

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA
SISTEMA DE ESTUDIOS DE POSGRADO
PROGRAMA DE ESTUDIOS DE POSGRADO EN ESPECIALIDADES MÉDICAS
POSGRADO EN ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGÍA

***DOLOR INGUINAL EN DEPORTISTAS DE ALTO RENDIMIENTO: REVISIÓN
BIBLIOGRÁFICA***

Trabajo final de graduación presentado al Comité de Especialidades en Ortopedia y Traumatología, para optar por el grado y título en Ortopedia y Traumatología.

Dr. Andy Vactory Myers
Ciudad Universitaria Rodrigo Facio

2024

"Esta tesis fue aceptada por la Comisión del Programa de Estudios de Posgrado en Ortopedia y Traumatología de la Universidad de Costa Rica, como requisito parcial para optar al grado y título de Especialista en Ortopedia y Traumatología.

Dr. Esteban Zamora Estrada
Jefe del Posgrado de Ortopedia

Dr. Esteban Lizano Sibaja
Director de Tesis

Dr. Eduardo Retana Morera
Asesor de Tesis

Dr. Michael Nuñez Quirós
Asesor de Tesis

Dr. Andy Vactory Myers
Candidato

Carta de aprobación del filólogo

Cartago, 22 de marzo de 2024

Los suscritos, Elena Redondo Camacho, mayor, casada, filóloga, incorporada a la Asociación Costarricense de Filólogos con el número de carné 0247, portadora de la cédula de identidad número 3-0447-0799 y, Daniel González Monge, mayor, casado, filólogo, incorporado a la Asociación Costarricense de Filólogos con el número de carné 0245, portador de la cédula de identidad número 1-1345-0416, ambos vecinos de Quebradilla de Cartago, revisamos el trabajo final de graduación que se titula: *DOLOR INGUINAL EN DEPORTISTAS DE ALTO RENDIMIENTO: REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA*, sustentado por Andy Vactory Myers.

Hacemos constar que se corrigieron aspectos de ortografía, redacción, estilo y otros vicios del lenguaje que se pudieron trasladar al texto. A pesar de esto, la originalidad y la validez del contenido son responsabilidad directa de la persona autora.

Esperamos que la participación de Filólogos Bórea Costa Rica satisfaga los requerimientos de la Universidad de Costa Rica.

X

Elena Redondo Camacho
Filóloga - Carné ACFIL n.º 0247

X

Daniel González Monge
Filólogo - Carné ACFIL n.º 0245

Dedicatoria

Este trabajo de graduación se lo dedico a mi esposa, quien con gran entrega me brindó todo su apoyo y amor, también a mi madre, que me dio la oportunidad de tener esta maravillosa carrera y me brindó el ejemplo de que con sacrificio y entrega a lo que uno ama se logran muchas cosas. A mi padre, que me enseñó la disciplina que se requiere para intentar siempre ser mi mejor versión para el beneficio de los demás y una dedicatoria especial a mis hijos, Noah y Zoe, que son el pilar de mi vida y el motorcito que me inspira todos los días.

Agradecimientos

Un agradecimiento profundo a todos mis mentores quirúrgicos: Dr. Ernesto Pérez Gutiérrez; Dr. Roberto Arce Pérez; Dr. Federico Llobet Matamoros; Dr. Javier Sevilla Calvo; Dr. Víctor Chaves Acuña; Dr. Roy González Zumbado; Dr. Francisco Brenes Villalobos; Dr. Jimmy Angulo De la O; Dr. Alexis Alvarado Brown y Dr. David Martínez Tello por brindarme su apoyo durante estos años de residencia.

A la vez, un eterno agradecimiento a los servicios de Ortopedia y Traumatología del Hospital San Rafael de Alajuela y del Hospital Rafael Ángel Calderón Guardia, donde se me brindó la oportunidad de aprender y pulir este hermoso arte de la cirugía ortopédica.

Agradezco enormemente a los buenos amigos que hice durante mi residencia: el Dr. Álvaro Quesada Chávez, el Dr. Eduardo Retana Moreira y el Dr. Esteban Lizano Sibaja, quienes, además de brindarme conocimiento, me ofrecieron una valiosa amistad.

Agradezco al señor Anthony Evans (q. e. p. d.) y a Marco Villalta por apoyarme y no dejarme caer en los momentos difíciles.

Índice de contenidos

Capítulo I. Introducción	13
1.1. Justificación	14
1.2. Objetivos	15
1.2.1. Objetivo general.....	15
1.2.2. Objetivos específicos	15
Capítulo II. Marco teórico	16
2.1. Anatomía zona pélvica y región inguinal.....	16
2.1.1. Cintura pélvica.....	16
2.2. Organización de la porción proximal del miembro inferior.....	25
2.3. Músculos anteriores del muslo.....	26
2.3.1. Pectíneo	26
2.3.2. Iliopsoas	27
2.3.3. Sartorio	28
2.3.4. Cuádriceps femoral	28
2.3.5. Recto femoral	28
2.4. Músculos mediales del muslo.....	29
2.4.1. Aductor largo	30
2.4.2. Aductor corto	30
2.4.3. Aductor mayor.....	31
2.4.4. Músculo grácil	31
2.4.5. Obturador externo.....	31
2.5. Acciones de los aductores del muslo.....	32
2.5.1. Triángulo femoral.....	33
2.5.2. Nervio femoral	35
2.5.3. Vaina femoral	35
2.6. Anatomía de la región inguinal.....	37
2.6.1. Ligamento inguinal y tracto iliopúbico	37
2.6.2. Conducto inguinal.....	39
2.7. Patología inguinal	41
2.8. Historia clínica del paciente	43

2.9. Examen físico.....	44
2.10. Estudios radiológicos.....	49
2.10.1. Radiografía simple	49
2.10.2. Ultrasonido.....	55
2.10.3. Tomografía computarizada.....	56
2.10.4. Resonancia magnética.....	56
2.11. Lesiones en la cadera e inguinales en el atleta.....	58
2.11.1. Fracturas y avulsiones por estrés.....	58
2.11.2. Osteítis púbica	60
2.12. Síndromes de pinzamiento de la cadera	61
2.12.1. Pinzamiento intraarticular de la cadera	61
2.12.2. Pinzamiento extraarticular de la cadera	64
2.12.3. Labrum	66
2.13. Hallazgos de imagen	67
2.13.1. Inestabilidad de la articulación de la cadera.....	69
2.14. Imágenes como instrumento diagnóstico.....	70
2.14.1. Ligamento redondo	71
2.14.2. Lesiones miotendinosas alrededor de la articulación de la cadera....	71
2.14.3. Tendones abductores de la cadera.....	72
2.14.4. Lesión de Morel-LaVallée	72
2.14.5. Tendón del iliopsoas.....	73
2.14.6. Tendón del recto femoral	74
2.14.7. Isquiotibiales.....	74
2.14.8. Rotadores externos.....	76
2.14.9. Pubalgia atlética	76
2.14.10. Lesión tendinosa y ósea	76
2.15. Tratamiento de las lesiones inguinales.....	77
2.15.1. Ropa de compresión.....	77
2.16. Tratamiento inicial	79
2.16.1. Fisioterapia	79
2.16.2. Tratamiento quirúrgico en hemia del deportista.....	80

2.16.3. Indicaciones prequirúrgicas del PFA.....	83
2.16.4. Pinzamiento extraarticular de la cadera	85
2.17. Fuentes extraarticulares de dolor de cadera	87
2.17.1. Síndrome de dolor del trocánter mayor	87
2.17.2. Desgarros del glúteo medio y mínimo	88
2.17.3. Reparación endoscópica de los abductores de cadera	89
2.17.4. Cadera chasqueante externa (coxa saltans externa).....	89
2.17.5. Cadera chasqueante interna	90
2.17.6. Osteítis pélvica.....	92
2.17.7. Protrusión acetabular.....	93
Capítulo III. Conclusiones y recomendaciones.....	94
3.1. Conclusiones.....	94
3.2. Recomendaciones.....	95
Bibliografía.....	96

Índice de figuras

Figura 1 Partes del hueso coxal derecho que muestra el cartílago trirradiado en forma de Y	18
Figura 2 Hueso coxal de un adulto en posición anatómica: A) Cara externa del hueso coxal derecho. B) Cara sinfisiaria del hueso coxal derecho	21
Figura 3 Fémur derecho: A) Ángulo de inclinación de un niño de 3 años. B) Ángulo de inclinación del adulto. C) Ángulo de inclinación del adulto mayor. D) Ángulo de torsión.....	25
Figura 4 Músculos anteriores del muslo.....	29
Figura 5 Músculos mediales del muslo.....	32
Figura 6 Disección de la vaina femoral.....	37
Figura 7 Estructuras de la región inguinal.....	41
Figura 8 Signo de la C.....	44
Figura 9 Prueba de Fadir (flexión, aducción y rotación interna de la cadera).....	47
Figura 10 Prueba de Faber (flexión, abducción y rotación externa de la cadera)..	48
Figura 11 Angulo centro borde (Wiberg) y Angulo de Tönnis.....	51
Figura 12 Signo del cruce de líneas.....	52
Figura 13 Fractura por avulsión. A) Corte coronal. B) Corte transversal.....	59
Figura 14 Pantalones de compresión	79

Lista de abreviaturas

AINE: antiinflamatorios no esteroideos.

EIAS: espina iliaca anterosuperior.

EIPS: espina iliaca posterosuperior.

OPA: osteotomía periacetabular.

PFA: pinzamiento femoroacetabular.

RTC: reemplazo total de cadera.

TC: tomografía computarizada.

Resumen

El objetivo de esta revisión es examinar de manera exhaustiva el dolor inguinal en deportistas de alto rendimiento desde un punto de vista ortopédico, en busca de una mejor comprensión de sus causas, diagnósticos diferenciales y estrategias efectivas de prevención. El dolor inguinal representa una afección multifactorial, puede tener un impacto significativo en la carrera atlética y la calidad de vida de los deportistas. Las lesiones en la cadera y la ingle son comunes en muchos deportes.

Comprender los factores que diferencian a los atletas con dolor de cadera/ingle de aquellos que no tienen estas lesiones puede facilitar el manejo y la prevención. A través de una revisión detallada de la anatomía y biomecánica de la región inguinal, se proporciona una base sólida para comprender las diversas etiologías de esta afección. El diagnóstico y la evaluación precisos se examinan en profundidad, empleando tanto evaluaciones clínicas como avanzadas técnicas de imagen.

Esta revisión también aborda estrategias de tratamiento y rehabilitación específicamente adaptadas a deportistas élite, destacando la necesidad de enfoques individualizados. Se exploran las distintas etapas del proceso de recuperación, desde la identificación precisa de la causa subyacente hasta las intervenciones terapéuticas.

Asimismo, se destaca la importancia crucial de estrategias preventivas en este contexto. Desde programas de entrenamiento personalizados hasta modificaciones biomecánicas, se proponen enfoques integralmente diseñados para reducir la incidencia y recurrencia del dolor inguinal en atletas de alto rendimiento.

En conclusión, esta tesis contribuye significativamente al entendimiento y gestión del dolor inguinal en el ámbito deportivo y se ofrece un enfoque integral respaldado por evidencia científica para mejorar tanto el diagnóstico como la prevención de este problema en deportistas de élite.

Abstract

This thesis exhaustively examines inguinal pain in high-performance athletes from an orthopedic point of view, with the aim of understanding its causes, differential diagnoses and effective prevention strategies. The inguinal pain represents a multifactorial condition, which may have a significant impact on the athletic race and the quality of life of athletes. Hip and groin injuries are common in many sports.

Understanding the factors that differentiate athletes with hip/groin pain from those who do not have these injuries could facilitate management and prevention. Through a detailed review of the anatomy and biomechanics of the inguinal region, a solid basis is provided to understand the various etiologies of this condition. Accurate diagnosis and evaluation are examined in depth, using both clinical evaluations and advanced imaging techniques.

The work also addresses treatment and rehabilitation strategies specifically adapted to elite athletes, highlighting the need for individualized approaches. The different stages of the recovery process are explored, from the precise identification of the underlying cause to therapeutic interventions.

Likewise, the crucial importance of preventive strategies in this context is highlighted. From personalized training programs to biomechanical modifications, approaches are proposed integrally designed to reduce the incidence and recurrence of inguinal pain in high-performance athletes.

In conclusion, this thesis contributes significantly to the understanding and management of inguinal pain in the sports field, offering a comprehensive approach backed by scientific evidence to improve both the diagnosis and prevention of this problem in elite athletes.

Capítulo I. Introducción

El dolor inguinal en el atleta representa un desafío clínico y deportivo significativo que demanda una comprensión profunda para mejorar el diagnóstico y tratamiento. En el ámbito deportivo, donde la excelencia física es esencial, el impacto de las lesiones inguinales no solo se mide en términos de dolor físico, sino también en la limitación funcional y la posible interrupción de carreras deportivas (Brito *et al.*, 2023).

El dolor de cadera e ingle se ha convertido en un problema ampliamente reconocido en los atletas de todos los niveles competitivos. Este dolor a menudo es de larga data y continúa ofreciendo un desafío diagnóstico significativo para el profesional de la medicina deportiva. Esta condición, a menudo polimorfa en su presentación clínica, desafía a los profesionales de la salud a identificar con precisión el origen del dolor y a desarrollar estrategias de tratamiento eficaces. Aunque se reconocen varias causas de dolor crónico en la ingle, hasta hace poco se ha presentado poco consenso sobre los criterios diagnósticos y la nomenclatura (Brito *et al.*, 2023).

Holmich propuso originalmente una categorización diagnóstica basada en tres entidades clínicas: dolor relacionado con el aductor/osteítis púbica, hernia y dolor abdominal inferior y dolor relacionado con iliopsoas. Se han incluido dos entidades clínicas adicionales: patologías de la articulación coxofemoral y lesiones por estrés del hueso del pubis, un término que ha reemplazado a la osteítis púbica para reflejar con mayor precisión el fenómeno de sobrecarga ósea observado en los atletas masculinos que realizan altas cargas de entrenamiento (Weir *et al.*, 2015).

Este contexto, la presente investigación se enfoca en abordar la falta de claridad en torno a las causas del dolor inguinal en atletas. A través de un análisis exhaustivo se busca desentrañar los factores subyacentes que contribuyen a este complejo problema, lo que proporciona una base sólida para la mejora de prácticas clínicas y estrategias de rehabilitación.

La importancia de esta investigación no solo reside en su capacidad para avanzar en el conocimiento médico y ortopédico, sino también en su impacto directo en la calidad de vida de los atletas. Al comprender mejor las causas del dolor inguinal, no solo aspiramos a optimizar la atención individualizada a los deportistas, sino también a enriquecer la práctica médica con hallazgos que pueden tener implicaciones más amplias. En resumen, este documento propone sumergirse en el intrincado panorama del dolor inguinal en atletas, con la esperanza de llamar la atención sobre sus causas fundamentales y contribuir a una atención más precisa y efectiva en el ámbito ortopédico y deportivo.

1.1. Justificación

El dolor de cadera e ingle es común en los atletas, en particular en aquellos que participan en deportes como el fútbol, *hockey* sobre hielo y baile. El dolor inguinal constituye hasta el 18 % de las lesiones por pérdida de continuidad deportiva en el fútbol profesional. Además, en el fútbol hasta un 59 % de los hombres experimenta este tipo de dolor y hasta un 45 % de las mujeres presenta esta clase de dolor durante una temporada competitiva (Falvey *et al.*, 2015).

Muchos atletas experimentan síntomas de larga duración y uno de cada tres jugadores de subélite y élite con dolor de cadera e ingle tiene síntomas durante más de 6 semanas. La cronicidad de los síntomas se asocia con mayores dificultades en las actividades de la vida diaria, una reducción de la calidad de vida y un deterioro del rendimiento deportivo (Darren *et al.*, 2016).

Se propone una serie de entidades clínicas diferentes y a menudo coexistentes que causan dolor de cadera e ingle en los atletas. El dolor en la ingle relacionado con la cadera es a menudo resultado de un síndrome de pinzamiento femoroacetabular y de desgarros del labrum acetabular. La morfología ósea asociada con el síndrome de pinzamiento femoroacetabular se caracteriza por morfología tipo cam y tipo pincer. La morfología de árbol de levas está presente en hasta el 66 % de los atletas, siendo en los atletas masculinos hasta ocho veces más probable tener la deformidad de la cabeza femoral que en pacientes no atletas.

En los atletas, la combinación de la morfología ósea con el movimiento repetitivo extremo de la cadera realizados durante las actividades deportivas predispone a la formación del estribo en el cuello femoral y a los síntomas. Con el tiempo, la deformidad tipo cam ocasiona condiciones intraarticulares de la cadera, incluida la osteoartrosis de la cadera. Además, la deformidad en árbol de levas se asocia con patología articular, incluidos los desgarros del labrum acetabular en los adultos con o sin dolor y aumenta hasta diez veces las probabilidades de desarrollar osteoartrosis en adultos mayores. Sin embargo, se sabe poco sobre el riesgo de desarrollar artrosis de cadera en poblaciones atléticas con deformidad en árbol de levas (Heerey *et al.*, 2019). Las imágenes se utilizan para evaluar la presencia de afecciones intraarticulares de la cadera en pacientes con dolor inguinal (Mosler *et al.*, 2015).

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo general

Crear consciencia sobre el diagnóstico temprano y las patologías que afectan la zona inguinal en deportistas de alto rendimiento con el fin de que se contribuya a una mejora de su salud y desempeño deportivo.

1.2.2. Objetivos específicos

1. Analizar la prevalencia de las diferentes patologías que afectan la zona inguinal en deportistas de alto rendimiento.
2. Identificar los factores de riesgo asociados con las lesiones inguinales en atletas de élite.
3. Evaluar los métodos de diagnóstico que se utilizan en la detección temprana de lesiones inguinales.
4. Investigar las estrategias de tratamiento y rehabilitación más efectivas para las lesiones inguinales en atletas.

5. Proporcionar recomendaciones para la prevención y manejo de lesiones inguinales en deportistas de alto rendimiento dirigidas a personal médico, entrenadores y deportistas.

Capítulo II. Marco teórico

2.1. Anatomía zona pélvica y región inguinal

2.1.1. Cintura pélvica

De acuerdo con Moore *et al.* (2013):

La cintura pélvica está formada por los huesos coxales, que se articulan posteriormente con el sacro y anteriormente en la sínfisis del pubis para formar la pelvis ósea. Une el miembro inferior libre al esqueleto axial, con el sacro como parte común a ambas estructuras. La cintura pélvica también constituye el esqueleto de la parte inferior del tronco. Sus funciones de protección y sostén actúan sobre el abdomen, la pelvis y el periné, así como sobre los miembros inferiores. Los huesos de estos últimos están contenidos y actúan específicamente como parte del miembro (p. 575).

La articulación de la cadera se forma de la unión de una superficie cóncava y una convexa. La mayor parte del movimiento dentro de la articulación es rotacional. El rango de movimiento está limitado por las estructuras óseas. La estabilidad ósea insuficiente en la articulación de la cadera, como en una cadera displásica, puede conducir a una transmisión de fuerza alterada y daño a la articulación. El contacto óseo anormal, como en pacientes con pinzamiento femoroacetabular o epifisiolistesis de la cabeza femoral, es una causa de daño en la articulación de la cadera (Moore *et al.*, 2013).

La torsión femoral anormal (ángulo entre los cóndilos femorales y el eje del cuello femoral) es otro factor para el contacto óseo anormal. Una reducción de la antetorsión femoral puede limitar la rotación interna con el contacto óseo temprano, mientras que un aumento de la antetorsión limita la rotación externa. Los pacientes con coxa valga combinados con un incremento de la antetorsión femoral tienen un rango de movimiento reducido para la extensión, la aducción y la rotación externa y tienen una mayor prevalencia de pinzamiento posterior extraarticular (Moore *et al.*, 2013).

Según Moore *et al.* (2013):

El hueso coxal definitivo es el hueso grande y plano de la pelvis que está formado por la fusión de tres huesos primarios (ilion, isquion y pubis), proceso que tiene lugar al final de la adolescencia. Cada uno de estos tres huesos se forma a partir de su propio centro primario de osificación; más tarde aparecen cinco centros secundarios de osificación (p. 577).

El cartílago hialino que cubre las superficies articulares es importante para la transmisión de la fuerza en la articulación. El impacto directo en el trocánter mayor conduce a la transmisión de la fuerza en la articulación, lo que puede resultar en defectos focales del cartílago en el lado femoral y acetabular de la articulación. El retraso de la delaminación del cartílago en el acetábulo puede ocurrir en pacientes con un pinzamiento femoroacetabular tipo cam debido a las fuerzas de corte de la unión esférica femoral de la cabeza y el cuello (Moore *et al.*, 2013).

Como afirman Moore *et al.* (2013):

Al nacer, los tres huesos primarios están unidos por cartílago hialino; en los niños, la osificación es incompleta, y en la pubertad los tres huesos están todavía separados por un cartílago trirradiado, en forma de Y, centrado en el acetábulo, aunque las dos porciones de las ramas isquiopubianas se fusionan hacia los 9 años. Los huesos empiezan a fusionarse a los 15 a 17 años de edad; la fusión es completa entre los 20 y los 25 años. En los ancianos pueden verse restos de las líneas de fusión de los huesos primarios, o no apreciarse rastro alguno. Aunque la fusión de los componentes óseos es firme, en el adulto siguen utilizándose sus nombres para describir las tres partes del hueso coxal (p. 578).

Figura 1

Partes del hueso coxal derecho que muestra el cartílago trirradiado en forma de Y



Nota. Tomado de Moore *et al.* (2013).

Según Moore *et al.* (2013):

Como gran parte de la cara medial de los huesos coxales/pelvis ósea se relaciona principalmente con estructuras y funciones pélvicas y perineales, o sus uniones con la columna vertebral).

El ilion, la parte de mayor tamaño del hueso coxal, contribuye a la porción superior del acetábulo. El ilion consta de porciones gruesas mediales (columnas) para soportar el peso y porciones posterolaterales delgadas, con forma de ala, que se denominan alas del ilion y que proporcionan superficies amplias para la inserción muscular.

El cuerpo del ilion se une al pubis y al isquion para formar el acetábulo. Anteriormente presenta las espinas ilíacas anterior superior y anterior inferior, donde se insertan ligamentos y tendones de músculos del miembro inferior.

A partir de la espina ilíaca anterior superior (EIAS) se extiende posteriormente el borde superior, grueso y curvado, del ala del ilion, la cresta ilíaca, que termina en la espina ilíaca posterior superior (EIPS). La cresta actúa como un parachoques protector, y es un punto importante de inserción aponeurótica de los delgados músculos laminares de la pared del abdomen, así como de la fascia profunda. Unos 5 cm o 6 cm por detrás de la EIAS se

encuentra una prominencia en el labio externo de la cresta, el tubérculo ilíaco. La espina ilíaca posterior inferior señala el extremo superior de la incisura isquiática mayor) (pp. 577-578).

Además, Moore *et al.* (2013) afirman que:

La cara lateral del ala del ilion presenta tres líneas curvas rugosas (las líneas glúteas posterior, anterior e inferior), que señalan las inserciones proximales de los tres grandes músculos glúteos. Medialmente, cada una de las alas tiene una depresión, grande y lisa, denominada fosa ilíaca, lugar de la inserción proximal del músculo ilíaco. Posteriormente, la cara medial del ilion tiene un área articular rugosa, con forma de oreja, denominada cara auricular, y una tuberosidad ilíaca, más rugosa, superior a ella, para la articulación sinovial y sindesmótica con las superficies recíprocas del sacro a nivel de la articulación sacroilíaca.

