAMIENTO FISIOTERÁPICO  
PROTOCOLIZADO SUPERVISADO EN  
LA RECUPERACIÓN DEL RANGO  
DE MOVILIDAD Y DOLOR TRAS  
CIRUGÍA ARTROSCÓPICA POR CHOQUE  
FEMOROACETABULAR”

**TESIS DOCTORAL**

Presentada por:

Alexis Müller Torrente

Dirigida por:

José Martín Botella Rico

Valencia

2016

“ANÁLISIS DE LA EFECTIVIDAD DEL TRATAMIENTO FISIOTERÁPICO  
PROTOCOLIZADO SUPERVISADO EN LA RECUPERACIÓN DEL RANGO  
DE MOVILIDAD Y DOLOR TRAS CIRUGÍA ARTROSCÓPICA POR  
CHOQUE FEMOROACETABULAR”

ALEXIS MÜLLER TORRENTE

2016

# ÍNDICE

<b>Apartado</b>	<b>Título</b>	<b>Página</b>
0.	RESUMEN-ABSTRACT	5
1.	INTRODUCCIÓN	7
1.1.	ESTADO ACTUAL DEL TEMA	8
1.1.1.	DEFINICIÓN, EPIDEMIOLOGÍA Y CONCEPTOS BÁSICOS	9
1.1.1.1.	TIPOS DE CHOQUE FEMOROACETABULAR(CFA)	11
1.1.2.	ABORDAJE FISIOTERÁPICO EN PATOLOGÍA DE CADERA	12
1.1.3.	EL TRATAMIENTO NO QUIRÚRGICO EN EL CFA	16
1.1.4.	TRATAMIENTO QUIRÚRGICO DEL CFA	17
1.1.4.1.	ABORDAJES	20
1.1.4.2.	POSICIONAMIENTO	21
1.1.4.2.1.	ABORDAJE	23
1.1.4.3.	TÉCNICAS	25
1.1.4.3.1.	ABORDAJE TODO DENTRO	25
1.1.4.3.2.	ABORDAJE FUERA-DENTRO	28
1.1.4.3.3.	COMPLICACIONES QUIRÚRGICAS MÁS FRECUENTES.	30
1.2.	ANATOMIA DE LA CADERA	32
1.2.1.	CARACTERISTICAS MECÁNICAS	32
1.2.2.	LIGAMENTOS	34
1.2.3.	MUSCULATURA	35
1.3.	BIOMECÁNICA DE LA CADERA	51
2.	JUSTIFICACIÓN	54
2.1.	FISIOTERAPIA BASADA EN LA EVIDENCIA	55
2.2.	CONSIDERACIONES FINALES	57
3.	OBJETIVOS	59
3.1.	GENERAL	60
3.2.	ESPECÍFICOS	60
4.	PLANTEAMIENTO, MATERIAL Y MÉTODO	62
4.1.	DISEÑO DEL ESTUDIO	63

4.2.	SUJETOS DEL ESTUDIO	64
4.2.1.	CRITERIOS DE INCLUSIÓN	64
4.2.2.	CRITERIOS DE EXCLUSIÓN	64
4.3.	INTERVENCIÓN	65
4.4.	VARIABLES DEL ESTUDIO	70
4.4.1.	VARIABLES INDEPENDIENTES OBJETO DE ESTUDIO	70
4.4.2.	VARIABLES DEPENDIENTES	71
4.4.2.1.	VARIABLES RANGO ARTICULAR DE CADERA.	71
4.4.2.2.	VARIABLES PRUEBAS MUSCULARES Y ORTOPÉDICAS	71
4.4.2.3.	VARIABLE INTENSIDAD DEL DOLOR	72
4.4.2.4.	EVALUACIÓN ACTIVIDADES DE LA VIDA DIARIA	72
4.4.2.5.	VARIABLES GANANCIA	72
4.4.2.6.	DESCRIPCIÓN DE VARIABLES	73
4.5.	GRUPOS DE ESTUDIO	77
4.6.	EVALUACIÓN	78
4.6.1.	RANGO DE MOVIMIENTO (ROM) DE LA CADERA	78
4.6.2.	FUNCIONALIDAD: ESCALA HARRIS MODIFICADA.	81
4.6.3.	INTENSIDAD DEL DOLOR: ESCALA VISUAL ANALÓGICA (EVA)	81
4.6.4.	PRUEBAS DE EXPLORACIÓN FUNCIONAL	82
4.7.	SECUENCIA DE ESTUDIO	83
4.8.	MATERIAL UTILIZADO	86
4.9.	CÁLCULO DEL TAMAÑO MUESTRAL	86
4.10.	ANÁLISIS ESTADÍSTICO	87
5.	RESULTADOS	89
5.1.	RESULTADOS ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA	90
5.2.	ANÁLISIS DE FIABILIDAD	104
5.3.	ANÁLISIS DE COMPARACIÓN DE MEDIAS	108
5.3.1.	PRUEBAS NORMALIDAD Y HOMOGENEIDAD DE LA VARIANZA	110
5.3.2.	COMPARACIÓN DE MEDIAS. EFECTIVIDAD DEL TRATAMIENTO	112
5.3.3.	COMPARACIÓN MEDIAS. SEGÚN GRUPO	121

5.3.4	GRUPO INTERVENCIÓN. COMPARACIÓN MED. VARIAB. PERFIL	131
5.4.	ANÁLISIS DE REGRESIÓN	142
6.	DISCUSIÓN	150
6.1.	JUSTIFICACIÓN FISIOLÓGICA DE LOS RESULTADOS	151
6.2.	PREVALENCIA Y OTROS CONCEPTOS BÁSICOS	152
6.3.	EVALUACIÓN E INDICACIONES DEL TRATAMIENTO DEL CFA	153
6.3.1.	EVALUACIÓN Y DIAGNÓSTICO	153
6.3.2.	INDICACIONES DE TRATAMIENTO	158
6.4.	ANÁLISIS DE RESULTADOS DEL ESTUDIO	161
6.4.1.	ANÁLISIS DEL RESULTADO DE VARIABLES DEPENDIENTES	162
6.4.2.	ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA EN LA EFECTIVIDAD DEL PROTOCOLO	164
6.5.	TRATAMIENTO DEL CFA – QUIRÚRGICO	165
6.5.1.	DISCUSIÓN ENTRE VENTAJAS E INCONVENIENTES DE TIPOS DE CIRUGÍA	165
6.5.2.	EXCEPCIONES: EFECTIVIDAD PACIENTES CON ARTROSIS COXOFEMORAL	166
6.6.	TRATAMIENTO CONSERVADOR DEL CFA	166
6.6.1.	EFECTIVIDAD DEL TRATAMIENTO CONSERVADOR DEL CFA	167
6.7.	PRECEDENTES DEL PROTOCOLO DE FISIOTERAPIA POSQUIRÚRGICO PARA INDIVIDUOS CON CFA	168
6.8.	LIMITACIONES DEL ESTUDIO	188
6.9.	FUTURAS LINEAS DE INVESTIGACIÓN	189
6.10.	OTROS ARTÍCULOS RELACIONADOS	191
7.	CONCLUSIÓN	192
8.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	194
9.	ANEXOS	212
10.	ABREVIATURAS	217
11.	TABLAS	219
12.	GRÁFICOS	222

## **RESUMEN:**

La rehabilitación tras la artroscopia de cadera es un componente integral de los resultados clínicos del proceso. Existe una escasez de evidencia en torno a los protocolos de rehabilitación post-operatorios después de la artroscopia de cadera en síndrome de choque femoroacetabular (CFA).

## **OBJETIVOS:**

Determinar y analizar el efecto sobre dolor y el rango de movilidad (ROM) de un tratamiento postquirúrgico protocolizado de fisioterapia en sujetos intervenidos de CFA mediante artroscopia frente a sujetos sin tratamiento de fisioterapia especializada.

## **METODOLOGIA:**

Se realizó un estudio clínico analítico controlado y aleatorizado para analizar la relación causa-efecto del protocolo de fisioterapia propuesto en relación con el cambio en el dolor y el rango de movilidad (ROM) en sujetos intervenidos por CFA mediante artroscopia de cadera. La muestra es de 90 sujetos, 45 en grupo de control y 45 en grupo de intervención. Se utilizó goniometría digital para medición del ROM, test funcionales de Fadir, Faber y Ober, escalas de dolor EVA y cuestionario de Harris modificado para cadera. En todos los análisis se estableció un índice de significación de  $p < 0,05$ . Todas las mediciones se realizan previamente a la intervención artroscópica por CFA y se repitió la evaluación a los 30 días y a los 90 días postcirugía.

## **RESULTADOS:**

Las pruebas ortopédicas evaluadas mejoraron su resultado en el grupo intervención tras la aplicación del protocolo en mayor medida que el grupo control.

La media del ROM aumentó en mayor grado en los sujetos del grupo intervención que en el de control.

La media de dolor según escala EVA fue menor en el grupo de intervención que en el de control.

## **CONCLUSIONES:**

El tratamiento postquirúrgico protocolizado de fisioterapia supervisado adaptado al CFA objeto de este estudio ha proporcionado una mayor efectividad en ROM, dolor, funcionalidad y tests ortopédicos que el tratamiento convencional.

**PALABRAS CLAVE:** fisioterapia, rehabilitación, artroscopia cadera, protocolo.

## **ABSTRACT**

Rehabilitation after hip arthroscopy is an integral component of the clinical outcomes of the process. There is a lack of evidence about post-operative rehabilitation protocols after hip arthroscopy in femoroacetabular impingment (FAI).

## **OBJECTIVES:**

To determine and analyze the effect on pain and range of mobility (ROM) of a protocolized post-operative physiotherapy treatment in subjects undergoing arthroscopy for FAI versus subjects without specialized physiotherapy treatment.

## **METHODOLOGY:**

A controlled and randomized clinical trial was conducted to analyze the cause-effect relationship of the proposed physiotherapy protocol in relation to the change in pain and range of mobility (ROM) in subjects undergoing hip arthroscopy for FAI. The sample was 90 subjects, 45 in the control group and 45 in the intervention group. Digital goniometry for ROM measurement, functional tests of Fadir, Faber and Ober, EVA pain scales and modified Harris questionnaire for hip were used. A significance index of  $p < 0.05$  was established for all analyzes. All measurements were made prior to the arthroscopic intervention for FAI, and the evaluation was repeated at 30 days and at 90 days postoperatively.

## **RESULTS:**

The orthopedic tests evaluated improved their results in the intervention group after the application of the protocol to a greater extent than in the control group.

Mean ROM increased to a greater extent in the subjects in the intervention group than in the control group.

The mean pain according to EVA scale was lower in the intervention group than in the control group

## **CONCLUSIONS:**

The protocolized postoperative treatment of supervised physiotherapy adapted to the FAI object of this study has provided a greater effectiveness in ROM, pain, functionality and orthopedic tests than the conventional treatment.

**KEY WORDS:** physiotherapy, rehabilitation, hip arthroscopy, protocol.

# 1. INTRODUCCIÓN

## 1.1. ESTADO ACTUAL DEL TEMA

El origen de la artrosis de cadera en pacientes jóvenes ha sido motivo de estudio ya desde principios del siglo pasado. Miculicz propuso en 1913 que una alteración en la forma de la cabeza femoral supondría el inicio de la degeneración articular en estos pacientes(1). Smith-Petersen en el año 1936 publicó una de las primeras referencias sobre el tratamiento de la deformidad de la cabeza femoral y la sobrecobertura acetabular mediante un abordaje quirúrgico anterosuperior (2). En nuestra búsqueda hemos obtenido más de 80 publicaciones sobre el Choque Femoro-acetabular (CFA) de las cuales más de 40 lo han sido en el último año, lo que indica el gran interés que despierta actualmente el choque femoroacetabular. Posteriormente, los estudios de Trueta, ya en año más avanzado, 1953 demostraron alteraciones estructurales en la cabeza femoral en pacientes con coxartrosis(3). En estos trabajos, se observaba la presencia de cartílago articular con estructura normal en las zonas con deformidad ósea de la cabeza femoral a diferencia de los osteofitos.

La artroscopia de cadera es una de las técnicas de artroscopia de más rápida evolución. Combina los beneficios de un procedimiento mínimamente invasivo y un período de rehabilitación corto. La mejora de la instrumentación y habilidades técnicas han avanzado la capacidad para diagnosticar y tratar diversas condiciones de precisión. El papel de este procedimiento continúa evolucionando con nuevas indicaciones que podrían cambiar el resultado de la enfermedad degenerativa de las articulaciones de la cadera. La artroscopia de cadera está indicado para ambas condiciones intra y extra-articulares traumáticas y no traumáticas(4,5). Existen diferentes técnicas artroscópicas que permiten el tratamiento de la patología del labrum y borde acetabular, así como anomalías de cabeza-cuello del componente femoral. Ahora se reconoce que los desgarros del labrum que fueron tratados tradicionalmente como un simple desbridamiento se asocian a menudo con el CFA subyacente(6-8). La artroscopia de cadera también se está utilizando para la cirugía de las estructuras que rodean la cadera como bursitis trocantérea, y lesiones tendinosas glúteas. La baja tasa de complicaciones y el desarrollo de sistemas de medición de resultados han contribuido a un mayor desarrollo de esta técnica quirúrgica.(9,10)

### 1.1.1. DEFINICIÓN, EPIDEMIOLOGÍA Y CONCEPTOS BÁSICOS

El síndrome del choque femoroacetabular, que fue descrito por Ganz y cols. como una complicación por hipercorrección tras osteotomía periacetabular (11,12). Posteriormente (12-16) se ha relacionado directamente el origen de la artrosis coxofemoral con la presencia de alteraciones estructurales a nivel de la transición cabeza-cuello femoral o a nivel del reborde acetabular antero-superior (17). Así, estas alteraciones crean un compromiso de espacio en ciertas posiciones de la cadera. Es por esto por lo que podemos afirmar que una patomorfología, junto al movimiento o una flexión mantenida, conducirán al síndrome del choque femoroacetabular sintomático. Cuando el paciente realiza una flexión forzada con rotación interna, se produce un choque entre la prominencia ósea femoral y el reborde anterosuperior del acetábulo.

Este compromiso de espacio afecta principalmente al labrum acetabular, estructura fibrocartilaginosa que se sitúa entre ambas estructuras óseas durante la flexión-rotación interna y cuya misión es la absorción del impacto y el mantenimiento de la presión hidrostática intracompartimental de la cadera. De esta manera, el continuo impacto sobre el labrum provoca una degeneración del mismo junto con el cartílago acetabular situado en su base. No es difícil deducir entonces que este daño continuado en el tiempo va a alterar la función de sellado articular que realiza el labrum, y subsecuentemente, modificará la lubricación y biomecánica normal de la articulación coxofemoral (18,19). Leunig et al.(20) establecen su incidencia en el 15%, aunque recientemente Gosvig et col (17) detecta, en la población general, la presencia de una prominencia ósea en la transición cabeza-cuello, que tiene una incidencia asintomática de un 10% entre los varones y el 2% entre las mujeres.

Este mecanismo se ha postulado como una causa frecuente de los procesos degenerativos considerados como "idiopáticos" que aparecen en la cadera del adulto joven (entre los 14 y 17 años). Recientemente, en un estudio radiológico retrospectivo, Marín et cols.(21) sitúan en torno al 70% la presencia, en radiografías realizadas años antes de la intervención, de signos femorales y acetabulares sugerentes de CFA (imagen 1) en menores de 55 años a los que se les implantó una artroplastia total de cadera. Otros autores han referido valores en torno al 45% en pacientes pendientes

de intervención de prótesis de cadera con un rango de edad entre los 30 y los 82 años (17).

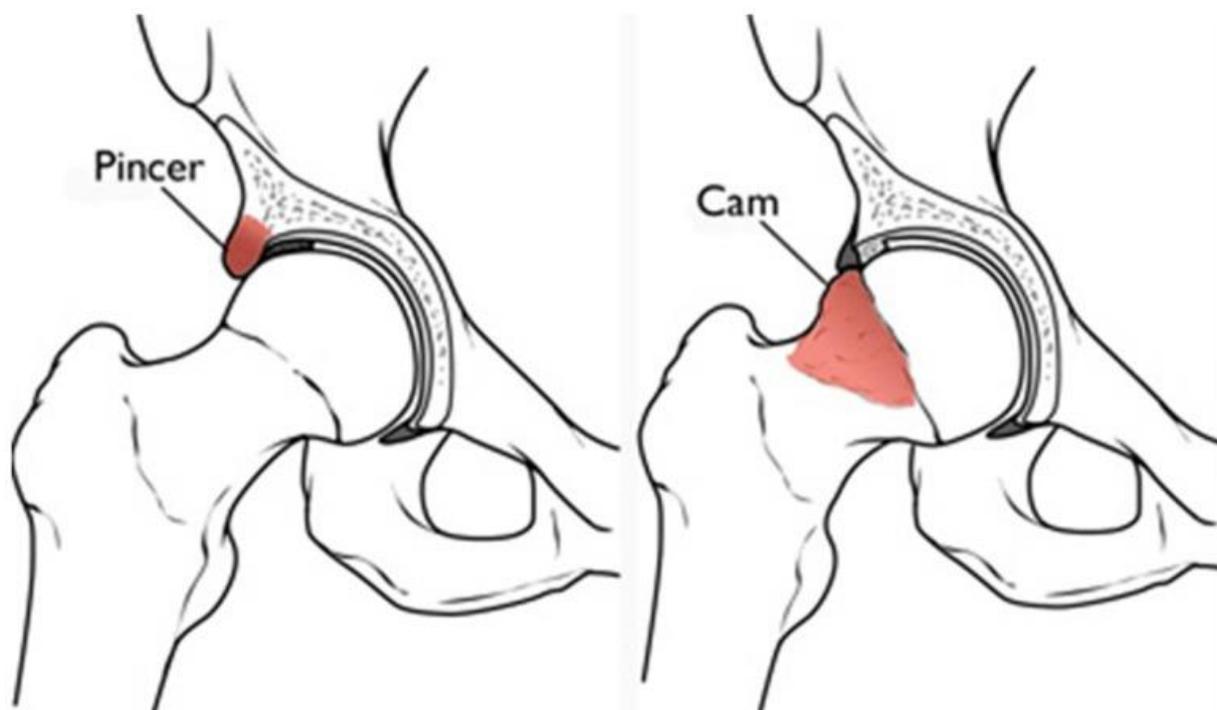


Imagen 1. Gráfico de Pincer y CAM. Strosberg, DS. The Role of Femoroacetabular Impingement in Core Muscle Injury/Athletic Pubalgia: Diagnosis and Management. 2016. (22)

Hoy, el choque femoroacetabular está cada vez más reconocido como una entidad patológica potencial para las personas con dolor en la cadera. Desafortunadamente, la fuerza de la evidencia que soporta tanto el examen como el tratamiento de choque femoroacetabular no es suficiente para dar cabida a este crecimiento exponencial. De hecho, la dirección actualmente tomada en los pacientes con choque femoroacetabular es similar a las rutas descritas anteriormente de otras patologías de la medicina ortopédica y deportiva (por ejemplo, la inflamación del hombro, rodilla, rotura de menisco en lágrimas...). Todavía hay mucho trabajo por delante. Es necesario mejorar y unificar la terminología, el diseño de estudios, delimitar de las variables de evaluación y determinar qué tratamientos consiguen mayor éxito para el interés de las personas y signos clínicos de choque femoroacetabular para que podamos atender adecuadamente sus necesidades (23), ya que en los últimos años, el CFA ha sido reconocido como un potencial precursor y un importante contribuyente

del dolor de cadera en la población adulta y en la posterior osteoartritis idiopática (24). El choque femoroacetabular (CFA) se reconoce cada vez más como un trastorno que puede conducir a la degeneración condral articular progresiva y lesiones del labrum (25,26).

#### **1.1.1.1.TIPOS DE CHOQUE FEMOROACETABULAR**

Está además demostrado que existe una prevalencia del 15% aproximadamente de choque femoroacetabular en la población general. En sujetos intervenidos o susceptibles de intervenir con prótesis de cadera por degeneración irreversible dicha prevalencia aumenta exponencialmente (27). El choque femoroacetabular es una suma de anormalidades morfológicas del hueso de la articulación de la cadera con el resultado de un anormal contacto durante el movimiento. Incluso se puede encontrar necrosis de la cabeza femoral, que algunos estudios intentan tratar con terapia de oxigenación (28).

El choque femoroacetabular tipo CAM relata una prominencia ósea no esférica en la zona proximal del cuello del fémur o en la unión cabeza-cuello. El choque femoroacetabular tipo Pincer relata una excesiva sobrecobertura sobre la cabeza del fémur, que puede hacerlo en diversas formas morfológicas, tal como vemos en la imagen 2. Los pacientes con choque femoroacetabular se presentan con dolor crónico, profundo, o agudo en la zona anterior, que aparece más comúnmente en la posición de sedestación, o durante o después de la actividad. Debería hacerse una revisión a la incidencia de un traumatismo y la frecuencia de hacer ejercicio. Una inspección física se debe hacer siempre incluyendo un examen completo abdominal, lumbar y de cadera para descartar otras causas de dolor inguinal. El diagnóstico de choque femoroacetabular debe de ser confirmado mediante radiografía. El choque femoroacetabular puede ser tratado de forma conservadora con descanso, modificación de las actividades, medicación y fisioterapia, o puede ser tratada quirúrgicamente (24,29).

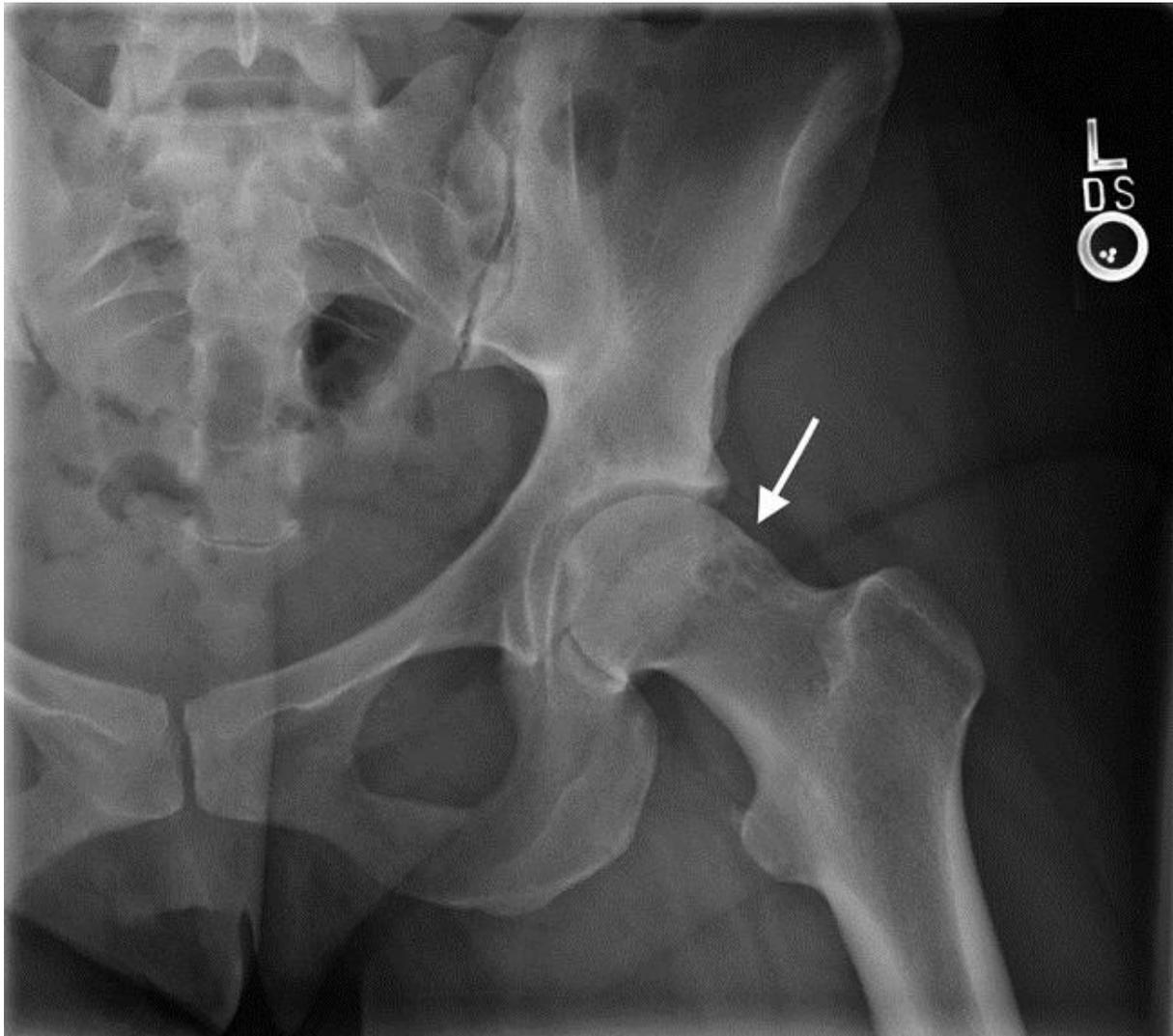


Imagen 2. Imagen radiológica de CAM. Packer,J.D. The etiology of primary femoroacetabular impingement: genetics or acquired deformity?.2015.(7)

### 1.1.2. ABORDAJE FISIOTERÁPICO EN PATOLOGÍA DE CADERA

La evolución de la artroscopia de cadera ha requerido una progresión en la rehabilitación de la cadera para asegurar óptimos resultados posquirúrgicos. La metodología y las técnicas de rehabilitación empleadas comúnmente después de técnicas quirúrgicas mínimamente invasivas para otras articulaciones, como la rodilla, el hombro, el codo y el tobillo, han encontrado aplicación en el manejo de los trastornos de la cadera. Comprender y respetar los principios básicos siempre es clave para mantener resultados exitosos con cualquier técnica.(30)

En el choque femoroacetabular la fisioterapia tiene una doble función: por un lado el trabajo de prevención y estabilización de la lesión articular y evitar el avance de la

degeneración articular; y por otro lado, cuando la reparación quirúrgica es necesaria por el avanzado estado de la lesión de choque femoroacetabular, debe encargarse de la recuperación y estabilización (31) de la cadera tras la cirugía.

De esta forma, la fisioterapia es una parte fundamental del proceso de recuperación para pacientes con sintomatología de choque femoroacetabular o sometidos a una artroscopia de cadera. Para ayudar a los pacientes y los profesionales ha sido desarrollada una visión de un protocolo seguido por el Profesor Damian Griffin MA, MPhil, FRCS (Tr y Orth).(21)

En términos generales los objetivos del proceso de rehabilitación son restaurar:

- Movimiento
- Fuerza
- Estabilidad de la base
- La propiocepción (reacciones de equilibrio)
- Funcionalidad

Y de esta manera para ayudar al retorno a la actividad completa, incluido el deporte, basado en las necesidades individuales. (32)

Actualmente los protocolos de los mayores especialistas mundiales en choque femoroacetabular suelen dividir en tres etapas la recuperación, o cuatro si hay readaptación deportiva. Dichos protocolos dan nociones de porcentajes de carga y movilidad articular en cada una de las etapas, y dejan al fisioterapeuta la selección del tratamiento en cada etapa. Esta circunstancia da lugar a múltiples interpretaciones de lo que debería ser un tratamiento correcto. En la mayoría de los casos, suele haber una línea convergente de pensamiento hacia las pautas de prótesis de cadera, especialmente en los profesionales no especializados en choque femoroacetabular, lo que conlleva a una aplicación de un tratamiento incorrecto, y por tanto el fracaso del proceso de rehabilitación y de la cirugía.

La rehabilitación tras la artroscopia de cadera es un componente integral de los resultados clínicos del proceso. Dado el aumento en cantidad, complejidad y diversidad de los procedimientos quirúrgicos realizados, existe una necesidad de definir el rol de la rehabilitación tras la artroscopia de cadera.(24)

Se plantea la hipótesis de que los protocolos de rehabilitación postoperatoria son infrecuentes y mal informados con heterogeneidad significativa. También se plantea la hipótesis de que hay poca o ninguna evidencia que respalde o refute protocolos postoperatorios específicos de rehabilitación y que los protocolos actuales se basan en investigaciones biomecánicas en lugar de clínicas. Las hipótesis fueron confirmadas, fortaleciendo así la afirmación anterior de Cheatham et al., de que existe una escasez de evidencia en torno a los protocolos de rehabilitación post-operatorios después de la artroscopia de cadera.(33)

¿Qué objetivos buscamos?: 1-determinar los protocolos actuales de rehabilitación utilizados tras la artroscopia de cadera, 2-determinar si los resultados clínicos son significativamente distintos en función del protocolo postquirúrgico aplicado, y 3-proponer el mejor protocolo disponible basado en la evidencia de rehabilitación tras la artroscopia de cadera.(34)

De esta forma, la fisioterapia es una parte fundamental del proceso de recuperación para pacientes con sintomatología de choque femoroacetabular o sometidos a una artroscopia de cadera.

La literatura actual de rehabilitación de artroscopia de cadera tiene una falta de evidencia de alta calidad que apoye un protocolo específico. Heterogeneidad en los estudios, subjetivos, asimilación de protocolos y/o resultados para generar guías de actuación basados en la evidencia. Los déficits y limitaciones en la literatura son fácilmente identificables. En futuros estudios se debería reconocer y señalar las pautas esenciales y concretas de la rehabilitación tras choque femoroacetabular .(33)

Para facilitar su desarrollo este protocolo se divide en 4 etapas:

Etapa I – Protección.

Se aplica mientras el paciente está utilizando ayudas para caminar, y puede durar entre 2 y 6 semanas que dependen del tipo o resultado inicial de intervención quirúrgica. Estos ejercicios están dirigidos a restaurar el rango de movimiento, el mantenimiento de la función muscular al tiempo que permite la cicatrización del tejido y el control del dolor.

## Etapa II - Ejercicios intermedios

Una vez que se ha conseguido realizar la totalidad de la carga, y si los niveles de molestias al hacer los ejercicios son mínimos, se pueden iniciar ejercicios más intensos con la orientación del fisioterapeuta. El rango de movimiento en la cadera implicada debe ser de al menos el 85% del lado no afectado. Los ejercicios que se imparten en esta etapa están dirigidos a restablecer y mantener el movimiento, la promoción de los patrones normales de la deambulación, el fortalecimiento muscular y mejorar las reacciones de equilibrio. Hay un fuerte énfasis en el trabajo de la estabilidad del complejo lumbo-pélvico en esta etapa.

## Etapa III - Ejercicios avanzados

Estos ejercicios sólo deben iniciarse cuando el rango de movimiento está completo, la deambulación es normal y libre de dolor y la fuerza muscular en todos los rangos de movimiento es mayor del 70% con respecto a la parte no afecta. Los objetivos de esta etapa son la restauración de la resistencia muscular y cardiovascular, y la mejora de las reacciones de equilibrio.

## Etapa IV - Deportes y adaptación específica.

Los protocolos existentes no sustentan una base científica suficiente, y se centran en adaptar otros protocolos de cadera a esta nueva realidad de la cirugía artroscópica por CFA.

Observamos las normas generales propuestas, indicaciones que sirven como guía para la aplicación de unas técnicas no concretas.

En la revisión bibliográfica de más de 80 artículos publicados encontramos guías en la rehabilitación del choque femoroacetabular que bien son muy interpretables (30,33,35) porque no concretan la técnica, sino que sólo hablan del objetivo a conseguir, o bien la técnica propuesta no tiene evidencia científica, siendo muy agresivos en el tratamiento.

### **1.1.3. EL TRATAMIENTO NO QUIRÚRGICO EN EL CHOQUE FEMOROACETABULAR.**

El manejo no quirúrgico del choque femoroacetabular sintomática, como la rehabilitación de un músculo deteriorado y físico nunca ha sido realmente considerado como una alternativa efectiva hasta la cirugía de cadera hasta el momento. En consecuencia, hoy en día no hay recomendaciones basadas en pruebas que indiquen las características (por ejemplo, fuerza muscular específica de la cadera, miembro inferior, la fuerza muscular, el equilibrio postural) que deben ser abordadas por la rehabilitación. Por un lado, es bien sabido que los movimientos de la cadera más allá de los límites del impingment pueden exacerbar los síntomas de la cadera y ser perjudicial para la articulación de la cadera. Por otro lado, el mecanismo choque femoroacetabular no sólo incluye una patología ósea , sino también un componente relacionado con el movimiento de la cadera. Se podría suponer que los cambios en el movimiento de la cadera y el control durante las actividades funcionales pueden ser mejorados trabajando la función neuromuscular de la cadera, pelvis, tronco y miembros inferiores. Estos cambios pueden y tienen un efecto sobre la aparición de choque femoroacetabular en pacientes para moderar deformidades óseas. La influencia en el dolor de cadera de intervenciones no quirúrgicas dirigidas a mejorar el estado neuromuscular alrededor de la cadera ha sido mal examinada en pacientes sintomáticos con deformidades óseas relacionadas con choque femoroacetabular y/o patologías intra-articulares de la cadera hasta el momento. (36-46)

#### **1.1.4. TRATAMIENTO QUIRÚRGICO DEL CHOQUE FEMOROACETABULAR.**

El manejo de las lesiones de cadera ha evolucionado significativamente en los últimos años con el avance de las técnicas artroscópicas.(47,48) Estos avances quirúrgicos recientes requieren el establecimiento de protocolos de rehabilitación que siguen una serie de principios básicos que incluyen:

1. La consideración de las limitaciones de curación de los tejidos blandos.
2. El control de la inflamación y el dolor para limitar la inhibición muscular y atrofia.
3. Recuperación del rango del movimiento.
4. Limitaciones de carga de peso.
5. El inicio temprano de la actividad muscular y el control neuromuscular.
6. Fortalecimiento progresivo de las extremidades y el reciclaje propioceptivo.
7. El entrenamiento cardiovascular.
8. La adaptación específica para el deporte.

Los protocolos deben considerarse siempre como directrices que se utilizan para lograr resultados consistentes. Estas directrices seguirán evolucionando a medida que aprendemos más sobre la articulación de la cadera y la musculatura que los envuelve (16). Del mismo modo aparecen estudios de protocolo para las actividades de la vida diaria del paciente (49).

La evolución de la artroscopia de cadera ha requerido una progresión en la rehabilitación de la cadera para asegurar resultados óptimos posquirúrgicos. La metodología y técnicas empleadas comúnmente en la rehabilitación después de las técnicas quirúrgicas mínimamente invasivas para otras articulaciones (como rodilla, hombro, codo y tobillo), han encontrado aplicación en el tratamiento de trastornos de la cadera. La comprensión y el respeto de los principios básicos son siempre clave para mantener los resultados exitosos con cualquier técnica. (17)

La cirugía prescrita para corregir choque femoroacetabular ha aumentado exponencialmente en los últimos 10 años con el uso de la artroscopia de cadera (14).

Es por ello el gran número de investigaciones que aparecen en los últimos 5 años (50-57) , y especialmente en los 2 últimos años.(46,58-88), apreciándose la evolución en los temas de investigación con respecto a sus inicios.

La cirugía artroscópica de cadera puede llevarse a cabo con el paciente en diferentes posiciones y a través de diversos abordajes a la articulación, donde el acceso a estructuras profundas permite su reparación, tal como vemos en la imagen 3 .

Estas variaciones se han relacionado con la capacidad técnica del cirujano durante el procedimiento, el resultado funcional y la aparición de complicaciones. (89)

Las dos técnicas más utilizadas y extendidas por los especialistas en choque femoroacetabular son la técnica clásica y la técnica outside-inside, y aunque durante algún tiempo se ha utilizado la llamada técnica de mini open(89,90), esta ha quedado relegada a un uso residual, en cierto modo por la tendencia actual de mínima invasión quirúrgica junto a que dicho abordaje no permitía un acceso a la articulación tan libre y cómodo como las 2 anteriores técnicas.

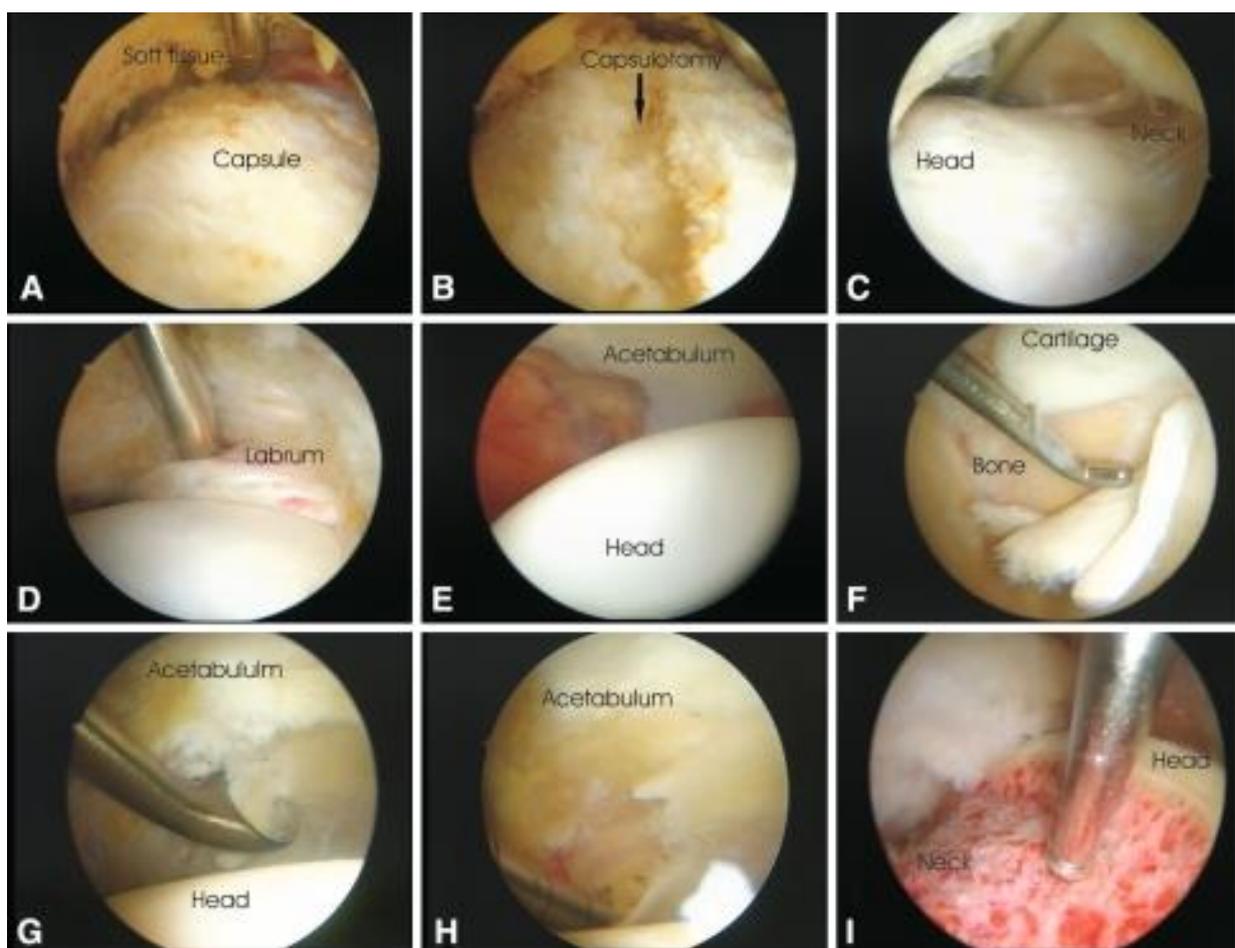


Imagen 3 -Vista artroscópica intracapsular de cadera.Horisberger,M.Arthroscopic treatment of femoroacetabular impingement of the hip: a new technique to access the joint.2010. (91)

Como la mayor parte de intervenciones quirúrgicas en cirugía articular, el posicionamiento y la vía de abordaje a la estructura anatómica interesada puede variar, ofreciendo diferentes ventajas e inconvenientes para el cirujano.

Dentro de la artroscopia de cadera, el choque femoroacetabular junto con la patología del labrum (imagen 4) constituyen la indicación más frecuente, condicionando tanto la colocación del paciente como el abordaje. Por otro lado, la patología peritrocantérea y la del espacio subglúteo precisan portales específicos para el acceso artroscópico a estos compartimentos. Tanto la técnica quirúrgica como los resultados de los procedimientos artroscópicos de cadera se han relacionado con el tipo de abordaje.(92,93)

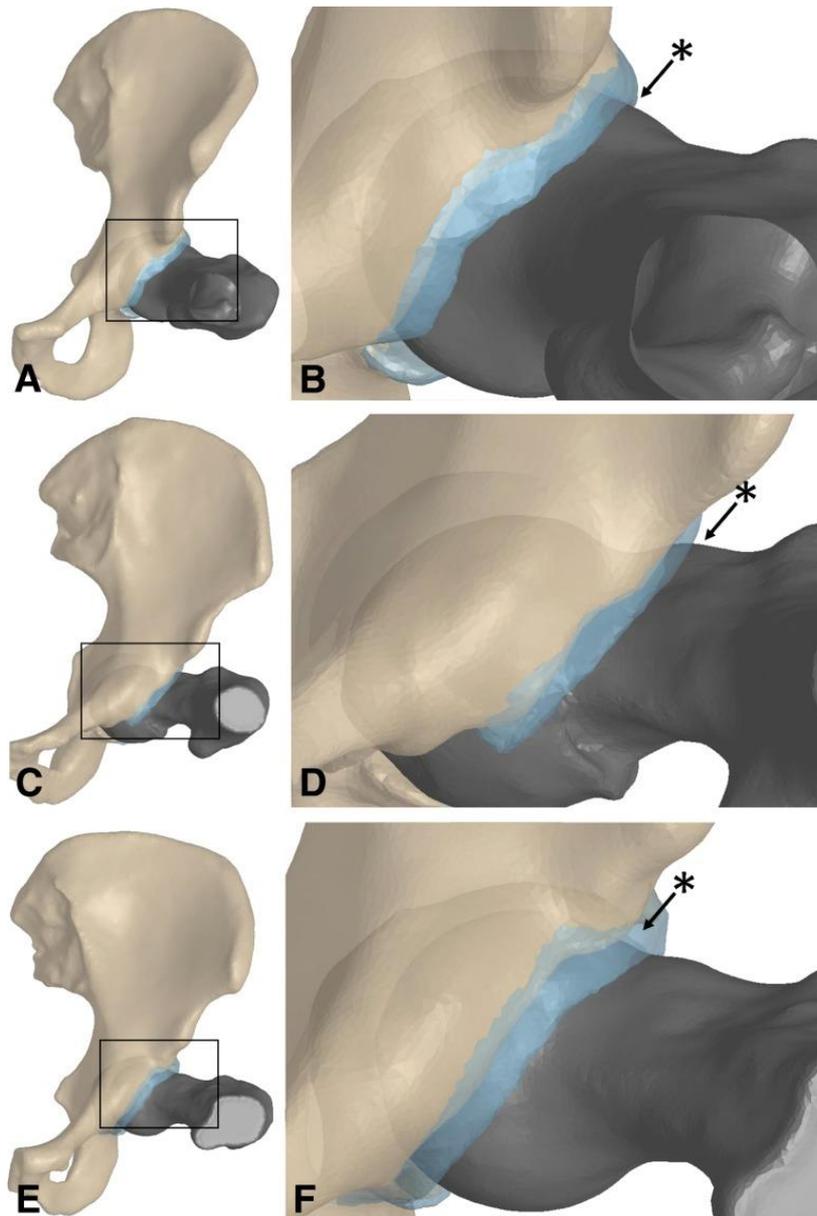


Imagen 4. Posición articular en test por pinzamiento. Kapron, AL. Subject-specific patterns of femur-labrum contact are complex and vary in asymptomatic hips and hips with femoroacetabular impingement. 2014. (94)

#### 1.1.4.1-ABORDAJES (95-100)

La anatomía artroscópica de la cadera distingue 2 espacios principales que condicionan el acceso: el intraarticular y el extraarticular. El intraarticular comprende las estructuras que se encuentran dentro y en íntima relación con la cápsula articular de la cadera, que a su vez se subdividen en 2 compartimentos: el central, constituido por la superficie articular coxofemoral propiamente dicha y sus estructuras capsulo-

ligamentosas, y el periférico, formado por el cuello femoral y las estructuras comprendidas entre este y la cápsula articular.

Para el acceso al compartimento central es preciso aplicar tracción a la articulación, independientemente del abordaje utilizado. Por este motivo, es necesario el uso de una mesa de tracción o dispositivos especialmente diseñados para tal fin, como los dispositivos de tracción acoplables a la mesa quirúrgica o los distractores de cadera, tipo fijador externo.

#### **1.1.4.2-POSICIONAMIENTO (101-103)**

Las opciones de posicionamiento habitual en cirugía artroscópica de cadera son 2: decúbito supino (imagen 5) y decúbito lateral (imagen 6). La primera representa la posición más extendida en nuestro medio, y se caracteriza por su sencillez y su familiaridad para la mayor parte de cirujanos. El posicionamiento en decúbito prono es poco habitual en nuestro medio, y se ha utilizado para el abordaje del espacio subglúteo. Para el correcto acceso a la articulación es necesario que la técnica anestésica proporcione un bloqueo motor adecuado.

Tanto la anestesia intradural como la general con bloqueo neuromuscular es capaz de alcanzar este objetivo; sin embargo, en caso de optarse por una anestesia epidural pura es recomendable el uso de fármacos y dosis que proporcionen un bloqueo motor completo además de la analgesia. El bloqueo del plexolumbar es una técnica que permite una correcta analgesia postoperatoria. En nuestra experiencia, esta última es capaz de proporcionar una analgesia y un bloqueo motor adecuados.

El paciente se coloca sobre una mesa de tracción previa protección de ambos pies y tobillos y de la región perineal mediante el uso de un poste especialmente almohadillado. La cadera a intervenir se abduce unos 25°, lo que hace que, al aplicar tracción, el vector resultante sea paralelo al cuello femoral y no a la diáfisis. Sin embargo, existen artroscopistas que prefieren aplicar una ligera aducción a la cadera en tracción con objeto de abrir el espacio articular lateralmente y prevenir el acceso translabral o el scuffing (lesión condral «de paso») de la cabeza femoral. El uso de instrumental específico para la artroscopia de cadera minimiza asimismo esta última complicación, cuya frecuencia es elevada según algunas series.

Hay autores que recomiendan el posicionamiento en una leve extensión para evitar tensión sobre el nervio ciático, por el contrario, la flexión de la cadera unos 10° facilita el abordaje, dado que relaja las estructuras capsulares anteriores. Una rotación interna de unos 15° lleva el fémur a una posición neutra con la rótula al cénit. El miembro contrario se coloca en la mesa quirúrgica y se aplica sobre él la «contratracción» necesaria para que la pelvis no se desplace al distraer la cadera a intervenir. El posicionamiento en supino permite liberar la tracción de forma sencilla y colocar la cadera en cierta flexión para trabajar más cómodamente en el compartimento periférico.(89)

Algunos autores han descrito sistemas específicos de tracción de la cadera mediante un fijador externo aplicado a modo de distractor durante el acto quirúrgico, que no precisan el uso de mesa de tracción.

El posicionamiento en decúbito lateral permite una colocación más cómoda del instrumental y del equipo quirúrgico; el uso de dispositivos de tracción ha facilitado la colocación en esta posición, más compleja en una mesa ortopédica convencional pese a que sigue los mismos principios que el decúbito supino. El trocánter mayor constituye una referencia anatómica palpable durante toda la cirugía, y el acceso posterolateral resulta más sencillo en esta posición. El abordaje fuera-dentro en decúbito lateral resulta más complejo y se prefiere el decúbito supino en estos casos.

Vemos las características principales en ambos posicionamientos en la tabla 1.

	DECÚBITO SUPINO	DECÚBITO LATERAL
Características	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acceso sencillo del tubo de radioscopia.</li> <li>• Facilita el abordaje fuera-dentro.</li> <li>• Acceso más sencillo a región anterior.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Disposición cómoda de los instrumentos y cirujanos.</li> <li>• Trocánter mayor más evidente como referencia anatómica.</li> <li>• Acceso más sencillo a región posterolateral.</li> </ul>

Tabla 1 – Características de los tipos de posicionamiento del paciente. Sandoval.E. Técnicas de posicionamiento y abordaje en artroscopia de cadera. Portales.2016.(89)

#### **1.1.4.2.1.ABORDAJE (89,104,105)**

Una vez posicionada, se puede abordar la articulación coxofemoral a través de una vía que accede, en primer lugar, al espacio intracapsular (abordaje anatómico, todo dentro o all inside) o al extracapsular (abordaje fuera-dentro o outside-in). En la descripción clásica del abordaje todo dentro se accede directamente al compartimento central bajo control fluoroscópico, aunque hay autores que utilizan el abordaje al compartimento periférico primero. Para acceder al compartimento central, es necesario aplicar tracción. La cantidad a aplicar se limita a la mínima necesaria para lograr una apertura del espacio articular hasta unos 10-15 mm (típicamente son necesarios unos 11-22 kg), que normalmente se corresponde con un pop audible que indica que el labrum ha perdido su contacto con la cabeza femoral debido a la distracción, liberándose parte de la presión negativa articular.

En caso de no obtener la distracción adecuada, es necesario considerar otras opciones como el abordaje fuera-dentro o el del compartimento periférico primero, que no precisa de tracción inicial. Es importante controlar el tiempo y la cantidad de tracción aplicada durante la cirugía, dado que se ha relacionado con la presentación de complicaciones posquirúrgicas como la apraxia sensitiva de la región pudenda, la apraxia del nervio ciático y la lesión de la mucosa perineal. Mediante el uso de unos dilatadores y un instrumental específico, se introduce un artroscopio con una óptica de 70° que permite valorar las estructuras del compartimento central como el cartílago articular, el labrum y el ligamento redondo. Este abordaje permite limitar la capsulotomía a lo estrictamente necesario para poder trabajar de forma confortable.

Una vez hecha la valoración del compartimento central se puede liberar la tracción y comenzar el trabajo en el periférico. La posición ideal para abordar este compartimento es la flexión de unos 40°-50° de la cadera. Siguiendo la técnica clásica, se realiza una capsulotomía longitudinal que permite la correcta visualización de la deformidad tipo cam tanto en la región central como en la más lateral de la unión cabeza-cuello. En la actualidad, existe una tendencia a evitar capsulotomías que atraviesen el ligamento iliofemoral, y hay cirujanos que optan por llevar a cabo una tracción capsular en «tienda de campaña», a través hilos de sutura en la región medial y lateral que permitan elevar la cápsula anterior en vez de seccionarla, minimizando el riesgo de inestabilidad.

De similar modo y posicionándose primero en el compartimento periférico mediante portales específicos, se puede llevar a cabo una técnica de «inflado» o ballooning capsular, que ofrece una excelente visibilidad con una preservación máxima de la cápsula.

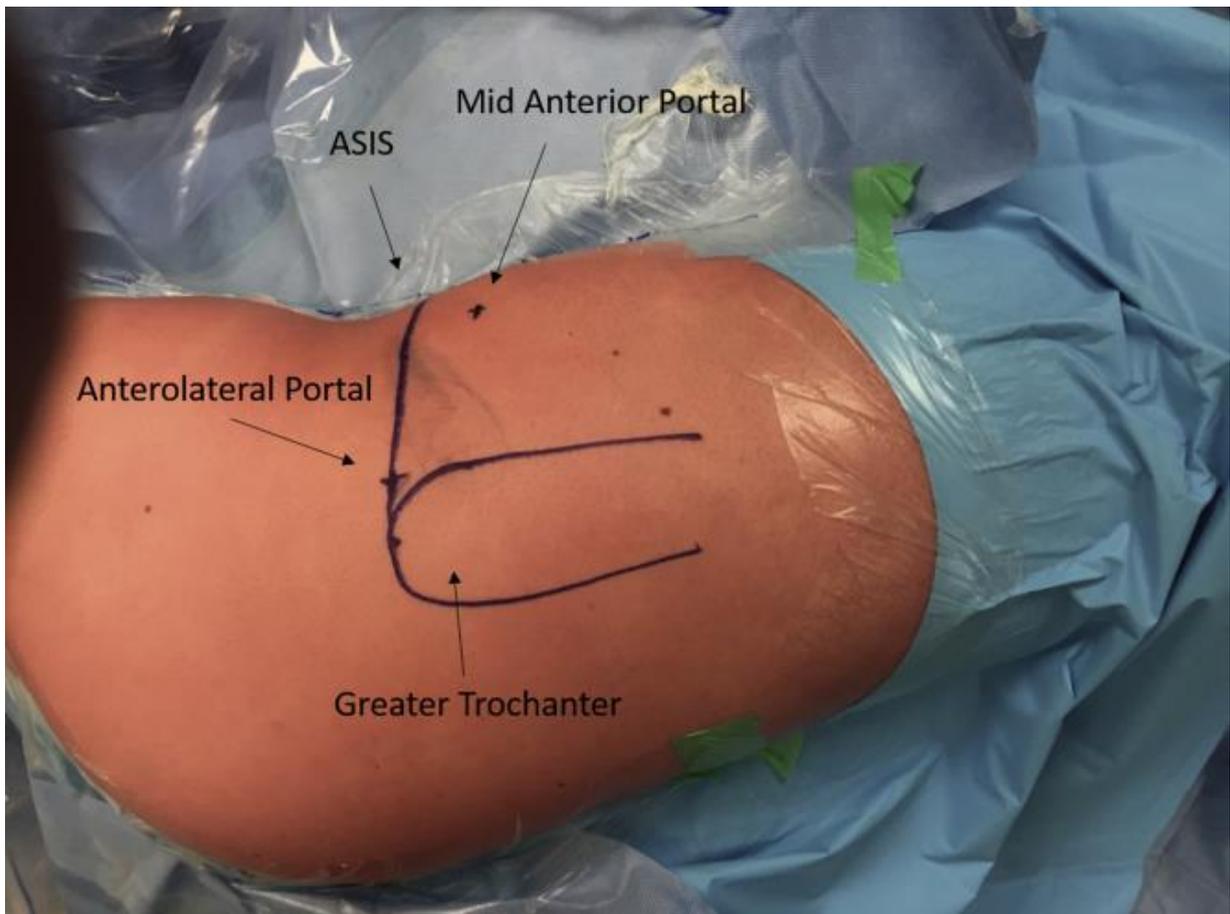


Imagen 5. Posición en decúbito lateral Keough, T. Ultrasound-Guided Portal Placement for Hip Arthroscopy.2016 (106)

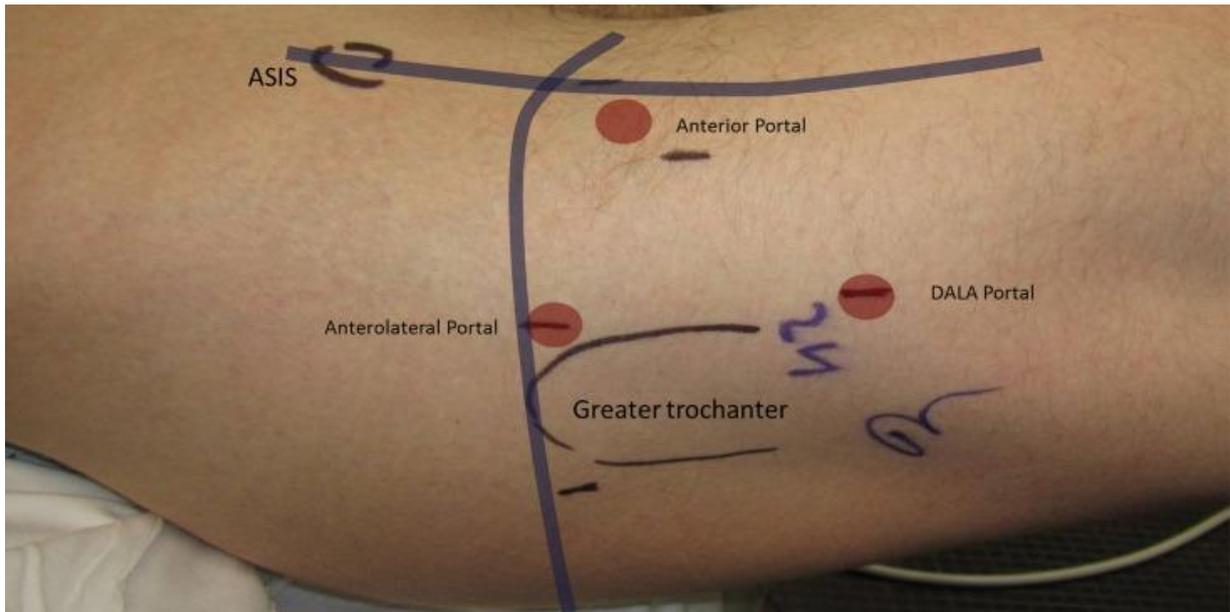


Imagen 6. Posición en decúbito supino. Kuhns, BD. Open and Arthroscopic Surgical Treatment of Femoroacetabular Impingement. 2015 (90)

### 1.1.4.3- TÉCNICAS

Existe una gran variedad de portales para acceder a la cadera y, pese a que se describieron en relación con cada abordaje artroscópico, presentan gran similitud entre ellos. En caso de patología peritrocantérea o del espacio subglúteo, el abordaje se realiza de forma directa a las estructuras implicadas a través de portales específicos (89), tal como apreciamos en la imagen 7.