El isquion forma la parte posteroinferior del hueso coxal. La porción superior del cuerpo del isquion se une al pubis y al ilion, formando la cara posteroinferior del acetábulo. La rama del isquion se une a la rama inferior del pubis para formar la rama isquiopubica, que constituye el límite inferomedial del foramen (agujero) obturado. El borde posterior del isquion forma el margen inferior de una profunda indentación denominada incisura isquiática mayor. La espina isquiática, grande y triangular, del margen inferior de esta incisura, es un punto de inserción ligamentosa. Esta clara demarcación separa la incisura isquiática mayor de una indentación más pequeña, redondeada, de superficie lisa y localización más inferior, denominada incisura isquiática menor. Esta incisura actúa a modo de tróclea o polea para un músculo que emerge de la pelvis ósea. La proyección ósea rugosa en la unión del extremo inferior del cuerpo del isquion y su rama es la gran tuberosidad isquiática. El peso del cuerpo descansa sobre esta y es el lugar de inserción tendinosa proximal de músculos de la región posterior del muslo (p. 579).

Por otro lado, Moore *et al.* (2013) agregan que:

El pubis forma la parte anteromedial del hueso coxal, contribuyendo a la parte anterior del acetábulo, y proporciona inserción proximal a músculos de la región medial del muslo. Se divide en un cuerpo, aplanado y de localización medial, y en ramas superior e inferior, que se proyectan lateralmente desde el cuerpo.

Medialmente, la cara sínfisaria del cuerpo del pubis se articula con la cara correspondiente del cuerpo de su homólogo contralateral, a través de la sínfisis del pubis. El borde anterosuperior de ambos cuerpos unidos y la sínfisis forman la cresta del pubis, donde se insertan músculos abdominales (p. 579).

Los tubérculos del pubis, pequeñas proyecciones en los extremos laterales de esta cresta, son importantes relieves óseos de las regiones inguinales. En el tubérculo se inserta la porción principal del ligamento inguinal y, por lo tanto, es un punto de inserción muscular indirecta. El borde posterior de la rama superior del pubis presenta un reborde elevado y agudo, el pecten del pubis, que forma parte de la abertura superior de la pelvis (Moore *et al.*, 2013).

Asimismo, de acuerdo con Moore *et al.* (2013):

El foramen obturador es una gran abertura, oval o irregularmente triangular, en el hueso coxal, que está limitada por el pubis, el isquion y sus ramas. Salvo por una pequeña vía de paso para el nervio y los vasos obturadores (el conducto obturador), el foramen obturado está cerrado por una membrana delgada y resistente, la membrana obturatriz.).

El acetábulo es la gran cavidad en forma de copa que se encuentra sobre la cara lateral del hueso coxal, y que se articula con la cabeza del fémur para formar la articulación coxal (coxofemoral). Los tres huesos que forman el hueso coxal contribuyen a la formación del acetábulo.

El borde inferior del acetábulo está incompleto en la incisura acetabular, que hace que la fosa parezca una copa que ha perdido un fragmento de su labio. La depresión rugosa en el suelo del acetábulo que se extiende superiormente desde la incisura acetabular es la fosa acetabular. Ambas crean un déficit en

contacto temprano entre el fémur y el labrum debido a pinzamiento o durante el movimiento extremo de la cadera. El labrum también ayuda a la estabilidad de la cadera. Los desgarros labrales pueden conducir a una estabilidad reducida en la articulación en virtud de la pérdida del efecto de sellado. La estabilidad en la articulación de la cadera conduce al movimiento translacional en la articulación y, por lo tanto, a las fuerzas de cizallamiento en el cartílago y el labrum.

La articulación de la cadera se estabiliza aún más por múltiples ligamentos que mejoran la cápsula articular: el ligamento iliofemoral (que es el más fuerte), el ligamento isquiofemoral, el ligamento pubofemoral y el ligamento arqueado femoral (también conocido como zona orbicular). El ligamento redondo, también conocido como el ligamento *capitis femoris*, ha ganado más atención en los últimos años, su función principal es limitar la rotación de la cadera (Moore *et al.*, 2013).

De acuerdo con Moore *et al.* (2013):

El fémur es el hueso más largo y pesado del cuerpo, y transmite el peso corporal desde el hueso coxal hacia la tibia cuando la persona está en bipedestación. Su longitud es una cuarta parte de la altura de la persona. Consta de un cuerpo (diáfisis) y dos extremos (epífisis) proximal y distal. El extremo proximal del fémur consta de una cabeza, un cuello y dos trocánteres (mayor y menor). La redondeada cabeza del fémur constituye dos tercios de una esfera que está cubierta con cartílago articular, excepto en una depresión o fosita, situada medialmente, la fosita de la cabeza del fémur; en etapas iniciales de la vida, el ligamento da paso a una arteria que irriga la epífisis de la cabeza. El cuello del fémur es trapezoidal; el extremo estrecho sostiene la cabeza, y la base más ancha se continúa con el cuerpo. Tiene un diámetro promedio de, aproximadamente, tres cuartas partes de la cabeza femoral.).

La parte proximal del fémur está doblada (en forma de L), de modo que el eje de la cabeza y el cuello se proyecta superomedialmente en un ángulo oblicuo con respecto al cuerpo. Este obtuso ángulo de inclinación es máximo al nacer y disminuye gradualmente (se hace más agudo) hasta ser de 115°

a 140° en el adulto, con un promedio de 126° (p. 580).

Asimismo, Moore *et al.* (2013) indican que:

El ángulo de inclinación es menor en las mujeres, debido al aumento de la amplitud entre los acetábulos (consecuencia de una pelvis menor más ancha) y a la mayor oblicuidad del cuerpo del fémur. Permite una mayor movilidad del fémur en la articulación coxal, ya que sitúa la cabeza y el cuello más perpendiculares al acetábulo en la posición neutra. Los abductores y rotadores del muslo se insertan principalmente en el vértice del ángulo (el trocánter mayor), de forma que traccionan una palanca (el brazo corto de la L) que se dirige más lateralmente que verticalmente. Esto proporciona una mayor eficacia a los abductores y rotadores del muslo, y permite que la masa considerable de los primeros se sitúe superior al fémur (en la región glútea) en lugar de lateral a éste, dejando libre la cara lateral del cuerpo del fémur para proporcionar una mayor área para la inserción carnosa de los extensores de la rodilla.

El ángulo de inclinación permite también la posición oblicua del fémur en el muslo, lo cual permite que las rodillas sean adyacentes e inferiores al tronco. Todo ello favorece la marcha bípeda; sin embargo, impone tensiones considerables sobre el cuello del fémur. La torsión de la parte proximal del miembro inferior (fémur) que se produjo durante el desarrollo no finaliza con el eje longitudinal del extremo proximal del fémur (cabeza y cuello) paralelo al eje transversal del extremo inferior (cóndilos del fémur). Cuando se observa el fémur superiormente (de modo que se mire a lo largo del eje longitudinal del cuerpo del hueso), se aprecia que ambos ejes se sitúan en un ángulo (ángulo de torsión o ángulo de declinación), con un valor medio de 7° en el hombre y de 12° en la mujer. El ángulo de torsión, combinado con el ángulo de inclinación, permite los movimientos rotatorios de la cabeza del fémur dentro del acetábulo, colocado oblicuamente, para convertirlos en movimientos de flexión y extensión, de abducción y aducción, y de rotación del muslo (p. 581).

Hay dos grandes elevaciones romas denominadas trocánteres donde el cuerpo del fémur se une al cuello. El trocánter menor, cónico y con un vértice redondeado, se extiende medialmente desde la parte posteromedial de la unión del cuello y el cuerpo del fémur y en él se inserta el tendón del principal músculo flexor del muslo, el iliopsoas (Moore *et al.*, 2013, p. 581).

Según Moore *et al.* (2013):

El trocánter mayor es una masa ósea grande, situada en posición lateral, que se proyecta superior y posteriormente donde el cuello se une al cuerpo del fémur, proporcionando inserción y palanca a los abductores y rotadores del muslo. El lugar donde se unen el cuello y el cuerpo del fémur está indicado por la línea intertrocantérea, una cresta rugosa formada por la inserción de un potente ligamento (el ligamento iliofemoral). Esta línea discurre desde el trocánter mayor y se enrolla alrededor del trocánter menor, para continuar posterior e inferiormente como una cresta menos definida, la línea espiral. Una cresta similar, pero más lisa y más prominente, la cresta intertrocantérea, une los trocánteres posteriormente; la elevación redondeada que se observa en la cresta es el tubérculo cuadrado. En las vistas anterior y posterior, el trocánter mayor está alineado con respecto al cuerpo del fémur; en las vistas posterior y superior, sobresale por encima de una profunda depresión medialmente, la fosa trocantérea (p. 582).

El cuerpo del fémur es ligeramente convexo. La mayor parte del cuerpo es lisa y redondeada y en este se originan los extensores de la rodilla, salvo en la parte posterior, donde una línea ancha y rugosa, la línea áspera es lugar de inserción aponeurótica de los aductores del muslo. Esta cresta vertical es especialmente prominente en el tercio medio del cuerpo del fémur, donde presenta un labio medial y un labio lateral. Superiormente, el labio medial se funde con la tuberosidad glútea, ancha y rugosa y el labio lateral se continúa en forma de línea espiral, rugosa y estrecha (Moore *et al.*, 2013).

Moore *et al.* (2013) indican que:

La línea espiral se extiende hacia el trocánter menor, pero pasa hacia la cara anterior del fémur, donde se continúa con la línea intertrocantérea. Un reborde intermedio prominente, la línea pectínea, se extiende desde la parte central de la línea áspera hasta la base del trocánter menor. Inferiormente, la línea áspera se divide en líneas supracondíleas medial y lateral, que conducen a los cóndilos medial y lateral del fémur (p. 582).

Figura 3

Fémur derecho: A) Ángulo de inclinación de un niño de 3 años. B) Ángulo de inclinación del adulto. C) Ángulo de inclinación del adulto mayor. D) Ángulo de torsión



Nota. Tomado de Moore *et al.* (2013).

La sínfisis púbica está formada por los dos huesos púbicos con cartílago hialino en superficies articuladas opuestas, clasificados por un disco de fibrocartílago. El espacio articular fisiológico de la sínfisis púbica también se denomina la hendidura primaria. La sínfisis púbica está apoyada por cuatro ligamentos (ligamento anterior, posterior, superior e inferior [arcuado]).

Algunos de estos ligamentos se continúan con el disco, las inserciones musculares circundantes y los orígenes musculares, los cuales apoyan la estabilidad general. Esto conduce a una placa aponeurótica prominente, que conecta la inserción distal del recto abdominal, la sínfisis púbica y el origen del aductor largo. La proximidad anatómica de estas estructuras con el borde medial del anillo inguinal superficial puede explicar los síntomas similares a la hernia inguinal en pacientes con pubalgia atlética, a pesar de que las verdaderas hernias están ausentes en estos pacientes (Moore *et al.*, 2013).

2.2. Organización de la porción proximal del miembro inferior

De acuerdo con Moore *et al.* (2013):

La región glútea prominente es característica de los seres humanos. La modificación de la forma del fémur, necesaria para la marcha y la carrera bípeda, permite la colocación superior de los abductores del muslo en la región glútea.

El resto de los músculos del muslo están organizados en tres compartimentos, mediante tabiques intermusculares que pasan profundamente entre los grupos musculares desde la superficie interna de la fascia lata a la línea áspera del fémur. Los compartimentos son anterior o extensor, medial o aductor, y posterior o flexor, denominaciones que reciben según su localización o acción en la articulación de la rodilla. Generalmente, el grupo anterior está inervado por el nervio femoral, el grupo medial por el nervio obturador, y el grupo posterior por el componente tibial del nervio isquiático. Aunque el tamaño absoluto y relativo de los compartimentos varía dependiendo del nivel, el compartimento anterior es el que tiene un mayor tamaño global y donde se encuentra el fémur (p. 583).

Para una mejor comprensión, la porción proximal de la pierna se describe según las estructuras presentes:

2.3. Músculos anteriores del muslo

El gran compartimento anterior del muslo contiene los músculos anteriores del muslo, los flexores de la cadera y los extensores de la rodilla. Los músculos anteriores del muslo son el pectíneo, el iliopsoas, el sartorio y el cuádriceps femoral (Moore *et al.*, 2013).

2.3.1. Pectíneo

De acuerdo con Moore *et al.* (2013):

El pectíneo es un músculo rectangular y aplanado, que se localiza en la parte anterior de la cara superomedial del muslo. A menudo parece estar formado

por dos capas, superficial y profunda, que suelen estar inervadas por dos nervios diferentes. Debido a la doble inervación y a las acciones del músculo (el pectíneo aduce y flexiona el muslo, y contribuye a su rotación medial), suele ser un músculo de transición entre los compartimentos anterior y medial (p. 613).

2.3.2. Iliopsoas

De acuerdo con Moore *et al.* (2013):

El iliopsoas es el principal flexor del muslo, el más potente de los flexores de la cadera con la mayor amplitud. Aunque es uno de los músculos más potentes del cuerpo, está relativamente oculto, con la mayor parte de su volumen situado en la pared posterior del abdomen y la pelvis mayor. Su parte ancha lateral, el ilíaco, y su larga parte medial, el psoas mayor, se extienden desde la fosa ilíaca y las vértebras lumbares, respectivamente. Así pues, es el único músculo que se inserta en la columna vertebral, la pelvis y el fémur. Se encuentra en una posición característica, no sólo para producir movimiento, sino también para estabilizar (fijar). Sin embargo, también puede perpetuar e incluso contribuir a la deformidad y la discapacidad cuando sufre una malformación (especialmente si está acortado), disfunción o patología (pp. 613- 614).

Además, Moore *et al.* (2013) agregan que:

La contracción concéntrica del iliopsoas desplaza típicamente el miembro libre, produciendo flexión en la cadera para elevar el miembro e iniciar su oscilación hacia delante durante la locomoción (durante las fases de preoscilación y oscilación inicial), cuando el miembro opuesto asume el peso, o para elevar el miembro durante la escalada. No obstante, también puede mover el tronco. La contracción bilateral del iliopsoas inicia la flexión del tronco en la cadera del muslo fijo (como cuando, incorrectamente, se realizan sentadillas), y disminuye la lordosis (curvatura) lumbar de la columna vertebral. Es un músculo activo al descender una pendiente, y su contracción

extrínseca resiste la aceleración.).

El iliopsoas también es un músculo postural, activo durante la bipedestación manteniendo la lordosis lumbar normal e indirectamente la cifosis torácica compensadora y resistiendo la hiperextensión de la articulación coxal (p. 614).

2.3.3. Sartorio

El sartorio es largo y parecido a una cinta y discurre desde una posición lateral a medial a través de la parte anterosuperior del muslo. Este es un músculo superficial en el compartimento anterior, entre su propia fascia, relativamente característica. Además, desciende hasta el lado medial de la rodilla (Moore *et al.*, 2013).

De acuerdo con Moore *et al.* (2013):

El sartorio es el músculo más largo del cuerpo y actúa sobre dos articulaciones: flexiona la articulación coxal y participa en la flexión de la articulación de la rodilla. También abduce débilmente el muslo y produce su rotación lateral. Las acciones de ambos músculos sartorios permiten que los miembros inferiores adopten la posición sentada con las piernas cruzadas. Ninguna de las acciones de este músculo es pronunciada; por lo tanto, es principalmente un músculo sinérgico, que actúa junto con otros músculos del muslo que son los que producen los movimientos (p. 614).

2.3.4. Cuádriceps femoral

El cuádriceps femoral constituye la mayor parte del volumen de los músculos anteriores del muslo y, en conjunto, es uno de los más potentes músculos del cuerpo. Este cubre casi toda la cara anterior y los lados del fémur. El cuádriceps femoral (habitualmente denominado cuádriceps) tiene cuatro partes: 1) recto femoral; 2) vasto lateral; 3) vasto intermedio y 4) vasto medial. En conjunto, es un músculo biarticular, capaz de actuar tanto sobre la cadera como sobre la rodilla (Moore *et al.*, 2013).

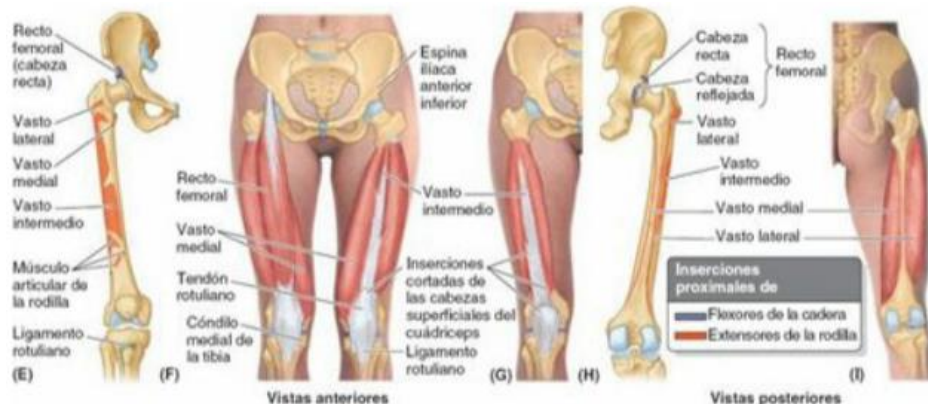
2.3.5. Recto femoral

De acuerdo con Moore *et al.* (2013):

El músculo recto femoral recibe este nombre por su trayecto recto descendente a lo largo del muslo. Debido a sus inserciones en el hueso coxal y la tibia, a través del ligamento rotuliano, cruza dos articulaciones, por lo que es capaz de flexionar el muslo en la articulación coxal y de extender la pierna en la articulación de la rodilla. El recto femoral es la única parte del cuádriceps que cruza la articulación coxal y, como flexor de ésta, actúa con el iliopsoas y como él durante las fases de preoscilación y oscilación inicial de la marcha.

La capacidad del recto femoral para extender la rodilla se ve afectada durante la flexión de la cadera, aunque contribuye a la fuerza de extensión durante la fase de despegue de la marcha, cuando el muslo está extendido. Es particularmente eficaz en los movimientos que combinan la extensión de la rodilla y la flexión de la cadera desde una posición de hiperextensión de la cadera y flexión de la rodilla, como en la posición inicial para patear un balón de fútbol. Puede lesionarse y sufrir avulsión de la espina ilíaca anterior inferior durante la patada; de ahí la denominación de músculo de la patada. Una pérdida de función del recto femoral puede disminuir la potencia de la flexión del muslo hasta en un 17 % (Moore *et al.*, 2013, pp. 615-616) (ver la Figura 4).

Figura 4
Músculos anteriores del muslo



Nota. Tomado de Moore *et al.* (2013).

2.4. Músculos mediales del muslo

De acuerdo a Moore *et al.* (2013):

Los músculos del compartimento medial del muslo constituyen el grupo aductor, que está formado por el aductor largo, el aductor corto, el aductor mayor, el grácil y el obturador externo. En general, se insertan proximalmente en la cara externa anteroinferior de la pelvis ósea (pubis, rama isquiopubiana y tuberosidad isquiática) y la membrana obturatriz adyacente, y distalmente en la línea áspera del fémur.).

Todos los músculos aductores, salvo la porción isquiotibial del aductor mayor y parte del pectíneo, están inervados por el nervio obturador (L2-L4). La porción isquiotibial del aductor mayor está inervada por el componente tibial del nervio isquiático (pp. 616-617).

2.4.1. Aductor largo

El aductor largo es un músculo grande, en forma de abanico, que ocupa la localización más anterior del grupo aductor. Este músculo triangular se origina mediante un fuerte tendón en la cara anterior del cuerpo del pubis, inmediatamente por debajo del tubérculo del pubis (vértice del triángulo) y se expande para insertarse en la línea áspera del fémur (base del triángulo). De esta manera, cubre

las caras anteriores del aductor corto y la parte media del aductor mayor (Moore *et al.*, 2013).

2.4.2. Aductor corto

De acuerdo por Moore *et al.* (2013):

El aductor corto se encuentra profundo con respecto al pectíneo y el aductor largo en su origen a partir del cuerpo y la rama inferior del pubis. Se ensancha al pasar distalmente para insertarse en la parte superior de la línea áspera. Cuando el nervio obturador sale por el conducto obturador para entrar en el compartimento medial del muslo, se escinde en una división anterior y otra posterior. Ambas divisiones pasan por delante y por detrás del aductor corto, y esta relación característica es útil para identificar el músculo durante la disección y en las secciones transversales anatómicas (p. 617).

2.4.3. Aductor mayor

El aductor mayor es el músculo de mayor tamaño, más potente y más posterior del grupo aductor. Este es un músculo triangular compuesto, con un borde medial grueso que tiene una porción aductora y una porción isquiotibial, que difieren en sus inserciones, inervación y acciones principales.

La parte aductora se expande ampliamente para formar una inserción distal aponeurótica a lo largo de toda la línea áspera del fémur, extendiéndose inferiormente sobre la cresta supracondílea medial. La porción isquiotibial tiene una inserción distal tendinosa en el tubérculo aductor (Moore *et al.*, 2013).

2.4.4. Músculo grácil

De acuerdo con Moore *et al.* (2013):

El grácil es un músculo alargado, en forma de cinta, que ocupa la localización más medial del muslo. Es el más superficial del grupo aductor y también el más débil, y es el único del grupo que cruza la articulación de la rodilla y la coxal. Se une a otros dos músculos biarticulares de los otros dos compartimentos (el sartorio y el semitendinoso). Por tanto, los tres músculos

están inervados por tres nervios diferentes. Presentan una inserción tendinosa común, la pata de ganso, en la porción superior de la cara medial de la tibia.

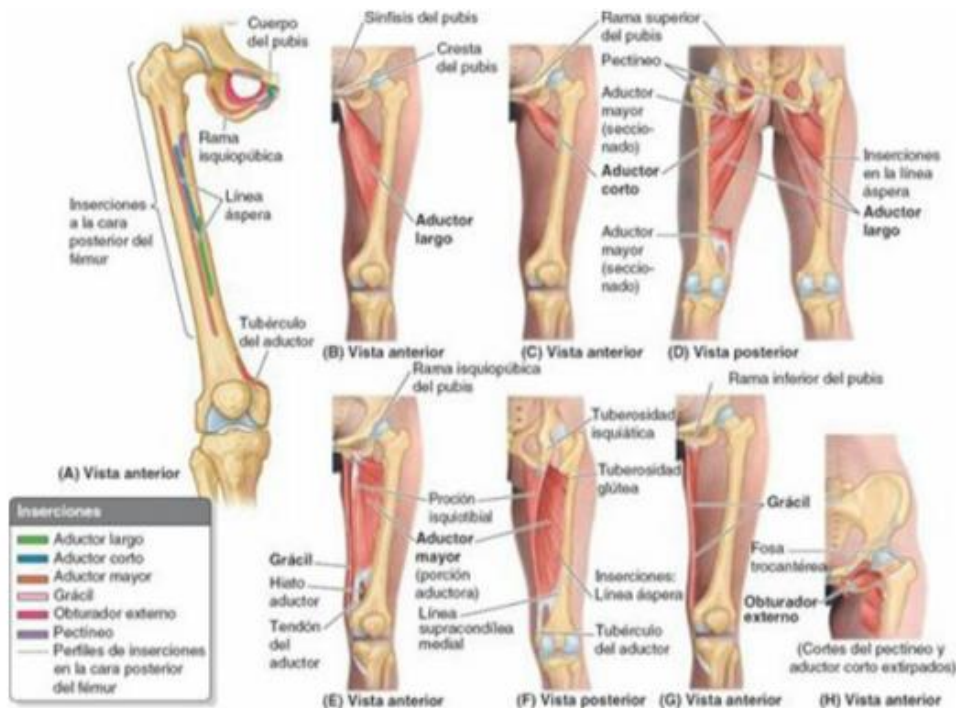
El músculo grácil es sinérgico en la aducción del muslo, la flexión de la rodilla y la rotación medial de la pierna, cuando la rodilla está en flexión. Actúa con los otros dos músculos de la pata de ganso añadiendo estabilidad a la cara medial de la rodilla extendida, como hacen el glúteo mayor y el tensor de la fascia lata a través del tracto iliotibial en el lado lateral (p. 618).

2.4.5. Obturador externo

De acuerdo con Moore *et al.* (2013):

El obturador externo es un músculo aplanado, relativamente pequeño, en forma de abanico, que se localiza profundamente en la porción superomedial del muslo. Se extiende desde la cara externa de la membrana obturatriz y el hueso circundante de la pelvis hasta la cara posterior del trocánter mayor, pasando directamente por debajo del acetábulo y el cuello del fémur (p. 618) (ver la Figura 5).

Figura 5
Músculos mediales del muslo



Nota. Tomado de Moore *et al.* (2013).

2.5. Acciones de los aductores del muslo

De acuerdo con Moore *et al.* (2013):

Desde la posición anatómica, la principal acción del grupo de músculos aductores es desplazar el muslo medialmente, hacia el plano medio o más allá. Tres aductores (largo, corto y mayor) se utilizan en todos los movimientos que conllevan la aducción de los muslos (p. ej., presión uno contra otro al montar a caballo).

También se utilizan para estabilizar el apoyo en bipedestación, para corregir un balanceo lateral del tronco o cuando la superficie que sirve de apoyo se desplaza de un lado a otro (zarandeo de un barco, mantenerse en pie sobre una tabla de equilibrio). Se usan también al chutar con la cara medial del pie y al nadar. Finalmente, contribuyen a la flexión del muslo en extensión, y a la extensión del muslo flexionado al correr o contra resistencia (p. 618).

Los aductores en conjunto constituyen una gran masa muscular. Aunque son importantes en muchas actividades, se demuestra que una disminución de hasta el 70 % de sus funciones solo causa una leve o moderada alteración de la función de la cadera. La función de los músculos mediales del muslo se comprueba con el paciente en decúbito supino y la rodilla en extensión (recta). El paciente realiza la aducción contra resistencia y, si los músculos aductores no están alterados, los extremos proximales del músculo grácil y el aductor largo pueden palparse fácilmente (Moore *et al.*, 2013).

2.5.1. Triángulo femoral

El triángulo femoral, un espacio subfascial, es un punto de referencia triangular para la disección y para comprender las relaciones de las estructuras de la ingle. En la persona viva se observa cómo una depresión triangular, inferior al ligamento inguinal cuando el muslo está flexionado, abducido y en rotación lateral.

El triángulo femoral está limitado:

- Superiormente por el ligamento inguinal (borde inferior engrosado de la aponeurosis del oblicuo externo), que forma la base del triángulo femoral.
- Medialmente por el borde lateral del aductor largo.
- Lateralmente por el sartorio; el vértice del triángulo femoral se encuentra donde el borde medial del sartorio cruza el borde lateral del aductor largo (Moore *et al.*, 2013, p. 619).

El suelo del triángulo femoral está formado por el iliopsoas lateralmente y por el pectíneo medialmente. El techo del triángulo femoral está formado por la fascia lata, la fascia cribiforme, el tejido subcutáneo y la piel.

El ligamento inguinal actúa realmente como un retináculo flexor, manteniendo las estructuras que pasan por delante de la articulación coxal contra la articulación cuando se flexiona el muslo. Profundo al ligamento inguinal, el espacio retroinguinal (creado cuando el ligamento inguinal se expande sobre el espacio entre los dos salientes óseos en que se inserta, la EIAS y el tubérculo del

pubis) es una importante vía de paso que conecta el tronco/cavidad abdominopélvica con el miembro inferior (Moore *et al.*, 2013).

El espacio retroinguinal se divide en dos compartimentos o lagunas, por un engrosamiento de la fascia del iliopsoas: el arco iliopectíneo, que pasa entre la superficie profunda del ligamento inguinal y la eminencia iliopúbica. Lateral al arco iliopectíneo se encuentra la laguna muscular del espacio retroinguinal, a través de la cual pasa el músculo iliopsoas y el nervio femoral desde la pelvis mayor que la cara anterior del muslo. Medial respecto al arco, la laguna vascular del espacio retroinguinal permite el paso de estructuras vasculares importantes (venas, arteria y linfáticos) entre la pelvis mayor y el triángulo femoral. Al entrar en este último, la denominación de los vasos cambia de ilíacos externos a femorales (Moore *et al.*, 2013).

De lateral a medial, el triángulo femoral contiene:

- El nervio femoral y sus ramos (terminales).
- La vaina femoral y su contenido:
- La arteria femoral y varias de sus ramas.
- La vena femoral y sus tributarias proximales.
- Los nódulos linfáticos inguinales profundos y los vasos linfáticos asociados (Moore *et al.*, 2013).

La arteria y la vena femorales, que pasan hacia y desde el conducto aductor, realizan la bisección del triángulo femoral en su vértice. El conducto aductor es una vía de paso intermuscular, profunda con respecto al sartorio, por donde el importante paquete vasculonervioso del muslo atraviesa el tercio medio de este (Moore *et al.*, 2013, p. 620).

2.5.2. Nervio femoral

El nervio femoral (L2-L4) es el mayor de los ramos del plexo lumbar. Se origina en el abdomen dentro del psoas mayor y desciende posterolateralmente a

través de la pelvis hacia aproximadamente el punto medio del ligamento inguinal. A continuación, pasa profundo con respecto a este ligamento y entra en el triángulo femoral, lateral a los vasos femorales.

Tras entrar en el triángulo femoral, el nervio femoral se divide en varios ramos para los músculos anteriores del muslo. Además, proporciona ramos articulares para las articulaciones coxales y de la rodilla y diversos ramos cutáneos para la cara anteromedial del muslo (Moore *et al.*, 2013).

2.5.3. Vaina femoral

De acuerdo con de la porción proximal Moore *et al.* (2013):

La vaina femoral es un tubo de fascia, en forma de embudo y de longitud variable (normalmente 3-4 cm), que pasa en profundidad respecto al ligamento inguinal y reviste la laguna vascular del espacio retroinguinal. Termina inferiormente, fusionándose con la túnica adventicia de los vasos femorales. La vaina envuelve las partes proximales de los vasos femorales y crea el conducto femoral, medial a éstos.

La vaina femoral está formada por una prolongación inferior de las fascias transversal y del iliopsoas desde el abdomen. No envuelve al nervio femoral ya que éste pasa a través de la laguna muscular. Cuando se encuentra una vaina femoral larga (se extiende más distalmente), su pared medial está atravesada por la vena safena magna y vasos linfáticos.

La vaina femoral permite que la arteria y la vena femorales se deslicen profundas respecto al ligamento inguinal durante los movimientos de la articulación coxal (p. 622).

Además, agregan Moore *et al.* (2013):

La vaina femoral que reviste la laguna vascular se subdivide internamente en tres compartimentos más pequeños por tabiques verticales de tejido conectivo extraperitoneal, que se extienden desde el abdomen a lo largo de los vasos femorales. Los compartimentos de la vaina femoral son:

- El compartimento lateral, para la arteria femoral.

- El compartimento intermedio, para la vena femoral. El compartimento medio, que constituye el conducto femoral.
- El conducto femoral es el más pequeño de los tres compartimentos de la vaina femoral. Es corto (unos 1,25 cm) y cónico, y se encuentra entre el borde medial de la vaina femoral y la vena femoral.

El conducto femoral:

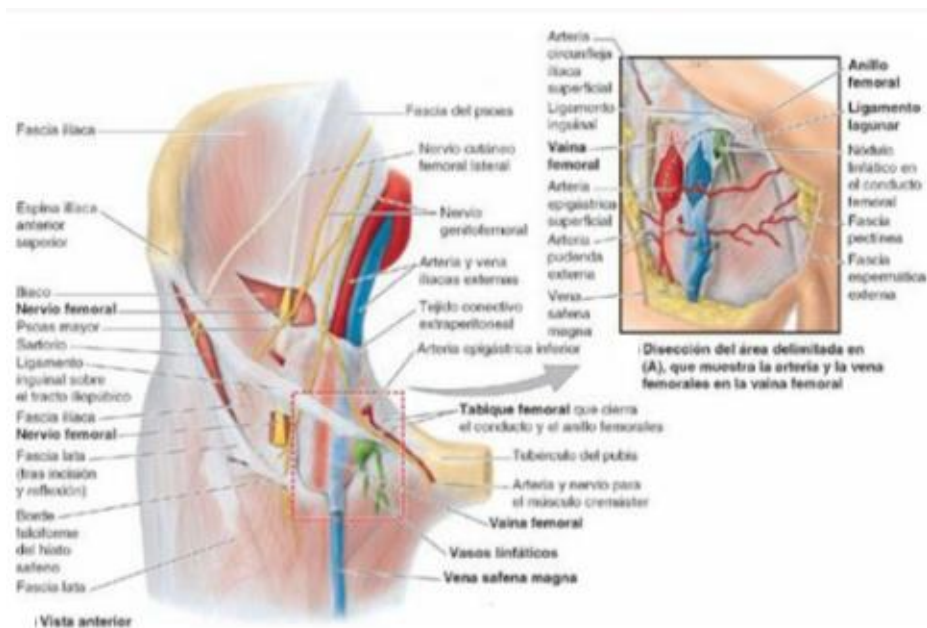
- Se extiende distalmente hasta el nivel del borde proximal del hiato safeno.
- Permite la expansión de la vena femoral cuando el retorno venoso desde el miembro inferior aumenta, o cuando el aumento.
- de la presión intraabdominal causa una estasis temporal en la vena (como durante una maniobra de Valsalva).
- Contiene tejido conectivo laxo, grasa, algunos vasos linfáticos y, a veces, un nódulo linfático inguinal profundo (nódulo lagunar) (p. 622).

La base del conducto femoral, formada por la pequeña abertura oval proximal (de aproximadamente 1 cm de ancho) en su extremo abdominal, es el anillo femoral. Esta abertura está obstruida por tejido adiposo extraperitoneal que forma el tabique femoral, orientado transversalmente. La superficie abdominal del tabique está cubierta por peritoneo parietal. El tabique femoral está atravesado por vasos linfáticos que conectan los nódulos linfáticos inguinales e ilíacos externos (Moore *et al.*, 2013, p. 622).

Los límites del anillo femoral son:

- Lateralmente, el tabique vertical entre el conducto femoral y la vena femoral.
- Posteriormente, la rama superior del pubis está cubierta por el músculo pectíneo y su fascia.
- Medialmente, se encuentra el ligamento lagunar.
- Anteriormente, la parte medial del ligamento inguinal (Moore *et al.*, 2013).

Figura 6
Disección de la vaina femoral



Nota. Tomado de Moore *et al.* (2013).

2.6. Anatomía de la región inguinal

Según indican Moore *et al.* (2013):

La región inguinal, o ingle, se extiende entre la espina iliaca anterosuperior y el tubérculo del pubis. Es una zona de importancia anatómica y clínica: anatómicamente, porque hay estructuras que entran y salen de la cavidad abdominal, y desde un punto de vista clínico porque las vías de entrada y salida son zonas de posible herniación.

Aunque los testículos se localizan en el periné después del nacimiento, la gónada masculina se forma originalmente en el abdomen. Su reubicación fuera del abdomen, en el periné, a través del conducto inguinal, explica muchas de las características estructurales de la región (p. 255).

2.6.1. Ligamento inguinal y tracto iliopúbico

De acuerdo con Moore *et al.* (2013):

Muchas articulaciones que poseen un amplio rango de movimientos se

asocian a bandas fibrosas engrosadas, o retináculos, que fijan estructuras al esqueleto durante las distintas posiciones que adopta la articulación. El ligamento inguinal y el tracto iliopúbico, que se extienden desde la EIAS hasta el tubérculo del pubis, constituyen un retináculo bilaminar anterior (flexor) de la articulación coxal. El retináculo se extiende sobre el espacio subinguinal, a través del cual pasan los flexores de la cadera y las estructuras vasculonerviosas de la mayor parte del miembro inferior. Estas bandas fibrosas son la porción engrosada más inferolateral de la aponeurosis del oblicuo externo del abdomen y el borde inferior engrosado de la fascia transversal. Son unos de los principales puntos de referencia de la región. El ligamento inguinal es una densa banda que forma la parte más inferior de la aponeurosis del oblicuo externo. Aunque la mayoría de las fibras del extremo medial del ligamento inguinal se insertan en el tubérculo del pubis, algunas tienen otros recorridos:

Algunas de las fibras más profundas pasan posteriormente y se unen a la rama superior del pubis, lateralmente al tubérculo del pubis, constituyendo el ligamento lacunar (de Gimbernat) arqueado, que forma el límite medial del espacio subinguinal. Las fibras más laterales se continúan a lo largo del pecten del pubis como ligamento pectíneo (de Cooper).

Algunas de las fibras más superiores se abren hacia arriba, sobrepasando el tubérculo del pubis y cruzando la línea alba para mezclarse con las fibras inferiores de la aponeurosis del oblicuo externo del abdomen contralateral. Estas fibras forman el ligamento inguinal reflejo (p. 255).

El tracto iliopúbico es el borde inferior engrosado de la fascia transversal y se presenta como una banda fibrosa que discurre paralela y posterior (profunda) al ligamento inguinal. El tracto iliopúbico se observa en el lugar del ligamento inguinal cuando se inspecciona la región inguinal desde su cara interna (posterior), como ocurre durante una laparoscopia. Este refuerza la pared posterior y el suelo del conducto inguinal cuando cruza por encima de las estructuras que atraviesan el espacio subinguinal (Moore *et al.*, 2013).

Como indican Moore *et al.* (2013):

El ligamento inguinal y el tracto iliopúbico se extienden sobre una zona congénitamente débil de la pared abdominal, en la región inguinal o ingle, denominada orificio miopectíneo (Fruchaud, 1956). Esta zona débil, formada en relación a estructuras que atraviesan la pared corporal, es el lugar de aparición de hernias inguinales directas e indirectas y femorales (p. 256).

2.6.2. Conducto inguinal

De acuerdo con Moore *et al.* (2013):

La formación del conducto inguinal se relaciona con el descenso de los testículos durante el desarrollo fetal. En los adultos, el conducto inguinal es un paso oblicuo, de unos 4 cm de largo, dirigido inferomedialmente a través de la porción inferior de la pared anterolateral del abdomen. Se sitúa paralelo y superior a la mitad medial del ligamento inguinal. Las principales estructuras que ocupan el conducto inguinal son el cordón espermático en el hombre y el ligamento redondo del útero en la mujer. Se trata de estructuras funcional y evolutivamente diferenciadas que se encuentran en una misma localización. El conducto inguinal también contiene, en ambos sexos, vasos sanguíneos y linfáticos, y el nervio ilioinguinal. El conducto inguinal está abierto en ambos extremos:

- El anillo inguinal profundo (interno) es la entrada al conducto inguinal. Se encuentra en situación superior a la mitad del ligamento inguinal y lateral a la arteria epigástrica inferior. Es el principio de una evaginación de la fascia transversal que forma una abertura que recuerda la entrada de una cueva. A través de esta abertura pasan el conducto deferente extraperitoneal y los vasos testiculares en el hombre (el ligamento redondo del útero en la mujer) para entrar en el conducto inguinal. La fascia transversal se prolonga dentro del conducto, formando la cubierta más interior (fascia interna) de las estructuras que atraviesan el conducto.
- El anillo inguinal superficial (externo) es la salida por donde el cordón espermático en el hombre (ligamento redondo del útero en la mujer) emerge

del conducto inguinal. El anillo superficial es una abertura semejante a una hendidura entre las fibras diagonales y paralelas de la aponeurosis del oblicuo externo del abdomen, justo superolateral al tubérculo del pubis. Las partes de las aponeurosis situadas lateral y medialmente al anillo superficial, que forman sus bordes, son los pilares (p. 256).

Además, Moore *et al.* (2013) agregan que:

El pilar lateral se inserta en el tubérculo del pubis y el pilar medial en la cresta del pubis. Fibras de la hoja superficial de la fascia de revestimiento (profunda) sobre el músculo oblicuo externo y su aponeurosis, que discurren perpendiculares a las fibras de la aponeurosis, pasan de un pilar al otro a través de la parte superolateral del anillo. Estas fibras intercrurales ayudan a impedir que los pilares se alejen uno de otro (es decir, evitan que la hendidura de la aponeurosis se ensanche).

Normalmente, el conducto inguinal está colapsado anteroposteriormente sobre las estructuras que lo atraviesan. Entre sus dos aberturas (anillos), el conducto inguinal tiene dos paredes (anterior y posterior), así como un techo y un suelo (p. 256).

De igual, Moore *et al.* (2013) afirman que:

El conducto inguinal tiene dos paredes (anterior y posterior), techo y suelo:

- Pared anterior: formada por la aponeurosis del oblicuo externo del abdomen a lo largo de todo el conducto; la porción lateral está reforzada por fibras del oblicuo interno del abdomen.
- Pared posterior: formada por la fascia transversal; la porción medial está reforzada por inserciones púbicas de las aponeurosis del oblicuo interno y del transversal del abdomen que a menudo se fusionan, en grado variable, en un tendón común, la hoz inguinal (tendón conjunto), y por el ligamento inguinal reflejo.
- Techo: formado lateralmente por la fascia transversal, centralmente por los arcos musculoaponeuróticos de los músculos oblicuo interno y transversal del abdomen, y medialmente por el pilar medial de la aponeurosis del oblicuo

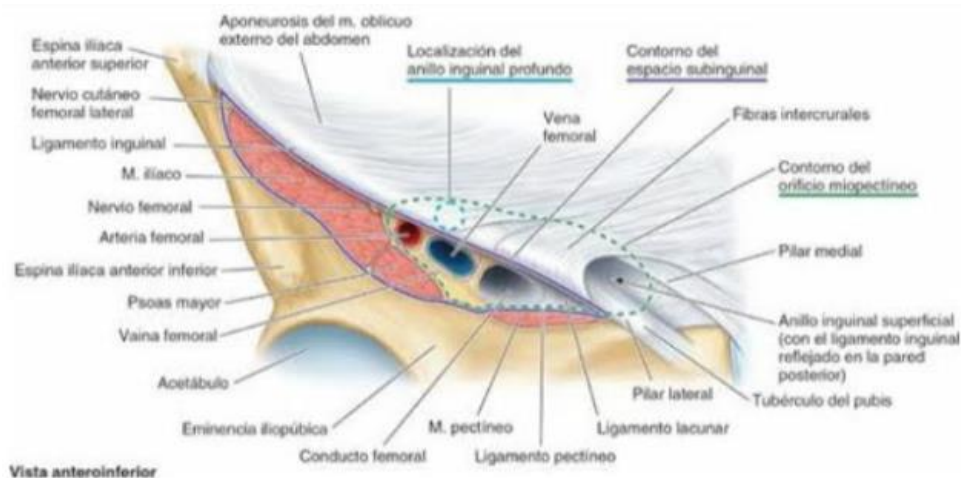
externo del abdomen.

- Suelo: formado lateralmente por el tracto iliopúbico, centralmente por el surco del ligamento inguinal replegado, y medialmente por el ligamento lacunar (Moore *et al.*, 2013, p. 256).

Además, de acuerdo con Moore *et al.* (2013):

El ligamento inguinal y el tracto iliopúbico, que cubren el orificio miopectíneo, definen los límites inferiores del conducto inguinal y sus aberturas. El triángulo inguinal separa estas formaciones de las estructuras de la vaina femoral (vasos femorales y conducto femoral) que atraviesan la porción medial del espacio subinguinal. La mayoría de las hernias en la región de la ingle en el hombre pasan superiormente al tracto iliopúbico (hernias inguinales), mientras que en la mujer la mayoría pasa inferiormente (hernias femorales) (pp.256- 257) (ver la Figura 7).

Figura 7
Estructuras de la región inguinal



Nota. Tomado de Moore *et al.* (2013).

2.7. Patología inguinal

Se sabe desde hace mucho tiempo que el resultado de la deformidad de la cadera, como consecuencia de patologías de la infancia, como la displasia del desarrollo de la cadera y la enfermedad de Legg-Calvé-Perthes, puede conducir a

la osteoartrosis secundaria de la cadera en la vida adulta. En las últimas dos décadas, se ha implicado una deformidad más sutil de la cadera en el desarrollo de la osteoartrosis en pacientes que anteriormente se pensaba que tenían *osteoartrosis primaria* de la cadera. La osteoartrosis primaria o idiopática de la cadera atribuye la progresión artrítica al efecto del deterioro químico y mecánico relacionado con la edad del cartílago articular de la cadera, presente en un subconjunto de individuos por razones desconocidas. Ahora se cree que muchos de estos pacientes que antes se habría pensado que caían en este grupo primario han tenido un pinzamiento en la cadera que condujo a la osteoartritis con el tiempo (Azar y Beaty, 2021).

En 1965, Murray describió la *inclinación sutil* del fémur proximal que él creía que conduciría a la osteoartrosis. Esta teoría de que las pequeñas deformidades de la cadera desde la infancia conducirían inevitablemente a la osteoartrosis fue declarada de nuevo en 1975 por Stulberg *et al.*, quienes acuñaron el término deformidad de *empuñadura de pistola* del fémur proximal. A mediados de la década de 1990, Ganz *et al.* refinaron la descripción de la afectación de la cadera causada por la deformidad femoral y acetabular y se iniciaron en una nueva era de cirugía de preservación de la cadera en pacientes adultos jóvenes sintomáticos describiendo técnicas para corregir estas deformidades (Azar y Beaty, 2021).

La osteotomía periacetabular, con o sin osteotomía femoral, para el tratamiento de la displasia dolorosa de cadera en adultos jóvenes parece ser efectiva para retrasar la reconstrucción protésica de la cadera cuando se realiza la intervención quirúrgica, mientras que la progresión artrítica es bastante leve. Los resultados de la osteotomía periacetabular en pacientes con artrosis más avanzada han sido menos favorables. Recientemente, se han aclarado los patrones de enfermedad de pinzamiento de la cadera y se han aplicado procedimientos quirúrgicos destinados a la preservación de la cadera para esta condición. Al igual que la displasia de cadera, parece que el daño articular resultante del pinzamiento de la cadera puede ocurrir mientras los síntomas son relativamente leves e intermitentes (Azar y Beaty, 2021).

Estos hechos argumentan para una intervención temprana, tanto en la displasia de cadera como en el pinzamiento de la cadera antes del inicio de la artrosis irreversible. El objetivo de la cirugía de preservación de la cadera, tanto en la displasia como en el pinzamiento, es alterar la morfología de la articulación de la cadera para permitir un mayor rango de movimiento fisiológico sin trabas, al tiempo que se optimiza la mecánica de la articulación de la cadera para retrasar o detener la progresión de la osteoartrosis de cadera. Las fuentes extraarticulares de dolor en la ingle, los glúteos y laterales de la cadera deben diferenciarse de las causas articulares (Azar y Beaty, 2021).

2.8. Historia clínica del paciente

La historia del paciente puede guiar al médico en las posibles fuentes de dolor de cadera, orientando la evaluación. La aparición y la duración del malestar pueden ser útiles, con condiciones como la osteonecrosis y la fractura por estrés que tienen inicios bastante agudos, mientras que la displasia y el pinzamiento de la cadera tienden a tener inicios insidiosos que a menudo se describen como un tirón recurrente de la ingle que ocurre con ciertas actividades.