#### 1.1.4.3.1- ABORDAJE TODO DENTRO (101,103,104,107-114)

Para la artroscopia de cadera en pacientes diagnosticados de CFA mixto se utilizan típicamente 3 portales, aunque es posible llevar a cabo la cirugía con el uso de únicamente 2. La localización y el orden de los portales dependen del tipo de abordaje a utilizar. Como puede observarse en la imagen 8 (92), en el abordaje todo dentro el primer portal es el paratrocantérico anterior o anterolateral (PA), que se encuentra aproximadamente un centímetro anterior y distal a la punta del trocánter mayor. Este portal permite un acceso relativamente seguro al compartimento central, siempre que contemos con la tracción adecuada.

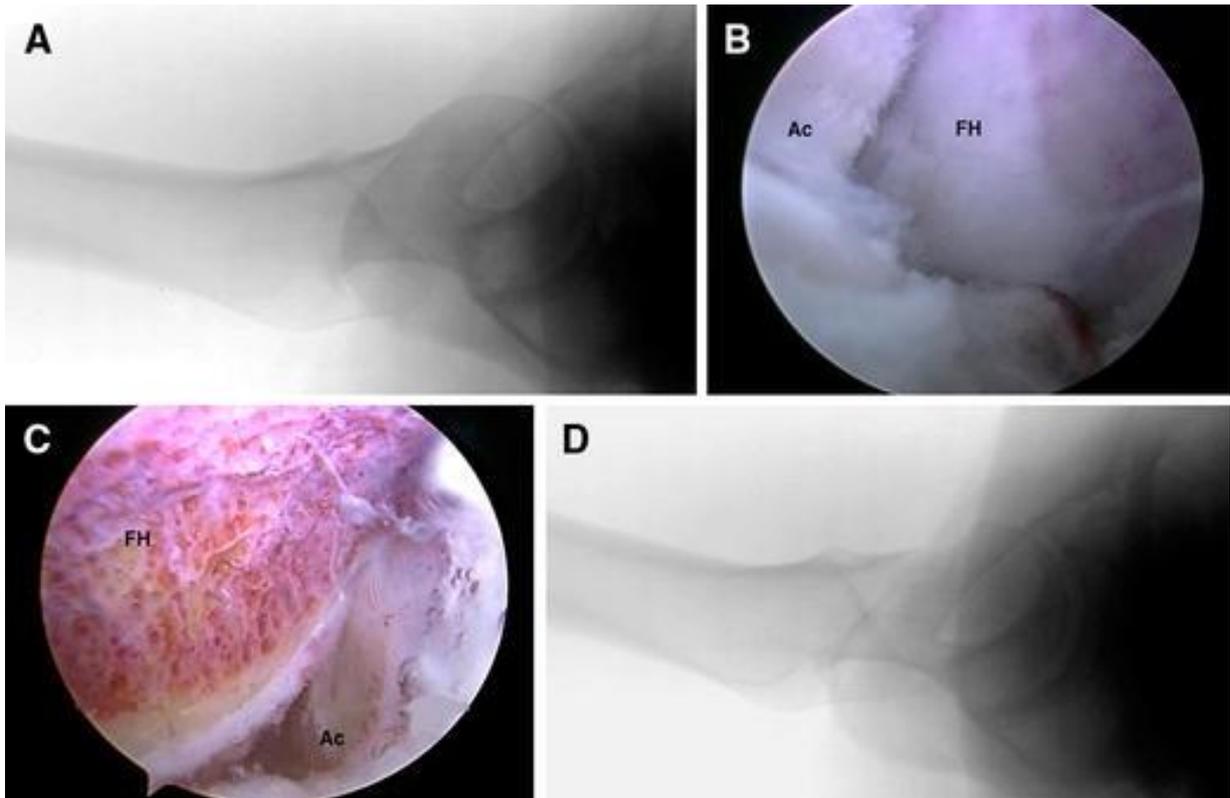


Imagen 7. Imagen artroscópica de cadera. Philippon, M. Femoroacetabular impingement in 45 professional athletes: associated pathologies and return to sport following arthroscopic decompression.2007.FH :cabeza del femur,Ac:acetabulo.(115)

El siguiente portal, según la técnica clásica, sería el portal anterior proximal (AP), que se localiza en el punto de corte entre la línea que une el trocánter mayor y la línea que va desde la espina íliaca anterosuperior (EIAS) hasta la rótula. Este portal se lleva a cabo mediante visualización directa desde el compartimento central una vez se ha realizado el portal de visión (PA).

El tercer portal, útil para el trabajo sobre la deformidad tipo cam y para la adecuada orientación de los anclajes artroscópicos en caso de reinsertaciones del labrum, sería el portal anterior distal (AD), a unos 2-3 cm del previo en dirección a la rótula. Este portal ha sufrido modificaciones técnicas que han llevado a su emplazamiento unos 2-3 cm lateral, denominándose medio-anterior (mid-anterior, MA). Esta localización permite un «ángulo de ataque» más adecuado en el trabajo sobre el labrum, minimizando el riesgo de penetración intraarticular del cotilo al colocar los implantes y evitando problemas de «choque» por la proximidad entre sí del instrumental artroscópico cuando se utilizan el AP y el AD. Además, el trayecto del MA se aleja del nervio femorocutáneo lateral, disminuyendo su probabilidad de lesión iatrogénica. Por

ello, este es el portal de trabajo preferido por gran cantidad de artroscopistas, muchos de los cuales prescinden del AP, utilizando únicamente dos portales en total. El portal paratrocantérico posterior o posterolateral (PP) permite el acceso a la fosa acetabular y al ligamento transverso, así como a las estructuras capsulares más posterolaterales. Su uso en la artroscopia por CFA se limita a la resección de las deformidades óseas en esta zona o a la extracción de cuerpos libres intraarticulares. Otro portal de uso frecuente es el distal anterolateral (DALA), que permite el acceso a la región capsular anterior más distal en caso de precisar capsulotomías amplias.

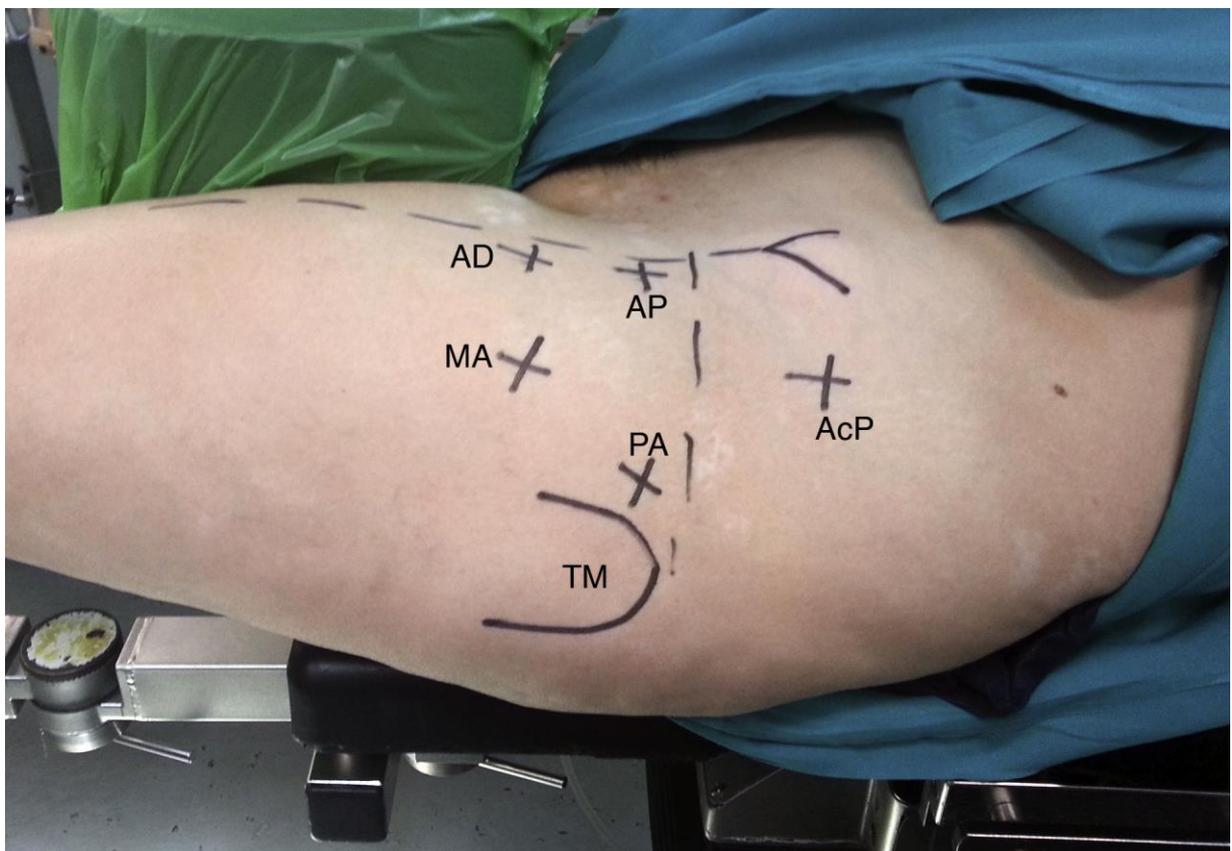


Imagen 8. Portales habituales en abordaje todo dentro . Sandoval E. Técnicas de posicionamiento y abordaje en artroscopia de cadera. Portales. Artroscopia y Cirugía Articular.2016.(89)  
AcP: portal accesorio proximal;AD: portal anterior distal; AP: portal anterior proximal; MA: portal medioanterior;PA: portal paratrocantérico anterior o anterolateral; TM: trocánter mayor.

#### 1.1.4.3.2- ABORDAJE FUERA-DENTRO

El abordaje fuera-dentro recrea un abordaje abierto por vía anterior a la cadera; se inicia creando un espacio virtual precapsular triangulando con dos elementos romos, como la vaina del artroscopio con su obturador y un tallo de Wissinger. Tras la irrigación, la visualización de la cápsula anterior con una óptica de 30° permite una capsulotomía similar a la del abordaje de Smith-Petersen.(92)

Pese a que este abordaje se puede llevar a cabo mediante el uso de los portales clásicos(116), se describieron portales específicos para el mismo, véase imagen 9.

El portal de visión está situado en el punto de corte entre la línea que une el trocánter mayor y la línea que va desde la EIAS hasta la rótula, emplazamiento similar al AP, mientras que el portal de trabajo se sitúa a unos 4-5 cm distales y 2 cm laterales a esta línea. Este abordaje atraviesa el plano intermuscular entre el sartorio y el tensor de la fascia lata.

Mediante esta técnica se accede en primer lugar al compartimento periférico, y el acceso ulterior al compartimento central requiere igualmente el uso de tracción y, recomendablemente, de una óptica de 70° a través de un tercer portal PA.(92)

Pese a que originalmente se llevaba a cabo una capsulectomía franca, la preservación capsular también es la tendencia actual en el abordaje fuera-dentro, limitando la capsulotomía a la rama transversa de la misma y elevando o retrayendo la cápsula para trabajar en el compartimento periférico. Mediante el uso de suturas transcapsulares y/o anclajes, se puede proceder a su cierre tras el trabajo en el compartimento periférico.(89)

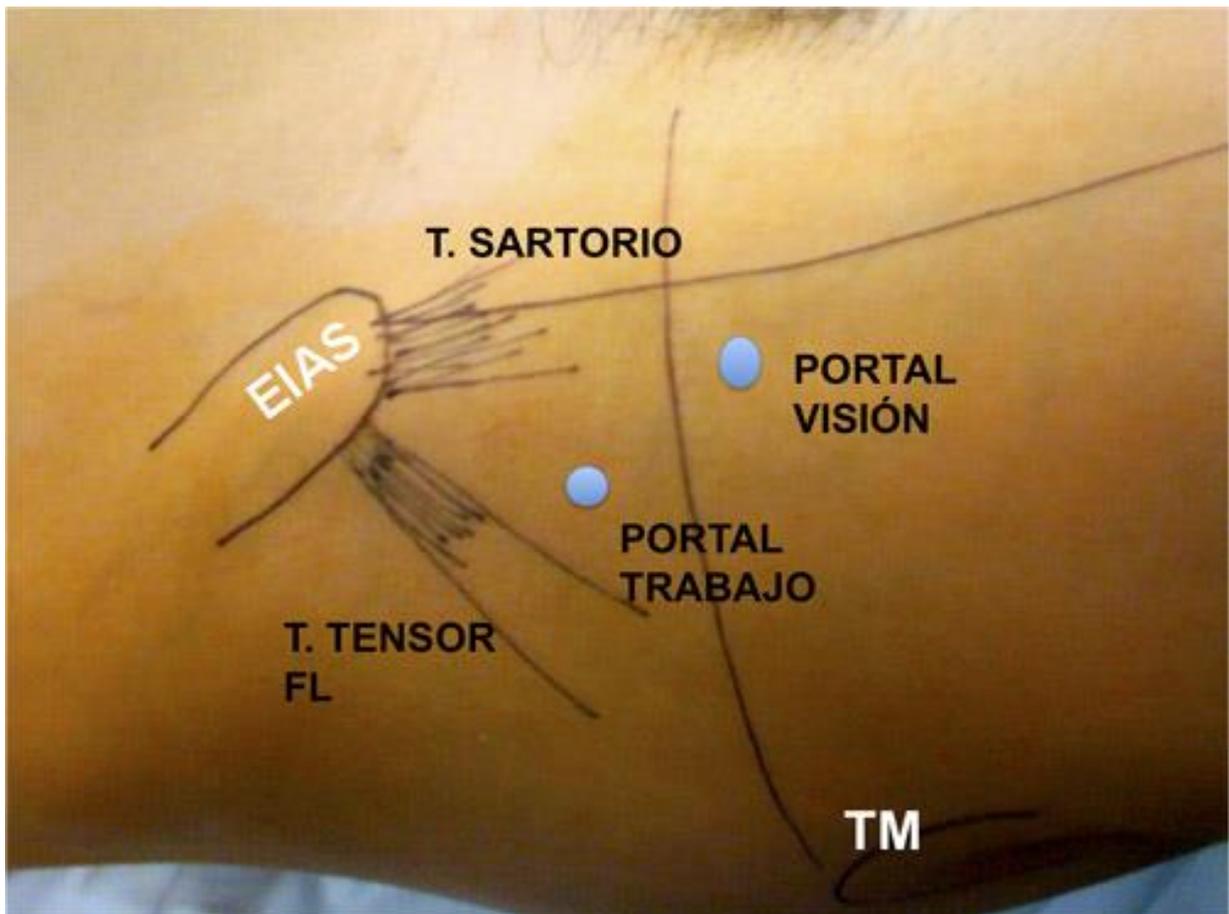


Imagen 9-Portales de entrada en técnica Outside-Inside. Sandoval E. Técnicas de posicionamiento y abordaje en artroscopia de cadera. Portales. Artroscopia y Cirugía Articular.2016.(89)

La diferencia entre estas dos técnicas residen en la forma de trabajar la articulación, ya que en esencia, ambas realizan la reparación quirúrgica de las mismas estructuras, con un material similar y utilizando los mismos portales de entrada, y ambas con ventajas e inconvenientes, tal como apreciamos en la Tabla 2. Es decisión del cirujano, quien se siente más cómodo comenzando a trabajar unas estructuras anatómicas u otras.(89).

Es importante en nuestro proceso de rehabilitación conocer en que consiste el procedimiento quirúrgico, como es posicionado el paciente, a que tensiones osteomusculares está sometido, como es el abordaje quirúrgico y que estructuras son dañadas y reparadas, de qué forma se reparan y que elementos externos utilizan para ello, así como las características básicas del instrumental quirúrgico.

	VENTAJAS	INCONVENIENTES
<b>ABORDAJE CLÁSICO</b>	Respeto ligamento iliofemoral	Mayor dificultad técnica
	Resultados contrastados	Óptica de 70° e instrumental específico
	Complicaciones mínimas	Precisa tracción inicial
	Facilita el cierre capsular	Precisa radioscopia
		Riesgo lesión condral de paso
<b>ABORDAJE OUTSIDE-INSIDE</b>	Menor dificultad técnica	Resultados menos contrastados
	No precisa tracción inicial	Ligamento iliofemoral en riesgo
	No precisa radioscopia	Frecuencia de complicaciones no conocida
	Óptica 30° e instrumental no específico	Dificulta el cierre capsular, potencial inestabilidad

Tabla 1.1 Sandoval E. Técnicas de posicionamiento y abordaje en artroscopia de cadera. Portales. Artroscopia y Cirugía Articular.2016.(89)

### 1.1.4.3.3.COMPLICACIONES QUIRÚRGICAS MAS FRECUENTES

Las tasas de complicaciones menores y mayores son de 7,9% y 0,45%, respectivamente. El daño condrolabral iatrogénico y la lesión temporal neurológica periarticular son las dos complicaciones menores más comunes. La extravasación de líquido extraarticular es la complicación principal más común encontrada.

Las complicaciones menores asociadas con la artroscopia de cadera son generalmente de naturaleza técnica y pueden estar relacionadas con la curva de aprendizaje asociada con la artroscopia de cadera. A medida que aumenta la experiencia del cirujano y mejora la selección del paciente, debe observarse una disminución correspondiente en complicaciones menores. Las estrategias para

prevenir las complicaciones incluyen una cuidadosa planificación preoperatoria, indicaciones quirúrgicas adecuadas, atención al detalle en el quirófano y una adecuada rehabilitación postoperatoria (117).

En revisión bibliográfica sobre 81 estudios, la artroscopia primaria de cadera es un procedimiento exitoso con bajas tasas de complicaciones mayores (0,41%) y menores (4,1%). La tasa de reoperación fue 4,03%. Hay ciertamente una curva de aprendizaje para realizar la artroscopia de cadera, y se presenta una revisión sistemática de las complicaciones y cómo minimizar estas complicaciones con una técnica y planificación cuidadosas. (97,118)

## 1.2. ANATOMIA DE LA CADERA

### 1.2.1. CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS (119-121)

La articulación de la cadera es la unión coxofemoral. Se trata de una articulación par y simétrica que une los miembros inferiores a la cintura pélvica. Constituye el tipo más perfecto de enartrosis mecánica: esfera maciza encajada en una semiesfera hueca cuyo movimiento es triaxial, como vemos en la imagen 10.

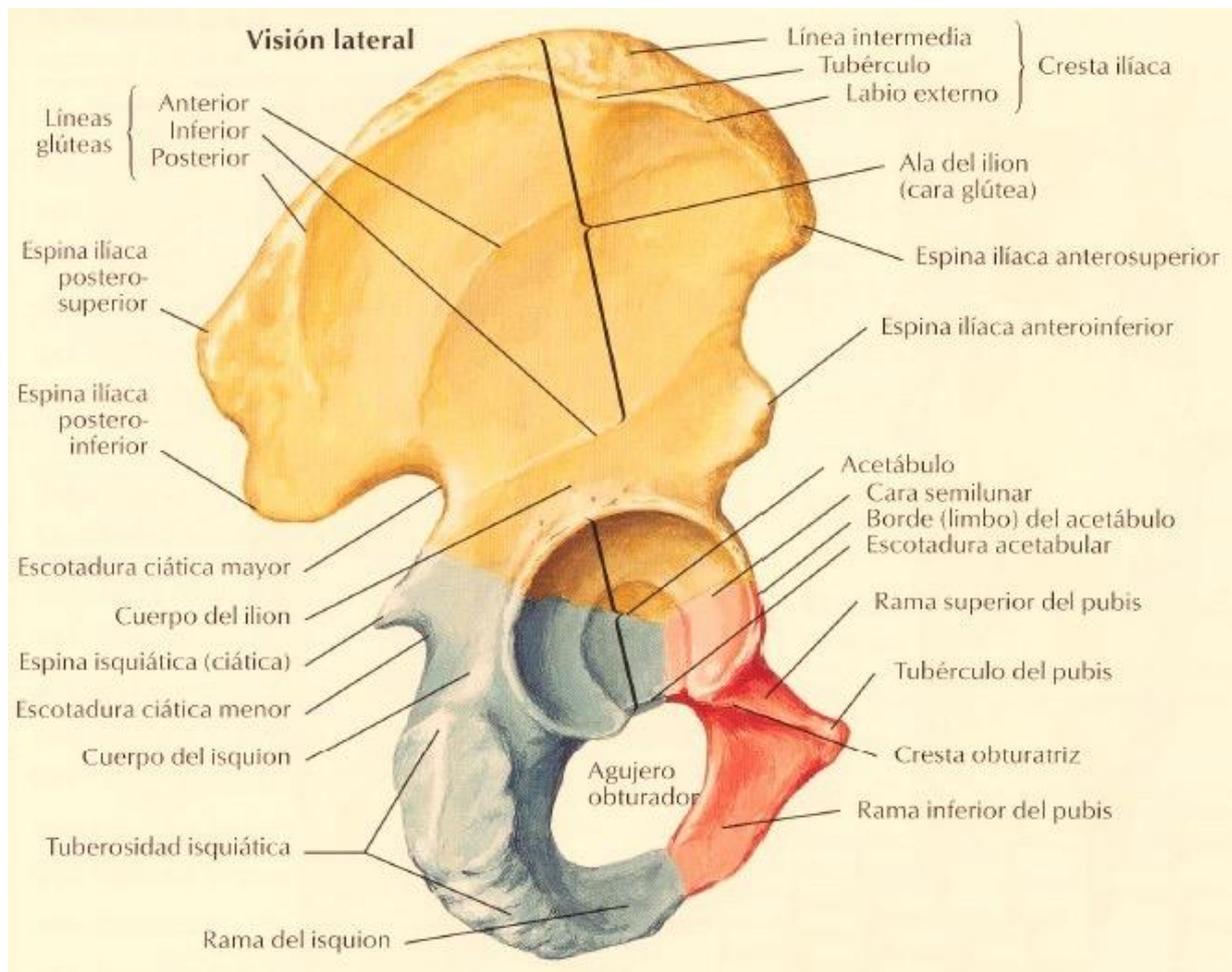


Imagen 10. Vista de hemipelvis. Frank,H.,Netter,M.D. Atlas de Anatomia humana. 2011.(122)

La superficie articular del fémur corresponde a la cabeza femoral (epífisis proximal) que representa, aproximadamente, 2/3 de una esfera maciza. En condiciones normales, la cabeza del fémur está inclinada en relación a la diáfisis formando el ángulo de inclinación, también denominado ángulo cervicodiafisario, como vemos en

la imagen 11, cuyo valor normal puede variar de entre  $125^\circ$  y  $135^\circ$ . Al nacimiento este ángulo está aumentado casi en  $45^\circ$ , y se va modificando por el efecto de las fuerzas que recaen sobre la cadera. Es mayor la plasticidad en los primeros años de la vida, modificándose en los ancianos con menor intensidad. Los cambios patológicos en este ángulo conducen a una posición anormal del miembro inferior.

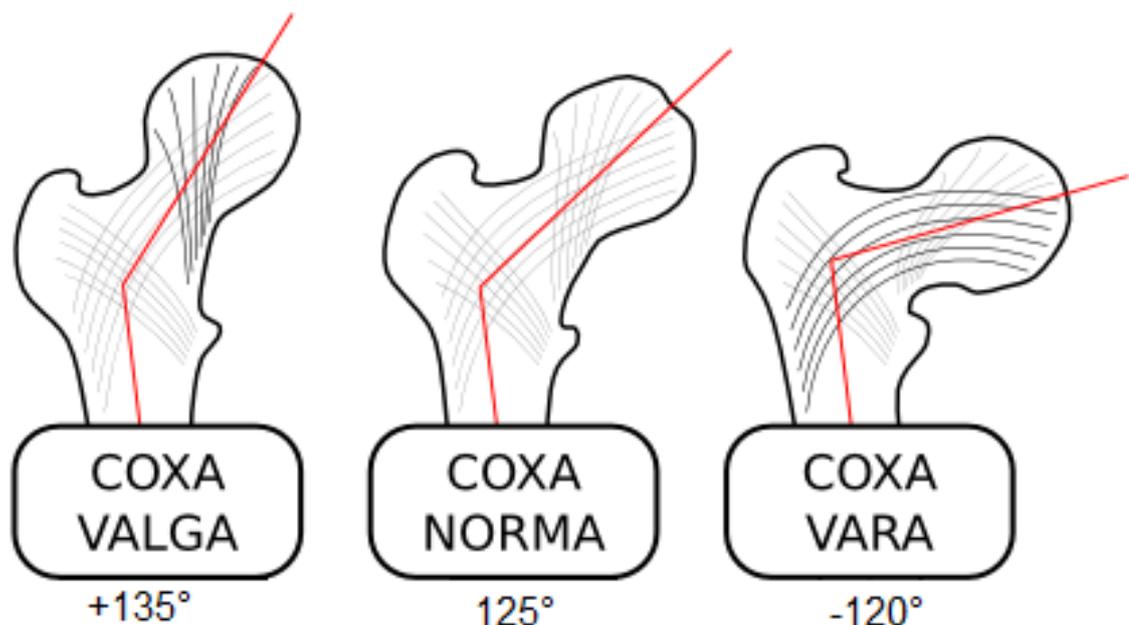


Imagen 11 .Ángulo de anteversión cervicodiafisario. Kapandji, A.I. Fisiología Articular.2010. (120)

Por su parte, el ángulo de declinación femoral (o de torsión femoral) se constituye entre la línea que atraviesa la zona central del cuello del fémur y la línea transversal que une ambos cóndilos femorales. En condiciones de normalidad tiene un valor de  $12^\circ$ , con un rango de variabilidad entre  $4^\circ$  y  $20^\circ$ . Cuando es mayor de  $15^\circ$  se habla de anteversión femoral y cuando es menor de  $8^\circ$  de retroversión (123) femoral. Este ángulo es mayor al nacimiento ( $40^\circ$ -  $45^\circ$  mayor) y se va corrigiendo según se conforma la articulación coxofemoral definitiva. En aquellas personas que por posiciones incorrectas al sentarse eviten esta corrección fisiológica (sentarse en W), pueden presentar anteversión patológica de la cabeza femoral que se traduce en un aumento de la rotación interna del miembro inferior (rótula) a la marcha y otros condicionantes mecánicos sobre la cadena dinámica de la extremidad inferior.

## 1.2.2. LIGAMENTOS

Los ligamentos de la articulación son tres. En la cara anterior de la cadera se sitúan dos: ligamento iliofemoral o ligamento de Bertín, con un haz superior y otro inferior, y el pubofemoral. Los dos juntos describen una Z, por eso se conocen también como ligamento en Z de la cadera. Reforzando la articulación de la cadera por la cara posterior encontramos el ligamento isquiofemoral (121,123-125). Véase imagen 12.

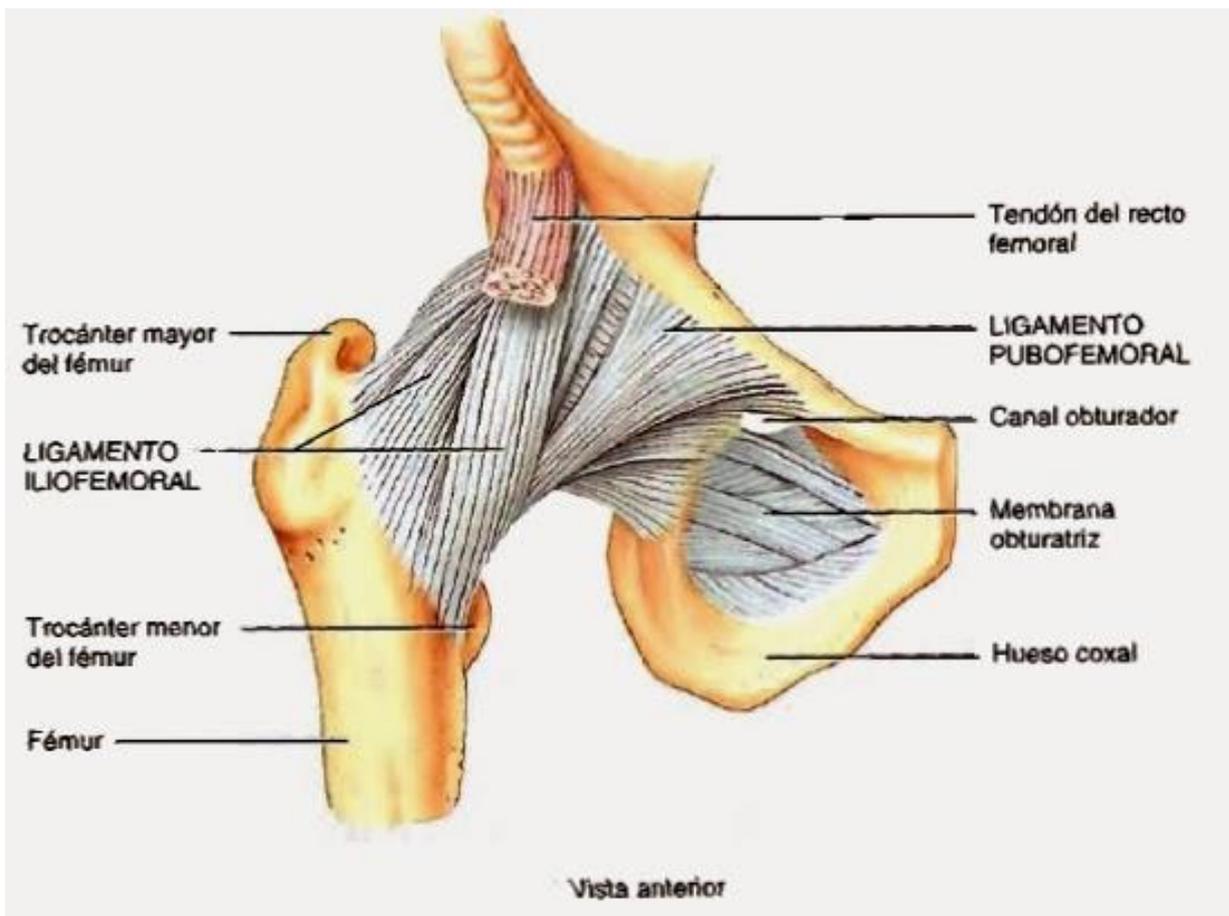


Imagen 12. Vista anterior de los ligamentos de cadera. Frank,H.,Netter,M.D. Atlas de Anatomía humana.2011.(122)

### 1.2.3. MUSCULATURA

Los músculos de la pelvis se extienden desde la pelvis hasta el fémur, tal como vemos en las imágenes 11 y 12. Todos estos músculos ocupan la región glútea, con excepción del músculo iliopsoas, que está situado en la región anterior del muslo. Describiremos primero el músculo iliopsoas y después los músculos de la región glútea.

#### MÚSCULO ILIOPSOAS

El músculo iliopsoas está formado a su vez por los músculos que se unen en las proximidades de su inserción femoral. Estos dos músculos son el músculo psoas mayor y el músculo ilíaco.

#### 1. MÚSCULO PSOAS MAYOR

- A. FORMA, SITUACIÓN Y TRAYECTO. El musculoso psoas mayor es un cuerpo muscular voluminoso, el largo y fusiforme, situado a lo largo de la porción lumbar de la columna vertebral. Se extiende desde la 12<sup>a</sup> vértebra torácica y las cinco vértebras lumbares hasta el trocánter menor.
- B. INSERCIONES Y DESCRIPCIÓN.
- Sobre la parte inferior y lateral del cuerpo de la 12<sup>a</sup> vértebra torácica.
  - Sobre la cara lateral de las cinco vértebras lumbares y de los discos intervertebrales correspondientes; estas dos últimas inserciones se llevan a cabo por medio de fascículos tendinosos los que se inserta en los discos intervertebrales y en la parte vecina de los cuerpos vertebrales; en el intervalo de estos fascículos, las fibras del músculo psoas mayor nacen de arcos fibrosos que unen los fascículos tendinosos entre sí y limitan con las caras laterales, excavadas, de los cuerpos vertebrales, orificios y surcos por los cuales discurren los vasos lumbares y los ramos comunicantes del tronco simpático.
  - Por medio de lengüetas musculares, sobre la cara anterior de las apófisis costales de las vértebras lumbares, sobre todo cerca de la base de estas apófisis.

## 2. MÚSCULO ILÍACO

A. FORMAR, SITUACIÓN Y TRAYECTO. El músculo ilíaco es ancho, hueso y en forma de abanico; ocupa la fosa ilíaca.

B. INSERCIONES Y DESCRIPCIÓN.

- El músculo ilíaco se inserta en la mayor parte de la fosa ilíaca, excepto en su parte anteroinferior.
- En todo el contorno de la fosa ilíaca, es decir, en el labio interno de la cresta ilíaca superiormente, en el ligamento iliolumbar y en la base del sacro es necesario aprender un arco posteriormente, en el tercio posterior de la línea arqueada inferiormente y la cara interna de las dos espinas iliacas anteriores y de la escotadura que la separa anteriormente. Las fibras del músculo ilíaco convergen hacia el tendón del músculo psoas mayor. Se implanta más a menudo en la cara lateral de dicho tendón, o bien se insertan en el trocánter menor por medio de un tendón específico que se confunde hasta cierto punto con el del músculo psoas mayor. Las fibras más inferiores del músculo ilíaco forman habitualmente un fascículo muscular diferenciado, denominado músculo iliaco menor. Éste fascículo se inserta por una parte en el hueso coxal, inferiormente a la espina ilíaca anterior inferior y a los tendones del músculo recto femoral, y por otra parte en el fémur, inferior y anterior al trocánter menor. El músculo ilíaco se halla en parte cubierto medialmente por el músculo psoas mayor y forma con este un profundo surco por el cual discurre el nervio femoral. En el músculo, el músculo iliopsoas cubre la cara anterior de la articulación de la cadera. Está separado de la cápsula articular y del borde anterior del hueso coxal por una amplia bolsa sinovial que suele comunicar con la membrana sinovial de la articulación. Esta bolsa sinovial es doble cuando existen dos tendones distintos: uno para el músculo psoas mayor y otro para el músculo ilíaco. El músculo iliopsoas presenta con el plexo lumbar y sus ramos terminales amplias relaciones.

## MÚSCULOS DE LA REGIÓN GLÚTEA

Los músculos de la región glútea están dispuestos en tres planos: un plano profundo, un plano medio y un plano superficial.

- Plano profundo. Este plano muscular se haya aplicado inmediatamente sobre las caras superior y posterior de la articulación de la cadera. Está formado de superior a inferior por el músculo glúteo menor, piriforme, gemelo superior, obturador interno, gemelo inferior, obturador externo y cuadrado femoral.

### 1. MÚSCULO GLÚTEO MENOR.

A. FORMA, SITUACIÓN Y TRAYECTO. El músculo glúteo menor es un músculo grueso, aplanado y triangular, situado sobre la parte inferior de la cara glútea del ilion y la cara superior de la articulación de la cadera. Se extiende, desde la cara glútea del ilion hasta el trocánter mayor.

B. INSERCIÓN Y DESCRIPCIÓN. Este músculo se inserta, por medio de fibras musculares, en la parte de la cara glútea del ilion que se extiende, inferior y anterior a la línea glútea anterior, hasta el surco del tendón de la cabeza refleja del músculo recto femoral.

Desde este punto, las fibras musculares convergen inferiormente, cubren el tendón de la cabeza refleja del músculo recto femoral y la cara superior de la cápsula de la articulación de la cadera y terminan en la cara profunda de una lámina tendinosa cuyas fibras radiadas se reúnen en un fuerte tendón que se inserta en el borde anterior del trocánter mayor.

Generalmente se desarrolla una bolsa sinovial entre el tendón y el borde superior del trocánter mayor. También es habitual que el músculo glúteo menor se halle unido a la cápsula articular por medio de un ancho fascículo fibroso: la expansión aponeurótica del músculo glúteo menor.

## 2. MÚSCULO PIRIFORME

- A. FORMA, SITUACIÓN Y TRAYECTO. El músculo piriforme es alargado, aplanado y triangular. Se extiende desde la cara anterior del sacro hasta el extremo superior del fémur. Está situado en parte en la pelvis y en parte en la región glúteo, inmediatamente inferior al músculo glúteo menor y en el mismo plano que éste.
- B. INSERCIONES Y DESCRIPCIÓN. Nace de la cara anterior de la segunda, tercera y cuarta vértebras sacras por medio de tres digitaciones musculares separadas unas de otras por los agujeros sacros anteriores segundo y tercero. Estas digitaciones están unidas entre sí mediante fascículos musculares que nacen de surcos que prolongan lateralmente los agujeros sacros. Algunos fascículos proceden de la parte más superior de la cara anterior del ligamento sacrotuberoso y, a veces, también del borde superior de la escotadura ciática mayor.

## 3. MÚSCULO OBTURADOR INTERNO

- A. FORMA SITUACIÓN Y TRAYECTO. Se trata de un músculo aplanado y radiado en abanico, que se extiende desde la cavidad cervical hasta el trocánter mayor. El músculo obturador interno se halla situado en parte en la pelvis y en parte en la región glútea, y se acoda en un ángulo casi recto en el límite entre ambas regiones.
- B. INSERCIONES Y DESCRIPCIÓN. Se inserta mediante fibras musculares:
- En la parte interna de la membrana obturatriz, dejando solamente al descubierto el arco fibroso subpúbico que dicha membrana forma en el límite inferior del orificio de entrada del conducto obturador.
  - En la cara interna de la rama isquiopubiana, inferior mente a la inserción de la membrana obturatriz.
  - En una amplia superficie ósea situada superiormente al agujero obturado, entre éste y la línea arqueada, y que se extiende posteriormente hasta la proximidad inmediata del borde anterior de la escotadura ciática mayor.

- Cara profunda de la fascia obturatriz que lo recubre, así como en la cara superolateral del proceso falciforme de ligamentos sacrotuberoso, que es la continuación de la fascia obturatriz.

#### **4. MÚSCULO OBTURADOR EXTERNO**

- A. **INSERCIONES Y DESCRIPCIÓN.** El músculo obturador externo es aplanado y triangular; se extiende desde la cara externa del contorno del agujero obturado hasta el trocánter mayor.
- B. **FORMA, SITUACIÓN Y TRAYECTO.** Nace por medio de fibras musculares:
- a) De los segmentos anterior, inferior y posterior de la cara externa del marco óseo que rodea el agujero obturado, es decir, el cuerpo del pubis, de la rama inferior del pubis y de la rama y el cuerpo del isquion; la inserción del músculo obturador externo sobre la rama isquiopubiana empieza en la cara interna o pélvica de esta lámina ósea y llega hasta la línea de inserción de la membrana obturatriz.
  - b) Cintilla subpúbica. Las fibras convergen posterior y lateralmente, y se reúnen en un cuerpo muscular cada vez más estrecho.

#### **5. MÚSCULO CUADRADO FEMORAL**

- A. **FORMA, SITUACIÓN Y TRAYECTO.** El músculo cuadrado femoral es cuadrilátero, aplanado y grueso; se halla situado en la región de glútea, inmediatamente inferior al músculo gemelo inferior y posterior al músculo obturador externo. Se extiende transversalmente desde el isquion hasta el fémur.
- B. **INSERCIONES Y DESCRIPCIÓN.** El músculo cuadrado femoral se inserta medialmente sobre la cara lateral de la tuberosidad e isquiática, entre las inserciones de los músculos posteriores del muslo y la del músculo obturador externo. Sus fibras se dirigen transversalmente laterales hacia el extremo superior del fémur, posteriormente a la articulación de la cadera y al músculo obturador externo. Se insertan en una línea rugosa que continúa inferiormente el borde posterior del trocánter mayor a lo largo de la vertiente lateral de la cresta intertrocantérea.

- Plano medio. Este plan está constituido únicamente por el músculo glúteo medio.

## **6. MÚSCULO GLÚTEO MEDIO.**

A. FORMA SITUACIÓN Y TRAYECTO. Se trata de un músculo ancho, aplanado, grueso y triangular, situado posterior al músculo glúteo menor, al cual recubre. Sus fibras se extienden desde la cara glútea del ilion hasta el trocánter mayor.

B. INSERCIONES Y DESCRIPCIÓN. Se inserta por medio de fibras musculares:

- En toda la porción de la cara glútea del ilion comprendida entre las líneas glúteas anterior y posterior.
- En los 3/4 anteriores del labio externo de la cresta ilíaca.
- En la cara profunda de la fascia glútea, que cubre la parte anterosuperior del músculo superiormente al borde superior del músculo glúteo mayor.
- Algunas veces, en un arco fibroso inconstante (arco de Bouisson), cuyos dos extremos se insertan en el borde superior de la escotadura ciática mayor.

De todos estas inserciones pélvicas, los fascículos musculares del músculo glúteo medio convergen hacia el trocánter mayor, cubriendo el músculo glúteo menor, y se inserta mediante un tendón ancho y aplanado en la cresta oblicua de la cara lateral del trocánter mayor.

Para alcanzar su inserción trocantérea, el tendón del músculo glúteo medio se extiende sobre el borde superior del trocánter mayor, del cual está separado por una bolsa sinovial.

- Plano superficial. Este plano consta de dos músculos: el glúteo mayor y el tensor de la fascia lata.

## **7. MÚSCULO GLÚTEO MAYOR.**

A. FORMA, SITUACIÓN Y TRAYECTO. El músculo glúteo mayor es ancho, muy grueso y cuadrilátero; está situado posterior a los otros músculos de la región glútea, a los cuales cubre. Es el más voluminoso impotente de los músculos del

cuerpo. Los fascículos que lo constituyen se extienden desde el hueso coxal y el sacro hasta el extremo superior del fémur.

**B. INSERCIONES Y DESCRIPCIÓN.** El músculo glúteo mayor nace directamente a partir de fibras musculares o de cortas fibras tendinosas:

- Del cuarto posterior de la cresta ilíaca; las fibras más elevadas del músculo glúteo mayor se insertan en dicha cresta por medio de la fascia que recubre la parte superior del músculo glúteo medio.
- De la parte superior rugosa del segmento de la cara glútea del ilion que está situado posterior a la línea glútea posterior.
- De la cresta sacra media, por medio de la fascia toracolumbar.
- De los bordes laterales de la escotadura en que termina inferiormente la cresta sacra media.
- De la cresta sacra lateral.
- De los bordes laterales del sacro y del cóccix, medial y posteriormente al ligamento sacrotuberoso.
- De la cara posterior de este ligamento.
- De la parte posterior de la fascia que recubre el músculo glúteo medio, superior y anteriormente al músculo glúteo mayor.

Existen también bolsas sinoviales anexas al músculo glúteo mayor, que favorecen su deslizamiento sobre las eminencias óseas o musculares vecinas.

## **8. MÚSCULO TENSOR DE LA FASCIA LATA**

**A. FORMA, SITUACIÓN Y TRAYECTO.** El músculo tensor de la fascia lata es alargado y aplanado, muscular superiormente y tendinoso inferiormente; se halla situado en la parte lateral y superficial de la cadera y el músculo. Se extiende desde el hueso coxal hasta la rodilla.

**B. INSERCIONES Y DESCRIPCIÓN.** Este músculo se inserta superiormente:

- En el extremo anterior del labio externo de la cresta ilíaca.
- En la parte lateral de la espina ilíaca anterior superior, anteriormente a la inserción del músculo glúteo medio y posteriormente a la del músculo sartorio.

- En el surco subyacente. Esta inserción se efectuó por medio de una lámina tendinosa, unida posteriormente a la fascia que recubre la parte anterosuperior del músculo glúteo medio.
- Esta lámina tendinosa de escasa extensión se continúa por medio de un cuerpo muscular, aplanado transversalmente, que se dirige inferior y un poco posteriormente. Al llegar a la altura del cuarto o del tercio superior del muslo, los fascículos musculares se continúan por medio de una ancha lámina tendinosa, íntimamente unida a la fascia del muslo, denominada fascia lata, que la recubre. Esta lámina tendinosa desciende por la cara lateral del muslo hasta la rodilla.

## **9. TRACTO ILIOTIBIAL.**

El tracto iliotibial es una lámina fascial de que parte de la cresta iliaca, cubre la parte anterior del músculo glúteo medio, pasa después lateral al trocánter mayor y se extiende por la cara lateral del muslo hasta la tibia. Está constituido superiormente por la gruesa porción anterior de la fascia glútea; se confunde inferiormente con la lámina tendinosa del músculo tensor de la fascia lata y recibe, a lo largo de su borde posterior, las fibras superiores del tendón del músculo glúteo mayor.

## **MÚSCULOS DEL MUSLO (126)**

### **10. MÚSCULO CUÁDRICEPS FEMORAL.**

El músculo cuádriceps femoral envuelve casi por completo el cuerpo del fémur. Nace superiormente por medio de cuatro cabezas musculares distintas, que son los músculo recto femoral, vasto medial, vasto lateral y vasto intermedio. Estos cuatro músculo se inserta mediante un tendón común sobre la rótula. No se hallan dispuestos en el mismo plano: el más profundo es el músculo vasto intermedio, que está cubierta en gran parte por los músculos vasto lateral y vasto medial, anteriormente a los cuales se halla situado el músculo recto femoral.

## 11. MÚSCULO VASTO INTERMEDIO

A. FORMA, SITUACIÓN Y TRAYECTO. El músculo vasto intermedio es voluminoso, grueso e incubado en canal; su concavidad rodea las caras anterior y lateral del fémur. Se extiende desde estas dos caras del fémur hasta el tendón terminal del músculo cuádriceps femoral.

B. INSERCIONES SUPERIORES Y DESCRIPCIÓN. En músculo vasto intermedio nacen mediante fibras musculares en los 3/4 superiores de las caras anterior y lateral, así como de los bordes medial y lateral del fémur.

Medialmente las inserciones terminan en el límite anterior de la cara medial del cuerpo del fémur o tan sólo la invaden ligeramente; en sentido lateral se extienden, según la descripción clásica, hasta el labio lateral de la línea áspera, y se confunden con las del músculo vasto lateral en toda la altura de esta cresta ósea.

## 12. MÚSCULO VASTO MEDIAL

A. FORMA, SITUACIÓN Y TRAYECTO. El músculo vasto medial es una lámina muscular ancha y gruesa, situada medialmente al músculo vasto intermedio, en la cara medial del fémur. Por su borde anterior, el músculo vasto medial se confunde con el músculo vasto intermedio hasta tal punto que es necesario incidir verticalmente el músculo vasto medial hasta su cara profunda y libre para descubrir, siguiendo esta superficie, su límite con el músculo vasto intermedio. Se extiende desde la línea áspera hasta el tendón terminal del músculo cuádriceps femoral.

B. INSERCIÓN SUPERIOR Y DESCRIPCIÓN. Nace en el labio media de la línea áspera y en la rama mediante trifurcación superior de dicha línea. La inserción se extiende superiormente hasta el extremo inferior de la línea intertrocantérea y termina inferiormente en la bifurcación de la línea áspera. La inserción en la línea áspera se efectúa mediante una lámina tendinosa muy adherente a las láminas tendinosas de los músculos aductores.

### 13. MÚSCULO VASTO LATERAL

- A. FORMA, SITUACIÓN Y TRAYECTO. El músculo vasto lateral está situado lateralmente al músculo vasto intermedio. Cubre en gran parte este músculo y se halla muy estrechamente unido a él a lo largo de la parte inferior de su borde anterior; se extiende desde la línea áspera del fémur hasta el tendón terminal del músculo cuádriceps femoral.
- B. INSERCIONES SUPERIORES Y DESCRIPCIÓN. El músculo vasto lateral nace de una amplia línea de inserción, rugosa y continúa, formada de superior e inferior:
- Por la cresta rugosa que limita mediar interiormente la cara anterior del trocánter mayor.
  - Por la cresta que limita inferiormente la cara lateral del trocánter mayor.
  - Por el labio lateral de la tuberosidad glútea.
  - Por la mitad superior del labio y de la vertiente laterales de la línea áspera (Poirier) o, según la mayoría de los autores clásicos, por toda la extensión del labio y de la vertiente laterales de la línea áspera.

Esta inserción se realiza por medio de una lámina tendinosa gruesa. Las fibras musculares nacen de la cara profunda de esta lámina, así como en estrecha superficie ósea perteneciente a la parte más elevada, yuxtatrocantérea, de las caras anterior y lateral del fémur. Las fibras musculares se dirigen inferiormente; las superiores casi verticalmente, mientras que las demás siguen una dirección tanto más oblicua cuanto más inferiores son. El cuerpo muscular que forman cubre gran parte el músculo vasto intermedio y termina en una aponeurosis tendinosa de inserción que aparece en la cara profunda del músculo. Esta aponeurosis estrecha de forma gradual y se convierte en uno de los elementos del tendón terminal el músculo cuádriceps femoral.

## **14. MÚSCULO RECTO FEMORAL**

- A. **FORMA, SITUACIÓN Y TRAYECTO.** El músculo recto femoral es largo, aplanado y fusiforme; está situado en la parte anterior y media del muslo, anteriormente a los tres músculos vastos, y se extiende desde el hueso coxal hasta la rótula.
- B. **INSERCIÓN SUPERIOR Y DESCRIPCIÓN.** Nace de hueso coxal por medio de dos tendones cortos y muy fuertes: uno, denominado tendón de la cabeza directa, es cilíndrico y se inserta en la cara lateral de la espina ilíaca anterior inferior; el otro, denominado tendón de la cabeza refleja, es aplanado y se inserta la parte posterior del surco ancho y rugoso situado inmediatamente superior al rodete acetabular. Los dos tendones unidos continúan mediante una lámina tendinosa que desciende sobre la cara anterior del músculo hasta la mitad del muslo.

Las fibras musculares se separan de esta lámina y forman un cuerpo muscular fusiforme y aplanado de anterior a posterior, pero muy grueso. Las fibras son relativamente cortas y terminan en la cara anterior de una lámina tendinosa de inserción que ocupa los 2/3 inferiores de la cara posterior del músculo. Esta lámina se estrecha y se convierte en un tendón aplanado de anterior a posterior que se une a los tendones de los músculos vastos para formar el tendón del músculo cuádriceps femoral.

## **15. INSERCIÓN INFERIOR DEL MÚSCULO CUÁDRICEPS FEMORAL.**

Los tendones de terminación de las cuatro porciones del músculo cuádriceps femoral se unen a pocos centímetros superiormente a la rótula y constituyen el tendón del músculo cuádriceps femoral.

En efecto, la fusión de los tendones de terminación es tan sólo aparente y el tendón del músculo cuádriceps femoral puede dividirse en tres planos tendinoso superpuestos, aplanados de anterior a posterior. Éstos planos tendinosos se hallan unidos entre sí en sus bordes por el entrecruzamiento de los fascículos tendinosas

vecinos y, en sus caras, por tejido fibroso denso, en el cual puede desarrollarse bolsas sinoviales (Poirier).

El plano tendinoso superficial está constituido por el tendón del músculo recto femoral, el cual se inserta en el borde anterior de la base de la rótula y en su cara anterior. Sus fibras superficiales se deslizan anteriormente a la rótula y se dirigen directamente a la tuberosidad de la tibia, constituyendo los fascículos superficiales del ligamento rotuliano.

El plano tendinoso medio está formado por los tendones de los músculos vasto lateral y vasto medial. Estos se unen en la línea media en una lámina tendinosa única que se inserta en la base de la rótula, inmediatamente posterior al músculo recto femoral. Además, cada uno de los músculos vastos da origen a una expansión anterior que incluye dos tipos de fibras: unas descienden a cada lado de la rótula y de ligamento rotuliano, y se insertan en el borde lateral correspondiente de la rótula y de ligamento rotuliano y el extremo superior de la tibia; otras se dirigen oblicuamente en sentido medial, pasando anteriormente al tendón del músculo recto femoral y a la rótula, se entrecruzan con las del lado opuesto y terminan el reborde de la cara articular superior de la tibia del lado opuesto.

El plano tendinoso profundo está constituido por el ancho tendón del músculo vasto intermedio, que se fija lo largo de toda la base de la rótula, posteriormente a la inserción de los músculos vasto medial y lateral.

## **GRUPO MUSCULAR MEDIAL**

Este grupo está formado por cinco músculos: el grácil, el pectíneo y los tres músculos aductores del muslo. Describiremos primero los músculos aductores:

### **16. MÚSCULO ADUCTOR LARGO (ADUCTOR MEDIANO)**

Es el más anterior de los tres músculos aductores, situados en el mismo plano del pectíneo y medial a éste.

#### **1. Inserciones superiores:**

- En el ángulo del pubis entre la sínfisis y la espina del pubis.
- Medial al músculo pectíneo.

- Por arriba del aductor corto.

**2. Cuerpo muscular:** aplastado pero robusto, se dirige hacia abajo y el sentido la lateroposterior. Se aplasta y se expanden abanico, adelgazándose cada vez más en la proximidad de sus inserciones femorales.

**3. Inserción inferior:** se hace en la porción media del intersticio de la línea áspera, por medio de una aponeurosis atravesada por los vasos perforantes inmediatamente por detrás del músculo vasto medial.

## 17. MÚSCULO ADUCTOR CORTO (ADUCTOR MENOR)

Constituye el plano intermedio de la masa de los músculos aductores, situado por debajo y detrás del precedente y por delante del adulto mayor.

### 1. Inserciones superiores:

- En la cara anterior del cuerpo del pubis.

- En la rama descendente del pubis, entre el músculo obturador externo, lateralmente, y el músculo grácil, medialmente.

**2. Cuerpo muscular:** triangular y espeso, se divide en dos fascículos: superior e inferior.

**3. Inserciones inferiores:** el fascículo superior se inserta en la línea de trifurcación medial de la línea áspera.

## 18. MÚSCULO ADUCTOR MAYOR

Este "tercer aductor" es el más voluminoso de los tres. Desciende desde el coxal hasta la diáfisis y la extremidad inferior del fémur.

### 1. Inserciones superiores:

- En los 2/3 inferiores de la rama isquiopubiana, por debajo de las inserciones del músculo obturador externo.

- En la cara lateral y parte inferior de la tuberosidad e isquiática, donde se relaciona con la inserción de los músculos isquiotibiales.

**2. Cuerpo muscular:** las inserciones precedentes dar origen a una masa muscular ancha que se expande en un abanico triangular, con un vértice en el coxal y una base

femoral que se extiende desde la línea lateral de la bifurcación, por arriba de la línea áspera, hasta el tubérculo aductor por abajo.

### **3. Inserciones inferiores:**

- el fascículo medial se inserta por un tendón robusto en el tubérculo del aductor, situado en la parte supermedial del cóndilo medial del fémur.
- El fascículo lateral se inserta en toda la extensión de la línea áspera.

### **4. Inervación de los aductores:**

Este inervados por ramos del plexo lumbar. L2,L3 y L4. El aductor largo está inervado por el nervio obturador y un ramo muscular del nervio femoral. El aductor corto recibe su inervación del nervio obturador. El aductor mayor, como el aductor largo, tiene doble inervación: arriba y adelante, filetes nerviosos del nervio obturador; abajo y atrás, un ramo común con el del músculo semimembranoso que proviene del nervio ciático (L5,S1).

### **5. Vascularización**

Depende de la arteria femoral profunda por intermedio de la arteria circunfleja femoral medial para la parte superior de los músculos y por las arterias perforantes. Se describe además una arteria de los aductores originada en la arteria femoral profunda. Los músculos aductores reciben además ramas de la arteria obturatriz, arriba, y de la arteria femoral, abajo.

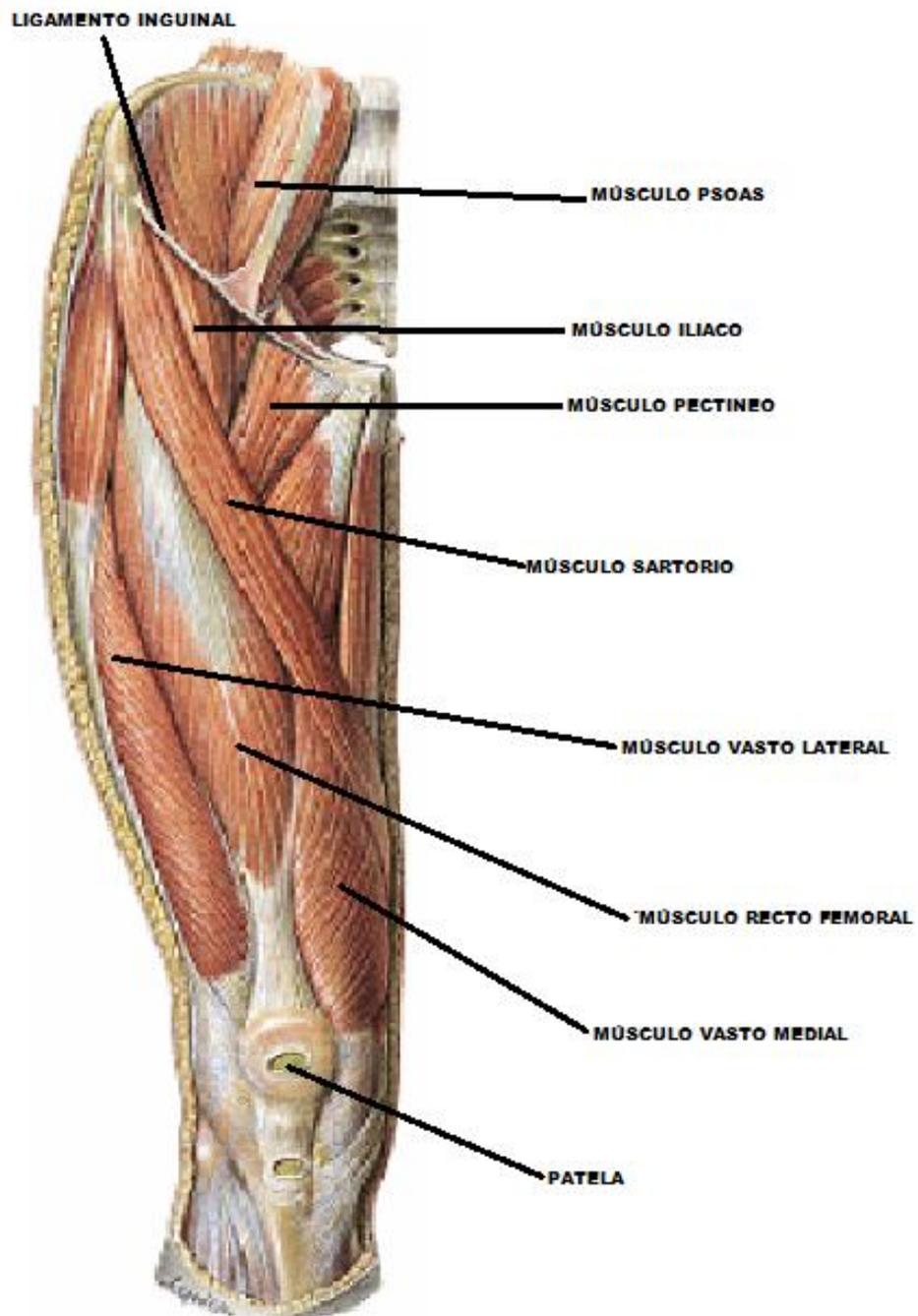


Imagen 11. Vista anterior cadera y muslo derecho. Frank,H, Netter,M.D. Atlas de Anatomia humana. 2011.(122)

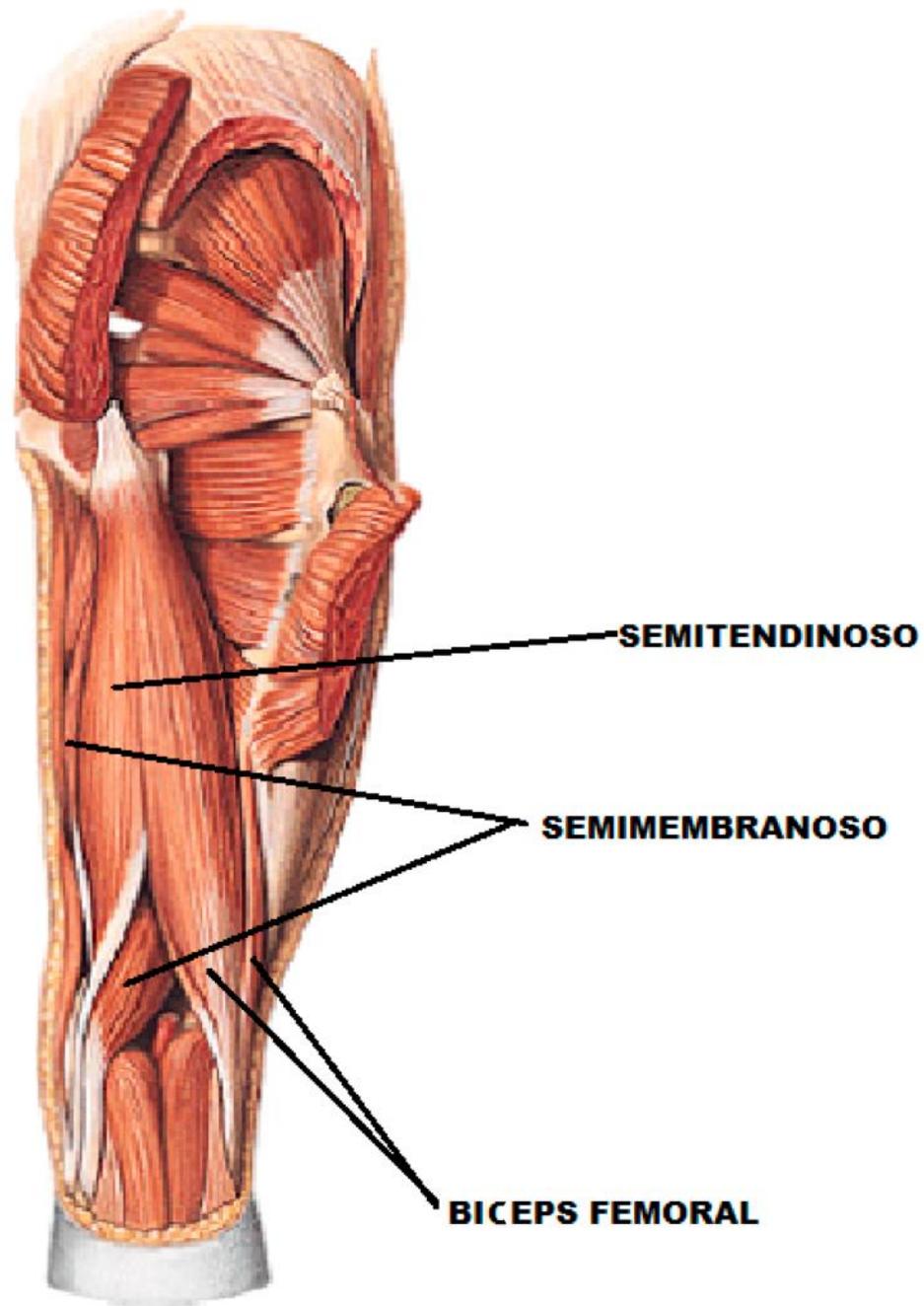


Imagen 12. Vista posterior cadera y muslo derecho . Frank,H.,Netter,M.D. Atlas de Anatomia humana.2011.(122)

### 1.3. BIOMECÁNICA DE CADERA

La articulación constituye una enartrosis funcional desde el punto de vista mecánico. Parte de los músculos responsables del movimiento son biarticulares por lo que la amplitud de dicho movimiento depende de la posición de la rodilla.

Los ejes instantáneos de movimiento son múltiples, agrupándose en el centro geométrico de la cabeza femoral .

Los movimientos que realiza esta articulación son los siguientes:

- En el plano sagital y alrededor de un eje transversal, se realiza la flexión/extensión.
- En el plano frontal y alrededor de un eje anteroposterior, se produce el movimiento de la abducción / aducción.
- En el plano transversal y alrededor de un eje vertical, se efectúan los movimientos de rotación interna/externa.

#### 1. Músculo iliaco.

El músculo iliopsoas flexiona el muslo sobre la pelvis e imprime un movimiento de rotación lateral. Cuando el músculo iliopsoas toma su punto fijo en el fémur, vertebral y la pelvis e imprime al tronco movimiento de rotación que desplaza su cara anterior al lado opuesto. La contracción de los dos músculos iliopsoas, tomando su punto fijo en el fémur, determina flexión directa del tronco.

#### 2. Músculo glúteo menor.

El músculo glúteo menor es abductor del muslo. La contracción aislada de sus fascículos anteriores produce la rotación medial del muslo; la de los fascículos posteriores determina la rotación lateral.

Cuando el músculo glúteo menor, su punto fijo sobre el fémur extiende la pelvis y se inclina hacia su lado.

#### 3. Músculo piriforme.

El músculo piriforme rotador lateral y abductor del muslo.

#### 4. Músculo obturador interno.

El músculo obturador interno es rotador lateral del muslo.

#### 5. Músculos gemelos.

Es idéntica a la del músculo obturador interno.

6. **Músculo obturador externo**  
Es rotador lateral del muslo.
7. **Músculo cuadrado femoral.**  
El músculo cuadrado femoral es rotador lateral y aductor del muslo
8. **Músculo glúteo medio.**  
El músculo glúteo medio es abductor del muslo. La contracción aislada de sus fascículos anteriores determina la rotación medial del muslo; la de los fascículos posteriores produce la rotación lateral. Cuando el fémur está fijo, el músculo glúteo medio extiende la pelvis y la inclina hacia su lado.
9. **Músculo glúteo mayor.**  
El músculo glúteo mayor es extensor y agotador lateral del músculo. Además, sus fascículos inferiores son aductores, mientras que los superiores son abductores del muslo. Cuando toma su punto fijo del fémur, endereza la pelvis, la inclina hacia su lado y le imprime un movimiento de rotación de tal modo que su cara anterior se dirige hacia el lado opuesto.
10. **Músculo tensor de la fascia lata**  
El músculo tensor de la fascia lata es extensor de la pierna. Es también ligeramente abductor y rotador medial del muslo. Este músculo actúa sobre todo sobre el tracto iliotibial, el cual tensa y atrae anteriormente. Impide así la luxación de esta cinta fibrosa posteriormente al trocánter mayor, aplicándose estrechamente sobre esta eminencia ósea, como sucede cuando se apoya el peso del cuerpo en un solo pie.
11. **Músculo cuádriceps femoral.**  
El músculo cuádriceps femoral es extensor de la pierna. Posibilita también, oración del músculo recto femoral, la selección del muslo sobre la pelvis.
12. **Músculo aductor largo (aductor mediano).**
13. **Músculo aductor corto (aductor menor).**
14. **Músculo aductor mayor.**

Para cada uno de estos músculos se reconoce:

- El músculo grácil es flexor de la pierna y la lleva algo medialmente. Es aductor del muslo, puesto que éste sigue a la pierna en su traslación medial.
- Los músculos pectíneos, aductores largos y corto son aductores y rotadores laterales. También son flexores del muslo cuando su punto de apoyo está el fémur; intervienen en la flexión de la pelvis sobre el muslo.
- El músculo aductor mayor es el principal aductor. Por sus fascículos superiores y medios es rotador lateral, por sus fascículos inferiores es rotador medial. En él se sintetizan la aducción y la rotación medial.
- Cuando los músculos aductores se contraen de ambos lados, aplican fuertemente ambos muslos entre sí o contra un cuerpo interpuesto (equitación).

## 2. JUSTIFICACIÓN

## 2.1. FISIOTERAPIA BASADA EN LA EVIDENCIA (127)

La fisioterapia es una profesión que viene consolidando su práctica basada en la evidencia; a partir de las nuevas legislaciones el fisioterapeuta adquiere un rol muy importante dentro de la toma de decisiones en la atención del paciente en equipos interdisciplinarios, pero para ello debe hacer uso de la mejor evidencia disponible que le permitan tomar decisiones más adecuadas para el paciente y eficientes para el sistema de salud. De la práctica basada en la evidencia (PBE), se deriva para la fisioterapia el área específica de fisioterapia basada en la evidencia (FBE).

Esta les permite a los fisioterapeutas dar a su profesión un nivel de investigación científica más alto del que ahora tiene, aumentar la calidad a los diagnósticos, pronósticos y tratamientos, generar transparencia en los procesos de rehabilitación y fomentar las prácticas clínicas sustentadas en la evidencia científica. Actualmente el modelo de salud ofrece en términos generales una atención poco personalizada lo que dificulta los procesos de investigación en la práctica clínica y el tiempo de la labor realizada por el fisioterapeuta puede ser una de las causas para que la evidencia científica en los tratamientos no pueda ser tema prioritario en la rehabilitación física.

La FBE puede verse como una oportunidad de crecimiento para la profesión y un desarrollo de nuevas técnicas que faciliten el trabajo en equipo y tratamientos de excelente calidad(128). Los beneficios que pueda tener en los Fisioterapeutas son mejoras a la salud, estadísticas que permiten evidenciar resultados, optimización de tiempo y como consecuencia de todo esto rehabilitaciones más efectivas en pro de una mejor calidad de vida para los pacientes. (129,130)

Así, resulta beneficioso para hablar de la fisioterapia basada en la evidencia, iniciar por retomar el concepto de Fisioterapia, que se define como “una profesión liberal, del área de la salud, con formación universitaria, cuyos sujetos de atención son el individuo, la familia y la comunidad, en el ambiente en donde se desenvuelven. Su objetivo es el estudio, comprensión y manejo del movimiento corporal humano, como elemento esencial de la salud y el bienestar del hombre. Orienta sus acciones al mantenimiento, optimización o potencialización del movimiento así como a la prevención y recuperación de sus alteraciones y a la habilitación y rehabilitación integral de las personas, con el fin de optimizar su calidad de vida y contribuir al desarrollo social. Fundamenta su ejercicio profesional en los conocimientos de las

ciencias biológicas, sociales y humanísticas, así como en sus propias teorías y tecnologías diferentes”(131), también otros autores han sugerido la incorporación de la práctica basada en la evidencia (PBE) definida como un proceso cuyo objetivo es la selección de los mejores argumentos científicos para la resolución de los problemas que se plantean en la práctica clínica cotidiana. La PBE implica integrar la experiencia clínica individual con la mejor evidencia científica externa disponible de la investigación sistemática (132).

Dada la condición de ser una profesión de la salud que involucra en sus acciones el bienestar de las personas, las buenas prácticas en el ejercicio profesional deberían estar fundamentadas en la mejor evidencia disponible.

Sin embargo, y a pesar de que la investigación, según la World Confederation for Physical Therapy (WCPT) (133), es uno de los campos de actuación señalados dentro de la praxis de los fisioterapeutas, la escasa formación y conocimientos en esta ha dificultado que la evidencia científica sea buscada, usada, interpretada, y generada por los profesionales de la fisioterapia; al menos no por muchos de ellos (131).

La práctica del fisioterapeuta en el quehacer cotidiano exige la toma de decisiones permanentes en pro de lo que su objeto de estudio le demanda. Por tanto, la evidencia científica se debe constituir como una herramienta fundamental para que esta toma de decisiones sea la acertada en relación a la condición del usuario, su pronóstico, diagnóstico, y a la intervención que se le brinde.

La fisioterapia basada en la evidencia (FBE), dentro de este contexto, es el resultado de la aplicación en fisioterapia del modelo de PBE (134). “La práctica clínica basada en la evidencia en fisioterapia hace referencia a la mejor evidencia que debe servir para dar respuesta a múltiples cuestiones clínicas que tienen los fisioterapeutas en su actividad profesional. La aplicación de la evidencia en la práctica clínica requiere del conocimiento de la evidencia y su utilización en la toma de una decisión. El uso de los resultados de investigaciones clínicas debe formar parte del proceso de decisión del fisioterapeuta, y servirá entre otros aspectos, para reemplazar métodos de tratamiento, considerados tradicionales, pero no efectivos”.(135)

De una forma concreta, aplicar nuestro esfuerzo en la investigación sobre la rehabilitación tras artroscopia de cadera pretende llenar un vacío científico en el campo de la investigación dentro de la fisioterapia y en la práctica clínica. No existe un protocolo definido para esta patología, y sin embargo empleamos la adaptación de

otros protocolos de tratamiento como el de prótesis de cadera por tratarse de la misma articulación, sin embargo, no podemos comparar las necesidades de una articulación donde ha habido una sustitución parcial o completa de nuestra estructura ósea con la reparación, sutura y remodelación de nuestros propios tejidos.

En el campo de la artroscopia de cadera se aplica una tendencia en recuperación de cadera basada en reforzar y readaptar tanto los tejidos afectados en la intervención como reforzar los periarticulares, y sus resultados son positivos en la visión subjetiva del cirujano y paciente, pero nos falta evidencia. Aun así, nos encontramos con la necesidad de establecer que tejidos serán reforzados y cuales readaptados, con que intensidad y durante cuánto tiempo, y como determinar en qué momento está preparado el paciente para volver a realizar determinadas actividades de la vida diaria (AVD) y sobre todo, con qué capacidad.

Plantear un protocolo eficaz, concreto y reproducible que demuestre la mejora y readaptación de la cadera intervenida de choque femoroacetabular tanto en las propiedades de rango de movimiento (ROM) como de dolor en las AVD es nuestro objetivo en este estudio.

## **2.2.CONSIDERACIONES FINALES**

¿De qué manera el fisioterapeuta puede llegar a modificar tratamientos tradicionales y darles nuevos valores agregados para lograr una mayor efectividad y conseguir metas mucho más claras con los pacientes? La respuesta la encontramos a través de la disciplina de buscar continuamente las evidencias científicas, y tener en cuenta dentro de dicha búsqueda que entre los diferentes estudios se deberá escoger el de mayor especificidad y cuyo método científico tenga la mejor evidencia posible. "La Práctica Clínica Basada en la Evidencia (PBE) es definida como la toma de decisiones relativas al cuidado o atención de los pacientes integrando la mejor evidencia externa derivada de la investigación"(136).

"La PBE propone combinar metodológicamente la experiencia del profesional en salud con la información más actual de la situación clínica que enfrenta. Herbet (2005) manifiesta que la práctica de la fisioterapia basada en la evidencia debe estar basada

principalmente por la investigación de alta calidad, las preferencias de los pacientes y el conocimiento práctico de los fisioterapeutas” (127)

(137) La corriente de la fisioterapia basada en la evidencia persigue un fin muy loable y ético: tratar de aportar más ciencia al arte de la fisioterapia; sin embargo, no conviene olvidar que más allá de la ética esta corriente tiene un notable valor estratégico al constituir una importante herramienta de los cambios que se están produciendo en los modelos de gestión sanitaria.

En un momento en que muchas de las intervenciones de la Fisioterapia española pueden ser, en un plazo no muy lejano, cuestionadas ante la imbricación en el sistema sanitario de la corriente de práctica basada en la información procedente de la evidencia científica, resulta necesario que los fisioterapeutas se incorporen a la identificación y revisión de la literatura. Son ya numerosas las revisiones realizadas sobre diferentes intervenciones clínicas de la Fisioterapia por equipos en los que no siempre participan fisioterapeutas. Debido a que -como ya se ha dicho- la interpretación de la evidencia está en parte influida por la perspectiva del interpretador, la no presencia de fisioterapeutas en los equipos que evalúan la evidencia de la efectividad de las intervenciones que ellos aplican constituye en parte un riesgo a la hora de posibles priorizaciones.

# 3. OBJETIVOS

### **3.1. GENERAL:**

- Determinar y analizar el efecto sobre dolor de un tratamiento postquirúrgico protocolizado de fisioterapia en sujetos intervenidos de síndrome femoroacetabular mediante artroscopia frente a sujetos sin tratamiento de fisioterapia especializada.
- Determinar y analizar el efecto sobre el rango de movilidad (ROM) de un tratamiento postquirúrgico protocolizado de fisioterapia en sujetos intervenidos de síndrome femoroacetabular mediante artroscopia frente a sujetos sin tratamiento de fisioterapia especializada.

### **3.2. ESPECÍFICOS:**

- Comprobar si el tratamiento postquirúrgico protocolizado de fisioterapia en sujetos intervenidos de síndrome femoroacetabular mediante artroscopia es más efectivo sobre el dolor o sobre el ROM.
- Comprobar si el nivel de actividad física previa a la intervención influye en la efectividad del protocolo de tratamiento postquirúrgico protocolizado de fisioterapia en sujetos intervenidos de síndrome femoroacetabular mediante artroscopia.
- Comprobar si el tratamiento postquirúrgico protocolizado de fisioterapia en sujetos intervenidos de síndrome femoroacetabular mediante artroscopia es más efectivo en hombres o mujeres.
- Comprobar si la edad del sujeto influye en la efectividad del protocolo de tratamiento postquirúrgico protocolizado de fisioterapia en sujetos intervenidos de síndrome femoroacetabular mediante artroscopia.

- Determinar si el nivel de adherencia al programa influye en la efectividad del protocolo de tratamiento postquirúrgico protocolizado de fisioterapia en sujetos intervenidos de síndrome femoroacetabular mediante artroscopia.
- Comprobar si el índice de masa corporal del sujeto influye en la efectividad del protocolo de tratamiento postquirúrgico protocolizado de fisioterapia en sujetos intervenidos de síndrome femoroacetabular mediante artroscopia.

# **4. PLANTEAMIENTO, MATERIAL Y MÉTODO.**

A lo largo de este capítulo vamos a desarrollar las características del estudio llevado a cabo para dar respuesta a los objetivos planteados en el apartado anterior.

#### **4.1. DISEÑO DEL ESTUDIO**

Se realizará un estudio clínico analítico, longitudinal, experimental, prospectivo, controlado y aleatorizado para analizar la relación causa-efecto del protocolo de fisioterapia propuesto en relación con el cambio en el dolor y el rango de movilidad (ROM) en sujetos intervenidos por choque femoroacetabular mediante artroscopia. La estrategia de cegamiento utilizada será simple ciego con estrategia de evaluador cegado. El evaluador desconocerá la pertenencia del sujeto a grupo intervención o no intervención. Se configurarán dos grupos cuya formación se realizará mediante un proceso de aleatorización simple utilizando el programa *randomization.com*.

En el grupo de intervención reseñaremos el porcentaje de seguimiento de todos los ejercicios de fisioterapia marcados por nuestro protocolo. Los sujetos del grupo de intervención tienen un formulario domiciliario donde indican si han realizado los ejercicios pautados, cuántos de ellos y cuántas series en cada uno de ellos. Consideraremos el 100% de seguimiento de protocolo si han realizado todas las series de todos los ejercicios de cada día, e iremos disminuyendo ese porcentaje gradualmente en caso de no haber completado el protocolo de tratamiento domiciliario. Tendremos en cuenta de manera cuantitativa el porcentaje de cumplimiento del mismo.

Todos los participantes serán informados de la finalidad del estudio mediante un documento de información elaborado para tal fin y se les aclararán todas las dudas que puedan surgir. Tras responder a tantas preguntas como necesite el sujeto deberá firmar el documento de consentimiento informado para formar parte del estudio.

Se solicitó la aprobación del proyecto por el Comité Ético de Investigación de ambos hospitales.

## **4.2. SUJETOS DEL ESTUDIO**

### **4.2.1. CRITERIOS DE INCLUSIÓN**

1. Ser paciente diagnosticado de síndrome femoroacetabular tratado mediante artroscopia :
  - a) Doctor Ignacio Gimeno Abad con la técnica outside-inside en el hospital Medimar de Alicante.
  - b) Doctor Jesús Más Martínez con la técnica clásica en el hospital Vistahermosa de Alicante.
2. Aceptar participar en el estudio (firmar el consentimiento informado).

### **4.2.2. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN**

- a) Sujetos sin dolor ni restricción previa de cadera.
- b) Sujetos con deformidades previas en fémur que alteren de forma severa la movilidad articular.
- c) Sujetos con deformidades previas en pelvis que alteren de forma severa la movilidad articular.
- d) Embarazadas, debido a que su estado de gestación puede dificultar la normal movilización de la cadera.
- e) Presentar cualquier tipo de dolor agudo no relacionado con la cadera o CFA que se focalice en la zona articular de cadera en el momento del estudio.
- f) Desequilibrios psicológicos diagnosticados que impidan el correcto entendimiento del estudio e impida objetivizar el nivel de dolor.
- g) Sujetos que estén bajo los efectos de anestésicos o relajantes musculares que enmascaren la sensación del paciente ante las técnicas del estudio.
- h) Sujetos para los que esté contraindicada cualquiera de las técnicas a aplicar.
- i) Conocer las técnicas del estudio.

### 4.3. INTERVENCIÓN

La intervención objeto de estudio consiste en la aplicación de un protocolo de tratamiento fisioterápico supervisado adaptado al síndrome de CFA tras cirugía artroscópica de cadera en sujetos con síndrome de CFA. En la revisión bibliográfica solo hemos encontrado protocolos adaptados de intervenciones de prótesis de cadera, con pautas generales y no concretas, por ello proponemos un protocolo de fisioterapia adaptado a este tipo de patología y cirugía que mejore la efectividad del tratamiento.

Podremos analizar los datos derivados de un protocolo de fisioterapia adaptado a este tipo de patología e intervención, dado que en la revisión bibliográfica solo hemos encontrado protocolos adaptados de intervenciones de prótesis de cadera, con pautas generales y no concretas.

La intervención que realizaremos en el presente estudio se trata de un protocolo de tratamiento postquirúrgico de fisioterapia para el tratamiento postquirúrgico del CFA intervenido mediante artroscopia. Los diversos especialistas en cirugía artroscópica proponen actuaciones rehabilitadoras de tipo general pero no están concretadas. (18,138)

Este protocolo está basado en los protocolos generales ya existentes e introduce pautas concretas adaptadas al CFA.

El protocolo se estructura en 12 semanas tal como describimos a continuación:

Día 1 al 7:

- Contracciones isométricas de cuádriceps (4 series de 10 repeticiones 2 veces al día).
- Contracciones isométricas del vasto interno (4 series de 10 repeticiones 2 veces al día).
- Movimientos de flexo-extensión y circunducción de tobillo (4 series de 10 repeticiones 2 veces al día).
- Flexión de cadera en supino arrastrando talón por camilla (4 series de 10 repeticiones 2 veces al día).
- Circunducción de cadera pasiva (2 series de 5 minutos al día)..

- Deambulaci3n con dos muletas sin carga en el miembro inferior afecto
- Mantenerse en dec3bito prono (2 horas al d3a).
- Mantenerse en sedestaci3n a 90 grados de flexi3n de cadera (2 horas al d3a).
- Semiacostado entre 90 y 180 grados (2 horas al d3a).
- Mantener la cadera en posici3n neutra de rotaci3n.

D3a 8 al 15:

Se a3ade a la pauta anterior:

- Paciente en dec3bito prono y extensi3n de cadera con rodilla en extensi3n completa (4 series de 10 repeticiones 1 vez al d3a).
- Paciente en dec3bito prono y extensi3n de cadera con rodilla en flexi3n de 45° (4 series de 10 repeticiones 1 vez al d3a).
- Paciente en dec3bito prono y extensi3n de cadera con rodilla en flexi3n de 90° (4 series de 10 repeticiones 1 vez al d3a).
- Paciente en sedestaci3n y extensi3n completa de rodilla (4 series de 10 repeticiones 1 vez al d3a).

D3a 16 al 21:

A la pauta de la primera semana a3adimos lo siguiente:

- Paciente en dec3bito prono y extensi3n de cadera con rodilla en extensi3n completa con resistencia en tobillo mediante goma Theraband de 1.5 m de longitud y resistencia suave (4 series de 10 repeticiones 1 vez al d3a).
- Paciente en dec3bito prono y extensi3n de cadera con rodilla en flexi3n de 45° con resistencia en tobillo de goma Theraband de 1.5 m de longitud y resistencia suave (4 series de 10 repeticiones 1 vez al d3a).
- Paciente en dec3bito prono y extensi3n de cadera con rodilla en flexi3n de 90° con resistencia en tobillo de goma Theraband de 1.5 m de longitud y resistencia suave (4 series de 10 repeticiones 1 vez al d3a).
- Paciente en sedestaci3n y extensi3n completa de rodilla con resistencia en tobillo de goma Theraband de 1.5 m de longitud y resistencia suave (4 series de 10 repeticiones 1 vez al d3a)

Día 22 al 30:

- Circunducción de cadera pasiva (2 series de 5 minutos al día)
- Deambulaci3n con una muleta.
- Mantenerse en sedestaci3n a 90 grados de flexi3n de cadera (2 horas al d3a).
- Semiacostado entre 90 y 180 grados (2 horas al d3a).
- Mantener la cadera en posici3n neutra de rotaci3n.
- Bicicleta est3tica con sill3n elevado y con resistencia nula durante 15 minutos.
- Paciente en dec3bito prono y extensi3n de cadera con rodilla en extensi3n completa con resistencia en tobillo de goma Theraband de 1.5 m de longitud y resistencia media ( 4 series de 10 repeticiones 1 vez al d3a).
- Paciente en dec3bito prono y extensi3n de cadera con rodilla en flexi3n de 45° con resistencia en tobillo de goma Theraband de 1.5 m de longitud y resistencia media ( 4 series de 10 repeticiones 1 vez al d3a).
- Paciente en dec3bito prono y extensi3n de cadera con rodilla en flexi3n de 90° con resistencia en tobillo de goma Theraband de 1.5 m de longitud y resistencia media ( 4 series de 10 repeticiones 1 vez al d3a).
- Paciente en sedestaci3n y extensi3n completa de rodilla con resistencia en tobillo de goma Theraband de 1.5 m de longitud y resistencia media (4 series de 10 repeticiones 1 vez al d3a).

D3a 31 al 45:

- Deambulaci3n con una muleta.
- Mantener la cadera en posici3n neutra de rotaci3n.
- Bicicleta est3tica con sill3n elevado y con resistencia nula durante 25 minutos.
- Paciente en dec3bito prono y extensi3n de cadera con rodilla en extensi3n completa con resistencia en tobillo de goma Theraband de 1.5 m de longitud y resistencia media ( 4 series de 15 repeticiones 1 vez al d3a).
- Paciente en dec3bito prono y extensi3n de cadera con rodilla en flexi3n de 45° con resistencia en tobillo de goma Theraband de 1.5 m de longitud y resistencia media ( 4 series de 15 repeticiones 1 vez al d3a).

- Paciente en decúbito prono y extensión de cadera con rodilla en flexión de 90° con resistencia en tobillo de goma Theraband de 1.5 m de longitud y resistencia media ( 4 series de 15 repeticiones 1 vez al día).
- Paciente en sedestación y extensión completa de rodilla con resistencia en tobillo de goma Theraband de 1.5 m de longitud y resistencia media (4 series de 20 repeticiones 1 vez al día).

Día 46 al 60:

- Deambulación sin muletas.
- Bicicleta estática con sillín elevado y con resistencia nula durante 25 minutos (3 veces por semana).
- Actividad en máquina de movimiento elíptico con intensidad mínima durante 15 minutos (2 veces por semana).
- Ejercicios de propiocepción suaves en base inestable (tipo Bosu) con ambas piernas durante 6 series de 20 segundos con caderas y rodillas desbloqueadas.
- Paciente en bipedestación , extensión de cadera con rodilla en extensión completa con resistencia en tobillo de goma Theraband de 1.5 m de longitud y resistencia media ( 4 series de 15 repeticiones 1 vez al día).
- Paciente en bipedestación, extensión de cadera con rodilla en flexión de 45° con resistencia en tobillo de goma Theraband de 1.5 m de longitud y resistencia media ( 4 series de 15 repeticiones 1 vez al día).
- Paciente en bipedestación, extensión de cadera con rodilla en flexión de 90° con resistencia en tobillo de goma Theraband de 1.5 m de longitud y resistencia media ( 4 series de 15 repeticiones 1 vez al día).
- Paciente en sedestación y extensión completa de rodilla con resistencia en tobillo de goma Theraband de 1.5 m de longitud y resistencia media (4 series de 20 repeticiones 1 vez al día).

Día 61 al 75:

- Bicicleta estática con sillín elevado y con resistencia del 20% durante 25 minutos. (3 veces por semana).

- Actividad en máquina de movimiento elíptico con intensidad mínima durante 20 minutos (3 veces por semana).
- Ejercicio de propiocepción suave en base inestable (tipo Bosu) con pierna afectada durante 6 series de 20 segundos con caderas y rodillas desbloqueadas.
- Paciente en bipedestación , extensión de cadera con rodilla en extensión completa con resistencia en tobillo de goma Theraband de 1.5 m de longitud y resistencia media ( 4 series de 15 repeticiones 1 vez al día).
- Paciente en bipedestación, extensión de cadera con rodilla en flexión de 45° con resistencia en tobillo de goma Theraband de 1.5 m de longitud y resistencia media ( 4 series de 15 repeticiones 1 vez al día).
- Paciente en bipedestación, extensión de cadera con rodilla en flexión de 90° con resistencia en tobillo de goma Theraband de 1.5 m de longitud y resistencia media ( 4 series de 15 repeticiones 1 vez al día).
- Paciente en sedestación y extensión completa de rodilla con resistencia en tobillo de goma Theraband de 1.5 m de longitud y resistencia media (4 series de 20 repeticiones 1 vez al día).

Día 76 al 90:

- Bicicleta estática con sillín elevado y con resistencia del 20% durante 25 minutos (3 veces por semana).
- Actividad en máquina de movimiento elíptico con intensidad mínima durante 20 minutos (3 veces por semana).
- Ejercicio de propiocepción en base inestable (tipo Bosu) con pierna afectada durante 3 series de 20 segundos con caderas y rodillas desbloqueadas y goma Theraband de 1.5 m de longitud y resistencia media en cada una de las cuatro posiciones a adoptar.
- Flotación en piscina durante 15 minutos (1 vez por semana).
- Paciente en bipedestación , extensión de cadera con rodilla en extensión completa con resistencia en tobillo de goma Theraband de 1.5 m de longitud y resistencia media ( 4 series de 10 repeticiones 2 vez al día).

- Paciente en bipedestación, extensión de cadera con rodilla en flexión de 45° con resistencia en tobillo de goma Theraband de 1.5 m de longitud y resistencia media ( 4 series de 10 repeticiones 2 vez al día).
- Paciente en bipedestación, extensión de cadera con rodilla en flexión de 90° con resistencia en tobillo de goma Theraband de 1.5 m de longitud y resistencia media ( 4 series de 10 repeticiones 2 vez al día).
- Paciente en sedestación y extensión completa de rodilla con resistencia en tobillo de goma Theraband de 1.5 m de longitud y resistencia media (4 series de 15 repeticiones 2 vez al día).
- Estiramientos básicos de cuádriceps, isquiosurales, aductores y abductores (3 veces por semana).

Evitar en todas las fases subir escaleras, rampas, realizar sentadillas, flexión de cadera forzada y cruzar piernas.

Para comprobar la adherencia al tratamiento se utilizarán medidas basadas en el auto informe del sujeto ya que son las más fáciles de obtener y las más frecuentemente usadas para medir la adherencia. El instrumento de medición utilizado será la cumplimentación de un diario. Se utilizará para monitorizar la realización y la duración de los ejercicios del protocolo. A través de los datos obtenidos en este diario se determinará el porcentaje global de adherencia terapéutica sobre el comportamiento recomendado. Este sistema actúa como recordatorio aumentando la probabilidad de cumplimiento del plan de trabajo.

#### **4.4. VARIABLES DEL ESTUDIO**

##### **4.4.1. VARIABLES INDEPENDIENTES OBJETO DE ESTUDIO**

Considerando que las variables independientes son aquellas que pueden influir en el resultado, las variables independientes de nuestro estudio son “Grupo” (la pertenencia al grupo control o intervención) y “Tiempo”(momento de las mediciones prequirúrgica, postquirúrgica tras un mes de la intervención y postquirúrgica tras tres meses de la intervención) También registramos como variables independientes las características generales de la muestra: edad, peso, talla, IMC, sexo, horas de actividad deportiva

semanal, tipo de intervención quirúrgica (técnica outside-inside o técnica clásica) y el grado de cumplimiento del protocolo objeto de estudio.

#### **4.4.2. VARIABLES DEPENDIENTES**

Considerando como variables dependientes aquellas que se modifican con la intervención, las variables dependientes o de resultado de nuestro estudio serán las que evalúan el rango de movilidad de la cadera (ROM), las pruebas ortopédicas para CFA, la funcionalidad del paciente y el dolor. Describimos a continuación estas variables.

##### **4.4.2.1. VARIABLES RANGO ARTICULAR DE CADERA**

Las variables relativa al rango de movilidad de la cadera son variables cuantitativas continuas, medidas en grados con un rango entre 0° y 180°. Las mediciones realizadas para este estudio son las siguientes:

- a. Rango articular en flexión de cadera.
- b. Rango articular en extensión de cadera.
- c. Rango articular en abducción de cadera.
- d. Rango articular en aducción de cadera.
- e. Rango articular en rotación interna de cadera.
- f. Rango articular en rotación externa de cadera.

##### **4.4.2.2. VARIABLES PRUEBAS MUSCULARES Y ORTOPÉDICAS**

Las variables relativas a pruebas musculares y ortopédicas son variables cualitativas dicotómicas con valores positivo o negativo. Las pruebas empleadas en este estudio son las siguientes:

- a. Test de Faber.
- b. Test de Fadir.
- c. Test de Ober.

#### **4.4.2.3. VARIABLE INTENSIDAD DEL DOLOR**

Para evaluar la intensidad del dolor se empleará la Escala Visual Analógica (EVA). Ésta se trata de una variable cuantitativa continua con rango entre 0 y 10.

#### **4.4.2.4. EVALUACIÓN ACTIVIDADES DE LA VIDA DIARIA**

La variable empleada para la evaluación de la funcionalidad y capacidad de realizar actividades de la vida diaria se basa en la realización por parte del sujeto de estudio del cuestionario de “Harris modificado” para las actividades de la vida diaria previamente a la intervención quirúrgica y posteriormente a los 3 meses.

Del mismo modo, en la primera valoración tendremos en cuenta variables como edad, sexo, índice de masa corporal (IMC) y horas de actividad deportiva semanal. Estos datos se cogerán solamente en la primera toma de datos antes de la cirugía.

#### **4.4.2.5. VARIABLES GANANCIA**

Se realizará el análisis de la diferencia entre los registros preintervención y postintervención a los 3 meses sobre las variables cuantitativas. Hemos creado la variable Delta o Diferencia para expresar el cambio de los valores registrados preintervención y postintervención a los 3 meses.

- Diferencia (D1) de rango articular en flexión de cadera.
- Diferencia (D2) de rango articular en extensión de cadera.
- Diferencia (D3) de rango articular en abducción de cadera.
- Diferencia (D4) de rango articular en aducción de cadera.
- Diferencia (D5) de rango articular en rotación interna de cadera.
- Diferencia (D6) de rango articular en rotación externa de cadera.
- Diferencia (D7) en la intensidad del dolor a través de la escala EVA.

ABREVIATURA VARIABLE DIFERENCIA	MOVIMIENTO	TIPO VARIABLE	UNIDAD DE MEDIDA	RANGO
D1	FLEX CAD	CUANTITATIVA	GRADOS	0-120
D2	EXT CAD	CUANTITATIVA	GRADOS	0-30
D3	ABD CAD	CUANTITATIVA	GRADOS	0-45
D4	ADD CAD	CUANTITATIVA	GRADOS	0-45
D5	RI CAD	CUANTITATIVA	GRADOS	0-45
D6	RE CAD	CUANTITATIVA	GRADOS	0-45
D7	EVA	CUANTITATIVA	CM	0-10

Tabla 2. Características de las variables. Fuente: elaboración propia.

#### 4.4.2.5.6. DESCRIPCIÓN DE VARIABLES

##### A. MOVIMIENTOS DE FLEXIÓN DE LA CADERA

La flexión de la cadera es el movimiento que produce el contacto de la cara anterior del muslo con el tronco, de forma que el muslo y el resto del miembro inferior sobrepasan el plano frontal de la articulación, quedando por delante del mismo.

La amplitud de la flexión varía según distintos factores:

- De forma general, la flexión activa de la cadera no es tan amplia como la pasiva. La posición de la rodilla también interviene en la amplitud de la flexión: cuando la rodilla está extendida, la selección no supera los 90°, mientras que cuando la rodilla está flexionada alcanza e incluso sobrepasa los 120°.
- En lo que respecta a la flexión pasiva, su amplitud supera siempre los 120°, pero de nuevo la posición de la rodilla es importante: extendida, la flexión es claramente mayor y cuando está flexionada. En este caso, la amplitud alcanza los 145° y el muslo contacta casi totalmente con el tórax. La flexión de rodilla, siempre que los isquiotibiales estén relajados, permite una mayor flexión de la articulación de la cadera.

- Si se seleccionan ambas caderas de forma pasiva y, simultáneamente, mientras que las rodillas también están flexionadas, la cara anterior de los muslos contacta ampliamente con el tronco, puesto que a la flexión de las articulaciones coxofemorales se añade la báscula de la pelvis hacia atrás por enderezamiento de la lordosis lumbar.

## **B. MOVIMIENTOS DE EXTENSIÓN DE LA CADERA**

La extensión dirige el miembro inferior por detrás del plano frontal.

La amplitud de la extensión de la cadera es mucho menor que la de la flexión, estando limitada por la tensión del ligamento iliofemoral.

La extensión activa es de menor amplitud que la extensión pasiva. Cuando la rodilla está extendida la extensión es mayor (20°) que cuando está flexionada (10°), esto se debe a que los músculos y isquiotibiales pierden totalmente su eficacia como extensores de cadera, puesto que han utilizado gran parte de su fuerza de contracción en la flexión de rodilla.

La extensión pasiva no es más que de 20° en el paso hacia adelante; alcanza los 30° cuando la mano homolateral desplaza con firmeza el miembro inferior hacia arriba y atrás.

Hay que recalcar que la extensión de la cadera aumenta notablemente debido a la anteversión pélvica producida por una hiperlordosis lumbar. Esta participación de raquis lumbar se puede medir mediante el ángulo entre la vertical y la posición de alineación normal del muslo. Esta última posición se obtiene gracias al ángulo invariable que forma el muslo con la línea que une el centro de la cadera con la espina ilíaca anterosuperior. Sin embargo, este ángulo varía según sujetos, ya que depende de la estática pélvica, es decir del grado de retroversión o anteversión pélvica.

Estas amplitudes se pueden aumentar considerablemente gracias al ejercicio y al entrenamiento

## **C. MOVIMIENTOS DE ABDUCCIÓN DE LA CADERA**

la abducción dirige el miembro inferior hacia fuera y lo aleja del plano de simetría del cuerpo. Si teóricamente es factible realizar la abducción de una sola cadera, en la

práctica la abducción de una cadera se acompaña de una abducción idéntica de la otra cadera. Esto ocurre a partir de los 30°, amplitud en la que se inicia una basculación de la pelvis mediante la inclinación de la línea que une las dos fositas sacrolumbares (que corresponden a la proyección cutánea de las espinas iliacas posterosuperiores). Prolongando el eje de ambos miembros inferiores, se constata que se cortan el eje simétrico de la pelvis: por lo tanto, se puede deducir que en esta posición ambas caderas están en abducción de 15° cada una.

Cuando se completa el movimiento de abducción máxima, el ángulo formado por los dos miembros inferiores alcanza los 90°. La simetría de abducción de ambas caderas reaparece, pudiendo deducir que la máxima amplitud de abducción de una cadera es de 45°. En ese preciso instante la pelvis tiene una inclinación de 45° con respecto al horizontal, del lado de la carga. El rayes, en conjunto, compensa esta inclinación de la pelvis mediante una convexidad hacia el lado que carga.

La abducción está limitada por el impacto o sesión del cuello del fémur con la ceja cotiloidea, aunque antes de que esto ocurra intervienen los músculos aductores y los ligamentos ilio y pubofemorales. Mediante ejercicio y entrenamiento es posible aumentar la máxima amplitud de abducción pudiendo alcanzar hasta 120° de abducción activa, es decir sin apoyos. Y en cuanto a la abducción pasiva los individuos entrenados pueda alcanzar los 180° de abducción frontal.

#### **D. MOVIMIENTOS DE ADUCCIÓN DE LA CADERA**

La aducción lleva el miembro inferior hacia dentro y lo aproxima al plano de simetría del cuerpo. Dado que en la posición de referencia ambos miembros inferiores están en contacto, no existe movimiento de aducción “pura”. Sin embargo, existen movimientos de aducción relativa cuando, a partir una posición de abducción, el miembro inferior se dirige hacia dentro. También existen movimientos de aducción combinada con extensión de cadera y movimientos de aducción combinados con flexión de cadera.

Por último, existen movimientos de aducción de una cadera combinados con una abducción de la otra cadera, acompañados de una inclinación de la pelvis y de una incurvación del raquis. Recalcar que a partir del momento en el que los pies se separan, el movimiento necesario para garantizar el equilibrio del cuerpo, el ángulo de

aducción de una cadera no es exactamente el mismo que el ángulo de abducción de la otra cadera: su diferencia es el ángulo formado por los ejes de ambos miembros inferiores en la posición simétrica de partida.

En todos estos movimientos de aducción combinada, la amplitud máxima de aducción es de 30°.

De entre todos estos movimientos de aducción combinada, hay uno que efectúa una posición bastante frecuente: la sedestación con las piernas cruzadas. En este caso, la aducción se asocia a la flexión y rotación externa de cadera y es la posición más inestable para la cadera.

## **E. MOVIMIENTOS DE ROTACIÓN LONGITUDINAL DE LA CADERA**

Los movimientos de rotación longitudinal de la cadera se realizan alrededor del eje mecánico del miembro inferior (eje OR). En la posición normal de alineamiento, este eje se confunde con el eje vertical de la articulación coxofemoral (eje OZ). En estas condiciones, la rotación externa es el movimiento que dirige la punta del pie hacia fuera, mientras que la rotación interna dirige la punta del pie hacia dentro. Cuando la rodilla está totalmente extendida no existe ningún movimiento de rotación en la misma, siendo la cadera, en este caso, la única responsable de los movimientos de rotación. Sin embargo, esta no es la posición utilizada para apreciar la plenitud los movimientos de rotación. Es preferible realizar este estudio con el individuo en decúbito prono, o sentado en el borde de una camilla con la rodilla flexionada en ángulo recto.

En decúbito prono, la posición de referencia se obtiene cuando la rodilla flexionada en ángulo recto está vertical. A partir de esta posición, cuando la pierna se dirige hacia fuera, se mide la rotación interna, cuya amplitud máxima es de 30° a 40°. Cuando la pierna se dirige hacia dentro, se mide la rotación externa, cuya amplitud máxima es de 60°.

En sedestación al borde de la camilla, cadera y rodilla flexionadas en ángulo recto, la rotación externa se mide igual que en el caso anterior, cuando la pierna se dirige hacia dentro, con el muslo girando en el sitio, y la rotación interna cuando la pierna se dirige hacia fuera. En esta posición, la amplitud máxima de la rotación externa puede ser mayor que en la posición de decúbito prono, ya que la flexión de la cadera distiende los ligamentos ilio y pubofemorales, que son los principales factores limitantes de la rotación externa.

## **F. ESCALA VISUAL ANALÓGICA DEL DOLOR (EVA)**

La escala está formada por una línea longitudinal de 10 centímetros, con los valores de 0 en un extremo (ausencia de dolor) y 10 en el otro (peor dolor imaginable). El sujeto indica verbalmente el valor numérico que otorga a su dolor.

### **4.5. GRUPOS DE ESTUDIO.**

La muestra se distribuirá en 2 grupos de 45 sujetos. El procedimiento de cálculo del tamaño muestral está descrito en el apartado 4.9. La asignación se realizó mediante un proceso de aleatorización simple utilizando la herramienta *randomization.com*. Al grupo intervención se le aplicará el protocolo de tratamiento fisioterápico postquirúrgico descrito en el apartado 4.3. Mientras que el grupo no intervención recibirá el seguimiento correspondiente por su traumatólogo, pero no por fisioterapia. El grupo de intervención está formado por sujetos intervenidos por choque femoroacetabular de cadera a los que se les aplica un protocolo de rehabilitación específico para esta intervención quirúrgica. Los sujetos están intervenidos mediante dos técnicas artroscópicas denominadas como clásica o outside-inside. En esencia ambas técnicas consiguen un mismo objetivo quirúrgico, pero cambia sensiblemente el modo de actuación a lo largo de la intervención y es elegida una u otra técnica según las preferencias personales del cirujano. Estos pacientes son sometidos a un control previo de toma de datos y variables objeto de estudio antes de la intervención, al mes de la intervención y a los tres meses de la intervención.

El segundo grupo denominado de control, está formado por otros 45 sujetos intervenidos por choque femoroacetabular de cadera. En este grupo no se aplica ningún protocolo específico de rehabilitación, sino una rehabilitación genérica de cadera. Ésta es la rehabilitación utilizada en intervenciones de prótesis de cadera, siendo el tratamiento posquirúrgico más habitual y generalizado para tratar una cadera intervenida quirúrgicamente. Se realiza de la misma manera la toma de datos y variables objeto de estudio antes de la cirugía, un mes después de la cirugía y a los tres meses.

## **4.6. EVALUACIÓN**

El evaluador es la persona que realizará las mediciones pre y postquirúrgicas. Estará entrenado en el uso del goniómetro y en la realización de las pruebas ortopédicas así como en el material a utilizar. Estará ubicado en una sala llamada “Sala de Evaluación”, con el material y las condiciones necesarias para poder llevar a cabo las mediciones. Registrará y almacenará los datos en una ficha diseñada para el estudio (Anexo 3) para su posterior evaluación y análisis estadístico.

El evaluador desconoce la pertenencia del sujeto a grupo intervención o no intervención lo cual constituye la principal estrategia de cegamiento del estudio.

Se harán registros de datos en tres momentos: prequirúrgico, a los 30 días y a los 3 meses tras la cirugía de cadera. No se realizarán mediciones postquirúrgicas inmediatas, dado que el cuadro clínico y la lesión de tejido propia de la intervención provocarían resultados equívocos. Consideramos que los resultados no serían significativos hasta haber transcurrido un periodo de estabilización de las heridas postquirúrgicas.(90)

### **4.6.1. RANGO DE MOVIMIENTO (ROM) DE LA CADERA.**

En el presente estudio se realizarán las mediciones por goniometría de los rangos de movimiento articulares de cadera (34). La goniometría es una técnica de medición de los ángulos creados por la intersección de los ejes longitudinales de los huesos a nivel de las articulaciones (32). Las mediciones goniométricas se realizarán según la descripción en la bibliografía de Taboadela, Claudio H.(139)

#### **A. Abducción**

Posición: paciente en decúbito dorsal con los miembros inferiores en posición 0 y con la pelvis estabilizada, con ambas espinas ilíacas anterosuperiores al mismo nivel.

Alineación del goniómetro: Goniómetro universal en 90°.

Eje: colocado sobre la espina ilíaca anterosuperior de la cadera que se examina.

Brazo fijo: se alinea con la espina ilíaca anterosuperior opuesta.

Brazo móvil: se alinea con la línea media longitudinal del fémur tomando el centro de la rótula como reparo óseo.