Las fracturas por estrés son comunes en los corredores, especialmente en las mujeres amenorreicas con densidades óseas reducidas. El inicio del dolor después de una lesión por torsión es común en deportes como el fútbol, el *hockey* sobre hielo y el tenis y sugiere una lesión labral y también puede estar asociado con morfología ósea que predisponen a un paciente a una lesión labral.

Los pacientes con patología labral con frecuencia describen un dolor agudo y llamativo al girar una cadera que soporta el peso o cuando flexionan y giran internamente su cadera simultáneamente, como al entrar en un automóvil. La tendinitis del psoasiliaco generalmente se describe como dolor en la ingle que empeora con la flexión activa de la cadera y con frecuencia se asocia con un chasquido audible de la cadera (Azar y Beaty, 2021).

La patología intraarticular generalmente se manifiesta como un dolor más profundo y mal definido en la ingle. Byrd describió el frecuente *signo de la C* que

sugiere patología intraarticular: el paciente coloca su mano alrededor de la cadera afectada con el pulgar en el pliegue de la ingle y los dedos en la nalga que rodea la cadera con la mano en forma de C. Sin embargo, la patología intraarticular puede presentarse como dolor primario lateral o posterior que debe diferenciarse de las fuentes extraarticulares mediante un examen físico combinado con estudios de imagen y, ocasionalmente, inyecciones de diagnóstico.

El dolor que se produce al estar sentado durante tiempos prolongados, pero que es mínimo al estar de pie y caminar, sugiere un pinzamiento de la cadera, aunque también puede estar relacionado con la columna vertebral. El dolor con el soporte de peso que se alivia al sentarse o acostarse es más inespecífico, con posibilidades que incluyen osteoartrosis, osteonecrosis, fractura por estrés, displasia y artritis inflamatoria. El dolor asociado con un estallido o una sensación de chasquido puede ser causado por un desgarro labral, de tendón del psoas o de la banda iliotibial (Azar y Beaty, 2021).

Figura 8
Signo de la C



Nota. Tomado de Azar y Beaty (2021).

2.9. Examen físico

El examen físico de la cadera comienza con la observación de la marcha del paciente. Se describe que una marcha antiálgica tiene una fase de postura

disminuida en la extremidad afectada. Una cadera dolorosa, sin embargo, a menudo hace que el paciente camine con una marcha tambaleante, en la que se inclina hacia el lado con afectación durante la fase de postura de la marcha, en un esfuerzo por reducir las fuerzas reactivas articulares en la cadera. Este mismo tipo de marcha se ve con la debilidad de los abductores de cadera. La debilidad del abductor de cadera se demuestra con la prueba de Trendelenburg. La prueba de Trendelenburg es positiva para la debilidad de los abductores de cadera cuando la pelvis se hunde más de 2 cm durante la postura de una sola pierna en la extremidad examinada (Azar y Beaty, 2021).

Con una contractura en flexión fija o estructurada de la cadera, un paciente se pone de pie con una hiperextensión compensatoria de la columna lumbar. Durante la marcha, se logra la extensión de cadera realizando mayor extensión de la columna lumbar.

Con una contractura en flexión, la pelvis también puede girar hacia el lado con afectación durante la extensión de la cadera debido a la incapacidad del paciente para extenderla adecuadamente. Esta rotación externa asimétrica de la pelvis durante la extensión de una cadera con una contractura en flexión se conoce como guiño pélvico (Azar y Beaty, 2021).

Algunos pacientes experimentan una sensación de chasquido durante la marcha o con maniobras específicas estando de pie. El examinador puede hacer que el paciente reproduzca el chasquido mientras palpa el lado lateral de la cadera. Una banda iliotibial chasqueante con frecuencia se puede palpar o visualizar a medida que atrapa mientras se desliza sobre el borde lateral del trocánter mayor durante la marcha. Muchos pacientes con una banda iliotibial chasqueante, también conocida como *coxa saltans*, pueden reproducir el chasquido soportando peso en la pierna mientras flexionan y extienden la cadera (Azar y Beaty, 2021).

Con la palpación de la pelvis se puede identificar en la sínfisis púbica la típica osteítis púbica. El dolor a lo largo del canal inguinal puede representar una hernia inguinal clásica o una deficiencia de la pared abdominal conocida como hernia deportiva. Los orígenes musculares del recto femoral y el aductor largo pueden ser

sensibles con distensiones o lesiones por avulsión. El dolor sobre el trocánter mayor y el tendón abductor está presente en la bursitis trocantérica y desgarras parciales del glúteo medio o mínimo (Azar y Beaty, 2021).

El examen continúa con el paciente en posición supina para examinar ambas caderas en busca de simetría de movimiento. Se observa la flexión, la extensión, la abducción y la aducción, así como la rotación interna y externa. La rotación se prueba tanto en extensión como a 90 grados de flexión. La rotación de la cadera en extensión se puede probar de manera fiable con el paciente propenso en la mesa de examen. La presencia de una contractura de flexión está definida por la prueba de Thomas. Con el paciente en posición supina, se flexionan al máximo ambas caderas, aplanando cualquier lordosis lumbar (Azar y Beaty, 2021).

Se debe tener en cuenta la presencia de un chasquido o clic reproducible durante la prueba de rango de movimiento de la cadera, porque puede ser sugerente de un desgarró labral (Azar y Beaty, 2021).

Una cadera con sinovitis por cualquier causa puede resultar dolorosa cuando se gira pasivamente hasta los extremos de movimiento permitidos. El rango de movimiento en todos los planos puede disminuir y la rotación interna y la abducción tienden a verse más afectadas. Cuando la cadera es irritable, incluso girar la cadera del paciente sobre la mesa de exploración puede resultar doloroso. Una cadera que es irritable con el movimiento de tronco debe hacer que el examinador considere diagnósticos como artritis inflamatoria, infección, fractura por estrés, inicio agudo de osteonecrosis o artritis degenerativa avanzada (Azar y Beaty, 2021).

Levantar de forma activa la pierna recta por el paciente produce una fuerza de aproximadamente dos veces el peso corporal debido a la fuerza reactiva articular producida por los flexores de la cadera. El dolor al levantar la pierna recta puede ser útil porque esta fuerza es reproducible en un paciente determinado y se puede utilizar como un indicador de lo serio de la enfermedad. El dolor con la flexión de cadera con resistencia más allá de 30 a 45 grados se conoce como una prueba de Stinchfield positiva y puede detectar grados aún más sutiles de patología

intraarticular de la cadera que los que se detectan solo por la elevación de la pierna recta (Azar y Beaty, 2021).

La prueba de pinzamiento anterior o Fadir (rotación interna con flexión y aducción) se realiza flexionando la cadera a 90 grados, aduciendo a través de la línea media y girando al máximo internamente la cadera. Las caderas con pinzamiento anterior sintomático están limitadas en la rotación interna y son dolorosas con esta maniobra. La comparación contralateral de la rotación interna es particularmente útil porque este valor variará mucho entre los individuos (Azar y Beaty, 2021).

Con el pinzamiento anterior, los pacientes tienen mucho más dolor con la prueba Fadir que con otros extremos de rotación. Sin embargo, con el pinzamiento lateral o posterior, como en los pacientes con un protrusio, el dolor puede producirse por abducción pura o con la prueba Faber (rotación externa con flexión y abducción). La prueba Faber también puede provocar dolor pélvico posterior con desórdenes de la articulación sacroilíaca o la unión lumbosacral (Azar y Beaty, 2021).

Figura 9

Prueba de Fadir (flexión, aducción y rotación interna de la cadera)



Nota. Tomado de Azar y Beaty (2021).

Figura 10

Prueba de Faber (flexión, abducción y rotación externa de la cadera)



Nota. Tomado de Azar y Beaty (2021).

La prueba de aprensión anterior se realiza con el paciente supino bocarriba en el borde de la mesa de exploración. La cadera se extiende y gira externamente. Los pacientes con displasia de cadera, que incluye la cobertura anterior, experimentarán molestias en la ingle o una sensación de aprensión con la maniobra. Esta maniobra también puede provocar dolor posterior o lateral en un paciente con pinzamiento posterior (Azar y Beaty, 2021).

La prueba para el chasquido interno de la cadera o un tendón de iliopsoas chasqueante se realiza flexionando pasivamente la cadera a 90 grados en una posición ligeramente abducida y en rotación externa y luego pidiendo al paciente que extienda la cadera hasta la mesa de examen mientras mantiene el pie suspendido. Un tendón de psoas chasqueante con frecuencia es audible como un *thunk* distintivo y de tono bajo, ya que cruza de lateral a medial sobre la eminencia iliopectínea durante la extensión de la cadera. Este hallazgo es común como una variante normal en personas sin dolor de cadera (Azar y Beaty, 2021).

El área alrededor del trocánter mayor y los músculos glúteos se evalúan más fácilmente con el paciente en una posición lateral. El dolor con la abducción resistida o contra la gravedad puede estar presente en pacientes con tendinitis del glúteo medio o mínimo o desgarros parciales. La prueba Ober se realiza con el paciente en decúbito lateral abduciendo la cadera del paciente con la rodilla flexionada y luego dejando que la cadera caiga en aducción. Un retraso en la aducción causado por la gravedad es una prueba Ober positiva.

Con la cadera extendida más allá de la neutralidad, una prueba Ober positiva significa tensión de la banda iliotibial, mientras que una prueba Ober positiva con la cadera en flexión/extensión neutra es indicativa de una contractura del glúteo medio o tendinopatía. En la posición lateral, el chasquido de la banda iliotibial sobre el trocánter mayor se puede reproducir en pacientes con síndrome de chasquido externo de la cadera flexionando y extendiendo la cadera mientras se tensa la banda iliotibial de manera similar a la prueba de Ober. En pacientes delgados, una parte engrosada de la banda iliotibial puede producir un chasquido visible con esta maniobra (Azar y Beaty, 2021).

El uso de una inyección diagnóstica intraarticular de cadera con anestesia local se puede utilizar como un medio para identificar a los pacientes con un proceso patológico intraarticular cuando el examen físico y los estudios radiográficos son equívocos. Esta prueba puede ser particularmente útil cuando se encuentra con un paciente con un patrón de dolor atípico o cuando se trata de diferenciar el dolor de la patología intraarticular del dolor referido generado a partir de otra fuente. Examinar al paciente un par de horas después de la inyección puede ser útil y se le pide que reproduzca las actividades que previamente provocaban dolor de cadera. Byrd ha observado una mejora definitiva en los síntomas del paciente para predecir la presencia de un procedimiento patológico intraarticular con una precisión del 90 % (Azar y Beaty, 2021).

2.10. Estudios radiológicos

2.10.1. Radiografía simple

La evaluación de la cadera dolorosa comienza con una radiografía simple y una vista pélvica anteroposterior de pie. Los signos radiográficos de una radiografía pélvica anteroposterior son muy sensibles a la rotación e inclinación de la pelvis. Una vista pélvica anteroposterior satisfactoria muestra la simetría de las alas ilíacas y los forámenes obturadores con la punta del cóccix de 1 a 3 cm por encima de la sínfisis púbica. Una verdadera visión anteroposterior de la pelvis es particularmente necesaria al evaluar la versión y la cobertura del acetábulo (Azar y Beaty, 2021).

El ángulo centro-borde de Wiberg se mide en la radiografía pélvica anteroposterior: se dibuja primero una línea de referencia horizontal conectando los centros de las cabezas femorales o la base de las lágrimas radiográficas. Se traza una línea perpendicular a la línea de referencia horizontal a través del centro de la cabeza femoral y del domo del acetábulo. Se traza otra línea, desde el centro de la cabeza femoral hasta el borde lateral de la ceja del acetábulo o hueso subcondral denso que forma el domo del acetábulo. El hueso que se extiende lateralmente a la ceja no está incluido en la medición porque no contribuye al soporte de peso de la cabeza femoral. El ángulo entre estas líneas es el ángulo centro borde.

Un ángulo centro borde de menos de 20 grados es indicativo de displasia de cadera con una cobertura inadecuada de la cabeza femoral por el domo lateral del acetábulo. Las caderas con ángulos centro borde en el rango de 20 a 24 grados tienen displasia límite y las caderas con un ángulo centro borde de más de 40 grados muestran sobrecobertura (Azar y Beaty, 2021) (ver la Figura 11).

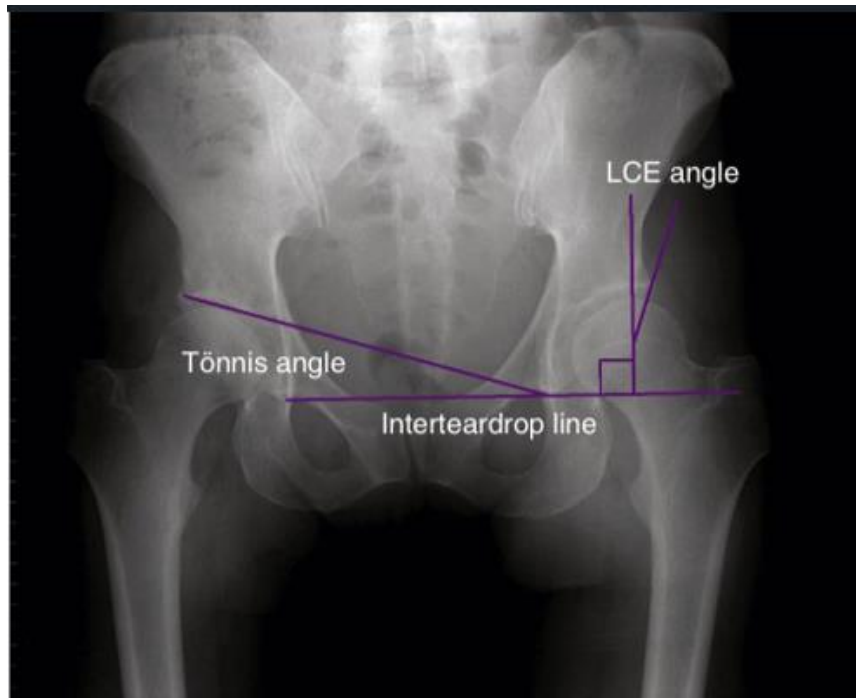
La versión del acetábulo se evalúa en la radiografía pélvica anteroposterior mediante el trazado del borde de las paredes anterior y posterior. En una cadera normal, las paredes anterior y posterior convergen en el margen lateral superior del acetábulo. El signo de cruce está presente cuando el contorno de la pared anterior cruza la pared posterior por debajo del margen lateral superior del acetábulo (ver la Figura 12). El signo de cruce es indicativo de una sobrecobertura anterior aislada de la cadera o de una retroversión de todo el acetábulo con una cobertura posterior deficiente. Se observa la posición de la pared posterior en relación con el centro de la cabeza femoral.

Existe un signo positivo de la pared posterior cuando esta se encuentra medial al centro de la cabeza femoral e indica una cobertura deficiente de la pared posterior. Cuando se combina con un signo cruzado, un signo positivo de la pared posterior dicta una relativa retroversión del acetábulo. Otro signo de retroversión acetabular es la prominencia ipsilateral de la espina isquiática en una radiografía de pelvis anteroposterior tomada correctamente. La distinción entre la sobrecobertura

anterior aislada y la retroversión de todo el acetábulo es crucial porque el tratamiento quirúrgico es diferente para estas dos afecciones (Azar y Beaty, 2021).

Figura 11

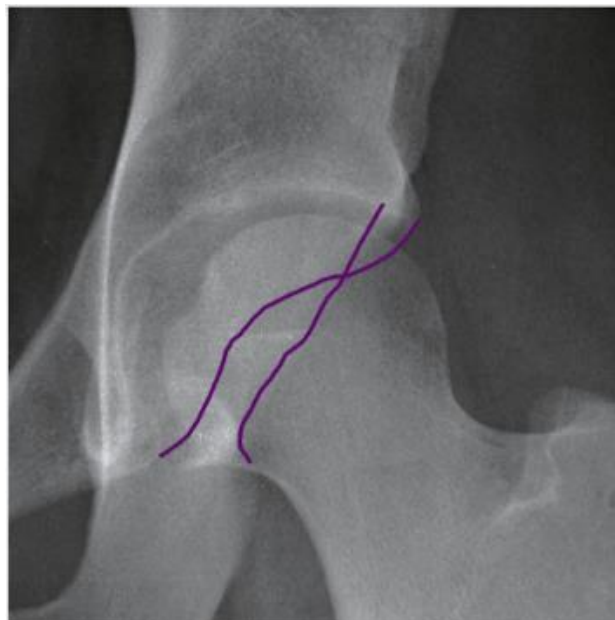
Angulo centro borde (Wiberg) y Angulo de Tönnis



Nota. Tomado de Azar y Beaty (2021).

Se debe tener en cuenta que un signo de cruce también puede ser causado por variaciones en la inclinación del acetábulo. Se mide en la vista pélvica anteroposterior con el ángulo de Tönnis, que se determina dibujando primero una línea, desde el aspecto más medial de la ceja radiográfica hasta su aspecto más lateral. Una segunda línea se dibuja paralela a la línea interlágrima con el ápice del ángulo en la ceja medial. Este ángulo usualmente está entre 0 y 10 grados. Los ángulos de más de 10 grados están presentes con la displasia de cadera, mientras que un ángulo de menos de 0 grados puede indicar un sobrecubrimiento (Azar y Beaty, 2021).

Figura 12
Signo del cruce de líneas



Nota. Tomado de Azar y Beaty (2021).

La presencia de coxa profunda se observa en la radiografía pélvica anteroposterior cuando el aspecto medial de la fosa acetabular se extiende medialmente a la línea ilioisquiática. La coxa profunda puede estar presente en pacientes con exceso de cobertura acetabular, aunque también puede ser una variante normal, especialmente en mujeres. El protrusio acetabular existe cuando el aspecto medial de la cabeza femoral se proyecta cruzando la línea ilioisquiática y, generalmente, indica una profundidad acetabular excesiva y una posible sobrecobertura acetabular con la morfología de pinzamiento tipo pincer. El protrusio acetabular a menudo se asocia con artropatía inflamatoria o síndrome de Marfan, pero puede ser aislado e idiopático (Azar y Beaty, 2021).

El ángulo centro borde anterior de Lequesne se genera en la vista de perfil falso de la pelvis para evaluar la cobertura anterior de la cadera. La vista de perfil falso se realiza con el paciente de pie con el lado con afectación de la pelvis girado externamente a 65 grados desde la proyección anteroposterior (Azar y Beaty, 2021).

El ángulo centro borde anterior se determina dibujando primero una línea vertical desde el centro de la cabeza femoral a través de la domo del acetábulo. Se dibuja una segunda línea, desde el centro de la cabeza femoral hasta el borde anterior del hueso subcondral del acetábulo, ignorando el hueso anterior al borde subcondral esclerótico porque este hueso no proporciona soporte anterior para la cabeza femoral. El ángulo centro borde anterior normal es de aproximadamente 20 grados, con valores menores indicativos de descubertura (Azar y Beaty, 2021).

Otras vistas que se obtienen típicamente en pacientes más jóvenes con dolor de cadera incluyen una incidencia lateral en posición de rana, una lateral de la mesa transversal y una vista de Dunn modificada de 45 grados de la cadera. La vista modificada de Dunn se obtiene con el paciente supino con la cadera en 45 grados de flexión, 20 grados de abducción y rotación neutral. Con el uso de estas tres vistas, además de la vista pélvica anteroposterior, se evalúa la unión cabeza-cuello femoral en diferentes grados de rotación femoral para la presencia de anomalía de desplazamiento cabeza-cuello y prominencia anterolateral del cuello femoral que puede causar pinzamiento.

La deformidad en árbol de leva fue descrita por Murray como una deformidad de *inclinación* de la cabeza femoral y más tarde por Stulberg *et al.* como una deformidad de *empuñadura de pistola* con aplanamiento de la unión lateral de la cabeza y el cuello que se ve en una vista anteroposterior de la cadera. La deformidad tipo cam parece predisponer a las personas a la osteoartritis secundaria. Esta deformidad en árbol de leva anterolateral se ve mejor en las vistas laterales y modificadas de Dunn y se cuantifica por el ángulo alfa y la relación de desplazamiento cabeza-cuello (Azar y Beaty, 2021).

El ángulo alfa se utiliza para evaluar la unión femoral de la cabeza y el cuello en las vistas AP, laterales y de Dunn modificadas. El ángulo está formado por una línea que se dibuja, desde el centro del cuello femoral hasta el centro de la cabeza femoral y una segunda línea que se dibuja, desde el centro de la cabeza femoral hasta el punto en la unión anterior de la cabeza-cuello donde el contorno de la cabeza femoral diverge del contorno esférico determinado más medialmente en la

cabeza. Nötzli *et al.* describieron que el valor para que el ángulo alfa sea normal es de 42 grados en las caderas asintomáticas. Un ángulo alfa de más de 50 a 55 grados generalmente se considera consistente con una deformidad de la leva de la unión femoral de la cabeza y el cuello.

La relación de desplazamiento anterior de la cabeza y el cuello se determina a partir de la vista lateral de la mesa transversal con la cadera en 10 grados de rotación interna. El desplazamiento de la cabeza femoral se determina midiendo la distancia entre dos líneas paralelas al eje del cuello femoral. La primera línea se dibuja a través de la parte más anterior del cuello femoral y la segunda línea se dibuja por medio de la parte más anterior de la cabeza femoral. La proporción se determina dividiendo esta distancia por el diámetro de la cabeza femoral. Según Beaulé *et al.*, un valor inferior a 0,15 tiene un valor predictivo positivo del 95 % para diagnosticar el pinzamiento femoroacetabular (Azar y Beaty, 2021).

El ángulo beta, descrito originalmente por Wyss *et al.* utilizando resonancia magnética abierta, determina el ángulo entre la unión patológica cabeza-cuello, el centro de la cabeza femoral y el borde acetabular con la cadera en 90 grados de flexión. Brünner *et al.* describieron la medición del ángulo beta en radiografías simples. La radiografía se obtiene con el paciente sentado y la cadera sostenida en 90 grados de flexión, 20 grados de abducción y rotación neutra. El haz está en un ángulo de 15 grados desde la proyección anteroposterior para ser tangencial al plano acetabular y centrado en el eje femoral aproximadamente 6 cm lateral a la espina ilíaca anterior-superior. El ángulo beta se mide desde el punto en el contorno de la unión cabeza-cuello femoral, se aparta del contorno esférico de la cabeza femoral hasta el centro de la cabeza femoral y luego hasta el margen óseo lateral superior del acetábulo. Según Brünner *et al.*, un ángulo beta de menos de 30 grados es indicativo de morfología de pinzamiento, lo que incluye el cam, el pincer y los tipos mixtos (Azar y Beaty, 2021).

El sistema de clasificación de Tönnis se utiliza comúnmente para describir la presencia de osteoartritis en las caderas que se consideran para la cirugía de preservación de la cadera.

- Grado 0: sin signos de osteoartrosis.
- Grado 1: esclerosis de la articulación con un mínimo espacio articular disminuido y formación de osteofitos.
- Grado 2: pequeños quistes en la cabeza femoral o acetábulo con estrechamiento moderado del espacio articular.
- Grado 3: artrosis avanzada con quistes grandes en la cabeza femoral o acetábulo, obliteración del espacio articular y deformidad grave de la cabeza femoral (Azar y Beaty, 2021).

El pronóstico de cualquier cirugía de conservación de la cadera mejora cuando se hace en pacientes con grados de Tönnis más bajos. Los pequeños quistes de pinzamiento o esclerosis en la unión anterolateral de la cabeza-cuello femoral son evidencia radiológica de pinzamiento femoroacetabular y están presentes en aproximadamente un tercio de los pacientes sintomáticos (Azar y Beaty, 2021).

Según Azar y Beaty (2021), un labrum calcificado puede empeorar un pinzamiento tipo pincer, ya que produce una sobrecobertura secundaria. La esfericidad de la cabeza femoral y la congruencia de la cabeza femoral con el acetábulo se evalúan en todas las vistas. El estrechamiento ocasional del espacio del cartílago posterior se puede discernir en la vista de perfil falso, mientras que las otras vistas son relativamente normales.

2.10.2. Ultrasonido

El ultrasonido (US) es una herramienta valiosa en el estudio de un atleta con dolor de cadera. Una ventaja importante del US es la posibilidad de una evaluación dinámica, por ejemplo, pacientes con síndromes de chasquido de cadera. Otras ventajas son la accesibilidad *in situ* en eventos deportivos y el costo relativamente bajo (Agten *et al.*, 2016).

Las estructuras evaluadas comúnmente son el tendón del iliopsoas, la bursa del iliopsoas y el derrame articular. Se ha descrito la evaluación del labrum

acetabular por US. Sin embargo, solo se visualiza de forma constante la parte anterior del labrum y otras técnicas como la artroresonancia son superiores para la detección de desgarros labrales. La deformidad tipo cam antero-superior se puede detectar con US, pero con una especificidad baja. El US se utiliza mucho para inyecciones diagnósticas o terapéuticas guiadas por imágenes alrededor de la articulación de la cadera. Esto se debe a que no se emplea radiación en las inyecciones guiadas por US, es una alternativa valiosa a las inyecciones guiadas por fluoroscopia, especialmente en atletas jóvenes. Se informó que la satisfacción de los pacientes era mayor con la orientación de US en comparación con la fluoroscopia para las inyecciones terapéuticas de cadera (Agten *et al.*, 2016).

2.10.3. Tomografía computarizada

La tomografía computarizada (TC) es ideal para el análisis de fracturas en trauma. Sin embargo, la TC tiene un valor limitado en la evaluación de las lesiones deportivas en la cadera. La TC tridimensional se puede utilizar para evaluar la morfología ósea con respecto al pinzamiento femoroacetabular. Se ha desarrollado un *software* dedicado para valorar el movimiento virtual de la cadera con modelos 3D a partir de tomografías computarizadas y visualizar el sitio de pinzamiento. Los desgarros labrales y los defectos de cartílago también se pueden detectar en la artrografía por tomografía computarizada, pero cuando se compara el rendimiento diagnóstico con el de la artroresonancia se han reportado resultados contradictorios. No obstante, como los atletas con pinzamiento femoroacetabular a menudo son jóvenes, la TC con su radiación ionizante debe reservarse para situaciones excepcionales, como los pacientes con contraindicaciones de imágenes por resonancia magnética (Agten *et al.*, 2016).

2.10.4. Resonancia magnética

Las imágenes por resonancia magnética son útiles para evaluar la enfermedad intra y extraarticular. Debido a que el dolor de cadera/íngle en los atletas puede tener múltiples orígenes, se necesita un protocolo de imagen de cadera bien establecido. Las imágenes se realizan en un paciente en posición supina con la vejiga vacía. Para obtener una visión general, se recomienda una

secuencia sensible al fluido y suprimida por la grasa en el plano coronal o transversal con un amplio campo de visión, incluida la sínfisis púbica, para detectar el edema de médula ósea y de tejido blando. Luego, se debe realizar un examen enfocado en la cadera con un pequeño campo de visión con una matriz corporal y una bobina superficial. La cadera afectada debe estar centrada en el campo magnético (Agten *et al.*, 2016).

Una secuencia en T1 coronal es útil para evaluar la infiltración de la médula ósea y las fracturas del acetábulo o fémur proximal. Las secuencias sensibles a los fluidos en el plano coronal ayudan a detectar el edema de la médula ósea y demuestran bien la anatomía de los ligamentos y la región peritrocantérica. Debido a la anatomía esférica y la orientación del acetábulo, los planos de imagen estándar son susceptibles a artefactos de volumen parcial. La imagen radial mejora la evaluación de la compleja anatomía 3D en las imágenes de cadera (Agten *et al.*, 2016).

La artrografía por resonancia magnética de la cadera ha sido el estándar en la detección de la patología labral, mejorando la sensibilidad en la detección de desgarros labrales de alrededor del 60 % a más del 90 % en comparación con la resonancia magnética tradicional de la cadera realizada sin la administración de un agente de contraste. El estado del cartílago articular es más difícil de determinar en artrografía por resonancia magnética. Ocasionalmente, se puede ver el medio de contraste rastreándose debajo del cartílago articular adyacente al labrum debido a la delaminación en el pinzamiento tipo cam. Con la evolución de la tecnología de resonancia magnética, se demuestra que los escaneos de 3Tesla de mayor resolución con varias secuencias demuestran de forma fiable la patología del cartílago labral y articular. Estas exploraciones pueden obviar eventualmente el beneficio de inyectar contraste intraarticular en el momento del estudio (Agten *et al.*, 2016).

Edema en la parte anterior del cuello femoral y en la parte anterosuperior del acetábulo también puede observarse en el pinzamiento. Los pequeños quistes dentro del cuello femoral anterior se han descrito como variantes anatómicas. Se

creo que estos quistes, así como la esclerosis de la unión cabeza-cuello femoral, son causados por el trauma repetitivo del pinzamiento de la cadera. El adelgazamiento del cartílago articular en la artrografía por resonancia magnética es indicativo de una enfermedad más avanzada, así como la presencia de quistes subcondrales. El ángulo alfa descrito que se utiliza con las radiografías simples también se ha aplicado a las imágenes radiales de artroresonancia y tomografía computarizada de la cadera para planificar la resección ósea de las deformidades de la leva y la pinza (Agten *et al.*, 2016).

Los desgarros del labrum que se observan en la resonancia magnética pueden ocurrir secundarios solo a una lesión, aunque son poco comunes sin deformidad ósea subyacente. Es más probable que los desgarros labrales sean el resultado de una mecánica anormal de la cadera con una lesión secundaria del labrum y el borde acetabular adyacente. Estas mecánicas anormales tienen la posibilidad de verse exacerbadas por la actividad física, como se observa en ciertos deportes como el *hockey*, el fútbol y el tenis (Agten, 2016).

2.11. Lesiones en la cadera e inguinales en el atleta

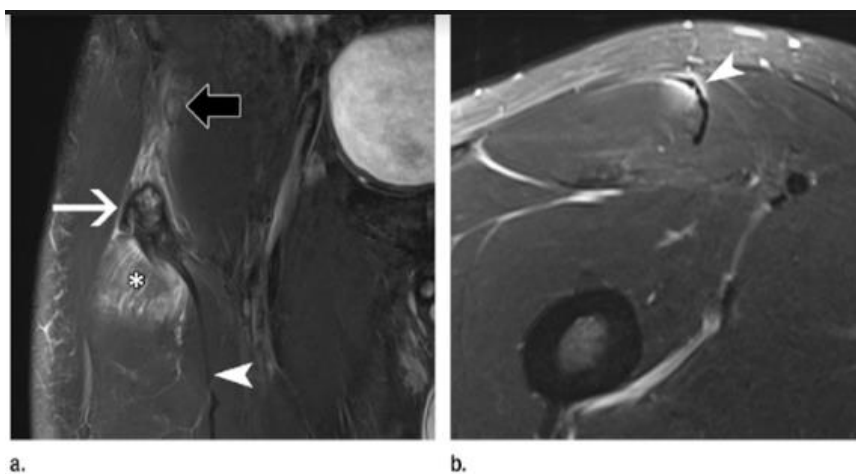
2.11.1. Fracturas y avulsiones por estrés

Las fracturas por estrés son el resultado de un desajuste entre la calidad ósea y el estrés mecánico en el hueso. Generalmente, se dividen en fracturas por fatiga (alto estrés, calidad ósea normal) o fracturas por insuficiencia (estrés normal, hueso débil). Las fracturas por estrés y las fracturas por fatiga se utilizan a menudo como sinónimos. En los atletas competitivos de atletismo, el 21 % de todos los atletas sufrieron una fractura por estrés en un periodo de 1 año, sin diferencia entre los atletas masculinos y femeninos. Sin embargo, las atletas femeninas jóvenes con factores de riesgo llamados “tríada de atletas femeninas” (trastorno de alimentación, amenorrea y disminución de la densidad ósea) tienen un mayor riesgo acumulativo de fracturas por estrés con cada uno de estos factores de riesgo, hasta un 20 % para un solo factor y entre un 30 % y un 50 % para los factores de riesgo combinados.

Alrededor de la articulación de la cadera, los sitios comunes de las fracturas por estrés en los atletas son el acetábulo y el fémur. Para las fracturas por estrés acetabular, se han descrito dos patrones en los atletas de resistencia: fracturas en el techo acetabular y fracturas en la columna anterior. Las fracturas por estrés femoral en el cuello son lesiones importantes entre los corredores. Las fracturas por estrés del cuello femoral medial son el resultado de fuerzas de compresión repetitivas (fractura por estrés de tipo compresión) y tienen un bajo riesgo de complicaciones. Las fracturas laterales por estrés del cuello femoral tienen un mayor riesgo de desplazamiento (fractura por estrés de tipo tensión). Después de la osteocondroplastia artroscópica para la deformidad tipo cam, las fracturas por insuficiencia del cuello femoral ocurren en aproximadamente el 2 % de los pacientes (Weir *et al.*, 2015) (ver la Figura 13).

Figura 13

Fractura por avulsión. A) Corte coronal. B) Corte transversal



Nota. Tomado de Agten (2016).

Las radiografías tienen un valor limitado para la detección de fracturas por estrés y no se pueden detectar cambios en el hueso. Las fracturas por estrés tienen la posibilidad de manifestarse en las radiografías como bandas horizontales o formación de nuevo hueso periosteal solo unas semanas después del inicio de los síntomas. Las imágenes por resonancia magnética son mucho más sensibles que la radiografía o la gammagrafía ósea para la detección de fracturas por estrés. Las fracturas por estrés en las imágenes de RM se manifiestan como edema de médula

ósea en imágenes sensibles a los líquidos, generalmente con una línea hipointensa en imágenes ponderadas en T1, ponderadas en T2 y ponderadas intermedio. El edema de la médula ósea sin una línea hipointensa puede referirse como una reacción de estrés en lugar de una fractura por estrés. Eventualmente, se desarrolla una fractura por estrés si el estrés mecánico en el hueso persiste. Con la curación de la fractura por estrés, el edema óseo desaparece (Agten *et al.*, 2016).

Las fracturas por avulsión pueden ser el resultado de un trauma agudo o estrés repetitivo crónico y, generalmente, se observan en adolescentes. Las fracturas por avulsión de tendones alrededor de la articulación de la cadera son las más comunes. En los atletas adolescentes, los sitios comunes de las fracturas de avulsión incluyen la tuberosidad isquiática (tendones isquiotibiales), la espina ilíaca antero inferior (cabeza directa del tendón del recto femoral), el trocánter menor (tendón iliopsoas), la espina iliaca anterosuperior (tensor de la fascia lata y tendón sartorio), la sínfisis púbica (tendón del gracilis) y la cresta ilíaca (músculos oblicuos externos, oblicuos internos y transversos). Las fracturas por avulsión son comunes en la carrera explosiva, las patadas y los gimnastas (Agten *et al.*, 2016).

El edema de la médula ósea se puede observar en el sitio del fragmento avulsionado. Pero, generalmente, en menor medida cuando se compara con las fracturas clásicas. El diagnóstico de una fractura por avulsión a veces es difícil y la aparición en las imágenes y radiografías de resonancia magnética puede incluso imitar un tumor óseo, especialmente en casos crónicos con sobrecrecimiento. En las fracturas por avulsión del trocánter menor en adultos sin un evento traumático sustancial, se debe sospechar una enfermedad metastásica (fractura patológica) (Agten *et al.*, 2016).

2.11.2. Osteítis púbica

Causada por trauma repetitivo, esta lesión es vista con frecuencia en futbolistas. Puede aparecer como parte de los componentes de la hernia del deportista, ya que la tensión generada por los aductores de la cadera se encuentra implicada algunas veces. Los síntomas van desde el dolor al patear, correr, saltar o la rotación durante la práctica deportiva. Los factores de riesgo típicos para el

desarrollo de esta patología se encuentran en el entrenamiento excesivo, desbalance muscular o ejercitarse en una superficie muy dura. Los hallazgos físicos típicos son el dolor sobre la sínfisis pública agravado cuando se realiza compresión pélvica y abducción dolorosa de la cadera (Brooks, 2024).

En una gammagrafía ósea, la sínfisis muestra un aumento de la captación, mientras que la resonancia magnética puede mostrar edema de médula ósea. En particular, algunos atletas asintomáticos también muestran edema de médula ósea en el pubis. Se puede ver un signo de hendidura en la resonancia magnética cuando hay un desgarro de la cápsula ligamentosa que envuelve el disco fibrocartilaginoso de la sínfisis. Otros hallazgos que se relacionan con la resonancia magnética incluyen tendinitis del recto abdominal e inserciones del aductor largo en el pubis; los desgarros crónicos de estos tendones con frecuencia se confunden con la verdadera osteítis pública (Brooks, 2024).

2.12. Síndromes de pinzamiento de la cadera

2.12.1. Pinzamiento intraarticular de la cadera

El pinzamiento femoroacetabular (PFA) se define como un contacto anormal entre el fémur y el acetábulo, que puede conducir a una enfermedad degenerativa temprana de la cadera. Las anomalías óseas predisponentes que pueden conducir a pinzamiento femoroacetabular son la morfología tipo pincer (sobrecobertura del acetábulo) y la morfología de tipo cam (deformidad de la unión cabeza-cuello femoral). Una combinación de pinzamiento tipo pincer y cam (PFA de tipo mixto) es frecuente y más común en sujetos masculinos (62 %) que femeninos (32 %). El diagnóstico clínico es difícil. Las pruebas de impacto, como la prueba de flexión-aducción de cadera y rotación interna, muestran una buena sensibilidad en general, pero carecen de suficiente especificidad. La prueba de pinzamiento puede incluso ser positiva en alrededor del 5 % al 7 % de los adultos jóvenes asintomáticos (Arner, 2020).

En el pinzamiento tipo pincer, se produce un contacto óseo anormal entre el acetábulo y el fémur debido a una sobrecobertura acetabular focal o general. La

sobrecobertura acetabular focal puede ser el resultado de una retroversión acetabular. La sobrecobertura acetabular general es causada por un aumento de la profundidad acetabular, como en coxa profunda o el protrusio acetabular. La profundidad acetabular se puede medir en imágenes de RM transversales oblicuas como la distancia entre el centro de la cabeza femoral y la línea que conecta el borde acetabular anterior y posterior. En las radiografías, tres signos pueden ayudar a detectar la retroversión acetabular: el signo cruzado, el signo de la pared posterior y el signo de la espina isquiática. Sin embargo, estos signos son propensos a la variabilidad intra e interinterprete y son susceptibles a la rotación pélvica y la inclinación en las radiografías. Un método para medir la versión acetabular en imágenes de RM transversales es a nivel del techo acetabular como el ángulo entre la línea que conecta el borde acetabular anteroposterior y una línea vertical (plano sagital). Otro signo radiológico para el pinzamiento tipo pincer es un incremento del ángulo lateral del borde central (40°). Un pinzamiento tipo pincer aislado, incluso en sujetos femeninos, es un hallazgo poco común, ya que la influencia de tipo mixto es más común (Arner, 2020).

En el tipo cam, una parte anesférica de la cabeza femoral (la deformidad en árbol de leva) conduce a un contacto óseo anormal y a un daño articular. Existen varias teorías sobre cómo se desarrolla una deformidad tipo cam: los atletas en deportes de alto impacto tienen un mayor riesgo de desarrollar una deformidad de leva del fémur. La participación muy activa en deportes como el baloncesto, el fútbol o el fútbol americano antes de la madurez esquelética puede alterar el desarrollo de la fisis femoral y puede resultar en una mayor prevalencia de deformidad tipo cam. Los estímulos mecánicos en actividades deportivas vigorosas pueden iniciar una respuesta adaptativa en la placa de crecimiento femoral y, por lo tanto, dar lugar a una deformidad de la leva. En las personas jóvenes atletas de fútbol, las deformidades tipo cam se desarrollan gradualmente durante el crecimiento esquelético en un seguimiento de 2 años (Arner, 2020).

La epifisiolisis de la cabeza femoral altera el *offset* cabeza-cuello y la esfericidad de la cabeza femoral, por lo tanto, conduce a la PFA y a la degeneración

articular temprana. Se ha sugerido que la epifisiolisis de la cabeza femoral es uno de los factores etiológicos para el pinzamiento tipo cam. Se informó que la prevalencia de una morfología de deslizamiento en la deformidad tipo cam primaria era de alrededor del 12 % y difiere de la deformidad idiopática tipo cam. Dos signos radiológicos que son útiles para detectar la morfología de deslizamiento son el signo de fovea y el ángulo de inclinación, ambos vistos en imágenes de RM radial en la posición anterosuperior cerca de las dos en punto de las manecillas del reloj. El signo de la fovea es positivo si el eje del cuello femoral no cruza la fovea de la cabeza femoral. El ángulo de inclinación se calcula entre el eje del cuello femoral y la línea perpendicular a la línea de conexión entre los dos extremos de la epífisis femoral y es positivo si el ángulo es mayor que 4° . Estos signos pueden ser más útiles en la investigación que en la rutina clínica, ya que la terapia no es diferente entre las deformidades tipo cam idiopáticas y las por deslizamiento (Arner, 2020).

Otros factores que influyen en la deformidad tipo cam son intrínsecos como el sexo y la genética. El riesgo relativo de una deformidad tipo cam aumenta 2,8 veces en los hermanos de pacientes con una deformidad tipo cam conocida y el doble para la tipo pincer. Otros factores de riesgo para PFA incluyen deformidades secundarias después de la enfermedad de Perthes o afecciones postraumáticas. En resumen, las vías exactas para el desarrollo de deformidades tipo cam parecen ser multifactoriales y, por el momento, no se entienden completamente (Falvey, 2015).

El ángulo alfa es el método que más se utiliza para cuantificar la deformidad tipo cam. El ángulo alfa se define como el ángulo entre el eje largo del cuello femoral a través del centro de la cabeza femoral y la línea desde el centro de la cabeza femoral por medio del punto donde el contorno externo de la unión cabeza-cuello femoral cruza el círculo con un radio de la cabeza femoral cubierta de cartílago. Clásicamente, el ángulo alfa se utiliza para cuantificar la deformidad tipo cam anteriormente en las imágenes de RM axiales y más tarde se utilizó el mismo método para cuantificar la deformidad de la leva en las imágenes de RM radiales reformateadas en múltiples ubicaciones, ya que muchas deformidades tipo cam

están presentes en la posición anterior. El ángulo de corte clásico para diagnosticar una deformidad tipo cam fue inicialmente de 55° y, recientemente, se sugirió que se elevara a 60°. El problema con el ángulo alfa y métodos similares para cuantificar la deformidad de tipo cam, como el offset femoral y la distancia femoral es la falta de discriminación entre pacientes sintomáticos y asintomáticos (Falvey, 2015).

La clásica triada de los hallazgos de resonancia magnética en el pinzamiento tipo cam se compone de desgarros labrales anterosuperiores, defectos de cartílago anterosuperior y morfología de tipo cam (por ejemplo, ángulo alfa anormal). La morfología PFA es común en pacientes asintomáticos. Curiosamente, la deformidad tipo cam es más frecuente en los atletas asintomáticos (37 %-55 %) en comparación con la población asintomática general (23 %). Esto apoya la teoría de que la actividad deportiva de alto nivel es un factor para el desarrollo de PFA clínicamente importante, al menos en un subconjunto de pacientes. Es relevante destacar que la relevancia clínica de la morfología de tipo cam y pincer que se encuentra en el envejecimiento siempre debe correlacionarse con la historia clínica y el examen físico. La presencia de tales deformidades puede predisponer a PFA. Sin embargo, el PFA es un proceso dinámico, que solo se puede diagnosticar clínicamente lo que incluye pruebas dinámicas y no basadas únicamente en imágenes (Azar y Beaty, 2021).

2.12.2. Pinzamiento extraarticular de la cadera

Además del clásico PFA intraarticular, se han descrito otras formas menos comunes de pinzamiento de cadera. El pinzamiento isquiofemoral lo causa el impacto de los tejidos blandos entre el fémur proximal y el isquion. Los hallazgos de imágenes por resonancia magnética muestran edema en el músculo cuadrado femoral, atrofia grasa del músculo cuadrado femoral, un espacio isquiofemoral estrecho (entre isquion y trocánter menor), un espacio estrecho de cuadrado femoral (entre los tendones isquiotibiales y el trocánter menor) y, con menos frecuencia, involucrando los tendones isquiotibiales. En un metaanálisis reciente, se sugiere un corte de 15 mm o menos para el espacio isquiofemoral (sensibilidad,

76.9 %; especificidad, 81 %) y 10 mm o menos para el espacio cuadrado femoral (sensibilidad, 78.7 %; especificidad, 74.1 %).

La morfología pélvica también puede contribuir a un espacio isquiofemoral reducido. Se informó que la distancia intertuberosa estimada por el ángulo isquiático (entre el plano horizontal y la rama isquiopúbica en las imágenes de RM transversal) fue mayor en pacientes con pinzamiento isquiofemoral en comparación con un grupo de control. El pinzamiento isquiofemoral es más común en mujeres y personas mayores (edad media: 50,8 años). Sin embargo, en los gimnastas de élite asintomáticos, un espacio isquiofemoral más estrecho y el edema en el músculo cuadrado femoral son hallazgos frecuentes (hasta un 62.5 %), a menudo bilateralmente (Agten *et al.*, 2016).

El pinzamiento subespinal lo causa el pinzamiento del tejido blando entre la espina iliaca anteroinferior y la unión cabeza-cuello femoral durante la flexión de la cadera. Las fracturas por avulsión de la espina iliaca anteroinferior en atletas adolescentes son comunes y también se llaman fracturas de velocista. Las avulsiones de la espina iliaca anteroinferior son frecuentes en el fútbol, el tenis y el atletismo. La consolidación del fragmento avulsionado en una posición caudal puede resultar en una espina iliaca anterosuperior agrandada. La protuberancia ósea después de un desplazamiento consolidado de la fractura por avulsión de la espina iliaca anteroinferior se puede detectar en radiografías y, especialmente, con TC con reconstrucción en 3D con simulación dinámica (Agten *et al.*, 2016).

Los deportes como las artes marciales de alto nivel, la gimnasia y el *ballet* requieren un amplio rango de movimiento en la cadera. El movimiento extremo de la cadera en las posiciones finales puede resultar en un pinzamiento *como un pincer*, incluso con una morfología ósea normal. Las imágenes de RM de bailarinas de *ballet* de élite en la posición de *split* mostraron una subluxación de la cabeza femoral en esta posición extrema. Esta incongruencia en las posiciones extremas de la cadera puede aumentar el estrés mecánico en el cartílago y el labrum. El daño al cartílago y al labrum en los bailarines de *ballet* de élite es superior en comparación con los no bailarines, donde es más anterior (Agten *et al.*, 2016).

Una torsión femoral anormal (ángulo en las imágenes de TC o resonancia magnética en cortes transversos entre la línea que conecta la cara más posterior de los cóndilos femorales y el eje largo del cuello femoral) es un factor de riesgo para un PFA incluso en ausencia de deformidad tipo cam o pincer. Una torsión femoral reducida limita la rotación interna y puede conducir a un pinzamiento óseo anterior durante la rotación interna de la cadera. Un aumento de la torsión femoral limita la rotación externa con contacto temprano posterior. En voluntarios asintomáticos, la antetorsión femoral media se ha reportado como 12° con una desviación estándar de 10°. Las anomalías torsionales del fémur pueden ocurrir de forma independiente o en combinación con una versión acetabular aumentada o reducida y, por lo tanto, deben evaluarse por separado (Agten *et al.*, 2016).