Movimiento: se practica la abducción de la cadera manteniendo ambas espinas ilíacas anterosuperiores al mismo nivel. El brazo móvil del goniómetro acompaña el movimiento.

Registro: se registra el ángulo formado entre la posición 0 y la posición final de abducción.

## **B. Aducción**

Posición: paciente en decúbito dorsal con los miembros inferiores en posición 0 y con la pelvis estabilizada, con ambas espinas ilíacas anterosuperiores al mismo nivel.

Alineación del goniómetro: Goniómetro universal en 90°.

Eje: colocado sobre la espina ilíaca anterosuperior de la cadera que se examina.

Brazo fijo: se alinea con la espina ilíaca anterosuperior opuesta.

Brazo móvil: se alinea con la línea media longitudinal del fémur tomando el centro de la rótula como reparo óseo.

Movimiento: se procede a la aducción de la cadera que se examina llevando la otra cadera a la abducción, pero manteniendo ambas espinas ilíacas anterosuperiores al mismo nivel. El brazo móvil del goniómetro acompaña el movimiento.

Registro: se registra el ángulo formado entre la posición 0 y la posición final de aducción.

## **C. Flexión**

Posición: paciente en decúbito dorsal con el miembro inferior en posición 0, con la pelvis estabilizada (ambas espinas ilíacas anterosuperiores al mismo nivel).

Alineación del goniómetro: Goniómetro universal en 0°.

Eje: colocado sobre el trocánter mayor.

Brazo fijo: se alinea con la línea media de la pelvis.

Brazo móvil: se alinea con la línea media longitudinal del muslo tomando como reparo óseo el cóndilo femoral externo.

Movimiento: se efectúa la flexión de la cadera con la rodilla en máxima flexión para relajar los isquiosurales. La cadera opuesta debe mantenerse en 0°. El brazo móvil del goniómetro acompaña el movimiento.

Registro: se registra el ángulo formado entre la posición 0 y la posición final de flexión.

#### **D. Extensión**

Posición: paciente en decúbito ventral con el miembro inferior en posición 0, con la pelvis estabilizada (ambas espinas ilíacas posterosuperiores al mismo nivel).

Alineación del goniómetro: Goniómetro universal en 0°.

Eje: colocado sobre el trocánter mayor.

Brazo fijo: se alinea con la línea media de la pelvis.

Brazo móvil: se alinea con la línea media longitudinal del muslo tomando como reparo óseo el cóndilo femoral externo.

Movimiento: se practica la extensión de la cadera con la rodilla en extensión. La cadera opuesta debe mantenerse en 0°. El brazo móvil del goniómetro acompaña el movimiento.

Registro: se registra el ángulo formado entre la posición 0 y la posición final de extensión.

#### **E. Rotación externa-interna**

Posición: paciente sentado con las piernas colgando; rodilla en 90° de flexión.

Alineación del goniómetro: Goniómetro universal en 0°.

Eje: colocado sobre el centro de la rótula.

Brazo fijo: alineado con la línea media longitudinal de la pierna.

Brazo móvil: superpuesto sobre el brazo fijo.

Movimiento: se efectúa la rotación externa de la cadera llevando la pierna y el pie hacia adentro, y la rotación interna, llevando la pierna y el pie hacia fuera. El brazo móvil del goniómetro acompaña el movimiento.

Registro: se registra el ángulo formado entre la posición 0 y la posición final de rotación interna y externa.

#### **4.6.2. CUESTIONARIO VALORACIÓN FUNCIONAL: ESCALA HARRIS MODIFICADA.**

Se realizará al paciente la escala de Harris modificada para las actividades de la vida diaria previamente a la intervención quirúrgica y posteriormente a los 3 meses.

La escala de Harris modificada evalúa con un máximo de 44 puntos en pacientes, a 0 en aquellos permanentemente incapacitados por su afección. Evalúa también la función con un máximo de 47 puntos en pacientes con la misma completa y normal, a 0 en aquellos con el peor resultado.

Dentro del ítem Función existe sub ítems que evalúan: claudicación, el uso de muletas o bastón, distancia ambulada, escaleras, la dificultad para ponerse zapatos o medias, los tiempos y el tipo de silla en el que permanece sentado y el uso o no de transporte público. Los resultados se multiplican por un factor de corrección de 1.1 que permite un máximo de 100.

#### **4.6.3. INTENSIDAD DEL DOLOR: ESCALA VISUAL ANALÓGICA (EVA).**

En la escala visual analógica (EVA) la intensidad del dolor se representa en una línea de 10 cm. En uno de los extremos consta la frase de “no dolor” y en el extremo opuesto “el peor dolor imaginable”. La distancia en centímetros desde el punto de «no dolor» a la marcada por el paciente representa la intensidad del dolor. Puede disponer o no de marcas cada centímetro, aunque para algunos autores la presencia de estas marcas disminuye su precisión. La EVA es válida para muchas poblaciones de pacientes. Aunque la escala no ha sido específicamente testada para pacientes en terapia intensiva, ésta es frecuentemente utilizada con esta población.

Es una herramienta válida, fácilmente comprensible, correlaciona bien con la escala numérica verbal. Los resultados de las mediciones deben considerarse con un error de  $\pm 2$ mm. Por otro lado tiene algunas desventajas: se necesita que el paciente tenga buena coordinación motora y visual, por lo que tiene limitaciones en el paciente anciano, con alteraciones visuales y en el paciente sedado.(140)

Para algunos autores, la forma en la que se presenta al paciente, ya sea horizontal o vertical, no afecta el resultado. Para otros, una escala vertical presenta menores

dificultades de interpretación para los adultos mayores, porque les recuerda a un termómetro.(6)

Un valor inferior a 4 en la EVA significa dolor leve o leve-moderado, un valor entre 4 y 6 implica la presencia de dolor moderado-grave, y un valor superior a 6 implica la presencia de un dolor muy intenso(138). Algunos estudios definen la presencia de Dolor cuando la EVA es mayor a 3.(141)

#### **4.6.4. PRUEBAS EXPLORACIÓN FUNCIONAL.**

Se comprobará la presencia de CFA a través de la realización de las pruebas funcionales Faber, Fadir y Ober que describimos a continuación: (139).

- A. TEST DE FABER: La cadera del paciente esta flexionada, abducida y en rotación externa al colocar el maléolo externo sobre la rodilla de la pierna contralateral. Se estabiliza la pelvis y se aplica una sobrepresión en la cara interna de la rodilla. Es positivo si se reproduce el dolor en nalga o la ingle. Test con valores de fiabilidad interexaminador de Kappa=0.60 (IC del 95%).
  
- B. TEST DE FADIR: Test de flexión, aducción y rotación interna. El paciente en supino, el fisioterapeuta lleva pasivamente la cadera del paciente a flexión de hasta 100° y aducción mientras aplica rotación interna. Es positivo si se reproduce dolor en ingle. Test con valores de fiabilidad interexaminador de Kappa=0.48 (IC del 95%).
  
- C. TEST DE OBER: Paciente en decúbito lateral. El fisioterapeuta flexiona la rodilla que se evalúa a 90° y abduce y extiende la cadera hasta quedar a nivel con el tronco. El fisioterapeuta deja que la gravedad aduzca la cadera como sea posible. Test con valores de fiabilidad interexaminador de Kappa=0.90 (IC del 95%).

Los registros de los datos obtenidos de estas evaluaciones, mediciones y pruebas ortopédicas nos van a proporcionar el grado de readaptación de la cadera y su funcionalidad, ya que responden a las estructuras osteomusculares afectadas tanto previamente a la cirugía de artroscopia de cadera, como tras ella.

#### **4.7. SECUENCIA DE ESTUDIO.**

En la primera visita del sujeto tanto de control como de intervención se les explica el objeto de dicho estudio, realizándose las aclaraciones pertinentes y se procede a firmar el consentimiento informado, a continuación se toman sus datos personales, edad, sexo, talla, peso, número de horas que dedica a la práctica deportiva, se les explicará la escala de valoración del dolor (EVA) y que proceda a describir el dolor actual, se realizan las pruebas de rango articular, las pruebas de impingement femoroacetabular y se realiza la escala de Harris modificada. En el grupo de intervención, se explica el protocolo a seguir postquirúrgico hasta la siguiente visita, nos aseguramos de su entendimiento y tendremos visitas cada 15 días para solventar cualquier duda en la realización del seguimiento del protocolo.

En la visita del primer mes tras cirugía volvemos a tomar las medidas de ROM, EVA, mHHS, además en el grupo de intervención tomaremos el porcentaje de seguimiento del protocolo y explicamos las variaciones a realizar durante el próximo periodo hasta el siguiente control.

- A. En la consulta del traumatólogo (prequirúrgico). Se traslada la información al paciente en soporte escrito sobre las características del estudio, finalidad y forma de seguimiento. El evaluador estará presente para resolver y aclarar cualquier duda al respecto. Tras ello, y con la aceptación del paciente para formar parte del estudio, se procederá a la firma del consentimiento informado.
- B. Se realizara la escala de Harris modificada previamente a la intervención quirúrgica.

C. En la sala evaluación. Tras la firma del consentimiento informado se procederá a la medición prequirúrgica, primero mediremos los rangos de ROM, a continuación las pruebas funcionales para que una prueba positiva y dolorosa no influya en la medición del ROM, y por último la escala de dolor EVA, donde podemos reflejar si tanto en la actividad normal del sujeto o en las maniobras de medición de ROM o pruebas funcionales ha habido dolor.

Se sigue la siguiente secuencia:

- Pruebas de valoración articular de abducción, aducción, flexión, extensión, rotación interna y rotación externa
- A continuación se realizarán los test musculares ober, faber y fadir.
- Por último la escala de dolor EVA.

D. Tras la cirugía mediante aleatorización simple se procede a la formación de grupos:

- Grupo Intervención: seguirá las pautas descritas por el traumatólogo y el protocolo de tratamiento fisioterápico.
- Grupo No Intervención: seguirá únicamente las pautas descritas por el traumatólogo.

E. Se repite la evaluación descrita en el apartado B a los 30 días.

F. Se repite la evaluación descrita en el apartado B a los 90 días.

Durante el tiempo entre la intervención quirúrgica y los 3 meses posteriores los sujetos pertenecientes al grupo intervención seguirán las pautas del protocolo de rehabilitación objeto de estudio descrito en el apartado 4.3. Habrá un control cada 15 días en consulta por parte del evaluador, donde se hará seguimiento del nivel de cumplimiento del protocolo, resolución de cualquier duda y se realizará la sesión de tratamiento del protocolo bajo la supervisión del fisioterapeuta interventor. (Anexo 1 y 3)



Tabla 3. Diagrama de flujo de la secuencia de intervención. Fuente: elaboración propia.

#### 4.8. MATERIAL UTILIZADO

El material que vamos a utilizar para realizar las mediciones se encontrará en una sala adaptada para el estudio. Será una sala de unos 20 m<sup>2</sup> con temperatura de 23° aproximadamente, sin ventanas al exterior. La luz será artificial con el fin de proporcionar un estado de tranquilidad y concentración al sujeto y el evaluador.

El material utilizado será:

- Camilla eléctrica de 70x190 marca Ecopostural de dos cuerpos, con sistema eléctrico de subida y bajada (47-85 cm), con resistencia para un máximo de 150 Kg.
- Goniómetro universal digital de dos brazos: El goniómetro o transportador universal es un instrumento de medición que se utiliza para medir ángulos. Consta de un círculo graduado de 360°, el cual lleva incorporado un dial giratorio sobre su eje de simetría, para poder medir cualquier valor angular.
- Silla para el paciente.
- Mesa para depositar goniómetro y hojas para registrar los resultados y formularios de la escala de Harris modificada.
- Anexos de hoja de registros y formulario de mHHS.

#### 4.9. CÁLCULO DEL TAMAÑO MUESTRAL

Para determinar el tamaño muestral se realizó un estudio piloto con la misma metodología que el estudio original pero con un grupo de 10 sujetos. Estos sujetos se asignaron a un mismo grupo. Este estudio piloto nos proporcionó las estimaciones de la media y la varianza de la variable respuesta, pudiendo así calcular el tamaño de la muestra adecuado determinando un valor de potencia mínima del 80% ( $W > 80\%$ ) y un nivel de confianza del 95% ( $p < 0,05$ ). En el estudio piloto hubo un 10% de pérdidas (1 sujeto) que tuvimos en cuenta para el cálculo del tamaño muestral.

Las variables utilizadas para el cálculo del tamaño muestral a partir de los test de Fadir, el ROM en aducción y el ROM en rotación interna por considerarlos parámetros más representativos del choque femoroacetabular.

Utilizamos el programa “Ene 3.0” para el cálculo del tamaño muestral para “comparación de medias” de “dos grupos independientes” con el supuesto de “No igualdad”. Considerando unas pérdidas aproximadas del 10%, fijando la potencia en el 90% ( $W=90\%$ ) y el nivel de confianza en el 99% ( $p<0,01$ ) obtuvimos un tamaño muestral necesario de 45 sujetos por grupo.

La muestra piloto formó parte de la muestra final a estudio ya que no se produjeron cambios sustanciales en el protocolo ni en las variables a medir.

#### **4.10. ANÁLISIS ESTADÍSTICO**

El análisis de los resultados se realizó con el programa estadístico informático SPSS (SPSS Inc., Chicago, USA) en su versión 18.0 para Windows. Diferenciamos en este análisis dos grandes bloques: análisis descriptivo e inferencial.

Análisis descriptivo: se realizará un análisis estadístico descriptivo de todas las variables mediante tablas de frecuencias para las variables cualitativas, y el mínimo, máximo, media y desviación estándar para las variables cuantitativas.

Análisis inferencial: en relación al análisis inferencial se realizarán las pruebas estadísticas que describimos a continuación:

- a) Prueba de distribución normal de Kolmogorov-Smirnov para identificar si la distribución de las muestras es normal.
- b) Prueba de homogeneidad de varianzas de Levene para comprobar si las varianzas son homogéneas.
- c) Prueba ANOVA de un factor (cuando cumplan normalidad y homocedasticidad) o prueba de  $W$  de Wilcoxon (cuando no cumplan normalidad ni homocedasticidad) para comprobar la homogeneidad de las características de los sujetos entre los diferentes grupos antes de la intervención.
- d) Prueba ANOVA de un factor (cuando cumplan normalidad y homocedasticidad) o prueba de Kruskal-Wallis (cuando no cumplan normalidad ni

homocedasticidad) para el análisis de las relaciones entre las diferentes variables cuantitativas.

- e) Para el análisis de la relación entre variables cualitativas utilizaremos la prueba de Chi Cuadrado.

En todos los análisis se establece un índice de significación al menos de  $p < 0,05$ .

En el estudio descriptivo podremos esbozar un perfil de los sujetos, según si pertenecían a un grupo u otro, así como los datos de las variables que medían el estado del sujeto. Es doblemente importante el conocer el perfil de la muestra para poder establecer cuál ha sido su evolución en la recuperación a lo largo de los tres meses del tratamiento protocolizado aplicado en el presente estudio.

Todos los datos fueron registrados en una ficha de datos para cada paciente. En ella se reflejaban datos del perfil (edad, sexo, índice de masa corporal, actividad deportiva) pertenencia a grupo experimental o control y otros datos correspondientes al seguimiento de la evolución de los sujetos (cumplimiento del protocolo de rehabilitación, escala de la intensidad dolor (EVA), pruebas funcionales de cadera (FABER, FADIR, OBER), rango osteoarticular de movimiento y escala de Harris modificada). Esta ficha puede ser consultada en el Anexo 3.

# 5. RESULTADOS

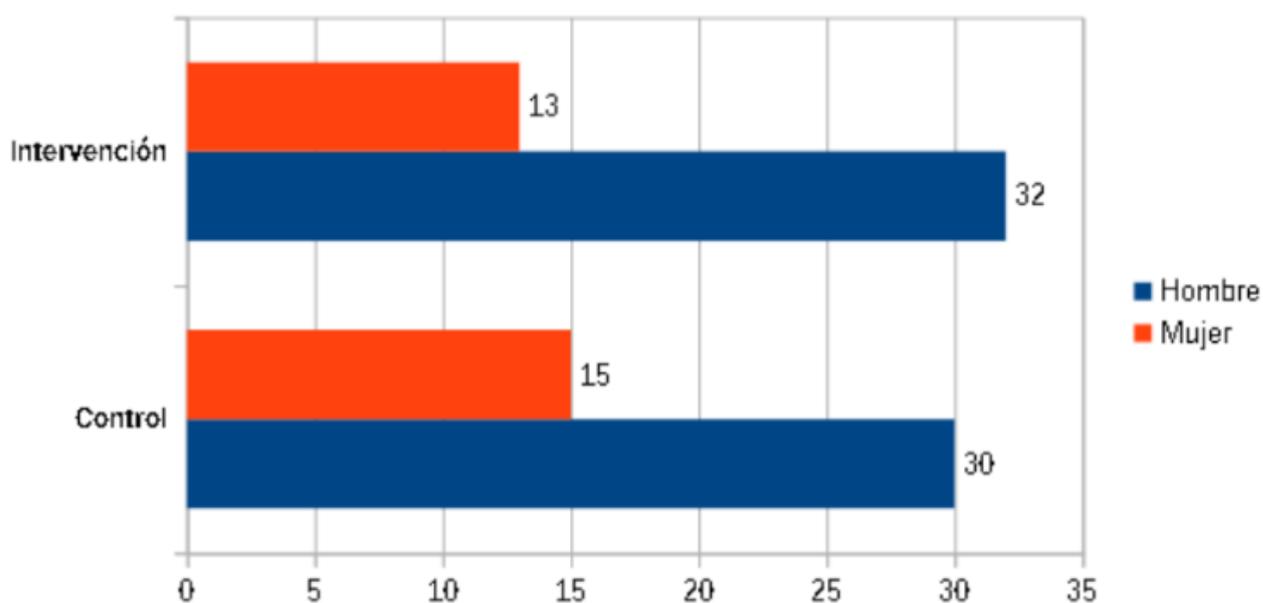
En este capítulo vamos a describir los resultados obtenidos en nuestro estudio. Comenzaremos presentando los resultados de la estadística descriptiva para caracterizar nuestra muestra y, a continuación, describiremos la estadística inferencial para determinar el efecto del protocolo propuesto.

Empezamos con la construcción del perfil del paciente desglosándolo según su pertenencia al grupo intervención o control. De esta forma veremos al final del análisis si coinciden o no los dos perfiles. Recordemos que al grupo intervención se le aplica el protocolo de tratamiento fisioterápico postquirúrgico y el grupo control recibe el seguimiento de traumatología con un protocolo de tratamiento genérico para cadera sin la intervención del fisioterapeuta.

## 5.1. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA

Características de los pacientes.

Los rasgos que se han medido en estos pacientes son: edad, peso, talla, IMC, horas que dedica a hacer deporte a la semana y sexo. Comenzaremos con éste último, en la gráfica siguiente podemos apreciar que existe un predominio de sujetos masculinos, en los dos grupos. En el grupo de control un 66,67% y en el de intervención un 71'11% de hombres. En la siguiente gráfica se aprecia las diferencias expresadas en frecuencias por categorías y grupos:



Gráfica 1. Descriptivos. Sexo. Fuente: Elaboración propia.

La edad media de los pacientes que pertenecen al grupo de control es de 41'78 años con una desviación típica de 12'34 años y en el grupo de intervención la media es algo más baja, 40'87 años, al igual que la desviación típica, que es de 7'5 años.

En la siguiente tabla se recogen los datos según la edad de los pacientes en los dos grupos. La comparativa porcentual se hace según grupo y rango de edad establecido. Podemos ver que existe una representación mayor en el grupo de intervención en las edades comprendidas entre 31-45, con un 59'2% frente a un 40,8% en el grupo control. En la horquilla comprendida entre 46-55 años se observa también mayor representación en el grupo intervención con un 57'1% frente a un 42,9% en el control.

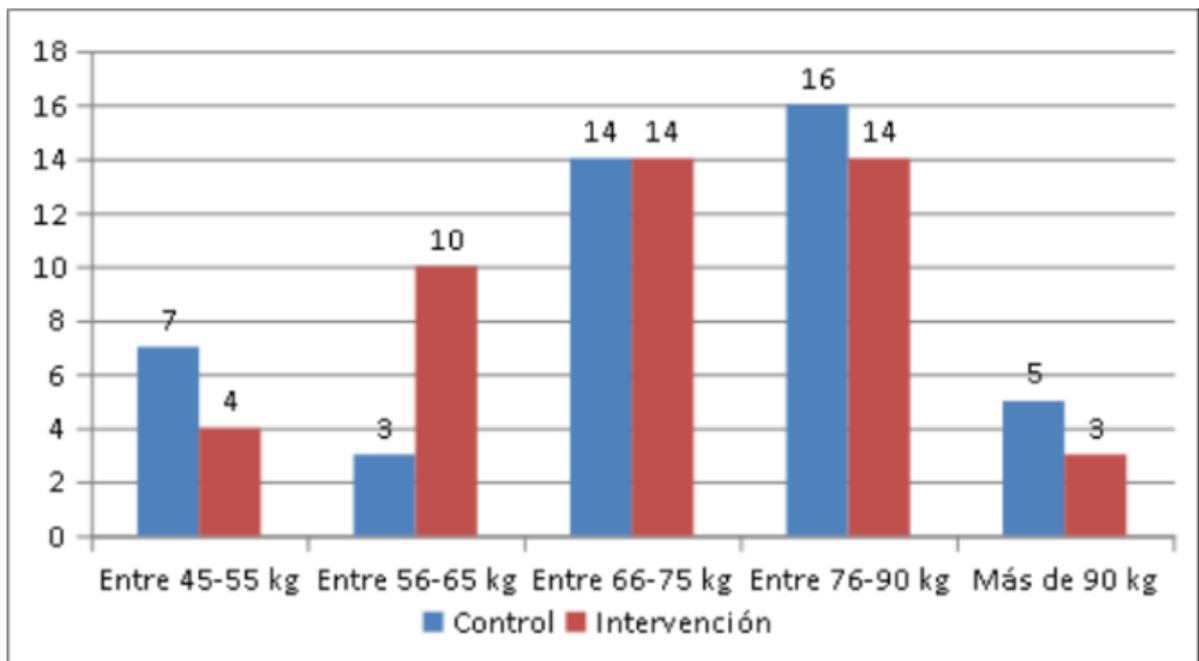
	GRUPO					
	Control		Intervención		Total	
	N	%	N	%	N	%
Entre 15--30 años	10	76,9%	3	23,1%	13	100,0%
Entre 31-45 años	20	40,8%	29	59,2%	49	100,0%
Entre 46-55 años	9	42,9%	12	57,1%	21	100,0%
Más de 55 años	6	85,7%	1	14,3%	7	100,0%
Total	45	50,0%	45	50,0%	90	100,0%

Tabla 4. Descriptivos. Edad. Fuente: Elaboración propia.

La diferencia es notable en los dos grupos en los cuatro tramos de edad que hemos representado. En este análisis no se puede demostrar si es significativa la diferencia. Evaluaremos la comparabilidad entre grupos en el siguiente apartado.

En relación al peso de los sujetos, observamos un peso medio similar en ambos grupos  $73'82 \pm 14,89$  kg, en el grupo de control, y  $73'27 \pm 13,53$  kg, en el grupo de intervención.

Al ser una variable cuantitativa se ha establecido unos intervalos de peso, de esta forma la representación es más cómoda. Se hace la distinción según grupo de pertenencia y vemos que en algunos rangos de peso no se aprecia diferencias, tan solo es destacable en el rango de peso comprendido de 56-65kg que se recoge en el grupo de intervención a 10 pacientes (22'22%) y en el grupo control tan solo 3 (6'67%). En la siguiente gráfica se aprecia la distribución por horquilla de peso en los dos grupos, aparentemente no existe diferencias significativas entre los dos grupos a la hora de estudiar el peso.

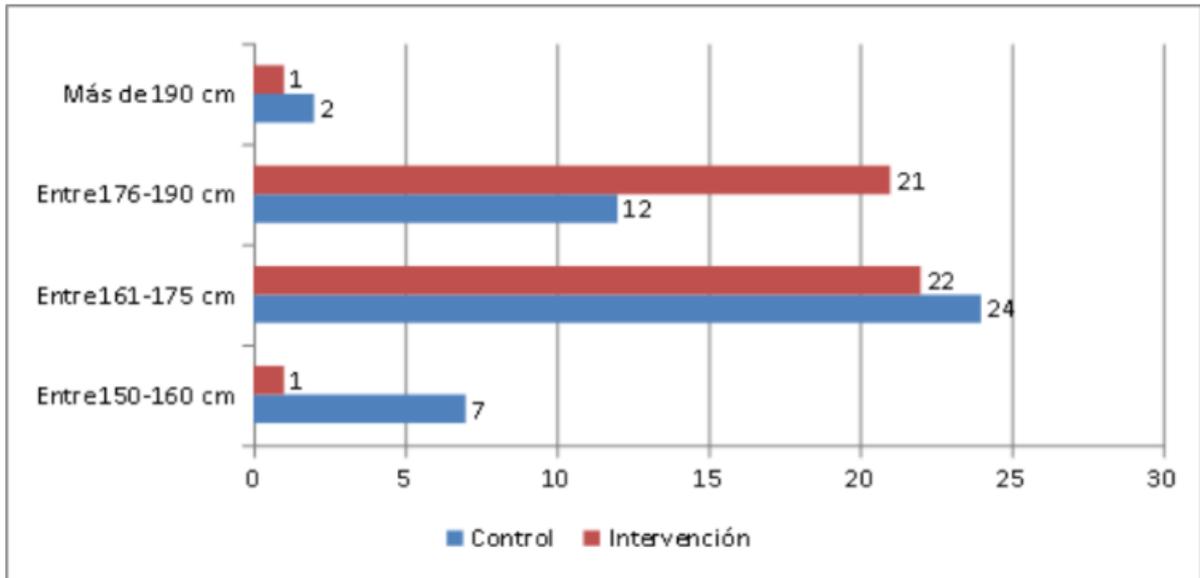


Gráfica 2. Descriptivos. Peso. Fuente: Elaboración propia.

La estatura media en el grupo control es de 171'67 cm, con una desviación típica de 11'11 cm. Algo más alta es la media del grupo intervención con 175'07 cm, con una desviación típica asociada más baja, 7'38 cm.

En la siguiente gráfica, se estudia la estatura de los pacientes. Vemos que existe una estatura parecida entre los pacientes de un grupo u otro, este resultado es positivo, ya que para el estudio ANOVA es aconsejable que las características físicas de los pacientes sean parecidas de esta forma solo se valora las variables objeto de estudio, que son las que miden la efectividad del tratamiento.

En la gráfica se aprecia que en los intervalos de menor estatura el grupo que predomina es el control. La diferencia más notable es en el intervalo de entre 176 a 190 donde el 63'6% pertenecen al grupo experimental y el 36'4% al segundo grupo.



Gráfica 3. Descriptivos. Estatura. Fuente: Elaboración propia.

La variable mide el número de horas semanales que le dedican los sujetos a realizar deporte. La medida de centralización calculada en los dos grupos nos da en el grupo control 5'18 horas de media semanales con una desviación típica de 2'27 horas. Algo menor se registra en el grupo de control, 4'78 horas semanales de media, con una desviación típica de 3'77 horas. Se aprecia diferencias entre estas dos medias, aunque no podemos afirmar si son significativas hasta realizar la comparación de medias de las características de la muestra preintervención.

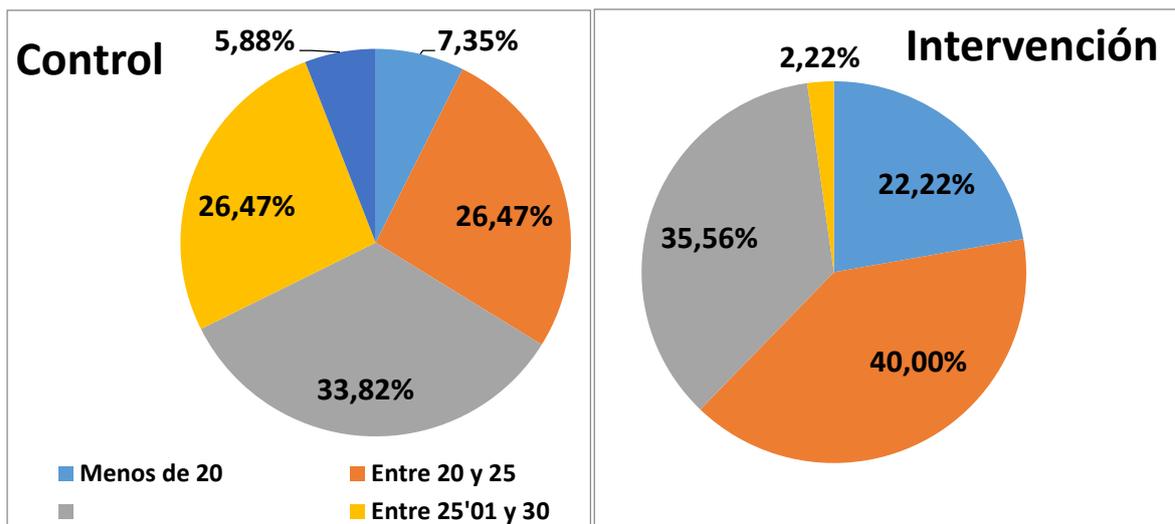
En la tabla se muestra la distribución por tramos de horas en los dos grupos y la representatividad porcentual al comparar estos tramos en los grupos, vemos que existe un mayor porcentaje en el grupo de control que realizan entre 4 y 7 horas de deporte a la semana, un 65'2% frente a un 34'8%, respectivamente. El efecto contrario en el tramo de más de 10 horas semanales, vemos que tan solo en el grupo de intervención están representado en este intervalo.

	GRUPO					
	Control		Intervención		Total	
	N	%	N	%	N	%
De 0 a 3 horas	14	43,8%	18	56,3%	32	100,0%
De 4 a 7 horas	30	65,2%	16	34,8%	46	100,0%
De 8 a 10 horas	1	14,3%	6	85,7%	7	100,0%
Más de 10 horas	0	,0%	5	100,0%	5	100,0%
Total	45	50,0%	45	50,0%	90	100,0%

Tabla 4.1. Descriptivos. Actividad Deportiva. Fuente: Elaboración propia.

La siguiente variable a estudiar es el resultado de dividir el peso entre la estatura al cuadrado, lo que conocemos como Índice de Masa Corporal. Se toma a todos los pacientes que participaron en el estudio se ha visto los resultados obtenidos del cálculo eran distintos en cada uno de los pacientes por lo que ha sido más cómodo reagrupar los datos en intervalos.

En la siguiente gráfica se aprecia la distribución del índice de masa corporal en el grupo de control y en el de intervención. En el primer grupo, el de control tanto en los pacientes que se les calculo un IMC de entre 20 a 25 como de 25'01 a 30 el porcentaje de representación es del 40%. Algo cambia en el grupo de intervención el intervalo de entres 25'01 a 30 es de un 35'56% baja para aumentar el de menos de 20, quedándose constante el intervalo de entre 20 a 25, incluso baja el de más de 30, por lo que hace pensar que los pacientes del grupo de intervención tiene una condición física mejor.



Gráfica 4. Descriptivos. IMC. Fuente: Elaboración propia

A continuación se muestra una tabla resumen en la cual se recoge las características relacionadas con el perfil de los pacientes. Al hacer la comparativa entre el grupo de control y el de intervención las diferencias en estatura y horas que le dedica al deporte a la semana son mínimas.

PERFIL	
CONTROL	INTERVENCIÓN
HOMBRE (66,66%)	HOMBRE (71,11%)
40'87 AÑOS DE MEDIA	41'18 AÑOS DE MEDIA
UN PESO DE 73'27 kg DE MEDIA	UN PESO DE 73'82 kg DE MEDIA
ESTATURA MEDIA DE 171'67 cm	ESTATURA MEDIA DE 175'07 cm
MEDIA DE 5'18 HORAS SEMANALES QUE LE DEDICA A HACER DEPORTE	MEDIA DE 4'78 HORAS SEMANALES QUE LE DEDICA A HACER DEPORTE
EL IMC ESTA ENTRE 20'1 A 30	EL IMC ESTA ENTRE 20'1 A 30

Tabla 5. Resumen Perfil Muestra Fuente: Elaboración propia.

En resumen, tras hacer el análisis descriptivo de las características generales de la muestra nos encontramos que el grupo de sujetos que fueron tratados con el protocolo

de tratamiento fisioterápico posquirúrgico supervisado objeto de estudio tienen unos rasgos fisiológicos y hábitos de actividad deportiva casi idénticos que los sujetos que no recibieron el tratamiento fisioterápico supervisado.

Esta similitud en los dos grupos hace que los grupos sean comparables inicialmente, lo cual facilita el estudio de los objetivos planteados no viéndose condicionado el resultado de la aplicación de la intervención por las características iniciales de la muestra.

Rasgos del seguimiento de los pacientes:

A continuación vamos a analizar un conjunto de variables que describen la evolución de los pacientes tras la operación. Estas variables son fundamentales ya que a través de ellas nos permiten valorar la efectividad de las técnicas planteadas.

La variable “tipo de intervención” mide la técnica quirúrgica aplicada a los sujetos. Se aplicaron dos técnicas quirúrgicas diferentes: la técnica clásica y la Outside-inside.

Los 45 pacientes del grupo de control fueron intervenidos con la técnica clásica y los sujetos del grupo intervención fueron intervenidos el 35'5% con la técnica Outside-Inside frente al 64'5% que fueron intervenidos con la técnica clásica. En la siguiente tabla se recoge las frecuencias y los porcentajes asociados a éstas.

	GRUPO					
	Control		Intervención		Total	
	N	%	N	%	N	%
Técnica Outside-inside	0	0,0%	16	35,5%	16	17'8%
Clásica	45	100%	29	64'5%	74	82'2%
Total	45	100,0%	45	100,0%	90	100,0%

Tabla 6. Tipo de intervención según grupo. Fuente: Elaboración propia.

Describimos ahora el porcentaje de cumplimiento del protocolo de rehabilitación en la fase: post1 (al mes de operarse), post2 (a los tres meses de operarse) en el grupo intervención.

De los 45 pacientes que forman parte de este grupo tan solo dos no se les midió esta variable en el tiempo post2. Esta variable solo se evalúa en el grupo intervención, ya que va ligada a la supervisión del protocolo de tratamiento fisioterápico posquirúrgico. Esta variable no permite comparar entre grupos, pero sí relacionar la efectividad o no del protocolo con su grado de cumplimiento.

El porcentaje del cumplimiento del protocolo de rehabilitación en las dos fases es más del 70%, siendo el porcentaje mayor entre el 86 y el 95%.

El porcentaje mayor de cumplimiento para la POST1 se recoge en el intervalo de entre el 86-95%, con un 60%.

Para la POST2, ocurre lo mismo, el 60'05% de los pacientes afirman cumplir entre el 86 al 95% en lo que se le pide.

En términos generales, el grado de cumplimiento en POST 1 y POST 2 es muy bueno, si tenemos en cuenta el porcentaje de pacientes que afirman cumplir entre el 96-100%, que para el momento POST 1 es del 17,8% más el 60,0% hace un total de 77'8% de pacientes que cumplen más del 86%. De igual manera para el momento POST 2 el total calculado sería del 20'9% más 60'5% es igual al 81'4%.

Casi la totalidad de los pacientes están motivados y cumplen en su totalidad el protocolo que se le establece en la rehabilitación, El porcentaje de cumplimiento aumenta en la evaluación a los tres meses de la operación (post2). Estos comentarios están reflejados en la siguiente tabla:

	Cumplimiento							
	Entre 65-75 %		Entre 76-85 %		Entre 86-95 %		Entre 96-100%	
	N	%	N	%	N	%	N	%
POST1	1	2,2%	9	20,0%	27	60,0%	8	17,8%
POST2	0	,0%	8	18,6%	26	60,5%	9	20,9%
Total	1	1,1%	17	19,3%	53	60,2%	17	19,3%

Tabla 7. Grado de cumplimiento según periodos. Fuente: Elaboración propia.

La intensidad del dolor antes de la intervención es evaluada utilizando la escala visual analógica (EVA). Esta escala varía entre 0 y 10, siendo 0 ningún dolor y 10 el máximo dolor posible. Se ha establecido tres categorías de intensidad: leve-moderado(0-3);moderado-grave (4-6); muy intenso(7-10).(142). En el grupo de control el rango con

un mayor porcentaje es Muy intenso con un 42,22% de los sujetos. Mayor es en el grupo intervención, con un 64,44% en el intervalo del dolor de Muy intenso.

	GRUPO					
	Control		Intervención		Total	
	N	%	N	%	N	%
Leve-Moderado	10	22,22%	3	6,67%	13	14,44%
Moderado-grave	16	35,56%	13	28,89%	29	32,22%
Muy intenso	19	42,22%	29	64,44%	48	53,33%
Total	45	100,0%	45	100,0%	90	100,0%

Tabla 8. Escala EVA del dolor según grupo. Fuente: Elaboración propia.

Otra medida que se les realiza a los pacientes son tres test musculares y ortopédicos, los cuales tan solo te permite medir si el dolor en la zona que se está evaluando persiste o no. Se considera positivo cuando el dolor persiste y negativo si el dolor ha desaparecido. Estos test nos proporcionan el grado de readaptación de la cadera y su funcionalidad, tras la cirugía y la rehabilitación.

Comencemos con los datos recogidos de los tres test en el tiempo previo a la operación. En la tabla 7 se aprecian las diferencias en cada uno de los test para los dos grupos. En el test FABER en el grupo control el 57,7% dieron positivo y en el grupo de intervención el 95,5%, entendiéndose como positivo cuando se reproduce el dolor en nalga o la ingle.

Estas diferencias porcentuales entre grupos no se repiten en el test FADIR, dando positivo en el grupo de control el 88,8% y el 93,3% el de intervención. Entendiéndose la respuesta positiva que en el paciente se le reproduce dolor en ingle.

Por último, en el test de OBER, el porcentaje de sujetos que refieren dolor es del 46,6% en el grupo control y de 51,1% en el grupo intervención.

		GRUPO					
		Control		Intervención		Total	
		N	%	N	%	N	%
FABER	No	19	42,22%	2	4,44%	21	23,33%
	Si	26	57,78%	43	95,56%	69	76,67%
FADIR	No	5	11,11%	3	6,67%	8	8,89%
	Si	40	88,89%	42	93,33%	82	91,11%
OBER	No	24	53,33%	22	48,89%	46	51,11%
	Si	21	46,67%	23	51,11%	44	48,89%

Tabla 9. Test musculares y ortopédicos según grupo. Periodo Pre. Fuente: Elaboración propia.

Tras pasar los tres meses establecidos en el protocolo de rehabilitación volvemos a evaluar a los sujetos con los mismos test para comprobar su evolución.

En la tabla siguiente se recogen los datos de las pruebas ortopédicas a los tres meses de la cirugía.

El primero que se evaluó es el test de FABER, tanto en el grupo de control como en de intervención disminuye el porcentaje de sujetos que dieron positivo en el test. En el grupo control se registró un 48'89% de positivos, mientras que en el grupo intervención se redujo al 15'56%.

El patrón se repite en el test de FADIR. En el grupo control este test dio positivo en el 80% de los sujetos, mientras que en el grupo experimental se redujo el número de positivos al 15'56%.

En el test de OBER se observa una importante disminución del porcentaje de positivos en los dos grupos. En el de control desciende hasta el 20%, mientras que en el de intervención se queda que tan solo el 2'22% (1 sujeto) de los sujetos con resultado positivo.

		GRUPO					
		Control		Intervención		Total	
		N	%	N	%	N	%
FABER	No	24	53,33%	38	84,44%	62	68,89%
	Si	22	48,89%	7	15,56%	29	32,22%
FADIR	No	10	22,22%	38	84,44%	48	53,33%
	Si	36	80,00%	7	15,56%	43	47,78%
OBER	No	37	82,22%	44	97,78%	81	90,00%
	Si	9	20,00%	1	2,22%	10	11,11%

Tabla 10. Test musculares y ortopédicos según grupo. Periodo Post 2. Fuente: Elaboración propia.

Se ha registrado tras los tres meses de aplicación del protocolo de tratamiento objeto de estudio para la rehabilitación de los pacientes intervenidos por CFA una mejoría considerable en las variables estudiadas. Esta mejoría ha sido más significativa en los pacientes del grupo intervención que los del control. Esto nos permite establecer las primeras premisas en el análisis de los resultados del estudio para demostrar el objetivo planteado inicialmente sobre los beneficios de la aplicación de un tratamiento fisioterápico protocolizado supervisado específico para sujetos operados por CFA de tres meses de duración.

A continuación pasamos a evaluar las variables referentes al rango de movilidad (ROM) de la articulación coxofemoral. La amplitud del movimiento se evaluó mediante goniometría. La goniometría es una técnica de medición de ángulos de movilidad a partir de la intersección de los ejes longitudinales de los huesos unidos a nivel de las articulaciones. En el presente estudio hemos considerado 6 movimientos que nos ayudan a medir la recuperación del paciente. Estos movimientos son flexión, extensión, abducción, aducción, rotación interna y rotación externa de cadera.

Entendemos que a mayor grado de movimiento mayor es la recuperación del paciente. Hemos de tener en cuenta en la interpretación de los resultados que no todos los movimientos tienen el mismo recorrido.

Para estudiar la eficacia del tratamiento se toma a los sujetos de los dos grupos y se les hace las mediciones oportunas antes de la intervención y se repite al mes y tras pasar tres meses desde la cirugía.

En la tabla que se muestra a continuación se ha calculado la media del ROM en los grupos de control e intervención antes de la operación y tras el periodo de rehabilitación. Se ha calculado la diferencia de medias para que a simple vista nos proporcione la información sobre la mejora en el ROM de los sujetos tras terminar la rehabilitación.

Se observa en la tabla, que las medidas iniciales en los dos grupos son muy parejas, las medias se comporta de forma similar. A simple vista podemos señalar que las mejoras en el grupo de intervención son mayores que en el de control. La diferencia de aumento en la movilidad en el grupo intervención respecto al control de la flexión de la cadera de  $14^{\circ}98'$  y de  $11^{\circ}09'$  en la rotación interna de la cadera en este grupo. En las restantes mediciones articulares el grupo de intervención obtiene también obtiene unos resultados favorables respecto al control pero en menor magnitud.

Aunque también ha aumentado la movilidad en el grupo de control la magnitud del aumento es mucho menor, encontrando en la extensión de cadera un valor negativo de  $-0,1^{\circ}$ , pero esa cantidad tan pequeña no es significativa.

	GRUPO					
	Control Pre	Intervención Pre	Control Post	Intervención Post	DIF CONTROL	DIF INTERVEN.
Flexión de cadera	85,47	84,58	89.57	99.56	4,1	14.98
Extensión de cadera	13,47	14,89	13.37	20.60	-0,1	5,71
Abducción de cadera	30,09	33,78	32.80	43.38	2,71	9,6
Aducción de cadera	20,58	21,51	23.43	30.58	2,85	9,07
Rotación interna de cadera	16,60	17,13	18.70	28.22	2,1	11,09
Rotación externa de cadera	24,91	27,09	27.39	36.84	2,48	9,75

Tabla 11. Rango articular de la cadera según grupo. Media. Fuente: Elaboración propia.

En los resultados recogidos en la medición del ROM en los sujetos de los dos grupos se aprecian diferencias importantes. Vemos que la media del ROM aumenta en mayor grado en los sujetos del grupo intervención que en el de control.

La última variable que se ha examinado es la que hacer referencia a los resultados del cuestionario de Harris M, el cual mide la funcionalidad de los sujetos, la actividad de la vida diaria del paciente previa a la intervención quirúrgica y posteriormente a los tres meses de rehabilitación. Tomando el valor 0 cuando la funcionalidad es nula hasta 100 cuando la funcionalidad es máxima. Para una mayor comprensión se ha calculado la media de este cuestionario diferenciando por grupos y en los dos tiempos que se han establecido: pre intervención y tres meses tras la intervención.

En la tabla que a continuación se muestra, se recoge la media en el grupo de control antes de la cirugía que es de un 73'71 , tras la cirugía y la rehabilitación aumenta la media a 84'44. En el grupo intervención, vemos que la media de funcionalidad parte de 67'2, más baja que en el grupo control, tras la aplicación del protocolo objeto de estudio en estos sujetos aumenta considerablemente hasta el 94'44 de media.

	GRUPO	
	Control	Intervención
Cuestionario_HARRIS M. PRE	73.71	67.20
Cuestionario_HARRIS M. POST_2	84,44	94,44

Tabla 12. Media cuestionario Harris modificado según grupo. Fuente: Elaboración propia.

En la siguiente tabla se resume en qué grupo se produjeron mejores resultados para cada una de las variables de resultado estudiadas. Resulta el grupo de intervención el que destaca en casi todas las pruebas realizadas, por lo que la mejora en estos pacientes es mayor que en el grupo control.

MEDIDAS	
ESCALA EVA	CONTROL MEDIO-BAJO
TEST FABER	INTERVENCIÓN
TEST FADIR	
TEST OBER	
ROM FLEXION	INTERVENCIÓN
ROM EXTENSIÓN	
ROM ABDUCCIÓN	
ROM ADUCCION	
ROM INTERIOR	
ROM EXTERIOR	
CUESTIONARIO HARRIS	INTERVENCIÓN

Tabla 13. Resumen de las pruebas realizada. Fuentes: Elaboración propia.

Como resumen al análisis descriptivo de las variables podemos decir que hemos registrado las variables de estudio de cada sujeto antes de la intervención quirúrgica y tras 3 meses de tratamiento protocolizado fisioterápico supervisado para objetivar su evolución. De todos los datos que se ha recabado (ROM, pruebas ortopédicas, EVA y funcionalidad) y tras analizarlos podemos concluir que existen diferencias entre los sujetos del grupo control frente a los del grupo intervención. Por lo que cabe pensar que el tratamiento protocolizado fisioterápico supervisado ha hecho más efectiva la rehabilitación de los sujetos. En el siguiente apartado vamos a comprobar si estas diferencias observadas en el análisis descriptivo alcanzan significación estadística para poder afirmar la efectividad del protocolo planteado.

## 5.2 ANÁLISIS DE FIABILIDAD

Para cualquier instrumento de medida que tengamos es necesario conocer la precisión de las medidas que nos proporciona, ya que en función de ésta se puede usar para extender los resultados de la muestra particular a una población más general. Por ello, una herramienta de medida se considerará fiable si los resultados que se obtienen a partir de él no contienen errores o los errores son suficientemente pequeños.

Se entiende por fiabilidad de un test, un cuestionario u otro instrumento de medida la estabilidad de las puntuaciones que proporciona si se administra en repetidas ocasiones al mismo grupo de personas. Un supuesto implícito en el estudio de la fiabilidad es la estabilidad de la variable que se pretende medir. La medida siempre produce un cierto error aleatorio, pero dos medidas del mismo fenómeno sobre un mismo individuo suelen ser consistentes.

El coeficiente Alfa de Cronbach es un modelo de consistencia interna, basado en el promedio de las correlaciones entre los ítems. Entre las ventajas se encuentra la posibilidad de evaluar cuánto mejoraría (o empeoraría) la fiabilidad de la prueba si se excluyera un determinado ítem.

En la siguiente tabla, se muestra el resultado de Alfa. A mayor valor de Alfa, mayor fiabilidad. El mayor valor teórico de Alfa es 1, y en general 0'80 se considera un valor muy bueno. En nuestro modelo es de 0'862, por lo que la fiabilidad el modelo es muy alta. En resumen, nos confirma que el 86'2% de los datos que se toman con la herramienta son fieles reproducciones de la población, existe un margen de error, por lo que esta herramienta se puede utilizar en otras muestras obteniéndose datos representativos a la población estudiada, teniendo en cuenta el margen de error que nos da y la proporción de representatividad respecto a la población. La segunda columna de la tabla, N elementos se refiere al número de variables que se están analizando, y no al número de casos.

Alfa de Cronbach	N de elementos
<b>,862</b>	21

Tabla 14: Estadísticos de fiabilidad. Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 15 se muestra el alfa de Cronbach si se eliminase esa variable, por lo que si aumenta considerablemente el alfa de Cronbach al eliminarla nos indica que esta variable es aconsejable eliminarla.

	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
ESCALA EVA 1	,868
EXTENSIÓN 1	,857
FLEXIÓN 1	,859
ABDUCCIÓN 1	,844
ADUCCIÓN 1	,856
R INTERNA 1	,857
R EXTERNA 1	,849
ESCALA EVA 2	,866
FLEXIÓN 2	,854
EXTENSIÓN 2	,861
ABDUCCIÓN 2	,849
ADUCCIÓN 2	,858
R INTERNA 2	,858
R EXTERNA 2	,855
ESCALA EVA 3	,870
FLEXIÓN 3	,846
EXTENSIÓN 3	,864
ABDUCCIÓN	,841
ADUCCIÓN 3	,853
R INTERNA 3	,855
R EXTERNA 3	,850

Tabla 15: Estadísticos total-elemento. Fuente: elaboración propia

Alfa de Cronbach	N de elementos
0,824	14

Tabla 16: Estadísticos de fiabilidad. Fuente: elaboración propia.

Al observar la tabla vemos que el eliminar alguna de las variables hace que la fiabilidad del modelo aumente, por lo que se puede pensar si es destacable prescindir de alguna de ella y se puede afirmar que la herramienta de medida es muy buena.

Hemos realizado el mismo análisis tan solo eliminado la variable Escala del dolor EVA en el momento 2 de la recogida de datos obteniéndose un valor de alfa de Cronbach mayor, 0,866, por lo que la fiabilidad del modelo es muy buena. Ahora, nos confirma que el 86,6% de los datos que se toman con la herramienta son fieles reproducciones de la población, existe un margen de error menor que antes. Con estos datos podemos pensar que para las mediciones futuras de esta variable es prescindible a la hora de analizar los datos y estudiar los objetivos planteados. Recordemos que la segunda columna de la tabla, N elementos, hace referencia al número de variables que se están analizando, y no al número de casos, estas variables son las que mide propiamente la evolución del paciente y las que participan de forma activa en el estudio.

Alfa de Cronbach	N de elementos
0,866	20

Tabla 17: Estadísticos de fiabilidad. Fuente: elaboración propia.

### 5.3. ANALISIS COMPARACIÓN DE MEDIAS

El objetivo principal en este estudio es determinar y analizar el efecto sobre dolor y movilidad de un tratamiento protocolizado supervisado de fisioterapia en sujetos con CFA intervenido mediante artroscopia frente a sujetos sin tratamiento protocolizado supervisado de fisioterapia. De esta manera evaluaremos la influencia de este protocolo en la recuperación de los sujetos.

Para demostrar si el tratamiento es eficaz se toman dos conjuntos de individuos, a un grupo se le protocoliza unas pautas generales de intervención y rehabilitación de cirugía inespecífica de cadera, mientras que al grupo que se aplica un protocolo de fisioterapia adaptado al CFA y se supervisa con sesiones presenciales cada 14 días. Como la finalidad del estudio es comprobar si el tratamiento alternativo registra resultados mejores que el tradicional se les hace un seguimiento a los pacientes con mediciones antes de someterse a la cirugía, al mes de la cirugía y tras pasar los tres meses que se establecen en el protocolo. Para poder llevar a cabo este seguimiento se establece un conjunto de pruebas que miden en el sujeto la evolución de su recuperación. Estas pruebas son las que se desarrollan en el análisis de las variables. Una vez establecidos los objetivos, sabemos que el contraste comienza con la formulación de dos hipótesis sobre el valor de algún parámetro poblacional, siendo ambas incompatibles (si una es cierta, la otra necesariamente ha de ser falsa). Supondremos cierta una de ellas, a la cual llamaremos hipótesis nula  $H_0$ , y trataremos de determinar hasta qué grado las observaciones registradas son coherentes con  $H_0$ . Sólo en caso de que haya fuertes indicios de incompatibilidad entre el supuesto de que  $H_0$  sea cierta y los datos obtenidos empíricamente, descartaremos  $H_0$  como hipótesis de trabajo y en su lugar tomaremos como cierta la hipótesis alternativa  $H_1$ . Para realizar este contraste de hipótesis se debe plantear unas premisas iniciales: la primera es suponer que la muestra es una muestra aleatoria por lo que el muestreo elegido es probabilístico; la segunda es tener en cuenta el tamaño de ésta y estudiar el nivel de significación (el nivel de significación es la máxima cantidad de error que se está dispuesto a aceptar para dar como válida la hipótesis del investigador); la tercera estudiar la distribución de las variables, según si sigue una normal o no se le aplica unas pruebas u otras. Y por último el p-valor, el cual en un contraste de hipótesis se define como la probabilidad de error en que incurriríamos en caso de rechazar la

hipótesis nula con los datos de que disponemos (el error permitido más adecuado en este caso es el 0'05). La importancia del p-valor viene dada porque nos proporciona un resultado mucho más informativo que el que nos proporciona el propio resultado del contraste, ya que éste termina diciendo únicamente si aceptamos o no la hipótesis nula ya sea con una gran holgura, o sin ella. El p-valor cuantifica el riesgo a equivocarnos que tendremos que asumir si queremos rechazar  $H_0$ . Por tanto se suele interpretar el p-valor como una medida de la evidencia que aportan los datos a favor de la hipótesis nula, en concreto, aquellos valores bajos del p-valor se corresponden con datos que no apoyan la hipótesis nula, ya que la probabilidad de equivocarnos en caso de que la rechazáramos sería baja. Un valor de p bajo implicaría diferencias estadísticamente significativas entre los dos grupos de estudio.

Tras recoger los resultados, en los periodos establecidos se pasa a realizar el análisis de comparación de medias. Para ello se utiliza el programa SPSS versión 22.0. Como hemos comentado antes, debemos de saber si utilizaremos pruebas paramétricas o no paramétricas para ello se estudia la distribución de las variables realizando el test de Kolmogorov-Smirnov y Shapiro-Wilk. Si obtenemos que son distribuciones normales utilizaremos la prueba de T-Student de muestras relacionadas y cuando queramos estudiar si existen diferencias entre los dos grupos de estudio tomamos la opción de análisis de ANOVA de un factor el cual genera un análisis de varianza de un factor para una variable dependiente cuantitativa respecto a una única variable de factor (la variable independiente). En caso de que no sigan una distribución normal utilizaremos las pruebas de U de Mann-Whitney o W de Wilcoxon. Estas pruebas nos van a permitir saber si hay diferencias en las variables estudiadas tras la aplicación de la rehabilitación, tanto respecto a la evolución de cada sujeto dentro del mismo grupo, como comparativamente entre el grupo control e intervención.