2.12.3. Labrum

Los desgarros del labrum acetabular son una fuente frecuente de dolor de cadera en los atletas. Los desgarros labrales pueden ocurrir en una variedad de deportes como el fútbol, el golf y el tenis. Las causas conocidas de los desgarros labrales son el trauma directo, la laxitud capsular, la cadera displásica y el PFA. Para describir la localización de los desgarros labrales, existe el método de las manecillas de reloj, con el significado de las tres en punto anterior y las doce en punto superior, independientemente de la lateralidad de la cadera. La mayoría de los desgarros labrales acetabulares (84 %) se encuentran anterosuperiormente y el 16 % posterosuperiormente, mientras que los desgarros anteroinferiores y posteroinferiores son raros. Se ha informado que los desgarros labrales anteriores aislados están asociados con el pinzamiento del iliopsoas.

En la posición anterosuperior, el labrum tiene propiedades biomecánicas, como el módulo elástico de compresión inferior y el módulo de tracción inferior en comparación con las otras partes del labrum, que favorecen los desgarros en esta ubicación. Los desgarros labrales no necesariamente causan síntomas. Se ha informado de una alta prevalencia (56 %) de desgarros labrales en jugadores de *hockey* asintomáticos. De estos jugadores, solo el 14 % desarrolló síntomas de cadera en un periodo de seguimiento de 4 años. Otros investigadores han

encontrado desgarros labrales en voluntarios asintomáticos en el 69 % al 86 % de los estudios. Por lo tanto, la interpretación de los desgarros labrales en las imágenes por resonancia magnética necesita una correlación clínica (Agten *et al.*, 2016).

Existen variantes labrales, las cuales pueden ser diagnosticadas erróneamente como un desgarro labral. Los recesos sublabrales (también llamados sulci) se encuentran artroscópicamente en el 18 % al 22 % de los pacientes. Por lo general, los huecos sublabrales se encuentran anteroinferiormente en la posición de las cuatro en punto, mientras que los desgarros labrales se encuentran típicamente en el anterosuperior (posición de las dos en punto). Otra ubicación frecuente para los recesos sublabrales es la localización posteroinferior en la inserción del ligamento transverso. Sin embargo, se tiene la posibilidad de encontrar recesos sublabrales en todos los lugares anatómicos. Aparte de la localización, otros criterios pueden ser útiles para diferenciar un receso de un desgarro labral: un receso se encuentra en la base del labrum, tiene forma lineal y tiene bordes lisos, mientras que un desgarro a menudo tiene bordes irregulares y puede extenderse intrasustancia. Los recesos sublabrales no se extienden a través de todo el grosor del labrum y no se asocian con quistes paralabrales (Agten *et al.*, 2016).

En la superficie capsular del labrum se encuentra un receso perilabral entre la cápsula articular y el labrum. Este receso perilabral está presente de forma circunferencial con profundidades variables y es más pequeño en la posición superior. Por lo general, no resulta difícil distinguirlo de un desgarro labral, pero el fluido o el material de contraste dentro del receso perilabral puede imitar los quistes paralabrales (Agten *et al.*, 2016).

2.13. Hallazgos de imagen

Los desgarros del labrum ocurren con mayor frecuencia en la base (desprendimiento) o con menos frecuencia como un desgarro de la intrasustancia, más comúnmente en la posición anterosuperior. Alrededor de la mitad de todas las rupturas labrales son rupturas de espesor completo. El labrum desgarrado puede mostrar una intensidad de señal anormal o la extensión del material de contraste intrasustancia. La presencia de anomalías óseas (deformidad tipo cam), daño en el

cartílago y quistes paralabiales se asocia con desgarros labrales. En el PFA de tipo pincer aislado, el labrum suele mostrar adelgazamiento, fisuración intrasustancia y deshilachamiento, mientras que en el PFA tipo cam suele haber una avulsión condrolabral (Agten *et al.*, 2016).

El daño del cartílago acetabular y femoral puede ser causado por deformidades óseas. Las fuerzas de cizallamiento al cartílago causadas por la parte excéntrica de la cabeza femoral en pacientes con deformidades tipo cam conducen a la delaminación del cartílago. En pacientes con deformidades en árbol de leva de la cabeza femoral, la delaminación del cartílago es un hallazgo frecuente (44 %-52 %), más a menudo ubicado directamente adyacente a los desgarros labrales. Por lo tanto, los defectos de cartílago en PFA suelen estar ubicados anterosuperiormente. La sobrecobertura acetabular puede tener algún efecto protector contra la delaminación del cartílago. En el tipo pincer, las lesiones de cartílago también se encuentran en la parte posteroinferior del acetábulo (Agten *et al.*, 2016).

En los atletas, las lesiones de pinzamiento directo pueden provocar defectos de cartílago acetabular o femoral. Se han descrito defectos de cartílago posterosuperiormente parafoveal en la cabeza femoral en pacientes activos con pinzamiento tipo cam que participan en actividades que requieren flexión de cadera repetitiva, rápida y contundente, como artes marciales, fútbol americano, vallas y fútbol (Falvey, 2015).

Una fosa supraacetabular en el techo del acetato (doce en punto) es una variación anatómica presente en aproximadamente el 10 % de los individuos. La fosa puede ser un defecto en el hueso y el cartílago subcondral, lleno de líquido articular o solo en el hueso subcondral, lleno de cartílago (tipo 2). Una fosa supraacetabular es distinta de la fosa acetabular y, probablemente, representa una variación morfológica del desarrollo relacionada con la edad, con la fosa supraacetabular tipo 1 sin remodelación con el tiempo, que aparece como una fosa supraacetabular de tipo 2. Una fosa supraacetabular no debe confundirse con un defecto osteocondral (Agten *et al.*, 2016).

Otra variante es la muesca del techo acetabular superior, que es un pozo claramente delineado, más longitudinalmente, lleno de fluido o grasa en el aspecto medial del techo acetabular, distinto de la fosa supraacetabular. En las radiografías, una muesca de techo acetabular superior está presente en el 17 % de los hombres y el 22 % de las mujeres. La lesión estrellada tardía, también llamada pliegue estrellado, es otra variante anatómica del acetábulo que se ve en la artroscopía. Una lesión estrellada tardía es un área del techo acetabular sin cobertura de cartílago, ubicada de forma más medial que una fosa supraacetabular. Los datos sobre esta lesión son limitados. Algunos autores creen que es un residuo de una fosa supraacetabular curada o una muesca de techo curada, ya que se coloca un poco más medialmente que la fosa supraacetabular (Agten *et al.*, 2016).

Los defectos de cartílago se pueden describir como defectos focales o adelgazamiento. En las imágenes de artrografía por resonancia magnética, los defectos del cartílago tienen la posibilidad de llenarse con material de contraste inyectado. El aumento de la intensidad de la señal del cartílago puede provocar sobreestimación y defectos de cartílago falsos positivos. El material de contraste fluido o inyectado determina que la capa de cartílago es un signo específico (sin embargo, no sensible) de la delaminación del cartílago. En las imágenes de artroresonancia saturadas de grasa de peso intermedio y ponderadas en T1, una intensidad de señal hipointensa dentro del cartílago acetabular de intensidad usualmente intermedia es un signo útil con alta especificidad (90 %-95 %) para la detección de la delaminación del cartílago. No obstante, estos signos carecen de una buena sensibilidad (22 %-74 %) para la delaminación del cartílago (Agten *et al.*, 2016).

Se han aplicado múltiples técnicas cuantitativas de la cadera para el mapeo del cartílago: imágenes retardadas de resonancia magnética del cartílago con gadolinio (dGEMRIC), T2* y mapeo T1p. dGEMRIC para la evaluación del cartílago en pacientes con PFA mostró solo una correlación débil con los hallazgos intraoperatorios (Agten *et al.*, 2016).

2.13.1. Inestabilidad de la articulación de la cadera

Debido a la congruencia ósea y la profundidad del acetábulo, la cadera es una articulación intrínsecamente estable. Los tejidos blandos circundantes, como el labrum, la cápsula articular, los ligamentos y los músculos, son importantes estabilizadores estáticos y dinámicos de la cadera en los deportes. En una cadera laxa, durante el movimiento se sospecha que la articulación y los tejidos blandos circundantes no son capaces de mantener la cabeza femoral centrada en el acetábulo. El concepto de micronestabilidad se basa en la laxitud sintomática de la cadera, pero sin luxación completa o subluxación marcada. Se cree que la microinestabilidad es traumática (trauma único o repetitivo) o atraumática (laxitud generalizada o displasia del desarrollo de la cadera). El diagnóstico clínico es difícil, ya que no hay criterios claros para la microinestabilidad de la cadera. Los pacientes pueden sentir *inestabilidad* en la articulación de la cadera, chasquidos o dolor durante los deportes. Si el tratamiento conservador falla, algunos cirujanos tienen la posibilidad de realizar una artroscopía de cadera para reducir el volumen de la cápsula (Agten *et al.*, 2016).

2.14. Imágenes como instrumento diagnóstico

En pacientes con sospecha de microinestabilidad, las radiografías pueden revelar una displasia del desarrollo de la cadera. Otra razón puede ser que la cabeza esférica, presente con las deformidades tipo cam, tiene la posibilidad conducir al apalancamiento de la cabeza fuera del zócalo y, por lo tanto, a la microinestabilidad. En la resonancia magnética, se ha descrito un ligamento iliofemoral engrosado (cápsula anterior de la articulación) con irregularidades en la parte inferior de la cápsula anterior como un signo que se correlaciona con los hallazgos clínicos de laxitud. Sin embargo, un estudio contradictorio informa de un adelgazamiento de la cápsula anterior en la laxitud de la cadera (2,5 mm con laxitud frente a 3,3 mm sin laxitud). Se puede sospechar que los pacientes con microinestabilidad tienen un mayor volumen capsular, que puede ser detectado durante la artrografía (Agten *et al.*, 2016).

La artrografía por resonancia magnética con tracción a veces muestra un mayor ensanchamiento de una articulación de la cadera, lo que indica potencialmente la laxitud de esta. Los pacientes con una distracción articular exitosa en la artrografía por resonancia magnética con tracción con un peso relativamente bajo de 8-10 kg mostraron ángulos centro borde más pequeños en comparación con aquellos con una distracción articular infructuosa. Otros hallazgos asociados con la distracción articular positiva fueron los ángulos alfa más altos, ángulos del eje del cuello más altos, profundidades acetabulares más pequeñas e hipertrofia de los ligamentos redondos (Agten *et al.*, 2016).

2.14.1. Ligamento redondo

El ligamento redondo es un estabilizador de rotación externa y ha ganado más atención en los últimos años. Este tiene un amplio origen en la fosa acetabular con dos bandas que se mezclan con el ligamento transverso e inserciones en la fovea de la cabeza femoral. Las lesiones del ligamento son una posible fuente de dolor de cadera y pueden responder al tratamiento artroscópico. Artroscópicamente, las lesiones del ligamento redondo se clasifican como ruptura completa, ruptura parcial o degeneración. El ligamento se desgarrar por completo después de una franca dislocación de la cadera. Pero, también tienen la posibilidad de producirse desgarros con una rotación externa abrupta. En las imágenes de resonancia magnética, el ligamento normal tiene bordes lisos y una estructura homogénea e hipointensa en todas las secuencias. El ligamento se visualiza mejor en el plano coronal y transversal (también transversal oblicuo) (Agten *et al.*, 2016).

La degeneración del ligamento es similar a la de los tendones, que va desde la degeneración mucoide hasta los desgarros completos. Los desgarros completos se encuentran más comúnmente cerca de la fovea y muestran una discontinuidad del ligamento con contornos laxos. La imagen de la RM (67 % de sensibilidad, 99 % de especificidad) y la artroresonancia (67 % de sensibilidad, 100 % de especificidad) demuestran buenos resultados similares para la detección de desgarros completos, con la artroscopía de cadera como estándar de referencia. Sin embargo, la artrografía por resonancia magnética ofrece un mejor rendimiento

de diagnóstico en comparación con las imágenes de resonancia magnética, respecto a los desgarros parciales (Agten *et al.*, 2016).

2.14.2. Lesiones miotendinosas alrededor de la articulación de la cadera

Las lesiones tendinosas a menudo las causa un sobreuso o son el resultado de un evento traumático. En las imágenes por resonancia magnética, los tendones tendinopáticos se engrosan y muestran una intensidad de señal aumentada en las imágenes ponderadas en T1. En los desgarros parciales, se pueden detectar defectos llenos de líquido intrasustancia del tendón en imágenes de resonancia magnética sensibles al fluido, como imágenes STIR, ponderadas en T2 y saturación de peso intermedio. Las rupturas de espesor completo demuestran una completa discontinuidad del tendón con varios grados de retracción tendinosa (Agten *et al.*, 2016).

2.14.3. Tendones abductores de la cadera

El síndrome de dolor del trocánter mayor se refiere al dolor peritrocánterico con anomalías de los tendones abductores de la cadera y de la bursa trocantérica mayor. Esta es una causa común de dolor lateral de cadera en mujeres activas de mediana edad. Además de una bursitis trocantérica, los tendones abductores (glúteo menor y tendón glúteo medio) pueden verse afectados. La peritendinitis es la manifestación más temprana del daño del tendón y se manifiesta como intensidad de señal similar al fluido, superficial al tendón (Candela, 2021).

Los atletas, especialmente corredores, bailarines, jugadores de fútbol y levantadores de pesas, pueden experimentar un síndrome de chasquido externo de la cadera, con movimientos de chasquido de la banda iliotibial o del músculo glúteo máximo sobre el trocánter mayor durante la extensión completa de la cadera. El chasquido externo de la cadera es principalmente un diagnóstico clínico. El ultrasonido puede mostrar en tiempo real el desplazamiento repentino de la banda iliotibial o el glúteo máximo sobre el trocánter mayor y el fluido en la bursa trocantérica.

Otros hallazgos de US son una banda iliotibial hipoecoica y gruesa a nivel del trocánter mayor. El líquido inflamatorio dentro de la bursa trocantérica por el roce repetitivo se puede identificar fácilmente en imágenes de resonancia magnética entre el tendón glúteo medio, el músculo glúteo máximo/ banda iliotibial, que a veces se extiende posteriormente alrededor del trocánter mayor. En las imágenes de resonancia magnética, la banda iliotibial puede verse gruesa con edema de tejido blando adyacente (Candela, 2021).

2.14.4. Lesión de Morel-LaVallée

Una entidad diferente de la bursitis trocantérica es la lesión de Morel-Lavallée. Esta se trata de una colección postraumática de líquido, típicamente encapsulada, entre las capas de fascia superficial y profunda del muslo lateral, clásicamente en la región trocantérica adyacente a la fascia lata. Como resultado de fuerzas cizallantes severas o compresión (lesión por desguantamiento cerrado), los vasos que perforan las diferentes capas de la fascia resultan lesionados y la sangre se filtra en el espacio virtual entre la fascia superficial y profunda. Esto se debe a que la lesión de Morel-Lavallée está encapsulada, no se resuelve espontáneamente y, generalmente, requiere tratamiento quirúrgico o drenaje. En caso de que sea crónico, puede imitar una masa de tejido blando (por ejemplo, sarcoma). Se ha propuesto un sistema de clasificación por resonancia magnética para las lesiones de Morel-Lavallée (tipos I-V), según la morfología, la cápsula, la intensidad de la señal T1 y T2 y el uso de medio de contraste (Agten *et al.*, 2016).

2.14.5. Tendón del iliopsoas

El síndrome de chasquido interno (extraarticular) de la cadera es causado por movimientos repentinos del tendón iliopsoas sobre la eminencia iliopectínea, la cabeza femoral, un quiste paralabral, sobre el propio músculo iliaco o sobre un tendón del iliopsoas bífido. El chasquido del tendón de iliopsoas puede estar acompañado de una tendinopatía de iliopsoas y una bursitis de iliopsoas, ambas detectables en imagen de resonancia magnética y US. La tendinopatía del iliopsoas es una fuente poco reconocida de dolor de cadera en los atletas, especialmente en deportes de alta energía como el fútbol o el *hockey* sobre hielo. Los hallazgos de

imágenes de la tendinopatía del iliopsoas incluyen un tendón grueso y una alta intensidad de señal en imágenes obtenidas con secuencias sensibles a los fluidos. Las inyecciones de la bursa del iliopsoas guiadas por fluoroscopia o por US con anestésicos locales y corticosteroides son opciones diagnósticas o terapéuticas en la sospecha de tendinopatía del iliopsoas, con un beneficio reportado del 72 % en los pacientes. Los desgarros del tendón del iliopsoas generalmente se producen en la porción tendinosa, mientras que la inserción muscular del músculo iliaco permanece intacta. En un desgarro agudo de espesor total, el edema de tejido blando adyacente y el hematoma están a menudo presentes. En casos crónicos, una bursitis del iliopsoas es un hallazgo común (Agten *et al.*, 2016).

2.14.6. Tendón del recto femoral

El origen del tendón del fémur recto tiene dos componentes: una cabeza directa que se origina en la espina iliaca antero inferior y una que se origina de la cabeza refleja (indirecta) en el aspecto lateral del acetábulo, ambos fusionándose en un tendón por debajo de la espina iliaca antero inferior. Los desgarros del tendón del recto femoral se manifiestan como lesiones agudas, típicamente en jugadores de fútbol, jugadores de fútbol americano y velocistas. Sin embargo, el estrés miotendinoso sobre el tendón reflejo puede tener una presentación insidiosa. Las lesiones del tendón proximal, los desgarros parciales y los desgarros completos se pueden representar con secuencias de imágenes de resonancia magnética transversales. Pero, la extensión y la retracción se visualizan mejor en el plano sagital o sagital oblicuo (Agten *et al.*, 2016).

Las lesiones de la cabeza refleja (indirecta) del recto femoral son más comunes que las lesiones de la cabeza directa. La unión miotendinosa de la parte del tendón reflejo (indirecta) es bastante larga y las lesiones miotendinosas del tendón reflejo pueden llegar muy distalmente en el muslo (Agten *et al.*, 2016).

2.14.7. Isquiotibiales

El músculo bíceps femoral, el músculo semitendinoso y el músculo semimembranoso forman el complejo muscular de los isquiotibiales, que se origina

en la tuberosidad isquiática. El tendón del bíceps femoral y el tendón semitendinoso se originan como un tendón conjunto posteromedial del tendón semimembranoso. La lesión de isquiotibiales ocurre en la zona más débil de la unidad de hueso-tendón-músculo: avulsiones óseas de tuberosidad isquiática en niños, lesiones de la unión miotendinosa en atletas adolescentes y jóvenes y lesiones del propio tendón en adultos mayores. En los jugadores de fútbol profesional, los desgarros de los músculos isquiotibiales son el subtipo de lesión única más comunes y son clínicamente severas (>28 días perdidos sin practicar el deporte) en el 15 % de los pacientes (Rankin, 2015).

El retorno a la práctica deportiva en las lesiones de isquiotibiales se correlaciona con un sistema simple de clasificación por imágenes de resonancia magnética: grado 0 = negativo en imágenes de resonancia magnética, grado 1 = edema, grado 2 = desgarró parcial, grado 3 = ruptura muscular o tendón. Porque el tiempo de retorno dentro de los diferentes grados puede mostrar grandes variaciones y superponerse con otros grados, el valor pronóstico para el atleta individual es limitado. Recientemente, se ha propuesto un sistema de clasificación por imágenes de resonancia magnética más completo para lesiones de isquiotibiales (The British Athletics Muscle Injury Classification). Con este nuevo sistema de clasificación, las lesiones se clasifican no solo con respecto a la extensión, sino también a la ubicación de la lesión dentro del músculo (miofascial, miotendinosa e intratendinosa) (Rankin, 2015).

Más del 50 % de las lesiones de los isquiotibiales ocurren en el bíceps femoral. La tendinopatía proximal del tendón de los isquiotibiales es difícil de diagnosticar en las imágenes de resonancia magnética. El aumento de intensidad de la señal en el tendón proximal de los isquiotibiales en imágenes ponderadas en T1 y T2 es muy común en pacientes con y sin síntomas clínicos de tendinopatía de los isquiotibiales. El edema de la tuberosidad isquiática es un hallazgo frecuente de imágenes por resonancia magnética en pacientes con tendinopatía sintomática de isquiotibiales. Otros hallazgos sugerentes son edema peritendinoso con una

aparición plumosa en los músculos y un incremento del grosor de los tendones de los isquiotibiales.

En los desgarros de espesor parcial del tendón de los isquiotibiales, el líquido separa parcialmente el origen del tendón de la tuberosidad isquiática. En los desgarros de espesor completo, el tendón muestra un desprendimiento y retracción completos. El tratamiento quirúrgico en atletas con desgarros parciales debe reservarse para fracasos de tratamiento no quirúrgicos. Una observación anatómica interesante es la continuidad del ligamento sacrotuberoso con el isquion y el tendón conjunto (bíceps femoral y semitendinoso), pero no con el tendón semimembranoso. En un desgarro del tendón de los isquiotibiales con un ligamento sacrotuberoso intacto, se observa menos retracción del tendón desgarrado (Rankin, 2015).

2.14.8. Rotadores externos

Hay datos limitados sobre las lesiones que se relacionan con el deporte en los tendones de los rotadores externos cortos (piriformes, obturador interno y externo). Los desgarros musculares de los rotadores externos en el fútbol americano son poco comunes (6 % de todas las distensiones musculares alrededor de la articulación de la cadera). Pero, interesantemente resultaron en una pérdida significativa de más días de volver antes a jugar en comparación con otros desgarros musculares (Rankin, 2015).

2.14.9. Pubalgia atlética

La pubalgia atlética representa alrededor del 4 % de las lesiones en la ingle en los jugadores de fútbol profesional. La eficacia a largo plazo de la gran serie de jugadores con este tipo de cirugía aún no se definió. La hernia del deportista es una debilidad en la fascia transversal (pared posterior del canal inguinal) que puede permitir un bulto localizado que comprime el nervio genitofemoral o ilioinguinal, lo que causa un dolor crónico en la ingle y sus estructuras circundantes relacionado con la actividad. Se ha informado que el ultrasonido dinámico tiene una utilidad de diagnóstico en esta condición (Agten *et al.*, 2016).

2.14.10. Lesión tendinosa y ósea

Los desgarros de la aponeurosis que conecta el recto abdominal y el músculo aductor largo se pueden detectar en imágenes de resonancia magnética sensibles al fluido como áreas similares al fluido que socavan la aponeurosis. Se recomienda el plano oblicuo sagital y coronal (perpendicular a la aponeurosis) con un campo pequeño de visión. En caso de lesión, la separación de la placa aponeurótica del hueso púbico inferolateral forma una hendidura secundaria, que contiene líquido en imágenes de resonancia magnética sensibles a fluido. Sin embargo, este llamado signo de hendidura secundaria solo tiene una sensibilidad moderada (57 %) y especificidad (60 %) para diagnosticar lesiones de la aponeurosis.

Recientemente, se ha descrito un signo de hendidura superior como un signo para el desgarro de la unión del recto abdominal/aductor largo dirigido más craneal. El signo de hendidura superior es positivo si el líquido en las imágenes de resonancia magnética o el material de contraste inyectado en la sinfisografía se filtra linealmente paralelo al margen inferior del ramo púbico superior hacia el lado de los síntomas (Agten *et al.*, 2016).