Para determinar la efectividad del tratamiento sobre el dolor, la movilidad, test de ortopedia y escala Harris se ha recogido una serie de variables que miden estos aspectos. El primero se mide con la escala EVA; el segundo se mide con las variables que hacen referencia al rango articular de cadera: flexión, extensión, abducción, aducción, rotación interna, rotación externa. Junto con ellas se estudia los test ortopédicos y el cuestionario de Harris.

Se mide en tres tiempos, antes, al mes de la operación y tras pasar tres meses. Solo el cuestionario de Harris solo se mide en el instante prequirúrgico y tras tres meses de la cirugía.

Antes de pasar a realizar los contrastes propiamente dichos debemos de realizar las pruebas de normalidad y homogeneidad de la varianza.

### **5.3.1. PRUEBAS DE NORMALIDAD Y HOMOGENEIDAD DE LA VARIANZA**

A continuación se muestra las pruebas de normalidad y homogeneidad de varianza para ello se utilizan los estadísticos Kolmogorov-Smirnov y Shapiro-Wilk para el estudio de la normalidad y el estadístico de Levene para la homogeneidad de varianzas.

Esta primera tabla corresponde a la pruebas de normalidad. Se han tomado todas las variables que de una forma u otra van a pertenecer al estudio. Tomamos como hipótesis nula que las variables se distribuyen según una distribución normal y como hipótesis alternativa que no lo siguen. Se establece como nivel crítico el 0'05 por lo que valores mayores del p-valor nos confirman que la variable estudiada se distribuye según una normal y valores menores que no lo siguen.

Tanto en los resultados registrados en la prueba de Kolmogorov-Smirnov como la de Shapiro-Wilk los p-valores son menores que 0'05, en cada una de las variables que estamos estudiando, por lo que estamos en condiciones de rechazar la hipótesis nula de que las variables se comportan según una distribución normal.

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
IMC	0,437	180	0,000	0,632	180	0,000
Edad	0,310	180	0,000	0,838	180	0,000
Peso	0,200	180	0,000	0,898	180	0,000
Talla	0,292	180	0,000	0,821	180	0,000
Act Deporte	0,284	180	0,000	0,780	180	0,000
Dolor EVA	0,267	180	0,000	0,813	180	0,000
FABER	0,361	180	0,000	0,634	180	0,000
FADIR	0,438	180	0,000	0,582	180	0,000
OBER	0,443	180	0,000	0,575	180	0,000
FLEXION	0,134	180	0,000	0,896	180	0,000
EXTENSIÓN	0,223	180	0,000	0,889	180	0,000
ABDUCCIÓN	0,094	180	0,000	0,979	180	0,009
ADUCCIÓN	0,099	180	0,000	0,975	180	0,003
R INTERNA	0,146	180	0,000	0,954	180	0,000
R EXTERNA	0,104	180	0,000	0,972	180	0,001
Cuestionario	0,125	180	0,000	0,923	180	0,000
HARRIS M.						

A. Corrección de la significación de Lilliefors

Tabla 18. Prueba de normalidad. Fuente: elaboración propia.

La tabla 19 recoge los resultados de estudiar la homogeneidad de varianzas. Este estadístico se estudia siempre que se quiera estudiar el ANOVA. Nos informa si las varianzas son iguales o no. En función de este resultado se podrá hacer comparación de medias entre muestras paramétricas o no paramétricas.

Para el estudio de la homogeneidad de varianzas se toma el estadístico de Levene. El valor de significación del estadístico de Levene. La hipótesis nula afirma que las varianzas son iguales, y la alternativa que dichas varianzas son distintas.

Si nos fijamos en el p-valor asociado a cada una de las variables objeto de estudio, vemos que las variables que tienen un p-valor mayor son peso (0'174), talla (0'334), dolor EVA (0'825) y OBER (0'190), por lo que estas cuatro variables se consideran que sus varianzas se comportan de forma similar en el contraste ANOVA.

	Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
IMC	11,229	1	268	0,001
Edad	25,889	1	268	0,000
Peso	1,854	1	268	0,174
Talla	0,935	1	268	0,334
Act Deporte	31,180	1	268	0,000
Dolor EVA	0,049	1	268	0,825
FABER	24,389	1	268	0,000
FADIR	41,568	1	268	0,000
OBER	1,725	1	268	0,190
FLEXIÓN	21,731	1	268	0,000
EXTENSIÓN	22,515	1	268	0,000
ABDUCCIÓN	10,271	1	268	0,002
ADUCCIÓN	14,705	1	268	0,000
ROTACIÓN INTERNA	28,327	1	268	0,000
ROTACIÓN EXTERNA	25,004	1	268	0,000

Tabla 19. Prueba de homogeneidad de varianzas. Fuente: elaboración propia.

### 5.3.2. COMPARACIÓN DE MEDIAS. EFECTIVIDAD DEL TRATAMIENTO.

En este apartado se pretende estudiar si existe una efectividad del tratamiento en los sujetos de estudio sin hacer distinción por grupo. Se plantean tres momentos para la recogida de los datos y se analiza si existen diferencias entre estos momentos para cada variable de estudio determinando si el sujeto ha mejorado o no durante el tratamiento.

Para cada una de estas pruebas se presenta un contraste de hipótesis que pretende estudiar si existen diferencias significativas entre los datos recogidos en los distintos momentos planteados en el seguimiento del sujeto.

#### A. HIPÓTESIS: MEJORIA ROM

En esta primera hipótesis nos debemos de plantear si tras la cirugía y la rehabilitación el ROM de cadera de los sujetos se registra diferencias en los distintos momentos que

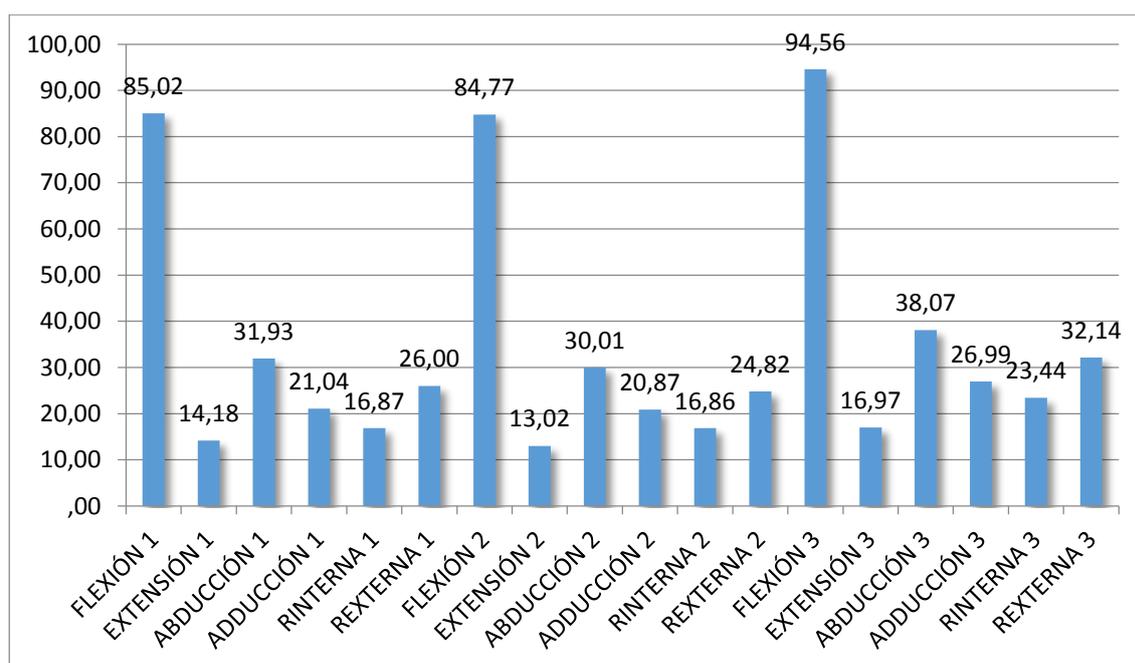
se ha medido. Por lo que planteamos como hipótesis nula que los sujetos se comportan de forma similar durante el tiempo del tratamiento.

Es decir si las medias se comportan de forma idéntica durante el tiempo que dura el tratamiento de rehabilitación:

$$H_0: \mu_{ROM\ m1} = \mu_{ROM\ m2} = \mu_{ROM\ m3}$$

$$H_1: \mu_{ROM\ m1} \neq \mu_{ROM\ m2} \neq \mu_{ROM\ m3}$$

En primer lugar se hace una representación gráfica del comportamiento del valor medio de los datos en el conjunto de las variables ROM. Se aprecia un aumento en la movilidad articular de los sujetos en las distintas mediciones de la cadera. Como hemos visto en el apartado anterior, los pacientes tras la cirugía y la rehabilitación han mejorado considerablemente en sus dolencias.



Grafica 5. Comparación de medias. ROM por grupos. Fuente: elaboración propia.

Como se ha visto en el apartado primero, las variables no siguen una distribución normal por lo que debemos de plantear pruebas no paramétricas, en este caso estamos en muestras relacionadas en tres momentos distintos, k-muestras relacionadas.

El estadístico que se utiliza para este tipo de contrastes es la prueba de Friedman, donde las variables que hemos relacionado son las que corresponde con las mediciones de ROM en los tres momentos que se han establecido. Si nos fijamos en el p-valor vemos que es menor que el nivel crítico prefijado, por lo que podemos rechazar la hipótesis nula, los datos recogidos para las seis variables que miden el ROM registran diferencias significativas en los distintos momentos. Por lo que la mejoría de los pacientes es estadísticamente demostrable.

<b>FLEXIÓN</b>	Chi-cuadrado	84,893
	gl	2
	Sig. asintót.	0,000
<b>EXTENSIÓN</b>	Chi-cuadrado	50,927
	gl	2
	Sig. asintót.	0,000
<b>ABDUCCION</b>	Chi-cuadrado	79,323
	gl	2
	Sig. asintót.	0,000
<b>ADUCCIÓN</b>	Chi-cuadrado	72,562
	gl	2
	Sig. asintót.	0,000
<b>R INTERNA</b>	Chi-cuadrado	61,418
	gl	2
	Sig. asintót.	0,000
<b>R EXTERNA</b>	Chi-cuadrado	70,269
	gl	2
	Sig. asintót.	0,000

Tabla 20. Comparación por momentos. ROM. Fuente: elaboración propia.

Con los resultados obtenidos en el análisis se ha visto que existen diferencias significativas entre los pacientes, no importaban el grupo al que pertenecían. Tras la cirugía y la aplicación de los dos tipos de tratamiento de rehabilitación hemos visto que existen diferencias estadísticamente significativas al medir la evolución de los pacientes en los tres momentos establecidos.

## **B. HIPÓTESIS: INTENSIDAD DEL DOLOR.**

En esta segunda hipótesis nos debemos plantear si tras la intervención y la rehabilitación los sujetos han mejorado el dolor que padecían. Para medir la intensidad

del dolor se utilizó la Escala Visual Analógica (EVA) Se trata de una variable cuantitativa continua donde los valores que toma oscilan entre 0 y 10, siendo 0 la ausencia de dolor y 10 el máximo de dolor. Planteamos como hipótesis nula que los sujetos no han experimentado mejoría tras la cirugía y la rehabilitación y como hipótesis alternativa que sí lo han experimentado. Esta variable se mide en tres momentos, por lo que estudiamos si existen diferencias significativas en cada uno de estos instantes.

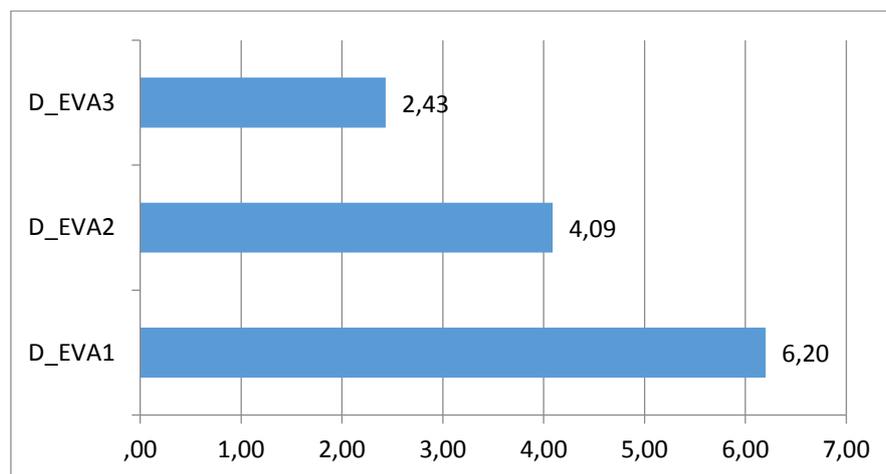
Es decir, si las medias se comportan de forma idéntica:

$$H_0: \mu_{EVA M1} = \mu_{EVA M2} = \mu_{EVA M3}$$

$$H_1: \mu_{EVA M1} \neq \mu_{EVA M2} \neq \mu_{EVA M3}$$

Para estudiar este contraste nos planteamos un contraste de muestras relacionadas, k-muestras, al ser tres momentos, no paramétrico, por lo que el estadístico utilizado es el de Friedman.

En un primer lugar, hacemos la gráfica de medias para el momento inicial, intermedio y final. Podemos observar que no se comportan igual. Se ve que la intensidad del dolor baja en todos los sujetos, la media en el momento inicial es de 6,2 y baja hasta el 2,43. Esto nos indica una recuperación sustancial de los sujetos.



Grafica 6. Comparación de medias. EVA. Fuente: elaboración propia.

Tras ver la gráfica se piensa que existen diferencias entre los resultados recogidos antes de la cirugía y al mes y los tres meses de la misma. Para comprobar si son

estadísticamente significativas debemos de plantear un contraste con pruebas no paramétricas, de k-muestras relacionadas: la prueba de Friedman.

En la tabla siguiente, nos fijamos en el resultado del p-valor asociado al estadístico. Como es menor que el nivel de significación estamos en condiciones de rechazar la hipótesis nula y afirmar que existen diferencias estadísticamente significativas entre los resultados recogidos en los tres momentos.

<b>Prueba de Friedman</b>	
<b>N</b>	90
<b>Chi-cuadrado</b>	115,930
<b>gl</b>	2
<b>Sig. asintót.</b>	0,000

Tabla 21. Comparación de medias. EVA tres momentos. Fuente: elaboración propia.

	INTERVENCIÓN		CONTROL	
M1	n	%	n	%
Leve-moderado	3	6,67%	10	22,22%
Moderado-grave	13	28,89%	16	35,56%
Muy intenso	29	64,44%	19	42,22%
<b>TOTAL</b>	<b>45</b>	<b>100,00%</b>	<b>45</b>	<b>100,00%</b>

Tabla 21.1. Datos EVA preIQ. Fuente: elaboración propia.

	INTERVENCIÓN		CONTROL	
M2	n	%	n	%
Leve-moderado	9	20,00%	26	57,78%
Moderado-grave	33	73,33%	16	35,56%
Muy intenso	3	6,67%	3	6,67%
<b>TOTAL</b>	<b>45</b>	<b>100,00%</b>	<b>45</b>	<b>100,00%</b>

Tabla 21.2. Datos EVA postIQ 1. Fuente: elaboración propia.

	INTERVENCIÓN		CONTROL	
M3	n	%	n	%
Leve-moderado	40	88,89%	26	57,78%
Moderado-grave	5	11,11%	16	35,56%
Muy intenso	0	0,00%	3	6,67%
<b>TOTAL</b>	<b>45</b>	<b>100,00%</b>	<b>45</b>	<b>100,00%</b>

Tabla 21.3. Datos EVA postIQ 2. Fuente: elaboración propia.

Encontramos en la tabla 21.3 que corresponde a la valoración de la EVA a los 90 días de la cirugía una mayor mejora en los sujetos de la muestra de intervención.

### C. HIPÓTESIS: TEST ORTOPÉDICOS.

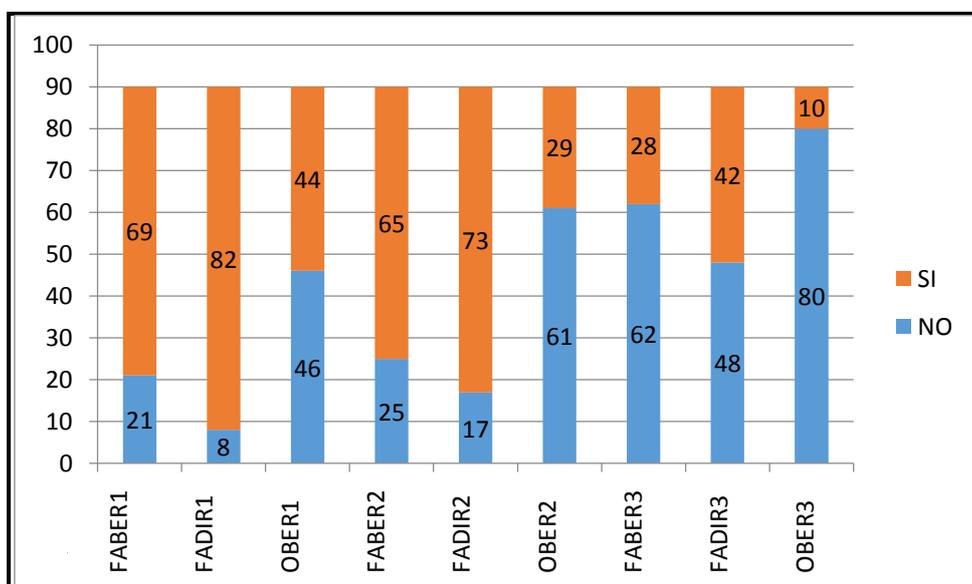
En este apartado se evalúan los cambios registrados en los test ortopédicos a lo largo del tiempo que ha durado el estudio. Los test ortopédicos evaluados son el test de FABER, FADIR y OBER medidos en tres momentos diferentes. Al principio, al mes y a los tres meses. Dichos test proporcionan información sobre el grado de lesión de la cadera.

La hipótesis inicial que se plantea es que no existen diferencias en los resultados de los test ortopédicos a lo largo del estudio. Como hipótesis alternativa consideramos que sí existen diferencias.

$$H_0: \mu_{\text{ORTOPÉDICO\_M1}} = \mu_{\text{ORTOPÉDICO\_M2}} = \mu_{\text{ORTOPÉDICO\_M3}}$$

$$H_1: \mu_{\text{ORTOPÉDICO\_M1}} \neq \mu_{\text{ORTOPÉDICO\_M2}} \neq \mu_{\text{ORTOPÉDICO\_M3}}$$

Antes de realizar el contraste de comparación de medias estudiamos la distribución de los tres test en los tres momentos estudiados. En la gráfica siguiente se aprecia cómo a lo largo del tiempo que ha durado el estudio han ido invirtiéndose los resultados de los test, reflejando estos resultados una mejora en los sujetos.



Gráfica 7. Comparación de medias. Test ortopédicos tres momentos. Fuente: elaboración propia.

Se realizan las pruebas de comparación de medias para tres muestras relacionadas y obtenemos la siguiente tabla, en la cual se registra el valor de estadístico, el grado de libertad y el p-valor. Si nos fijamos en este último vemos que para los tres test el p-valor asociado es de 0'00 que al ser menor que 0'05 estamos en condiciones de no aceptar la hipótesis nula, por lo que se registran cambios en los resultados de estos test a lo largo del estudio.

PRUEBA DE FRIEDMAN		
FABER	Chi-cuadrado	73,000
	gl	2
	Sig. asintót.	0,000
FADIR	Chi-cuadrado	58,711
	gl	2
	Sig. asintót.	0,000
OBER	Chi-cuadrado	51,235
	gl	2
	Sig. asintót.	0,000

Tabla 22. Comparación de medias. Test ortopédicos tres momentos. Fuente: elaboración propia.

#### D. HIPÓTESIS: ESCALA HARRIS

Otro de las pruebas que se le realiza al sujeto es la llamada la escala Harris modificada, que nos ayuda a estudiar funcionalidad del paciente en las actividades de la vida diaria antes de la operación y después de los tres meses de tratamiento. El contraste de hipótesis a plantear es si existen o no diferencias significativas en estos dos momentos. Por lo que planteamos como hipótesis nula que no existe diferencias significativas y como hipótesis alternativas que sí existe.

$$H_0: \mu_{\text{HARRIS\_M1}} = \mu_{\text{HARRIS\_M3}}$$

$$H_1: \mu_{\text{HARRIS\_M1}} \neq \mu_{\text{HARRIS\_M3}}$$

Si estudiamos la media obtenemos que en el instante inicial es de 70 y tras los tres meses sube a 89'44. Esto nos hace pensar que son efectivos los tratamientos que aplicados.

	Media
Cuestionario_HARRIS M.1	70
Cuestionario_HARRIS M.3	89.44

Tabla 23. Medias. Cuestionario Harris. Fuente: elaboración propia.

Como hemos visto que esta variable no sigue una distribución normal debemos de aplicar un contraste no paramétrico de dos muestras relacionadas. El cálculo realizado es la prueba de rangos con signos de Wilcoxon, obteniendo los datos reflejados en la tabla X. Si nos fijamos en el p-valor asociado a estas dos variables vemos que es menor que nivel crítico, por lo que podemos afirmar que los resultados recogidos en los dos momentos presentan diferencias significativas.

	Cuestionario_HARRIS M.3 Cuestionario_HARRIS M.1
Z	-8,057 <sup>a</sup>
Sig. asintót. (bilateral)	0,000

Tabla 24. Comparación de medias. Cuestionario Harris. Fuente: elaboración propia.

EN RESUMEN, tras realizar las pruebas de comparación de medias, se ha demostrado que los pacientes han disminuido su dolor, aumentado su grado de movilidad, mejorado su funcionalidad y mejorado el resultado de los test ortopédicos. Por ello se puede considerar que la cirugía y la rehabilitación prescritas han sido efectivas y estadísticamente significativas.

### 5.3.3. COMPARACIÓN MEDIAS. SEGÚN GRUPO

Sabemos que todos los sujetos no siguieron el mismo protocolo de intervención y recuperación. Por lo que se tomaron dos grupos: control que siguieron una técnica tradicional de cirugía y recuperación y los de intervención que implementaron a la recuperación el tratamiento de fisioterapia protocolizado supervisado adaptado al CFA. Por lo que ahora tomamos las variables anteriores, las que miden el grado de movilidad articular de la cadera, la escala de intensidad del dolor EVA, test ortopédicos, cuestionario Harris y estudiamos su evolución en los dos grupos por separado, para ver si en uno u otro la recuperación es mayor.

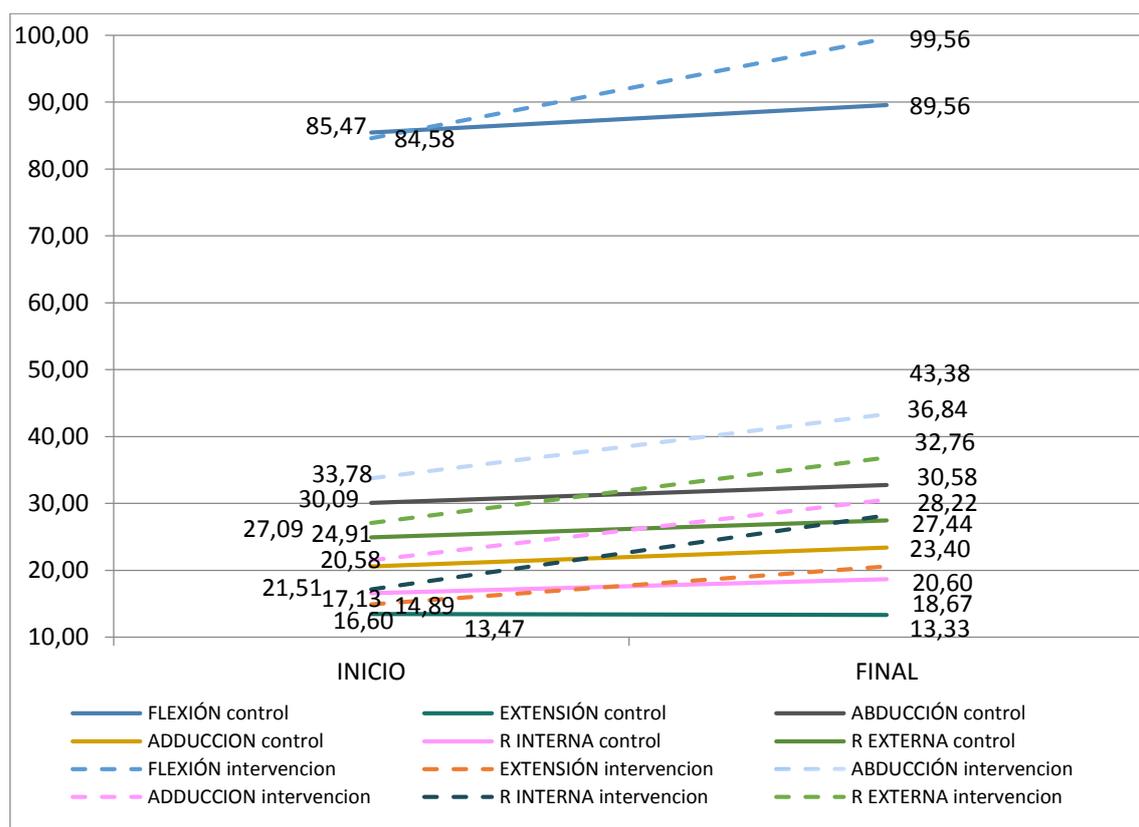
#### A. HIPÓTESIS: ROM.

En esta primera hipótesis nos debemos de plantear si tras la cirugía y la rehabilitación el ROM de cadera de los sujetos es mayor en el grupo control que en el experimental. Por lo que planteamos como hipótesis nula que los sujetos se comportan de forma similar en los dos grupos. Es decir si las medias se comportan de forma idéntica:

$$H_0: \mu_{ROM \text{ intervención}} = \mu_{ROM \text{ control}}$$

$$H_1: \mu_{ROM \text{ intervención}} \neq \mu_{ROM \text{ control}}$$

En primer lugar se hace una representación gráfica del comportamiento del valor media de los datos de los dos grupos en el conjunto de las variables ROM. Se aprecia una mejoría en la movilidad articular de los sujetos en las distintas mediciones de la cadera tanto en grupo de control como el de intervención. Como hemos visto en el apartado anterior, los pacientes tras la cirugía y la rehabilitación han mejorado considerablemente en sus dolencias, pero esta mejoría no se registra en el mismo grado en los dos grupos. Observamos en la tabla como las medias de movilidad tras el tratamiento son mayores en el grupo intervención que en el grupo control.



Grafica 8. Comparación de medias por grupos. ROM. Fuente: elaboración propia.

En el gráfico 8 representado se observa que existen diferencias. Si nos fijamos en las medias representadas vemos que no están dibujadas de forma horizontal, debido a que toman valores diferentes cada una en los dos momentos que se tomaron los datos. En las seis variables parten de unas medias más bajas que las que se registran al final de la rehabilitación. Esto nos hace ver que los pacientes en media han recuperado parte de la movilidad perdida.

Para corroborar si estas diferencias son significativas o no se plantea el análisis de comparación de medias mediante la prueba no paramétrica, para muestras independientes con los estadísticos U de Mann-Whitney y W de Wilcoxon, con un nivel de significación del 0'05. Se toman los datos recogidos de las variables de ROM de cadera en los tres tiempos del estudio.

La tabla de salida de la ejecución del análisis nos da el estadístico asociado y el valor de U de Mann-Whitney y W de Wilcoxon, pero lo que nos interesa es el p-valor asociado. Si nos fijamos en este último podemos ver qué variables obtienen un p-valor

inferior a 0,05 lo cual nos lleva a no aceptar la hipótesis nula y considerar que hay diferencias estadísticamente significativas.

Podemos ver en la tabla 25 que para todas las variables, excepto abducción 1, en los momentos 1 y 2, los p-valores resultantes son mayores que 0'05 por lo que no existe diferencias significativas entre el grupo de control y el de intervención en el momento 1 y en el momento 2.

No ocurre lo mismo cuando tomamos los datos de estas mismas variables tras tres meses de la cirugía, los cuales muestran diferencias estadísticamente significativas. Se puede afirmar que los tratamientos registran resultados diferentes, siendo mejores los del grupo intervención.

	U de Mann-Whitney	W de Wilcoxon	Z	Sig. asintót. (bilateral)
<b>FLEXIÓN 1</b>	973,500	2008,500	-0,318	0,750
<b>EXTENSIÓN 1</b>	808,500	1843,500	-1,715	0,086
<b>ABDUCCIÓN 1</b>	752,000	1787,000	-2,114	0,035
<b>ADUCCIÓN 1</b>	924,500	1959,500	-0,717	0,474
<b>ROT INTERNA 1</b>	990,000	2025,000	-0,183	0,855
<b>ROT EXTERNA 1</b>	860,000	1895,000	-1,238	0,216
<b>FLEXIÓN 2</b>	1000,000	2035,000	-0,103	0,918
<b>EXTENSIÓN 2</b>	866,000	1901,000	-1,248	0,212
<b>ABDUCCIÓN 2</b>	888,000	1923,000	-1,014	0,311
<b>ADUCCIÓN 2</b>	897,500	1932,500	-0,946	0,344
<b>ROT INTERNA 2</b>	960,500	1995,500	-0,427	0,670
<b>ROT EXTERNA 2</b>	972,500	2007,500	-0,328	0,743
<b>FLEXIÓN 3</b>	316,500	1351,500	-5,655	0,000
<b>EXTENSIÓN 3</b>	218,000	1253,000	-6,596	0,000
<b>ABDUCCIÓN 3</b>	388,500	1423,500	-5,055	0,000
<b>ADUCCIÓN 3</b>	394,000	1429,000	-5,028	0,000
<b>ROT INTERNA 3</b>	366,000	1401,000	-5,249	0,000
<b>ROT EXTERNA 3</b>	419,000	1454,000	-4,819	0,000

a. Variable de agrupación: GRUPO

Tabla 25. Comparación de medias. Pruebas no paramétricas. ROM. Fuente: elaboración propia.

## B. HIPÓTESIS: DOLOR.

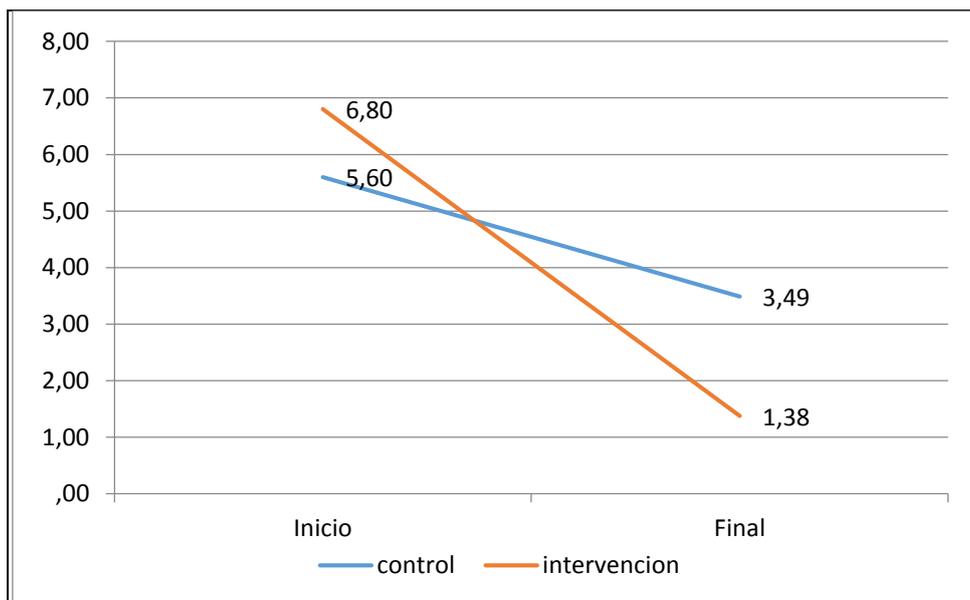
Por otro lado, queremos estudiar si existen diferencias significativas en los sujetos al medir la intensidad del dolor con la escala EVA. Para ello planteamos como hipótesis nula que no existen diferencias significativas entre los dos grupos, es decir se registra la misma intensidad de dolor en los dos grupos. Como hipótesis alternativa es que sí existen diferencias: los pacientes del grupo intervención registran un menor valor de intensidad de dolor que los del grupo control. Es decir si las medias se comportan de forma idéntica:

$$H_0: \mu_{\text{EVA intervención}} = \mu_{\text{EVA control}}$$

$$H_1: \mu_{\text{EVA intervención}} \neq \mu_{\text{EVA control}}$$

Al igual que en el contraste anterior, realizamos la comparación de medias con las pruebas no paramétricas, siendo el factor el grupo de pertenencia.

En el gráfico representado se observa que existen diferencias entre el inicio y el final del tratamiento. Si nos fijamos en las medias representadas vemos que la línea de la gráfica no es horizontal, sino que toma valores diferentes entre el inicio y el final del tratamiento. Al principio el valor de EVA medio es de 6,21 y cuando finaliza el tratamiento a los tres meses de rehabilitación la media desciende a 2,43. Este valor desciende casi 4 puntos en la escala EVA.



Grafica 9. Comparación de medias. EVA. Fuente: elaboración propia.

Para corroborar si estas diferencias son estadísticamente significativas se plantea el análisis de comparación de medias mediante pruebas no paramétricas, con un nivel de significación del 0'05. Tomando como variables los datos recogidos de la medición de la escala visual analógica (EVA) en el instante inicial, al mes y a los tres meses de la cirugía obtenemos los datos que observamos en la tabla 26.

	Dolor EVA 1	Dolor EVA 2	Dolor EVA 3
<b>U de Mann-Whitney</b>	700,000	545,000	335,000
<b>W de Wilcoxon</b>	1735,000	1580,000	1370,000
<b>Z</b>	-2,550	-3,849	-5,547
<b>Sig. asintót. (bilateral)</b>	0,011	0,000	0,000

Variable de agrupación: GRUPO

Tabla 26. Comparación de medias. EVA. Fuente: elaboración propia.

La tabla nos da las medidas de U de Mann-Whitney y W de Wilcoxon, junto con el valor del estadístico y el p-valor. Si nos centramos en el p-valor vemos que el resultado obtenido es inferior a 0'001, en el momento 2 y 3 y de 0'011 en el momento 1 lo cual demuestra diferencias estadísticamente significativas. La media de dolor medido con la escala EVA es significativamente diferente en los tres momentos para los pacientes

del grupo de control y de intervención. En la tabla 26 vemos que el dolor de los sujetos ha disminuido.

### C. HIPÓTESIS: TEST ORTOPÉDICOS

Se quiere comprobar la presencia de CFA a través de la realización de las pruebas funcionales FABER, FADIR y OBER. A continuación mostramos el cálculo estadístico para determinar si los cambios registrados en los test ortopédicos a lo largo del estudio en los dos grupos presentan diferencias significativas. Dichos test y mediciones nos van a proporcionar el grado de lesión de la cadera y su funcionalidad.

La hipótesis inicial que se plantea es que no existen diferencias entre los resultados registrados a lo largo del estudio entre el grupo de control y el de intervención. Como hipótesis alternativa es que sí existen diferencias entre los dos grupos.

Seria:

$$H_0: \mu_{\text{ORTOPÉDICO\_CONTROL}} = \mu_{\text{ORTOPÉDICO\_INTERVENCIÓN}}$$
$$H_1: \mu_{\text{ORTOPÉDICO\_CONTROL}} \neq \mu_{\text{ORTOPÉDICO\_INTERVENCIÓN}}$$

Se realizan las pruebas de comparación de medias según grupo de pertenencia y obtenemos la tabla 27, en la cual se registra el valor del estadístico y el de p-valor en cada uno de los contrastes.

Vemos que al evaluar los registros del test FABER en el momento prequirúrgico, tras uno y tras tres meses de la intervención el p-valor es menor que 0'05 por lo que estamos en condiciones de rechazar la hipótesis nula de igualdad de medias. Para este test los resultados registrados en el grupo de control y de intervención presentan diferencias estadísticamente significativas.

El test FADIR muestra en el momento prequirúrgico y tras un mes de la intervención un p-valor asociado mayor de 0'05 por lo que no hay diferencias estadísticamente significativas entre grupos. Sin embargo a los tres meses obtenemos un p-valor de 0'02 que nos permite afirmar que sí hay diferencias significativas entre los diferentes grupos.

El test OBER no muestra diferencias entre grupos en la medición preintervención, sin embargo sí alcanza diferencias estadísticamente significativas al mes y a los tres meses tras la cirugía.

	U de Mann-Whitney	W de Wilcoxon	Z	Sig. asintót. (bilateral)
FABER1	630,000	1665,000	-4,213	,000
FADIR1	967,500	2002,500	-,737	,461
OBER1	967,500	2002,500	-,419	,675
FABER2	495,000	1530,000	-5,383	,000
FADIR2	945,000	1980,000	-,803	,422
OBER2	765,000	1800,000	-2,467	,014
FABER3	697,500	1732,500	-3,170	,002
FADIR3	382,500	1417,500	-5,883	,000
OBER3	832,500	1867,500	-2,668	,008

Variable de agrupación: GRUPO

Tabla 27. Comparación de medias. Test ortopédicos. Según grupo. Fuente: elaboración propia.

#### D. HIPÓTESIS: CUESTIONARIO HARRIS

Se le realizan al paciente las pruebas relacionadas a la escala Harris modificada para las actividades de la vida diaria, en los dos grupos preestablecidos. El contraste de hipótesis a plantear es si existe o no diferencias significativas entre los dos grupos de sujetos. Por lo que planteamos como hipótesis nula que no existen diferencias significativas y como hipótesis alternativas que sí existen.

$H_0: \mu_{\text{HARRIS\_CONTROL}} = \mu_{\text{HARRIS\_INTERVENCIÓN}}$

$H_1: \mu_{\text{HARRIS\_CONTROL}} \neq \mu_{\text{HARRIS\_INTERVENCIÓN}}$

Al igual que en los contrastes anteriores, como las variables no siguen una distribución normal, planteamos pruebas no paramétricas. Tras realizar el análisis se obtiene la tabla 28, en la cual aparece el resultado del cálculo del estadístico y el p-valor. Analizando el p-valor vemos que es menor que 0'05, por tanto no estamos en

condiciones de rechazar la hipótesis nula. Afirmamos que hay diferencias significativas según el grupo en la evolución de los resultados de la escala Harris modificada a lo largo del estudio.

	Cuestionario_ HARRIS M.1	Cuestionario_HAR RIS M.3
U de Mann-Whitney	649,000	343,000
W de Wilcoxon	1684,000	1378,000
Z	-2,939	-5,429
Sig. asintót. (bilateral)	,003	,000

Variable de agrupación: GRUPO

Tabla 28. Comparación de medias. Cuestionario de Harris. Fuente: elaboración propia.

## E. HIPÓTESIS: DIFERENCIAS ENTRE LAS VARIABLES GANANCIAS ENTRE LOS DOS GRUPOS

Ahora se plantea el cálculo de un conjunto de variables nuevas que son el resultado de realizar la diferencia entre los registros pre intervención y postintervención sobre las variables cuantitativas. Se les denomina variables Delta o diferencia (descritas en el apartado 4 )

La finalidad de este contraste es estudiar si existen diferencias significativas entre el grupo intervención y el grupo control para cada una de las nuevas variables creadas. Por lo que se plantea como hipótesis nula que no existe diferencias significativas y como hipótesis alternativas que sí las hay.

$$H_0: \mu D_{\text{intervención}} = \mu D_{\text{control}}$$

$$H_1: \mu D_{\text{intervención}} \neq \mu D_{\text{control}}$$

Se calculan las pruebas no paramétricas y obtenemos los datos de la tabla 27. Observando el valor de significación menor que 0,05 consideramos que sí hay diferencias significativas según el grupo.

	D_RAFC	D_RAEC	D_RABDC	D_RADDC	D_RARIC	D_RAREC	D_DEVA
U de Mann-Whitney	288,00	326,00	422,00	383,00	250,50	519,50	262,50
W de Wilcoxon	1323,00	1361,00	1457,00	1418,00	1285,50	1554,50	1297,50
Z	-5,92	-6,13	-4,96	-5,24	-6,30	-4,14	-6,09
Sig. asintót. (bilateral)	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00

a. Variable de agrupación: GRUPO

Tabla 29. Comparación de medias. Diferencia. Fuente: elaboración propia.

EN RESUMEN; el protocolo de tratamiento fisioterápico supervisado adaptado al CFA es más efectivo que el tratamiento de fisioterapia tradicional. Disminuye considerablemente el dolor, aumenta el ROM, aumenta la funcionalidad según el cuestionario HARRIS y mejora los resultados de los test ortopédicos.

### **5.3.4. GRUPO DE INTERVENCIÓN. COMPARACIÓN DE MEDIAS DE LAS VARIABLES DEL PERFIL**

Los sujetos que están dentro del grupo intervención siguen un protocolo de rehabilitación diferente que el resto de sujetos. Éstos asisten a una sesión cada 15 días con un fisioterapeuta para supervisar y reforzar el protocolo de fisioterapia supervisada adaptado al CFA. Lo que se quiere estudiar en este bloque es si las variables que caracterizan a los pacientes son significativas o no en la recuperación. Es decir, si la recuperación de las personas con mayor edad es mejor que las de edad más temprana. O si el índice de masa corporal influye en la recuperación del grado de movilidad de los pacientes. Y así con el conjunto de variables que forman el perfil (edad, sexo, IMC, actividad deportiva semanal y grado de cumplimiento del protocolo). Vamos a separar en diferentes subapartados cada variable objeto de estudio. En todos los casos como hipótesis nula planteamos que no existen diferencias según el factor que estamos analizando en el grupo de intervención. Y como hipótesis alternativa, que sí influye el factor que estemos estudiando en la recuperación de los sujetos.

#### **A. EDAD**

Al igual que en apartados anteriores se estudia el conjunto de variables que miden la recuperación del paciente, tan solo se toma los datos referentes al grupo del tratamiento objeto de estudio.

Se ha visto que el protocolo aplicado a los sujetos del grupo intervención es el más efectivo. En este apartado queremos ver si la edad es un factor que influya en la recuperación, por lo que se plantea como hipótesis nula que la edad no influye en la movilidad (ROM), en la disminución de la intensidad del dolor, en los datos del test ortopédico o en el cuestionario Harris. La hipótesis alternativa es que la edad sí es un factor que influye en dichos parámetros.

Como se vio en la primera parte no siguen una distribución normal por lo que debemos de aplicar pruebas no paramétricas, tomando como variable a discriminar la edad. El estadístico que se calcula en este caso es Chi cuadrado, referente a la prueba Kruskal-Wallis .

	Chi-cuadrado	gl	Sig. asintót.
D_EVA 1	10,108	3	,018
FABER 1	1,129	3	,770
FADIR 1	,334	3	,953
OBER1	1,586	3	,663
FLEXIÓN 1	3,448	3	,328
EXTENSIÓN 1	3,804	3	,283
ABDUCCIÓN 1	4,429	3	,219
ADUCCIÓN 1	,607	3	,895
ROT INTERNA 1	5,538	3	,136
ROT EXTERNA 1	1,503	3	,682
Cuestionario_HARRIS M.1	1,875	3	,599
D_EVA 2	4,568	3	,206
FABER 2	,552	3	,907
FADIR 2	1,755	3	,625
OBER 2	1,134	3	,769
FLEXIÓN 3	4,864	3	,182
EXTENSIÓN 3	3,840	3	,279
ABDUCCIÓN 3	4,468	3	,215
ADUCCIÓN 3	,401	3	,940
ROT INTERNA 3	5,648	3	,130
ROT EXTERNA 3	2,493	3	,477
D_EVA 3	,475	3	,924
FABER 3	2,269	3	,519
FADIR 3	1,413	3	,702
OBER 3	14,000	3	,003
Cuestionario_HARRIS M.3	,102	3	,992

a. Prueba de Kruskal-Wallis b. Variable de agrupación: EDAD

Tabla 30. Grupo de intervención. Edad. Fuente: elaboración propia.

En la tabla 30, se recogen todos los datos referentes a la comparativa de la edad en el grupo de intervención. Si nos fijamos en el p-valor vemos aquellas variables que son estadísticamente significativas en este grupo. La variable EVAPreIQ y OberPost2, recogen diferencias significativas según la edad de los sujetos en los momentos estudiados para el grupo intervención.

## **B. ÍNDICE DE MASA CORPORAL**

El índice de masa corporal es un indicador que nos permite medir si tenemos un peso adecuado. El sobrepeso podría condicionar la efectividad de la recuperación, por ello lo consideramos un factor a tener en cuenta en el presente estudio.

Planteamos como hipótesis nula que la variable IMC no influye en la efectividad del protocolo y como hipótesis alternativa que sí afecta.

Al ser variables que no siguen una distribución normal se plantea el contraste no paramétrico. En la tabla 31 aparecen los datos del contraste de medias. No se ha registrado ningún p-valor menor que 0'05 por lo que no estamos en condiciones de rechazar la hipótesis nula. La variable IMC no influye significativamente en las variables resultado del grupo intervención.

	Chi-cuadrado	gl	Sig. asintót.
D_EVA 1	1,230	3	,746
FABER 1	,672	3	,880
FADIR 1	1,331	3	,722
OBER1	2,462	3	,482
FLEXIÓN 1	5,810	3	,121
EXTENSIÓN 1	2,928	3	,403
ABDUCCIÓN 1	3,986	3	,263
ADUCCIÓN 1	1,926	3	,588
ROT INTERNA 1	1,869	3	,600
ROT EXTERNA 1	2,695	3	,441
Cuestionario_HARRIS M.1	1,066	3	,785
D_EVA 2	,726	3	,867
FABER 2	1,500	3	,682
FADIR 2	1,954	3	,582
OBER 2	3,283	3	,350
FLEXIÓN 3	4,013	3	,260
EXTENSIÓN 3	1,846	3	,605
ABDUCCIÓN 3	4,832	3	,185
ADUCCIÓN 3	1,683	3	,641
ROT INTERNA 3	1,330	3	,722
ROT EXTERNA 3	,454	3	,929
D_EVA 3	5,965	3	,113
FABER 3	,548	3	,908
FADIR 3	5,211	3	,157
OBER 3	1,500	3	,682
Cuestionario_HARRIS M.3	2,159	3	,540

a. Prueba de Kruskal-Wallis. b. Variable de agrupación: IMC\_REC

Tabla 31. Grupo de intervención. IMC. Fuente: elaboración propia.

### **C. SEXO DEL PACIENTE**

El sexo del paciente es un factor que se piensa que puede influir en los resultados de la recuperación. Partiendo solo del grupo de intervención se quiere medir si al largo del seguimiento del paciente el sexo del sujeto influye en los resultados de recuperación registrados mediante el conjunto de variables que hemos planteado.

Tomamos como hipótesis nula que el sexo del paciente del grupo intervención no afecta a los resultados recogidos en las distintas pruebas realizadas en los pacientes para los tres momentos estudiados.

Como no siguen estas variables una distribución normal, basamos el análisis en pruebas no paramétricas. Utilizamos el test de Mann-Whitney obteniendo el estadístico, el p-valor y los grados de libertad asociado a este.

En la tabla 32, se recogen los resultados del contraste. Tan solo para la variable rotación externa a los tres meses de la cirugía se ha obtenido diferencias estadísticamente significativas en la evolución de la recuperación según el sexo. El resto de variables no se ve influenciadas por el sexo de los sujetos del grupo intervención.

	U de Mann-Whitney	W de Wilcoxon	Z	Sig. asintót. (bilateral)
D_EVA 1	150,500	678,500	-1,461	,144
FABER 1	198,500	289,500	-,666	,505
FADIR 1	205,000	296,000	-,174	,862
OBER1	200,000	728,000	-,231	,817
FLEXIÓN 1	182,500	273,500	-,643	,520
EXTENSIÓN 1	196,500	724,500	-,294	,769
ABDUCCIÓN 1	197,000	725,000	-,276	,783
ADUCCIÓN 1	156,000	684,000	-1,308	,191
ROT INTERNA 1	183,000	711,000	-,628	,530
ROT EXTERNA 1	186,500	277,500	-,540	,590
Cuestionario_HARRIS M.1	178,000	269,000	-,752	,452
D_EVA 2	174,500	702,500	-,862	,389
FABER 2	192,000	283,000	-1,569	,117
FADIR 2	207,500	735,500	-,020	,984
OBER 2	203,000	731,000	-,145	,884
FLEXIÓN 3	185,000	276,000	-,592	,554
EXTENSIÓN 3	197,000	725,000	-,288	,773
ABDUCCIÓN 3	185,500	713,500	-,565	,572
ADUCCIÓN 3	156,500	684,500	-1,307	,191
ROT INTERNA 3	197,500	288,500	-,267	,789
ROT EXTERNA 3	147,500	238,500	-1,534	,125
D_EVA 3	174,000	702,000	-,887	,375
FABER 3	207,500	298,500	-,020	,984
FADIR 3	186,000	714,000	-,877	,380
OBER 3	201,500	292,500	-,637	,524
Cuestionario_HARRIS M.3	192,000	720,000	-,413	,680

a. Variable de agrupación: Sexo

Tabla 32. Grupo de intervención. Sexo. Fuente: elaboración propia.

## D. ACTIVIDAD DEPORTIVA

Se entiende como actividad deportiva las horas semanales que el sujeto dedica a hacer deporte antes de su cirugía. Se toma el grupo de intervención y se le registra el número de horas de actividad deportiva que realiza semanalmente. Se planteó, como hipótesis nula que el número de horas semanales dedicadas al deporte no influye en la efectividad del protocolo de fisioterapia objeto de estudio en relación a la recuperación del ROM y de la intensidad del dolor. Como hipótesis alternativa se propuso que sí que influye la actividad deportiva en la disminución del dolor y en el aumento del ROM de la cadera de los sujetos del grupo intervención.

Ninguna de las variables sigue una distribución normal por lo que el estudio se debe de realizar utilizando pruebas no paramétricas. En este caso realizamos la prueba de Kruskal-Wallis con k-muestras independientes,.

El estadístico asociado es el chi-cuadrado. En la tabla 33 se recogen los valores de éste estadístico junto con los grados de libertad y el p-valor resultante.

Solo en los resultados del cuestionario Harris modificado antes de la cirugía encontramos un p-valor inferior a 0,05. Por tanto podríamos considerar que el nivel de actividad física de los sujetos influye en la evolución de la funcionalidad de la cadera de los sujetos del grupo intervención.

	Chi-cuadrado	gl	Sig. asintót.
D_EVA 1	4,074	3	,254
FABER 1	3,230	3	,358
FADIR 1	3,405	3	,333
OBER1	2,853	3	,415
FLEXIÓN 1	3,311	3	,346
EXTENSIÓN 1	2,938	3	,401
ABDUCCIÓN 1	2,231	3	,526
ADUCCIÓN 1	1,223	3	,748
ROT INTERNA 1	4,506	3	,212
ROT EXTERNA 1	1,012	3	,798
Cuestionario_HARRIS M.1	8,491	3	,037
D_EVA 2	5,167	3	,160
FABER 2	1,813	3	,612
FADIR 2	2,481	3	,479
OBER 2	2,536	3	,469
FLEXIÓN 3	1,899	3	,594
EXTENSIÓN 3	2,474	3	,480
ABDUCCIÓN 3	2,390	3	,496
ADUCCIÓN 3	3,110	3	,375
ROT INTERNA 3	2,955	3	,399
ROT EXTERNA 3	2,386	3	,496
D_EVA 3	2,404	3	,493
FABER 3	2,605	3	,457
FADIR 3	5,180	3	,159
OBER 3	1,813	3	,612
Cuestionario_HARRIS M.3	2,865	3	,413

a. Prueba de Kruskal-Wallis b. Variable de agrupación: ACT DEP\_REC

Tabla 33. Comparación de medias. Actividad deportiva. Fuente: elaboración propia.

## E. GRADO DE CUMPLIMIENTO

La última variable evaluada es el grado de cumplimiento del protocolo de fisioterapia. Se toma en el grupo de intervención la hipótesis nula de que el grado de cumplimiento del protocolo no afecta al conjunto de variables que estudian la recuperación de los sujetos. La hipótesis alternativa es que la variable grado de cumplimiento afecte a los resultados registrados por los sujetos del grupo de intervención.

Las variables no siguen una distribución normal, por lo que debemos plantear un contraste no paramétrico. En este caso la prueba utilizada es la de Kruskal-Wallis, el estadístico asociado es el chi-cuadrado, con los grados de libertad y el p-valor correspondiente.

Los resultados de la prueba se recogen en la tabla 34. Ninguna variable muestra valores de significación por debajo de 005 por lo que podríamos decir que el grado de cumplimiento del protocolo no influye en el resultado del tratamiento. Sin embargo hay varias variables que muestran una leve alteración con valores que se aproximan al valor de significación: estas variables son OBER 1 (0'065) y FADIR 2 (0'070) que podrían estar alteradas por la variable grado de cumplimiento en el grupo de intervención.

	Chi-cuadrado	gl	Sig. asintót.
D_EVA 1	2,664	3	,446
FABER 1	1,364	3	,714
FADIR 1	1,149	3	,765
OBER1	7,243	3	,065
FLEXIÓN 1	1,529	3	,676
EXTENSIÓN 1	2,461	3	,482
ABDUCCIÓN 1	4,024	3	,259
ADUCCIÓN 1	4,800	3	,187
ROT INTERNA 1	,570	3	,903
ROT EXTERNA 1	,798	3	,850
Cuestionario_HARRIS M.1	1,169	3	,760
D_EVA 2	1,593	3	,661
FABER 2	,667	3	,881
FADIR 2	7,058	3	,070
OBER 2	5,500	3	,139
FLEXIÓN 3	1,150	3	,765
EXTENSIÓN 3	2,709	3	,439
ABDUCCIÓN 3	3,673	3	,299
ADUCCIÓN 3	4,397	3	,222
ROT INTERNA 3	1,006	3	,800
ROT EXTERNA 3	1,353	3	,717
D_EVA 3	1,146	3	,766
FABER 3	4,680	3	,197
FADIR 3	2,750	3	,432
OBER 3	4,625	3	,201
Cuestionario_HARRIS M.3	2,747	3	,432

a. Prueba de Kruskal-Wallis b. Variable de agrupación: CUMPL\_REC

Tabla 34. Comparación de medias. Grado de cumplimiento. Fuente: elaboración propia.

En el siguiente cuadro se resumen los resultados de los contrastes realizados. Se puede observar claramente que las variables estudiadas en este apartado no tienen una gran influencia en la efectividad del protocolo en relación a la recuperación del ROM, los test ortopédicos, el cuestionario Harris y la intensidad de dolor percibida del grupo intervención.

<b>VARIABLES QUE HAN SIDO INFLUIDAS</b>	
<b>EDAD</b>	DOLOR EVA 1 (0'018) OBER 3 (0'003)
<b>IMC</b>	NO HAY DIFERENCIAS SIGNIFICATIVAS
<b>SEXO</b>	ROTACIÓN EXTERNA 3 (0'038)
<b>ACTIVIDAD DEPORTIVA</b>	CUESTIONARIO HARRIS M1 (0'037)
<b>CUMPLIMIENTO</b>	OBER 1 (0'065) FADDIR 2 (0'070)

Tabla 35. Resumen del análisis de comparación de medias. Fuente: elaboración propia.

## 5.4. ANÁLISIS DE REGRESIÓN.

El análisis de regresión es una prueba estadística que relaciona una variable dependiente con un conjunto de variables independientes. Permite expresar dicha relación en términos de una ecuación que une una variable de respuesta Y, con una o más de una variables explicativas. Según el número de variables explicativas será un modelo lineal simple o múltiple.

Esta técnica permite modelar o explicar una variable dependiente, que es cualitativa, a través de un conjunto de variables independientes obteniéndose una ecuación que explica el comportamiento de los datos actuales y futuros. La ecuación resultante es un modelo predictivo.

Al tener más de una variable independiente, el modelo lineal es múltiple, el modelo que se va utilizar es el introductorio, este método tiene la ventaja que tan solo utiliza las variables que son significativas. Realmente las que aportan algo al modelo. El número de variables que se introduce son todas pero solo formarán parte del modelo aquellas que cumplan los criterios estadísticos prefijados por el programa.

El modelo inicial se compone de 19 variables, siendo la variable dependiente GRUPO y como variables independientes: A Deportiva, ABDPreIQ, Edad, ExtensiónPost2, Sexo, R InternaPreIQ, EVAPreIQ, FlexiónPost2, IMC, ADDPreIQ, ExtensiónPreIQ, R ExternaPost2, EVAPost2, R ExtensiónPreIQ, ADDPost2, FlexiónPreIQ, R InteriorPost2, ABDPost2.

El modelo teórico inicial planteado que vamos estudiar sería:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 + \dots + \beta_{18} X_{18}$$

Al realizar el análisis de regresión, lo primero que nos proporciona una tabla resumen con los datos descriptivos más relevantes: la media, desviación típica y el número de casos que compone la muestra. Recordemos que partimos de un total de 90 pacientes los cuales se les mide una serie de variables de caracterización (edad, sexo, IMC, Actividad deportiva, etc.) y las variables que permiten valorar la evolución de estos pacientes, tanto en el momento inicial como el final.

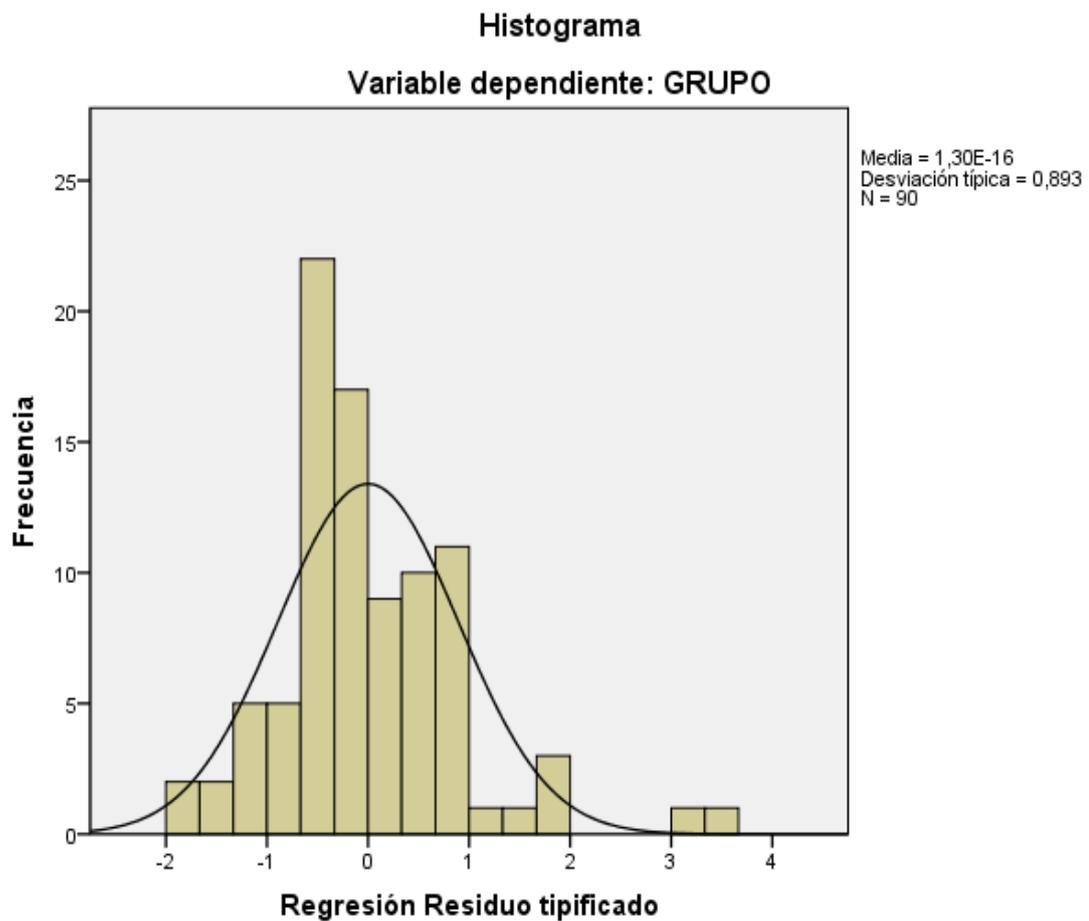
En la tabla que se muestra a continuación se aprecia estas medidas descriptivas, aparecen todas las variables que hemos querido que formasen parte del modelo, aunque no todas lo han hecho:

	Media	Desviación típica	N
<b>GRUPO</b>	,50	,503	90
<b>D EVA3</b>	2,43	1,932	90
<b>Edad</b>	41,32	10,239	90
<b>IMC</b>	24,3347	3,69113	90
<b>Sexo</b>	,31	,466	90
<b>A Deportiva</b>	4,98	3,126	90
<b>DEVA 1</b>	6,20	2,260	90
<b>Flexión 1</b>	85,02	12,051	90
<b>Extensión 1</b>	14,18	3,556	90
<b>ABD 1</b>	31,93	10,518	90
<b>ADD 1</b>	21,04	6,372	90
<b>R Interno 1</b>	16,87	6,708	90
<b>R Externo 1</b>	26,00	8,226	90
<b>Flexión 3</b>	94,56	10,444	90
<b>Extensión 3</b>	16,97	5,776	90
<b>ABD 3</b>	38,07	10,943	90
<b>ADD 3</b>	26,99	6,810	90
<b>R Interno 3</b>	23,44	8,803	90
<b>R Externo 3</b>	32,14	8,986	90

Tabla 36. Estadísticos descriptivos. Fuente: elaboración propia.

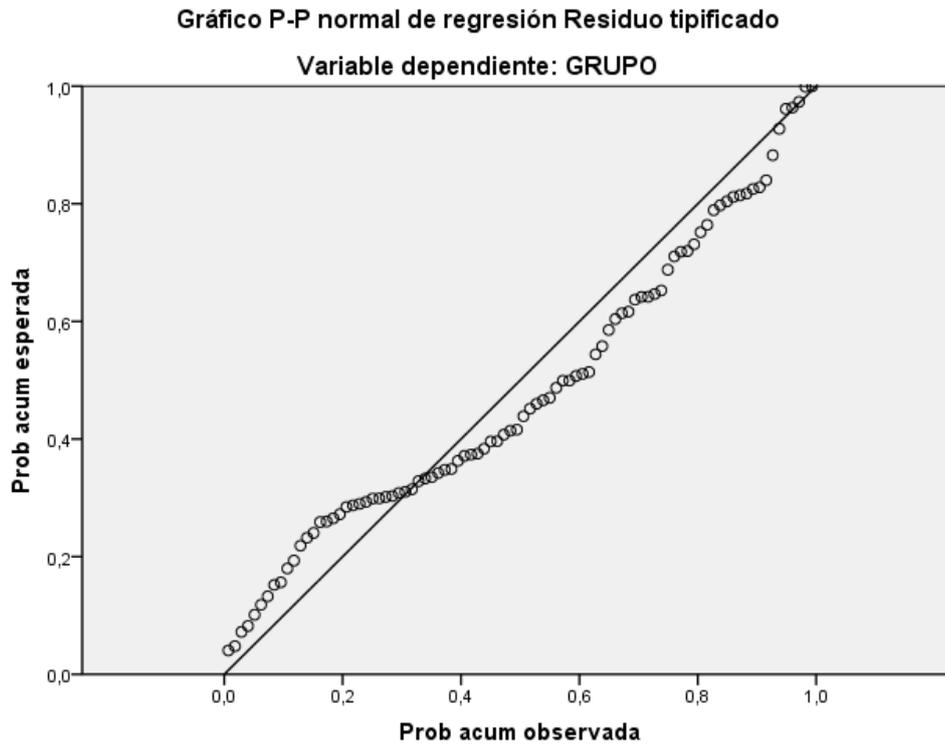
Junto con los resultados de la ecuación del modelo y si este es fiable o no se ha obtenido dos gráficas: el histograma de los residuos y el gráfico P-P normal de regresión con los residuos estandarizados.

El gráfico siguiente corresponde al histograma de los residuos, este nos ayuda a estudiar la normalidad de los errores. Vemos que no existen valores atípicos y que los datos tienden a distribuirse según la normal, no existe un exceso de asimetría o curtosis.



Gráfica 10. Histograma. Regresión residuo estandarizado. Fuente: elaboración propia.

El gráfico siguiente representa cómo se comportan los valores a lo largo de la diagonal del gráfico, como vemos que ocurre esto nos indica normalidad de la distribución, como hemos visto en el histograma.



Grafica 11. p-p normal de regresión. Residuo estandarizado. Fuente: elaboración propia.

La tabla que se muestra a continuación tan solo nos informa del modelo que vamos a utilizar para la regresión y las variables que se han seleccionado para formar parte del análisis de regresión. Se ha creado 6 modelos, en cada uno de los pasos se ha ido introduciendo la variable que se señala en ese modelo. Por lo que la tabla 39, el modelo definitivo, corresponde a la combinación de la última con todas las anteriores.

Modelo	Variables introducidas	Variables eliminadas	Método
1	Extensión 3	.	Por pasos(criterio:Prob. de F para entrar<= ,050, P de F para salir >= ,100).
2	Flexión 3	.	Por pasos (criterio: Prob. de F para entrar <= ,050, Prob. de F para salir >= ,100).
3	D EVA 1	.	Por pasos (criterio: Prob. de F para entrar <= ,050, Prob. de F para salir >= ,100).
4	ABD 3	.	Por pasos (criterio: Prob. de F para entrar <= ,050, Prob. de F para salir >= ,100).
5	Extensión 1	.	Por pasos (criterio: Prob. de F para entrar <= ,050, Prob. de F para salir >= ,100).
6	D EVA 3	.	Por pasos (criterio: Prob. de F para entrar <= ,050, Prob. de F para salir >= ,100).

Tabla 37. Variables introducidas/eliminadas<sup>a</sup>b. Fuente: elaboración propia.

En esta tabla se estudia la correlación de la variable dependiente frente a todas las variables que se quieren que formen parte del modelo, para ello se utiliza el estadístico de Pearson. Como la tabla de salida es muy grande y hemos visto que todas las variables no van a formar parte del modelo solo se ha dejado en la tabla aquellas que se ha visto en el modelo de resumen que si van a participar en la modernización de la variable dependiente.

Tomando como nivel de significación 0'05, la hipótesis nula planteada es que las variables están incorreladas. Lo importante de este contraste es que si nos encontramos variables independientes que están incorreladas con la variable dependiente, estas deben salir fuera del modelo. Para ello nos fijamos en el p-valor vemos que todos son menores que 0'05, estas variables presentan una correlación con la variable dependiente.

Modelo definitivo	Variables	Correccion de Pearson	Sig.
	Extensión 3	,633	,000
	Flexión 3	,481	,000
	D EVA 1	,267	,005
	ABD 3	,488	,000
	Extensión 1	,201	,029
	D EVA 3	,550	,000

Tabla 38.Ccorrelación de Pearson. Fuente: elaboración propia.

En esta segunda tabla muestra el resumen del modelo, en ella aparece el coeficiente de correlación (0'830) y el de determinación, entre otras medidas. Como lo que interesa es estudiar la bondad del ajuste nos debemos de fijar en el valor obtenido del cálculo de coeficiente de determinación, que es 0'689, al ser un valor próximo a 1 podemos afirmar que el ajuste de modelo es bueno.

La bondad del ajuste nos proporciona como de bueno es el modelo en términos de varianza explicada. Que el valor del coeficiente de determinación sea del 0'689 además de ver que es un modelo bueno nos informa que el 68'9% de la varianza de la variable GRUPO está explicada por el modelo.

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error tít. de la estimación	Estadísticos de cambio				
					Cambio en R cuadrado	Cambio en F	gl 1	gl2	Sig. Cambio en F
1	,830 <sup>f</sup>	,689	,666	,290	,018	4,864	1	83	,030

b. Variable dependiente: GRUPO

Tabla 39. Resumen del modelo<sup>b</sup>. Fuente: elaboración propia.

El coeficiente de determinación es un parámetro muy importante para determinar si el modelo de regresión obtenido es bueno, por lo que se plantea el siguiente contraste, el cual se parte de la hipótesis nula que el coeficiente de determinación es nulo y como hipótesis alternativa que no lo es.

Se calcula el ANOVA, obteniendo como p-valor 0'000 como es menor 0'05 se puede rechazar la hipótesis nula por lo que podemos afirmar que el coeficiente de determinación es distinto de cero: el modelo es bueno.

Modelo	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Regresión	15,498	6	2,583	30,618	,000
Residual	7,002	83	,084		
Total	22,500	89			

b. Variable dependiente: GRUPO

Tabla 40. anova<sup>B</sup> . Fuente: elaboración propia.

En la siguiente tabla se muestra el modelo matemático que explica la variable GRUPO en función del resto de variables que forma la base de datos:

Modelo	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes tipificados		Sig.	95,0% intervalo de confianza para B	
	B	Error típ.	Beta	t		Límite inferior	Límite superior
(Constante)	-1,722	,396		-4,346	,000	-2,510	-,934
Extensión 3	,043	,007	,491	6,224	,000	,029	,056
Flexión 3	,013	,004	,270	3,039	,003	,004	,022
D EVA 1	,060	,015	,271	4,064	,000	,031	,090
ABD 3	,010	,004	,227	2,833	,006	,003	,018
Extensión 1	-,027	,011	-,191	-2,572	,012	-,048	-,006
D EVA 3	-,049	,022	-,189	-2,205	,030	-,093	-,005

a. Variable dependiente: GRUPO

Tabla 41. Coeficientes de la regresión<sup>A</sup> . Fuente: elaboración propia.

La fórmula matemática de los coeficientes no estandarizados sería:

$$\text{GRUPO} = -1'722 + 0'043 * \text{Extensión 3} + 0'013 * \text{Flexión 3} + 0'060 * \text{D EVA 1} + 0'010 * \text{ABD 3} - 0'027 * \text{Extensión 1} - 0'049 * \text{D EVA 3}$$

Si se quiere estudiar cuales son las variables con mayor peso en la determinación del modelo. Para indicar las variables que tienen un mayor peso en la determinación del GRUPO se toma la tabla anterior y se ve cuales, en valor absoluto, tiene un mayor Beta y un mayor valor de t.

La variable Extensión 3 es la que aporta un mayor peso en la determinación del grupo, con un valor de beta de 0'491 y un valor de t: 6'224. Le sigue D EVA 1 con un valor de beta de 0'271 y un valor de t: 4'064. La tercera a destacar sería Flexión 3 con un valor de beta de 0'270 y un valor de t de 3'039.

# 6. DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos confirman nuestra hipótesis que los pacientes tratados de forma conjunta bajo la supervisión del cirujano ortopédico y el fisioterapeuta, con una pauta de tratamiento especializada en la recuperación tras la cirugía artroscópica de cadera, mejora los resultados obtenidos con la intervención quirúrgica. En consecuencia, implementar las sesiones de fisioterapia es una medida de mejora del resultado en los pacientes intervenidos mediante cirugía artroscópica de cadera por choque femoroacetabular.

Preoperatoriamente, los dos grupos eran comparables. Tras la cirugía, los pacientes del grupo intervención han presentado menor dolor y mayor movilidad articular de la cadera, con un período de recuperación más rápido, siendo las diferencias significativas.

El tiempo de dedicación a la actividad física preoperatoria es un factor fundamental en la recuperación del paciente. A mejor estado físico previo a la cirugía artroscópica de cadera, la recuperación es más rápida.

## **6.1. JUSTIFICACIÓN FISIOLÓGICA DE LOS RESULTADOS.**

La coaptación conseguida entre el procedimiento quirúrgico y los tejidos blandos restaurados durante la aplicación del protocolo específico da lugar a una correcta función de la enartrosis, alcanzando valores de movilidad mayores que en el grupo de control.

Esta mejora en la función articular evita la descompensación muscular, el defecto o exceso de carga, y la aparición de inflamaciones agudas o subagudas de tendones o vientres musculares.

Los tejidos blandos también juegan un papel clave en la estabilidad estática y dinámica de la cadera: la cápsula articular, labrum, ligamentos y las estructuras miotendinosas adyacentes afectan a la coaptación (143). Tanto la prueba de Fadir como la de Faber y Ober, confirman que cuando se libera quirúrgicamente la presión sobre estos elementos y en la rehabilitación se protege su proceso reparador con las pautas adecuadas, los resultados de mejora son muy óptimos. No se pueden conseguir unas pruebas de funcionalidad con ausencia o nivel bajo de dolor si no se han respetado correctamente los plazos de descanso y activación en cada fase, pues es fundamental que los tejidos blandos realicen su función adecuadamente para conseguir una

estabilidad total de la cadera. Una coaptación correcta evita fricciones innecesarias, y por tanto, dolor.

La coaptación del iliopsoas (imagen 12), suele requerir la contracción de los flexores de la cadera (144), es este uno de los problemas principales en el cuadro clínico que encontramos en los pacientes prequirúrgicos, y en el que ponemos gran parte de la atención del proceso, dado que causa una incapacidad notable en el sujeto.

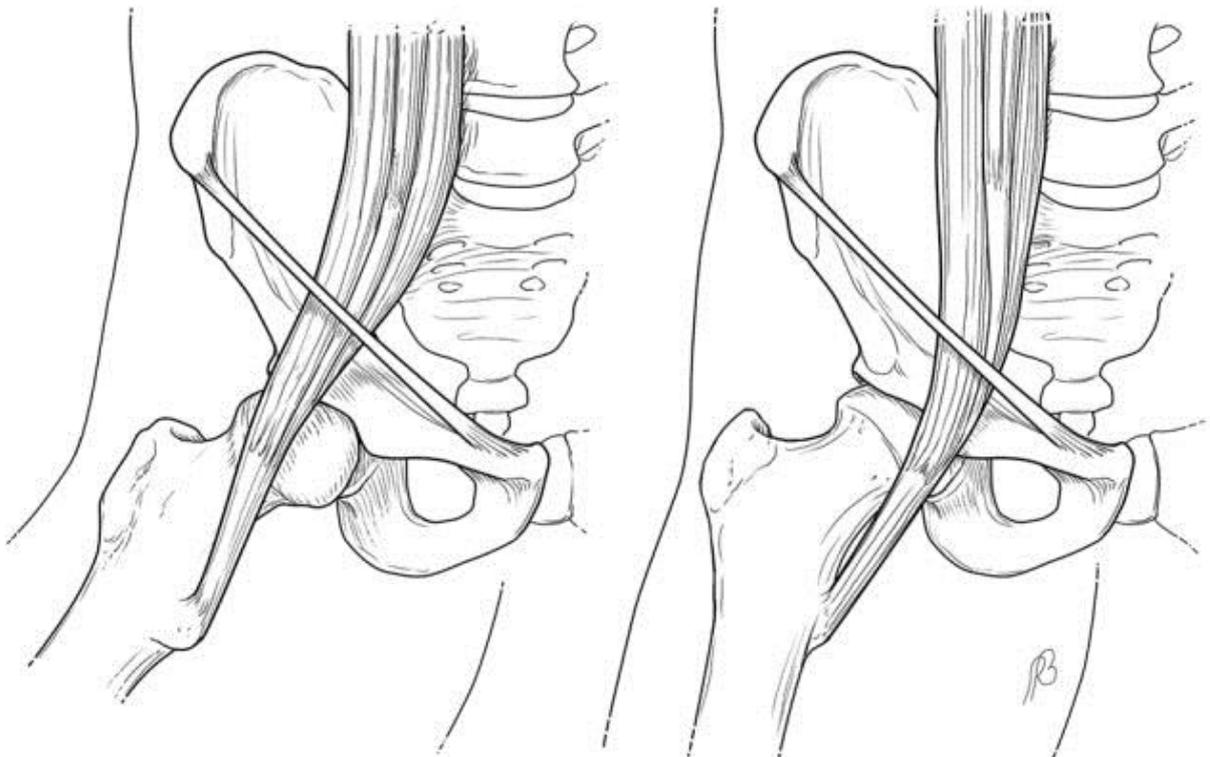


Imagen 12. Músculo IlioPsoas .Byrd JW. Femoroacetabular impingement in athletes, part 1: cause and assessment.2010. (145)

Un trabajo que evite las cargas y palancas en el musculo iliopsoas en su proceso reparador evita un aumento patológico de su tamaño, una fricción con la cápsula articular de la cadera y por tanto una inflamación postquirúrgica.

## 6.2. PREVALENCIA Y OTROS CONCEPTOS BÁSICOS

El CFA provoca alteraciones en la biomecánica del sujeto, afecta en los gestos cotidianos de la vida diaria y en los deportivos. Como compensaciones del dolor por

CFA pueden aparecer otras lesiones asociadas a lo largo del tiempo, si tenemos en cuenta este concepto podemos entender mejor no solo una cadera patológica y su influencia en la pelvis, sino en lesiones asociadas como la sport hernia, tal como indican autores como Phillippon (2-7). El cambio en la biomecánica del sujeto provoca lesiones de isquiotibiales, roturas de aductor, lesiones que se controlarían restaurando la biomecánica de la cadera (7). Hasta la fecha estas lesiones asociadas a la alteración de la cadera eran tratadas como entidades independientes y no relacionadas entre ellas, por lo que los sujetos sufrían la recaída continua, especialmente en la práctica deportiva. Ya en la actividad cotidiana, si bien, en una fase precoz la intensidad del daño no llegaba a rotura del tejido blando de la musculatura periarticular y adyacente, si existía una fatiga y sobrecarga invalidante, que iba en progresión hasta la claudicación del sujeto en muchas ocasiones.

### **6.3. EVALUACIÓN E INDICACIONES DEL TRATAMIENTO DEL CFA**

#### **6.3.1. EVALUACIÓN Y DIAGNÓSTICO**

El diagnóstico precoz y la identificación de estas lesiones asociadas al CFA es esencial para no encontrar un cuadro clínico donde exista rotura labral y excesivo desgaste del cartílago acetabular, como se aprecia en la imagen 13. Algunos autores asocian el diagnóstico precoz a una intervención temprana quirúrgica (26), aunque en determinados estadios de CFA y de sintomatología clínica se considera el tratamiento conservador un arma muy útil. La ayuda de las pruebas de imagen es esencial para el diagnóstico de CFA. Los estudios hasta hoy consideran esenciales la imagen por resonancia magnética (IRM), la artroresonancia y la radiología de cadera en proyección de Dunn (26,31,5,20,21,22,23), alteraciones que vemos en la imagen 14. Se detecta deformidad en la zona anterior del cuello femoral, que es una etiología común en CFA, ángulo alfa de la cabeza femoral, desgaste del cartílago en la articulación, lesiones labrales, de ligamento iliofemoral o inflamaciones de estructuras tendinosas como el psoas iliaco. Existen varios cuestionarios de valoración clínica, como la escala mHHS (31). Todos estos elementos eran deficiencias que no eran detectadas ni tratadas correctamente hasta hace poco, siendo ahora considerados indicadores de una lesión de CFA.(5(16).

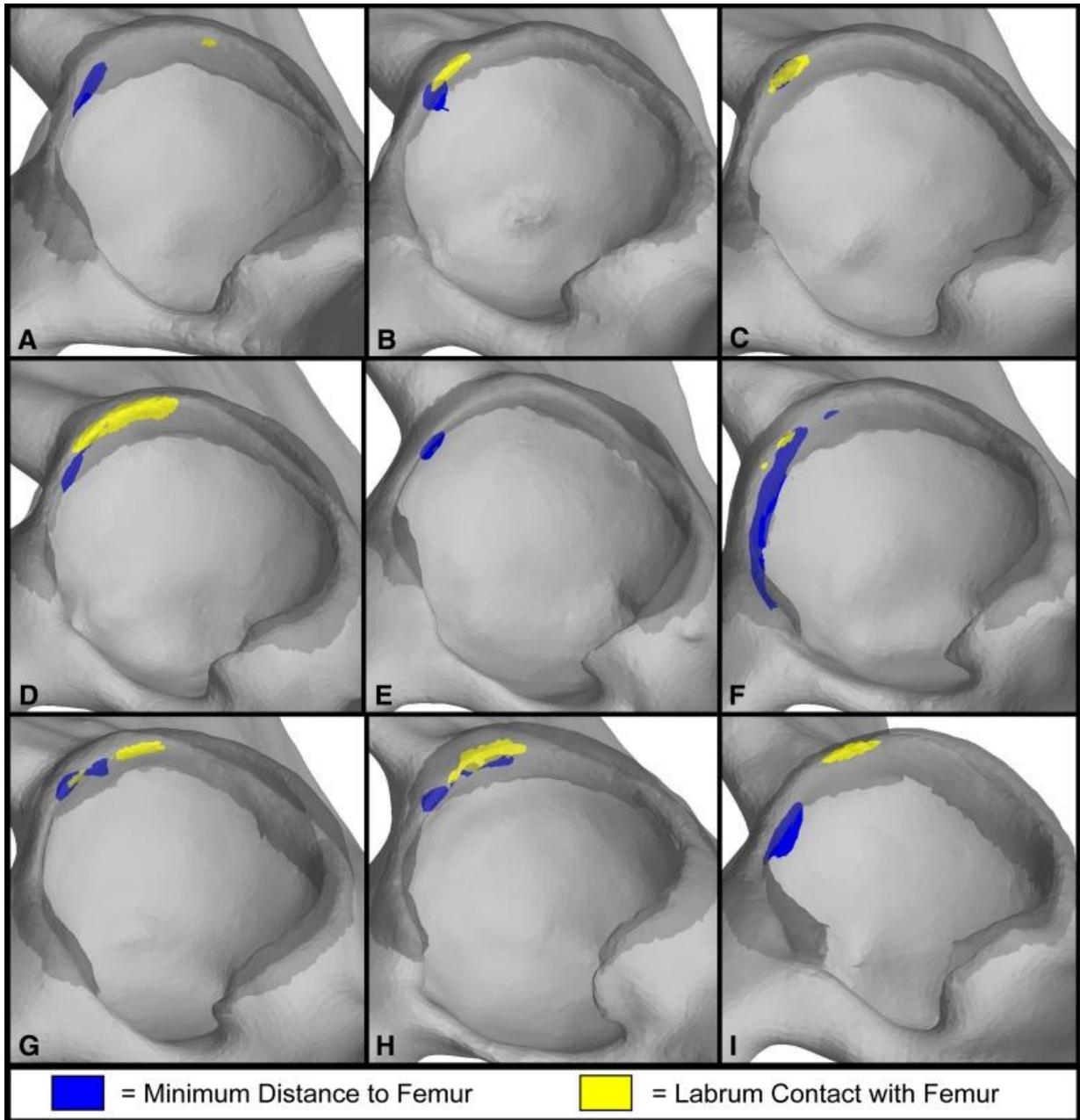


Imagen 13. Zonas de contacto con labrum. Kapron,AL. Subject-specific patterns of femur-labrum contact are complex and vary in asymptomatic hips and hips with femoroacetabular impingement. 2014 (94)

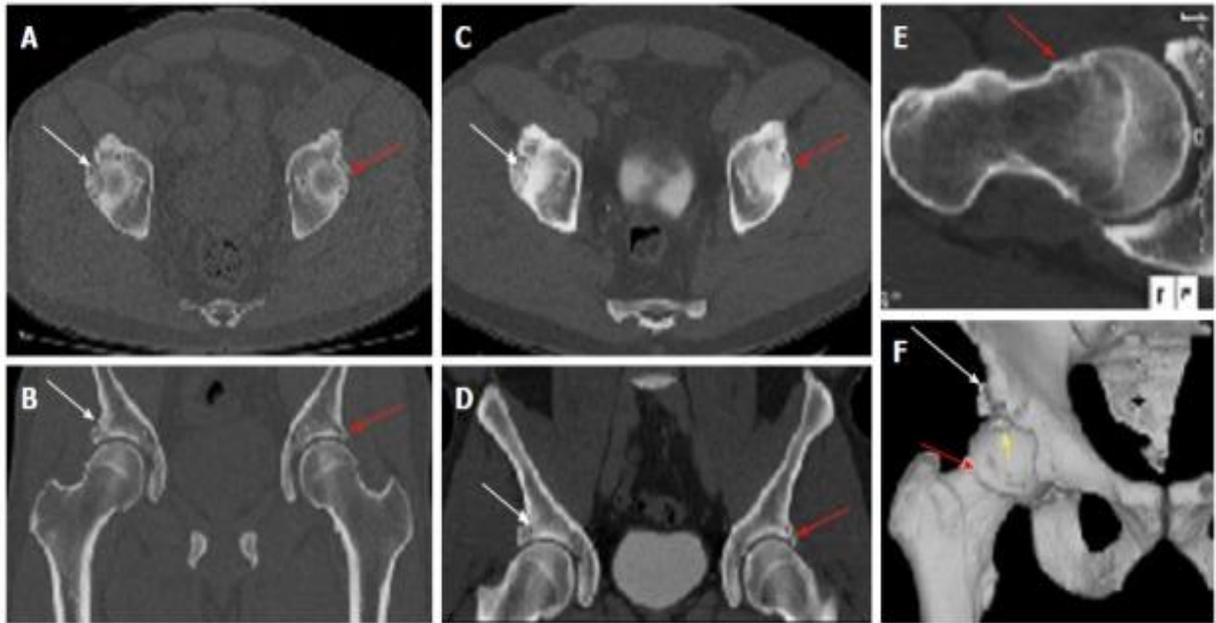


Imagen 14. Imagen de Pincer y Cam por resonancia magnética y TAC 3D. Chhabra A., Femoroacetabular impingement with chronic acetabular rim fracture - 3D computed tomography, 3D magnetic resonance imaging and arthroscopic correlation. 2015.(146)

Está indicada la intervención quirúrgica si el paciente presenta :

- a) dolor en cadera,
- b) disminución de la movilidad de cadera,
- c) pruebas de pinzamiento articular positivas,
- d) hallazgos radiológicos indicativos de CFA tipo Cam o Pincer,
- e) lesión del labrum o cartílago articular.

Los estudios del año 2015 demuestran que el tratamiento quirúrgico es efectivo en pacientes sin un nivel artrósico avanzado (27).

En años anteriores, pacientes con grados artrósicos de cadera con Tonnis 3, no tenían resultados u outputs satisfactorios. La tendencia actual es no intervenir a aquellos pacientes que presenten un Tonnis mayor a 2.

En esos casos de lesiones cartilaginosas de espesor completo se utilizan polímeros en forma de resina para recubrir la cabeza femoral y frenar el desgaste óseo.

Dado el aumento de las intervenciones de esta patología la investigación de los laboratorios para la mejora en los polímeros ha sido exponencial, por lo que cada vez son más aplicados en las intervenciones quirúrgicas, ello hace que nuestro paciente

presente una mejor evolución en el plazo medio y largo, aunque nos varía las condiciones de rehabilitación, nos obliga a aumentar el tiempo de descarga.

Estudios con evidencia científica al respecto serían convenientes que se desarrollaran, pues existe una aplicación actual basada en la experiencia personal de los cirujanos, con lo que la utilización de estos productos es muy dispar.

La exploración es un elemento esencial en consulta, se describen varios test funcionales: Fadir, Faber y Ober, test de ROM, la escala de dolor EVA y escala de Harris modificada. Estas pruebas y test son representativos de la existencia de CFA.

El aumento de sensibilidad del paciente a estos test y pruebas nos indica también un aumento de la intensidad del CFA.

Otros autores basan el diagnóstico en las pruebas radiológicas (26,31,5,20,21,22,23) como indicio principal, que debe ser complementario a las pruebas funcionales y no excluyente a la hora de decidir si el tratamiento debe de ser conservador o quirúrgico, y de valorar el estado de urgencia quirúrgica que tiene el paciente.

Nos encontramos pacientes con pruebas radiológicas positivas y sin embargo no presentan sintomatología bien en las pruebas funcionales, bien en los test, ¿qué hacemos en estos casos?:

- a) valorar la funcionalidad del paciente con respecto al nivel de dolor, en sus actividades de la vida diaria, laborales y deportivas.
- b) valorar el riesgo de degeneración articular.

#### Diagnóstico y tratamiento conservador o quirúrgico

1. Degeneración articular: tratamiento quirúrgico.
2. Funcionalidad correcta + dolor leve: tratamiento conservador.
3. Funcionalidad correcta + dolor moderado + degeneración articular: tratamiento quirúrgico.
4. Funcionalidad correcta + dolor moderado+ sin degeneración articular: tratamiento quirúrgico y/o tratamiento conservador.
5. Funcionalidad correcta + dolor alto: tratamiento quirúrgico.

Es la rehabilitación tras intervención quirúrgica por CFA, nos encontramos un consenso en las fases principales de la rehabilitación, que se basan en PROTECCIÓN, MOVILIZACIÓN, FUNCIONALIDAD Y READAPTACIÓN, son muchos autores los que defienden estas fases (Phillippon MJ, Myers CA) y diversos estudios los citan (6,10,14,16), sin embargo más allá de estar de acuerdo con estas fases, hace falta concretar de forma más analítica el trabajo a realizar dentro de cada fase, donde se aprecia disparidad de ejercicios, incluso en ocasiones se introducen ejercicios que no solo no corresponden a dicha fase, sino que ponen en riesgo la correcta evolución del proceso postquirúrgico.

La interpretación de las distintas fases hace que la evolución del paciente no sea la más adecuada y que olvidemos que son varios los objetivos en la recuperación:

- 1- Minimizar el dolor durante el proceso evolutivo de la recuperación.
- 2- Llegar a una buena funcionalidad final.
- 3- Mantener el grado de recuperación alcanzada.

Puede ocurrir que una rehabilitación que moviliza la articulación forzándola más allá de su barrera motriz, aunque el paciente presente una mejoría aparente involucre al cabo de unos meses. El proceso de normalización debe de mantener una coherencia; sin picos de sufrimiento articular que vayan a aparecer meses después. El estrés articular puede conllevar nuevas fibrosis e inflamaciones progresivas, o sobrecargas musculotendinosas, que dan en el paciente sensaciones de invalidez parecidas a las prequirúrgicas, y una sensación de fracaso terapéutico, especialmente porque el proceso de fisioterapia es deficitario (147).

El CFA ha sido reconocido como una patología por dolor de cadera que está en aumento, así como la cirugía para repararla ha aumentado exponencialmente en los últimos 10 años (18). Es por ello que nuestro trabajo de rehabilitación debe evolucionar. Necesitamos tratar todas las variables correctamente para vestir las necesidades de esta patología, estando apoyado por la fuerza de la evidencia científica. Son varios los autores que coinciden en que efectivamente es necesario validar científicamente todas las variables alrededor de la artroscopia de cadera (24). Los estudios existentes con evidencia científica en la rehabilitación del CFA se centran en el seguimiento de una zona concreta de la cadera. Algunos autores como Giphart

JE, Phillippon MJ o Myers CA ponen de relevancia el trabajo sobre el pectíneo, glúteo medio, piriforme o el ligamento iliofemoral (9, 10,11).

Aplicar protocolos basados en una parte concreta de la cadera provoca que el resto de estructuras de la cadera no tenga tratamiento, cuando debería aplicarse un protocolo para la totalidad de la articulación.

Nuestro protocolo objeto de estudio nace con la finalidad de proporcionar un arma terapéutica concreta, entendible no solo para el fisioterapeuta sino también para el paciente, que permita un trabajo constante y domiciliario, que sea fácilmente reproducible, que no deje margen a la interpretación en su ejecución y enfocada para la articulación en su totalidad.

Es cierto que del mismo modo las características evolutivas de cada paciente deben dejar un margen a la individualización, según afirman autores como Cheatham SW (16), pero siempre y cuando no conlleve un cambio sustancial en los ejercicios descritos, aunque si en los tiempos de actividad o descansos y en la intensidad de su ejecución.

Especial seguimiento tiene el dolor inguinal y la prueba de Fadir. Varios autores demuestran que el dolor más común en esta patología es el inguinal (4), ya sea de forma moderada o agudo. Estas conclusiones coinciden en nuestro estudio con un valor alto en la escala EVA, una prueba funcional de Fadir positiva y un bajo valor en la mHHS.

### **6.3.2. INDICACIONES DE TRATAMIENTO**

El test de Fadir es utilizado en estudios de examen de cadera para dolor inguinal en autores como Martin, HD. o Ian James Palmer (148), Reinman, MP, Goode, A.P., Cook, C.E., Holmich, P.,Thorborg,K.(8).

Muy extendido se encuentra el test de Faber, autores como Kenna,C.; Murtagh,J. u otros como StuberKJ (149) con estudios donde utilizan dicho test para exploración de desórdenes de cadera y se observa que goza de buena especificidad y sensibilidad , y es un test útil para la exploración de desórdenes en cadera y articulación sacroiliaca. El test de Ober es utilizado para posibles lesiones del musculo tensor o fascia lata,

pero es utilizada como una de las pruebas funcionales, autores como Willett,GM, Keim,S.A.,Shostrom,V.K. y Lomneth,C.S.(150), que evalúa la opresión en la zona interna de la articulación de la cadera.

Estos test son utilizados habitualmente en exploración de cadera, Palmer (151) , aplicados al CFA nos señala la zona de compromiso:

- Test de Fadir: positivo por compresión del tercio distal del psoas o labrum anterointerno.
- Test de Faber: positivo por compresión del labrum posteroexterno y dolor sacroiliaco.
- Medición del ROM: valores restringidos frente cadera no afecta indica déficit articular o alteración del tejido blando.

La valoración clínica con estas pruebas aporta una información complementaria que se utiliza junto a las pruebas de radiodiagnóstico para valorar la situación global del paciente.

En la escala visual analógica (EVA) la intensidad del dolor se representa en una línea de 10 cm. En uno de los extremos consta la frase de “no dolor” y en el extremo opuesto “el peor dolor imaginable”. La distancia en centímetros desde el punto de «no dolor» a la marcada por el paciente representa la intensidad del dolor. Puede disponer o no de marcas cada centímetro, aunque para algunos autores la presencia de estas marcas disminuye su precisión. La EVA es fiable y válida para muchas poblaciones de pacientes. Aunque la escala no ha sido específicamente testada para pacientes en terapia intensiva, ésta es frecuentemente utilizada con esta población. (141)

Para algunos autores tiene ventajas con respecto a otras. Es una herramienta válida, fácilmente comprensible, correlaciona bien con la escala numérica verbal. Los resultados de las mediciones deben considerarse con un error de  $\pm 2$ mm. Por otro lado tiene algunas desventajas: se necesita que el paciente tenga buena coordinación motora y visual, por lo que tiene limitaciones en el paciente anciano, con alteraciones visuales y en el paciente sedado.(140)

Un valor inferior a 4 en la EVA significa dolor leve o leve-moderado, un valor entre 4 y 6 implica la presencia de dolor moderado-grave, y un valor superior a 6 implica la presencia de un dolor muy intenso.(142)

En algunos estudios definen la presencia de dolor cuando la EVA es mayor a 3.(141)

Una vez, han sido identificados los signos y síntomas del dolor, el paso siguiente es medir el dolor, esto es, su grado de intensidad. La subjetividad en la intensidad del dolor dificulta su medición. A partir de instrumentos específicos como son las escalas de dolor, es posible evaluar el dolor, de forma sencilla y fácilmente reproducible. Aunque existen múltiples instrumentos de medición y evaluación del dolor el más utilizado es la escala de dolor EVA.

Ventajas:

- No se describe el dolor con palabras específicas.
- Fácil de rellenar.
- Sensible al cambio.
- Fiabilidad y validez demostradas.

Desventajas:

- Baja fiabilidad test-retest.
- Malos resultados en adultos mayores y con deterioro cognitivo.
- 7-11 % de pacientes no son capaces de entenderla.
- Es necesario hacerla en papel o digitalmente.

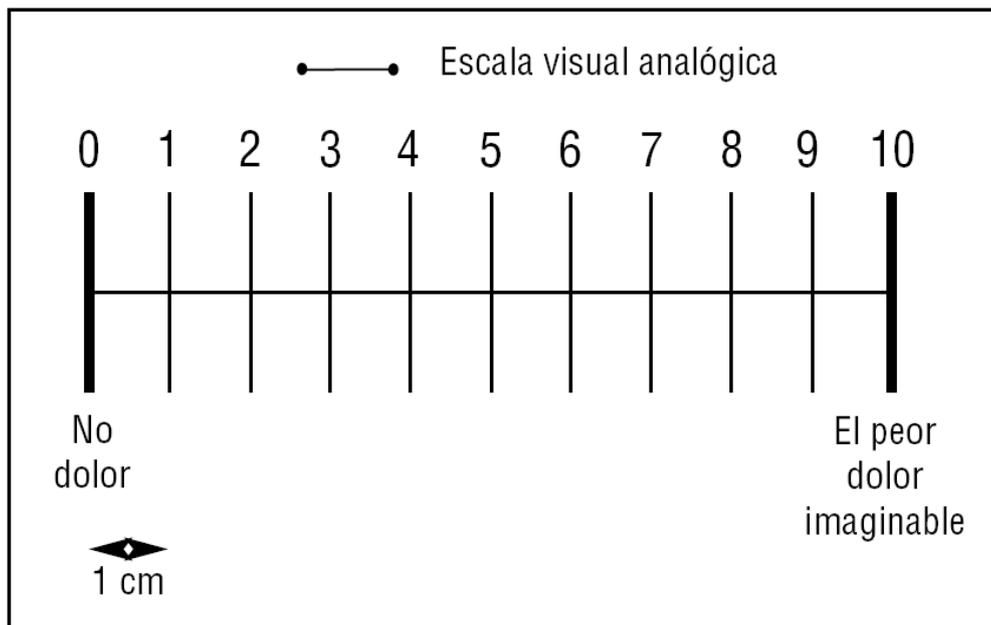


Imagen 15. Escala Visual Analógica (EVA). C. Pardo. Monitoring pain. Recommendations of the Analgesia and Sedation Work Group of SEMICYUC. 2008. (152)

La escala de Harris modificada es la aceptada para medir la funcionalidad en la patología de CFA, estudios (Aprato, A, Jayasekera, N.; Villar, R.N.) muestran una correlación entre la satisfacción del paciente y el mHHS, pero también demuestran una limitación de la mHHS como medida de resultado en la predicción de la satisfacción del paciente. Se requiere más investigación para evaluar factores más allá de las medidas de resultado clínico ortopédicas estándar actuales que pueden influir en la satisfacción del paciente después de la artroscopia de cadera. Otros autores (Edwards P.K., Queen, R.M.; Butler, R.J.; Bolognesi, M.P.; Lowry Barnes, C.) concluyen que no han observado cambios entre la escala de Harris y la escala de Harris modificada.

#### 6.4. ANÁLISIS DE RESULTADOS DEL ESTUDIO

Existe un predominio de pacientes masculinos, en los dos grupos; en el grupo de control un 66,67% y en el de intervención un 71,11%. La edad media de los pacientes que pertenecen al grupo de control es de 41,78 años y en el grupo de intervención la media es algo más baja, 40,87 años. El peso medio es similar en los dos grupos 73,82 kg, en el grupo de control, y 73,27 kg, en el grupo de intervención. La estatura media

en el grupo de control es de 171'67 cm, algo más alta es la media del grupo de intervención con un 175'07 cm.

El rango de edad de los pacientes con patología de CFA suele estar entre los 30 y 50 años. Debido a la cada vez más frecuente práctica de actividad deportiva y actividades de la vida diaria de cierta energía en este sector de la población. Aun así, la forma de vida más activa en personas por encima y por debajo de esta horquilla de edad, hace que también la podamos encontrar de forma frecuente.(153-157)

Tras hacer el análisis de este conjunto de variables nos encontramos que el grupo de pacientes que fueron tratados con el protocolo de tratamiento fisioterápico posquirúrgico, descrito en la metodología, tienen unos rasgos fisiológicos y hábitos de deporte casi idénticos que los pacientes que no recibieron la parte de fisioterapia pero sí el correspondiente a su tratamiento. Estas similitudes en los dos grupos hacen posible que el estudio de los objetivos que queremos analizar no se vean condicionados por estas características y se puedan estudiar si en tratamiento establecido en el grupo de intervención es realmente eficaz, que es el objetivo principal de nuestra investigación.

El porcentaje del cumplimiento del protocolo de rehabilitación en las dos fases es más del 70%, siendo el porcentaje mayor entre el 86-95%. Es sorprendente que casi la totalidad de los pacientes están motivados y cumplen en su totalidad el protocolo que se le establece en la rehabilitación, siendo este porcentaje mayor tras pasar los tres meses de la operación (post2).

Los pacientes mantienen un alto grado de colaboración, la explicación y entendimiento del proceso rehabilitador otorgan una complicidad en el paciente que desemboca en un mayor porcentaje de colaboración.

#### **6.4.1. ANÁLISIS DEL RESULTADO DE LAS VARIABLES DEPENDIENTES**

En los test ortopédicos se ha registrado tras los tres meses estipulados en el protocolo de actuación para la rehabilitación de los pacientes operados una disminución considerable en las dolencias estudiadas. Esta disminución ha sido más significativa en los pacientes de intervención que los de control. Esto nos hace pensar en que se puede establecer las primeras premisas en el análisis del estudio para demostrar el

objetivo planteado inicialmente sobre lo beneficioso que resulta para la recuperación de los pacientes que puedan asistir a consultas de rehabilitación y se aplique un protocolo específico para CFA.

Los resultados recogidos en la medición del rango articular de cadera en los pacientes de los dos grupos se aprecian diferencias importantes, vemos que aumentan en mayor grado, la movilidad de los pacientes de intervención que de control. Por lo que nos permite presuponer los beneficios que ofrece el tratamiento establecido en el grupo de intervención.

El aumento de ROM es uno de los indicadores fundamentales de la mejora tras intervención por CFA según varios autores, es uno de los objetivos principales a conseguir. (158,159)

Mejora el ROM del grupo de intervención, el protocolo establecido obtiene resultados favorables.

Mejoran los datos en la escala de Harris, de un primer registro en el grupo de control con unos datos medios de 73´71, a los registros de 84´44 postquirúrgicos, y en el grupo de intervención de un primer registro de 67´2 a un registro postquirúrgico de 94´44. Siendo el límite de 100 en la escala, conseguimos una mejora muy significativa en el grupo de control, y superior en 10 puntos al grupo de control.

La escala de Harris Modificada es uno de los elementos funcionales más utilizados por diversidad de autores en esta patología como referencia de su estado general (160), una puntuación mejorada tras la aplicación del protocolo, por encima del grupo de control, otorga una buena aceptación del protocolo y buenos resultados generales. Otros autores como Edwards PK, Queen RM, Butler RJ, Bolognesi MP. o Lowry Barnes C opinan que no hay cambios significativos entre los resultados de utilizar la escala de Harris y la escala de Harris modificada.(161,162)

La media de la escala de Harris nos ofrece una buena funcionalidad. Aporta una valoración conjunta de acciones cotidianas en la vida diaria suficientemente significativa para concluir si el paciente ha recuperado la movilidad, fuerza y control neuromuscular.

Con los resultados recogidos en la tabla anterior se puede afirmar que los pacientes que están tratados de forma conjunta por el médico que supervisa la rehabilitación y el tratamiento de fisioterapia especializada aumentan de forma sustancial la

funcionalidad en su vida diaria. Por lo que es observado que este tipo de tratamiento experimental registra resultados positivos en la recuperación de los pacientes.

Tras realizar las dos pruebas de comparación de medias, se ha demostrado que los pacientes han disminuido su dolor y aumentado su grado de movilidad, por lo que la operación y rehabilitación prescritas han sido significativamente eficaces.

Con los resultados obtenidos en el análisis se ha visto que inicialmente no existían diferencias significativas entre los pacientes, no importaban el grupo al que pertenecían. Tras la intervención y los dos tipos de tratamiento de recuperación hemos visto que existen diferencias significativas importantes entre los dos grupos. Los pacientes del grupo de intervención consiguen un mayor grado de recuperación de la movilidad de la cadera.

#### **6.4.2. ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA EN LA EFECTIVIDAD DEL PROTOCOLO**

Aunque aparentemente se cree que el IMC pueda incidir en la recuperación de los pacientes del grupo de intervención, en el aumento del rango de movilidad de las articulaciones de la cadera y la disminución de la escala del dolor se ha observado que no existen diferencias significativas. No es un factor que influya en estos dos aspectos.

Vemos que el sexo de los pacientes del grupo de intervención no condiciona en la recuperación del rango articular de la cadera y la disminución del dolor. Tan solo cuando se mide la rotación externa de la cadera en el momento final se observa una diferencia significativa entre hombres y mujeres.

Esto es así porque la patología afecta tanto en la actividad como el sedentarismo, y a pesar de ciertas características anatómicas diferenciales entre ambos géneros, el sexo no es determinante en la aplicación del protocolo.

La cirugía artroscópica de cadera restablece la congruencia ósea y mejora la función en la mayoría de los pacientes, pero evidencias reciente indica que las mujeres pueden experimentar una peor función pre y postoperatoria que los hombres, sin embargo, las conclusiones de estudios al respecto afirman que los resultados postoperatorios a medio y largo plazo no generan diferencias reseñables. (163)

La preparación de la musculatura de forma preoperatoria, si ayuda a un mejor postoperatorio inmediato en el ámbito circulatorio y a recuperar más rápidamente la musculatura de la atrofia generada.(164)

Aunque parezca ilógico, una de las recomendaciones es realizar actividad física. Los pacientes que hacen deporte y son sometidos a intervenciones traumatológicas de cadera y rodilla tiene un mayor movimiento a las 72 horas (3 sesiones al día de al menos 30 minutos de actividad suave, piscina, ejercicios de bajo impacto, bicicleta, elíptica, ejercicios de fuerza y de estiramientos).

Conseguir que lleguen a la cirugía con la mayor capacidad aeróbica y balance muscular, con una reserva fisiológica y adecuada energía, debería ser un objetivo a cumplir.

Aunque estadísticamente no son significativos, cuando hemos realizado el análisis descriptivo sí hemos visto que estas variables si influyen en la recuperación de los pacientes. Por lo que sí se puede pensar que las personas de mayor edad, que hagan menos deporte y tengan un IMC alto tenderán a tener una recuperación más lenta que los que se encuentre haciendo deporte activamente y tenga un IMC bajo.

Hay autores que indican que el estado muscular previo mejora la funcionalidad general del miembro inferior minimiza las contraindicaciones habituales de una intervención quirúrgica como son las circulatorias y la atrofia muscular, donde se sugiere que el ejercicio físico puede estar relacionado con los efectos positivos en la rigidez arterial y la adiposidad en tejidos (165). Ligado a la actividad deportiva viene ligado normalmente el IMC, donde si sus valores están dentro de la normalidad se transfiere menos carga a la articulación de la cadera, facilitando el proceso de cicatrización (166).Otros como Sandoval, E., opinan que la práctica de deporte se ha asociado a unos resultados postquirúrgicos excelentes y buenos.(89)

## **6.5.TRATAMIENTO QUIRÚRGICO DEL CFA.**

### **6.5.1. DISCUSIÓN ENTRE VENTAJAS E INCONVENIENTES DE TIPOS DE CIRUGÍA:**

Las ventajas de la técnica clásica son el abordaje limitado, resultados contrastados, mínimas complicaciones, y facilita el cierre capsular, frente a la técnica fuera –dentro

que presenta “menor “dificultad técnica, no precisa tracción inicial con menor tiempo de tracción, no precisa radioscopia, óptica de 30° e instrumental no específico.

En las desventajas de la técnica clásica encontramos una “mayor” dificultad técnica, óptica de 70° e instrumental específico, precisa tracción inicial y precisa radioscopia. En la técnica fuera-dentro los inconvenientes residen en un menor número de estudios sobre sus resultados y dificultad en el cierre capsular con la consiguiente potencial inestabilidad residual.

### **6.5.2. EXCEPCIONES: EFECTIVIDAD EN PACIENTES CON ARTROSIS COXOFEMORAL.**

Varios estudios del año 2015 demuestran que el tratamiento quirúrgico es efectivo en pacientes sin un nivel artrósico avanzado. (27).

En años anteriores, pacientes con grados artrósicos de cadera con Tonnis 3, no tenían resultados u outputs satisfactorios. La tendencia actual es no intervenir a aquellos pacientes que presenten un Tonnis mayor a 2.(167,168)

En casos de degeneración artrósica severa (superior a Tonnis 2) se utilizan polímeros en forma de resina para recubrir la cabeza femoral y frenar el desgaste óseo. Dado el aumento de las intervenciones de esta patología, la investigación de los laboratorios para la mejora en los polímeros ha sido exponencial, por lo que cada vez son más aplicados en las intervenciones quirúrgicas. Ello hace que nuestro paciente presente una mejor evolución en el plazo medio y largo, aunque nos varía las condiciones de rehabilitación, y nos obliga a aumentar el tiempo de descarga. Sería conveniente la realización de estudios con metodologías científicas, pues existe actualmente existe una aplicación basada en la experiencia clínica de los cirujanos, con lo que la utilización de estos productos es muy dispar.

## **6.6. TRATAMIENTO CONSERVADOR DEL CFA**

El tratamiento conservador en pacientes con CFA viene respaldado por un menor número de estudios con evidencia. La comparación en los resultados de la sintomatología del CFA tras someterse a tratamiento conservador o a intervención artroscópica por CFA, es uno de los objetivos.