Un hallazgo más obvio es la avulsión franca del tendón del hueso púbico. El edema de médula ósea anteroinferior asociado en los huesos púbicos es común y se informó en más del 50 % de los pacientes con pubalgia atlética. Otros signos son edema o atrofia de la inserción muscular del recto abdominal. El engrosamiento o el aumento de la intensidad de la señal de los orígenes del tendón aductor, que refleja la tendinopatía del aductor, a menudo se asocia con desgarros aponeuróticos (Agten *et al.*, 2016).

Si bien la lesión aguda de la aponeurosis se observa comúnmente en los atletas, la sínfisis púbica también puede mostrar cambios crónicos: la osteítis púbica se manifiesta como irregularidades óseas de la sínfisis púbica con erosiones, modificaciones productivas como la esclerosis y los osteofitos. La osteítis pubis puede estar presente sin dañar la placa aponeurótica (Agten *et al.*, 2016).

El compromiso de la unión del recto abdominal, el origen del aductor, la articulación de la sínfisis púbica (osteítis pública) o cualquier combinación debe indicarse en los informes de resonancia, ya que el tratamiento puede ser diferente (Agten *et al.*, 2016).

2.15. Tratamiento de las lesiones inguinales

2.15.1. Ropa de compresión

Las prendas de compresión han demostrado su valor clínico para el manejo del edema linfático, cuidado de heridas, trombosis venosa profunda y otros problemas circulatorios. Recientemente, las prendas de compresión han ganado popularidad entre los atletas, con afirmaciones de mejor rendimiento y reducción de los síntomas y el riesgo de lesiones. Existe alguna evidencia de que el uso de prendas de compresión reduce las oscilaciones musculares, produce una mejor consciencia de las articulaciones, una reducción del uso de oxígeno durante el ejercicio submáximo, una alteración del flujo sanguíneo local y el aclaramiento de proteínas o metabolitos, un alivio de la hinchazón y una reducción del dolor muscular durante la recuperación (Otten, 2019).

Los pantalones cortos de compresión también se utilizan a veces para la reducción y el tratamiento del dolor en la ingle en los atletas. Se sabe que los pantalones cortos de compresión reducen la activación electromiográfica del músculo aductor largo ipsilateral durante un cambio de dirección a toda velocidad. El uso de pantalones cortos de compresión puede reducir el dolor en los atletas con lesión muscular aductora o disminuir el riesgo de lesión.

Se han estudiado las diferencias en el rendimiento y el dolor percibido dentro de los sujetos con el uso de pantalones cortos de compresión y sin el uso de pantalones cortos de compresión. No se encontró ningún efecto en el rendimiento. Pero, hubo una reducción significativa en los *test* de dolor. La retroalimentación subjetiva de las personas participantes reveló que se sentían *algo mejor y mejor* al usar los pantalones cortos de compresión (Otten, 2019).

A pesar de estas observaciones clínicas positivas reportadas para el dolor, hasta ahora no se realizan ensayos de control aleatorios que investiguen los efectos de los pantalones cortos de compresión sobre el dolor y el rendimiento en atletas con dolor inguinal (Otten, 2019). Se han observado mejoras en el dolor en comparación con el uso de ropa deportiva normal, en una población de jugadores de fútbol aficionados con quejas en la ingle, sin afectar negativamente el rendimiento. Los pantalones cortos de baja compresión por zonas tuvieron poco o ningún efecto sobre el dolor. Nuestros hallazgos sugieren que el uso de pantalones cortos de alta compresión por zonas puede resultar útil para reducir el dolor en la ingle en los jugadores de fútbol durante sus actividades deportivas (Otten, 2019) (ver la Figura 14).

Figura 14

Pantalones de compresión



Nota. Tomado de Otten (2019).

2.16. Tratamiento inicial

Después de cualquier lesión aguda, la aplicación de bolsas de hielo en el área afectada de tres a cuatro veces al día durante aproximadamente 10 minutos es beneficioso. El tratamiento con ibuprofeno u otro medicamento antiinflamatorio no esteroideo reduce el dolor y la inflamación aguda. Una vez que los síntomas agudos disminuyen, se realizan ejercicios de rehabilitación suaves bajo la guía de un fisioterapeuta experto, entrenador atlético u otro clínico, lo cual puede ser útil. El descanso es una parte simple, pero importante de la atención inicial. Los pacientes que insisten en continuar los esfuerzos atléticos poco luego de la lesión tardan mucho más en curar cualquier lesión en la ingle (Brooks, 2023).

A menudo, las intervenciones iniciales simples descritas aquí no proporcionan alivio a largo plazo. Normalmente, después de un breve periodo de descanso, el atleta experimenta una recurrencia de los síntomas cuando renueva la actividad. Las opciones de tratamiento para estas personas incluyen fisioterapia y reparación quirúrgica. A muchos atletas profesionales les resulta difícil tomar el descanso prolongado necesario para sanar la lesión inguinal por completo y optan por la cirugía (Brooks, 2023).

2.16.1. Fisioterapia

Para los atletas de alto rendimiento que buscan un regreso rápido al deporte, el retraso causado por un periodo largo de descanso o fisioterapia es a menudo inaceptable. Por lo tanto, la reparación quirúrgica ha sido su enfoque de tratamiento preferido para el dolor inguinal relacionado con el deporte. Sin embargo, varios estudios observacionales sugieren que para los atletas dispuestos a participar en un programa de fisioterapia centrado en aumentar la fuerza y la movilidad y mejorar la coordinación y mecánica de los músculos de la pelvis, las caderas y las extremidades inferiores, se pueden obtener resultados comparables con la cirugía (Brooks, 2023).

Como ejemplo, un estudio observacional prospectivo de 205 atletas con dolor anterior en la cadera y la ingle (donde el malestar o la sensibilidad en la aponeurosis púbica fue el hallazgo de presentación en el 64 %) de al menos cuatro semanas de duración, informó mejoras sustanciales en la función de la cadera, la ingle, la fuerza y la mecánica de carrera. Estas mejoras fueron suficientes para permitir que el 73 % de los atletas regrese al juego libre de dolor, con una media de 9,9 semanas (Brooks, 2023).

La fisioterapia es un enfoque razonable para los pacientes que pueden permitirse el lujo de volver al trabajo o hacer deporte a un ritmo más lento. Los pacientes que no mejoran con un ensayo de tratamiento conservador que incluye un programa de fisioterapia bien diseñado, pero que desean reanudar su nivel anterior de actividad, deben ser remitidos a un cirujano (Brooks, 2023).

2.16.2. Tratamiento quirúrgico en hernia del deportista

La hernia deportiva, como causa de dolor crónico en la ingle en pacientes que corren y realizan movimientos de torsión, es un diagnóstico que se da de manera creciente y representa una deficiencia en la pared abdominal en la región del canal inguinal. Se han descrito muchas variaciones anatómicas, aunque la más común es la incompetencia de la pared posterior del canal inguinal, con o sin participación del anillo inguinal interno. Con frecuencia, la tendinosis del origen del aductor largo está presente y puede ser la principal fuente de malestar y se identificó una asociación entre la pubalgia atlética y el PFA. Una reparación quirúrgica abierta de hernia, combinada con una tenotomía de aductor largo, alivia el 95 % de los atletas (Brooks, 2023).

La hernia deportiva es una condición muy difícil de evaluar en el examen físico, porque los signos clásicos de una hernia inguinal no suelen estar presentes. La referencia a un cirujano general familiarizado con sutiles anomalías inguinales puede ser útil cuando se sospecha clínicamente una hernia deportiva. El tratamiento conservador de las hernias del deportista es el láser, la acupuntura, el ejercicio de rehabilitación y el entrenamiento polimérico. Estos tratamientos mejoran la fuerza, la coordinación y el desequilibrio de los músculos pélvicos. Desafortunadamente, el manejo conservador a menudo no tiene éxito (Brooks, 2023).

Se ha informado que la reparación quirúrgica de la pared abdominal deficiente tiene éxito cuando se realiza el diagnóstico correcto. Messaoudi *et al.* descubrieron que, en los jugadores de fútbol, la adición de la liberación del aductor largo a la reparación de la pared abdominal condujo a un alivio del dolor más confiable y el retorno al deporte (Brooks, 2023).

Como alternativa a un tratamiento quirúrgico abierto, la reparación laparoscópica es un método eficiente para el tratamiento del dolor en la ingle que se origina en una hernia del deportista. Tiene una recuperación rápida y excelentes resultados a largo plazo. Después de 2 a 3 semanas, la mayoría de las personas pacientes pueden participar en actividades deportivas. En general, la reparación laparoscópica ofrece un periodo de recuperación más corto y mejores resultados

en comparación con la cirugía abierta. Desafortunadamente, solo hay pocos estudios que informan los resultados del tratamiento quirúrgico de la hernia del deportista, abierto o laparoscópico (Zuckerbraun, 2020).

La exploración y reparación quirúrgica son el tratamiento más común para los deportistas con dolor inguinal, aunque se realizan pocos ensayos controlados que confirmen la eficacia de este enfoque. En uno de estos ensayos aleatorizados de 60 pacientes, incluidos muchos atletas de alto nivel, con dolor crónico en la ingle diagnosticado como dolor en la ingle relacionado con el deporte (mínimo 3 meses de síntomas), 27 de los 30 pacientes tratados con cirugía laparoscópica y colocación de malla volvieron a la actividad deportiva completa dentro de los 3 meses posteriores al procedimiento en comparación con 8 de 30 manejados con fisioterapia y otras intervenciones no quirúrgicas. A 1 año de seguimiento, 29 de los 30 pacientes quirúrgicos habían vuelto a su plena actividad, mientras que siete de los pacientes tratados de forma conservadora durante el periodo de estudio, posteriormente optaron por la cirugía y también regresaron a la actividad deportiva completa. El resto de los pacientes no quirúrgicos continuaron experimentando síntomas incapacitantes (Zuckerbraun, 2020).

Antes de proceder a la cirugía es importante descartar una lesión muscular aductor aislada como la causa de los síntomas. Las lesiones de los aductores se tratan mejor con fisioterapia, aunque en raras ocasiones (por ejemplo, ruptura completa del tendón) puede ser necesaria una cirugía (Zuckerbraun, 2020).

La exploración quirúrgica se puede realizar de forma laparoscópica o abierta utilizando un abordaje anterior. El primero restringe al cirujano a colocar simplemente una malla protésica en el espacio preperitoneal y dividir las fibras nerviosas (específicamente el nervio genitofemoral a medida que pasa a través del anillo interno). Otros, especialmente en la comunidad europea, han abogado de manera convincente por un enfoque preperitoneal transabdominal.

El enfoque laparoscópico preperitoneal estándar implica el uso de polipropileno o malla de poliéster, aunque los insertos biológicos también se han empleado con buenos resultados. Una potencial complicación de la reparación de

la hernia con malla es el desarrollo de la infección, la cual se discute por separado (Zuckerbraun, 2020).

Alternativamente, un abordaje anterior abierto permite una mayor precisión en la identificación de la anomalía y en la adaptación de la cirugía correctiva a la anomalía fisiopatológica específica. En la mayoría de los casos, los abordajes anteriores demostrarán una lesión en la aponeurosis del oblicuo externo con una lesión asociada al nervio ilioinguinal. Neurectomía o ablación neural se emplea a menudo para minimizar la disestesia persistente a largo plazo (Zuckerbraun, 2020).

2.16.3. Indicaciones prequirúrgicas del PFA

A medida que el PFA se definió mejor, el número de procedimientos quirúrgicos realizados para el PFA aumentó drásticamente, en particular los procesos artroscópicos de cadera. Las indicaciones quirúrgicas se están refinando conforme se informan los resultados a corto y medio plazo de los procedimientos abiertos, artroscópicos y combinados.

Hanke *et al.* identificaron los hallazgos de resonancia magnética que se correlacionaban con el fracaso de la cirugía de PFA dentro de los 10 años posteriores a la cirugía, incluida la presencia de un quiste del borde acetabular, la afectación de 60 grados de cartílago articular y la presencia de un osteófito de diente de sable (acetabular central). Recomendaron una resonancia de rutina con cortes radiales para buscar específicamente estos signos de osteoartritis temprana que pronostican un resultado peor con la cirugía de PFA (Azar y Beaty, 2021).

Los criterios de exclusión para la intervención artroscópica han tendido a centrarse en el grosor residual del cartílago de la cadera. Con frecuencia se cita que un espacio articular residual de más de 2 mm está asociado con un buen resultado después de la cirugía de PFA. Skendzel *et al.* encontraron que, a los 5 años luego de la cirugía artroscópica para PFA, de aquellos con un área de cartílago preoperatorio de 2 mm o menos, el 86 % se había convertido a reemplazo total de cadera (RTC), mientras que solo el 16 % de aquellos con espacios de cartílago preservados se habían convertido a RTC. Byrd *et al.* declararon que con un

seguimiento de 2 años, incluso las caderas de Tönnis de grado 2 tuvieron una mejora significativa en los resultados que reportaron los pacientes. Los resultados con un seguimiento más largo de las caderas de grado 2 de Tönnis han sido menos favorables (Azar y Beaty, 2021).

La osteocondroplastia de la unión cuello-cabeza femoral es el tratamiento quirúrgico para el pinzamiento sintomático tipo cam. Esto se logra generalmente de forma artroscópica, aunque se puede realizar a través de un abordaje anterior abierto mínimamente invasivo o una dislocación quirúrgica abierta. La técnica está determinada por el alcance del proceso patológico, la patología asociada y la familiaridad del cirujano con un abordaje determinado (Azar y Beaty, 2021).

En pacientes con pinzamiento causado por una retroversión aislada del borde anterosuperior del acetábulo, el signo de cruce de líneas puede ser el único hallazgo en la radiografía simple. Este tipo de impinción de pinzas se puede tratar artroscópicamente con reflexión labral, recorte de bordes y reinserción labral. El abordaje mínimamente invasivo se utiliza para tratar esta lesión, así como la luxación quirúrgica abierta. Las deformidades más grandes en el lado acetabular de la articulación, que involucran el borde acetabular posterior-superior y posterior, generalmente se tratan con luxación quirúrgica abierta, con recorte del borde acetabular y reinserción labral cuando es posible (Azar y Beaty, 2021).

Un signo de las líneas cruzadas asociado con un signo de pared posterior y una espina isquiática prominente indica una retroversión de todo el acetábulo con una cobertura posterior deficiente. Estos pacientes tienen una verdadera retroversión de todo su acetábulo y son pacientes candidatos a osteotomía periacetabular (OPA). Algunos de estos pacientes tienen un componente de displasia con cobertura lateral deficiente. Ciertos cirujanos abogan por la artroscopía solo para tratar la retroversión acetabular global, con un recorte del borde anterior del acetábulo reportando buenos resultados por el paciente 2 años después de la cirugía, lo que evita una intervención quirúrgica mayor como una OPA. Sin embargo, el pensamiento predominante es que tratar a estos pacientes con recorte del reborde acetabular puede predisponerlos a síntomas de

inestabilidad. Realizar una OPA permite al cirujano darle anteversión al acetábulo, con o sin cambio de cobertura lateral, según sea necesario para optimizar la posición del acetábulo a partir de los parámetros radiológicos predeterminados (Azar y Beaty, 2021).

Hay un subconjunto de pacientes con displasia de cadera dentro de los parámetros (ángulo centro borde de 20 a 25 grados) con deformidad tipo cam coexistente. Este es un grupo de pacientes difícil porque el dolor puede ser principalmente por pinzamiento o displasia. Se debe confiar en la historia clínica detallada y el examen físico para determinar el tratamiento adecuado de estos pacientes porque el dolor puramente posicional no asociado con la actividad de soporte de peso puede deberse principalmente al pinzamiento. Algunos de estos pacientes experimentan dolor debido a la inestabilidad y se tratan adecuadamente con un OPA para corregir la displasia limítrofe generada por el cam con osteocondroplastia y reparación labral abierta a través de una capsulotomía anterior en el momento de la OPA o por artroscopía (Azar y Beaty, 2021).

2.16.4. Pinzamiento extraarticular de la cadera

Hay un subgrupo de pacientes que parece tener un pinzamiento óseo extraarticular. La demografía, los hallazgos del examen físico y las morfologías óseas de fueron caracterizados por Ricciardi *et al.* Estos pacientes tienden a ser mujeres más jóvenes, el 40 % se había sometido previamente a un procedimiento de cadera por otro diagnóstico. Los factores que aumentaron la sospecha clínica de PFA extraarticular incluyeron antecedentes de dolor lateral o posterior, disminución de la rotación externa, disminución de la rotación interna sin evidencia de una lesión tipo cam, la ausencia de deformidad pélvica o acetabular mayor, un signo positivo de pinzamiento posterior, una respuesta incompleta a la inyección intraarticular de un anestésico o corticosteroide local y síntomas continuos de tipo pinzamiento después del tratamiento artroscópico sin una lesión tipo cam residual (Azar y Beaty, 2021).

Los tipos de pinzamiento extraarticular se caracterizan como anterior, posterior y complejo. En el tipo anterior, también conocido como pinzamiento

subespinal, la línea anterior del trocánter mayor o intertrocanterica pinza en el hueso prominente justo debajo de la espina iliaca antero inferior o en la propia espina iliaca antero inferior. En la imagen axial, este tipo se asocia con frecuencia con la retrotorsión femoral, definida como menos de 5 a 10 grados de anteversión femoral. En el examen, estos pacientes tienen disminuida la rotación interna en 90 grados de flexión de la cadera con un aumento de la rotación externa de la cadera, tanto en la flexión como en la extensión. Se cree que la falta de reconocimiento del PFA subespinal es una causa común de dolor persistente después de la corrección adecuada del PFA intraarticular (Azar y Beaty, 2021).

Puede resultar difícil diagnosticar un pinzamiento extraarticular cuando coexiste con una PFA intraarticular. Esto subraya el valor del examen físico en la mesa de operaciones después de que se haya corregido la PFA intraarticular para buscar la restricción de la rotación interna en flexión de cadera como evidencia de pinzamiento extraarticular (Azar y Beaty, 2021).

Al igual que el pinzamiento tipo cam, el pinzamiento subespinal se puede crear iatrogénicamente durante el OPA cuando el fragmento acetabular se gira hacia adelante para hacer una cobertura más anterior, lo que lleva a la espina iliaca anteroinferior caudal a una posición de pinzamiento. Esto se puede demostrar con un examen fluoroscópico intraoperatorio y permitir la corrección antes de concluir la operación (Azar y Beaty, 2021).

El pinzamiento extraarticular de tipo posterior se produce cuando el trocánter mayor posterior y el cuello femoral extraarticular se acercan contra el isquio cuando la cadera se flexiona y gira externamente. Estas caderas tienden a tener una anteversión femoral excesiva con una rotación externa limitada. La rotación interna en flexión tiende a aumentar. Si los síntomas lo justifican, estos pacientes pueden tratarse con osteotomía desrotatoria del fémur (Azar y Beaty, 2021).

El pinzamiento extraarticular de tipo complejo ocurre, tanto anterior como posteriormente en los fémures con disminución de la lateralización femoral y deformidad femoral proximal secundaria a la enfermedad de Perthes, con una deformidad de la cabeza femoral y un trocánter mayor agrandado. La rotación

tiende a ser limitada en ambas direcciones en la flexión y limitada en la rotación externa en extensión.

El tratamiento quirúrgico de estos pacientes tiene como objetivo aliviar las áreas de pinzamiento mediante osteoplastia trocantérica anterior o posterior, alargamiento relativo del cuello femoral, osteocondroplastia del cuello femoral y tratamiento de las deformidades de PFA coexistentes. El alargamiento relativo del cuello femoral se realiza durante la luxación quirúrgica abierta con una cuidadosa movilización de los vasos retinaculares y osteotomía y distalización del trocánter mayor. Esta corrección no solo alivia el pinzamiento extraarticular, sino que también mejora la función del abductor de cadera al aumentar el brazo de palanca del abductor. Además, proporciona un mejor acceso al canal femoral para la RTC secundaria si es necesario posteriormente (Azar y Beaty, 2021).

Se ha descrito el pinzamiento extraarticular en extensión isquiofemoral en pacientes activos con una disminución en la distancia entre el trocánter menor y el isquion. Por lo general, el dolor se describe en la parte inferior de los glúteos, la ingle y el muslo medial, con un empeoramiento del dolor durante la extensión pronunciada de la cadera. La resonancia magnética puede mostrar edema dentro del músculo cuadrado femoral. Las series pequeñas han informado de una mejora con la resección parcial abierta o artroscópica o la distalización del trocánter menor (Agten *et al.*, 2016).

2.17. Fuentes extraarticulares de dolor de cadera

2.17.1. Síndrome de dolor del trocánter mayor

El dolor lateral de la cadera en la región del trocánter mayor puede ser causado por una serie de fuentes que incluyen una bursa trocantérica inflamada, una banda iliotibial que se rompe, tendinosis o desgarros del glúteo medio y mínimo, pinzamiento extraarticular, dolor referido de un proceso patológico intraarticular y dolor referido de un procedimiento patológico de la columna lumbar. La diferenciación del dolor referido de las fuentes locales de dolor generalmente se puede determinar buscando la sensibilidad a la palpación directa sobre los

abductores de la cadera, la bursa trocantérica y la banda iliotibial, señalando que la sensibilidad también puede estar presente con el dolor radicular. El dolor con la abducción de cadera resistida puede sugerir tendinitis abductora o un desgarro parcial del glúteo mínimo o medio similar a un desgarro del manguito rotador en el hombro (Azar y Beaty, 2021).

Con frecuencia, un esteroide combinado con un anestésico local se puede infiltrar en la bursa trocantérica como una intervención terapéutica para la bursitis trocantérica o la tendinitis abductora y puede ayudar a confirmar el diagnóstico al lograr el alivio del dolor y descartar el dolor referido como la causa principal. Los ejercicios de estiramiento para la abducción de cadera y los medicamentos antiinflamatorios son los pilares del tratamiento para la mayoría de las personas pacientes con mayor dolor trocantérico, con una o dos infiltraciones selectivas de esteroides en el área de máxima sensibilidad. Un estudio informó sobre el mantenimiento del alivio del dolor en el 61 % de las caderas 6 meses después de las infiltraciones de esteroide. Los casos refractarios pueden justificar una mayor investigación con resonancia magnética o inyección intrarticular de cadera diagnóstica (Azar y Beaty, 2021).

2.17.2. Desgarros del glúteo medio y mínimo

En pacientes con bursitis trocantérica crónica se puede observar edema dentro de la bursa trocantérica en la resonancia magnética. Sin embargo, este hallazgo se informó en un estudio que ocurrió en solo el 8 % de los pacientes con dolor crónico de cadera lateral, mientras que la tendinitis del glúteo medio fue evidente en el 63 %. El reconocimiento de desgarros glúteos parciales y completos en la resonancia magnética, así como el desarrollo de técnicas artroscópicas sobre la cadera ha llevado a un aumento de la intervención quirúrgica para estos desgarros de cadera (Agten *et al.*, 2016).

La literatura demuestra que la reparación abierta con túneles óseos proporciona alivio del dolor y mejora la fuerza del abductor en la mayoría de las personas pacientes. Davies *et al.* informaron de los resultados de 23 desgarros que se trataron con reparación abierta. Se sospecharon desgarros en pacientes con

dolor lateral de cadera y debilidad persistente después de una inyección trocantérica de lidocaína al 1 %. Se sospecharon desgarros más pequeños cuando los pacientes mostraron una prueba de fatiga de Trendelenburg positiva y un signo de Trendelenburg positivo luego de estar de pie sobre la pierna ipsilateral durante 15 a 20 segundos. Los desgarros fueron confirmados por resonancia magnética (Azar y Beaty, 2021).

Los hallazgos típicos de la resonancia magnética incluyeron la discontinuidad del tendón, el alargamiento del tendón glúteo medio, atrofia de los músculos glúteos y una alta intensidad de señal superior al trocánter mayor. Informaron de una mejora promedio en las puntuaciones de cadera de Harris de 53 a 87 a 1 año y 88 a los 5 años después de la cirugía, con una mejora promedio en las pruebas de fuerza de abducción de cadera de 3,1 a 4,7 de 5. Se observaron cuatro malos resultados en pacientes con desgarros grandes (Azar y Beaty, 2021).

2.17.3. Reparación endoscópica de los abductores de cadera

La reparación endoscópica del glúteo medio fue republicada por Voos *et al.* y por McCormick *et al.* para tener un alivio del dolor adecuado y una excelente función abductora. Alpaugh *et al.* realizaron una revisión de estudios que incluyeron a pacientes sometidos a reparación quirúrgica por desgarros abductores de espesor parcial y completo y descubrieron que la mayoría de las personas pacientes corresponde a mujeres y que el glúteo medio casi siempre se desgarró, con el desgarro concomitante del glúteo mínimo un tercio del tiempo. Descubrieron que tanto las técnicas abiertas como las endoscópicas son enfoques quirúrgicos viables para reparar los desgarros del tendón abductor en la cadera que producen resultados funcionales de buenos a excelentes y reducen el dolor, sin embargo, la reparación endoscópica parece resultar en menos complicaciones posoperatorias, incluida la rerruptura del tendón (Azar y Beaty, 2021).

Se ha reconocido que el glúteo medio generalmente se rasgará primero en la superficie profunda, creando un desgarro parcial inaccesible para la visualización lateral directa. Aunque los desgarros de espesor parcial se han tratado tradicionalmente de forma no operatoria, Domb *et al.* han descrito una técnica

endoscópica transtendinosa de reparación para pacientes con dolor que no responde a ejercicios de estiramiento y a los medicamentos antiinflamatorios no esteroideos (AINE) (Agten *et al.*, 2016).

2.17.4. Cadera chasqueante externa (coxa saltans externa)

El borde posterior engrosado de la banda iliotibial o el borde anterior del glúteo máximo sobre el trocánter mayor chasquea durante la flexión y extensión de la cadera, lo que puede causar inflamación de la bolsa subyacente. Esta condición, conocida como *coxa saltans* o cadera chasqueante externa, es común en bailarines de *ballet*, corredores y jugadores de fútbol. En el examen físico, el paciente en posición de decúbito lateral debe flexionar y extender activamente la cadera para observar el chasquido de la banda engrosada a través del borde posterior del trocánter mayor. Mientras el paciente está de pie sobre la pierna puede demostrar el chasquido al flexionar y extender la cadera. Los ejercicios de estiramiento de la banda iliotibial y la inyección de esteroides en el área engrosada pueden reducir la gravedad del chasquido y el dolor secundario (Azar y Beaty, 2021).

Si el tratamiento conservador no tiene éxito, se puede indicar una intervención quirúrgica. Se ha informado que el alargamiento en Z plástica de la banda iliotibial ha obtenido buenos resultados para detener el chasquido y obtener el alivio del dolor en un alto porcentaje de pacientes. White *et al.* describieron una longitud de corte escalonada mínimamente invasiva de la banda iliotibial a través de una incisión longitudinal de 10 cm; 14 de los 16 pacientes permanecieron asintomáticos después de la liberación quirúrgica final y 2 pacientes tenían marcadas disminuciones en la gravedad y la frecuencia de los chasquidos. Además, se ha descrito una técnica endoscópica para la liberación de la banda iliotibial con alivio de chasquido en 10 de las 11 caderas en un seguimiento de 2 años (Azar y Beaty, 2021).

2.17.5. Cadera chasqueante interna

El chasquido interno de la cadera es el resultado de que el tendón de la iliopsoa chasquee sobre la eminencia iliopectínea o la cápsula anterior de la cadera.

En flexión, el tendón del psoas está lateral a la eminencia iliopectínea. A medida que la cadera se extiende, el tendón se desliza a través de la eminencia iliopectínea y la cápsula anterior de la cadera, produciendo una sensación de chasquido en hasta el 10 % de la población normal. Cuando es sintomática, la sensación de chasquido se acompaña de dolor en la ingle y, por lo general, una característica audible de tono bajo. El paciente generalmente es capaz de reproducir el chasquido mientras está acostado en decúbito supino y variando activamente la cadera desde una posición de flexión, abducción y rotación externa hasta una posición de extensión, aducción y rotación interna. En pacientes más delgados, el chasquido se puede palpar en el pliegue inguinal (Azar y Beaty, 2021).

Aunque el fenómeno del chasquido no puede ser documentado por resonancia magnética, existe una alta incidencia de patología intraarticular asociada y, generalmente, se obtiene una resonancia magnética para buscar otras fuentes de dolor. El chasquido se puede demostrar mediante la bursografía de la bolsa de iliopsoas con un examen dinámico bajo fluoroscopia. El ultrasonido también se utiliza para evidenciar el chasquido del tendón psoas, aunque esta técnica depende en gran medida de la experiencia del ecografista (Azar y Beaty, 2021).

La restricción de la actividad, el estiramiento de la cadera, el uso de AINE y las inyecciones ocasionales de esteroides en la vaina del tendón del psoas son los pilares del tratamiento de la cadera con chasquido interno. El uso de una inyección de un anestésico local con un esteroide en la vaina del tendón del psoas puede ayudar a confirmar la fuente del dolor de la cadera, aunque la bolsa del psoas se conecta a la articulación de la cadera en un gran número de pacientes y no se puede descartar un proceso patológico intrarticular (Azar y Beaty, 2021).

Se han descrito técnicas abiertas y endoscópicas de liberación del tendón del psoas para el tratamiento de los casos recalcitrantes de las caderas con síndrome chasqueante interno. Las técnicas abiertas describen una exposición a través del intervalo de Smith-Petersen con liberación o alargamiento del tendón del psoas. Se ha informado de un chasquido persistente o recurrente en el 20 % al 25 % de los pacientes después de un abordaje inguinal abierto con alargamiento

fraccionado del tendón del psoas y la liberación de iliopsoas, por medio de un abordaje medial, proporcionó alivio del chasquido en el 63 % de las caderas y la resolución del dolor en el 94 % (Azar y Beaty, 2021).

Las técnicas endoscópicas de liberación del tendón de psoas se han descrito con buen éxito. La liberación se puede realizar a nivel del trocánter menor o mediante una técnica transcapsular. En una revisión sistemática de la liberación abierta y endoscópica de tendones de psoas con chasquido realizada por Khan *et al.*, se logró la resolución del chasquido en el 100 % de las caderas tratadas endoscópicamente en comparación con el 77 % tratadas a través de un enfoque abierto, con una tasa de complicaciones más baja para las caderas tratadas endoscópicamente. Bitar *et al.* informaron de un 82 % de alivio del chasquido interno doloroso con liberación artroscópica en un seguimiento de 2 años (Azar y Beaty, 2021).

2.17.6. Osteítis pélvica

Los trastornos de la sínfisis púbica y las estructuras musculotendinosas adyacentes pueden ocurrir en adultos atléticos y deben distinguirse de las otras fuentes musculoesqueléticas de dolor en la ingle y el dolor púbico. Además, se deben considerar los orígenes genitourinarios y ginecológicos del dolor. La osteítis púbica se observa en atletas que participan en deportes de carrera y corte como el fútbol y el *hockey*, así como en el trauma o el embarazo y el parto vaginal. La apariencia radiográfica típica es la de ensanchamiento de la sínfisis con un anillo de desenfoque de los márgenes corticales y, ocasionalmente, un quiste dentro del cuerpo púbico adyacente al disco fibrocartilaginoso de la sínfisis. Esto probablemente representa una reacción al estrés del uso excesivo o a la movilidad excesiva (Azar y Beaty, 2021).

El tratamiento de la osteítis púbica es principalmente conservador, ya que la condición tiende a ser autolimitada cuando se elimina el estrés incitador del uso excesivo. El tratamiento se centra en la rehabilitación con el fortalecimiento de la musculatura abdominal y de los aductores de la cadera.

Cuando el tratamiento conservador no es efectivo, se puede considerar un curetaje de la sínfisis púbica como una opción válida. Hasta el 61 % de los pacientes a los que se les realizó este procedimiento tuvo un seguimiento sin dolor y rangos completos de movilidad en la cadera operada. Este tipo de procedimientos quirúrgicos simples tienen beneficios importantes, especialmente en atletas que desean regresar a su nivel previo de competitividad. Después de aproximadamente 5 meses, el 70 % de los pacientes regresa a la actividad física completa. La recuperación sin cirugía puede llevar un tiempo más prolongado, lo cual puede resultar poco conveniente en atletas de alto rendimiento (Azar y Beaty, 2021).

2.17.7. Protrusión acetabular

La protrusión acetabular se caracteriza por una protrusión crónica progresiva de la cabeza femoral hacia el acetábulo y la pelvis. Alrededor de dos tercios de estas lesiones son unilaterales y ocurren con mayor frecuencia en pacientes de mediana edad, pero pueden desarrollarse durante la adolescencia o la infancia. La causa de la protrusión acetabular primaria, también conocida como pelvis de Otto, no está definida y el diagnóstico es de exclusión. Por lo general, es bilateral y es más común en mujeres jóvenes y de mediana edad. La osteomalacia puede desempeñar un papel en su desarrollo. Los factores infecciosos, neoplásicos, inflamatorios, metabólicos, traumáticos y genéticos han estado implicados en el desarrollo de protrusión acetabular secundaria. El dolor y la limitación del movimiento suelen ser las indicaciones para la cirugía. La RTC es el tratamiento preferido para esta patología. Para un adulto joven, la osteotomía femoral proximal intertrocantérica en valgo puede tener éxito.

Capítulo III. Conclusiones y recomendaciones

3.1. Conclusiones

El dolor inguinal es una patología compleja que puede mantener a un deportista alejado de la actividad física durante un periodo largo. Es el tercer tipo de lesión entre los jugadores de fútbol después de los desgarros musculares y los esguinces de rodilla. A pesar de la alta prevalencia de dolor en la ingle en los atletas, el diagnóstico y el manejo de los procesos patológicos subyacentes son un desafío para cirujanos, radiólogos y fisioterapeutas por igual. Un enfoque multidisciplinario es esencial para estos pacientes, lo que permite el diagnóstico rápido y el inicio del tratamiento, esto facilita un retorno más rápido al juego y previene posibles secuelas a largo plazo de la patología crónica de la ingle. La causa más común de dolor en la ingle es una distensión muscular, tendón o ligamento, particularmente en atletas que practican deportes como el *hockey*, el fútbol y el fútbol americano. Con menos frecuencia, una lesión ósea o fractura, hernia, bursitis, osteítis púbica, enfermedades que se relacionan con la cadera, cálculos renales o dolor en los testículos.

El diagnóstico puede ser difícil y siempre requiere una historia clínica detallada y un examen físico específico. Las pruebas de diagnóstico pueden ser útiles. Pero, también tienen la posibilidad de conducir a un tratamiento excesivo si no se tiene en cuenta el alto número de falsos positivos. El tratamiento conservador es la primera opción, no obstante, en algunos casos y en ciertas patologías, el tratamiento quirúrgico parece ser más efectivo.

Es importante enfatizar que el manejo debe ser individualizado y debe considerar las demandas deportivas específicas, así como la rehabilitación adecuada para prevenir recurrencias. Además, se considera relevante sugerir la necesidad de una investigación más exhaustiva para comprender mejor los mecanismos subyacentes y mejorar los protocolos de tratamiento para esta población.

3.2. Recomendaciones

1. Se debe considerar que el dolor unilateral en la ingle es una queja común en los atletas de alto rendimiento. En ausencia de una verdadera hernia, otras afecciones médicas o quirúrgicas, como los desgarros musculares o la patología articular pueden ser las causantes de este dolor.
2. A menudo, se pueden obtener buenos resultados con un examen físico bien dirigido, con un programa de terapia física centrada en el aumento de fuerza y la movilidad. De esta forma, se puede mejorar la coordinación y la mecánica de los músculos de la pelvis, las caderas y, en general, de las extremidades inferiores.
3. Cuando los síntomas no se resuelven con el descanso y la terapia física adecuada, se debe pensar en la resolución para aquellos atletas que buscan recuperar su nivel de rendimiento antes de la lesión.
4. Para aquellos pacientes con evidencia de lesión estructural y que no están dispuestos a aceptar los largos atrasos en el regreso a la actividad deportiva por periodos de descanso prolongados, la intervención quirúrgica es adecuada.

Bibliografía

- Agten, C.; Sutter, R.; Buck, F. y Pfirrmann, C. (2016). Hip Imagin in Athletes: Sports Imaging Series. *Radiology*, 280(2).
- Agu, O.; Hamilton, G. y Baker, D. (1999). Graduated compression stockings in the prevention of venous thromboembolism. *British Journal of Surgery*, 86(8), 992e1004.
- Asano, H.; Matsubara, M.; Suzuki, K.; Morita, S. y Shinomiya, K. (2001). Prevention of pulmonary embolism by a foot sole pump. *Bone & Joint Journal*, 83(8), 1130e1132.
- Azar, F. y Beaty, J. (2021). Campbell's Operative Orthopedics. *Elsevier*, 356-400
- Beliard, S.; Chauveau, M.; Moscatiello, T.; Cros, F.; Ecartot, F. y Becker, F. (2015). Compression garments and exercise: No influence of pressure applied. *Journal of Sports Science & Medicine*, 14(1), 75.
- Blair, S. D.; Wright, D.; Backhouse, C. M.; Riddle, E. y McCollum, C. N. (1988). Sustained compression and healing of chronic venous ulcers. *BMJ*, 297(6657), 1159 e 1161).
- Born, D. P.; Sperlich, B. y Holmberg, H. C. (2013). Bringing light into the dark: Effects of compression clothing on performance and recovery. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 8(1), 4e18.
- Brennan, M. J. y Miller, L. T. (1998). *Overview of treatment options and review of (compression wear and shapewear), application (performance & recovery and body shaping & lifestyle), gender (male and female), distribution channel (Multi- Retail stores, specialty retail stores, and online channels) - global opportunity analysis and industry forecasts, 2014-2022.*
<https://www.alliedmarketresearch.com/compression-wear-shapewear-market>
- Chaturvedi, Y. (2016). *Compression wear and shapewear market by product type.*

- Chaudhari, A. M.; Jamison, S. T., McNally, M. P.; Pan, X. y Schmitt, L. C. (2014). Hipadductor activations during run-to-cut manoeuvres in compression shorts: Implications for return to sport after groin injury. *Journal of Sports Sciences*, 32(14), 1333e1340.
- Cohen, J. (1992). A power primer. *Psychological Bulletin*, 112(1), 155.
- Falvey, É.; King, E.; Kinsella, S., y A. Franklyn-Miller. (2015). Athletic groin pain (part 1): a prospective anatomical diagnosis of 382 patients—clinical findings, MRI findings and patient-reported outcome measures at baseline. *British Journal of Sports Medicine*, 50(7), 423-430. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2015-094912>
- Francis, M.; Ritcher, C.; King, E.; Gore, S.; Moran, K.; Strike, S. y Falvey, E. (2017). Athletic groin pain (part2): a prospective cohort study on the biomechanical evaluation of change of direction identifies three clusters of movement patterns. *Br, J. Sports Med.*; 51:460-468.
- Hachana, Y.; Chaabe ne, H. y Nabli, M. A. (2013). Test-retest reliability, criterion-related validity, and minimal detectable change of the Illinois agility test in male team sport athletes. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 27(10), 2752e2759.
- Heerey, J. J.; Kemp, J. L.; Mosler, A. B.; Jones, D. M.; Pizzari, T.; Souza, R. B., y Crossley, K. M. (2018). What is the prevalence of imaging-defined intra-articular hip pathologies in people with and without pain? A systematic review and meta-analysis. *British Journal of Sports Medicine*, 52(9), 581-593. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2017-098264>
- Hoffman, J. (2006). *Norms for fitness, performance, and health*. Human Kinetics.
- King, E.; Ward, J.; Small, L.; Falvey, E. y Miller, F. (2015). Athletic groin pain: a systematic review and meta-analysis of surgical versus physical therapy rehabilitation outcomes. *Br J Sports Med*; 49, 1447-1451.

- Langhout, R.; Tak, I., van der Westen, R. y Lenssen, T. (2017). Range of motion of body segments is larger during the maximal instep kick than during the sub-maximal instep kick in experienced football players. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 57(4), 388 e 395.
- Light, N. y Thorborg, K. (2016). The precision and torque production of common hip adductor squeeze tests used in elite football. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 19(11), 888 e 892.
- MacRae, B. A.; Cotter, J. D. y Laing, R. M. (2011). Compression garments and exercise. *Sports Medicine*, 41(10), 815e843.
- Mauchly, J. W. (1940). Significance test for sphericity of a normal n-variate distribution. *The Annals of Mathematical Statistics*, 11(2), 204e209.
- McKim, K. y Taunton, J. (2001). The effectiveness of compression shorts in the treatment of athletes with osteítis pubis. *New Zealand Journal of Sports Medicine*, 29(4), 70e73.
- Mens, J.; Inklaar, H.; Koes, B. W. y Stam, H. J. (2006). A new view on adduction-related groin pain. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 16(1), 15e19.
- Meyers, W. C.; Yoo, E. y Devon, O. N. (2012). Understanding sports hernia (athletic pubalgia): The anatomic and pathophysiologic basis for abdominal and groin pain in athletes. *Operative Techniques in Sports Medicine*, 20(1), 33e45.
- Moore, K.; Dalley, A. y Agur, A. (2013). *Anatomía con Orientación Clínica*. Ediciones Journal.
<https://www.edicionesjournal.com/Papel+Digital/9788417033637/Anatom%C3%ADa+Con+Orientaci%C3%B3n+Cl%C3%ADnica+Ed++8%C2%AA>
- Mosler, A. B.; Agricola, R.; Weir, A.; Per Hölmich y Crossley, K. M. (2015). Which factors differentiate athletes with hip/groin pain from those without? A systematic review with meta-analysis. *British Journal of Sports Medicine*, 49(12), 810-810. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2015-094602>

- Mosley, G. L. y Butler, D. S. (2017). *Explain pain supercharged*. NOI.
- Murphy, J. C., O'Malley, E.; Gissane, C. y Blake, C. (2012). Incidence of injury in gaelic football: A 4-year prospective study. *The American Journal of Sports Medicine*, 40(9), 2113e2120. <https://doi.org/10.1177/0363546512455315>.
- Orchard, J. W. (2015). Men at higher risk of groin injuries in elite team sports: A systematic review. *British Journal of Sports Medicine*, 49(12), 798. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2014-094272>.
- Orchard, J. y Seward, H. (2002). Epidemiology of injuries in the Australian football league, seasons 1997e2000. *British Journal of Sports Medicine*, 36(1), 39. <https://doi.org/10.1136/bjism.36.1.39>
- Otten, R.; Stam, S.; Langhout, R.; Weir, A. y Tak, I. (2019). The effect of compression shorts on pain and performance in male football players with groin pain - A double blinded randomized controlled trial. *Physical Therapy in Sport*, 38, 87-95. <https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2019.04.013>
- Raya, M. A.; Gailey, R. S. y Gaunard, I. A. (2013). Comparison of three Agility tests with male servicemembers: Edgren side step test, T-test, and Illinois agility test. *Journal of Rehabilitation Research and Development*, 50(7).
- Reina, R.; Sarabia, J. M.; Caballero, C. y Yanci, J. (2017). How does the ball influence the performance of change of direction and sprint tests in para-footballers with brain impairments? Implications for evidence-based classification in CP-foot-ball. *PLoS One*, 12(11), e0187237.
- Salaffi, F.; Stancati, A.; Silvestri, C. A.; Ciapetti, A. y Grassi, W. (2004). Minimal clinically important changes in chronic musculoskeletal pain intensity measured on a numerical rating scale. *European Journal of Pain*, 8(4), 283e291.
- Sawle, L.; Freeman, J. y Marsden, J. (2016). *The use of a dynamic elastomeric fabric orthosis in supporting the management of athletic pelvic and groin injury*.

- Sawle, L.; Freeman, J. y Marsden, J. (2017). A pilot RCT investigating the effects of targeted compression on athletes with pelvic/groin pain. *Journal of Sport Rehabilitation*, 1e34.
- Schulz, K. F.; Altman, D. G. y Moher, D. (2010). CONSORT 2010 statement: Updated guidelines for reporting parallel group randomised trials. *BMC Medicine*, 8(1), 18.
- Serner, A., van Eijck, C. H.; Beumer, B. R.; Hölmich, P.; Weir, A. y de Vos, R. J. (2015). Study quality on groin injury management remains low: A systematic review on treatment of groin pain in athletes. *British Journal of Sports Medicine*, 49(12), 813-813.
- Serner, A.; Van Eijck, C.; Beumer, R.; Homlich, P. Weir, A. y de Vos, R. (2015). Study quality on groin injury *management* remains low: a systematic review on treatment of groin pain in athletes. *Br, J. Sports Med.*; 49:813.
- Simons, D. G.; Travell, J. G. y Simons, L. S. (1999). *Travell & simons' myofascial pain and dysfunction: Upper half of body (Vol 1)*. Lippincott williams & wilkins. Snelheidsmeter, D.&L. Op het voetbalveld. Utrecht.
<http://www.snelheidsmetersbe/verkoop-van-snelheidsmeters/voetbal>
- Tak, I.; Tijssen, M. y Schamp, T. (2018). The Dutch hip and groin outcome score: Cross-cultural adaptation and validation according to the COSMIN checklist. *Journal of Orthopaedic y Sports Physical Therapy*, 48(4), 299e306.
- Thomee, R.; Jo nasson, P. y Thorborg, K. (2014). *Cross-cultural adaptation to Swedish and validation of the Copenhagen Hip and Groin Outcome Score (HAGOS) for pain, symptoms and physical function in patients with hip and groin disability due to femoro-acetabular impingement*. Knee Surgery, Sports.
- Thorborg, K.; Branci, S.; Nielsen, M.; Langelund, M. y Holmich, P. (2017). Copenhagen five-second squeeze: A valid indicator of sports-related hip

and groin function. *British Journal of Sports Medicine*, 51(7), 594e599. bjsports-2016.

- Turner, J. A.; Deyo, R. A.; Loeser, J. D.; Von Korff, M. y Fordyce, W. E. (1994). The importance of placebo effects in pain treatment and research. *JAMA*, 271(20), 1609 e 1614.
- Tyler, T. F.; Silvers, H. J.; Gerhardt, M. B. y Nicholas, S. J. (2010). Groin injuries in sports medicine. *Sports Health*, 2(3), 231e236.
- Vleeming, A.; Buyruk, H. M.; Stoeckart, R.; Karamursel, S. y Snijders, C. J. (1992). An integrated therapy for peripartum pelvic instability: A study of the biomechanical effects of pelvic belts. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, 166(4), 1243e1247.
- Walden, M.; Hagglund, M. y Ekstrand, J. (2015). The epidemiology of groin injury in senior football: A systematic review of prospective studies. *British Journal of Sports Medicine*, 49(12), 792e797. bjsports-2015.
- Weir, A.; Brukner, P. y Delahunt, E. (2015). Doha agreement meeting on terminology and definitions in groin pain in athletes. *British Journal of Sports Medicine*, 49(12), 768e774.
- World Medical Association. (2013). World medical association declaration of Helsinki: Ethical principles for medical research involving human subjects. *JAMA*, 310(20), 2191.
- Zucherbraun, B.; Cyr, A. y Mauro, C. (2020). Groing Pain Syndrome Known as Sports Hernia. A Review. *JAMA Surgery*, 155(4).