En un estudio sobre el tratamiento conservador en CFA los pacientes fueron sometidos a sesiones de terapia durante 3 meses. En el seguimiento, el 44% de ellos mejoró la función de la cadera y disminuyó el dolor de cadera, mientras que el 56% decidió parar y someterse a una cirugía de cadera. A pesar del bajo nivel de evidencia de estos estudios, existe una tendencia creciente a implementar intervenciones no quirúrgicas en pacientes con CFA sintomática. Esto puede explicarse por el hecho de que no todos los síntomas de los pacientes con CFA se beneficiarán con la cirugía de cadera. Un alta tasa de pacientes CFA, oscilando entre 0 y 30%, refieren no estar satisfecho con su postoperatorio, además, dado que las pruebas actuales en los que la eficacia de la cirugía de cadera en la reducción de los síntomas de la cadera y la mejora de la función se limita a series de casos (nivel de evidencia IV), ningún ensayo controlado aleatorio ha demostrado la superioridad de la cirugía de cadera en comparación con la no quirúrgica o tratamientos simulados hasta ahora.(169)

Estos resultados contrastan con los numerosos estudios que demuestran la efectividad de la cirugía artroscópica como paso previo a la recuperación de la sintomatología (29,170-174), y el gran número de cirujanos de referencia internacional que se sitúan a favor de la cirugía por CFA.

También encontramos estudios que no son concluyentes entre los beneficios entre los operados y no operados con sintomatología de CFA en un plazo de 3 meses tras cirugía. (175)

Contamos en los estudios revisados con tres vertientes de posibilidades:

- A. Estudios y autores que apoyan la tendencia conservadora en la sintomatología por CFA.
- B. Estudios y autores que apoyan la efectividad de la cirugía por CFA.
- C. Estudios y autores que apoyan la necesidad de realización de más estudios.

### **6.6.1. EFECTIVIDAD DEL TRATAMIENTO CONSERVADOR DEL CFA**

Una revisión llevada a cabo por Casartelli, N.C. en 2015 (169) puso de manifiesto el efecto de una intervención no quirúrgica en una serie de 4 pacientes con evidencia de lágrimas acetabulares labrales. El objetivo de este tratamiento de fisioterapia era mejorar la estabilidad de la articulación lumbopélvica, fuerza muscular abdominal y de

la cadera, control biomecánico dinámico de las extremidades inferiores, y poder progresar a las actividades funcionales específicas del deporte. Los pacientes fueron sometidos a 3 sesiones de fisioterapia por semana para un tiempo medio de 12 semanas. A los 6 meses de seguimiento, los pacientes informaron disminución de dolor de cadera, así como una función mejorada.

Otro estudio investigaba el efecto del tratamiento no quirúrgico en 58 pacientes con dolor de cadera secundario a choque femoroacetabular o displasia de cadera. Esta intervención incluyó la educación del paciente, la modificación de la actividad, los medicamentos, y fisioterapia, con el objetivo de disminuir el dolor en la zona anterior del fémur con el adecuado reentrenamiento muscular y optimizar la fuerza muscular alrededor de la pelvis. (169)

La mejora de los síntomas en los estudios revisados es favorable.

## **6.7. PRECEDENTES DEL PROTOCOLO DE FISIOTERAPIA POSQUIRÚRGICO PARA CFA**

Los estudios que se inclinan por tratamiento conservador utilizan un protocolo de rehabilitación no basado en la evidencia, por tanto es difícil concluir si los resultados hubieran sido diferentes en caso de que el protocolo hubiera estado validado, y si podríamos encontrar una diferencia más significativa entre el cuadro clínico de los no operados y los operados junto a un protocolo rehabilitador validado.

Los estudios y autores que se inclinan por la efectividad de la cirugía en CFA, no solo cuentan con los resultados de mejora en el cuadro clínico del paciente estándar, sino en los de aquellos que buscan la vuelta a la actividad deportiva.(176-186)

Por otro lado, es fundamental la realización de más estudios que enfrenten pacientes de CFA de control e intervención para mejorar los aspectos que puedan otorgar al grupo de intervención. Sin duda, la evidencia científica en un protocolo de rehabilitación es prioritario.

## **A. Programas específicos de rehabilitación para individuos con CFA y patología asociada.**

Las premisas utilizadas son interesantes para poder comparar el aprendizaje al que eran sometidos los fisioterapeutas y las diferencias con el protocolo que se propone en nuestro estudio.

### **Protocolo 1: (187)**

Se identifican:

- A. Las restricciones en el rango de movimiento (ROM), en la función muscular de cadera y en las tareas funcionales.
- B. Se comparan las restricciones con el grupo de control sano.
- C. Se evalúan los efectos de las intervenciones dirigidas a restaurar el ROM normal.

Cada participante sería tratado por fisioterapeutas experimentados que eran entrenados en ambas intervenciones (fisioterapia y control). Los fisioterapeutas recibirán dos sesiones de entrenamiento antes del inicio del estudio. Las reuniones mensuales entre los fisioterapeutas que tratan y el coordinador del proyecto ocurrirán a través del ensayo para asegurar que la intervención de la fisioterapia sea constante. La intervención es una intervención fisioterapéutica cara a cara, que se impartirá en ocho sesiones durante tres meses (una vez por semana durante cuatro semanas, luego una vez por quincena durante ocho semanas). A los participantes se les pedirá que se abstengan de otras intervenciones de fisioterapia durante el ensayo.

#### **a) Intervención de fisioterapia:**

- A. articulación manual de cadera y movilización y estiramiento de tejidos blandos.
- B. reeducación del músculo de la cadera.
- C. entrenamiento muscular del tronco.
- D. entrenamiento funcional, propioceptivo y deportivo o específico de la actividad.
- E. mejorar la actividad física.
- F. educación.

El tratamiento se adaptará de acuerdo con la presentación clínica de cada paciente (como la fuerza, la gravedad del dolor, las necesidades deportivas y funcionales), la presencia de comorbilidades (como dolor en la espalda y otros miembros inferiores o patología) y progresó basándose en la respuesta a carga del ejercicio, maximizando así los efectos del entrenamiento. El fisioterapeuta supervisará los ejercicios durante cada visita. Un programa de ejercicio en casa se llevará a cabo de forma independiente cuatro veces por semana.

**b) Los aspectos específicos del tratamiento incluyen:**

Movilización y estiramiento manual de la articulación de la cadera y de los tejidos blandos para proporcionar un rango óptimo de las articulaciones y facilitar el control de los patrones de movimiento. Dentro de cada sesión de tratamiento, el terapeuta medirá el rango de movimiento y monitoreará los efectos inmediatos de las modalidades de tratamiento.

Reconstrucción del músculo de la cadera, incluyendo ejercicios para mejorar la abducción de cadera, extensión y coordinación externa de los rotadores y fuerza.

El entrenamiento de la musculatura de la cadera se puede realizar de forma estática y/o dinámica en varias actividades funcionales (por ejemplo, subir y bajar, agacharse y/o sentarse). La resistencia progresará en base a las respuestas individuales.

Entrenamiento muscular del tronco para mejorar la fuerza, la resistencia y el control de los músculos del tronco. La selección del ejercicio y la progresión seguirán principios similares a la reeducación del músculo de la cadera.

Rehabilitación funcional, propioceptiva y deportiva. La selección y la progresión del ejercicio seguirán principios similares al entrenamiento de la cadera y del músculo del tronco. Por ejemplo, una persona que intenta regresar al fútbol puede realizar actividades de una sola pierna con cambio de dirección y sin dolor, regreso graduado a chutar, manteniendo un buen control de movimiento.

## **Protocolo 2. (25)**

### **Fase I:**

El foco de la fase uno era para proteger el tejido reparado, restaurar ROM, controlar el dolor y la inflamación, y restaurar la fase control neuromuscular. Suele durar de 4 a 6 semanas dependiendo de los detalles específicos del procedimiento quirúrgico y el peso, teniendo como guía los criterios recomendados para avanzar de la fase I a la fase II, que son el apoyo completo, un mínimo de dolor con la actividad de la fase I, ROM  $\geq$  75% del lado sano, y los patrones de activación muscular adecuado (por ejemplo, el reclutamiento muscular adecuado con la actividad). Las precauciones recomendadas incluyen: evitar el dolor flexor de la cadera y después de trabajar el ROM y que soporte las restricciones de peso.

Durante esta fase, las intervenciones de terapia física incluyen las siguientes actividades:

**1-** ROM: bicicleta en posición vertical (con anclajes en pie), bombeos de tobillo, deslizamientos con toalla, tumbado boca abajo, bascular en cuadrúpeda, y de pie RI / RE con rodilla en una silla giratoria, con la asistencia activa y pasiva y un rango de movimiento dentro de las pautas postoperatorias en todos los planos de movimiento.

**2-** (26,34)Ejercicios isométricos para la cadera y la pierna (por ejemplo squad , y series de isquiofemorales), resistidos en prono RI/RE, movimiento activo aumentándolo en los tres planos de la pierna (abducción, aducción y extensión de la cadera), trabajo decúbito lateral, puentes con ambas piernas, y la prensa de piernas, que se inicia en la semana 6, en algunos casos. La prensa de piernas puede ser introducida antes, pero el protocolo quirúrgico debe dictar las progresiones.

La fuerza de la cadera isométrica e isocinética en individuos con choque femoroacetabular sintomático es un patrón funcional que hay que restaurar, a través de unos objetivos específicos:

- (1) determinar si existen diferencias entre las medidas isométricas e isocinéticas de la fuerza de la cadera.

- (2) comparar las relaciones agonista / antagonista de la fuerza de cadera entre los grupos.
- (3) examinar las relaciones entre la fuerza de la cadera y las medidas de dolor de cadera o de función.

La medición de la fuerza, incluyendo las relaciones agonista / antagonista, puede ser relevante para el manejo clínico de CFA(188).

**3-** El estiramiento suave de los glúteos, los isquiotibiales, y piriforme se indican para mejorar la longitud muscular, respetando las precauciones de movilidad de flexores de la cadera y aductores. El estiramiento se inicia en la semana después de la operación con el fin de evitar cualquier irritación miotendinosa.

La movilización en la semana postoperatoria: movilización gradual de anterior a posterior y la distracción del eje largo. Movilización de los tejidos blandos, rango de movimiento pasivo (PROM). El PROM en actividad debe ser libre de dolor y no presentar ningún signo de pinzamiento (por ejemplo, sensación de pellizco), especialmente con circunducción.(34)

El programa de ejercicio domiciliario del paciente también incluyó todos los días en decúbito prono y el rango de movimiento pasivo. Además, la familia del paciente se le enseñó diversos movimientos de cadera pasivos asistidos sin dolor que incluían la flexión pasiva de la cadera a 90 °, circunducción, rotación interna y rotación externa, que se realizaban tres veces por día. El paciente asistía a fisioterapia un promedio de dos veces por semana. Después de 6 semanas de terapia física, el paciente había cumplido todos los criterios y fue progresando a la Fase II.

## **Fase II: Intermedio**

El foco de la fase II era proteger el tejido reparado, restaurar ROM, restaurar un patrón normal de marcha, y aumentar progresivamente el estiramiento del músculo. Normalmente comienza entre 4 a 6 semanas después de la cirugía, dependiendo del procedimiento quirúrgico y levantamiento de peso que nos indiquen. Los criterios recomendados para avanzar de la fase II a la fase III incluyó la marcha sin dolor, la amplitud del movimiento, la fuerza de flexión de cadera > 60% de la parte no afectada,

el resto de movimiento de la cadera (abd, add, ext, ri, re), fuerza > 70% de la no involucrada. Las recomendaciones incluyen: evitar estiramientos fuertes o balísticos, no usar la cinta de correr, y la prevención de la irritación cadera y la articulación.

El paciente evoluciona rápidamente a través de esta fase.

La terapia física incluye:

- 1- actividades básicas ROM y continuo fortalecimiento de la Fase I con la adición de la bicicleta elíptica y mini cama elástica que se utiliza para el acondicionamiento cardiovascular.
- 2- El programa del paciente también incluye una progresión de ejercicios de cadena cinética cerrada (CKC) que incluyen cuclillas bilaterales, esquivar obstáculos y embestidas. Estos movimientos se limitan al plano sagital y frontal con el fin de evitar un aumento de la tensión en la cadera. Consistente con el modelo de interdependencia regional, se introdujeron el fortalecimiento de zona lumbopélvica, ejercicios durante esta fase necesaria debido a la interrelación entre la estabilidad proximal y la cadena cinética inferior.
- 3- Se introdujo la actividad de equilibrio monopodal en suelo y espuma. Liberación miofascial auto con el rodillo de espuma.
- 4- La terapia manual por parte del terapeuta físico centrada en la gestión de los tejidos blandos de la musculatura anterior de la cadera con énfasis en iliopsoas, tensor de la fascia lata, y aductores. Estos músculos se habían vuelto hiperactivos y se acortan, lo cual fue confirmado en la fase II con test de la longitud muscular (por ejemplo, prueba de Thomas, etc.).
- 5- El tratamiento manual también incluye trabajo de anterior a posterior y del eje largo de distracción con movilización conjunta, y PROM.
- 6- Un programa de ejercicio domiciliario del paciente incluyó la actividad de la Fase I y II con la adición de acondicionamiento cardiovascular con la bicicleta elíptica y estática. A las 8 semanas después de la operación, el paciente cumplió con todos los criterios y se avanzó a la Fase III.

### **Fase III: Avanzado**

El objetivo de la Fase III era restaurar aún más la resistencia y la fuerza muscular, mejorar la resistencia cardiovascular, y optimizar el control neuromuscular, el equilibrio y la propiocepción. Generalmente iniciado entre 6 a 8 semanas después de la operación, dependiendo del estado del paciente. Los criterios recomendados para avanzar de la fase III de la fase IV incluye la fuerza de flexión de cadera superior al 70% del lado sano, todos los demás movimientos de cadera (abd, add, ext, ri, re) con fuerza superior al 80% de la no afectada, igual nivel de antes de la lesión de la aptitud cardiovascular y capacidad para participar en la agilidad inicial controlada. Se recomienda evitar estiramientos fuertes o balísticos, no usar la cinta de correr, previniendo la irritación de la cadera y la articulación, o los cambios en la marcha (por ejemplo, longitud de zancada) que puedan ocurrir. Por otra parte, los autores creen que este cambio en la marcha puede causar aumento de la demanda a la musculatura de la cadera y la zona quirúrgica.

Durante esta fase:

- 1- El paciente continuó con la ROM básica y actividades de fortalecimiento de la fase II con la adición de la actividad más avanzada.
- 2- Multidireccional cadena cinética cerrada, ejercicios y movimientos básicos en un sistema de formación de suspensión, fueron introducidos sentadillas con una sola pierna y sentadillas laterales, las variables de ejercicio que incluyen repeticiones, la velocidad de movimiento y la estabilidad de la superficie.
- 3- Se llevaron a cabo más ejercicios de propiocepción progresivos incluyendo tabloncitos suspendidos y los puentes de los glúteos en el TRX®. Los ejercicios de suspensión antes mencionados proporcionan una alternativa a los ejercicios de peso corporal tradicional, también la actividad tradicional de peso corporal o el uso de un balón podría ser igual de eficaz. Una alternativa para los ejercicios de las extremidades inferiores mencionados anteriormente pueden incluir sentadillas sola pierna y sentadillas laterales con mancuernas, y alternativas para los ejercicios de la base puede incluir tablas o puentes

glúteos en un balón de pilates, la actividad de propiocepción progresa mediante el BOSU®.

- 4- Los autores utilizan más evaluación cualitativa para medir el equilibrio (por ejemplo, tiempo) y el control neuromuscular (por ejemplo, el uso de tobillo y la estrategia de la cadera).
- 5- Estiramiento y técnicas de auto-liberación miofascial con énfasis en el recto femoral, flexores de la cadera, tensor de la fascia lata, y aductores.
- 6- La terapia manual continuó con la gestión de los tejidos blandos de la musculatura de la cadera y la movilización conjunta graduada con el fin de mantener la movilidad de las articulaciones.
- 7- El programa de ejercicio domiciliario del paciente incluye la actividad de la Fase III con la bicicleta elíptica y estacionaria para el acondicionamiento cardiovascular. A las 12 semanas después de la operación el paciente cumplió con todos los criterios y se avanzó a la Fase IV.

### **Protocolo 3.(189)**

#### A. Objetivos de la Fase 1 (1 a 4 semanas después de la cirugía).

Protección del tejido:

Ayudar a restaurar un rango de movimiento libre de dolor

Reducir el dolor y la hinchazón en la cadera.

Enseñar a usar músculos específicos para el movimiento.

#### B. Objetivos de la Fase 2 (5 a 8 semanas después de la cirugía).

Continuar los objetivos de la Fase 1:

Mejorar la estabilidad de cadera mediante el trabajo de músculos específicos.

Enseñar la forma adecuada para realizar los ejercicios domiciliarios.

Mejorar el rango de movimiento con ejercicios más activos.

Introducir lentamente las actividades normales en la articulación de la cadera.

Enseñar a realizar actividades normales sin añadir tensión a la articulación de la cadera.

Nuestro objetivo es ayudar a disminuir el dolor y reducir las cicatrices en la articulación de la cadera después de la cirugía. Iniciar el ejercicio pronto después de la cirugía es la mejor manera de comenzar la recuperación. Iniciar estos ejercicios inmediatamente después de la cirugía. No hacer ejercicios puede llevar a una segunda cirugía para eliminar el tejido cicatricial.

## **Protocolo 4.(190)**

### **I. Fase Inicial**

Objetivos: Disminuir el dolor y la hinchazón, aumentar suavemente el rango de movimiento a tolerancia, inhibir la atrofia muscular adicional.

#### **A. Día de la cirugía**

1. Juegos isométricos de glúteos, bombas para pantorrillas.
2. Terapia de frío.

#### **B. Días postoperatorios 1-7**

1. Cambio de ropa.
2. Soporte de peso parcial con muletas o andador.
  - a. Desbridamiento de labrum - 5-7 días solamente.
  - b. Osteoplastía (resección ósea) - 2 semanas.
  - c. Microfracturas - 4 semanas.
  - d. Reparación labral-4-6 semanas.
3. Avance ROM a la tolerancia
4. Ejercicios postoperatorios:
  - a. Isométricos de squads, gluteos, isquiotibiales, aductores, abductores.
  - b. Movilización de cadera: movimiento asistido activo en todos los planos (sin sobrepasar el límite doloroso), distracción de plano recto, inferior, deslizamientos,

deslizamientos posteriores, puentes en cadena cinética cerrada, cambios de peso, ejercicios de equilibrado de miembro inferior, abducción de cadena abierta, aducción, flexión y extensión.

c. Sin resistencia.

## II. Fase Intermedia

Objetivos: recuperar y mejorar la fuerza, recuperar la cinemática de la articulación.

A. Postoperatorio semanas 2 – 3.

1. Normalizar la marcha.

2. Continuar aumentando la amplitud de movimiento gradualmente, estiramientos.

3. Ejercicios de resistencia progresiva según lo tolerado.

a. Puente en cadena cinética cerrada con resistencia.  
segundo.

b. Ejercicios de piscina.

## III. Fase avanzada

Objetivos: Aumentar la fuerza funcional y la resistencia.

A. Postoperatorio semanas 4-6.

1. Continuar con los ejercicios de flexibilidad.

2. Continuar los ejercicios de fortalecimiento resistivo progresivo:

Ejercicios en cadenas cinéticas cerradas según tolerancia.

B. Progresión gradual de las actividades.

1. Actividades funcionales.

2. Actividades específicas del deporte.

3. Volver a la actividad deportiva (con autorización del médico y fisioterapeuta).

## **Protocolo 5.(191)**

### Fase 1

El tratamiento postoperatorio se inició inmediatamente al día 1 cirugía.

La fase 1 dura 3 semanas. Los objetivos de la fase 1 son:

Disminuir el dolor, proteger los tejidos reparados y prevenir el músculo del desarrollo de contracturas en la cadera anterior. El aparato postoperatorio y las muletas se utilizan durante las 2 semanas posteriores a la cirugía. Después de 2 semanas, el paciente progresa en la tolerancia de peso. Se espera debilidad muscular durante esta etapa en cuádriceps y musculatura glútea. Los ejercicios isométricos y rango de movimiento pasivo (PROM) incluyendo la circunducción, deben realizarse dentro de las restricciones siguientes: flexión 90°, extensión 0°, abducción 25 ° a 30 °, rotación interna (IR) a 90 ° de la flexión de la cadera 0 ° y en prono limitada por comodidad, rotación externa (ER) a 90° de la flexión de la cadera 30° y en posición prono 20°.

Después de 3 semanas, la progresión del ROM debe de estar libre de dolor. Antes de la progresión de los pacientes a la fase II. Se debe lograr una carga de peso completo, no doloroso.

### Fase 2

La fase 2 abarca desde la semana 4 hasta la 8, con objetivos de protección del tejido reparado, restauración del ROM en todos los planos de movimiento de la cadera y la normalidad en los patrones de la marcha, el fortalecimiento de la cadera, la pelvis, y ambas extremidades inferiores con énfasis en el glúteo medio. Las actividades de fortalecimiento evolucionan de parcial a completa: posiciones de carga, incluyendo prensa de piernas, sentadillas dobles y las sentadillas de una sola pierna, y los step-ups /downs. La progresión del equilibrio comienza con ambas piernas y continúan con las actividades de propiocepción de una sola pierna. Entre 6 y 8 semanas después de la cirugía hacer 10 minutos diarios de resistencia cardiovascular con maquina elíptica.

Para avanzar a la fase 3 del programa postoperatorio, los pacientes deben demostrar:

Ángulo de movimiento de la cadera activa y sin dolor en todos los planos.

La marcha normalizada sin dolor.

Fuerza de flexión de la cadera de 4 - (de 5) en pruebas musculares manuales.

Abducción de cadera, aducción, extensión y resistencia a RE/ RI de 4 (de 5) en pruebas musculares manuales.

### Fase 3

Semanas 9-12. Los objetivos de la fase 3 son la restauración de la musculatura flexora de la cadera con una fuerza de 4 y 4+ (de 5) para todos los planos de movimiento de la cadera, así como la mejora del equilibrio, la propiocepción y la resistencia. Las precauciones incluyen evitar las actividades de contacto, el fortalecimiento agresivo de los flexores de cadera, así como estiramientos agresivos que provoquen dolor. Los criterios para la progresión son el entrenamiento específico para el deporte, que incluye la fuerza de los músculos flexores de la cadera de 4+/ 5 (de 5) en cualquier musculatura de las extremidades inferiores.

### Fase 4

A partir de las 12 Semanas. Durante la fase 4, el atleta puede comenzar una progresión de carrera suave, junto con ejercicios de salto y agilidad que son adaptados al deporte del paciente y/o actividades de trabajo. Antes de la vuelta a la competición, se debe obtener el ROM completo en todos los planos de movimiento de la cadera y una resistencia cardiovascular consistente con el deporte y/o las demandas de trabajo a realizar. Una capacidad de balance muscular de 5 (de 5) y flexibilidad en todo el complejo lumbopélvico y las extremidades inferiores son necesarias para pasar las pruebas. La prueba para la vuelta a la competición deportiva incluye el análisis de vídeo en cámara lenta del rendimiento biomecánico.

## **Protocolo 6.(192)**

Aunque el programa de rehabilitación postoperatoria varía en función de la naturaleza del procedimiento y características del paciente, las recomendaciones a hacerse en nuestra experiencia son que de 10 a 12 semanas de terapia supervisada son suficientes para un individuo. Una vuelta completamente funcional a las actividades de la vida diaria puede realizarse entre 10 y 24 semanas, dependiendo de la complejidad del caso. Los atletas pueden regresar a un ambiente competitivo en 10 a 32 semanas.

El objetivo inmediato de la terapia es: controlar la inflamación postoperatoria a través de antiinflamatorios no esteroideos(AINE), el hielo y la compresión. La progresión del peso-soporte, ROM, y actividades de fortalecimiento que están dictadas por los conocimientos del terapeuta, las actividades limitadas de la ROM.

Los pacientes reciben un aparato ortopédico tipo abrazadera para proteger el ROM de la articulación y limitar particularmente la abducción de cadera y rotación. La abrazadera se usa durante aproximadamente 10 días postoperatorios. Un movimiento pasivo continuo con un dispositivo se prescribe para ser utilizado hasta 8 horas por día durante 2 a 4 semanas en todos los pacientes sometidos a artroscopia para reducir el riesgo de desarrollar adherencias y para favorecer el desarrollo de la flexión máxima tolerada. Se introducen actividades para aumentar ROM de la cadera. En la mayoría de los casos, el paciente utilizará una bicicleta estática sin resistencia a partir del día de la cirugía. Utilizar muletas entre 10 y 28 días de la cirugía antes de progresar en la carga de peso. Si un paciente también tiene una microfractura o procedimiento de osteoplastia, la progresión del peso puede prolongarse hasta entre 28 y 42 días.

Deambulacion acuática para desarrollar la simetría de la marcha. La flexión o abducción excesiva de la cadera debe evitarse para que no aparezca un período de dolor general en el muslo anterior o la región lateral de la cadera.

Se hace hincapié en el proceso de rehabilitación en el ejercicio con un ROM suave y repetitivo de rotación interna de cadera. Si se realizó también un procedimiento de modificación capsular anterior, debe limitarse la rotación externa de la cadera y extensión más allá de 10° entre 21 y 28 días para proteger la región anterior de la cápsula. La mayoría de los pacientes pueden tolerar el estiramiento de todos los

músculos que cruzan la articulación de la cadera aproximadamente 28 días después de la cirugía. Se pueden iniciar ejercicios de resistencia suaves el día después de la cirugía. Estas actividades incluyen: ejercicios isométricos, se realiza en una posición neutra con extensión, abducción y aducción. En adición, la isometría del cuádriceps y la suave estabilización lumbopélvica. La ROM activa se inicia 14 días después de la cirugía. Especialmente se centra en el fortalecimiento de glúteo medio. Para las personas que tuvieron una liberación parcial del tendón del iliopsoas, la pierna recta elevada en el plano sagital no se permite por lo menos hasta los 28 días. La iniciación temprana del plano sagital del ejercicio de elevación de pierna recta suele asociarse a un aumento de la respuesta inflamatoria y puede estar relacionado con el desarrollo de la tendinitis de la musculatura flexora de la cadera. El paciente debe hacer hincapié en el control en todos los planos de movimiento.

### **Protocolo 7.(193)**

#### **Fase 1 - Metas de Rehabilitación (semanas 1-6)**

Proporcionar al paciente educación sobre la protección inicial de las articulaciones para evitar la irritación de los tejidos.

Comenzar el rango de movimiento pasivo inicial dentro de las restricciones postoperatorias.

Iniciar la activación muscular y la isometría para prevenir la atrofia.

Alcance progresivo del movimiento que promueve el rango activo de movimiento y estiramiento.

Enfatizar el control proximal de la cadera y la pelvis con un fortalecimiento inicial.

Normalizar el patrón de marcha y aumentar (187) gradualmente los tiempos de carga de peso para la correcta función.

#### **Fase 2 - Metas de Rehabilitación (semanas 6-12)**

Devolver al paciente a la deambulación y subir escaleras sin dolor usando un patrón de marcha recíproco.

Continuar utilizando técnicas manuales para promover patrones normales musculares y prevenir irritación de los tejidos.

Ejercicios de fortalecimiento y control de dos a una pierna.

Promover el fortalecimiento avanzado y la reeducación neuromuscular centrándose en el control distal.

Activar patrones de movimiento complejos.

Progresar al paciente en la fase 3 de rehabilitación con el control y la fuerza apropiados para el deporte.

### **Protocolo 8.(194)**

#### **Educación al paciente durante el tratamiento:**

Con el fin de controlar el contacto psicosocial inherente al tratamiento de fisioterapia, el tratamiento de control abarcará sesiones de educación de salud individualizadas que abarquen temas como ejercicio, dieta, pérdida de peso y estiramiento apropiado, de manera similar a los ensayos clínicos publicados previamente en el manejo fisioterápico en las personas mayores con avanzada osteoartritis de cadera, según ensayos clínicos de Kay Crossley de la Universidad de Queensland en 2014.

### **Protocolo 9. (195)**

#### **Programa de ejercicios domiciliarios:**

Parte de la recuperación pasa por un programa domiciliario eficaz, Kemp JL, Moore K, Fransen M, Russell TG, Crossley KM proponen el siguiente:

Optimizar el control neuromuscular de la cadera y mejorar la estabilidad dinámica de la cadera

- 1- Reforzamiento profundo del rotador de cadera.
- 2- Consolidación del músculo extensor de la cadera.
- 3- Fortalecimiento del músculo abductor de cadera.

Fortalecimiento funcional

- 1- Mejora la fuerza de los glúteos y las extremidades inferiores.
- 2- Práctica de los patrones de movimiento necesarios para una función diaria óptima.

Mejorar la propiocepción y la estabilidad dinámica de la cadera y la pelvis

- 1- Ejercicios de equilibrio.

Ayuda en la recuperación de la amplitud de la cadera amplitud de movimiento

- 1- Estiramiento de la cadera anterior.

## **B. Revisión de protocolos:**

Las pautas de protección y movilidad precoz de la articulación coxofemoral y musculatura de miembro inferior están presentes en los distintos protocolos, favorecen el aparato circulatorio, disminuyen el riesgo de trombosis por inmovilidad, trabaja el rango articular, y evitan la adherencia de la cápsula. Por otro lado, mantenemos la prudencia frente a la movilidad mediante bicicleta estática en las primeras dos semanas, preferimos no realizar ejercicios de bicicleta en una fase muy temprana por la irritación postquirúrgica de la articulación, a pesar de que es un ejercicio muy repetido en las fases precoces postquirúrgica (196), y que en mi opinión es por la facilidad de entendimiento del paciente, accesibilidad y reproducibilidad, ante la posible dificultad que entrañe ejercicios de movilidad, donde la interpretación del paciente sea un hándicap. Si bien el tiempo en las primera fase de 4-6 semanas sobrepasa el tiempo en nuestro protocolo, debe de haber una fase de movilización temprana, sin llegar a poner en compromiso las estructuras y siempre siendo el dolor el límite de la movilización, con una actividad muscular que se reduzca a las AVD y teniendo prescritas en esta fase descarga con dos muletas. La circunducción es clave para mejorar el movimiento temprano y prevenir las adherencias intra y extraarticulares. Existe un consenso en el inicio precoz del movimiento pasivo de la cadera, pero teniendo en cuenta el control del dolor postoperatorio en la ingle.(35,197) El soporte de peso y la progresión del movimiento se basan en las técnicas quirúrgicas específicas realizadas. Por lo tanto, no se recomienda un programa de rehabilitación de "libros de cocina" después de la cirugía artroscópica de la cadera. Sin embargo, cuando se requiere protección o curación biológica (reparación labral, reparación capsular o plicatura, osteocondroplastia femoral)(198), la rehabilitación debe progresar más lentamente frente a procedimientos en los que no se necesita protección o curación (desbridamiento labral, sinovectomía). Se recomienda evitar la

tendinitis de los flexores de la cadera durante la rehabilitación, no sólo los flexores primarios de la cadera (iliopsoas) sino también los flexores secundarios (rectus femoris, sartorius, tensor fascia lata). Dado que el iliopsoas es inhibido en gran medida después de la cirugía, puede ocurrir la activación y la sobre activación de los flexores secundarios, relegándolos así a un uso inflamatorio potencial.

Estamos de acuerdo en la importancia de informar al paciente en su rehabilitación y hablar de las expectativas, no forzar la movilidad inicialmente, tonificar y reequilibrar la musculatura, dando especial importancia a la cadena posterior y lateral, y personalizar las cantidades de trabajo, series y repeticiones en cada paciente.

En la siguiente fase de movilización activa se incluyen sentadillas , trabajo isquiofemoral, ejercicios contra resistencia en rotación y prensa. Para esta fase de la rehabilitación son ejercicios muy potentes(199), donde se trabaja con palancas excesivas en cadera, demasiada intensidad para la fase de cicatrización. Habría que tener en cuenta si al paciente también se le ha reparado labrum, cartílago femoral o acetabular, donde dicha intensidad sería más lesiva aún.

Son unas indicaciones muy generales y ofrecen la posibilidad de trabajar con intensidades excesivas, si bien es cierto que un balance muscular potente otorga una mejora en los síntomas.

En la experiencia de los autores, antes de esta fecha, el estiramiento y aumento de la actividad de los flexores de la cadera y aductores puede conducir a dolor de tipo inflamatorio en los tendones. Estos resultados están apoyados por otros autores (25,26,34,35,143,171,195-197,200-202) que han informado en la terapia manual resultados similares, y se han centrado en restablecer la movilidad de la articulación de la cadera a través del rango de movimiento pasivo y la movilización conjunta; con una correcta ejecución del tiempo de estiramiento (203). Se ha recomendado mover pasivamente la cadera a través de todos los movimientos que incluyen circunducción para evitar adherencias intracapsulares. Recientemente, Beck(196) encontró la formación de adherencias, que se produce entre la cápsula articular y el cuello del fémur resecaado, y puede conducir a la compresión de los tejidos blandos, presionando sobre el labrum acetabular durante la flexión de la cadera y rotación interna. La rehabilitación después de la artroscopia de cadera debe ser individualizada y basada en la evaluación, en lugar de basarse en el tiempo.

La movilización pasiva y la activa asistida de la cadera en su 5 semana no supone ningún riesgo en esta etapa de la recuperación. Son los límites en el ROM supeditados por las posibles algias las que nos van a indicar cuál es el rango máximo conveniente. También el ejercicio activo mientras se gana ROM está indicado si las estructuras musculares nos lo permiten. Un psoas inflamado hace que la flexión activa para ganar ROM este contraindicado (204-206), y así lo hemos reflejado en nuestro protocolo.

Otros autores de referencia como Philippon, M.J. en 2011, pudieron identificar una progresión de los ejercicios de rehabilitación de cadera para fortalecer el músculo glúteo medio que minimizan la activación del músculo iliopsoas para reducir el riesgo de desarrollar o agravar la tendinitis de los flexores de la cadera.(207). Este estudio identificó los ejercicios de rehabilitación de cadera más apropiados para cada fase para fortalecer el músculo glúteo medius después de la artroscopia de cadera y aquellos a evitar cuando el dolor iliopsoas o la tendinitis es una preocupación.

Las indicaciones son tan heterogéneas, que encontramos protocolos en centros como el Hospital Wellington de Londres (208) que recomiendan la carrera a partir de la séptima semana, actividad que supone un riesgo claro a la intervención por CFA en esa etapa de la recuperación, o recomendaciones postquirúrgicas tan genéricas como que la movilización postoperatoria debe respetar el tiempo de curación de la reparación labral. Durante las primeras 2-3 semanas, se excluye la rotación externa con el miembro extendido. La rotación interna está permitida, pero a sólo unos pocos grados y la flexión a 90 °. Desde la 3ª a la 4ª semana, el rango de movimiento se incrementa progresivamente en todos los planos hasta la recuperación completa de la articulación. La carga no está contraindicada en la fase de cicatrización del labrum. Durante las dos primeras semanas se utilizan muletas para proteger contra cargas excesivas. El regreso a los deportes de contacto se permite desde el 3º al 4º mes en ausencia de otras lesiones en las articulaciones.(100)

Los individuos con CFA sintomática demuestran alteraciones en la fuerza muscular de la cadera y equilibrio dinámico de una sola pierna. Esta información puede ayudar a los terapeutas a proporcionar programas específicos de rehabilitación para individuos con CFA y patología asociada. Se necesitan más investigaciones para determinar si la CFA sintomática afecta a otros aspectos del funcionamiento funcional, y para evaluar si las intervenciones dirigidas son eficaces en la CFA sintomática. Esta

información puede ayudar a los terapeutas a proporcionar programas específicos de rehabilitación para individuos con CFA sintomática. (187)

El ejercicio domiciliario aporta la continuidad de un tratamiento que no tiene que estar estancado en las sesiones de fisioterapia, avanzamos conforme la articulación avanza, con un proceso de cicatrización normal, que otorgue al tejido unas condiciones lo más funcionales posibles. El trabajo domiciliario no solo puede basarse en realizar unos ejercicios de control, sino también se debe transmitir al paciente un trabajo profiláctico de la cadera durante las 24 horas del día. La sensación del paciente tiene que ser la de entender porque se realizan unas actividades y otras no, lo cual otorga más seguridad en el proceso rehabilitador, y mayor cumplimiento, tal y como vemos en los resultados del estudio donde el porcentaje de seguimiento del protocolo ha sido muy alto.

Otros autores (147) concluyen que los pacientes no están satisfechos con los resultados de la rehabilitación tras un año de seguimiento postquirúrgico.

Se les realiza intervención por CFA y se trabaja progresivamente su reincorporación a la actividad deportiva, la parte menos satisfactoria en este proceso es en general la rehabilitación, y la sensación por parte del paciente especialmente que el proceso de fisioterapia es deficitario.

Se necesita protocolos de rehabilitación basados en la evidencia. Los pacientes sometidos a artroscopia de cadera son jóvenes y activos. Como tal, la eficacia del protocolo de rehabilitación debe evaluarse utilizando instrumentos apropiados para su uso en esta población de pacientes.(201)

Hay muchos protocolos descritos en la literatura sobre la utilización de la artroscopia en dolor no artrítico, pero se evidencian complicaciones postcirugía (post IQ), y no hay consenso en las indicaciones postquirúrgicas. Es necesario el desarrollo de programas basados en un criterio consistente para potenciar la rehabilitación y otorgar seguridad y eficiencia en la vuelta a la actividad diaria y deportiva (15).

El regreso al deporte es un componente muy relevante del resultado quirúrgico. El regreso demasiado temprano puede conducir a la recurrencia del dolor. La progresión a través de las fases de rehabilitación requiere cumplir metas e hitos específicos como se describió anteriormente. La superación de estos umbrales mejora la probabilidad de un regreso seguro al deporte.(33)

Vemos la necesidad de recopilar la bibliografía existente, revisarla, concretar sus deficiencias y necesidades de un protocolo de rehabilitación concreto. Que sea reproducible, claro tanto para los fisioterapeutas como los pacientes, sin dejar lugar a la interpretación tan extensa de las actividades a realizar en cada una de las etapas de la rehabilitación y con unos resultados avalados por una evidencia científica.

Hasta la fecha hay una gran disparidad de indicaciones alrededor de cuando empieza y termina una fase, que se traduce en el estancamiento del paciente, en el paso del paciente a la siguiente fase de manera precoz, o en el solapamiento de fases.

Estamos de acuerdo con las 4 etapas de recuperación: de protección, ejercicios intermedios, ejercicios avanzados y de vuelta al deporte, y más allá de las distintas denominaciones, parece haber un consenso internacional en las publicaciones, la concreción en cada una de ellas y la necesidad de reproducción de un protocolo basado en la evidencia.

## **6.8. . LIMITACIONES DEL ESTUDIO.**

1. Falta de control de adherencia al programa. La falta de control domiciliario no permite asegurar el cumplimiento del programa, la imposibilidad de realizar tratamiento diario en nuestra consulta viene marcada por la baja funcionalidad del sujeto para desplazarse en las primeras semanas tras la cirugía. En fases posteriores sería más factible un control diario por parte del fisioterapeuta.

2. Mejorar el sistema de medición de los rangos de movilidad. En la medición del ROM con goniometría, la validez en el proceso de medida (139) queda descompensado por la incapacidad de someter a todos los sujetos a una misma posición estándar en cada medición, pacientes con poca movilidad lumbar, hiperlordosis, o simplemente baja flexibilidad, imposibilita realizar unas mediciones con una fiabilidad suficiente.

3. Mejorar la evaluación del dolor. La escala de EVA no ofrece objetividad suficiente en todos los sujetos, a pesar de ser una de las más utilizadas (140), los sujetos de carácter nervioso o con miedo a la intervención no sabían interpretar el dolor que sentían.

4. Heterogeneidad de la muestra. La diversidad de los tratamientos quirúrgicos. Dentro de una intervención por CFA encontramos sujetos con el doble de perforaciones intraóseas, capsulotomías más extensas, o desgastes articulares más intensos. Esta variabilidad resta validez al protocolo de fisioterapia al no conocer qué grado de incidencia ha tenido la cirugía en la evolución del sujeto.

5. Falta de capacidad de individualizar el protocolo de fisioterapia. La evolución del sujeto sigue unas líneas generales, que hay que acompañar con individualidades en cada una de las fases de su recuperación; individualidades que no teníamos dentro del protocolo de fisioterapia.

## 6.9. FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN.

1. Seleccionar la muestra con homogeneidad en las estructuras intervenidas. La disparidad de estructuras que cada sujeto tiene reparadas en la cirugía otorga variabilidad en la respuesta al protocolo de fisioterapia. La cirugía por CFA implica la capsulotomía, con distinta extensión en su incisión, y a su vez, no siempre es suturada. La inestabilidad y dolor producido por una capsulotomía extensa frente a otro sujeto con una mínima incisión de la cápsula articular otorga distinta respuesta al protocolo de fisioterapia. Sujetos con unas mismas estructuras reparadas en la cirugía, aportarían más validez a un protocolo de fisioterapia especializado.
2. Seleccionar la muestra con homogeneidad en el grado de Tonnis de cadera. En los primeros años de cirugía por CFA se incluían sujetos con degeneración coxofemoral elevada, con los años se comprueba que el resultado de éxito es muy bajo a medio y largo plazo. Nos encontramos con la aplicación de un protocolo de fisioterapia donde los resultados a corto plazo no serían un reflejo de la evolución del sujeto, ya que se necesitaría prolongar en el tiempo un protocolo enfocado a desacelerar y/o paliar el proceso de desgaste articular. Un protocolo enfocado a fortalecer la musculatura periarticular podría ser eficiente en nuestro objetivo, y un elemento a tener en cuenta para futuros estudios.
3. Grupos heterogéneos respecto a la técnica de intervención. En continuidad a lo anteriormente expuesto, una cirugía realizada con la misma técnica y en unas circunstancias similares de lesión articular del paciente. Dado que actualmente la tendencia quirúrgica es homogeneizar portales quirúrgicos de entrada, posicionamiento, y a realizar una técnica mixta; la aplicación de un protocolo especializado de fisioterapia abarcando los 6 meses postquirúrgicos, daría la posibilidad de valorar la efectividad del programa sin tener que introducir elementos de diversidad en la cirugía para valorar si ha tenido incidencia en la respuesta del sujeto, se podría valorar casi de forma exclusiva el programa de fisioterapia.
4. Comparar la mejora a medio y largo plazo mediante aplicación de protocolo de fisioterapia entre dos muestras diagnosticadas de CFA, intervenida y no intervenida.

Los resultados de los tratamientos conservadores en lesión por CFA son muy bajos, excepto en aquellos cuya sintomatología es leve. Estudios a este respecto serían de interés para los fisioterapeutas, que podrían tener una fuerte aplicación clínica en el control de la sintomatología muscular por CFA.

## 6.10. OTROS ARTÍCULOS RELACIONADOS

En los últimos años la Asociación Española de Artroscopia en el Congreso Nacional de 2013 y 2014 ha publicado comunicaciones donde identifican cuatro fases de rehabilitación:

- 1- protección-movilidad.
- 2- tonificación-estabilidad.
- 3- reequilibración muscular-flexibilidad.
- 4- actividades impacto.

Si bien a estas cuatro fases, autores como Puig,J., introducen pautas como:(209)

- 1- dar una guía del tratamiento al paciente.
- 2- Controles periódicos fisioterapeuta/médico.
- 3- Coordinación del tratamiento fisioterapéutico complementario.

# 7. CONCLUSIONES

- La aplicación del protocolo de tratamiento fisioterápico supervisado propuesto adaptado al choque femoroacetabular en sujetos intervenidos mediante cirugía artroscópica de cadera ha conseguido una reducción de 2,1 puntos más en la escala EVA que el tratamiento tradicional en el alivio del dolor.
- La aplicación del protocolo de tratamiento fisioterápico supervisado propuesto adaptado al choque femoroacetabular en sujetos intervenidos mediante cirugía artroscópica de cadera ha conseguido mayor efectividad en la recuperación del rango de movilidad de la cadera que el tratamiento tradicional.
- La aplicación del protocolo de tratamiento fisioterápico supervisado propuesto adaptado al choque femoroacetabular en sujetos intervenidos mediante cirugía artroscópica de cadera ha conseguido efectividad tanto en ROM como en intensidad del dolor percibido.
- El nivel de actividad física de los sujetos previa a la intervención no influye en la efectividad del protocolo de tratamiento fisioterápico supervisado propuesto adaptado al choque femoroacetabular en sujetos intervenidos mediante cirugía artroscópica de cadera.
- El sexo no influye en la efectividad del protocolo de tratamiento fisioterápico supervisado propuesto adaptado al choque femoroacetabular en sujetos intervenidos mediante cirugía artroscópica de cadera.
- La edad de los sujetos no influye en la efectividad del protocolo de tratamiento fisioterápico supervisado propuesto adaptado al choque femoroacetabular en sujetos intervenidos mediante cirugía artroscópica de cadera.
- El nivel de adherencia al programa no influye en la efectividad del protocolo de tratamiento fisioterápico supervisado propuesto adaptado al choque femoroacetabular en sujetos intervenidos mediante cirugía artroscópica de cadera.
- El índice de masa corporal no influye en la efectividad del protocolo de tratamiento fisioterápico supervisado propuesto adaptado al choque femoroacetabular en sujetos intervenidos mediante cirugía artroscópica de cadera.

# 8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- (1) Marín O, Ribas R, Ledesma R, Tey M, Valles A, Vilarrubias J,M. FEMOROACETABULAR IMPINGEMENT: CONCEPT, DIAGNOSIS AND TREATMENT (PART I). *Archivos de Medicina del Deporte* 2008;25(124):128.
- (2) Smith-Petersen MN. The classic: Treatment of malum coxae senilis, old slipped upper femoral epiphysis, intrapelvic protrusion of the acetabulum, and coxa plana by means of acetabuloplasty. 1936. *Clin Orthop Relat Res* 2009 Mar;467(3):608-615.
- (3) HARRISON MH, SCHAJOWICZ F, TRUETA J. Osteoarthritis of the hip: a study of the nature and evolution of the disease. *J Bone Joint Surg Br* 1953 Nov;35-B(4):598-626.
- (4) Sansone M, Ahlden M, Jonasson P, Thomee C, Sward L, Ohlin A, et al. Outcome after hip arthroscopy for femoroacetabular impingement in 289 patients with minimum 2-year follow-up. *Scand J Med Sci Sports* 2016 Jan 21.
- (5) Sansone M, Ahlden M, Jonasson P, Thomee C, Sward L, Baranto A, et al. Good Results After Hip Arthroscopy for Femoroacetabular Impingement in Top-Level Athletes. *Orthop J Sports Med* 2015 Feb 10;3(2):2325967115569691.
- (6) Notzli HP, Wyss TF, Stoecklin CH, Schmid MR, Treiber K, Hodler J. The contour of the femoral head-neck junction as a predictor for the risk of anterior impingement. *J Bone Joint Surg Br* 2002 May;84(4):556-560.
- (7) Packer JD, Safran MR. The etiology of primary femoroacetabular impingement: genetics or acquired deformity? *J Hip Preserv Surg* 2015 Jun 18;2(3):249-257.
- (8) Reiman MP, Goode AP, Cook CE, Holmich P, Thorborg K. Diagnostic accuracy of clinical tests for the diagnosis of hip femoroacetabular impingement/labral tear: a systematic review with meta-analysis. *Br J Sports Med* 2015 Jun;49(12):811-2014-094302. Epub 2014 Dec 16.
- (9) Rath E, Tsvieli O, Levy O. Hip arthroscopy: an emerging technique and indications. *Isr Med Assoc J* 2012 Mar;14(3):170-174.
- (10) Salata MJ, Vasileff WK. Management of Labral and Chondral Disease in Hip Preservation Surgery. *Sports Med Arthrosc* 2015 Dec;23(4):200-204.
- (11) Siebenrock KA, Schoeniger R, Ganz R. Anterior femoro-acetabular impingement due to acetabular retroversion. Treatment with periacetabular osteotomy. *J Bone Joint Surg Am* 2003 Feb;85-A(2):278-286.
- (12) Myers SR, Eijer H, Ganz R. Anterior femoroacetabular impingement after periacetabular osteotomy. *Clin Orthop Relat Res* 1999 Jun;(363):93-99.
- (13) Beck M, Kalhor M, Leunig M, Ganz R. Hip morphology influences the pattern of damage to the acetabular cartilage: femoroacetabular impingement as a cause of early osteoarthritis of the hip. *J Bone Joint Surg Br* 2005 Jul;87(7):1012-1018.

- (14) Ganz R, Parvizi J, Beck M, Leunig M, Notzli H, Siebenrock KA. Femoroacetabular impingement: a cause for osteoarthritis of the hip. *Clin Orthop Relat Res* 2003 Dec;(417)(417):112-120.
- (15) Ganz R, Gill TJ, Gautier E, Ganz K, Krugel N, Berlemann U. Surgical dislocation of the adult hip a technique with full access to the femoral head and acetabulum without the risk of avascular necrosis. *J Bone Joint Surg Br* 2001 Nov;83(8):1119-1124.
- (16) Ito K, Minka MA, 2nd, Leunig M, Werlen S, Ganz R. Femoroacetabular impingement and the cam-effect. A MRI-based quantitative anatomical study of the femoral head-neck offset. *J Bone Joint Surg Br* 2001 Mar;83(2):171-176.
- (17) Gosvig KK, Jacobsen S, Palm H, Sonne-Holm S, Magnusson E. A new radiological index for assessing asphericity of the femoral head in cam impingement. *J Bone Joint Surg Br* 2007 Oct;89(10):1309-1316.
- (18) Lavigne M, Parvizi J, Beck M, Siebenrock KA, Ganz R, Leunig M. Anterior femoroacetabular impingement: part I. Techniques of joint preserving surgery. *Clin Orthop Relat Res* 2004 Jan;(418)(418):61-66.
- (19) Leunig M, Casillas MM, Hamlet M, Hersche O, Notzli H, Slongo T, et al. Slipped capital femoral epiphysis: early mechanical damage to the acetabular cartilage by a prominent femoral metaphysis. *Acta Orthop Scand* 2000 Aug;71(4):370-375.
- (20) Leunig M, Podeszwa D, Beck M, Werlen S, Ganz R. Magnetic resonance arthrography of labral disorders in hips with dysplasia and impingement. *Clin Orthop Relat Res* 2004 Jan;(418)(418):74-80.
- (21) Griffin D. 2016; Available at: <http://www.damiangriffin.org/>. Accessed 10-3-2016.
- (22) Strosberg DS, Ellis TJ, Renton DB. The Role of Femoroacetabular Impingement in Core Muscle Injury/Athletic Pubalgia: Diagnosis and Management. *Front Surg* 2016 Feb 12;3:6.
- (23) Reiman MP, Thorborg K. Femoroacetabular impingement surgery: are we moving too fast and too far beyond the evidence? *Br J Sports Med* 2015 Jun;49(12):782-784.
- (24) Zhang C, Li L, Forster BB, Kopec JA, Ratzlaff C, Halai L, et al. Femoroacetabular impingement and osteoarthritis of the hip. *Can Fam Physician* 2015 Dec;61(12):1055-1060.
- (25) Cheatham SW, Kolber MJ. Rehabilitation After Hip Arthroscopy and Labral Repair in a High School Football Athlete: a 3.6 Year Follow-Up with Insight into Potential Risk Factors. *Int J Sports Phys Ther* 2015 Aug;10(4):530-539.
- (26) Cheatham SW, Kolber MJ. Rehabilitation after hip arthroscopy and labral repair in a high school football athlete. *Int J Sports Phys Ther* 2012 Apr;7(2):173-184.

- (27) Levy DM, Hellman MD, Harris JD, Haughom B, Frank RM, Nho SJ. Prevalence of Cam Morphology in Females with Femoroacetabular Impingement. *Front Surg* 2015 Dec 1;2:61.
- (28) Camporesi EM, Vezzani G, Bosco G, Mangar D, Bernasek TL. Hyperbaric oxygen therapy in femoral head necrosis. *J Arthroplasty* 2010 Sep;25(6 Suppl):118-123.
- (29) Horner NS, Ekhtiari S, Simunovic N, Safran MR, Philippon MJ, Ayeni OR. Hip Arthroscopy in Patients Age 40 or Older: A Systematic Review. *Arthroscopy* 2016 Sep 10.
- (30) Griffin KM. Rehabilitation of the hip. *Clin Sports Med* 2001 Oct;20(4):837-50, viii.
- (31) Canham CD, Yen YM, Giordano BD. Does Femoroacetabular Impingement Cause Hip Instability? A Systematic Review. *Arthroscopy* 2016 Jan;32(1):203-208.
- (32) Alradwan H, Philippon MJ, Farrokhyar F, Chu R, Whelan D, Bhandari M, et al. Return to preinjury activity levels after surgical management of femoroacetabular impingement in athletes. *Arthroscopy* 2012 Oct;28(10):1567-1576.
- (33) Grzybowski JS, Malloy P, Stegemann C, Bush-Joseph C, Harris JD, Nho SJ. Rehabilitation Following Hip Arthroscopy - A Systematic Review. *Front Surg* 2015 May 26;2:21.
- (34) Cheatham SW, Enseki KR, Kolber MJ. Postoperative Rehabilitation After Hip Arthroscopy: A Search for the Evidence. *J Sport Rehabil* 2015 Nov;24(4):413-418.
- (35) Stalzer S, Wahoff M, Scanlan M. Rehabilitation following hip arthroscopy. *Clin Sports Med* 2006 Apr;25(2):337-57, x.
- (36) Bennett AN, Nixon J, Roberts A, Barker-Davies R, Villar R, Houghton JM. Prospective 12-month functional and vocational outcomes of hip arthroscopy for femoroacetabular impingement as part of an evidence-based hip pain rehabilitation pathway in an active military population. *BMJ Open Sport Exerc Med* 2016 Aug 9;2(1):e000144.
- (37) Gasbarra E, Perrone FL, Baldi J, Bilotta V, Moretti A, Tarantino U. Conservative surgery for the treatment of osteonecrosis of the femoral head: current options. *Clin Cases Miner Bone Metab* 2015 Jan-Apr;12(Suppl 1):43-50.
- (38) Griffin D, Wall P, Realpe A, Adams A, Parsons N, Hobson R, et al. UK FASHIoN: feasibility study of a randomised controlled trial of arthroscopic surgery for hip impingement compared with best conservative care. *Health Technol Assess* 2016 Apr;20(32):1-172.
- (39) Grubor P, Krupic F, Biscevic M, Grubor M. Controversies in treatment of acetabular fracture. *Med Arch* 2015 Feb;69(1):16-20.

- (40) Hong YC, Zhong HM, Lin T, Shi JB. Comparison of core decompression and conservative treatment for avascular necrosis of femoral head at early stage: a meta-analysis. *Int J Clin Exp Med* 2015 Apr 15;8(4):5207-5216.
- (41) MacIntyre K, Gomes B, MacKenzie S, D'Angelo K. Conservative management of an elite ice hockey goaltender with femoroacetabular impingement (FAI): a case report. *J Can Chiropr Assoc* 2015 Dec;59(4):398-409.
- (42) Mansell NS, Rhon DI, Marchant BG, Slevin JM, Meyer JL. Two-year outcomes after arthroscopic surgery compared to physical therapy for femoroacetabular impingement: A protocol for a randomized clinical trial. *BMC Musculoskelet Disord* 2016 Feb 4;17:60-016-0914-1.
- (43) Yen YM, Lewis CL, Kim YJ. Understanding and Treating the Snapping Hip. *Sports Med Arthrosc* 2015 Dec;23(4):194-199.
- (44) Teoh LS, Eyles JP, Makovey J, Williams M, Kwok CK, Hunter DJ. Observational study of the impact of an individualized multidisciplinary chronic care program for hip and knee osteoarthritis treatment on willingness for surgery. *Int J Rheum Dis* 2016 Dec 12.
- (45) Mansell NS, Rhon DI, Marchant BG, Slevin JM, Meyer JL. Two-year outcomes after arthroscopic surgery compared to physical therapy for femoroacetabular impingement: A protocol for a randomized clinical trial. *BMC Musculoskelet Disord* 2016 Feb 4;17:60-016-0914-1.
- (46) Smeatham A, Powell R, Moore S, Chauhan R, Wilson M. Does treatment by a specialist physiotherapist change pain and function in young adults with symptoms from femoroacetabular impingement? A pilot project for a randomised controlled trial. *Physiotherapy* 2016 Feb 27.
- (47) Reiman MP, Thorborg K, Holmich P. Femoroacetabular Impingement Surgery Is on the Rise-But What Is the Next Step? *J Orthop Sports Phys Ther* 2016 Jun;46(6):406-408.
- (48) Khan M, Oduwole KO, Razdan P, Phillips M, Ekhtiari S, Horner NS, et al. Sources and quality of literature addressing femoroacetabular impingement: a scoping review 2011-2015. *Curr Rev Musculoskelet Med* 2016 Sep 14.
- (49) DiSilvestro KJ, Santoro AJ, Tjoumakaris FP, Levicoff EA, Freedman KB. When Can I Drive After Orthopaedic Surgery? A Systematic Review. *Clin Orthop Relat Res* 2016 Dec;474(12):2557-2570.
- (50) Chan K, Farrokhyar F, Burrow S, Kowalczyk M, Bhandari M, Ayeni OR. Complications following hip arthroscopy: a retrospective review of the McMaster experience (2009-2012). *Can J Surg* 2013 Dec;56(6):422-426.

- (51) Galan M, Seijas R, Aguirre M, Ares O, Cusco X, Cugat R. Treatment of late onset Perthes disease with hip arthroscopy and arthrodiastasis with an external fixator. Case report. *Acta Ortop Mex* 2013 Nov-Dec;27(6):396-401.
- (52) Mei-Dan O, McConkey MO, Knudsen JS, Brick MJ. Bilateral hip arthroscopy under the same anesthetic for patients with symptomatic bilateral femoroacetabular impingement: 1-year outcomes. *Arthroscopy* 2014 Jan;30(1):47-54.
- (53) Nawabi DH, Nam D, Park C, Ranawat AS. Hip arthroscopy: the use of computer assistance. *HSS J* 2013 Feb;9(1):70-78.
- (54) Polesello GC, Omine Fernandes AE, de Oliveira LP, Tavares Linhares JP, Queiroz MC. Medial hip arthroscopy portals: an anatomic study. *Arthroscopy* 2014 Jan;30(1):55-59.
- (55) Thomas Byrd JW. Modified anterior portal for hip arthroscopy. *Arthrosc Tech* 2013 Sep 8;2(4):e337-9.
- (56) Pailhe R, Chiron P, Reina N, Cavaignac E, Lafontan V, Laffosse JM. Pudendal nerve neuralgia after hip arthroscopy: retrospective study and literature review. *Orthop Traumatol Surg Res* 2013 Nov;99(7):785-790.
- (57) Weinrauch P, Kermeci S, Lang A. The use of a ureteric stone basket for removing loose bodies at hip arthroscopy. *Arthrosc Tech* 2013 Aug 22;2(3):e311-3.
- (58) Bryan AJ, Krych AJ, Pareek A, Reardon PJ, Berardelli R, Levy BA. Are Short-term Outcomes of Hip Arthroscopy in Patients 55 Years and Older Inferior to Those in Younger Patients? *Am J Sports Med* 2016 Oct;44(10):2526-2530.
- (59) Burrus MT, Cowan JB, Bedi A. Avoiding Failure in Hip Arthroscopy: Complications, Pearls, and Pitfalls. *Clin Sports Med* 2016 Jul;35(3):487-501.
- (60) Capogna BM, Ryan MK, Begly JP, Chenard KE, Mahure SA, Youm T. Clinical Outcomes of Hip Arthroscopy in Patients 60 or Older: A Minimum of 2-Year Follow-up. *Arthroscopy* 2016 Dec;32(12):2505-2510.
- (61) Chadayammuri V, Pascual-Garrido C, Garabekyan T, Kraeutler MJ, Milligan K, Bedi A, et al. Effect of General Anesthesia on Preoperative Hip Range of Motion in Patients Undergoing Hip Arthroscopy. *Orthopedics* 2016 Nov 1;39(6):e1165-e1169.
- (62) Chandrasekaran S, Darwish N, Gui C, Lodhia P, Suarez-Ahedo C, Domb BG. Outcomes of Hip Arthroscopy in Patients with Tonnis Grade-2 Osteoarthritis at a Mean 2-Year Follow-up: Evaluation Using a Matched-Pair Analysis with Tonnis Grade-0 and Grade-1 Cohorts. *J Bone Joint Surg Am* 2016 Jun 15;98(12):973-982.
- (63) Cvetanovich GL, Weber AE, Kuhns BD, Hannon CP, D'Souza D, Harris J, et al. Clinically Meaningful Improvements After Hip Arthroscopy for Femoroacetabular Impingement in Adolescent and Young Adult Patients Regardless of Gender. *J Pediatr Orthop* 2016 Aug 29.

- (64) Dutton JR, Kusenzov NA, Lanzi JT, Garcia EJ, Pallis MP. The Success of Hip Arthroscopy in an Active Duty Population. *Arthroscopy* 2016 Nov;32(11):2251-2258.
- (65) Fukushima K, Takahira N, Uchiyama K, Moriya M, Yamamoto T, Takaso M. Ankle fracture as a complication of hip arthroscopy: A case report. *J Orthop Sci* 2016 Jul 4.
- (66) Griffin JW, Weber AE, Kuhns B, Lewis P, Nho SJ. Imaging in Hip Arthroscopy for Femoroacetabular Impingement: A Comprehensive Approach. *Clin Sports Med* 2016 Jul;35(3):331-344.
- (67) Gwathmey FW. Advances in Hip Arthroscopy. *Clin Sports Med* 2016 Jul;35(3):xv-xvi.
- (68) Haefeli PC, Albers CE, Steppacher SD, Tannast M, Buchler L. What Are the Risk Factors for Revision Surgery After Hip Arthroscopy for Femoroacetabular Impingement at 7-year Followup? *Clin Orthop Relat Res* 2016 Oct 7.
- (69) Harris JD. Capsular Management in Hip Arthroscopy. *Clin Sports Med* 2016 Jul;35(3):373-389.
- (70) Hartigan DE, Perets I, Walsh JP, Close MR, Domb BG. Clinical Outcomes of Hip Arthroscopy in Radiographically Diagnosed Retroverted Acetabula. *Am J Sports Med* 2016 Oct;44(10):2531-2536.
- (71) Haskins SC, Desai NA, Fields KG, Nejjim JA, Cheng S, Coleman SH, et al. Diagnosis of Intraabdominal Fluid Extravasation After Hip Arthroscopy With Point-of-Care Ultrasonography Can Identify Patients at an Increased Risk for Postoperative Pain. *Anesth Analg* 2016 Aug 22.
- (72) Howse EA, Botros DB, Mannava S, Stone AV, Stubbs AJ. Basic Hip Arthroscopy: Anatomic Establishment of Arthroscopic Portals Without Fluoroscopic Guidance. *Arthrosc Tech* 2016 Mar 14;5(2):e247-50.
- (73) Kandil A, Safran MR. Hip Arthroscopy: A Brief History. *Clin Sports Med* 2016 Jul;35(3):321-329.
- (74) Kobayashi N, Inaba Y, Kubota S, Nakamura S, Tezuka T, Yukizawa Y, et al. The Distribution of Impingement Region in Cam-Type Femoroacetabular Impingement and Borderline Dysplasia of the Hip With or Without Cam Deformity: A Computer Simulation Study. *Arthroscopy* 2016 Nov 1.
- (75) Lee S, Kuhn A, Draovitch P, Bedi A. Return to Play Following Hip Arthroscopy. *Clin Sports Med* 2016 Oct;35(4):637-654.
- (76) Levy DM, Kuhns BD, Chahal J, Philippon MJ, Kelly BT, Nho SJ. Hip Arthroscopy Outcomes With Respect to Patient Acceptable Symptomatic State and Minimal Clinically Important Difference. *Arthroscopy* 2016 Sep;32(9):1877-1886.

- (77) Malloy P, Gray K, Wolff AB. Rehabilitation After Hip Arthroscopy: A Movement Control-Based Perspective. *Clin Sports Med* 2016 Jul;35(3):503-521.
- (78) McCabe MP, Davila J. Hip Arthroscopy in Patients With Lower-Extremity Amputations: Patient Positioning and Traction Technique. *Arthrosc Tech* 2015 Dec 7;4(6):e775-9.
- (79) Menge TJ, Briggs KK, Philippon MJ. Predictors of Length of Career After Hip Arthroscopy for Femoroacetabular Impingement in Professional Hockey Players. *Am J Sports Med* 2016 Sep;44(9):2286-2291.
- (80) Newman JT, Briggs KK, McNamara SC, Philippon MJ. Revision Hip Arthroscopy: A Matched-Cohort Study Comparing Revision to Primary Arthroscopy Patients. *Am J Sports Med* 2016 Oct;44(10):2499-2504.
- (81) Pontiff M, Ithurnburn MP, Ellis T, Cenkus K, Stasi SD. Pre- and Post-Operative Self-Reported Function and Quality of Life in Women with and without Generalized Joint Laxity Undergoing Hip Arthroscopy for Femoroacetabular Impingement. *Int J Sports Phys Ther* 2016 Jun;11(3):378-387.
- (82) Ranawat A. Preoperative Femoral Nerve Block Did Not Reduce Oral Opioid Consumption at 24 Hours and Increased Risk of Noninjurious Falls After Hip Arthroscopy. *J Bone Joint Surg Am* 2016 Aug 17;98(16):1407.
- (83) Richard RD, Maloney BE, Feltham GT. Concomitant Venous Thrombosis and Pulmonary Embolism After Hip Arthroscopy in a Patient With Heterozygous Factor V Leiden Deficiency. *Am J Orthop (Belle Mead NJ)* 2016 Jul-Aug;45(5):E240-4.
- (84) Roy DR. The use of hip arthroscopy in the management of the pediatric hip. *J Hip Preserv Surg* 2015 Dec 10;3(2):97-107.
- (85) Stone AV, Howse EA, Mannava S, Stubbs AJ. Cyclists Have Greater Chondromalacia Index Than Age-Matched Controls at the Time of Hip Arthroscopy. *Arthroscopy* 2016 Oct;32(10):2102-2109.
- (86) Yeung M, Khan M, Williams D, Ayeni OR. Anterior hip capsuloligamentous reconstruction with Achilles allograft following gross hip instability post-arthroscopy. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2016 Aug 4.
- (87) Yeung M, Kowalczyk M, Simunovic N, Ayeni OR. Hip arthroscopy in the setting of hip dysplasia: A systematic review. *Bone Joint Res* 2016 Jun;5(6):225-231.
- (88) Yu HC, Al-Shehri M, Johnston KD, Endersby R, Baghirzada L. Anesthesia for hip arthroscopy: a narrative review. *Can J Anaesth* 2016 Nov;63(11):1277-1290.
- (89) Sandoval E, Cimasb D. Técnicas de posicionamiento y abordaje en artroscopia de cadera. *Portales. Artroscopia y Cirugia Articular* 2016 20/02/2016;2 3(1):31-36.

- (90) Kuhns BD, Frank RM, Pulido L. Open and Arthroscopic Surgical Treatment of Femoroacetabular Impingement. *Front Surg* 2015 Dec 2;2:63.
- (91) Horisberger M, Brunner A, Herzog RF. Arthroscopic treatment of femoroacetabular impingement of the hip: a new technique to access the joint. *Clin Orthop Relat Res* 2010 Jan;468(1):182-190.
- (92) Margalet E, Mediavilla I, Marín O. A new arthroscopic approach for hip surgery: out-inside technique. *REVISTA DE LA ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE ARTROSCOPIA (A E A)* 2010;17(1):27.
- (93) Dietrich F, Ries C, Eiermann C, Miehlike W, Sobau C. Complications in hip arthroscopy: necessity of supervision during the learning curve. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2014 Apr;22(4):953-958.
- (94) Kapron AL, Aoki SK, Peters CL, Anderson AE. Subject-specific patterns of femur-labrum contact are complex and vary in asymptomatic hips and hips with femoroacetabular impingement. *Clin Orthop Relat Res* 2014 Dec;472(12):3912-3922.
- (95) Philippon MJ, Briggs KK, Yen YM, Kuppersmith DA. Outcomes following hip arthroscopy for femoroacetabular impingement with associated chondrolabral dysfunction: minimum two-year follow-up. *J Bone Joint Surg Br* 2009 Jan;91(1):16-23.
- (96) Kelly BT, Williams RJ,3rd, Philippon MJ. Hip arthroscopy: current indications, treatment options, and management issues. *Am J Sports Med* 2003 Nov-Dec;31(6):1020-1037.
- (97) Gupta A, Redmond JM, Hammarstedt JE, Schwindel L, Domb BG. Safety measures in hip arthroscopy and their efficacy in minimizing complications: a systematic review of the evidence. *Arthroscopy* 2014 Oct;30(10):1342-1348.
- (98) Park MS, Yoon SJ, Kim YJ, Chung WC. Hip arthroscopy for femoroacetabular impingement: the changing nature and severity of associated complications over time. *Arthroscopy* 2014 Aug;30(8):957-963.
- (99) Lee CB. Surgical innovation and safety: femoroacetabular impingement and the IDEAL collaborative framework. *J Hip Preserv Surg* 2015 Dec 3;3(2):89-96.
- (100) Sabetta E, Scaravella E. Treatment of pincer-type femoroacetabular impingement. *Joints* 2015 Nov 3;3(2):78-81.
- (101) Kang C, Hwang DS, Hwang JM, Park EJ. Usefulness of the Medial Portal during Hip Arthroscopy. *Clin Orthop Surg* 2015 Sep;7(3):392-395.
- (102) Mannava S, Howse EA, Stone AV, Stubbs AJ. Basic Hip Arthroscopy: Supine Patient Positioning and Dynamic Fluoroscopic Evaluation. *Arthrosc Tech* 2015 Aug 24;4(4):e391-6.

- (103) Mei-Dan O, McConkey MO, Young DA. Improved limb positioning and hip access during hip arthroscopy with articulated traction device. *Arthrosc Tech* 2013 Feb 11;2(1):e51-4.
- (104) Mei-Dan O, Pascual-Garrido C, Kark JA, McConkey MO. Inside out: a novel labral repair and advancement technique. *Arthrosc Tech* 2014 Mar 21;3(2):e241-4.
- (105) Mella C, Mella A. Anatomía Artroscópica de Cadera. *Artroscopia* 2011;18(1):1-7.
- (106) Keough T, Wilson D, Wong I. Ultrasound-Guided Portal Placement for Hip Arthroscopy. *Arthrosc Tech* 2016 Aug 8;5(4):e851-e856.
- (107) Hwang JM, Hwang DS, Lee WY, Noh CK, Zheng L. Hip Arthroscopy for Incarcerated Acetabular Labrum following Reduction of Traumatic Hip Dislocation: Three Case Reports. *Hip Pelvis* 2016 Sep;28(3):164-168.
- (108) Keough T, Wilson D, Wong I. Ultrasound-Guided Portal Placement for Hip Arthroscopy. *Arthrosc Tech* 2016 Aug 8;5(4):e851-e856.
- (109) Maradit Kremers H, Schilz SR, Van Houten HK, Herrin J, Koenig KM, Bozic KJ, et al. Trends in Utilization and Outcomes of Hip Arthroscopy in the United States Between 2005 and 2013. *J Arthroplasty* 2016 Sep 28.
- (110) Seijas R, Sallent A, Galan M, Alvarez-Diaz P, Ares O, Cugat R. Iliotibial band syndrome following hip arthroscopy: An unreported complication. *Indian J Orthop* 2016 Sep;50(5):486-491.
- (111) Spiker AM, Camp CL, Barlow BT, Anthony SG, Coleman SH. Capsular Preservation Using Suture Suspension Technique in Hip Arthroscopy for Femoroacetabular Impingement. *Arthrosc Tech* 2016 Aug 15;5(4):e883-e887.
- (112) Sunil Kumar KH, Lisenda L, Khanduja V. Avoiding iatrogenic injury during portal placement in hip arthroscopy. *Ann R Coll Surg Engl* 2016 Nov;98(8):592-593.
- (113) van Winterswijk P, Wilson M. Avoiding fluid loss from an unused portal during hip arthroscopy. *Ann R Coll Surg Engl* 2016 Nov;98(8):590.
- (114) Zhang D, Chen L, Wang G. Hip arthroscopy versus open surgical dislocation for femoroacetabular impingement: A systematic review and meta-analysis. *Medicine (Baltimore)* 2016 Oct;95(41):e5122.
- (115) Philippon M, Schenker M, Briggs K, Kuppersmith D. Femoroacetabular impingement in 45 professional athletes: associated pathologies and return to sport following arthroscopic decompression. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2007 Jul;15(7):908-914.

(116) Thaunat M, Murphy CG, Chatellard R, Sonnery-Cottet B, Gravelleau N, Meyer A, et al. Capsulotomy first: a novel concept for hip arthroscopy. *Arthrosc Tech* 2014 Sep 22;3(5):e599-603.

(117) Weber AE, Harris JD, Nho SJ. Complications in Hip Arthroscopy: A Systematic Review and Strategies for Prevention. *Sports Med Arthrosc* 2015 Dec;23(4):187-193.

(118) Haefeli PC, Albers CE, Steppacher SD, Tannast M, Buchler L. What Are the Risk Factors for Revision Surgery After Hip Arthroscopy for Femoroacetabular Impingement at 7-year Followup? *Clin Orthop Relat Res* 2016 Oct 7.

(119) Rouvier H, Delmas A. Anatomía Humana.Descriptiva, topográfica y funcional. 11th ed. Barcelona: MASSON; 2005.

(120) Kapandji IA. Cuadernos de Fisiología Articular. 6th ed. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2010.

(121) Kapandji IA. Fisiología articular: esquemas comentados de mecánica humana.V.2.Miembro Inferior. 5th ed. Madrid: Médica Panamericana; 2007.

(122) Frank,H.,Netter,M.D. editor. Atlas de Anatomia humana. 5th ed. Barcelona: Elsevier Masson; 2011.

(123) Root ML, Orien WP, Weed JH, Hughes RJ. *Exploración biomecánica del pie*. Madrid: Ortocen; 1991.

(124) Dufour M. *Anatomía del aparato locomotor. T.I. Miembro inferior*. Barcelona: Masson; 2003.

(125) Miralles RC, Puig M. *Biomecánica clínica del aparato locomotor*. Barcelona: Masson; 2010.

(126) Latarjet M, Ruiz LA. Anatomía Humana. 4th ed. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2010.

(127) Restrepo JA. La Fisioterapia basada en evidencia: fundamental en la actualidad profesional. *ces mov salud* . 2014;2(2):114-115-127.

(128) Herbert RD, Jamtvedt G, Mead J, Birger K. Practical evidence based physiotherapy. 2nd ed.: Oxford: Butterworth- Heinemann; 2005.

(129) Mori B, Norman KE, Brooks D, Herold J, Beaton DE. Evidence of Reliability, Validity, and Practicality for the Canadian Physiotherapy Assessment of Clinical Performance. *Physiother Can* 2016;68(2):156-169.

(130) Cavallo S, Brosseau L, Toupin-April K, Wells GA, Smith CA, Pugh AG, et al. Ottawa Panel evidence-based clinical practice guidelines for structured physical activity in the management of juvenile idiopathic arthritis. *Arch Phys Med Rehabil* 2016 Dec 5.

(131) Ramírez V R, Bagur C,C. Actitudes, creencias, conocimientos y comportamientos entre los Fisioterapeutas Españoles y Colombianos para la incorporación de la práctica basada en evidencia. Universidad de Zaragoza. Unidad de Investigación de Fisioterapia. Available at: <http://uif.unizar.es/index.php/investigacion/fisioterapia-basada-en-la-evidencia>.

(132) Ramirez-Velez R, Correa-Bautista JE, Munoz-Rodriguez DI, Ramirez L, Gonzalez-Ruiz K, Dominguez-Sanchez MA, et al. Evidence-based practice: beliefs, attitudes, knowledge, and skills among Colombian physical therapists. *Colomb Med (Cali)* 2015 Mar 30;46(1):33-40.

(133) Available at: <http://www.wcpt.org>. Accessed 03/4/2016, 2016.

(134) Gomez A. Evidence-based practice in the setting of Physiotherapy. 32(2):49-50. ed.: Elsevier; 2010.

(135) da Silva TM, Costa Lda C, Garcia AN, Costa LO. What do physical therapists think about evidence-based practice? A systematic review. *Man Ther* 2015 Jun;20(3):388-401.

(136) Medina F, Montilla J,H., Meseguer, H., A.,B, Cano M. R, Rabal C. C, Saura L. J, editors. Libro de Actas del XIII Congreso Nacional de Fisioterapia. . Utilización de los protocolos de cervicalgia elaborados por consenso entre fisioterapeutas; 03/03/2000; Barcelona: Panamericana; 2002.

(137) Valera G. J,F, Medina M,F., Montilla H,J., A B Meseguer H,AB. Evidence-based Physiotherapy: a challenge to approach the scientific evidence the clinical practice

*Fisioterapia* 2000;22:158-64. *Fisioterapia* 2000;22:64.

(138) Ahlers SJ, van der Veen AM, van Dijk M, Tibboel D, Knibbe CA. The use of the Behavioral Pain Scale to assess pain in conscious sedated patients. *Anesth Analg* 2010 Jan 1;110(1):127-133.

(139) Taboadela C, H. Goniometría de la cadera. In: Asociart ART, editor. *Goniometría : una herramienta para la evaluación de las incapacidades laborales*. 2007th ed. Buenos Aires: Asociart ART,; 2007. p. 94-95,96,97,98.

(140) DeLoach LJ, Higgins MS, Caplan AB, Stiff JL. The visual analog scale in the immediate postoperative period: intrasubject variability and correlation with a numeric scale. *Anesth Analg* 1998 Jan;86(1):102-106.

(141) Chanques G, Jaber S, Barbotte E, Violet S, Sebbane M, Perrigault PF, et al. Impact of systematic evaluation of pain and agitation in an intensive care unit. *Crit Care Med* 2006 Jun;34(6):1691-1699.

(142) Caballero LA editor. *Terapia Intensiva*. 2nd ed. La Habana: Ciencias médicas; 2006.

- (143) Danging A, Tardy N, Wettstein M, May O, Bonin N. Microinstability of the hip: A review. *Orthop Traumatol Surg Res* 2016 Dec;102(8S):S301-S309.
- (144) Yen YM, Lewis CL, Kim YJ. Understanding and Treating the Snapping Hip. *Sports Med Arthrosc* 2015 Dec;23(4):194-199.
- (145) Byrd JW. Femoroacetabular impingement in athletes, part 1: cause and assessment. *Sports Health* 2010 Jul;2(4):321-333.
- (146) Chhabra A, Nordeck S, Wadhwa V, Madhavapeddi S, Robertson WJ. Femoroacetabular impingement with chronic acetabular rim fracture - 3D computed tomography, 3D magnetic resonance imaging and arthroscopic correlation. *World J Orthop* 2015 Jul 18;6(6):498-504.
- (147) Lovett Carter D, Kennedy N. What Are Athletes' Perceptions of Rehabilitation Outcome One Year Post Hip Arthroscopy? *J Sport Rehabil* 2013 Oct 23.
- (148) Martin HD, Palmer IJ. History and physical examination of the hip: the basics. *Curr Rev Musculoskelet Med* 2013 Sep;6(3):219-225.
- (149) Kenna C, Murtagh J. Patrick or fabere test to test hip and sacroiliac joint disorders. *Aust Fam Physician* 1989 Apr;18(4):375.
- (150) Willett GM, Keim SA, Shostrom VK, Lomneth CS. An Anatomic Investigation of the Ober Test. *Am J Sports Med* 2016 Mar;44(3):696-701.
- (151) Palmer ML, Epler ME. *Fundamentals of Musculoskeletal Assessment Techniques*. 2nd ed.: Lippincott Williams & Wilkins; 1998.
- (152) Pardo C, Munoz T, Chamorro C, Grupo de Trabajo de Analgesia y Sedacion de la SEMICYUC. Monitoring of pain. Recommendations of the Analgesia and Sedation Work Group of SEMICYUC. *Med Intensiva* 2008 Feb;32 Spec No. 1:38-44.
- (153) Bryan AJ, Krych AJ, Pareek A, Reardon PJ, Berardelli R, Levy BA. Are Short-term Outcomes of Hip Arthroscopy in Patients 55 Years and Older Inferior to Those in Younger Patients? *Am J Sports Med* 2016 Oct;44(10):2526-2530.
- (154) Dutton JR, Kusenzov NA, Lanzi JT, Garcia EJ, Pallis MP. The Success of Hip Arthroscopy in an Active Duty Population. *Arthroscopy* 2016 Nov;32(11):2251-2258.
- (155) Hooper P, Oak SR, Lynch TS, Ibrahim G, Goodwin R, Rosneck J. Adolescent Femoroacetabular Impingement: Gender Differences in Hip Morphology. *Arthroscopy* 2016 Dec;32(12):2495-2502.
- (156) Horner NS, Ekhtiari S, Simunovic N, Safran MR, Philippon MJ, Ayeni OR. Hip Arthroscopy in Patients Age 40 or Older: A Systematic Review. *Arthroscopy* 2016 Sep 10.

- (157) Mygind-Klavsen B, Gronbech Nielsen T, Maagaard N, Kraemer O, Holmich P, Winge S, et al. Danish Hip Arthroscopy Registry: an epidemiologic and perioperative description of the first 2000 procedures. *J Hip Preserv Surg* 2016 Feb 25;3(2):138-145.
- (158) Chadayammuri V, Pascual-Garrido C, Garabekyan T, Kraeutler MJ, Milligan K, Bedi A, et al. Effect of General Anesthesia on Preoperative Hip Range of Motion in Patients Undergoing Hip Arthroscopy. *Orthopedics* 2016 Nov 1;39(6):e1165-e1169.
- (159) Kivlan BR, Carcia CR, Christoforetti JJ, Martin RL. Comparison of Range of Motion, Strength, and Hop Test Performance of Dancers with and without a Clinical Diagnosis of Femoroacetabular Impingement. *Int J Sports Phys Ther* 2016 Aug;11(4):527-535.
- (160) Byrd JW, Jones KS. Prospective analysis of hip arthroscopy with 2-year follow-up. *Arthroscopy* 2000 Sep;16(6):578-587.
- (161) Edwards PK, Queen RM, Butler RJ, Bolognesi MP, Lowry Barnes C. Are Range of Motion Measurements Needed When Calculating the Harris Hip Score? *J Arthroplasty* 2016 Apr;31(4):815-819.
- (162) Aprato A, Jayasekera N, Villar RN. Does the modified Harris hip score reflect patient satisfaction after hip arthroscopy? *Am J Sports Med* 2012 Nov;40(11):2557-2560.
- (163) Joseph R, Pan X, Cenkus K, Brown L, Ellis T, Di Stasi S. Sex Differences in Self-Reported Hip Function Up to 2 Years After Arthroscopic Surgery for Femoroacetabular Impingement. *Am J Sports Med* 2016 Jan;44(1):54-59.
- (164) Topp R, Swank AM, Quesada PM, Nyland J, Malkani A. The effect of prehabilitation exercise on strength and functioning after total knee arthroplasty. *PM R* 2009 Aug;1(8):729-735.
- (165) Fujie S, Hasegawa N, Kurihara T, Sanada K, Hamaoka T, Iemitsu M. Association between aerobic exercise training effects of serum adropin level, arterial stiffness, and adiposity in obese elderly adults. *Appl Physiol Nutr Metab* 2016 Sep 13:1-7.
- (166) Cvetanovich GL, Weber AE, Kuhns BD, Hannon CP, D'Souza D, Harris J, et al. Clinically Meaningful Improvements After Hip Arthroscopy for Femoroacetabular Impingement in Adolescent and Young Adult Patients Regardless of Gender. *J Pediatr Orthop* 2016 Aug 29.
- (167) Chandrasekaran S, Gui C, Darwish N, Lodhia P, Suarez-Ahedo C, Domb BG. Outcomes of Hip Arthroscopic Surgery in Patients With Tonnis Grade 1 Osteoarthritis With a Minimum 2-Year Follow-up: Evaluation Using a Matched-Pair Analysis With a Control Group With Tonnis Grade 0. *Am J Sports Med* 2016 Jul;44(7):1781-1788.
- (168) Chandrasekaran S, Darwish N, Gui C, Lodhia P, Suarez-Ahedo C, Domb BG. Outcomes of Hip Arthroscopy in Patients with Tonnis Grade-2 Osteoarthritis at a Mean

2-Year Follow-up: Evaluation Using a Matched-Pair Analysis with Tonnis Grade-0 and Grade-1 Cohorts. *J Bone Joint Surg Am* 2016 Jun 15;98(12):973-982.

(169) Casartelli N,C., Maffiuletti N,A., Leunig M, Bizzini M. Femoroacetabular impingement in sports medicine: a narrative review. *Schweizerische Zeitschrift für Sportmedizin und Sporttraumatologie* 2015;63(2):13.

(170) Domb BG, Dunne KF, Martin TJ, Gui C, Finch NA, Vemula SP, et al. Patient reported outcomes for patients who returned to sport compared with those who did not after hip arthroscopy: minimum 2-year follow-up. *J Hip Preserv Surg* 2016 Feb 17;3(2):124-131.

(171) Ferro FP, Philippon MJ. Arthroscopy provides symptom relief and good functional outcomes in patients with hip synovial chondromatosis. *J Hip Preserv Surg* 2015 Jul 13;2(3):265-271.

(172) Griffin DR, Dickenson EJ, O'Donnell J, Agricola R, Awan T, Beck M, et al. The Warwick Agreement on femoroacetabular impingement syndrome (FAI syndrome): an international consensus statement. *Br J Sports Med* 2016 Oct;50(19):1169-1176.

(173) Griffin DW, Kinnard MJ, Formby PM, McCabe MP, Anderson TD. Outcomes of Hip Arthroscopy in the Older Adult: A Systematic Review of the Literature. *Am J Sports Med* 2016 Oct 18.

(174) Khan M, Ayeni OR, Madden K, Bedi A, Ranawat A, Kelly BT, et al. Femoroacetabular Impingement: Have We Hit a Global Tipping Point in Diagnosis and Treatment? Results From the InterNational Femoroacetabular Impingement Optimal Care Update Survey (IN FOCUS). *Arthroscopy* 2016 May;32(5):779-787.e4.

(175) Kierkegaard S, Langeskov-Christensen M, Lund B, Naal FD, Mechlenburg I, Dalgas U, et al. Pain, activities of daily living and sport function at different time points after hip arthroscopy in patients with femoroacetabular impingement: a systematic review with meta-analysis. *Br J Sports Med* 2016 Nov 14.

(176) Amenabar T, O'Donnell J. Return to sport in Australian football league footballers after hip arthroscopy and midterm outcome. *Arthroscopy* 2013 Jul;29(7):1188-1194.

(177) Byrd JW, Jones KS, Schmitz LM, Doner GP. Hip arthroscopy in the warrior athlete: 2 to 10 year outcomes. *J Hip Preserv Surg* 2016 Jan 11;3(1):68-71.

(178) Cheatham SW, Kolber MJ. Rehabilitation After Hip Arthroscopy and Labral Repair in a High School Football Athlete: a 3.6 Year Follow-Up with Insight into Potential Risk Factors. *Int J Sports Phys Ther* 2015 Aug;10(4):530-539.

(179) Dimitrakopoulou A, Schilders E. Sportsman's hernia? An ambiguous term. *J Hip Preserv Surg* 2016 Feb 24;3(1):16-22.

(180) Domb BG, Dunne KF, Martin TJ, Gui C, Finch NA, Vemula SP, et al. Patient reported outcomes for patients who returned to sport compared with those who did not

after hip arthroscopy: minimum 2-year follow-up. *J Hip Preserv Surg* 2016 Feb 17;3(2):124-131.

(181) Kierkegaard S, Langeskov-Christensen M, Lund B, Naal FD, Mechlenburg I, Dalgas U, et al. Pain, activities of daily living and sport function at different time points after hip arthroscopy in patients with femoroacetabular impingement: a systematic review with meta-analysis. *Br J Sports Med* 2016 Nov 14.

(182) Malviya A, Paliobeis CP, Villar RN. Do professional athletes perform better than recreational athletes after arthroscopy for femoroacetabular impingement? *Clin Orthop Relat Res* 2013 Aug;471(8):2477-2483.

(183) McDonald JE, Herzog MM, Philippon MJ. Return to play after hip arthroscopy with microfracture in elite athletes. *Arthroscopy* 2013 Feb;29(2):330-335.

(184) Menge TJ, Briggs KK, Philippon MJ. Predictors of Length of Career After Hip Arthroscopy for Femoroacetabular Impingement in Professional Hockey Players. *Am J Sports Med* 2016 Sep;44(9):2286-2291.

(185) Novais EN, Heyworth BE, Stamoulis C, Sullivan K, Millis MB, Kim YJ. Open surgical treatment of femoroacetabular impingement in adolescent athletes: preliminary report on improvement of physical activity level. *J Pediatr Orthop* 2014 Apr-May;34(3):287-294.

(186) Tramer JS, Deneweth JM, Whiteside D, Ross JR, Bedi A, Goulet GC. On-Ice Functional Assessment of an Elite Ice Hockey Goaltender After Treatment for Femoroacetabular Impingement. *Sports Health* 2015 Nov-Dec;7(6):542-547.

(187) Freke MD, Kemp J, Svege I, Risberg MA, Semciw A, Crossley KM. Physical impairments in symptomatic femoroacetabular impingement: a systematic review of the evidence. *Br J Sports Med* 2016 Oct;50(19):1180-2016-096152. Epub 2016 Jun 14.

(188) Diamond LE, Wrigley TV, Hinman RS, Hodges PW, O'Donnell J, Takla A, et al. Isometric and isokinetic hip strength and agonist/antagonist ratios in symptomatic femoroacetabular impingement. *J Sci Med Sport* 2016 Sep;19(9):696-701.

(189) Wexner Medical Center. The Ohio State University. Physical Therapy after Hip Arthroscopy. Therapy Phases 1 and 2. . 2015; Available at: [patienteducation.osumc.edu](http://patienteducation.osumc.edu). Accessed 05/03, 2016.

(190) Gerhardt MB. Hip Arthroscopy Rehabilitation Protocol. Santa Monica Orthopaedic and Sports Medicine Group. 2015; Available at: [www.losangelessportssurgeon.com](http://www.losangelessportssurgeon.com). Accessed 08/01, 2016.

(191) Domb BG, Sgroi TA, VanDevender JC. Physical Therapy Protocol After Hip Arthroscopy: Clinical Guidelines Supported by 2-Year Outcomes. *Sports Health* 2016 Jul;8(4):347-354.

(192) Enseki KR, Martin RL, Draovitch P, Kelly BT, Philippon MJ, Schenker ML. The hip joint: arthroscopic procedures and postoperative rehabilitation. *J Orthop Sports Phys Ther* 2006 Jul;36(7):516-525.

(193) Hergan D. Post Operative Hip Arthroscopy Rehabilitation Protocol 2015; Available at: [www.davidherganmd.com](http://www.davidherganmd.com). Accessed 5/11, 2016.

(194) Filbay SR, Kemp JL, Ackerman IN, Crossley KM. Quality of life impairments after hip arthroscopy in people with hip chondropathy. *J Hip Preserv Surg* 2016 Feb 26;3(2):154-164.

(195) Kemp JL, Moore K, Fransen M, Russell TG, Crossley KM. A phase II trial for the efficacy of physiotherapy intervention for early-onset hip osteoarthritis: study protocol for a randomised controlled trial. *Trials* 2015 Jan 27;16:26-014-0543-7.

(196) Beck M. Groin pain after open FAI surgery: the role of intraarticular adhesions. *Clin Orthop Relat Res* 2009 Mar;467(3):769-774.

(197) Sauber R, Saborio G, Nickel BM, Kivlan BR, Christoforetti JJ. Pendulum Exercises After Hip Arthroscopy: A Video Technique. *Arthrosc Tech* 2016 Aug 15;5(4):e897-e900.

(198) Weber AE, Kuhns BD, Cvetanovich GL, Lewis PB, Mather RC, Salata MJ, et al. Does the Hip Capsule Remain Closed After Hip Arthroscopy With Routine Capsular Closure for Femoroacetabular Impingement? A Magnetic Resonance Imaging Analysis in Symptomatic Postoperative Patients. *Arthroscopy* 2016 Oct 5.

(199) Dias MR, Simao R, Saavedra FJ, Ratamess NA. The Influence of a Personal Trainer on Self-Selected Loading during Resistance Exercise. *J Strength Cond Res* 2016 Sep 23.

(200) Adler KL, Cook PC, Geisler PR, Yen YM, Giordano BD. Current Concepts in Hip Preservation Surgery: Part II--Rehabilitation. *Sports Health* 2016 Jan-Feb;8(1):57-64.

(201) Enseki KR, Kohlrieser D. Rehabilitation following hip arthroscopy: an evolving process. *Int J Sports Phys Ther* 2014 Nov;9(6):765-773.

(202) Prather H, Cheng A. Diagnosis and Treatment of Hip Girdle Pain in the Athlete. *PM R* 2016 Mar;8(3 Suppl):S45-60.

(203) Costa PB, Graves BS, Whitehurst M, Jacobs PL. The acute effects of different durations of static stretching on dynamic balance performance. *J Strength Cond Res* 2009 Jan;23(1):141-147.

(204) Anderson CN. Iliopsoas: Pathology, Diagnosis, and Treatment. *Clin Sports Med* 2016 Jul;35(3):419-433.

(205) Degen RM, O'Sullivan E, Sink EL, Kelly BT. Psoas tunnel perforation-an unreported complication of hip arthroscopy. J Hip Preserv Surg 2015 Jun 10;2(3):272-279.

(206) Moriarty CM, Baker RJ. A Pain in the Psoas: Groin Injury in a Collegiate Football Athlete. Sports Health 2016 Aug 19.

(207) Philippon MJ, Decker MJ, Giphart JE, Torry MR, Wahoff MS, LaPrade RF. Rehabilitation exercise progression for the gluteus medius muscle with consideration for iliopsoas tendinitis: an in vivo electromyography study. Am J Sports Med 2011 Aug;39(8):1777-1785.

(208) hip arthroscopy rehabilitation. Available at: <http://www.uwhealth.org>. Accessed 11/10, 2016.

(209) Puig J, editor. Congreso AEA-SEROD 2013. Protocolo Postquirúrgico en Pacientes Operados Mediante Técnica Artroscópica de Cadera Out-Inside; 24/04/16; ; 2013.

## 9. ANEXOS

### ANEXO 1.

Nombre:  
Dni:

Apellidos:  
Fecha:

EJERCICIOS	SEMANA:		OBSERVACIONES
EJERCICIO	EJERCICIO RELIZADO SI _____ NO _____	REPETICIONES _____ TIEMPO _____	
EJERCICIO	EJERCICIO RELIZADO SI _____ NO _____	REPETICIONES _____ TIEMPO _____	
EJERCICIO	EJERCICIO RELIZADO SI _____ NO _____	REPETICIONES _____ TIEMPO _____	
EJERCICIO	EJERCICIO RELIZADO SI _____ NO _____	REPETICIONES _____ TIEMPO _____	
EJERCICIO	EJERCICIO RELIZADO SI _____ NO _____	REPETICIONES _____ TIEMPO _____	
EJERCICIO	EJERCICIO RELIZADO SI _____ NO _____	REPETICIONES _____ TIEMPO _____	
EJERCICIO	EJERCICIO RELIZADO SI _____ NO _____	REPETICIONES _____ TIEMPO _____	
EJERCICIO	EJERCICIO RELIZADO SI _____ NO _____	REPETICIONES _____ TIEMPO _____	

## ANEXO 2.

VALORACIÓN mHHS	PREQ	POST 1	POST 2
<b>DOLOR EN CADERA</b> Ninguno.....44 Leve sin limitación.....40 Moderado con actividades inusuales.....30 Moderado con actividades diarias.....20 Severo, que limita actividades.....10 Incapacitante, nocturno, silla de ruedas.....0			
<b>COJERA A LA DEAMBULACIÓN</b> No.....11 Leve.....8 Moderado.....5 Severa.....0			
<b>AYUDAS A LA MARCHA</b> No.....11 Bastón largo trayecto.....7 Bastón casi siempre.....5 Una muleta siempre.....3 Dos bastones siempre.....2 Dos muletas, o no camina.....0			
<b>DISTANCIA RECORRIDA</b> Limitada.....11 Hasta 500m ( 5 manzanas ).....8 Hasta 250m ( 2 manzanas ).....5 Solo en casa.....2 Casi no anda.....0			
<b>ESCALERAS SUBIR / BAJAR</b> Sin problema.....4 Con pasamanos.....2 Gran dificultad.....1 No puede.....0			
<b>PONERSE ZAPATOS / CALCETINES</b> Sin problema.....4 Con dificultad.....2 No puede.....0			
<b>SENTARSE (AGUANTAR SIN DOLOR )</b> En cualquier asiento 1 hora.....5 En silla alta ½ hora.....3 No puede, aguanta mal.....0			
<b>USAR TRANSPORTE PÚBLICO.....1</b> No puede usarlo: 0 puntos			

ANEXO 3.

<b>HOJA DE REGISTRO DE RESULTADOS</b>			
<b>NOMBRE:</b>		<b>DNI:</b>	
<b>FECHA:</b>	<b>IMC:</b>	<b>ACT.DEPORTIVA:</b>	
<b>ESCALA EVA:</b>			
1-PRE IQ:			
2-POST IQ1:			
3-POST IQ2			
<b>ESCALA DE FUNCIONALIDAD mHHS:</b>			
1-PRE IQ:			
2-POST IQ1:			
3-POST IQ2			
<b>MEDICIÓN ROM:</b>			
	<b>PRE IQ</b>	<b>POST IQ1</b>	<b>POST IQ2</b>
<b>EXTENSIÓN</b>			
<b>ABD</b>			
<b>RE</b>			
<b>FLEXIÓN</b>			
<b>ADD</b>			
<b>RI</b>			
<b>TEST MUSCULARES ( POSITIVO-NEGATIVO)</b>			
<b>TEST DE OBER</b>			
<b>TEST DE FABER</b>			
<b>TEST DE FADIR</b>			

## ANEXO 4

### INFORMACIÓN GENERAL DEL ESTUDIO

D. Alexis Müller Torrente, fisioterapeuta e investigador del estudio informa que:

El estudio en el que usted va a participar **“ANÁLISIS DE LA EFECTIVIDAD DEL TRATAMIENTO FISIOTERÁPICO PROTOCOLIZADO SUPERVISADO EN LA RECUPERACIÓN DEL RANGO DE MOVILIDAD Y DOLOR TRAS CIRUGÍA ARTROSCÓPICA POR CHOQUE FEMOROACETABULAR”** consiste en realizar un tratamiento para evaluar la mejora de la readaptación de cadera tras intervención quirúrgica por choque femoroacetabular, y de esta forma, poder contribuir a favorecer el estado de salud de las personas. Este estudio nos permitirá enlazar la evidencia científica con la práctica clínica, contribuyendo a que los tratamientos que se apliquen para mejorar el estado de salud, estén sustentadas científicamente y permitan al profesional actuar correctamente en la toma de decisiones y su posterior intervención.

Las pruebas a realizar, son sencillas, y en ningún caso suponen dificultad, cansancio, peligro, lesión, dolor o reacción adversa. Serán realizadas en la sala de Fisioterapia de Clínica Alicante en Alicante, especialmente preparada para la ocasión y en óptimas condiciones de seguridad e higiene y utilizando siempre material homologado. Serán llevadas a cabo por Fisioterapeutas colegiados en el Ilustre Colegio de Fisioterapeutas de la Comunidad Valenciana.

Se recogerán datos generales del sujeto (nombre, edad, sexo, variables físicas e historial clínico), el sujeto deberá ir vestido con ropa cómoda el día que sea citado por el investigador, previo aviso. Los datos personales recogidos en este estudio serán tratados confidencialmente, aplicándose la legislación vigente sobre protección de datos de carácter personal (Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre) y cualquier otra que resultara aplicable.

## CONSENTIMIENTO INFORMADO

D./Dña. ....con  
D.N.I. nº.....libre y voluntariamente DECLARO:

Que he leído la información contenida en el presente documento sobre la información general del estudio: **“ANÁLISIS DE LA EFECTIVIDAD DEL TRATAMIENTO FISIOTERÁPICO PROTOCOLIZADO SUPERVISADO EN LA RECUPERACIÓN DEL RANGO DE MOVILIDAD Y DOLOR TRAS CIRUGÍA ARTROSCÓPICA POR CHOQUE FEMOROACETABULAR”**

Que se me ha informado que todas las pruebas son sencillas de realizar, en un máximo de tiempo del día que me indiquen y no producen efectos perjudiciales en la salud, que se realizarán en instalaciones apropiadas y que serán llevadas a cabo por personal cualificado y especializado.

Se me ha informado también que, los datos personales recogidos en este estudio serán tratados confidencialmente, aplicándose la legislación vigente sobre protección de datos de carácter personal (Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre) y cualquier otra que resultara aplicable.

Que por tanto, doy mi consentimiento y autorizo a D.Alexis Müller Torrente, para que realice el estudio detallado en el presente documento con la ayuda del personal que sea necesario con la debida cualificación y especialización.

En Alicante, a                    de                    de

Firma

D./Dña.:

## 10. ABREVIATURAS

CFA	Choque Femoroacetabular
PA	Portal Anterolateral
AP	Portal Anterior
EIAS	Espina Iliaca Anterosuperior
AD	Portal Anterior Distal
MA	Portal Medio Anterior
PP	Portal Posterior
DALA	Postal Distal Anterolateral
AcP	Portal Accesorio Proximal
TM	Trocante Mayor
PBE	Práctica Basada en la Evidencia
FBE	Fisioterapia Basada en la Evidencia
WCPT	Confederación Mundial para la Terapia Física
AVD	Actividades de la Vida Diaria
ROM	Rango de Movilidad
IMC	Índice de Masa Corporal
EVA	Escala Visual Analógica
mHHS	Escala de Harris Modificada
Kg	Kilogramos
Cm	Centímetros
Post2	Control Postquirúrgico 2
EMG	Electromiografía
PostIQ	Postintervención Quirúrgica
RI	Rotación Interna
RE	Rotación Externa
PROM	Rango de Movilidad Pasivo
CKC	Cadena Cinética Cerrada
TRX	Sistema de Ejercicios en Suspensión
BOSU	Balón de Propiocepción
N	Número
Cm	Centímetros
POST 1	Control a los 30 días de operación
POST 2	Control a los 90 días de operación
PRE	Control previo a la operación
DIF	Diferencia

R INTERNA	Rotación Interna
R EXTERNA	Rotación Externa
Act Deporte	Actividad deportiva en horas /semana
MEJORIA ROM	Mejoria rango de movilidad

## 11. INDICE TABLAS

TABLA 1,1.1	SANDOVAL E. TÉCNICAS DE POSICIONAMIENTO Y ABORDAJE EN ARTROSCOPIA DE CADERA. PORTALES. ARTROSCOPIA Y CIRUGIA ARTICULAR.2016.(89)
TABLA 2	CARACTERÍSTICAS DE LAS VARIABLES. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.
TABLA 3	DIAGRAMA DE FLUJO DE TRATAMIENTO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.
TABLA 4	DESCRIPTIVOS.EDAD.FUENTE:ELABORACIÓN PROPIA.
TABLA 4.1	DESCRIPTIVOS ACTIVIDAD DEPORTIVA. FUENTE ELABORACIÓN PROPIA .
TABLA 5	RESUMEN PERFIL MUESTRA. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.
TABLA 6	TIPO DE INTERVENCIÓN SEGÚN GRUPO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.
TABLA 7	GRADO DE CUMPLIMIENTO SEGÚN PERIODOS. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.
TABLA 8	ESCALA EVA DEL DOLOR SEGÚN GRUPO. FUENTES: ELABORACIÓN PROPIA.
TABLA 9	TEST MUSCULARES Y ORTOPÉDICOS SEGÚN GRUPO. PERIODO PRE. FUENTES: ELABORACIÓN PROPIA.
TABLA 10	TEST MUSCULARES Y ORTOPÉDICOS SEGÚN GRUPO. PERIODO POST 2. FUENTES: ELABORACIÓN PROPIA.
TABLA 11	RANGO ARTICULAR DE LA CADERA SEGÚN GRUPO. MEDIA. FUENTES: ELABORACIÓN PROPIA.
TABLA 12	MEDIA CUESTIONARIO HARRIS M. SEGÚN GRUPO. FUENTES: ELABORACIÓN PROPIA.
TABLA 13	RESUMEN DE LAS PRUEBAS REALIZADAS. FUENTES: ELABORACIÓN PROPIA.
TABLA 14	ESTADÍSTICOS DE FIABILIDAD. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.
TABLA 15	ESTADÍSTICOS TOTAL-ELEMENTO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.
TABLA 16	ESTADÍSTICOS DE FIABILIDAD. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.
TABLA 17	ESTADÍSTICOS DE FIABILIDAD. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

TABLA 18	(A. CORRECCIÓN DE LA SIGNIFICACIÓN DE LILLIEFORS ) PRUEBA DE NORMALIDAD. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA .
TABLA 19	PRUEBA DE HOMOGENEIDAD DE VARIANZAS. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.
TABLA 20	COMPARACIÓN POR MOMENTOS. ROM. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.
TABLA 21	( A. PRUEBA DE FRIEDMAN ) COMPARACIÓN DE MEDIAS. EVA TRES MOMENTOS. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.
TABLA 21.1	DATOS EVA PREIQ. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.
TABLA 21.2	DATOS EVA POSTIQ 1. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.
TABLA 21.3	DATOS EVA POSTIQ 2. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.
TABLA 22	( A. PRUEBA DE FRIEDMAN ) COMPARACIÓN DE MEDIAS. TEST ORTOPÉDICOS TRES MOMENTOS. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA
TABLA 23	MEDIAS. CUESTIONARIO HARRIS. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.
TABLA 24	COMPARACIÓN DE MEDIAS. CUESTIONARIO HARRIS. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.
TABLA 25	(A. VARIABLE DE AGRUPACIÓN: GRUPO ) COMPARACIÓN DE MEDIAS. PRUEBAS NO PARAMÉTRICAS. ROM. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.
TABLA 26	(A. VARIABLE DE AGRUPACIÓN: GRUPO ) COMPARACIÓN DE MEDIAS. EVA. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.
TABLA 27	(A. VARIABLE DE AGRUPACIÓN: GRUPO ) COMPARACIÓN DE MEDIAS. TEST ORTOPÉDICOS. SEGÚN GRUPO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.
TABLA 28	COMPARACIÓN DE MEDIAS. CUESTIONARIO DE HARRIS. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.
TABLA 29	COMPARACIÓN DE MEDIAS. DIFERENCIA. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.
TABLA 30	GRUPO DE INTERVENCIÓN. EDAD. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA A. PRUEBA DE KRUSKAL-WALLIS.

TABLA 31	B. VARIABLE DE AGRUPACIÓN: EDAD A .PRUEBA DE KRUSKAL-WALLIS B. VARIABLE DE AGRUPACIÓN: IMC_REC GRUPO DE INTERVENCIÓN. IMC. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.
TABLA 32	A. VARIABLE DE AGRUPACIÓN: SEXO GRUPO DE INTERVENCION. SEXO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.
TABLA 33	A.PRUEBA DE KRUSKAL-WALLIS B. VARIABLE DE AGRUPACIÓN: ACT DEP_REC COMPARACIÓN DE MEDIAS. ACTIVIDAD DEPORTIVA. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.
TABLA 34	A. PRUEBA DE KRUSKAL-WALLIS B. VARIABLE DE AGRUPACIÓN: CUMPL_REC COMPARACIÓN DE MEDIAS. GRADO DE CUMPLIMIENTO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.
TABLA 35	RESUMEN FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA
TABLA 36	ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.
TABLA 37	VARIABLES INTRODUCIDAS/ELIMINADAS^B. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.
TABLA 38	CORRELACIÓN DE PEARSON. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.
TABLA 39	B.VARIABLE DEPENDIENTE: GRUPO RESUMEN DEL MODELO <sup>B</sup> . FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.
TABLA 40	B.VARIABLE DEPENDIENTE: GRUPO ANOVA <sup>B</sup> . FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.
TABLA 41	A.VARIABLE DEPENDIENTE: GRUPO COEFICIENTES DE LA REGRESIÓN <sup>A</sup> . FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

## 12.GRÁFICOS

GRÁFICA 1	DESCRIPTIVOS SEXO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA
GRÁFICA 2	DESCRIPCIÓN PESO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA
GRÁFICA 3	DESCRIPTIVOS DE ESTATURA. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA
GRÁFICA 4	DESCRIPTIVOS IMC. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA
GRÁFICA 5	COMPARACIÓN DE MEDIAS. ROM POR GRUPOS. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA
GRÁFICA 6	COMPARACIÓN DE MEDIAS. EVA. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA
GRÁFICA 7	COMPARACIÓN DE MEDIAS. TEST ORTOPÉDICOS TRES MOMENTOS. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA
GRÁFICA 8	COMPARACIÓN DE MEDIAS POR GRUPO ROM. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA
GRÁFICA 9	COMPARACIÓN DE MEDIAS EVA. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA
GRÁFICA 10	HISTOGRAMA. REGRESIÓN RESIDUO ESTANDARLIZADO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA
GRÁFICA 11	P-P NORMAL DE REGRESIÓN. RESIDUO ESTANDARLIZADO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA