



UCAM
UNIVERSIDAD CATÓLICA
SAN ANTONIO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

Departamento de Ciencias de la Salud

Correlación clínico-radiológica en el diagnóstico del
choque femoroacetabular en deportistas

Autor:

Juan Francisco Abellán Guillén

Director:

Dr. D. Francisco Esparza Ros

Murcia, febrero de 2012



UCAM
UNIVERSIDAD CATÓLICA
SAN ANTONIO

AUTORIZACIÓN DEL DIRECTOR
DE LA TESIS PARA SU PRESENTACIÓN
Mención Internacional en el Título de Doctor

El Dr. D. Francisco Esparza Ros como Director de la Tesis Doctoral presentada para optar a mención Internacional en el título de Doctor, titulada “Correlación clínico-radiológica en el diagnóstico del choque femoroacetabular en deportistas” realizada por D. Juan Francisco Abellán Guillén en el Departamento de Ciencias de la Salud, autoriza su presentación a trámite dado que reúne las condiciones necesarias para su defensa.

LO QUE FIRMO, PARA DAR CUMPLIMIENTO A LOS REALES DECRETOS 99/2011, 1393/2007, 56/2005 Y 778/98, EN MURCIA A 29 DE FEBRERO DE 2012.

Fdo. Dr. Francisco Esparza Ros

Vicerrectorado de Investigación
Campus de Los Jerónimos. 30107 Guadalupe (Murcia)
Tel. (+34) 968 27 88 22 • Fax (+34) 968 27 85 78 - C. e.: tercerciclo@pdi.ucam.edu

AGRADECIMIENTOS

Haber podido desarrollar este trabajo se lo debo a muchas personas y seguramente alguna quede olvidada, por lo que pido disculpas por adelantado.

En primer lugar, quiero dar las gracias a mi director, el Dr. Francisco Esparza Ros. Gracias por aceptar dirigir este proyecto y permitir su ejecución. Gracias por su disponibilidad 24 horas y por su entusiasmo y espíritu de trabajo. Espero seguir colaborando contigo en futuras investigaciones.

A Nuria Matiacci, por su apoyo logístico desde la Cátedra de Traumatología del Deporte de la UCAM. Gracias por estar dispuesta siempre a solucionar cualquiera de los problemas burocráticos que surgen.

Al servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología del Hospital Morales Meseguer, por su colaboración en el desarrollo del proyecto y por mostrarme este maravilloso oficio. Especialmente al Dr. Alfonso Lisón, por introducirme en el mundo de la patología de la cadera y por enseñarme mucho más que Medicina.

Al servicio de Radiodiagnóstico del Hospital Morales Meseguer, especialmente a las doctoras Ana Blanco y Margarita Martínez y a María Dolores Navarro por su apoyo en el desarrollo y ejecución de este trabajo.

A José Manuel Sánchez Ayuso y Paloma Ibañez. Gracias por vuestra ayuda en el, no siempre agradable, trabajo de campo, sin importar la hora ni el lugar.

A las federaciones de baloncesto y fútbol de la Región de Murcia, por colaborar en el reclutamiento de los deportistas para el estudio.

A Guadalupe Ruiz Merino, por su ayuda con el análisis estadístico. Gracias por tu imprescindible colaboración en esta ardua tarea y por tu disponibilidad a pesar de todos los cambios realizados.

A Javier Sánchez Guillén, por su ayuda en la preparación del material gráfico.

A María Ángeles Rubio y a Salima y Effy Qudsi, por vuestra colaboración en la traducción del texto. Gracias por el trabajo realizado y sobre todo por ajustaros a las necesidades del tiempo.

A mis hermanos, por su apoyo incondicional siempre que es necesario, especialmente a mi hermana Adela. Gracias por tu apoyo sobre todo en el tramo final del trabajo, sin tus consejos no podría haberlo conseguido.

A mis padres, por el ejemplo que siempre me han dado, por la educación que me han proporcionado y por los valores que me han inculcado. Sin ellos, no sería nada de lo que soy hoy día, y a ellos se lo debo todo.

A mis hijas, Teresa, Claudia y Rocío, y sobre todo a mi mujer, Marta. Perdón por las horas que este trabajo me ha robado y gracias por tu comprensión y apoyo sin condiciones. Sin vosotras nada de esto tendría sentido.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE FIGURAS.....	9
ÍNDICE DE TABLAS.....	15
I. INTRODUCCIÓN	21
<hr/>	
I.1. CONCEPTOS GENERALES DE LA CADERA.....	24
I.1.1. Anatomía de la cadera.....	24
I.1.2. Biomecánica de la cadera.....	39
I.2. DOLOR DE CADERA EN EL DEPORTISTA.....	42
I.2.1. Evaluación del deportista con dolor de cadera.....	42
I.2.2. Diagnóstico diferencial.....	73
I.3. CHOQUE FEMOROACETABULAR.....	93
I.3.1. Historia y origen del choque femoroacetabular.....	93
I.3.2. Clasificación y fisiopatología del choque femoroacetabular.....	95
I.3.3. Características del choque femoroacetabular.....	99
I.3.4. Estudios de imagen en el choque femoroacetabular.....	102
I.3.5. Opciones de tratamiento en el choque femoroacetabular.....	114
II. JUSTIFICACIÓN DEL TEMA Y OBJETIVOS	117
<hr/>	
II.1. JUSTIFICACIÓN DEL TEMA.....	119
II.2. OBJETIVOS.....	120
III. MATERIAL Y MÉTODO	123
<hr/>	
III.1. MATERIAL.....	125
III.1.1. Fase clínica.....	125
III.1.2. Fase radiológica.....	126
III.1.3. Registro y análisis de datos.....	126
III.2. MÉTODO.....	127
III.2.1. Diseño.....	127
III.2.2. Sujetos a estudio.....	127
III.2.3. Procedimiento.....	128
III.2.4 Variables analizadas.....	137
III.2.5. Análisis estadístico.....	143

III.2.6. Limitaciones del estudio.....	145
IV. RESULTADOS	147
<hr/>	
IV.1. ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE LOS RESULTADOS.....	149
IV.1.1. Población.....	149
IV.1.2. Parámetros clínicos.....	150
IV.1.3. Parámetros radiológicos.....	154
IV.1.4. Análisis de la concordancia intraobservador.....	159
IV.2. ANÁLISIS DE LA RELACIÓN ENTRE LOS PARÁMETROS CLÍNICOS Y RADIOLÓGICOS.....	159
IV.2.1. Análisis de la asociación entre el test de atrapamiento anterior y los signos radiológicos de CFA.....	161
IV.2.2. Análisis de la asociación entre el test de atrapamiento posterior y los signos radiológicos de CFA.....	165
IV.2.3. Análisis de la asociación entre los resultados del balance articular y los signos radiológicos de CFA.....	168
IV.2.4. Análisis de la relación entre los resultados del balance articular y el ángulo alfa.....	173
IV.2.5. Análisis de la asociación entre las variables clínicas.....	175
V. DISCUSIÓN	177
<hr/>	
V.1. VALORACIÓN DEL BALANCE ARTICULAR DE CADERA EN EL DEPORTISTA....	180
V.1.1. El problema de la medición.....	180
V.1.2. Balance articular normal.....	181
V.1.3. Estudio de las rotaciones.....	182
V.2. PREVALENCIA DEL CHOQUE FEMOROACETABULAR EN DEPORTISTAS.....	184
V.2.1. Análisis del examen clínico.....	185
V.2.2. Análisis del estudio radiológico.....	190
V.3. RELACIÓN ENTRE LOS SIGNOS CLÍNICOS Y RADIOLÓGICOS DE CHOQUE FEMOROACETABULAR.....	205
V.3.1. Relación entre el balance articular y los signos radiológicos de CFA.....	205
V.3.2. Relación entre las maniobras de provocación y los signos radiológicos de CFA.....	209

V.4. CHOQUE FEMOROACETABULAR Y DEPORTE.....	214
VI. CONCLUSIONES	217
<hr/>	
VII. PERSPECTIVAS DE FUTURO	221
<hr/>	
VIII. BIBLIOGRAFÍA	226
<hr/>	
IX. ANEXOS	255
<hr/>	

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura I.1. Anatomía ósea de la articulación coxofemoral.....	25
Figura I.2. Pieza de disección anatómica de cadáver que muestra la porción acetabular de la articulación coxofemoral.....	26
Figura I.3. Representación esquemática de un corte del labrum y acetábulo, mostrando la unión condrolabral (flecha blanca) y el receso capsulolabral (punta de flecha). (Tomado de <i>Safran MR. The acetabular labrum: Anatomic and functional characteristics and rationale for surgical interventions. J Am Acad Orthop Surg 2010;18:338-345</i>).....	28
Figura I.4. Imagen de sulcus anterior como variante de la normalidad (punta de flecha). (Tomado de <i>Studler U, Kalberer F, Leunig M, Zanetti M, Hodler J, Dora C, et al. MR arthrography of the hip: differentiation between an anterior sublabral recess as a normal variant and a labral tear. Radiology 2008;249:947-54</i>)...	28
Figura I.5. Corte histológico que muestra la presencia de vascularización del labrum acetabular. (Tomado de <i>Kelly BT, Shapiro GS, Digiovanni CW, Buly RL, Potter HG, Hannafin JA. Vascularity of the hip labrum: a cadaveric investigation. Arthroscopy 2005;21:3-11</i>).....	29
Figura I.6. Anatomía ligamentosa de la articulación coxofemoral. Visión posterior (A) y anterior (B).....	32
Figura I.7. Anatomía muscular de la región anterior de la cadera.....	34
Figura I.8. Anatomía muscular de la región anterior del muslo.....	35
Figura I.9. Anatomía muscular superficial de la región posterior de la cadera..	35
Figura I.10. Anatomía muscular profunda de la región posterior de la cadera.	36
Figura I.11. Anatomía muscular de la región medial de la cadera.....	36
Figura I.12. División en carillas anatómicas del trocánter mayor.....	38
Figura I.13. Bolsas sinoviales trocántereas.....	39

Figura I.14. Cono de circunducción de la articulación coxofemoral. (Tomado de Kapandji IA. <i>La cadera</i> . En: Kapandji IA, editor. <i>Cuadernos de fisiología articular</i> . 3ª ed. Barcelona: Masson; 1984. p. 9-71).....	41
Figura I.15. Signo de la C.....	43
Figura I.16. Estudio de la disimetría.....	47
Figura I.17. Estudio del raquis.....	48
Figura I.18. Test de Trendelenburg.....	49
Figura I.19. Exploración de la laxitud Valorar la hiperextensión del codo (izquierda) y el test pulgar-muñeca (derecha).....	49
Figura I.20. Exploración circulatoria. Valoración de los pulsos distales.....	50
Figura I.21. Test de la elevación de la pierna estirada.....	52
Figura I.22. Exploración de la rotación articular.....	52
Figura I.23. Exploración de la flexión de cadera.....	54
Figura I.24. Exploración de la aducción (izquierda) y abducción (derecha) de cadera.....	54
Figura I.25. Prueba de la rotación pasiva o log-roll test.....	56
Figura I.26. Test de Stinchfield.....	56
Figura I.27. Prueba del golpeo del talón.....	59
Figura I.28. Test de Thomas.....	57
Figura I.29. Test FADDIR (Flexion-ADDuction-Internal Rotation).....	58
Figura I.30. Test FABER (Flexion-ABduction-External Rotation).....	59
Figura I.31. Test de McCarthy.....	60
Figura I.32. Test de impingement posterior o maniobra de aprehensión.....	61
Figura I.33. Test del piriforme.....	64
Figura I.34. Test de la contractura de la fascia lata (A), del glúteo medio (B) y del glúteo mayor (C).....	64
Figura I.35. Exploración de abducción contra resistencia.....	65

Figura I.36. Test FADDIR en decúbito lateral.....	65
Figura I.37. Test de Craig.....	67
Figura I.38. Imagen de radiología simple. Proyección anteroposterior de pelvis (izquierda) y axial <i>frog-leg</i> (derecha).....	69
Figura I.39. Imagen de resonancia magnética de cadera.....	70
Figura I.40. Imagen de reconstrucción 3D de tomografía computerizada. La flecha marca una j6roba 6sea en la cabeza femoral.....	71
Figura I.41. Imagen de ecografia de la regi6n de la cadera (Tomado de <i>Blankenbaker DG, Tuite MJ. The painful hip: new concepts. Skeletal Radiol 2006;35:352-70</i>).....	72
Figura I.42. CFA por p6rdida de la esfericidad de la cabeza femoral, tipo cam (A), con la flexi6n y la rotaci6n interna de la cadera. Esta giba 6sea eleva el labrum acetabular y ejerce un efecto lesivo de compresi6n de fuera a dentro sobre el cart6lago acetabular (B). (Tomado de <i>Byrd JWT, Jones KS. Arthroscopic management of femoroacetabular impingement in athletes. Am J Sports Med 2011;39:7S-13S</i>).....	96
Figura I.43. CFA por exceso de cobertura, tipo pincer (A), con la flexi6n y la rotaci6n interna de la cadera, lo primero que ocurre es una lesi6n del labrum por impacto directo (B). (Tomado de <i>Byrd JWT, Jones KS. Arthroscopic management of femoroacetabular impingement in athletes. Am J Sports Med 2011;39:7S-13S</i>).....	97
Figura I.44. Test de impingement anterior.....	100
Figura I.45. Test de impingement posterior o maniobra de aprehensi6n.....	101
Figura I.46. Test de FABER.....	102
Figura I.47. Esquema de la posici6n para realizar la proyecci6n anteroposterior de pelvis. (Tomado de <i>Tannast M et al. Femoroacetabular impingement: radiographic diagnosis-what the radiologist should know. AJR Am J Roentgenol 2007;188:1540-52</i>).....	103

.

Figura I.48. Proyección anteroposterior de pelvis.....	104
Figura I.49. Proyecciones axiales de cadera. Proyección <i>cross-table</i> (izquierda), <i>frog-leg</i> (centro) y de Dunn 45° (derecha).....	105
Figura I.50. Ejemplo de la posición para realizar la proyección <i>frog-leg</i> axial de cadera (izquierda) y proyección radiológica una vez realizada (derecha)..	105
Figura I.51. Ángulo de cobertura acetabular, ángulo CE (centre-edge) o de Wiberg.....	106
Figura I.52. Índice acetabular.....	106
Figura I.53. Imagen normal en la que la pared anterior (línea roja) discurre medial a la pared posterior (línea negra en la imagen central y azul en la de la derecha).....	107
Figura I.54. Imagen que muestra el cruce de la pared anterior (línea roja) y la posterior (línea negra en la imagen central y azul en la de la derecha), formando una figura de 8 o de lazo.....	107
Figura I.55. Imagen que muestra una pared posterior (PW) muy prominente (signo del muro posterior) (Tomado de <i>Tannast M et al. Femoroacetabular impingement: radiographic diagnosis-what the radiologist should know. AJR Am J Roentgenol 2007;188:1540-52</i>).....	108
Figura I.56. Deformidad en mango de pistola (<i>Pistol-grip</i>).....	108
Figura I.57. Diagrama que muestra la forma de valorar el índice triangular (Tomado de <i>Gosvig KK, Jacobsen S, Palm H, Sonne-Holm S, Magnusson E. A new radiological index for assessing asphericity of the femoral head in cam impingement. J Bone Joint Surg Br 2007;89:1309-16</i>).....	109
Figura I.58. Esquema del cálculo del ángulo alfa en la proyección axial.....	110
Figura I.59. Imagen axial de las dos caderas que muestra un offset anterior (o) normal en la cadera derecha y disminuido en la izquierda.....	110
Figura I.60. Signo de la muesca.....	111

Figura I.61. Imagen de RM (izquierda) y artro-RM (derecha) La artro-RM permite valorar lesiones del labrum (flecha blanca) y gibas femorales (punta de flecha blanca).....	113
Figura I.62. Imagen de reconstrucción 3D de un TC que muestra con precisión la giba ósea femoral (flecha negra).....	113
Figura III.1. Goniómetro manual.....	125
Figura III.2. Medición de la flexión de cadera.....	130
Figura III.3. Medición de la extensión de cadera.....	131
Figura III.4. Medición de la abducción (izquierda) y la aducción (derecha) de cadera.....	132
Figura III.5. Medición de la rotación externa (izquierda) e interna (derecha) de cadera.....	132
Figura III.6 Test de atrapamiento o impingement anterior.....	133
Figura III.7. Test de atrapamiento o impingement posterior (maniobra de aprehensión).....	134
Figura III.8. .Esquema de la posición para realizar la proyección anteroposterior de pelvis (Tomado de <i>Tannast M et al. Femoroacetabular impingement: radiographic diagnosis-what the radiologist should know. AJR Am J Roentgenol 2007;188:1540-52</i>)	136
Figura III.9. Posición para realizar la proyección axial de cadera <i>frog-leg</i> (izquierda) y el ejemplo de la imagen que resulta (derecha)	137
Figura IV.1. Histograma mostrando la distribución de los valores de la rotación interna.....	151
Figura IV.2. Histograma mostrando la distribución de los valores de la rotación externa.....	151
Figura IV.3. Histograma mostrando la distribución de los valores de la abducción.....	152
Figura IV.4. Histograma mostrando la distribución de los valores de la aducción.....	152

Figura IV.5. Histograma mostrando la distribución de los valores de la flexión.....	153
Figura IV.6. Histograma mostrando la distribución de los valores de la extensión.....	153
Figura IV.7. Histograma mostrando la distribución de los valores del ángulo alfa.....	156
Figura IV.8. Histograma mostrando la distribución de los valores del ángulo cervidiafisario.....	157
Figura IV.9 Histograma mostrando la distribución de los valores del <i>offset ratio</i>	157
Figura IV.10. Histograma mostrando la distribución de los valores del índice acetabular.....	158
Figura IV.11. Histograma mostrando la distribución del ángulo de Wiberg (ángulo CE).....	158
Figura IV.12. Gráfico de dispersión tras el estudio de regresión lineal para el ángulo alfa.....	174
Figura V.1. Test de atrapamiento anterior.....	188
Figura V.2. Test de atrapamiento posterior o maniobra de aprehensión.....	188
Figura V.3. Test FABER o de Patrick.....	188
Figura V.4. Esquema de la posición para realizar la proyección anteroposterior de pelvis. (Tomado de <i>Tannast M et al. Femoroacetabular impingement: radiographic diagnosis-what the radiologist should know. AJR Am J Roentgenol 2007;188:1540-52</i>).....	192
Figura V.5. Esquema de la posición para realizar la proyección axial de cadera <i>cross-table</i> . (Tomado de <i>Tannast M et al. Femoroacetabular impingement: radiographic diagnosis-what the radiologist should know. AJR Am J Roentgenol 2007;188:1540-52</i>).....	192
Figura V.6. Esuema de la posición para relizar una proyección de axial de cadera <i>frog-leg</i>	192

Figura V.7. Imagen en mango de pistola (<i>pistol-grip</i>).....	195
Figura V.8. Imagen que muestra el cruce de la pared anterior (línea roja) y la posterior (línea negra en la imagen central y azul en la de la derecha), formando una figura de 8 o de lazo. La espina isquiática aparece proyectada dentro del anillo pélvico (signo de la espina isquiática).....	196
Figura V.9. Imagen que muestra una pared posterior (PW) muy prominente (signo del muro posterior) (Tomado de Tannast M et al. Femoroacetabular impingement: radiographic diagnosis-what the radiologist should know. AJR Am J Roentgenol 2007;188:1540-52).....	196
Figura V.10. Esquema de medición del ángulo alfa.....	197
Figura V.11. Esquema que muestra cómo valorar el índice triangular (Tomado de Gosvig KK, Jacobsen S, Palm H, Sonne-Holm S, Magnusson E. A new radiological index for assessing asphericity of the femoral head in cam impingement. J Bone Joint Surg Br 2007;89:1309-16).....	198
Figura V.12. Índice acetabular.....	199
Figura V.13. Ángulo de Wiberg.....	199
Figura V.14. Fórmula que resume la relación entre el ángulo alfa, la rotación interna (RI), externa (RE) y abducción (ABD) de cadera. Alfa tomará un valor determinado por los valores de RI, RE y ABD.....	208
Figura V.15. Relación entre variables clínicas, radiológicas y lesiones intraarticulares.....	212

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla I.1. Evaluación motora de las raíces nerviosas L2 a S1.....	51
Tabla I.2. Resumen del examen clínico con el paciente sentado.....	53
Tabla I.3. Balance articular de la articulación coxofemoral.....	55
Tabla I.4. Resumen del examen clínico con el paciente en decúbito supino...	62
Tabla I.5. Resumen del examen clínico con el paciente en decúbito lateral....	66
Tabla I.6. Resumen del examen clínico con el paciente en decúbito prono....	68
Tabla I.7. Diagnóstico diferencial del dolor de cadera.....	74
Tabla I.8. Entidades relacionadas con la aparición de dolor peritrocantéreo..	76
Tabla I.9. Maniobras para la evaluación del síndrome del piramidal.....	84
Tabla I.10. Resumen de los signos radiológicos de CFA.....	111
Tabla III.1. Variables clínicas y radiológicas.....	138
Tabla III.2. Resumen de los tipos de variables a estudio.....	140
Tabla III.3. Balance articular de la articulación coxofemoral.....	141
Tabla III.4. Criterios radiológicos de CFA.....	143
Tabla IV.1.1. Resumen de los datos demográficos.....	149
Tabla IV.1.2. Resumen de los tipos de variables clínicas a estudio.....	150
Tabla IV.1.3. Resultados del examen del balance articular.....	150
Tabla IV.1.4. Resultados de los test de provocación de CFA.....	154
Tabla IV.1.5. Resumen de los tipos de variables radiológicas a estudio.....	155
Tabla IV.1.6. Resultados de las variables radiológicas cuantitativas.....	155
Tabla IV.1.7. Prevalencia de los signos radiológicos de CFA.....	156
Tabla IV.1.8. Resultados del análisis de la concordancia intraobservador.....	158
Tabla IV.2.1. Tipos de variables a estudio.....	160

Tabla IV.2.2. Tests estadísticos empleadas según las variables.....	160
Tabla IV.2.3. Resumen de los resultados estadísticamente significativos entre las variables clínicas y los signos radiológicos de choque femoroacetabular.....	161
Tabla IV.2.4. Asociación entre el test de atrapamiento anterior y el ángulo alfa mayor de 50°.....	162
Tabla IV.2.5. Asociación entre el test de atrapamiento anterior y el ángulo alfa mayor de 69°.....	162
Tabla IV.2.6. Asociación entre el test de atrapamiento anterior y la deformidad en mango de pistola.....	162
Tabla IV.2.7. Asociación entre el test de atrapamiento anterior y coxa vara (ángulo cervicodiafisario_CCD<125°).....	163
Tabla IV.2.8. Asociación entre el test de atrapamiento anterior y el offset ratio (OR<0.18).....	163
Tabla IV.2.9. Asociación entre el test de atrapamiento anterior y el signo del lazo.....	163
Tabla IV.2.10. Asociación entre el test de atrapamiento anterior y el signo del muro posterior.....	163
Tabla IV.2.11. Asociación entre el test de atrapamiento anterior y el índice acetabular menor de 0°.....	164
Tabla IV.2.12. Asociación entre el test de atrapamiento anterior y la coxa profunda (ángulo CE>40°).....	164
Tabla IV.2.13. Asociación entre el test de atrapamiento anterior y las variables radiológicas cuantitativas.....	164
Tabla IV.2.14. Asociación entre el test de atrapamiento posterior y el ángulo alfa mayor de 50°.....	165
Tabla IV.2.15. Asociación entre el test de atrapamiento posterior y el ángulo alfa mayor de 69°.....	166

Tabla IV.2.16. Asociación entre el test de atrapamiento posterior y la deformidad en mango de pistola.....	166
Tabla IV.2.17. Asociación entre el test de atrapamiento posterior y la coxa vara (ángulo cervicodifisario_CCD<125°).....	166
Tabla IV.2.18. Asociación entre el test de atrapamiento posterior y el offset ratio <0.18.....	166
Tabla IV.2.19. Asociación entre el test de atrapamiento posterior y el signo del lazo.....	167
Tabla IV.2.20. Asociación entre el test de atrapamiento posterior y el signo del muro posterior.....	167
Tabla IV.2.21. Asociación entre el test de atrapamiento posterior y el índice acetabular menor de 0°.....	167
Tabla IV.2.22. Asociación entre el test de atrapamiento posterior y la coxa profunda (ángulo CE>40°).....	167
Tabla IV.2.23. Asociación entre el test de atrapamiento posterior y las variables radiológicas cuantitativas.....	168
Tabla IV.2.24. Asociación entre el ángulo alfa>50° y el balance articular.....	169
Tabla IV.2.25. Asociación entre el ángulo alfa>69° y el balance articular.....	169
Tabla IV.2.26. Asociación entre la deformidad en mango de pistola y el balance articular.....	170
Tabla IV.2.27. Asociación entre la coxa vara (ángulo cervicodifisario CCD<125°) y el balance articular.....	170
Tabla IV.2.28. Asociación entre el offset ratio<0.18 y el balance articular.....	171
Tabla IV.2.29. Asociación entre el signo del lazo y el balance articular.....	171
Tabla IV.2.30. Asociación entre el signo del muro posterior y el balance articular.....	172
Tabla IV.2.31. Asociación entre el índice acetabular<0° y el balance articular	172

Tabla IV.2.32. Asociación entre la coxa profunda (ángulo CE>40°) y el balance articular.....	173
Tabla IV.2.33. Relación entre el ángulo alfa y el balance articular.....	174
Tabla IV.2.34. Asociación entre el test de atrapamiento anterior y el balance articular.....	175
Tabla IV.2.35. Asociación entre el test de atrapamiento posterior y el balance articular.....	176
Tabla V.1. Balance articular de la articulación coxofemoral.....	181
Tabla V.2. Resultados del examen del balance articular.....	182
Tabla V.3. Relación entre la rotación interna y las maniobras de provocación.....	190
Tabla V.4. Signos radiológicos de choque femoroacetabular.....	191
Tabla V.5. Resumen de los estudios de prevalencia de signos del choque femoroacetabular en individuos.....	194
Tabla V.6. Criterios de valoración de choque femoroacetabular en nuestro protocolo de estudio.....	199
Tabla V.7. Valores del balance articular que disminuyen su valor en relación al ángulo alfa.....	207
Tabla V.8. Relación de las maniobras de provocación con el ángulo alfa (α)	210

I

INTRODUCCIÓN



El conocimiento de la región de la cadera y de las lesiones que la afectan ha experimentado un importante avance en los últimos años. El desarrollo de nuevas técnicas en el diagnóstico por imagen y de la artroscopia de cadera, ha permitido conocer mejor esta compleja región anatómica, cuya patología puede llegar a ser un verdadero reto diagnóstico para el médico.

Este desarrollo es fundamentalmente debido a la definición del concepto de *choque o pinzamiento femoroacetabular* (CFA), según el cual se estableció que determinadas alteraciones anatómicas podían originar dolor inguinal y además ser causa de coxartrosis en el futuro. El hecho de que esta entidad afecte principalmente a población joven y activa, así como sus potenciales complicaciones a largo plazo (en términos de degeneración articular precoz), ha motivado que haya sido objeto de un gran número de estudios de investigación a lo largo de la última década. Conforme se han ido obteniendo los resultados de estos estudios, se ha ido conociendo más esta patología, su diagnóstico y su tratamiento.

La especial relación del CFA con la población joven y deportista hace que deba ser tenida en consideración por aquellos médicos encargados de la valoración de los deportistas. Conocerla y diagnosticarla precozmente puede permitir un tratamiento igualmente precoz, lo que evitaría el desarrollo de lesiones posteriores que podrían incluso impedir la práctica deportiva habitual.

Para explicar el concepto de CFA es importante recordar la anatomía de la articulación coxofemoral. Además, se trata de una región con un gran número de estructuras que pueden ser origen de dolor, por lo que habrá que conocer que entidades pueden provocarlo y la forma de diagnosticarlas para poder realizar un correcto diagnóstico diferencial. Con este motivo, inicialmente realizaremos un recuerdo de esta compleja región anatómica, posteriormente describiremos y analizaremos brevemente aquellas entidades que deben entrar en el diagnóstico del dolor de cadera del deportista para, finalmente, ocuparnos del choque femoroacetabular, abordando aspectos relacionados con su origen, fisiopatología, clasificación, diagnóstico y tratamiento.

I.1. CONCEPTOS GENERALES DE LA CADERA

I.1.1. Anatomía de la cadera

La articulación coxofemoral, también conocida como articulación de la cadera, establece la unión entre el miembro inferior y la cintura pélvica, entre el fémur y el hueso coxal. Se trata de una articulación con unas características especiales que la diferencian de otras de nuestra anatomía. Posee una configuración altamente constreñida por la unión entre la cabeza del fémur y el acetábulo, constituyendo el tipo más perfecto de enartrosis.¹ Externamente, la estructura ósea se ve delimitada por un borde engrosado, el borde acetabular, sobre el que descansa un rodete compuesto de tejido conectivo y cartilaginoso conocido como *labrum* acetabular.^{1,2} Dicha estructura, de cuya función nos ocuparemos más adelante, tiene gran importancia en la clínica y se sigue denominando con su nombre en latín.

Las superficies articulares están rodeadas, primero de un fuerte complejo capsular y ligamentoso, y más superficialmente de grandes grupos musculares, de tal modo que la articulación queda en un plano muy profundo. Todas estas estructuras están en relación con numerosos elementos vasculares y nerviosos.

Por último, se encuentra en la vecindad de numerosas estructuras con entidades patológicas propias y que pueden provocar problemas de diagnóstico diferencial al valorar la patología de la cadera (sinfisis púbica, articulación sacroilíaca, columna lumbosacra, etc).² Por todo esto, es importante conocer la anatomía de la cadera para una correcta valoración de la patología de esta región anatómica.

Superficies articulares

La cadera es una articulación diartrodial formada, de una parte, por una superficie esférica y convexa, la cabeza del fémur; y de otra, por una superficie igualmente esférica pero cóncava, la cavidad cotiloidea o acetábulo, del hueso

coxal. Presenta una configuración muy congruente, lo que le permite tener una gran estabilidad intrínseca, sin necesidad de que participen elementos extrínsecos (cápsula articular, ligamentos).³ Además de su gran estabilidad, la arquitectura de esta articulación le permite tener un gran rango de movimiento y soportar las cargas durante la marcha, que pueden llegar a ser de hasta cuatro veces el peso del cuerpo.⁴

La cabeza femoral es una superficie redondeada y lisa que representa aproximadamente dos tercios de esfera. Se apoya lateralmente en una porción ósea angosta, el cuello femoral, el cuál se continúa distalmente con la diáfisis femoral. En la parte externa del cuello se levanta una estructura voluminosa, el trocánter mayor, mientras que en su parte interna e inferior encontramos una tuberosidad mucho más pequeña, el trocánter menor. Ambas están unidas por la cara posterior mediante una marcada cresta, la cresta intertrocantérea (Figura I.1). La superficie lisa de la cabeza femoral presenta una depresión rugosa, de forma normalmente oval, la fosita de la cabeza femoral o fovea capitis. Esta fosita, donde se inserta un ligamento intraarticular conocido como ligamento redondo, se localiza en la unión del tercio inferior con los dos tercios superiores de la cabeza femoral, por lo tanto no en el centro de la misma, sino un poco caudal a éste. Toda la superficie de la cabeza femoral se encuentra cubierta de cartílago hialino, a excepción de la fosita. Sin embargo, el espesor de esta capa de cartílago no es homogéneo, de tal manera que en la porción anterolateral el espesor es mayor, coincidiendo con el área de máxima transmisión de la carga axial.^{1,2}

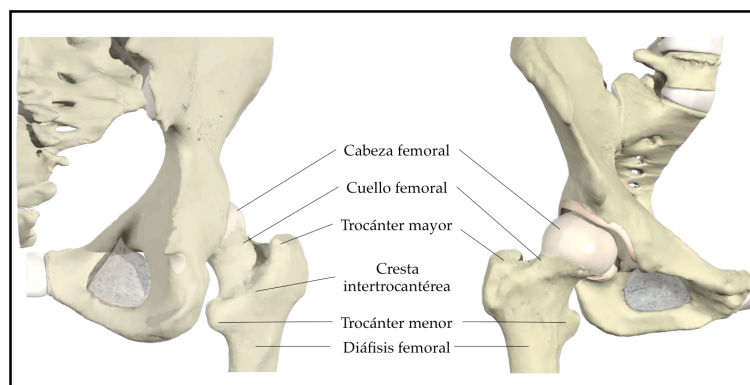


Figura I.1. Anatomía ósea de la articulación coxofemoral.

La cavidad cotiloidea o acetábulo se forma fruto de la confluencia de los tres huesos del coxal: el ilión cranealmente, el isquion lateral y caudalmente, y el pubis medialmente. Estos tres huesos se fusionan durante el crecimiento mediante el cartílago trirradiado, formando el definitivo hueso coxal.² El acetábulo tiene forma de hemiesfera y en él puede distinguirse una porción articular y otra no articular. La porción no articular ocupa la región central de la cavidad, es una zona rugosa y más profunda denominada fosa acetabular o *fovea acetabuli*. Tiene forma de cuadrilátero, contiene el pulvinar y presta la inserción cotiloidea al ligamento redondo. La porción articular rodea periféricamente a la anterior, formando una zona lisa, recubierta de cartílago articular con forma de herradura o media luna, por lo que se denomina carilla semilunar.² De esta manera queda una zona anteroinferior sin cubrir de cartílago formando la escotadura acetabular. Entre los dos extremos de dicha escotadura se extiende el llamado ligamento transverso del acetábulo (Figura I.2). Como ya se ha mencionado, sólo la porción articular está recubierta de cartílago, siendo éste más grueso en la región más craneal y lateral, coincidiendo con la zona de mayor trasmisión de cargas.

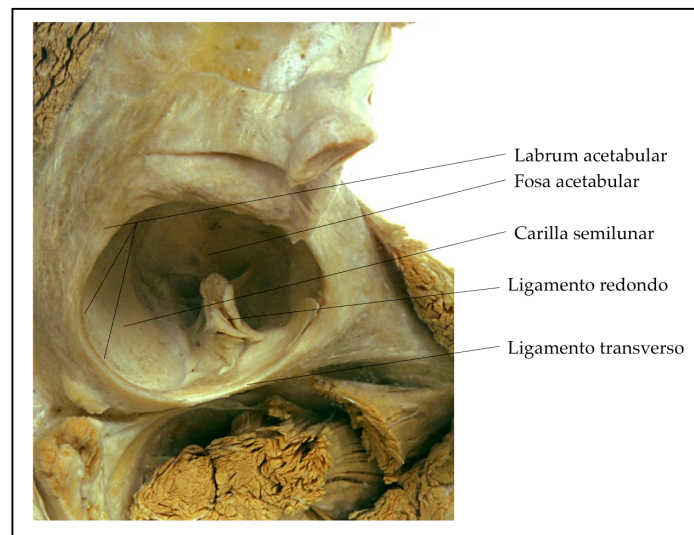


Figura I.2. Pieza de disección anatómica de cádaver que muestra la porción acetabular de la articulación coxofemoral.

Labrum o rodete acetabular

En el contorno del acetábulo, dispuesto como un anillo o marco, se dispone una estructura fibrocartilaginosa cuya función es agrandar la cavidad cotiloidea. Esta estructura se conoce como labrum acetabular o rodete cotiloideo.^{1,2} Tiene forma de herradura siguiendo el marco cotiloideo y continuándose con el ligamento transversal del acetábulo a nivel de la escotadura acetabular. Su sección es prismática y triangular y presenta, por tanto, tres caras: una cara adherente o base, fusionada con el borde acetabular; una cara externa o capsular, que es convexa y está en relación con la cápsula articular y con el revestimiento sinovial; y una cara interna o articular, cóncava y lisa, en relación con la cabeza femoral.

El borde óseo acetabular, en forma de cuña, penetra en la sustancia del labrum, el cuál queda anclado a la superficie articular mediante una zona de cartílago calcificado (Figura I.3).⁵ Observando la cara articular, la transición entre el cartílago acetabular y la superficie del labrum no se realiza de una manera brusca, sólo está representada por una línea o un ligero surco que marca dicha transición. Esta línea, en ocasiones poco evidente, se conoce en la literatura anglosajona como *tidemark*.⁶ En la cara capsular no existe esa zona de transición mediante cartílago calcificado ni ninguna línea que separe ambas estructuras. A este nivel, la inserción capsular es ligeramente más proximal a la del labrum, de esta manera se crea un receso capsulolabral, más amplio posteroinferiormente (7.9mm) que anteroinferiormente (6.6mm), rico en tejido conjuntivo laxo ampliamente vascularizado (Figura I.3).^{6,7}

La estructura del labrum no es homogénea ni macro ni microscópicamente. Presenta una disposición más ancha en la región más anterior, mientras que es más grueso en su región lateral (o superior).⁶ Además de la *tidemark*, la transición condrolabral puede estar marcada por la presencia de una hendidura macroscópica conocida como receso sublabral o *sulcus*. Este receso tiene especial importancia al poder ser confundido con una lesión del labrum en los estudios radiológicos. Clásicamente se describió la presencia del *sulcus* en el cuadrante posteroinferior, siendo menos frecuente en la región más anterior.^{8,9} Sin embargo, los estudios más recientes con nuevas técnicas de artrografía mediante resonancia

magnética (Artro-RM) y su correlación con los hallazgos artroscópicos, han concluido que esta variante de la normalidad puede localizarse tanto en la región posterior como anteroinferior, siendo más infrecuente observarlos en el labrum anterosuperior (Figura I.4).¹⁰⁻¹²

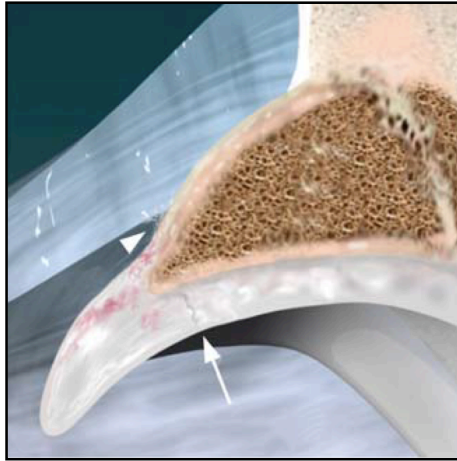


Figura I.3. Representación esquemática de un corte del labrum y acetábulo, mostrando la unión condrolabral (flecha blanca) y el receso capsulolabral (punta de flecha). (Tomado de Safran MR. *The acetabular labrum: Anatomic and functional characteristics and rationale for surgical interventions.* *J Am Acad Orthop Surg* 2010;18:338-345).

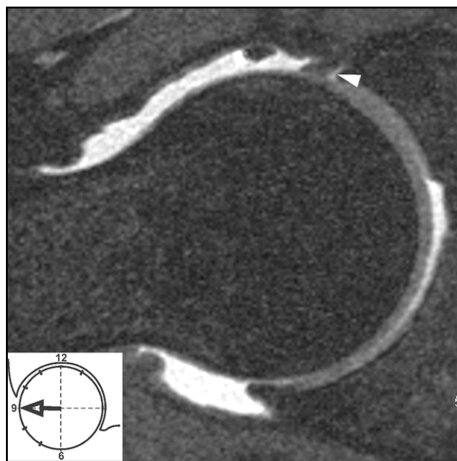


Figura I.4. Imagen de sulcus anterior como variante de la normalidad (punta de flecha). (Tomado de Studler U, Kalberer F, Leunig M, Zanetti M, Hodler J, Dora C, et al. *MR arthrography of the hip: differentiation between an anterior sublabral recess as a normal variant and a labral tear.* *Radiology* 2008;249:947-54).

Microscópicamente, la estructura labral también cambia. El margen capsular está formado por tejido conjuntivo denso (colágeno tipo I y III) mientras que en la cara articular encontramos la presencia de fibrocartílago.⁷ Si analizamos la disposición de las fibras en el espesor del labrum, están dispuestas formando un entramado en la zona más cercana a la cara articular, mientras que, conforme nos desplazamos a la cara capsular, adquieren una disposición circunferencial.⁷ Esta especial disposición parece responder a estímulos mecánicos, de tal manera que, dependiendo del tipo de fuerza que deben soportar, adquieren una disposición espacial diferente.^{5,13}

El labrum no tiene aporte vascular intrínseco¹⁴ y recibe su irrigación desde la cápsula y la sinovial que lo rodean. Dicho aporte vascular es mayor en la región capsular y va disminuyendo conforme nos desplazamos hacia la cara articular (Figura I.5).^{6,7,15,16} Toda la vascularización del labrum procede de un anillo anastomótico que rodea la inserción acetabular del labrum. Dicho anillo se origina a partir de los vasos glúteos superiores, la arteria obturatriz y una rama ascendente de la arteria circunfleja femoral medial.¹⁶

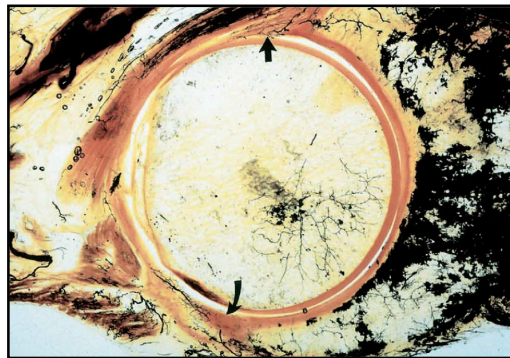


Figura I.5. Corte histológico que muestra la presencia de vascularización del labrum acetabular. (Tomado de Kelly BT, Shapiro GS, Digiovanni CW, Buly RL, Potter HG, Hannafin JA. *Vascularity of the hip labrum: a cadaveric investigation. Arthroscopy* 2005;21:3-11).

Se han encontrado un gran número de terminaciones nerviosas en el labrum, lo que explica que su lesión sea una causa importante de dolor. Esta inervación proviene de ramas del nervio del cuadrado femoral y del nervio obturador,¹⁶ que acaban dando ramificaciones y terminaciones nerviosas libres que ocupan el espesor del labrum.^{17,18} Además de estas terminaciones libres, se han identificado un gran número de órganos sensoriales (corpúsculos de Krause, Ruffini, Vater-Pacini y Golgi-Mazzoni) que en su mayoría (86%) se localizan en la cara articular.¹⁸ Estos orgánulos representan receptores de presión, sensación de profundidad y temperatura, mientras que las terminaciones nerviosas son receptores del dolor. A todos estos elementos ha de añadirse la presencia de mecanoreceptores, lo que hace que el labrum también colabore en labores propioceptivas.⁵

Se ha discutido mucho la función que desempeña el labrum en la biomecánica articular de la cadera. Los estudios iniciales concluyeron que esta estructura no desempeñaba ningún papel en el reparto de cargas ni en la cinemática de la cadera.¹⁹ Sin embargo, estos estudios realizaron una valoración estática y pudieron obviar las verdaderas propiedades del labrum, como más adelante han mostrado estudios dinámicos.

El labrum incrementa la superficie articular en un 22% y el volumen acetabular en un 33%.⁶ Con esta extensión acetabular, se delimitan anatómicamente y fisiológicamente dos compartimentos dentro de la articulación coxofemoral: uno central, que es el compartimento puramente intraarticular y, por tanto, medial al límite marcado por el borde libre del labrum, y otro periférico, que incluye la porción de la articulación distal al borde libre del labrum; intracapsular pero no propiamente intraarticular, esto es, la región del cuello femoral.²⁰ La creencia actual es que la función principal del labrum es la de actuar como sello, evitando el libre flujo de líquido articular entre el compartimento central y el periférico.^{21,22} Mediante este sellado articular se cumplen principalmente dos objetivos. Por un lado, mediante un mecanismo de succión, crea una presión negativa intraarticular que se opone a las fuerzas de distracción y aumenta la estabilidad articular.^{23,24} Esta función mejora la estabilidad articular en rangos extremos de movilidad articular.²⁵ Por otro, evita la salida de líquido articular al

compartimento periférico. De este modo con una pequeña cantidad de líquido se aporta la nutrición precisa al cartílago articular, se realiza una distribución más homogénea de las cargas y se mantiene una superficie suave de deslizamiento.²⁶

Complejo capsuloligamentoso

La cápsula de la articulación de la cadera se encuentra en estrecha relación con las estructuras ligamentosas extra-articulares (ligamentos intrínsecos), formando un fuerte complejo capsuloligamentoso que supone el principal estabilizador articular.¹ Estos ligamentos se dividen en tres haces distintos que limitan la movilidad extrema: a) El ligamento iliofemoral, que se origina en el área situada entre la espina ilíaca anteroinferior y el borde acetabular y se inserta en dos haces a lo largo de la porción anterior de la línea intertrocantérea (Figura I.6.A).²⁷ Su papel es limitar la extensión y la rotación externa de la cadera, y colabora en el mantenimiento de la posición erecta con pequeña actividad muscular.^{28,29} b) El ligamento isquiofemoral está situado en la parte posterior de la articulación, parte de la porción isquiática del borde acetabular y, rodeando al cuello femoral, se inserta en la parte superior y anterior del cuello, por dentro del trocánter mayor. (Figura I.6.B) De esta manera, se tensa con la rotación interna de la cadera tanto en flexión como en extensión.³ c) Por último, el ligamento pubofemoral se origina en la rama pubiana superior y se inserta en la región más distal de la línea intertrocantérea, mezclándose con la inserción del ligamento iliofemoral (Figura I.6.A).³ Esta estructura se tensa con la cadera en abducción, (impidiendo la abducción excesiva) rotación externa y en extensión. Sin embargo, tiene un papel menos limitante en la movilidad articular, actuando más como un refuerzo de la cápsula anteroinferior.²⁸ Estos tres ligamentos describen un recorrido espiral desde el coxal hasta la línea intertrocantérea, pero también existe un grupo de fibras, más profundas, que se agrupan y circulan alrededor del cuello femoral. Estas fibras forman un collar que rodea al cuello y se conoce como ligamento zonular u orbicular. Por su distribución actúa constriñendo la cápsula y sujetando la cabeza femoral dentro del acetábulo.^{3,28}

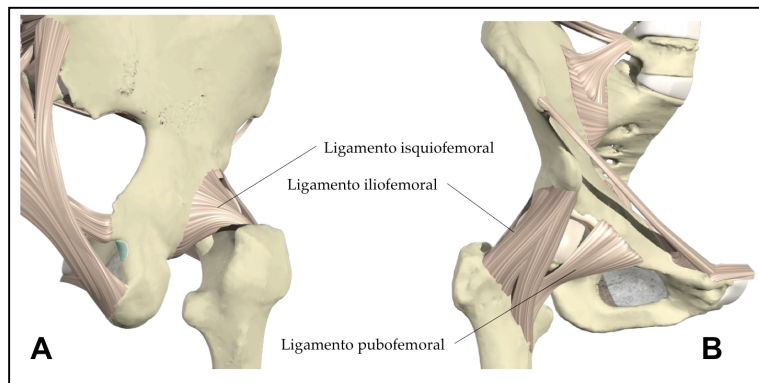


Figura I.6. Anatomía ligamentosa de la articulación coxofemoral. Visión posterior (A) y anterior (B).

Además de estas estructuras periféricas, también existe otro elemento ligamentoso, el ligamento redondo, localizado intraarticularmente. Es una estructura de entre 30 y 35 mm de longitud, con un origen amplio mediante dos haces en los extremos pubiano e isquiático de la escotadura acetabular, donde comparte inserción con el ligamento transverso del acetábulo (Figura I.2).²⁹ Las fibras aquí originadas, junto a otras que se originan en la porción más posteroinferior de la fosa cotiloidea, forman una estructura piramidal, a veces aplanada, que se dirige hacia la cabeza femoral. La inserción femoral es a nivel de la fosita de la cabeza femoral (área de la cabeza femoral desprovista de cartílago articular), donde el ligamento presenta una morfología más redonda u ovalada.³⁰

El ligamento redondo se encuentra recubierto a lo largo de su recorrido de una membrana fina y notablemente vascularizada, la membrana sinovial.³⁰ Tiene un aporte vascular propio, dependiente de la arteria obturatriz,³¹ y existen canales vasculares que se extienden desde la fosita, penetrando una corta distancia en la cabeza femoral. La contribución de este aporte a la vascularización de la cabeza femoral es variable y, en muchas ocasiones, discutida,^{29,30} ya que no se han encontrado anastomosis entre la arteria del ligamento redondo y las ramas de las arterias circunflejas femorales, ni en el embrión en desarrollo ni tras el nacimiento.³²

Durante el desarrollo embrionario la estructura del ligamento redondo se va modificando, perdiendo celularidad e incrementando su cantidad de colágeno. Esta modificación estructural parece estar relacionada con una de las funciones del ligamento, aumentar la estabilidad coxofemoral intra-útero.³⁰ Durante la gestación, el acetábulo va aplanándose progresivamente, de manera que se va volviendo inestable, llegando a la situación de máxima estabilidad en el momento del nacimiento.^{33,34} Conforme la articulación se va haciendo inestable, el ligamento va remplazando las células por colágeno, haciéndose más resistente a las fuerzas de tracción y reduciendo las posibilidades de luxación pre-parto.^{29,35}

La densa red de colágeno que conforma el ligamento en el momento del nacimiento lo convierten en una estructura particularmente fuerte.³⁰ Debido a esta particular potencia, existen trabajos del siglo XIX que sugerían que su función principal era prevenir la sobrecarga en la región superolateral del acetábulo en bipedestación. Estos autores asumían que el ligamento se tensaba en posición erecta, evitando el contacto excesivo entre las superficies articulares.^{30,36} Posteriormente se ha demostrado que la tensión del ligamento redondo es máxima cuando la articulación se encuentra en flexión, adducción y rotación externa.^{31,37} Dado que esta es una posición de menor estabilidad para la articulación, se considera que el ligamento colabora en mantener la estabilidad en esa posición, aunque esta función no está claramente demostrada.³⁰

Por la presencia de terminaciones nerviosas libres (que incluyen receptores tipo IVa), también se le atribuye la función de colaborar como receptor propioceptivo y nociceptivo.^{38,39} Su función de aporte vascular a la cabeza femoral, como se ha comentado previamente, está cada vez más discutida. Por último, también se ha propuesto que puede colaborar a distribuir homogéneamente el líquido sinovial en la articulación (efecto “limpiaparabrisas”), aunque no existe prueba de ello.⁴⁰

Anatomía muscular

Al evaluar la articulación coxofemoral, hay que conocer los elementos musculares que se encuentran en su vecindad, ya que dichos elementos pueden ser origen de dolor y mimetizar lesiones articulares.

La articulación de la cadera se encuentra rodeada por un total de 18 músculos diferentes. Estos desempeñan distintas funciones y con diferente potencia dependiendo de su posición (origen e inserción) en relación con el centro de la cadera.⁴¹ Existen diferentes formas de describir la anatomía muscular, un sistema sencillo es clasificar los músculos atendiendo a su función principal en la articulación.

Los músculos que cruzan la cadera por su cara anterior son principalmente flexores de la misma. El psoasilíaco es uno de ellos, que también actúa como rotador externo (Figura I.7). Los músculos sartorio y recto femoral tienen su inserción más distal y son biarticulares (Figura I.8). Por tanto, además de ser flexores de la cadera, desempeñan una función en la rodilla. En el caso del sartorio, es flexor y rotador interno, mientras en el recto anterior colabora en la extensión.³

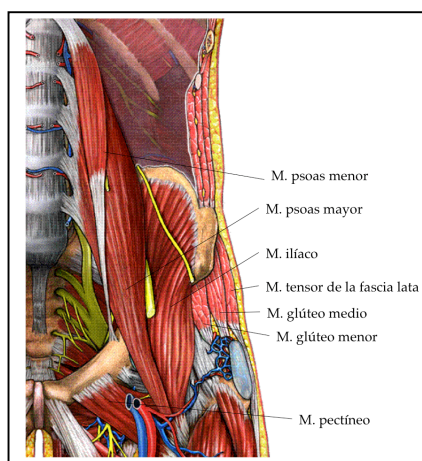


Figura I.7. Anatomía muscular de la región anterior de la cadera.

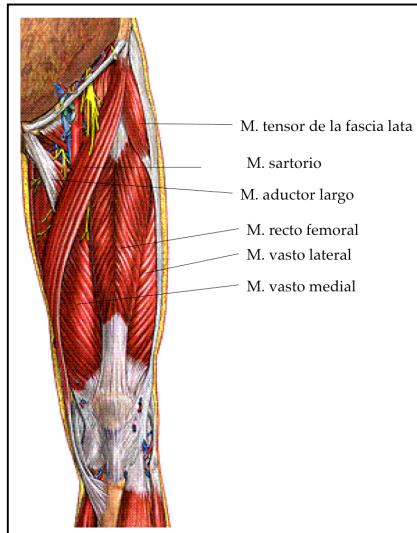


Figura I.8. Anatomía muscular de la región anterior del muslo.

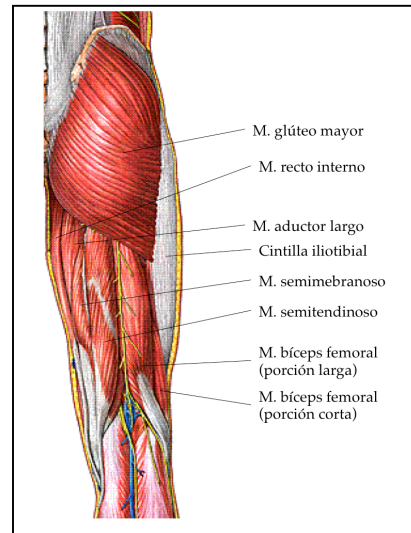


Figura I.9. Anatomía muscular superficial de la región posterior de la cadera.

La musculatura extensora se sitúa en la región posterior. Proximalmente se encuentran el glúteo mayor, que también actúa como rotador externo, y el tensor de la fascia lata. (Figura I.9) Con inserción más distal se localizan el semitendinoso, el bíceps femoral y el semimembranoso, que además se comportan como flexores de la rodilla (Figura I.9).

Los músculos encargados de realizar la abducción de la cadera, esto es, el glúteo mediano y menor, también los encontramos en la región posterior. (Figura I.10) El glúteo menor también colabora en la rotación coxofemoral. Aunque principalmente es un rotador interno de la cadera, sus fibras más posteriores parecen colaborar en la rotación externa.⁴²

La aducción de la cadera la realiza la musculatura localizada medialmente. En la zona más proximal se encuentra el músculo pectíneo, y distalmente se localizan los músculos aductores. Superficialmente encontramos el aductor largo, profundo a éste el aductor corto y en el plano más profundo el aductor mayor (Figura I.11).

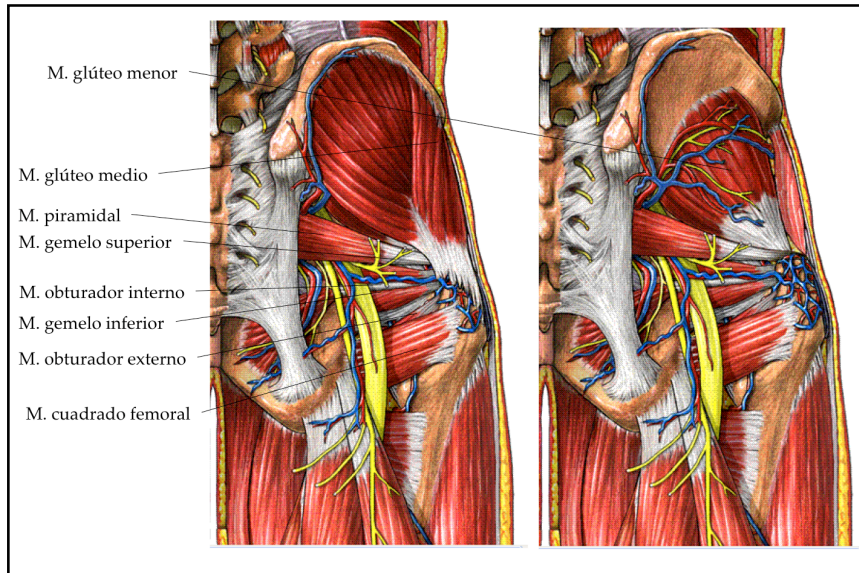


Figura I.10. Anatomía muscular profunda de la región posterior de la cadera.

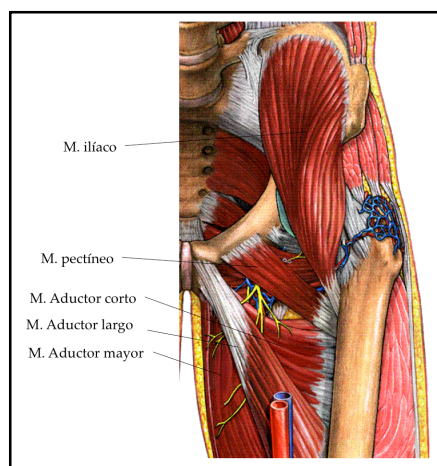


Figura I.11. Anatomía muscular de la región medial de la cadera.

La mayor parte de los músculos que rotan la cadera se localizan en el plano profundo. En la cara posterior, y de proximal a distal, encontramos el músculo glúteo menor, piramidal, gemelo superior, obturador interno, gemelo inferior, obturador externo y cuadrado femoral (actuando este último también como aductor), superficialmente a estos se localiza el glúteo mayor (Figura I.10.). En la cara anterior y medialmente se localiza el psoas ilíaco que, a pesar de ser flexor de la cadera, tiene como función secundaria rotar externamente la cadera (Figura I.7).

Región peritrocantérea

Es importante describir, por su implicación en procesos patológicos, la zona del trocánter mayor. Esta área presta inserción a un gran número de músculos y se encuentra en relación con la banda iliotibial y la bursa trocantérea, siendo todas estructuras susceptibles de sufrir procesos patológicos dolorosos. El trocánter mayor puede dividirse en cuatro carillas anatómicas: anterior, lateral, posterior y posterosuperior (Figura I.12).^{42,43} La carilla posterior no presenta ninguna inserción tendinosa, y se encuentra ocupada por la bursa trocantérea. Las otras tres carillas forman una huella de las inserciones musculares, formando lo que se ha denominado el manguito rotador de la cadera,^{44,45} compartiendo las inserciones del glúteo medio y menor. La inserción del glúteo medio se divide en dos partes: una posterosuperior, más gruesa y potente, que se inserta en la carilla posterosuperior del trocánter mayor, y una lateral que se ancla en la carilla lateral.⁴⁶ Debido a que se localizan en planos diferentes, realizan acciones diferentes. El componente posterior, más potente, actúa como abductor, mientras que el más lateral lo hace como rotador externo.^{46,47} El glúteo menor también se divide en dos porciones en su inserción. Una mayor que se inserta en la zona más caudal de la carilla anterior, y una porción más pequeña, miotendinosa, que se inserta entre la porción más craneal de esta carilla y la región anterosuperior de la cápsula articular.^{3,42} Entre el límite lateral de la inserción del glúteo medio y el borde de la inserción más craneal del menor (porción miotendinosa) queda una zona desprovista de inserciones musculares.⁴⁶

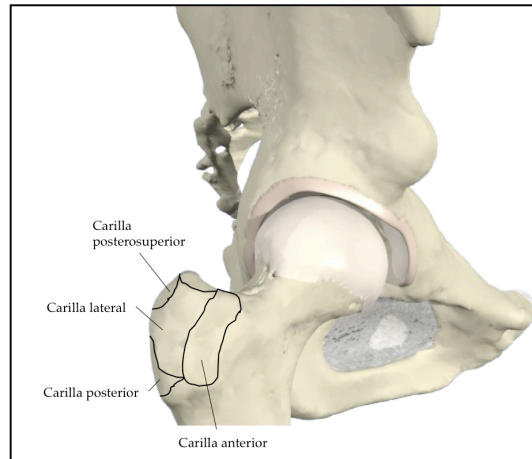


Figura I.12. División en carillas anatómicas del trocánter mayor.

En relación con estas inserciones musculares se encuentran las bursas o bolsas sinoviales. Estas estructuras actúan como almohadilla para disminuir la fricción entre las prominencias óseas y los tejidos blandos que las rodean. En el caso de las bolsas trocantéreas, con frecuencia se ven implicadas en procesos patológicos, siendo causa de dolor.⁴⁸ Anatómicamente existe gran variabilidad entre distintos individuos. Aunque se describen tres bolsas principales (del glúteo mayor, medio y menor) que están presentes constantemente, existen un gran número de bolsas secundarias que pueden estar presentes en distintos individuos (Figura I.13).⁴⁹ Las dos bolsas más importantes son la del glúteo mayor, localizada lateral al trocánter mayor, entre los tendones del glúteo medio y mayor; y la del glúteo medio. Sin embargo, existen otras, como la del piriforme o la bolsa gluteofemoral, que también pueden ser causa de dolor.⁴⁹

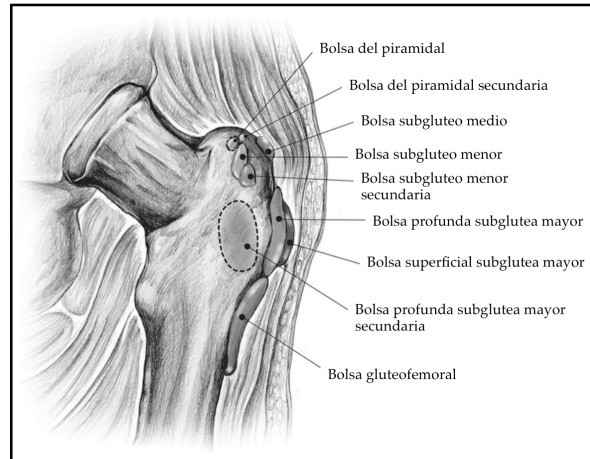


Figura I.13. Bolsas sinoviales trocantéreas.

I.1.2. Biomecánica de la cadera

Conocer el comportamiento biomecánico de la cadera es importante a la hora de valorar dicha articulación y entender su patología. La presencia de alteraciones anatómicas tras una lesión aguda, un proceso degenerativo o una intervención quirúrgica puede alterar la armónica mecánica coxofemoral, provocando dolor y cambios degenerativos intraarticulares precoces.

Cinemática

La cadera es una articulación de encaje esférico, con posibilidad de movimiento en todas las direcciones. El movimiento de la cabeza en el acetábulo se realiza pivotando alrededor del centro de rotación de la cabeza femoral, mediante el deslizamiento de las superficies articulares entre sí. La dirección de este deslizamiento, en las caderas normales, debe ser tangencial al punto de contacto de las superficies. Si no es así, como ocurre en estados patológicos, aparecen picos de compresión o distracción en determinadas zonas, con la consiguiente alteración de las superficies articulares y del patrón cinemático.⁵⁰

Como ya se ha comentado, la cadera puede moverse en todos los planos del espacio. La orientación en anteversión de los componentes articulares (fémur y acetábulo) hacen que la máxima libertad de movimiento se observe en el plano sagital, donde se alcanza una flexión de hasta 140° y una extensión de 15°. Durante este movimiento de flexo-extensión, la disposición de las estructuras capsuloligamentosas se va modificando, de modo que se relajan en flexión y se tensan en extensión, haciendo un efecto de “atornillamiento” de la cabeza femoral contra el acetábulo.

En los otros planos de movimiento, el rango que se alcanza es menor. En el plano frontal se produce un movimiento de abducción o separación respecto al eje longitudinal del cuerpo que alcanza los 30°, y otro de aducción o aproximación de hasta 20°. Por último, las rotaciones en el plano horizontal o transversal varían en función de que la cadera esté en flexión o en extensión. Habitualmente la valoración de las rotaciones se realiza en flexión de 90° de cadera, donde la rotación interna es de hasta 35° y la externa de hasta 45°. ⁵¹

Existe una íntima relación entre la disposición de la cadera en los diferentes planos, de manera que la capacidad de acoplamiento entre ellos permitirá rangos de movilidad mayores. Por ejemplo, la combinación de abducción de cadera con rotación externa permitirá un mayor rango, al evitar el conflicto entre el trocánter mayor y el borde acetabular. Como norma, estos grados extremos de movimiento no se utilizan, pero en cambio, son muy importantes en algunas disciplinas deportivas, como la gimnasia o el ballet. Para la vida habitual, en cambio, se ha documentado que el rango de movilidad articular de cadera necesario es una flexión de cadera de 120°, abducción de 20° y rotación externa de 20°. ⁵²

Otro punto importante en la cinemática de la cadera es la actividad muscular. Los grupos musculares periarticulares actúan de manera coordinada y alternativa para conseguir la indicada eficacia de movimiento. Como sucede en todas las articulaciones con tres sentidos de libertad de movimientos, existe el movimiento de circunducción, que se define como la combinación simultánea de los movimientos elementales realizados alrededor de tres ejes. ⁵³ Cuando la circunducción se lleva a su amplitud extrema, el eje del miembro inferior describe

en el espacio un cono cuyo vértice está ocupado por el centro de la articulación coxofemoral, es el cono de circunducción (Figura I.14).⁵³

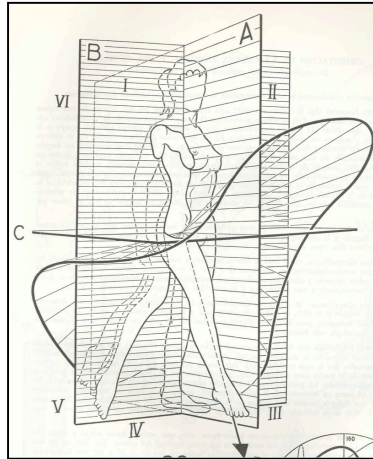


Figura I.14. Cono de circunducción de la articulación coxofemoral. (Tomado de *Kapandji IA. La cadera. En: Kapandji IA, editor. Cuadernos de fisiología articular. 3ª ed. Barcelona: Masson; 1984. p. 9-71*).

Cinética

Sobre la cadera gravita el tronco y a su alrededor actúan diversos grupos musculares que proporcionan su estabilidad, el equilibrio estático y el dinámico del tronco sobre la extremidad inferior, y la función móvil de ésta. Todo ello supone la producción sobre la cadera de una serie de fuerzas y momentos. A diferencia de lo que ocurre en la articulación escapulohumeral, el peso es un elemento que, en posición de correcta alineación, ayuda a la articulación de la cadera, aportándole estabilidad.⁵³

La articulación coxofemoral es única en el sentido de que nunca se encuentra totalmente en descarga durante las actividades diarias. Siempre existe una mínima fuerza de compresión actuando en la articulación que, como media, es igual al peso corporal del individuo.²² El origen principal de estas fuerzas de compresión reside en la fuerza muscular necesaria para mantener equilibrada la pelvis durante la bipedestación y marcha.⁴ Durante el apoyo monopodal o en algunas fases de la marcha las fuerzas pueden llegar a ser de 2 a 4 veces el peso

corporal, y durante la actividad deportiva esta fuerza puede aumentar mucho más, precisando que las estructuras vecinas (músculo, ligamentos, cartílago) colaboren en el reparto de cargas.²⁷

El área articular que soporta la carga varía con la posición del fémur en relación con el acetábulo y en función de la magnitud de la fuerza que se va a transmitir. Durante la marcha normal, en una cadera no patológica, la mayor parte de la articulación participa en el reparto de cargas. Desde las porciones anterosuperior y posterosuperior de la cabeza femoral se transmiten las fuerzas al acetábulo a través de dos columnas que se unen en la porción más superior de la fosa cotiloidea.⁵⁴ En esta situación, sólo una porción articular en la región de la fosita y en la porción inferior de la cabeza femoral permanecerían en descarga. La estructura condral también está preparada para este reparto de cargas. De este modo, las zonas de la superficie acetabular y femoral que están sometidas a más carga durante la marcha, presentan un cartílago más engrosado.⁵⁵ Durante el movimiento articular, el vector de la fuerza resultante se va modificando, lo que requiere un gran equilibrio entre las superficies articulares para garantizar el reparto homogéneo de las cargas. En situaciones patológicas se pierde esta homogeneidad, lo que parece acelerar el proceso degenerativo.^{56,57}

I.2. DOLOR DE CADERA EN EL DEPORTISTA

I.2.1. Evaluación del deportista con dolor de cadera

La evaluación del deportista con dolor en la cadera continúa siendo un reto para la mayoría de los médicos. Antes del desarrollo de la resonancia magnética y de la artroscopia de cadera de los últimos años, la coxartrosis era el principal diagnóstico al evaluar a un paciente de estas características.⁵⁸ En los últimos años, el entendimiento de la patología de la articulación coxofemoral y su entorno ha evolucionado, permitiendo una mejor evaluación del deportista y la identificación precoz de distintas entidades patológicas.

Ante la consulta de “doctor, me duele la cadera”, el evaluador debe de poner en marcha un proceso diagnóstico, encaminado a detectar el origen del dolor. Como cualquier proceso diagnóstico, esta evaluación debe ser sistemática y seguir una serie de pasos, que principalmente se resumen en: anamnesis, examen clínico y exploraciones complementarias, que en este caso se limitan prácticamente a estudios de imagen.

Anamnesis

El primer paso a dar debe ser una buena anamnesis dirigida a detectar el posible origen del dolor así como antecedentes que puedan estar en relación con la posible lesión. El interrogatorio debe comenzar por localizar el dolor, permitiendo diferenciar entre origen intraarticular y extraarticular. Es característico que estos pacientes presenten el llamado “signo de la C”,⁵⁹ donde el paciente mantiene su mano, indicando la zona de dolor, sobre el trocánter mayor con el pulgar en la zona posterior del trocánter y el resto de dedos dirigidos hacia la región inguinal, de manera que se dibuja una C (Figura I.15). Inicialmente puede confundirse con dolor en la zona peritrocantérea, pero el paciente suele referir que es un dolor inguinal y profundo. Por tanto, el dolor de origen intraarticular, típicamente se presenta como dolor inguinal, que en ocasiones puede irradiar hacia la rodilla.⁵¹



Figura I.15. Signo de la C.

Si el dolor se localiza en el muslo o la región glútea, o bien irradia distalmente a la rodilla, está probablemente en relación con un origen en la columna lumbar o en la musculatura del muslo. Cuando el dolor se localiza en la zona abdominal inferior o en la inserción de la musculatura adductora, nuestro diagnóstico debe dirigirse hacia un origen en la región púbica. Mientras que un dolor localizado en la región lateral del muslo, con o sin irradiación por la cara lateral del muslo, estará probablemente en relación con un síndrome doloroso del trocánter mayor y las patologías que engloba.

Además de la localización del dolor, es importante conocer la duración, severidad y características del dolor, y si éste se encuentra en relación con la actividad física o afecta a las actividades habituales del paciente. Hay que conocer la presencia o no de antecedentes traumáticos, así como lesiones anteriores en relación con el proceso o tratamientos, médicos y/o quirúrgicos, a los que haya estado sometido.⁵⁸

El interrogatorio debe incluir preguntas sobre la limitación funcional y afectación en la vida diaria, así como posibles síntomas relacionados. Debemos conocer qué tipo de actividades deportivas realiza, ya que determinadas actividades como el golf, la danza, tenis o artes marciales, que implican movimientos de rotación de cadera repetitivos, se asocian con más frecuencia con posibles lesiones intraarticulares.

Los antecedentes médicos del paciente pueden también ayudarnos en el proceso diagnóstico. Debe preguntarse sobre alteraciones durante el período de crecimiento, como displasia de desarrollo de la cadera o epifisiolisis proximal de fémur. Existen enfermedades sistémicas que pueden manifestarse con clínica articular o comprometer la vascularización de la cabeza femoral, como enfermedades inflamatorias y metabólicas, coagulopatías y factores de riesgo a los que puede o ha podido estar expuesto el paciente que pueden favorecer el desarrollo de necrosis femoral, como el alcohol, el tabaco y el uso de corticoesteroides.

Para cuantificar el grado de afectación clínica y la evolución del paciente, es útil utilizar algún tipo de escala de valoración. Existe un gran número de escalas para la evaluación de la patología de cadera, aunque la mayoría están diseñadas para estudiar pacientes con coxartrosis.^{51,60-66} Las principales son la escala de Harris (HHS: Harris Hip Score), la escala de Harris modificada, la escala de cadera Merle d'Aubigne, el índice de osteoartrosis WOMAC (Western Ontario and McMaster Universities), la escala de caderas no artrósicas (NAHS: Non-Arthritic Hip Score) y la escala de evolución de la cadera (HOS: Hip Outcome Score). Estas escalas han sido recientemente evaluadas mediante una revisión sistemática realizada por Lodhia et al.⁶⁷ para conocer cual de ellas era mejor en la evaluación de pacientes con choque femoroacetabular y/o lesión del labrum, es decir, con patología no artrósica. Estos autores concluyeron que la HOS (Hip Outcome Score) es la escala que más evidencia presenta a la hora de valorar a este grupo de pacientes.⁶⁷ Posteriormente a esta revisión sistemática, ha sido publicada una escala de valoración dirigida a pacientes jóvenes y activos con dolor inguinal, la escala HAGOS (Copenhagen Hip and Groin Outcome Score),⁶⁸ que busca evaluar de una manera más específica a este, cada vez más amplio, grupo de individuos.

Examen clínico

La exploración del deportista con dolor de cadera es fundamental para llegar al diagnóstico correcto. Ésta debe ser sistemática y reproducible, comenzando con la valoración del estado general, buscando posibles causas sistémicas del dolor que presenta el paciente. Posteriormente, una vez centrados en la cadera puede dividirse en exploración en bipedestación, sentado, decúbito supino, lateral y prono.⁶⁹

Exploración en bipedestación

La exploración con el paciente en bipedestación se divide en cuatro partes: valorando la marcha, la presencia de disimetrías, el test de Trendelenburg y la valoración de la laxitud.

- Estudio de la marcha. Debido a su participación en la marcha, cuando existe patología que afecta a la cadera ésta se encuentra con frecuencia visiblemente afectada.⁷⁰ Debe valorarse la marcha durante 6-8 pasos completos tanto en el plano sagital como en el frontal, prestando atención a la longitud del paso, la rotación externa o interna del pie, rotaciones pélvicas y la fase de apoyo monopodal.⁷¹ Podría apreciarse la presencia de un resalte o un chasquido en la zona inguinal, que dirigiría el diagnóstico hacia patología intraarticular o una contractura del psoas (cadera en resorte interna), o en la región trocantérea, que haría pensar en un resorte de la cintilla iliotibial (cadera en resorte externa).⁷²

Existen una serie de patrones de marcha anormal relacionados con el dolor de cadera. La marcha antiálgica ocurre cuando el paciente manifiesta una ligera cojera en el momento del apoyo monopodal para minimizar esta fase de la marcha, y por tanto reducir la carga en esa articulación.⁶⁹ Este patrón es común cuando el origen del dolor está en la cadera, la pelvis o la columna lumbar baja.^{73,74} La marcha en Trendelenburg se caracteriza por el arqueamiento del tronco hacia el lado afectado durante la fase de apoyo monopodal.⁵¹ Durante esta fase, la pelvis está estabilizada por la potente musculatura glútea abductora. Cuando esta musculatura está afectada, el paciente trata de evitar la “caída” de la pelvis arqueándose hacia el lado afectado para compensar la falta muscular. Este patrón de marcha también puede estar presente en ausencia de lesión glútea, como ocurre en algunos casos de patología intraarticular. En estos casos, este patrón responde a una marcha antiálgica que busca disminuir la fuerza de la contracción muscular y de este modo reducir el dolor.⁶⁹ En el estudio de la marcha también debe detectarse, si existe, una posible cojera que puede estar en relación con casos de disimetría (falsa o real) o afectación de la cintilla iliotibial.⁶⁹

- Disimetrías. Es importante valorar alteraciones en la longitud de los miembros inferiores, así como la correcta alineación de la columna vertebral. Para conocer si existe una verdadera disimetría, especialmente importante si previamente se ha apreciado una leve cojera en la marcha,

existen distintos métodos. Se puede examinar la altura de los hombros respecto a la espina ilíaca ipsilateral, valorar la inclinación pélvica, o medir la distancia entre la espina ilíaca anterosuperior y el maléolo medial (Figura I.16) Alteraciones en estas mediciones sugieren la existencia de una verdadera disimetría, es decir, una diferencia en la medida de los huesos entre los dos lados del cuerpo.⁷⁵ Si por el contrario existe esa ligera cojera en la marcha, pero no se detecta una verdadera disimetría, debemos pensar en la existencia de entidades como escoliosis, espasmos musculares o deformidades pélvicas como causa de la misma.⁷²

El examen del raquis exige el estudio tanto frontal como sagital, mediante la inspección del paciente en bipedestación y con flexión del tronco (Figura I.17). La inspección permite detectar una posible escoliosis, un incremento de la lordosis lumbar o un espasmo de la musculatura paravertebral. La existencia de espasmos paravertebrales puede ser causa de dolor en la cadera al provocar una tensión anormal en la misma, por otro lado, contracturas en la musculatura flexora de la cadera pueden ser los causantes del aumento de la lordosis lumbar.⁷⁶ Por todo esto, la exploración vertebral debe estar incluida a la hora de valorar a un paciente con dolor de cadera.

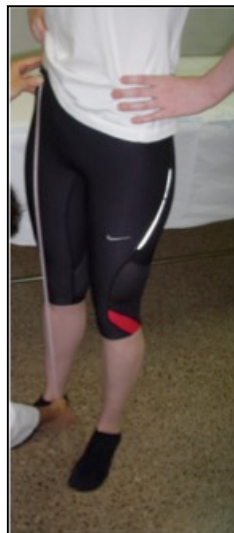


Figura I.16. Estudio de la disimetría.



Figura I.17. Estudio del raquis.

- Test de Trendelenburg. Este test reproduce la fase de apoyo monopodal de la marcha, para lo que se pide al sujeto que se mantenga sobre una pierna, manteniendo flexionada la otra (Figura I.18). Se considera que este test es positivo cuando existe un descenso de la pelvis de más de 2 cm mientras el paciente mantiene la pierna contralateral elevada del suelo. Un test positivo sugiere la presencia de incompetencia de la musculatura abductora.⁵¹ Con el test se evalúa la musculatura contralateral a la pierna que se mantiene elevada. Además el test debe realizarse primero en el lado sin sospecha de lesión, para poder establecer una comparación.⁶⁹

- Laxitud. Un estado de hiperlaxitud generalizada puede estar en relación con causas de dolor de cadera. Para valorarla se ha de comprobar la hiperextensión de la rodilla y codo y el test pulgar-muñeca (intento de tocar la cara anterior del antebrazo con el pulgar) (Figura I.19). Un test pulgar-muñeca positivo junto con la hiperextensión de codo y rodilla mayor de 5°, sugieren un estado de hiperlaxitud ligamentosa generalizada.⁷⁷



Figura I.18. Test de Trendelenburg.

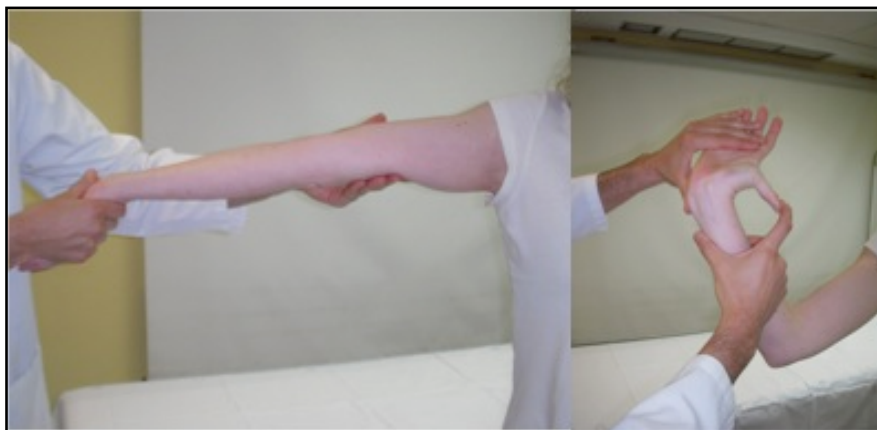


Figura I.19. Exploración de la laxitud. Valorar la hiperextensión del codo (izquierda) y el test pulgar-muñeca (derecha).

Exploración sentado

Con el paciente sentado, deben explorarse tres aspectos: estado circulatorio, neurológico y rotación articular.

- Exploración circulatoria. Se debe examinar el pulso pedio y tibial posterior (Figura I.20) e inspeccionar la piel y ganglios linfáticos de la cadera. Es importante conocer que los pulsos distales pueden estar ausentes hasta en un 3% de la población joven y sana.⁷⁸



Figura I.20. Exploración circulatoria. Valoración de los pulsos distales.

- Exploración neurológica: Este examen debe incluir la valoración motora y sensitiva, centrándose en aquellos nervios dependientes de las raíces de L2 a S1. Para la valoración motora hay que evaluar la función del músculo o los músculos inervados por el nervio a valorar (Tabla I.1).

Tabla I.1. Evaluación motora de las raíces nerviosas L2 a S1

NERVIO	RAÍCES	MUSCULATURA	EXPLORACIÓN
Glúteo superior	L4-S1	Abductores	Abducir ambas piernas contra resistencia
Obturador	L2-L4	Aductores	Aducir ambas piernas contra resistencia
Femoral	L2-L4	Cuadriceps femoral	Extensión de la rodilla contra resistencia
Ciático	L4-S3	Isquiosurales Musculatura de la pierna	Flexión de rodilla contra resistencia Flexión dorsal-plantar e inversión-eversión del pie contra resistencia

La sensibilidad debe evaluarse atendiendo al mapa de dermatomas de los que depende cada raíz, diferenciando y valorando bilateralmente ambas extremidades. Hay que valorar especialmente la cara anterior del muslo, en esta localización es relativamente frecuente la aparición de neuralgia provocada por la compresión del nervio femorocutáneo, que en su recorrido al salir de la pelvis transcurre sobre el psoas y por debajo del ligamento inguinal.⁵¹

Los reflejos osteotendinosos a valorar son el rotuliano (extensión de la pierna al golpear suavemente el tendón rotuliano distalmente al polo inferior de la rótula) y el Aquileo (flexión plantar del pie al golpear suavemente el tendón de Aquiles con el tobillo en dorsiflexión).

El último test a realizar es la elevación de la pierna estirada, en el cual se eleva pasivamente la pierna con la rodilla en extensión (Figura I.21). Si aparece dolor en la región lumbar o en la pierna entre los 0° y 30°, indica la posible compresión de una raíz nerviosa; si es entre 30° y 60°, sugiere patología sacroilíaca; y si es por encima de 60° podría indicar un problema lumbosacro.⁶⁹ Si en cualquier momento de la exploración el paciente se reclina para evitar el dolor, el test debe considerarse positivo.



Figura I.21. Test de la elevación de la pierna estirada.

- Rotación articular. La valoración de la rotación externa e interna se realiza mejor con el paciente sentado. En esta posición se estabiliza la pelvis y la cadera se mantiene a 90° de flexión, evitando la variabilidad debida a cambios en el ángulo de flexión (Figura I.22).^{48,58}



Figura I.22. Exploración de la rotación articular.

Se considera como el rango articular normal una rotación interna entre 20° y 35°, y externa entre 30° y 45°. ^{51,69} La rotación interna es un importante parámetro a valorar. La disminución de ésta es uno de los signos iniciales de patologías como coxartrosis, derrame articular o epifisiolisis femoral proximal. ⁷⁹ Por el contrario, si está aumentada, y se

asocia a una disminución de la rotación externa, sugiere un aumento de la anteversión femoral.⁷⁵ Si aparece una diferencia significativa en el rango articular entre ambos lados del mismo paciente, estén o no dentro de los valores normales, puede indicar un choque femoroacetabular o una alteración en la versión acetabular.⁸⁰

Tabla I.2. Resumen del examen clínico con el paciente sentado

Examen	Valoración-Patología relacionada
Vascular	Pulso pedio y tibial posterior
Linfáticos	Examen cutáneo buscando inflamación, bultos.
Neurológico	Niveles sensoriales originados en las raíces nerviosas de L2 a S1. Motor, sensitivo y reflejos osteotendinosos
Elevación de la pierna estirada	Síntomas radiculares
Rotación interna	Normal: 20°-35°
Rotación externa	Normal: 30°-45°

Exploración en decúbito supino

El examen en supino debe incluir la valoración de tres aspectos: balance articular, valoración del área abdominal/ilioinguinal y la realización de maniobras de provocación.

- Balance articular. Antes de comenzar la valoración del balance articular, y con el paciente ya tumbado, hay que confirmar posibles indicios de disimetría que hayan podido surgir con el paciente en bipedestación. Una vez realizado esto, se debe valorar la flexión y la abducción/aducción. Para examinar la flexión, se flexiona la cadera y rodilla del individuo hasta tocar la cara anterior del torax (Figura I.23). El valor normal de la flexión se encuentra entre 100° y 120°.^{51,69} Una pérdida significativa de flexión puede llegar a condicionar y limitar las actividades habituales de la vida diaria, más aún en determinadas prácticas deportivas.⁷⁰



Figura I.23. Exploración de la flexión de cadera.

Para valorar la abducción y la aducción, debe de iniciarse el estudio con el eje de la diáfisis femoral paralelo a la línea media de la pelvis.⁶⁹ Desde esta posición se sujeta el tobillo del individuo y se abduce progresivamente la cadera, el valor normal es de 45°, que puede estar disminuido en caso de existencia de contracturas en la musculatura aductora. Volviendo a la posición de inicio, se comienza la aducción de la pierna, llevando ésta sobre la pierna contralateral (Figura I.24). La aducción suele estar entre los 20° y los 30°, de manera similar a la abducción, puede aparecer limitada en caso de contracturas en la musculatura abductora.⁶⁹



Figura I.24. Exploración de la aducción (izquierda) y abducción (derecha) de cadera.

Tabla I.3. Balance articular de la articulación coxofemoral⁵¹

Movimiento	Balance normal	Balance anormal
Rotación interna	20°-35°	<20°
Rotación externa	30°-45°	<30°
Flexión	100°-110°	<100°
Abducción	45°	<45°
Aducción	20°-30°	<20°

- Exploración abdominal/ilioinguinal. Se inicia con la inspección y palpación de varias estructuras. Hay que palpar el pulso femoral en el área del triángulo de Scarpa. Examinar la musculatura abdominal buscando la presencia de hernias u otras masas que puedan provocar contracturas. Explorar la región inguinal palpando posibles hernias. Palpar el tubérculo aductor y pedir al individuo que realice la aducción de la pierna, si se reproduce el dolor puede indicar la presencia de tendinopatía aductora. La sínfisis del pubis también debe palparse; si encontramos dolor en esta zona, los estudios complementarios deben de ir encaminados a buscar posibles lesiones de esta región, como fracturas, calcificaciones, u osteítis. En esta posición también se valora la estabilidad pélvica, ejerciendo fuerza sobre las dos espinas ilíacas y observando la posible movilidad independiente de alguna de las dos hemipelvis o dolor en las articulaciones sacroilíacas. Por último, si existiera sospecha de patología neurológica del nervio femoral, puede valorarse el signo de Tinel percutiendo suavemente el nervio femoral a nivel del ligamento inguinal.

- Maniobras de provocación. Existen una serie de tests o maniobras específicas, es decir, combinaciones de movimientos en diferentes planos de la articulación coxofemoral, que pueden ayudarnos a detectar posibles alteraciones en el área de la cadera.

La prueba de rotación pasiva en supino (*log-roll test*) consiste en realizar la rotación externa e interna de cadera con el paciente en supino y la cadera extendida (Figura I.25).⁶⁹ Debe explorarse bilateralmente, la

aparición de dolor o de una diferencia en la exploración de ambos lados puede alertar al examinador sobre la existencia de inestabilidad, derrame articular o fractura oculta.

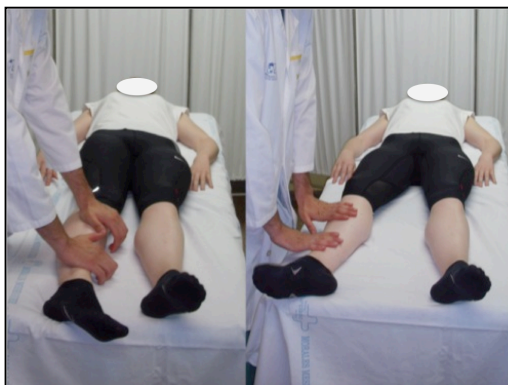


Figura I.25. Prueba de rotación pasiva o *log-roll test*.

El test de Stinchfield consiste en pedir al sujeto que eleve la pierna estirada, a la vez que el examinador, con la mano sobre la pierna del paciente, ejerce fuerza en sentido contrario (Figura I.26). De este modo se realiza una flexión activa de cadera contrarresistencia, si aparece dolor o debilidad se considera como positivo. Esta prueba valora sobre todo la función del músculo psoas, pero también puede aparecer positiva en caso de patología intraarticular, ya que el psoas ejerce presión sobre el labrum al contraerse, aumentando la presión intracapsular.



Figura I.26. Test de Stinchfield.

La prueba de golpeo del talón se realiza golpeando con el puño el talón del sujeto, esto genera una carga axial en la cadera que puede generar dolor en caso de lesión traumática o fractura de estrés (Figura I.27).



Figura I.27. Prueba del golpeo del talón.

El test de Thomas valora una posible contractura en flexión de la cadera. Para realizarlo, se flexiona completamente con la cadera contralateral a la que queremos explorar (esto permite bloquear la pelvis para evitar falsos negativos) y se extiende la cadera a valorar. Si no se produce extensión completa, de manera que la cara posterior del muslo no contacta con la mesa de exploración, existe una contractura en flexión (Figura I.28). El test positivo indica contractura en el psoas y si asocia un chasquido o click, puede corresponderse con una lesión del labrum acetabular.⁴⁸

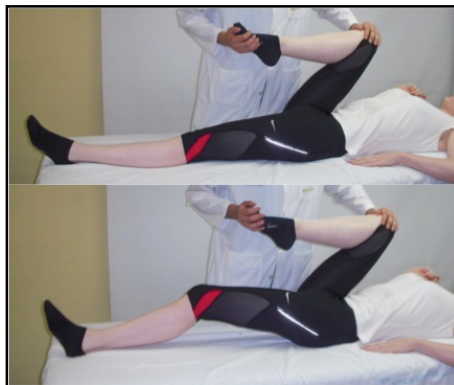


Figura I.28. Test de Thomas.

El test FADDIR (Flexion, ADDuction, Internal Rotation) se realiza con la pierna contralateral completamente estirada y en la cadera a explorar se realiza la flexión, aducción y rotación interna (Figura I.29). La aparición de dolor inguinal con esta maniobra es un importante indicador de choque femoroacetabular (CFA) anterior y lesión de labrum anterolateral.⁸¹⁻⁸⁴



Figura I.29. Test FADDIR (Flexión-ADUcción-Internal Rotation).

El test FABER (Flexion, ABduction, External Rotation), también conocido como test de Patrick, es útil para diferenciar entre origen coxofemoral o vertebral del dolor, especialmente sacroilíaco.⁵¹ Se inicia en la “posición de cuatro”, es decir, con la cadera a valorar flexionada, abducida y en rotación externa, con el tobillo sobre el muslo contralateral. En esta posición se ejerce una ligera presión en la rodilla ipsilateral, estabilizando la pelvis con la otra mano en la espina ilíaca contralateral, forzando la rotación externa (Figura I.30). Si aparece dolor inguinal debemos pensar en patología intraarticular, lesiones del psoasilíaco o inestabilidad,⁷⁵ mientras que la presencia de dolor en la región posterior podría indicar patología sacroilíaca. Últimamente se está dando más importancia a este test para la valoración del CFA, ya que, en deportistas

diagnosticados de CFA, se ha visto que hay un aumento de la distancia entre la cara lateral de la rodilla y la camilla, en comparación con la extremidad contralateral.^{83,85}

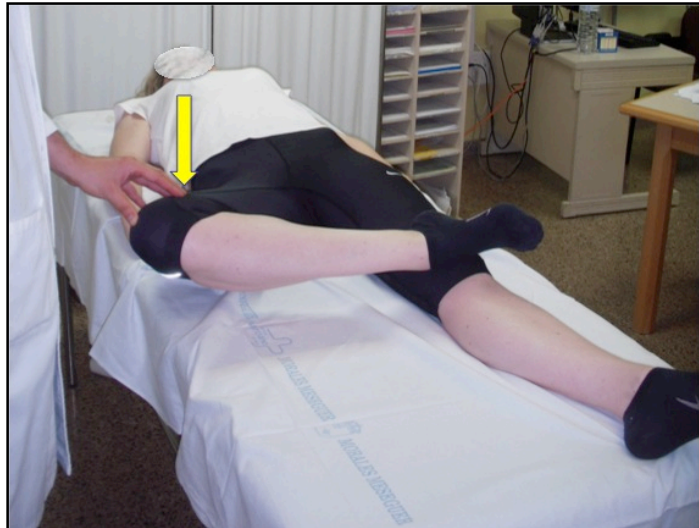


Figura I.30. Test FABER (Flexion-ABduction-External Rotation).

El test de McCarthy se realiza moviendo circunferencialmente la cadera, mediante flexoextensión y rotación interna y externa (Figura I.31). El objetivo de esta prueba es localizar el momento en el que el paciente refiere el dolor y ver dónde lo localiza.⁸⁶ Se considera que este test es positivo cuando reproduce el dolor del individuo, en estos casos suele corresponderse con una rotura del labrum.⁸⁶

Existen otras dos maniobras similares al test de McCarthy, el DIRI y el DEXRIT. En el DIRIT (Dynamic Internal Rotatory Impingement Test) se parte de una posición con la cadera contralateral en flexión (se pide al sujeto que la mantenga flexionada con sus brazos), de manera que se estabiliza la pelvis, se flexiona entonces 90° la cadera a estudiar y se realiza pasivamente la aducción y rotación interna completas. Se considera positivo cuando aparece el mismo dolor por el que consulta el paciente y traduce un CFA anterior y/o una rotura del labrum. Si partiendo de la

misma posición se realiza abducción y rotación externa de la cadera, estaremos realizando un DEXRIT (Dynamic External Rotatory Impingement Test). Si éste produce dolor, suele corresponderse con un CFA superior y/o rotura del labrum.



Figura. I.31. Test de McCarthy.

Durante la movilización circunferencial de la cadera puede apreciarse un resalte o chasquido lateral, en la zona del trocánter mayor, correspondiente con una cadera en resorte externa. Por el contrario, si el resalte se produce en la zona más medial, es más audible que palpable y se desencadena al llevar la cadera desde la posición de flexión y rotación externa a la extensión y rotación interna, se corresponde con una cadera en resorte interna.⁸⁷ Además, durante toda la exploración hay que estar pendiente de cualquier chasquido o sensación de bloqueo que pueda tener el paciente, ya que pueden indicar el origen del problema.

Otra maniobra a realizar es el test de choque o impingement posteroinferior, en esta ocasión, con el paciente en supino, se le pide que se desplace hasta el borde de la camilla y se realiza la rotación externa pasiva de la cadera con ésta en extensión (Figura I.32).^{81,88} Esta maniobra se considera positiva si provoca dolor en la cara posterior de la cadera y traduce la existencia de un choque de la unión cabeza-cuello femoral contra la cara posteroinferior de la ceja cotiloidea.^{85,89,90} Esta maniobra también ha sido descrita como maniobra de aprehensión,^{85,91} se dice que es

positiva si desencadena dolor inguinal y traduciría posibles lesiones del labrum acetabular o problemas de inestabilidad.^{85,91,92}



Figura I.32. Test de impingement posterior o maniobra de aprehensión.

La realización de múltiples maniobras es fundamental para poder descartar la existencia de patología intraarticular, incluso cuando la rotación externa e interna son normales, ya que no existe un único test que tenga por separado especificidad y valor predictivo suficiente para poder llegar a un diagnóstico.⁵¹ Además, la participación de las partes blandas en el balance articular es diferente en distintos grados de flexión y rotación,⁹³ por lo que la articulación debe ser valorada en distintos grados de movimiento.

Tabla I.4. Resumen del examen clínico con el paciente en decúbito supino

Examen	Valoración-Patología relacionada
Balance articular	Flexión, abducción, aducción
FADDIR	CFA anterior, rotura labrum
FABER	Diferenciar patología vertebral de coxofemoral, principalmente patología sacroilíaca CFA
Test de Thomas	Contractura en flexión de la cadera (lesión psoas) Neuropatía femoral Patología intraarticular Origen abdominal
Test de McCarthy	CFA anterior-lateral. Rotura labrum
DIRI	CFA anterior. Rotura labrum anterosuperior
DEXRIT	CFA lateral. Rotura labrum superior-lateral
Rotación pasiva (log-roll)	Sinovitis, derrame articular.
Golpeo de talón	Fractura femoral
Test de Stinchfield	Tendinopatía/bursitis psoasilíaco Lesión intraarticular Valoración musculatura flexora
Palpación	
Abdomen	Hernias, patología genitourinaria/gastrointestinal
Sínfisis púbica	Osteitis púbica, calcificación, fractura
Tubérculo aductor	Tendinopatía aductora

CFA: Choque femoroacetabular; FADDIR: Flexión, aducción, rotación interna; FABER: Flexión, abducción, rotación externa; DIRI: Dynamic internal rotatory impingement test; DEXRIT: Dynamic external rotatory impingement test

Exploración en decúbito lateral

La exploración se inicia con el deportista tumbado sobre el lado contrario al que se quiere explorar. En una primera valoración debe de realizarse la palpación de relieves anatómicos y después una serie de maniobras de provocación.

- Palpación: Las estructuras que deben palparse incluyen la tuberosidad isquiática, la cintilla iliotibial, el tensor de la fascia lata, el

nervio ciático, el trocánter mayor, el músculo piriforme, el origen del glúteo mayor en la parte posterior del ilíaco y el borde lateral del sacro y la articulación sacroilíaca.⁶⁹ La presencia de dolor en cualquiera de estos puntos obliga a realizar más estudios para encontrar una posible patología. En concreto, el dolor en la tuberosidad isquiática puede corresponderse con bursitis, contractura del bíceps femoral o una fractura-avulsión.⁴⁸ La palpación dolorosa del trocánter mayor se asocia con el síndrome doloroso del trocánter mayor o contracturas de la cintilla iliotibial.^{94,95} El dolor en la articulación sacroilíaca puede manifestar un proceso inflamatorio, que con frecuencia se confunde con dolores lumbares.^{69,80}

- Maniobras de provocación. Del mismo modo que en la exploración en supino, es importante realizar una serie de maniobras destinadas a detectar los posibles orígenes del dolor.

En el test del piriforme el sujeto apoya el talón en la mesa de exploración, haciendo fuerza contra ella, a la vez que realiza abducción y rotación externa de la cadera contra la resistencia opuesta por la mano del examinador en la rodilla, mientras que el examinador explora el músculo piriforme con la otra mano (Figura I.33). Dolor o debilidad en el piriforme durante esta maniobra, indica una posible lesión del mismo igual que lo hace el signo de Pace (dolor y debilidad en la rotación externa y rotación del muslo contra resistencia con el paciente sentado).⁹⁶

La valoración de la aducción pasiva de la cadera con el paciente en decúbito lateral también nos aporta información. La estructura examinada varía en función de la posición de flexo-extensión de la cadera en el momento del examen, que puede estar en extensión (test de contractura del tensor de la fascia lata) (Figura I.34A), en neutro (test de contractura del glúteo medio) (Figura I.34B) o en flexión (test de contractura del glúteo mayor) (Figura I.34C).⁷⁷ En cada una de las posiciones la cadera debe aducirse hacia la mesa de exploración, valorando la presencia de alguna restricción. Al realizar la prueba en neutro para valorar el glúteo medio, la

rodilla debe flexionarse 90° para relajar la cintilla iliotibial (Figura I.34B). Cuando se realiza el test en flexión, para valorar el glúteo mayor, se rota el hombro ipsilateral, de manera que quede apoyado en la mesa, mientras se mantiene la cadera flexionada y la rodilla estirada (Figura I.32C). Si en esta posición no se puede aducir, existe una contractura del glúteo mayor.⁵¹



Figura I.33. Test del piriforme.

En este momento también puede valorarse la fuerza de glúteo mayor y medio, que es especialmente importante si existe dolor en la región peritrocantérica. El glúteo mayor se evalúa pidiendo que abduzca contra resistencia con la cadera ligeramente flexionada y la rodilla extendida, y el glúteo medio con la cadera en posición neutra y la rodilla flexionada para anular la contribución de la fascia lata (Figura I.35).



Figura I.34. Test de la contractura de la fascia lata (A), del glúteo medio (B) y del glúteo mayor (C).



Figura I.35. Exploración de abducción contra resistencia.

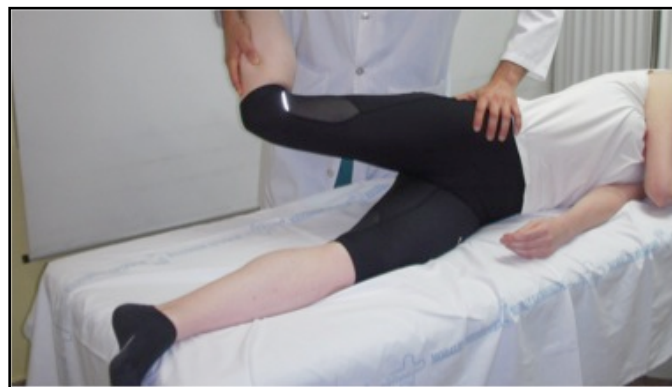


Figura I.36. Test FADDIR en decúbito lateral.

También en esta posición, al igual que en decúbito supino, puede realizarse el test FADDIR (Flexion, ADDuction, Internal Rotación). Se realiza movilizándolo pasivamente la cadera en flexión, aducción y rotación interna con una mano, mientras la otra se mantiene en la región peritrocantérica (Figura I.36). Debe de valorarse la reproducción del dolor que sufre el paciente y la posición en la que lo hace. Cuando el test se realiza en decúbito supino, se elimina la lordosis lumbar,⁸¹ sin embargo, realizarlo en decúbito lateral permite valorar la inclinación dinámica normal. Esto es importante porque la inclinación pélvica puede afectar la exploración.⁷⁷

El test del impingement del reborde lateral se realiza abduciendo y rotando externamente de forma pasiva la cadera. El examinador sujeta la pierna con una mano, mientras mantiene la otra en la región trocantérea. En esta posición se describe un arco de movimiento de flexión a extensión manteniendo la cadera en abducción y rotación externa. Este test se considera positivo si reproduce el dolor que presenta normalmente el paciente. Si en lugar de dolor, se manifiesta como una sensación de inestabilidad, el test es positivo para aprehensión.

Tabla I.5. Resumen del examen clínico con el paciente en decúbito lateral

Examen	Valoración-Patología relacionada
FADDIR	CFA anterior, rotura labrum
Impingement del reborde lateral	CFA, rotura labrum Inestabilidad (aprehensión)
Aducción pasiva	
Extensión	Contractura del tensor de la fascia lata
Neutro	Contractura del glúteo medio Rotura glúteo medio (asocia pérdida de fuerza)
Flexión	Contractura glúteo mayor
Palpación	
Trocánter mayor	SDTM (bursitis, lesión cintilla iliotibial, lesión glútea)
Articulación sacroilíaca	Diferenciación patología lumbar y coxofemoral
Origen glúteo mayor	Tendinopatía glútea
Tuberosidad isquiática	Tendinopatía bíceps femoral, fractura-avulsión, bursitis

FADDIR: Flexión, aducción, rotación interna; CFA: Choque femoroacetabular; SDTM: Síndrome del dolor del trocánter mayor

Exploración en decúbito prono

De igual manera que ocurre en el resto de posiciones, en la exploración en decúbito prono debe realizarse una fase de palpación y otra de maniobras específicas.

- **Palpación.** En esta posición es importante localizar y palpar las articulaciones sacroilíacas, el origen del glúteo mayor y la región lumbar, especialmente las facetas articulares.
- **Maniobras de provocación.** El test de la anteversión femoral, también conocido como test de Craig, permite valorar la retroversión y anteversión femoral.⁷⁵ Con el paciente en decúbito prono, la rodilla se flexiona 90° y el examinador rota externamente mientras que se palpa el trocánter mayor (Figura I.37). Cuando el trocánter mayor se localiza en la posición más lateral, la cabeza femoral se encuentra centrada en el acetábulo. En este momento se valora el ángulo formado entre el eje de la tibia y una imaginaria línea vertical, que en condiciones normales está entre 10° y 20°.⁷⁵



Figura I.37. Test de Craig.

El test de contractura del recto anterior, o test de Ely, se realiza flexionando la rodilla de manera que el gemelo se dirija a la región glútea. Si este movimiento estuviera restringido o la pelvis se elevara, indicaría una contractura del recto anterior.

Tabla I.6. Resumen del examen clínico con el paciente en decúbito prono

Examen	Valoración-Patología relacionada
Test de Craig	Anteversión femoral Lesión ligamentosa Inestabilidad
Test de Ely	Contractura del recto anterior
Palpación	
	Lumbar Facetas articulares
	Articulación sacroilíaca Sacroileítis
	Origen glúteo mayor Tendinopatía glúteo mayor

Estudios de imagen

El siguiente paso en el estudio del deportista con dolor de cadera es el de las exploraciones complementarias. Éstas deben de estar determinadas por los datos recogidos en la anamnesis y la exploración clínica, y dirigidas a confirmar un diagnóstico preestablecido.

Los estudios para valoración de la cadera han evolucionado de una manera exponencial en la última década. El desarrollo de la resonancia magnética (RM) ha desbancado prácticamente a los métodos de estudio clásicos como la tomografía computerizada (TC) y la gammagrafía. De este modo, se ha pasado de estudios centrados principalmente en estructuras extraarticulares, a las técnicas actuales que buscan la valoración de los elementos intraarticulares. En este contexto es donde la RM, y más aún la artrografía con RM (artro-RM), tienen su principal papel. De este modo, como ya ocurría en el hombro y la rodilla, es posible evaluar estructuras intraarticulares, como el labrum acetabular, el

cartílago articular o el ligamento redondo, elementos importantes a la hora de valorar a deportistas con dolor de cadera.⁹⁷

Radiología simple

El estudio de radiología simple continúa siendo la primera exploración a solicitar.^{51,69} Es una prueba barata, accesible y que aporta gran cantidad de información. Este estudio puede detectar la presencia de tumores, calcificaciones, osteoartrosis avanzada o caderas displásicas, además de permitir valorar otras estructuras asociadas como la sínfisis del pubis y las articulaciones sacroilíacas. Lamentablemente, no es útil para valorar lesiones de partes blandas o alteraciones más sutiles como pequeñas fracturas de estrés, edema óseo (como en los estadios iniciales de la necrosis avascular o el edema óseo transitorio), o cambios degenerativos iniciales. Estos cambios precoces deben ser detectados, especialmente en deportistas, porque permiten la instauración de un tratamiento precoz que puede mejorar el pronóstico de la lesión.⁹⁸

El estudio básico debe incluir 2 proyecciones, una proyección anteroposterior de pelvis y otra lateral o axial de la cadera (Figura I.38).



Figura I.38. Imagen de radiología simple. Proyección anteroposterior de pelvis (izquierda) y axial *frog-leg* (derecha).

Resonancia magnética

Una vez realizado el estudio de radiología simple, la RM es la siguiente prueba a realizar en la valoración del deportista con dolor de cadera. Existen distintos factores técnicos que pueden modificar un estudio de RM como el tipo y localización de la antena, potencia del campo magnético, uso o no de contrastes intravenosos, planos de corte la imagen. Por esto, la RM debe solicitarse para descartar o confirmar una determinada patología, es decir, el médico debe tener la sospecha diagnóstica previa a la valoración de la imagen. Una vez se sospeche la lesión se puede precisar un estudio mono o bilateral (para comparar ambas caderas), con contraste intravenoso (lesiones de partes blandas o tumores óseos) o sin él (patología extra-articular), o solicitar directamente el estudio de artro-RM para valorar una posible lesión intra-articular.

Al valorar el examen, es importante disponer de imágenes potenciadas en T1 e imágenes en secuencias más sensitivas para líquido (como las potenciadas en T2 o las secuencias *STIR-short tau inversión recovery*). Las imágenes en T1 permiten la valoración de detalles anatómicos (Figura I.39), las otras secuencias permiten la detección de edema de partes blandas, derrame articular o alteraciones intramedulares.

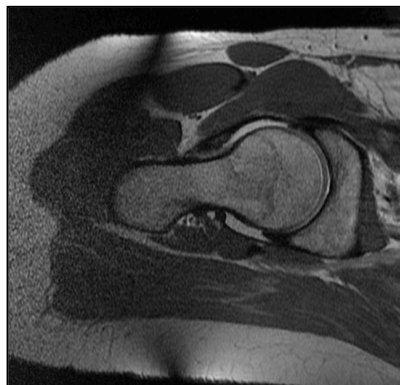


Figura I.39. Imagen de resonancia magnética de cadera.

Tomografía computerizada

Los estudios con TC han ido perdiendo indicaciones a medida que los estudios de RM han incrementado su sensibilidad y especificidad. En la actualidad, su indicación fundamental es la valoración de posibles fracturas corticales, esto incluye fracturas acetabulares o de las ramas pélvicas. En el caso de las fracturas de estrés, las últimas recomendaciones establecen como primera técnica la RM, ya que detectan la fase de edema óseo inicial.⁹⁹ La TC es útil para detectar facturas por avulsión en la cadera y pelvis así como para valorar destrucción ósea o pérdida de densidad ósea asociada a lesiones diagnosticadas en la radiología simple o la RM. Una entidad en la que es especialmente importante la TC es el osteoma osteoide, donde es característica la visualización del nidus central en la TC. Por último, es un excelente método para valorar posibles alteraciones de desarrollo en niños y adolescentes. Los últimos estudios mediante TC helicoidal y multidetector con imágenes tridimensionales han demostrado una gran utilidad para evaluar epifisiolisis de fémur proximal y displasias de desarrollo de la cadera (Figura I.40).¹⁰⁰



Figura I.40. Imagen de reconstrucción 3D de tomografía computerizada. La flecha marca una joroba ósea en la cabeza femoral.

En resumen, aunque existen situaciones concretas en las que la TC puede ser muy útil, su utilización en la valoración del deportista parece relegada a un segundo plano, fundamentalmente por su principal desventaja: la gran dosis de radiación que recibe el paciente en cada estudio. En el caso concreto del estudio

de la cadera, esta desventaja es aún mayor, ya que la radiación afecta especialmente al área genital.

Gammagrafía ósea

Casi todas las indicaciones clásicas de la gammagrafía (GG) han sido suplantadas por la RM, ya que en los últimos años ha incrementado mucho su sensibilidad y especificidad en la detección de alteraciones tanto en el hueso como en los tejidos blandos.⁹⁷ En la actualidad, los estudios de GG han quedado limitados a aquellas situaciones en las que se requiere realizar un rastreo óseo, para valorar posibles lesiones en distintos puntos del esqueleto.

Ecografía

Las características anatómicas de la articulación coxofemoral hacen que los estudios con ecografía tengan un papel limitado en la valoración de estos individuos. Sin embargo, las mejoras técnicas de los equipos ecográficos y el aumento de la pericia profesional, hacen que estas indicaciones estén aumentando. Su utilidad fundamental es en la valoración del tendón del psoas ilíaco, en el síndrome de cadera en resorte interna (Figura I.41).¹⁰¹ Además es útil en la valoración de posibles colecciones líquidas en el entorno de la articulación, el muslo o la región trocánterea y tiene especial relevancia en pacientes intervenidos quirúrgicamente y que son portadores de material metálico (en los que estudios como la RM o la TC están contraindicados o presentan muchos artefactos).⁹⁷

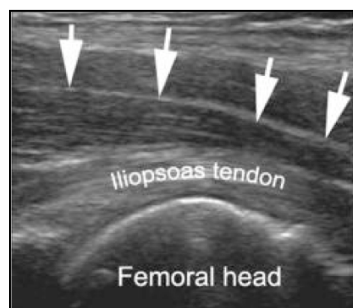


Figura I.41. Imagen de ecografía de la región de la cadera (Tomado de *Blankenbaker DG, Tuite MJ. The painful hip: new concepts. Skeletal Radiol 2006;35:352-70*).

I.2.2. Diagnóstico diferencial

Las lesiones que afectan a la cadera del deportista suponen entre el 2% y el 8% de todas las lesiones de este grupo de pacientes.¹⁰² Esta frecuencia puede ser aún mayor en determinadas disciplinas, en las que el riesgo de lesión es mayor, tales como el hockey, las artes marciales, el ballet, salto de vallas o fútbol.⁵⁸ En ocasiones, estas lesiones pueden llegar a provocar que el deportista abandone su práctica habitual. Por esto, la evaluación de los deportistas que presentan una cadera dolorosa debe ser minuciosa, localizando el origen del dolor y la posible patología causal.

En los últimos años, se ha producido un importante avance en el conocimiento de la articulación coxofemoral y de la patología relacionada, fundamentalmente gracias al desarrollo de las técnicas de imagen y de técnicas quirúrgicas como la artroscopia. El mejor conocimiento de la anatomía y de la biomecánica, así como la posibilidad de diagnosticar lesiones en los tejidos blandos periarticulares, ha ampliado en gran medida el diagnóstico diferencial del dolor de cadera. Existen dos formas fundamentales de clasificar el grupo de patologías que afectan al área de la cadera. La primera y más sencilla es una clasificación anatómica, que divide las patologías en función de dónde se localizan. La otra forma es más compleja y se basa en el mecanismo etiopatogénico que provoca la lesión.

Atendiendo al origen anatómico del dolor, podemos dividir con dos grupos principales: extraarticulares e intraarticulares.¹⁰³ La distribución de las diferentes entidades patológicas en estos dos grupos queda reflejado en la tabla I.7. Una correcta valoración inicial, que incluya una anamnesis completa y un examen clínico riguroso, permite diferenciar entre las distintas entidades, reservando las exploraciones complementarias para confirmar el diagnóstico y planificar el tratamiento.

Por otro lado, podemos clasificar este grupo de patologías en función de su mecanismo etiopatogénico. Esta clasificación se basa en conceptos biomecánicos, según los cuales existen factores estáticos y dinámicos que pueden determinar la

aparición de una lesión.¹⁰⁴ Conocer estos factores son importantes para el correcto diagnóstico, pero más aún para planificar el tratamiento, ya que éste deberá ir dirigido a corregir los distintos factores implicados.¹⁰⁴ Conceptualmente, al evaluar a un individuo con dolor de cadera, cabría entender que el dolor que presenta es secundario a uno de estos dos patrones de lesión, estático o dinámico. Sin embargo, con frecuencia un mismo individuo presenta tanto factores dinámicos como estáticos como origen de su lesión, por lo que esta clasificación no tiene gran utilidad clínica.

Tabla I.7. Diagnóstico diferencial del dolor de cadera

Causas extraarticulares	Causas intraarticulares
Patología peritrocantérea	Lesiones del labrum
Síndrome del dolor del trocánter mayor	Cuerpos libres
Bursitis trocantéreas	Lesiones condrales
Lesiones del glúteo medio y menor	Lesiones del lig. redondo
Cadera en resorte externa	Inestabilidad
Lesiones del psoasílfaco	Necrosis avascular
Tendinopatías	Enfermedades sinoviales
Bursitis	Condromatosis sinovial
Cadera en resorte interna	Sinovitis vellonodular pigmentada
Lesiones musculotendinosas	Choque femororacetabular
Fractura-avulsión trocánter mayor	Coxartrosis
Síndrome del piramidal	
Publaga atlética	
Lesiones de los aductores	

Causas extraarticulares

Patología peritrocantérea

Síndrome del dolor del trocánter mayor

El síndrome del dolor del trocánter mayor (SDTM) fue inicialmente descrito como “dolor a la palpación sobre el trocánter mayor con el paciente en decúbito lateral”.^{94,105-107} En la actualidad, el concepto se ha ampliado y este síndrome engloba un grupo de signos y síntomas relacionados con dolor en la región trocantérea, más complejo que una simple inflamación de las bolsas sinoviales y, frecuentemente en relación con otras entidades clínicas que afectan al compartimento peritrocantérico de la cadera,¹⁰⁸ esto es, bursitis trocantérea, lesiones tendinosas del glúteo mediano y menor (incluyendo roturas) y cadera en resorte externa.^{95,109,110}

La incidencia del dolor peritrocantéreo en atención primaria es de 1.8 pacientes por 1000 por año¹¹¹ y se ha estimado que la prevalencia del SDTM en pacientes entre 50 y 79 años es de 15% en mujeres y 6.6% en hombres.⁹⁴ Existen otras entidades que aumentan la posibilidad de padecer un SDTM (Tabla I.8), entre las que destaca la existencia de lumbalgia. La prevalencia del SDTM en adultos con lumbalgia se encuentra entre el 20% y el 25%,^{94,112,113} incluso hasta un 62.7% de los pacientes diagnosticados de SDTM había sido previamente valorado por cirujanos de columna sospechando patología radicular.¹¹³

Tabla I.8. Entidades relacionadas con la aparición de dolor peritrocantéreo⁴⁹

Coxartrosis ipsi o contralateral
Espondiloartrosis degenerativa
Discopatía degenerativa
Lumbalgia mecánica crónica
Artritis reumatoide
Dismetría de miembros inferiores
Discectomía lumbar previa
Radiculopatía lumbar
Obesidad
Fibromialgia
Cadera en resorte externa
Artroplastia total de cadera
Amputación de miembro inferior
Pies planos

Bursitis trocantéreas

La bursitis es un trastorno doloroso por inflamación y aumento del tamaño de la bolsa sinovial debido a traumatismos directos o por uso repetitivo. En la cadera hay varias bolsas sinoviales o serosas que almohadillan las prominencias óseas, siendo la que con más frecuencia se afecta la trocantérea (Figura I.13).

Clínicamente, esta entidad se manifiesta en forma de dolor en la región del trocánter mayor. Con frecuencia produce dolor irradiado por la cara posterolateral del muslo y puede llegar a ocasionar parestesias en esa misma región. La causa de la bursitis puede ser por traumatismos repetitivos sobre el trocánter mayor (porteros de fútbol, balonmano o hockey), o por un proceso de fricción crónica favorecido por desalineaciones anatómicas como las dismetrías, el aumento de la anteversión femoral, la pelvis ancha (más frecuente en mujeres), la falta de elasticidad del tracto iliotibial y la pronación excesiva del pie con rotación interna de la tibia compensatoria. También en asimetrías funcionales provocadas por correr siempre por asfalto, casos en los que la pierna izquierda suele ser la más afectada.

El tratamiento será conservador mediante reposo, AINEs y fisioterapia. En algunas ocasiones pueden ser de utilidad realizar una infiltración. En los casos rebeldes puede ser necesaria la cirugía para extirpar la bolsa serosa inflamada. En casos de derrames de líquido importantes, puede realizarse una punción para extraer el líquido.

Como tratamiento preventivo en los casos de traumatismos repetitivos se almohadillará la zona, aplicando frío tras el ejercicio y en los casos de fricción crónica son eficaces los estiramientos de la cintilla iliotibial.

Lesiones del glúteo menor y medio

Estas lesiones se han comparado con las del manguito rotador en el hombro, de manera que ocurre inicialmente una tendinopatía que acaba conduciendo a la rotura del tendón.^{44,110} Actualmente no hay datos claros sobre la incidencia de estas lesiones, sólo existen trabajos que muestran la prevalencia de estas lesiones en pacientes intervenidos de artroplastia de cadera, estando ésta entre el 20% y el 22%.^{44,114}

La forma de presentación de estos pacientes es mediante dolor localizado en la región glútea, trocantérea o inguinal. Estos pacientes no suelen referir traumatismo previo y presentan debilidad en la abducción de la cadera, manifestada principalmente mediante molestias al subir escaleras y un test de Trendelenburg positivo “por fatiga”.^{110,115}

Aunque la ecografía puede mostrar la presencia de un tendón engrosado y la presencia de líquido (sobre todo cuando asocia una bursitis), la principal exploración complementaria es la RM. La imagen de RM puede mostrar desde un proceso inflamatorio peritendinoso hasta una rotura completa con degeneración muscular grasa. Sin embargo, el signo que ha demostrado mayor sensibilidad y especificidad para el diagnóstico de la lesión en el tendón glúteo es la presencia de una señal hiperintensa en T2 en la porción superior del trocánter mayor.^{116,117}

Como ocurría en las bursitis peritrocantéreas, el tratamiento inicial es conservador, recurriendo a las infiltraciones en situaciones puntuales. En pacientes con lesiones avanzadas y dolor refractario al tratamiento conservador, puede ser preciso el tratamiento quirúrgico. Se han descrito tanto procedimientos abiertos¹¹⁸ como endoscópicos para reparar estas lesiones,^{119,120} sin embargo, todavía no existen series amplias ni tiempo de evolución suficiente que permita demostrar su eficacia y sentar las indicaciones.

Cadera en resorte externa

La cadera en resorte externa o *coxa saltans externa* es la forma más frecuente, de los tres tipos de cadera en resorte que se han descrito: externa (resalte de la cintilla iliotibial), interna (resalte del psoasílico), e intraarticular (cuerpo libre intraarticular).¹²¹⁻¹²⁵ En este caso, el problema reside en la presencia de una cintilla iliotibial engrosada en su parte más posterior. Con la flexión y extensión de la cadera, esta cintilla se desliza sobre el trocánter mayor, pero su porción más engrosada provoca un resorte al pasar por dicha superficie.^{126,127} Suele aparecer en mujeres adolescentes y flexibles como bailarinas y gimnastas. La fricción continuada sobre la superficie ósea acaba provocando la aparición de un proceso inflamatorio en las bolsas peritrocantéreas o de una tendinopatía iliotibial con la consiguiente aparición de dolor.¹¹⁰

Estos pacientes describen dolor sobre la región trocantérea que se irradia por la cara externa del muslo. La compresión directa del trocánter mayor puede desencadenar el dolor y el resalte puede manifestarse llevando la cadera desde la posición de flexión y rotación interna a extensión y rotación externa.¹⁰³

La radiología simple puede mostrar calcificaciones en la bursa, pero no es frecuente. La ecografía dinámica es útil para evidenciar el resorte de la banda iliotibial. La resonancia magnética (RM), aunque puede mostrar la presencia de bursitis o tendinopatía glútea, no suele ser necesaria para el diagnóstico.

Del mismo modo que anteriormente, el tratamiento inicial es conservador (reposo, estiramientos, AINEs, fisioterapia), con especial importancia de los ejercicios de estiramientos. Si la sintomatología persiste, la infiltración con anestésicos y corticoides puede calmar el dolor, además de permitir confirmar el diagnóstico. Cuando los métodos de tratamiento conservador fallan y los síntomas continúan, está indicado el tratamiento quirúrgico, para realizar una liberación de la banda iliotibial mediante cirugía abierta o artroscópica.¹²⁶⁻¹²⁹

Lesiones del psoasíaco.

El compartimento muscular del psoasíaco se extiende desde su origen en la columna vertebral hasta su inserción femoral. En realidad debe de considerarse como una unidad musculotendinosa formada por tres músculos: el psoas mayor, el psoas menor y el ilíaco.¹³⁰⁻¹³⁵ Existen distintas patologías que afectan a esta unidad y que entran dentro del diagnóstico diferencial del dolor de cadera en el deportista. Las más importantes son: tendinopatías, bursitis, cadera en resorte interna, roturas tendinosas y avulsiones. Todas estas entidades tienen unas características comunes: 1) se presentan clínicamente en forma de dolor inguinal, aunque puede extenderse a la región trocantérica; 2) el dolor aumenta con la actividad física, especialmente en aquellas actividades que precisan la flexión y aducción de la cadera; 3) el diagnóstico definitivo se realiza mediante pruebas de imagen, entre éstas la RM y la ecografía son las que más información nos aportan en esta localización; 4) el tratamiento conservador suele ser suficiente para tratar la patología, incluyendo reposo, medicación anti-inflamatoria, fisioterapia y, ocasionalmente, infiltración con corticoides. Sólo en caso de persistencia de los síntomas a pesar del tratamiento debe considerarse el tratamiento quirúrgico.^{122,124,136}

Tendinopatía del psoasíaco.

Cada vez se detectan con más frecuencia problemas en la inserción de esta unidad musculotendinosa. Son procesos inflamatorios o degenerativos en relación con determinadas actividades deportivas, como carrera o actividades de

golpeo de balón con el pie, también con actividades cotidianas como subir escaleras o levantarse y sentarse con frecuencia.^{122,137}

La ecografía muestra una zona hipoecogénica difusa entorno a la inserción tendinosa en el trocánter menor, además presenta la utilidad de servir como guía si se precisara realizar una infiltración. En la RM podría aparecer un tendón engrosado o con áreas de incremento de señal intrasustancia en su zona de inserción.¹²⁴

Bursitis

Esta entidad se caracteriza por un aumento en el tamaño de la bursa del iliopsoas, bien por aumento del líquido sinovial o bien por una hipertrofia del propio tejido de la bursa.¹³⁸ Podemos encontrarnos con el diagnóstico de bursitis en esta región en tres situaciones fundamentalmente: enfermedades inflamatorias (artritis reumatoide, sinovitis vellonodular pigmentada, etc), traumatismo agudo, o patología de sobrecarga.¹²² Identificar la causa de la bursitis es fundamental, ya que el tratamiento variará en función de la etiología. Dentro de la población de deportistas, lo más frecuente es que sea secundario a un problema de sobrecarga, como resultado de la fricción repetida con el tendón del psoas ilíaco.^{122,124} Esto ocurre en disciplinas como el remo, la danza o la carrera,^{122,139} donde la flexoextensión de repetición va provocando el daño en la bursa.

En este contexto, las pruebas de imagen pueden confirmar el diagnóstico. En la ecografía aparece un aumento del tamaño de la bursa respecto a la contralateral, con la presencia de contenido hipo o anecoico.^{124,138} En ocasiones se puede asociar un estudio con doppler para diferenciarlo de un posible pseudoaneurisma de los vasos femorales.¹²⁴ Los hallazgos en la RM consisten en la aparición de una colección localizada anteriormente a la articulación coxofemoral, posterior o posteromedial al tendón y lateral a los vasos femorales. Wunderbaldinger et al.¹⁴⁰ compararon la fiabilidad de la RM, la ecografía y la TC en el diagnóstico de estas bursitis, y llegaron a la conclusión de que la única diferencia era que la RM permitía evaluar de una manera más precisa el tamaño

de la bursa y la posible existencia de comunicación con la articulación coxofemoral.¹⁴⁰

Cadera en resorte interna

Decimos que existe una cadera en resorte cuando aparece dolor acompañado de un resalte palpable y/o audible con la movilización de la cadera.^{87,122,123} Como ya se ha comentado, son varias las causas que pueden provocar un resorte en la cadera. Puede estar originado por la fricción de la cintilla iliotibial sobre el trocánter mayor (cadera en resorte externa), tener un origen intraarticular (roturas de labrum, cuerpos libres, condromatosis sinovial, secuelas de fracturas), o estar provocado por un resalte del tendón del psoasilíaco.¹²¹⁻¹²⁵

En función de donde se produzca el resalte del tendón del psoas ilíaco podemos diferenciar varios tipos de cadera en resorte interna. El tipo más frecuente es aquel en el que el resorte se produce a nivel de la eminencia iliopectínea, pero también puede ocurrir en la inserción en el trocánter mayor o sobre la espina ilíaca anteroinferior.^{87,123,124}

La mejor manera de evidenciar la presencia de este resorte es mediante la ecografía, ya que permite el estudio bilateral tanto estático como dinámico.^{141,142} El estudio dinámico con ecografía permite estudiar el comportamiento del tendón mientras se mueve la cadera desde una posición de flexión-abducción-rotación externa hacia la extensión-aducción-rotación interna. Durante esta maniobra, el tendón del psoasilíaco describe un movimiento desde lateral a medial, cuando existe un resalte, este es visible a lo largo de este movimiento.¹⁴²⁻¹⁴⁴ La ecografía está considerada como prueba de elección en el diagnóstico de esta entidad, reservando otros estudios como RM, artro-RM o TC para aquellas situaciones en las que se sospeche patología intraarticular.¹²⁴

Lesiones musculotendinosas

Dentro de este grupo se incluyen fundamentalmente las distensiones musculares y las roturas tendinosas, y suelen aparecer en relación con la actividad deportiva. La rotura tendinosa suele ocurrir a nivel de la inserción en el trocánter menor, siendo poco frecuente la afectación ilíaca.¹²⁴ La mejor forma de evaluar estas lesiones es mediante la RM, donde pueden aparecer una solución de continuidad completa o parcial en el tendón, con hematomas causados por verdaderas roturas musculares.¹³⁷ En el caso de roturas crónicas, puede apreciarse la ausencia completa del tendón y signos de degeneración grasa muscular.^{137,145}

Fractura-avulsión del trocánter menor

La tracción del trocánter menor con la contracción muscular del psoasilíaco puede provocar la avulsión de un fragmento óseo. Esta entidad es característica del deportista en crecimiento, en el que todavía la apófisis no está fusionada;¹⁴⁶ mientras que en la población adulta suele ocurrir sobre un hueso osteoporótico o patológico, lo que obligaría a descartar una posible enfermedad metastásica.¹⁴⁷⁻¹⁴⁹

El diagnóstico suele realizarse tras la aparición aguda de un dolor inguinal y cojera. El estudio de radiología simple muestra la presencia del fragmento avulsionado, aunque en niños puede precisarse de la RM para confirmar el diagnóstico.¹⁵⁰

Otras

Existen otras lesiones menos frecuentes que también pueden afectar a esta localización:

- Hematoma del psoasilíaco. Pueden aparecer en el contexto de deportes de contacto tras traumatismos.^{137,151} En ocasiones provocan clínica relacionada con la compresión neurovascular, como neuropatía femoral,^{152,153} y el estudio de RM o ecografía permite diagnosticarlo.^{124,137}

• Miositis osificante. Puede aparecer tras un traumatismo, aunque es poco frecuente.¹⁵⁴ Cuando se detecta esta entidad es importante realizar el diagnóstico diferencial con sarcomas de partes blandas, para lo que suele realizarse una RM.¹²⁴

• Infecciones. Este grupo incluye fundamentalmente los abscesos del psoasílico y las bursitis sépticas, entidades poco frecuentes y que con frecuencia pueden coexistir.^{124,155} La RM permite diagnosticar ambos cuadros.¹⁵⁶

Síndrome del piramidal o del piriforme

Este término fue inicialmente acuñado por Robinson en 1947,¹⁵⁷ como un cuadro clínico de ciatalgia como síntoma principal y provocado por la compresión del nervio ciático por el músculo piriforme o piramidal. En la actualidad es un diagnóstico controvertido y motivo de discusión, sin embargo, existe un grupo de pacientes con dolor ciático que responde al tratamiento de este síndrome.¹⁵⁸

Gran parte del escepticismo relacionado con esta entidad, es debido a la falta de un mecanismo fisiopatológico claro que la explique. El piramidal es un músculo intrapélvico que participa en la rotación externa de la cadera cuando ésta está en extensión, y en la abducción cuando está flexionada.¹⁵⁹ Se considera que el nervio ciático puede verse afectado en casos de hipertrofia muscular, inflamación o irritación con espasmo muscular, pero también puede ser causado por variaciones anatómicas congénitas del piriforme y/o del nervio ciático que afecten a la relación entre ambos.^{103,158-162}

Entre los deportistas, puede existir un antecedente traumático sobre región sacroilíaca y glútea, pero es más frecuente que aparezca en deportistas entrenados con músculos cortos, fuertes y poco flexibles, sobre todo los que practican resistencia y culturismo.¹⁰³

Los pacientes refieren dolor en la región sacroilíaca con irradiación por el muslo, pierna y pie ipsilateral, pero a diferencia de la patología radicular, las parestesias y la debilidad no suelen aparecer.^{103,158} La movilización del raquis es indolora y el Lasègue negativo. El dolor suele aumentar con periodos de sedestación prolongada en una superficie dura o con la palpación de la escotadura ciática. Con las caderas hiperflexionadas durante largo tiempo, como al conducir, aumenta el dolor y deben detenerse para extender la cadera. Para la valoración de estos pacientes se han propuesto varias maniobras de provocación (Tabla I.9),^{96,163-165} sin embargo, no existe evidencia sobre la sensibilidad y especificidad de estas maniobras en el diagnóstico del síndrome del piramidal, lo que podría llevar a un sobrediagnóstico.¹⁶⁶

Los pacientes deben ser estudiados para descartar otras causas de dolor glúteo con irradiación ipsilateral, principalmente patología vertebral y radiculopatías (hernias de disco, síndromes facetarios y estenosis del canal). La RM es útil para el estudio vertebral y puede diagnosticar si existen anomalías anatómicas, mostrar atrofia o hipertrofia del piriforme, o detectar edema rodeando al ciático al nivel del piriforme. Por la falta de claridad en cuanto a la fisiopatología, en la actualidad este síndrome se diagnostica por exclusión, una vez descartados las otras entidades que entran en el diagnóstico diferencial.^{103,158}

Tabla I.9. Maniobras para la evaluación del síndrome del piramidal

Maniobra	Descripción	Signo	Causa del dolor
Freiberg ¹⁶⁴	Rotación interna contra resistencia con la cadera extendida	Dolor en nalga	Estiramiento del piramidal
Pace ⁹⁶	Abducción de las piernas con el paciente sentado	Dolor en nalga	Contracción del piramidal
Beatty ¹⁶⁵	Paciente en decúbito lateral opuesto a la cadera a estudio. Flexión de la rodilla de la pierna ipsilateral a la cadera dolorosa con el talón apoyado en la mesa de exploración. Se pide que eleve la rodilla, de manera que realiza rotación externa y abducción de la cadera	Dolor en nalga	Contracción del piramidal

El tratamiento inicial debe ser conservador con estiramientos del piramidal y corrigiendo anomalías como disimetrías, hiperlordosis, etc. En caso de persistencia de los síntomas, puede estar indicada la infiltración guiada por RM, que permite además confirmar el diagnóstico.^{158,167,168} Si persisten los síntomas y la infiltración quitó el dolor, aunque de forma temporal, puede plantearse el tratamiento quirúrgico, para realizar una liberación de la compresión del nervio ciático.^{158,160,167,168}

Pubalgia atlética

Se conoce con este término al síndrome de dolor crónico en la región abdominal baja e inguinal, que puede ocurrir tanto en pacientes deportistas como no deportistas.¹⁶⁹ A lo largo de los años este síndrome ha sido llamado de muchas maneras: ingle de Gilmore, síndrome del dolor inguinal púbico, ingle del deportista, lesión compleja inguinal de deportistas, síndrome del jugador de hockey, pubalgia del esgrimista, apofisitis púbica, osteopatía dinámica de pubis, osteoartropatía dinámica de pubis, perisinfisitis púbica o hernia atlética.¹⁷⁰⁻¹⁷⁶ Este gran número de denominaciones traduce la difícil búsqueda de una correcta definición para una compleja entidad, de fisiopatología todavía desconocida.

Fisiopatológicamente, existen dos grandes teorías para explicar el origen del síndrome. La primera se basa en el concepto de la lesión muscular popularizada por Gilmore,^{170,171} quién halló lesiones en la musculatura de la pared abdominal en aquellos deportistas a los que intervino. El origen de estas lesiones y roturas musculares podría estar en un mecanismo de sobrecarga. El pubis actúa como punto de pivote para el recto abdominal y del aductor mayor, donde cada grupo muscular tracciona en sentido opuesto, provocando la lesión, generalmente por la presencia de debilidad en la musculatura de la pared abdominal.^{169,170}

La segunda teoría se centra en que el origen de la pubalgia se encuentra en un proceso herniario oculto, o una hernia incipiente. Según este grupo de autores, existiría un defecto en la fascia transversalis, que forma la pared posterior del canal inguinal, y no propiamente una rotura muscular.¹⁷⁷⁻¹⁸² En la actualidad, se considera que en realidad son varios los factores que influyen en la aparición de

esta entidad, donde ambas teorías tienen cabida. Lo que si parece claro, es que el dolor está ocasionado por la lesión muscular, no por la presencia, si existiera, de la tumoración herniaria.¹⁶⁹

La pubalgia atlética es más frecuente en varones, probablemente porque presentan una musculatura más potente, capaz de generar más fuerza a nivel de la inserción púbica. Sin embargo, la prevalencia entre las mujeres es cada vez mayor, y representan entre el 10% y el 15% de las últimas series.^{183,184} Característicamente presentan dolor inguinal y en la región abdominal baja, relacionado con la actividad física, y que puede irradiar a la zona perineal, la cara interna del muslo y el escroto.^{171,183} El dolor cede con el descanso pero vuelve a aparecer cuando reanuda la actividad física.^{172,185-188}

La exploración física refleja dolor a la palpación del pubis, a nivel de la inserción de la musculatura abdominal y/o pélvica. Debe realizarse una exploración del trayecto inguinal; ésta no suele evidenciar una verdadera hernia, sin embargo, puede aparecer dolor a la palpación del canal o un anillo inguinal superficial dilatado.^{171,189} Por último, debe de realizarse la aducción de cadera contra resistencia y la elevación del tronco desde supino. Si estas maniobras reproducen el dolor del paciente, se apoya el diagnóstico de pubalgia.¹⁶⁹

Las exploraciones complementarias no tienen un papel muy importante en esta entidad. La anamnesis y la exploración física son las principales herramientas diagnósticas. La RM puede tener utilidad para realizar el diagnóstico diferencial con las demás patologías que pueden causar dolor inguinal, pero ha demostrado tener una baja sensibilidad (68%) para detectar lesiones musculares de la pared abdominal en estos pacientes.¹⁹⁰ En los últimos años, los estudios con ecografía dinámica han ganado importancia. Estos estudios permiten valorar el canal inguinal en reposo y bajo maniobras de provocación, como el Valsalva, detectando posibles estados preherniarios.¹⁹¹

La mayoría de los casos son autolimitados y responden muy bien al tratamiento conservador con reposo de la actividad deportiva, fisioterapia y AINEs, y, en ocasiones, puede precisarse la infiltración con corticoesteroides. El

tratamiento quirúrgico sólo debe plantearse cuando han fallado las medidas conservadoras, por esto, es raro que se indique cirugía antes de 3 meses tras el inicio de los síntomas.¹⁶⁹ Cuando el cuadro se cronifica y el dolor no cede, el deportista debe de plantearse el tratamiento quirúrgico. Se han descrito varias opciones quirúrgicas, todas ellas con buenos resultados y con la vuelta de los deportistas a su actividad previa. Sea cual sea la técnica quirúrgica empleada, deben de seguirse dos principios para conseguir estos buenos resultados: fijar el recto abdominal debilitado y reforzar la pared posterior del canal inguinal.¹⁶⁹

Lesiones de los aductores

La lesión del aductor mediano puede aparecer con frecuencia en deportes en los que se chuta, se producen cambios de ritmo o gestos explosivos. Estos deportistas presentan dolor en la ingle y/o en la cara interna del muslo, que aumenta con la palpación de la inserción proximal del aductor y con la aducción contra resistencia.

El diagnóstico se realiza por la clínica, sin embargo, la ecografía o la RM pueden ser útil para confirmarlo y descartar otras patologías similares. El tratamiento consiste en reposo, hielo, compresión y fisioterapia. En pacientes con sintomatología rebelde, la infiltración de la entesis proximal del aductor mayor puede ser de utilidad.¹⁰³

Causas intraarticulares

Lesiones del labrum acetabular

Las lesiones del labrum acetabular son una causa conocida de dolor inguinal desde ya hace décadas,¹⁹² sin embargo, en los últimos años se han identificado y clasificado mejor estas lesiones. La mayoría suelen ser de carácter degenerativo y como consecuencia de un mecanismo microtraumático de repetición.¹⁹³ Este mecanismo puede ocurrir en pacientes con un antecedente patológico previo como displasia de cadera, enfermedad de Perthes o epifisiolisis

de fémur proximal, o, lo que es más frecuente, en el contexto de un choque femoroacetabular (CFA),¹⁹⁴ entidad que describiremos más adelante. Además, aquellas actividades que requieran movimientos repetitivos de flexión y rotación de la cadera incrementan la posibilidad de lesionar esta estructura, como ocurre en algunas disciplinas deportivas como el hockey, el fútbol, la danza o el atletismo.^{103,193,195}

Los síntomas suelen aparecer de manera gradual. El principal es el dolor, de localización inguinal y que suelen describir como una combinación de dolor sordo y punzante. El dolor suele empeorar con la actividad y sobre todo con la sedestación prolongada, especialmente si se sientan en una posición de flexión máxima de la cadera.^{84,193} Junto al dolor pueden aparecer otros síntomas como la presencia de un *click* articular con sensación de pseudobloqueo.^{84,103}

La radiología simple permite diagnosticar la patología de base si existe, pero la prueba de mayor utilidad en el diagnóstico de estas lesiones es la artro-RM, con inyección de contraste intraarticular.¹⁹⁵

En aquellos pacientes diagnosticados y con persistencia del dolor más allá de 4 semanas, está indicado realizar una artroscopia de cadera para reparar o, si no fuera posible, desbridar el labrum lesionado. Si existe una causa estructural conocida de la lesión, como en el caso del CFA, ésta debe tratarse en el mismo acto quirúrgico.^{103,193-195}

Cuerpos libres

La presencia de cuerpos libres intraarticulares es causa de dolor y puede provocar una cadera en resorte. Estos cuerpos pueden aparecer de manera solitaria, generalmente tras un episodio traumático, o pueden ser varios cuerpos libres, como en el contexto de una condromatosis sinovial. Además de éstas, existen otras entidades que pueden ocasionar la presencia de un cuerpo libre coxofemoral: enfermedad de Perthes, osteocondritis disecante, necrosis avascular o coxartrosis.¹⁹⁵

La presentación clínica de estos pacientes suele ser mediante dolor inguinal asociado a episodios de chasquido, bloqueo y/o fallo articular. Con la sospecha clínica, el estudio de radiología simple no es suficiente, ya que no detecta la presencia de cuerpos libres coxofemorales hasta en un 67% de los casos.¹⁹⁶ La mejor prueba para evaluar la presencia de cuerpos libres intraarticulares, osificados o no, es la TC, que ha demostrado ser más sensible que la RM.¹⁹⁷ Una vez diagnosticado y debido al daño articular que pueden ocasionar, cualquier cuerpo libre intraarticular debe ser retirado.¹⁹⁸ En estos casos, aunque la artrotomía es la técnica tradicional para la evaluación de la articulación coxofemoral, en la actualidad el tratamiento de elección es la artroscopia de cadera. Esta técnica, además de reducir la morbilidad de las técnicas abiertas, permite la detección y retirada de los cuerpos libres así como la evaluación del resto de la articulación para diagnosticar y tratar posibles lesiones asociadas.¹⁹⁵

Lesiones condrales

La presencia de lesiones en el cartílago articular, además de provocar síntomas inespecíficos, como dolor de características mecánicas, crean una alteración en la superficie articular que altera la correcta distribución de cargas durante la movilidad articular y la carga.¹⁹⁵ Esta alteración de la biomecánica predispone al paciente a desarrollar un proceso degenerativo precoz, por lo que estas lesiones deben ser detectadas de manera precoz.

Existe una importante relación entre las lesiones condrales y las lesiones del labrum acetabular, ya que están presentes en un 74% de pacientes intervenidos por lesión del labrum.⁸⁶ Estas lesiones eran más frecuentes y severas conforme el paciente era mayor, llegando a tener una frecuencia del 81% en pacientes mayores de 60 años.⁸⁶

El tratamiento de estas lesiones es todavía uno de los principales desafíos para el cirujano ortopédico. El abordaje inicial de estas lesiones es mediante la artroscopia de cadera, mediante la que pueden desbridarse pequeñas lesiones condrales, así como tratar lesiones labrales asociadas. En el caso de lesiones que afectan al espesor completo del cartílago y dejan expuesto el hueso subcondral, el

tratamiento es la resección del fragmento inestable y la realización de microfracturas.¹⁹⁵

Lesiones del ligamento redondo

Aunque algunos autores defienden que las lesiones del ligamento redondo, aún en pacientes sin historia de luxación previa, son más comunes y sintomáticas de lo que se piensa,⁴⁰ actualmente no está muy clara la verdadera importancia de las lesiones del ligamento redondo. Estas lesiones se han clasificado en tres tipos: roturas completas, que suceden tras un episodio de luxación coxofemoral, roturas parciales, que pueden aparecer tras traumatismos de menor energía, y roturas degenerativas.⁴⁰

La sintomatología de estos pacientes es dolor inguinal, asociado a cojera o sensación de bloqueo o fallo durante la marcha. Lamentablemente la confirmación diagnóstica es difícil, no hay ninguna maniobra ni prueba de imagen que permita diagnosticar esta lesión de manera exacta, de hecho en una serie de 23 pacientes tratados, sólo 2 habían sido diagnosticados preoperatoriamente de la rotura del ligamento.¹⁹⁹ Si se sospecha esta lesión y provoca síntomas, está indicada la resección artroscópica total o parcial del ligamento, que ha demostrado mejorar los síntomas sin afectar a la estabilidad ni a la vascularización coxofemoral.¹⁹⁵

Inestabilidad. Laxitud articular

Se trata de un concepto reciente y todavía controvertido. Se definen dos tipos: la inestabilidad o laxitud traumática, que ocurre tras un primer episodio de luxación y provocan en el paciente dolor y luxaciones de repetición; y la inestabilidad atraumática, que puede aparecer por un mecanismo de sobrecarga, en individuos que realizan movimientos repetidos de rotación asociados a carga axial (como en jugadores de golf), condicionando una microinestabilidad y una lesión labral secundaria.²⁰⁰

Estos pacientes presentan dolor o molestias inguinales, y con la exploración estas molestias suelen reproducirse al realizar la rotación externa de la cadera, estando ésta en extensión (maniobra de aprehensión). En estos casos debe realizarse un estudio radiológico que incluya la radiología simple y la RM o la artro-RM, aunque estas pruebas sólo sirven para detectar patología asociada, como las lesiones del labrum.²⁰¹ El tratamiento de los que se sospecha inestabilidad crónica, debe ser conservador (AINES y rehabilitación). Si los síntomas persisten, se han descrito técnicas para realizar la plicatura capsular vía artroscópica con aparentes buenos resultados.^{37,200}

Necrosis avascular

La necrosis avascular de la cabeza femoral provoca un dolor severo y una gran impotencia funcional en pacientes jóvenes, principalmente entre la tercera y quinta década de la vida.²⁰² Esta entidad puede ser secundaria a un episodio traumático que afecte al aporte vascular de la cabeza femoral. Pero también aparece en ausencia de antecedente traumático, asociado a factores de riesgo como tratamiento con corticoesteroides, consumo excesivo de alcohol, o enfermedades hematológicas (estados de hipercoagulabilidad, anemia de células falciformes).¹⁹⁵ La historia natural de la enfermedad hace que progrese hacia el colapso articular y la coxartrosis, por esto es importante el diagnóstico precoz, en fases pre-colapso, que permitan instaurar tratamientos que detengan la evolución de la enfermedad, como injertos vascularizados.

Fracturas de estrés

Hay que dividir en este grupo dos categorías: las fracturas por fatiga, que ocurren en un hueso normal sometido a esfuerzos de repetición, y fracturas por insuficiencia, donde existe un hueso patológico que se fractura sin necesidad de que exista un sobreesfuerzo.¹⁰³ La localización más frecuente es el cuello femoral, donde hay que diferenciar las que ocurren en la región más craneal de éste, que se encuentran bajo tensión y son por tanto inestables, de las que ocurren en la región más caudal, que se encuentran bajo compresión y son mecánicamente estables.¹⁹⁵

Se presentan como dolor en la ingle o en el muslo, que puede irradiarse hacia la rodilla, y que suele estar inducido por el ejercicio. Estas lesiones suelen pasar con frecuencia desapercibidas y ser diagnosticadas con retraso debido que en la mayoría de las ocasiones la radiología simple es normal. Si se sospecha una fractura de estrés debe realizarse una RM o una gammagrafía ósea para confirmarlo. Las fracturas inestables deben ser estabilizadas quirúrgicamente, mientras que las estables pueden ser tratadas de manera conservadora mediante restricción de la carga durante 6-8 semanas.¹⁹⁵

Enfermedades sinoviales

Existen ciertas enfermedades sinoviales que pueden originar dolor en la cadera. Este es el caso de la condromatosis sinovial, la sinovitis vellonodular pigmentada o los tumores sinoviales. Además del dolor, pueden acompañarse con una sensación de chasquido articular. El diagnóstico definitivo se obtiene mediante RM y puede ser preciso el tratamiento quirúrgico para el desbridamiento articular y la extracción de cuerpos libres.²⁰³

Coxartrosis

Al igual que en las otras articulaciones sinoviales, la artrosis de cadera o coxartrosis, es un proceso degenerativo más frecuente en pacientes mayores. El síntoma fundamental es el dolor, acompañado en mayor o menor grado de restricción en el balance articular normal. El tratamiento de esta entidad comienza por medidas educativas que ayuden a prevenir su desarrollo. Una vez establecida, el tratamiento está destinado a disminuir la sintomatología y mejorar la función articular. Para ello se ha de comenzar con el tratamiento médico progresivo, quedando reservada la alternativa quirúrgica para aquellas situaciones en que el tratamiento médico no consigue controlar la sintomatología.²⁰³

Choque femoroacetabular

Otra causa de dolor de cadera en el deportista es el choque o atrapamiento femoroacetabular (CFA). Decimos que existe un CFA cuando, debido a ciertas alteraciones anatómicas en el acetábulo y/o en la extremidad proximal del fémur, se produce un contacto precoz y anormal entre ambas estructuras. Conocer esta entidad es importante para comprender el desarrollo de este trabajo, por esto, vamos a profundizar más en la misma en el siguiente apartado.

I.3. CHOQUE FEMOROACETABULAR

El choque o atrapamiento femoroacetabular (CFA), conocido como *femoroacetabular impingement* (FAI) en la literatura anglosajona, ha sido una entidad oculta hasta los primeros años del siglo XXI. Aunque previamente existían trabajos donde se ponía de manifiesto la probable relación entre alteraciones anatómicas del fémur proximal con el desarrollo de artrosis de cadera,²⁰⁴⁻²⁰⁶ fueron Ganz y sus colaboradores los que establecieron el concepto de CFA.⁸¹ Según estos, existe un CFA cuando se produce un contacto anormal y precoz entre la extremidad proximal del fémur y el reborde acetabular, situación que se ha establecido como una de las principales causas de artrosis de cadera.^{81,207} Esta entidad se diagnostica principalmente entre la población joven y activa, y se estima que su prevalencia está entre el 10% y el 15%.²⁰⁸

I.3.1. Historia y origen del choque femoroacetabular

El concepto de que alteraciones anatómicas en la extremidad proximal del fémur pueden producir dolor y deben ser tratadas no es un concepto nuevo. Ya en 1936 Smith-Petersen describió un grupo de patologías en las que existía una mecánica patológica de la articulación coxofemoral, que llamó el *malum coxae senilis*.²⁰⁴ Este autor ya propuso que el dolor de estos pacientes se debía al choque del cuello femoral con el borde anterior del acetábulo y que, además este choque podría provocar coxartrosis.²⁰⁴

Posteriormente, Murray et al.²⁰⁵ describieron la probable relación entre la angulación en varo de la cabeza femoral respecto al cuello femoral (la llamada *tilt deformity*) y el desarrollo de artrosis precoz.²⁰⁵ En 1975, Stulberg et al.²⁰⁶ establecieron como factor de riesgo para padecer coxartrosis precoz la existencia de una giba lateral en el cuello femoral, lo que llamaron deformidad en “mango de pistola” (*pistol-grip deformity*).²⁰⁶ Sin embargo, estos estudios fallaban en lo mismo, su carácter retrospectivo no permitía aclarar si las deformidades encontradas eran causa o consecuencia del proceso degenerativo. De manera que se llegó a proponer que estas deformidades, como la descrita por Murray, podría ser consecuencia del proceso artrósico, en lugar de su causa.²⁰⁹

No fue hasta finales de 1999 cuando el grupo de la Universidad de Berna, liderado por Reinhold Ganz, estableció las bases de lo que hoy conocemos como el CFA. Inicialmente se describió el CFA como una complicación que apreciaban en aquellos pacientes intervenidos para realizar una osteotomía periacetabular. Observaron que en estos pacientes con caderas displásicas, intervenidos para corregir el defecto de cobertura de la cabeza femoral, podía realizarse una corrección excesiva que producía dolor inguinal.²¹⁰ Posteriormente, apreciaron que pacientes no intervenidos presentaban una clínica similar secundaria a la existencia de un contacto precoz entre el reborde acetabular y el cuello femoral. De este modo surge el concepto de CFA, estableciéndose como causa dinámica de artrosis de cadera.⁸¹ Este concepto fue introducido en España por el grupo de Manel Ribas,²¹¹ acordando, junto con la Sociedad Española de Cirugía de la Cadera (SECCA), que su denominación en español sería Choque o Atrapamiento femoroacetabular (CFA o AFA).²¹²

El choque femoroacetabular es por tanto un problema mecánico provocado por un conflicto de espacio en la articulación coxofemoral. Esto puede ocurrir principalmente en dos situaciones. Por un lado, en sujetos con alteraciones estructurales, donde la existencia de variaciones morfológicas, femorales y/o acetabulares provocan un contacto prematuro anormal. Por otro, sujetos sin alteraciones morfológicas pero que someten a la articulación a un sobreuso, como ocurre en determinadas disciplinas deportivas (danza, artes marciales, etc), donde se produce el daño por un mecanismo derivado de llevar la articulación a rangos

extremos de movimiento de manera repetitiva. Este hecho es especialmente importante si además esos sujetos presentan hiperlaxitud articular.^{98,211}

I.3.2. Clasificación y fisiopatología del choque femoroacetabular

En la actualidad el CFA causado por alteraciones estructurales está considerado por algunos como la causa aislada más frecuente de coxartrosis.^{81,98,213} En función de dónde se localicen esas alteraciones anatómicas (fémur o acetábulo) y basándose en los patrones de lesión condral y del labrum acetabular detectados durante las luxaciones quirúrgicas de la cadera, Ganz et al. describieron dos tipos principales de CFA: el tipo cam y el tipo pinza o pincer.⁸¹

Choque femoroacetabular tipo cam

El choque femoroacetabular de tipo cam ocurre cuando existe una alteración morfológica en la cabeza femoral. En estos casos se pierde la esfericidad normal de la cabeza femoral por la presencia de una prominencia ósea o giba en la transición entre la cabeza y el cuello femoral.⁸⁸ Cuando se realiza la flexión y la rotación interna de la cadera, esta giba ósea eleva el labrum acetabular y ejerce un efecto lesivo de compresión de fuera a dentro sobre el cartílago acetabular (Figura I.42). Además de este daño, se va produciendo una lesión progresiva del labrum acetabular que puede llegar a avulsionarse de su anclaje periacetabular.⁸¹ Este tipo es más frecuente en varones jóvenes y deportistas.

La pérdida de la morfología femoral puede ser secundaria a un trastorno de desarrollo tras cuadros pediátricos, como ocurre en la enfermedad de Legg-Calvé-Perthes o la epifisiólisis femoral proximal. Si bien lo más frecuente es que exista una giba en la transición cabeza-cuello anterior o lateral, la llamada deformidad en "mango de pistola", sin un aparente origen.^{98,214} Esta deformidad fue inicialmente descrita por Stulberg et al.²⁰⁶ quienes observaron que estaba presente en treinta de setenta y cinco caderas (40%) con artrosis.²⁰⁶ El origen de esta deformidad no está bien definido. Se ha postulado que podría ser secundaria a una epifisiólisis proximal femoral subclínica que habría pasado desapercibida.^{81,215}

En la actualidad, parece que el origen podría estar en la placa fisaria presente en la cabeza femoral, de manera que un cierre prematuro y asimétrico de esta fisis provocaría la presencia de esa giba femoral.²¹⁶ Sin embargo, la causa de la deformidad cam sigue siendo desconocida. Recientemente se ha estudiado la posible relación con factores genéticos, los resultados muestran que existe cierta predisposición genética tanto al desarrollo de la deformidad femoral como al desarrollo de coxartrosis secundariamente a ésta.²¹⁷

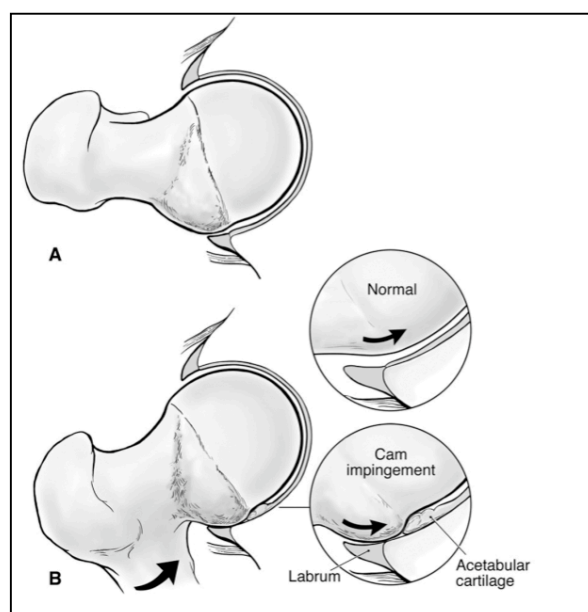


Figura I.42. CFA por pérdida de la esfericidad de la cabeza femoral, tipo cam (A), con la flexión y la rotación interna de la cadera. Esta giba ósea eleva el labrum acetabular y ejerce un efecto lesivo de compresión de fuera a dentro sobre el cartílago acetabular (B). (Tomado de Byrd JWT, Jones KS. *Arthroscopic management of femoroacetabular impingement in athletes.* *Am J Sports Med* 2011;39:7S-13S).

Choque femoroacetabular tipo pincer

El segundo tipo, el tipo pincer o pinza, es más frecuente en mujeres deportistas de mediana edad.^{88,98} En este caso existe un exceso de cobertura de la cabeza femoral por parte del cotilo, lo que provoca el contacto lineal, precoz y anormal entre el reborde cotiloideo y la cabeza femoral o la unión cabeza-cuello

femoral (Figura I.43). El exceso de cobertura puede ser global, como en el caso de la coxa profunda o la protusión acetabular, o focal, como en la retroversión acetabular donde el contacto anormal precoz sólo ocurre en el cara anterior del cuello femoral.^{218,219} Siendo todas éstas entidades que se han relacionado clásicamente con el dolor de cadera y el desarrollo de coxartrosis.^{220,221} En este tipo, la cabeza femoral no suele presentar anomalías morfológicas, tan sólo puede presentar una indentación o muesca causada por el choque contra la cara anterior prominente de la ceja cotiloidea.⁹⁸

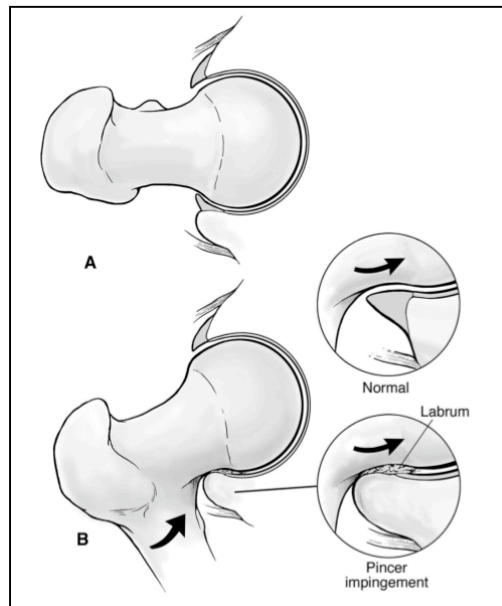


Figura I.43. CFA por exceso de cobertura, tipo pincer (A), con la flexión y la rotación interna de la cadera, lo primero que ocurre es una lesión del labrum por impacto directo (B). (Tomado de Byrd JWT, Jones KS. *Arthroscopic management of femoroacetabular impingement in athletes. Am J Sports Med* 2011;39:7S-13S).

Choque femoroacetabular mixto

Lo más habitual es observar un tipo mixto, donde existe una combinación de los tipos cam y pinza,²⁰⁷ es decir, una extremidad proximal de fémur anormal se articula con un acetábulo anormal. En un estudio epidemiológico de 149 caderas, veintiséis (17.4%) presentaban choque femoroacetabular de tipo cam aislado; dieciséis (10.7%), choque femoroacetabular de tipo pinza aislado; y 107

(71,8%), choque femoroacetabular de tipo cam-pinza combinado.²⁰⁷

Fisiopatología del CFA

El mecanismo fisiopatológico causante de la lesión en el cartílago y/o en el labrum es diferente en ambos tipos. En el choque femoroacetabular de tipo cam, las fuerzas de cizallamiento de repetición resultantes del contacto de la giba femoral contra el cartílago acetabular, provocan una abrasión de fuera a dentro del cartílago acetabular y la avulsión del labrum y del hueso subcondral en la zona anterosuperior de la ceja cotiloidea.⁽⁸¹⁾ Por lo tanto, se produce en primer lugar la lesión condral y de manera secundaria la lesión del labrum (Figura I.42).^{81,88,218,222,223} Por el contrario, la primera estructura en fracasar cuando hay un choque femoroacetabular de tipo pinza es el labrum acetabular. El impacto persistente del choque provoca la degeneración del labrum con formación de un ganglión dentro de la sustancia labral, e incluso la osificación del labrum, lo que haría que el cotilo se profundice y aumente el choque anterior (Figura I.43).⁹⁸ El choque persistente, que suele ser anterior, actúa como palanca y desplaza la cabeza en el acetábulo, y puede lesionar el cartílago directamente opuesto, es decir, el de la cara posteroinferior del acetábulo (la denominada lesión de contragolpe).⁸¹

También hay diferencia con respecto al patrón de la lesión condral que podemos encontrar en cada tipo. En caderas con choque femoroacetabular de tipo pinza están limitadas a una pequeña zona de la ceja cotiloidea y, por lo general, sólo comprometen una banda angosta de cartílago acetabular, por lo que son más benignas. Esto se opone a lo que sucede en el choque femoroacetabular de tipo cam, que puede causar lesiones condrales profundas o desgarros extensos del labrum.^{81,98,224}

Sea cual fuere el mecanismo de producción, el daño de la unión labrum-cartílago compromete el cartílago articular y el hueso subcondral, que parece ser el desencadenante del proceso degenerativo que llevará a la coxartrosis.^{210,225} Se ha visto que, pacientes jóvenes intervenidos de CFA, muestran en el cartílago hialino de la zona aberrante, no esférica, de la cabeza femoral, signos de degeneración

clara similar a la observada en caderas con artrósicas.²²⁶ Sin embargo, este daño condral que se aprecia en pacientes jóvenes con CFA, también está presente en pacientes ancianos con CFA y sin artrosis,²²⁷ lo que hace que no esté claro que esa lesión condicione necesariamente la evolución a coxartrosis.

I.3.3. Características clínicas del choque femoroacetabular

Anamnesis

El CFA suele presentarse habitualmente en pacientes jóvenes o de mediana edad con una vida activa.⁹⁸ El modo de presentación habitual es mediante dolor, al inicio intermitente y de poca importancia, y en ocasiones relacionado con un antecedente traumático de poca importancia, localizado en la región inguinal y, generalmente, unilateral.^{81,88,89,225} El paciente suele referir que el dolor aumenta con la actividad, como en el caso del ejercicio físico, o durante la sedestación prolongada, como durante la conducción de un automóvil.^{88,228} Otros síntomas que puede presentar son los mecánicos (bloqueo, chasquidos) que suelen indicar un desgarro del labrum o una lesión condral.^{98,225} Cuando existe lesión en el labrum acetabular, es frecuente que el dolor se relacione de manera importante con la actividad. En el trabajo de Burnett et al.⁸⁴ sesenta de sesenta y seis pacientes (91%) con lesión labral referían dolor relacionado con la actividad, y cuarenta y siete (71%), dolor nocturno.⁸⁴

En general, la aparición de dolor inguinal de manera gradual en un paciente joven debe de hacernos sospechar la posible existencia de un CFA. Es importante señalar que es frecuente el retraso diagnóstico de esta entidad y, en ocasiones, el diagnóstico se retrasa hasta en más de 5 años desde la primera consulta del paciente.²²⁹ La falta de sospecha de esta entidad, puede hacer que un deportista sea sometido a pruebas diagnósticas innecesarias en busca de otras patologías, o incluso a intervenciones quirúrgicas (laparoscopia, cirugía de columna o reparación de hernia inguinal), como consecuencia de no haber llegado al diagnóstico adecuado.^{81,88,98}

Examen clínico

Como se ha señalado previamente, la exploración de los deportistas con sospecha de patología coxofemoral debe ser sistemática, buscando el origen del dolor del paciente. Debe descartarse otro posible origen del dolor inguinal con los que se debe realizar el diagnóstico diferencial como cadera en resorte interna, radiculopatías, bursitis o neuropatías del femorocutáneo principalmente.²³⁰

Los pacientes con CFA suelen presentar una limitación del balance articular de la cadera, especialmente una disminución de la rotación interna con la cadera en flexión de 90°,^{88,230} a diferencia de aquellos pacientes con coxartrosis, donde la restricción del balance articular es más global.^{98,228} Además existen varios test destinados a identificar la presencia de un CFA en pacientes con dolor inguinal. El test más importante es la prueba de choque o impingement anterior, que consiste en la aparición de dolor mediante la realización del test FADDIR (Flexión, aducción y rotación interna con el paciente en decúbito supino) (Figura I.44).⁸⁸ La flexión y la aducción provocan el choque del cuello femoral contra la ceja cotoidea y le reproducción del dolor. La rotación interna pasiva adicional induce fuerzas de cizallamiento en el labrum y puede provocar un dolor agudo cuando hay lesión del labrum o del cartílago.⁹⁸



Figura I.44. Test de impingement anterior.

Otra maniobra a realizar es el test de choque o impingement posterior, en ésta, con el paciente en decúbito supino, se le pide que se desplace hasta el borde de la camilla y se realiza la rotación externa pasiva de la cadera con ésta en extensión (Figura I.45).^{81,88} Esta maniobra se considera positiva si provoca dolor en la cara posterior de la cadera y traduce la existencia de un choque de la unión cabeza-cuello femoral contra la cara posteroinferior de la ceja cotiloidea.^{85,89,90} Este test también ha sido descrito como maniobra de aprehensión.^{85,91,92,231} En estos casos se dice que es positiva si desencadena dolor inguinal y traduciría posibles lesiones del labrum acetabular o problemas de inestabilidad.^{85,91,92} El choque femoroacetabular posterior se vuelve más común a medida que progresa la enfermedad, ya que aparecen osteófitos de tracción posteroinferiores.^{89,98} Realizar estas maniobras durante la exploración es fundamental ya que están relacionados con la presencia de lesiones labrum y del reborde acetabular en estudios de artro-RM.⁸⁴



Figura I.45. Test de impingement posterior o maniobra de aprehensión.

La tercera maniobra a realizar en el paciente con sospecha de CFA es la realización del test FABER (Flexión, abducción y rotación externa) (Figura I.46). La existencia de un aumento de la distancia entre la cara lateral de la rodilla y la camilla, en comparación con la extremidad contralateral, se ha observado con más frecuencia en deportistas con CFA.⁸⁵



Figura I.46. Test de FABER.

I.3.4. Estudios de imagen en el choque femoroacetabular

El papel fundamental de los estudios de imagen en el CFA es detectar alteraciones morfológicas que puedan ser causa del choque, así como descartar otras entidades como coxartrosis, necrosis avascular u otros problemas articulares.²¹⁹ En este contexto el estudio fundamental es la radiología simple. Mientras que estudios mediante RM, Artro-RM o tomografía computerizada estarán encaminados a buscar otras lesiones asociadas (como desgarros del labrum, lesiones condrales, etc.) o a planificar el tratamiento quirúrgico.^{214,230}

Radiología simple

El estudio de radiología simple inicial debe incluir al menos dos proyecciones distintas: una proyección anteroposterior (AP) de pelvis y una lateral o axial de la cadera a estudio. Es importante que las proyecciones estén realizadas de la manera correcta, especialmente en la proyección AP, de lo contrario, signos como alteraciones en la anteversión acetabular no podrán ser valorados.

Proyección anteroposterior de pelvis

La proyección AP de pelvis se realiza con el paciente en decúbito supino, las piernas rotadas internamente 15° para compensar la anteversión femoral y valorar mejor la transición cabeza-cuello femoral lateramente (Figura I.47).²³² El foco del rayo debe situarse a una distancia de 1.2 m aproximadamente, y centrado en el punto medio de la línea que une las dos espinas ilíacas anterosuperiores, siguiendo el borde superior de la sínfisis púbica.^{233,234} Esto debe dar una imagen con la articulación sacrococcigea centrada con la sínfisis del pubis y con una distancia entre ambas de entre 40 mm y 55 mm en mujeres y entre 25 mm y 40 mm en hombres,^{233,235} lo que permite valorar adecuadamente posibles excesos de cobertura acetabular (Figura I.48).^{221,235}

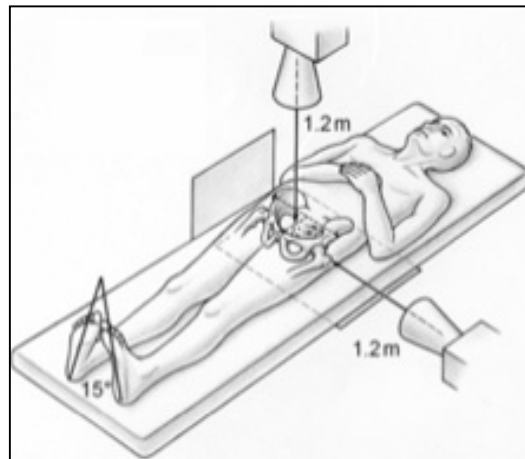


Figura I.47. Esquema de la posición para realizar la proyección anteroposterior de pelvis (Tomado de Tannast M et al. *Femoroacetabular impingement: radiographic diagnosis-what the radiologist should know. AJR Am J Roentgenol* 2007;188:1540-52).



Figura I.48. Proyección anteroposterior de pelvis.

Proyección axial de cadera

El estudio debe completarse con una proyección lateral o axial de cadera, de manera que se puedan detectar posibles alteraciones en la transición entre el cuello y la cabeza femoral anteriormente, que podrían pasar desapercibidas en el estudio AP. Existen varias proyecciones que podrían valorar esta región anatómica (Figura 1.49). El trabajo de Meyer et al.²³⁶ puso de manifiesto que las mejores proyecciones para este fin eran la proyección de Dunn con la cadera en 45° o 90° de flexión y la proyección *cross-table* (o proyección de Johnson) con la cadera en 15° de rotación interna. Sin embargo, posteriormente quedó de manifiesto que la proyección *frog-leg*, que se realiza con más frecuencia, también permitía detectar anomalías en el margen anterior del cuello (Figura I.50).²³⁷ En definitiva, el estudio del paciente con sospecha de CFA debe permitir valorar al contorno de la transición cabeza-cuello femoral tanto en su margen lateral como anterior (para lo que se precisa la proyección axial).



Figura I.49. Proyecciones axiales de cadera. Proyección *cross-table* (izquierda), *frog-leg* (centro) y de Dunn 45° (derecha).

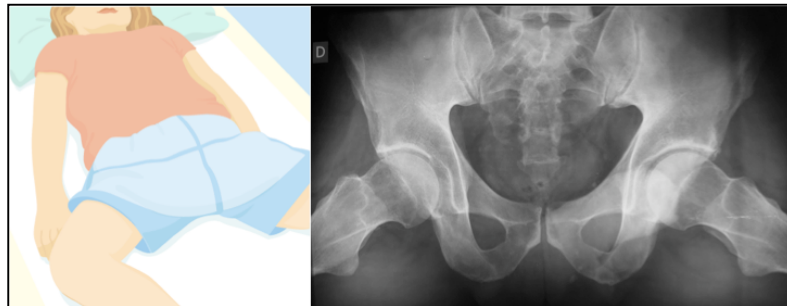


Figura I.50. Ejemplo de la posición para realizar la proyección *frog-leg* axial de cadera (izquierda) y proyección radiológica una vez realizada (derecha).

Signos radiológicos de CFA

La evaluación de las radiografías en estos pacientes permite detectar la o las alteraciones morfológicas femorales y/o acetabulares causantes del CFA. Existen una serie de signos radiográficos característicos del CFA tipo cam y tipo pinza que pueden identificarse en el estudio de radiología simple (Tabla I.10). Estos signos deberán de buscarse tanto en la proyección anteroposterior como en la axial.

Proyección anteroposterior de pelvis

Coxa profunda: existe una coxa profunda cuando el trasfondo acetabular se superpone, o sobrepasa medialmente, a la línea ilioisquiática.²³⁸ Si es la cabeza

femoral la que se superpone a dicha línea, hablamos de protusión acetabular.²³⁹ La forma objetiva de detectar la presencia de una coxa profunda es mediante el ángulo CE (Centre-Edge) o de Wiberg. Éste está formado por el plano sagital y una línea que conecte el centro de la cabeza femoral con el límite lateral del reborde acetabular (Figura I.51).²⁴⁰ Este ángulo se considera normal si mide entre 25° y 39° , y valores por encima de 40° indican coxa profunda.²⁴¹

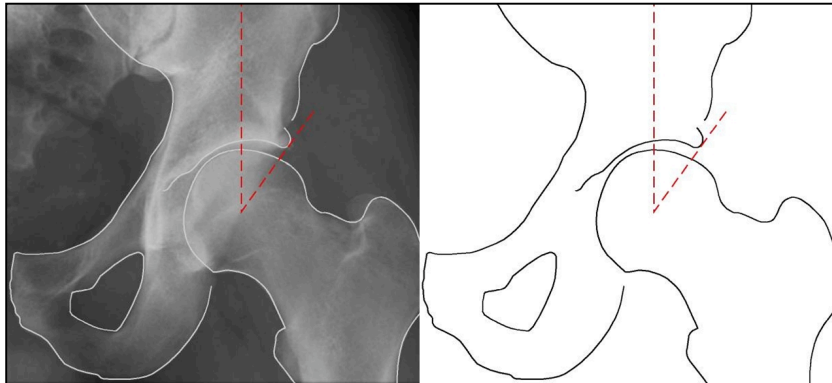


Figura I.51. Ángulo de cobertura acetabular, ángulo CE (centre-edge) o de Wiberg.

Índice acetabular: ángulo formado por el plano horizontal y una línea que una el extremo medial de la zona esclerosa y el límite lateral del reborde acetabular (Figura I.52). En caderas con coxa profunda o protusión acetabular tiene un valor de 0° o incluso valores negativos.²¹⁹

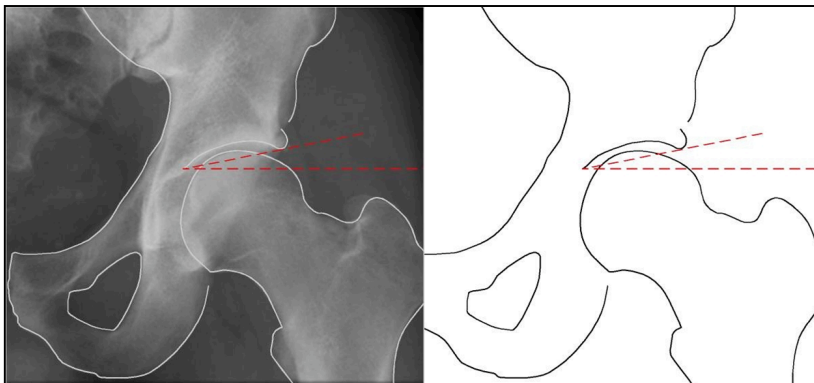


Figura I.52. Índice acetabular.

Signo del lazo (*cross-over sign*): éste aparece cuando la línea que marca la pared acetabular anterior aparece lateral a la que marca la pared posterior en la región craneal del acetábulo, mientras que caudalmente se cruzan y la de la pared anterior se coloca medial a la de la posterior, de tal manera que dibujan una figura en 8 o un lazo (Figuras I.53 y I.54).²²¹

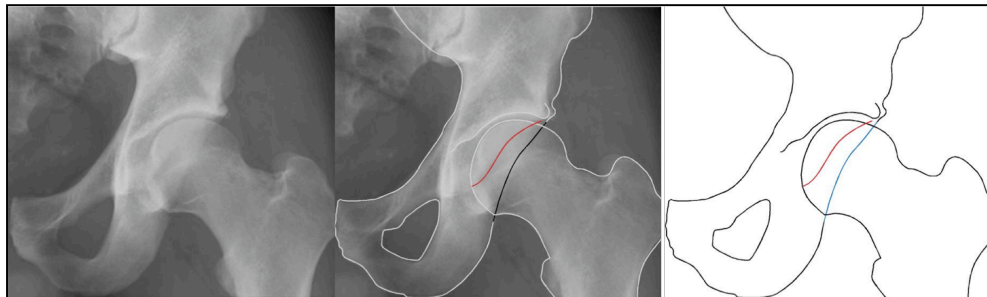


Figura I.53. Imagen normal en la que la pared anterior (línea roja) discurre medial a la pared posterior (línea negra en la imagen central y azul en la de la derecha).

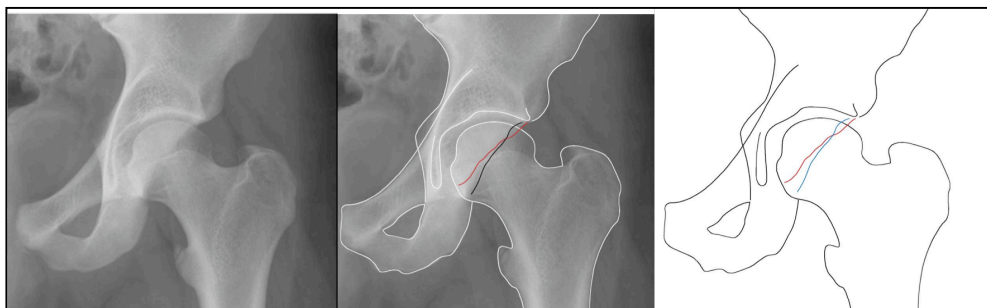


Figura I.54. Imagen que muestra el cruce de la pared anterior (línea roja) y la posterior (línea negra en la imagen central y azul en la de la derecha), formando una figura de 8 o de lazo. La espina isquiática aparece proyectada dentro del anillo pélvico (signo de la espina isquiática).

Signo del muro posterior: se denomina así a la imagen que aparece cuando la línea de la pared acetabular posterior cruza la cabeza femoral por su porción más lateral, en lugar de por el centro de ésta (Figura I.55).²⁴¹

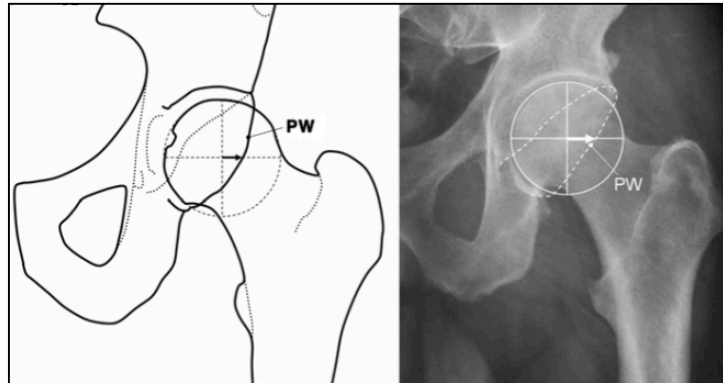


Figura I.55. Imagen que muestra una pared posterior (PW) muy prominente (signo del muro posterior) (Tomado de *Tannast M et al. Femoroacetabular impingement: radiographic diagnosis-what the radiologist should know. AJR Am J Roentgenol 2007;188:1540-52*).

Signo de la espina isquiática: este signo es positivo cuando puede apreciarse la proyección de la espina isquiática dentro del anillo pélvico. Este signo parece estar en relación con la existencia de un acetábulo retroverso. (Figura I.54).²⁴³

Deformidad en mango de pistola (*pistol-grip*): esta deformidad supone la aparición de una giba ósea en el borde superior de la transición cuello-cabeza femoral, de manera que se pierde la concavidad de ésta (Figura I.56).



Figura I.56. Deformidad en mango de pistola (*Pistol-grip*).

Índice triangular: para definir este índice hay que realizar la siguiente medición. Se traza el eje del cuello femoral, calculamos la medida equivalente a la mitad del radio (r) de la cabeza del fémur, a continuación, se dibuja una línea perpendicular al eje desde el punto que dista la mitad del radio ($1/2r$) al centro de la cabeza. El nuevo radio (R) se define como la distancia entre el centro de la cabeza femoral y el punto de intersección entre la línea perpendicular y el contorno superior de la unión cabeza-cuello (Figura I.57).²⁴⁴ El índice triangular es más reproducible que el ángulo α al construirse desde referencias geométricas específicas, y además no depende tanto de la rotación femoral.²⁴⁴ Se considera indicativo de CFA tipo cam cuando el valor de R es mayor o igual que $r \pm 2\text{mm}$. No obstante, la complejidad del cálculo hace que esta medida no sea muy utilizada.

Ángulo cérvico-diafisario: formado por el cruce de dos líneas, una que sigue el eje cervical (parte del centro de la cabeza femoral y se prolonga en la parte media del cuello) y la otra que es el eje diafisario femoral.²⁴⁵ La presencia de coxa vara, es decir, un ángulo menor de 125° se ha relacionado con el CFA tipo cam.²⁴⁶

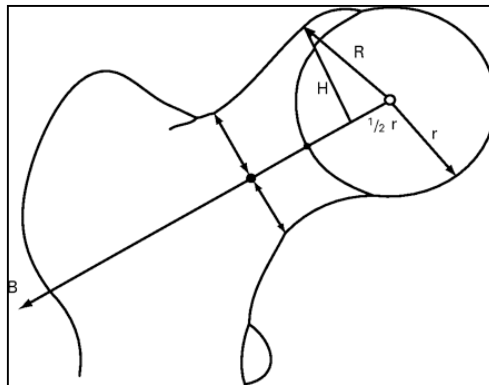


Figura I.57. Diagrama que muestra la forma de valorar el índice triangular (Tomado de Gosvig KK, Jacobsen S, Palm H, Sonne-Holm S, Magnusson E. A new radiological index for assessing asphericity of the femoral head in cam impingement. *J Bone Joint Surg Br* 2007;89:1309-16).

Proyección axial de cadera

Ángulo alfa (α): formado por el eje del cuello femoral y una línea que una el centro de la cabeza con el punto en el que se pierde la esfericidad de ésta (Figura I.58).²⁴⁷ Se considera que un valor de este ángulo mayor de 50° medido en la radiografía axial es indicativo de CFA tipo cam.^{219,248}

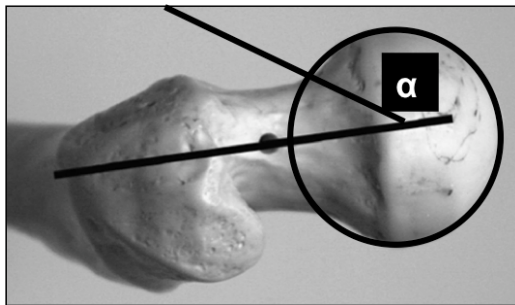


Figura I.58. Esquema del cálculo del ángulo alfa en la proyección axial.

Offset anterior: se define como la diferencia entre el radio de la cabeza femoral y el del cuello femoral en su región anterior (Figura I.59). Cuando esta diferencia es menor de 10mm es un elocuente indicador de CFA tipo cam.²⁴⁹

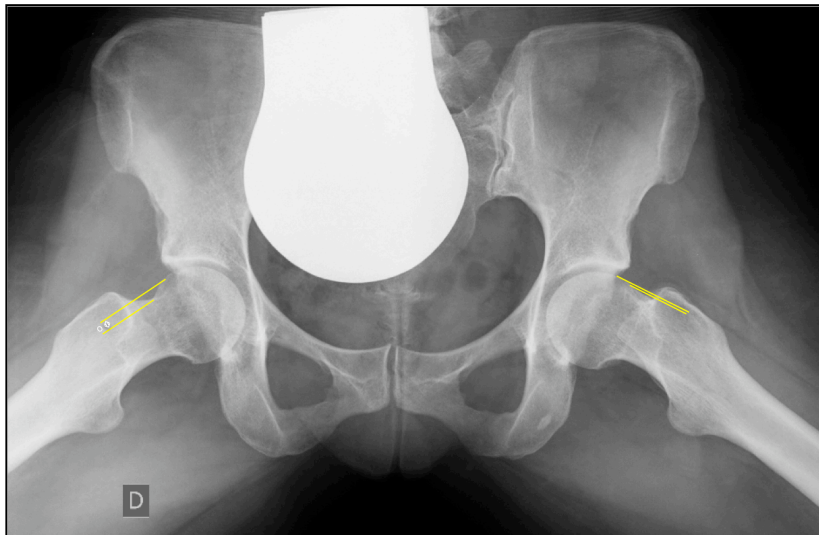


Figura I.59. Imagen axial de las dos caderas que muestra un offset anterior (o) normal en la cadera derecha y disminuido en la izquierda.

Offset ratio o proporción del *offset*: es la razón entre el *offset* anterior y el diámetro de la cabeza femoral. Este valor es menor de 0.14 en pacientes con CFA tipo cam.²⁴⁹

Signo de la muesca: se conoce así a la presencia de una muesca lineal en el margen anterior de la transición cabeza-cuello femoral, presente en las caderas con CFA tipo pinza (Figura I.60).²⁴⁸

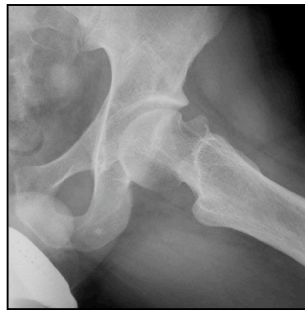


Figura I.60. Signo de la muesca.

Tabla I.10. Resumen de los signos radiológicos de CFA

Proyección	CFA tipo cam	CFA tipo pincer
Pelvis AP	Deformidad en mango de pistola Ángulo α elevado Índice triangular ($R \geq r + 2\text{mm}$) Ángulo cervicodiafisario $< 125^\circ$	Coxa profunda Protusión acetabular Ángulo centro borde lateral $> 39^\circ$ Índice extrusión reducido Índice acetabular $\leq 0^\circ$ Signo del muro posterior Signo del lazo Signo de la espina ilíaca
Axial cadera	Ángulo $\alpha > 50$ <i>Offset</i> anterior $< 8\text{mm}$ <i>Offset ratio</i> < 0.18 Retrorsión femoral	Signo de la muesca

Resonancia magnética

La RM ofrece una magnífica resolución, lo que permite distinguir y caracterizar el labrum, el cartílago, el espacio articular, la cápsula, el hueso esponjoso, el hueso cortical y los tejidos blandos de la zona.²⁵⁰⁻²⁵² Otras ventajas de la RM son la posibilidad de capturar imágenes multiplanares, y el hecho de que no utiliza radiación ionizante, un factor importante dado que muchos de estos pacientes son diagnosticados de CFA durante su fase reproductiva. Por el contrario, los defectos de la RM son la necesidad de tiempos de captura largos, su susceptibilidad a artefactos: por movimiento, debidos a la presencia de prótesis metálicas y/o por alteraciones postquirúrgicas. Además hay que considerar ciertas contraindicaciones absolutas y relativas (claustrofobia, dispositivos electrónicos implantados, marcapasos, etc).

Como complemento al estudio de RM simple, puede realizarse un estudio con una inyección intraarticular de agentes de contraste basados en el gadolinio. De este modo se realiza la llamada artro-resonancia magnética (artro-RM). Esta técnica presenta varias ventajas frente a la RM simple, gracias al efecto distensor de la artrografía, las estructuras capsulares, el labrum y el cartílago se separan, permitiendo una mayor resolución espacial. Por tanto, se identifican tanto las estructuras anatómicas normales como patológicas, mejorando la resolución y haciendo más evidente la patología intraarticular asociada, principalmente lesiones del labrum y condrales (Figura I.61).²⁵³⁻²⁵⁶ La principal desventaja de esta técnica es el hecho de ser una técnica invasiva, ya que requiere una inyección intraarticular bajo guía fluoroscópica.

Existe la posibilidad de realizar una artro-RM indirecta, esto es, con inyección de contraste intravenoso. Esto permite una resolución mayor entre el líquido articular y el labrum, cartílago y cápsula que en la RM simple. Esta técnica evita la invasividad de la artro-RM directa, pero no consigue el efecto de distensión que ofrece ésta, por lo que es menos eficaz en la detección de lesiones intraarticulares.

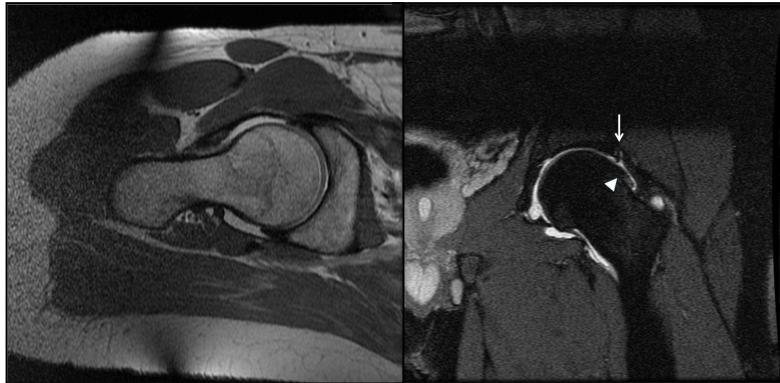


Figura I.61. Imagen de RM (izquierda) y artro-RM (derecha) La artro-RM permite valorar lesiones del labrum (flecha blanca) y gibas femorales (punta de flecha blanca).

Tomografía computerizada

La indicación fundamental de la tomografía computerizada (TC) es en aquellos pacientes en los que la RM está contraindicada. La TC tiene una alta resolución espacial, proporcionando imágenes detalladas de la morfología y alineamiento óseos, pero su baja resolución de contraste dificulta la adecuada evaluación de estructuras articulares no óseas y tejidos blandos (Figura I.62). Por esto, se ha utilizado principalmente en la evaluación del contorno óseo del fémur²²³ y el alineamiento del acetábulo.^{221,257} Aunque el tiempo de captura es corto y, por lo tanto, los artefactos de movimiento no suelen ser un problema, su principal desventaja es la elevada dosis de radiación que recibe el paciente.



Figura I.62. Imagen de reconstrucción 3D de un TC que muestra con precisión la giba ósea femoral (flecha negra).

Ecografía

El estudio mediante ultrasonidos en los pacientes con dolor inguinal tiene su principal indicación en el diagnóstico de patología extraarticular.⁹⁷ Debido a que es un medio diagnóstico barato, disponible y que no somete al paciente a radiaciones, sería un instrumento muy útil para la detección precoz del CFA en deportistas con dolor inguinal. Recientemente se ha evaluado la utilidad de la ecografía en el estudio de pacientes con sospecha de CFA,²⁵⁸ concluyendo que, en manos experimentadas, es posible evaluar adecuadamente la transición cabeza-cuello femoral anterior y anterosuperiormente, por lo que se podrían detectar deformidades tipo cam. Sin embargo, no es útil para valorar deformidades tipo pincer ni para realizar mediciones del ángulo α .²⁵⁸

I.3.5. Opciones de tratamiento en el choque femoroacetabular

Una vez diagnosticado el CFA en un deportista, el siguiente paso es plantear qué tratamiento precisa. En la actualidad parece que existe consenso en la literatura de que la existencia del CFA es una causa de coxartrosis precoz en el adulto joven,^{81,88,98} sin embargo, ¿está justificada una actitud quirúrgica profiláctica?, ¿puede esta cirugía prevenir la aparición de coxartrosis en pacientes con CFA?

Existen estudios inmunohistoquímicos que ponen de manifiesto que pacientes con CFA presentan signos iniciales de degeneración condral similares a los pacientes intervenidos por coxartrosis.²²⁶ Además, también se ha demostrado que, en la zona que rodea al área de conflicto mecánico en estos pacientes, existe un reclutamiento de células pluripotenciales.²²⁹ Por tanto, parece lógico pensar que, puesto que existe un daño condral secundario al conflicto mecánico, la resolución de dicho conflicto reduciría el daño y por tanto la evolución del proceso degenerativo. Sin embargo, existe poca evidencia de la relación entre los signos radiológicos de CFA y la coxartrosis, así como de la potencial reducción de la frecuencia de dicha artrosis en pacientes intervenidos quirúrgicamente. De hecho, los pocos resultados de estudios a medio plazo no muestran que los pacientes con signos radiográficos de CFA tengan una más rápida progresión

hacia la coxartrosis.^{259,260} Por todo esto, en la actualidad no existe evidencia que apoye la indicación quirúrgica como tratamiento preventivo de una coxartrosis futura.

En el caso de pacientes con CFA sintomáticos el primer paso debe ser el tratamiento conservador, el cuál incluye fármacos antiinflamatorios, modificación de la actividad habitual que le produce los síntomas, tratamiento rehabilitador, y, ocasionalmente, infiltraciones intraarticulares.

Cuando los síntomas persisten a pesar de haber realizado el correcto tratamiento conservador o, si el deportista no está dispuesto a modificar su actividad habitual, debe indicarse el tratamiento quirúrgico, ya que en el caso de pacientes sintomáticos el tratamiento quirúrgico sí ha demostrado buenos resultados clínicos.^{261,262} Se han descrito varias opciones quirúrgicas para dicho tratamiento, pero todas ellas deben de cumplir un doble objetivo: primero, tratar la lesión intraarticular (labrum, cartílago) que provoca el dolor y, segundo, corregir aquellas alteraciones óseas que causen el compromiso de espacio y el consiguiente daño intraarticular.²⁶³ Actualmente estos objetivos pueden conseguirse mediante tres métodos: cirugía abierta con luxación segura de la cadera, técnicas de mini-abordaje y artroscopia de cadera.

Inicialmente la técnica de la luxación segura de cadera, descrita por Ganz et al.²⁶⁴ fue el tratamiento más empleado. Con el desarrollo de la técnicas artroscópicas, cada vez son más los casos que pueden tratarse sin necesidad de luxar la articulación. Todas las técnicas quirúrgicas han sido comparadas entre sí en distintos trabajos, los cuales han sido recogidos recientemente en dos revisiones sistemáticas.^{265,266} Ambas revisiones coinciden en que los tres métodos son válidos en el tratamiento de pacientes con CFA sintomático, ya que reducen los síntomas y mejoran la función, destacando que la artroscopia de cadera presenta mejores resultados a corto plazo y menor incidencia de complicaciones.^{265,266}

II

JUSTIFICACIÓN DEL TEMA Y OBJETIVOS



II.1. JUSTIFICACIÓN DEL TEMA

El manejo diagnóstico y terapéutico del deportista con dolor de cadera es a menudo un desafío para el médico encargado de hacerlo. Existen un gran número de estructuras anatómicas que pueden ser origen del dolor, así como un amplio abanico de lesiones que pueden ser la causa (lesiones de sobrecarga, traumatismos, etc.). En los últimos años, especialmente debido al desarrollo de técnicas como la artroscopia de cadera, y gracias al avance de las técnicas de diagnóstico por imagen, tenemos un mayor y mejor conocimiento de este área anatómica, lo que nos permite obtener diagnósticos más precisos ante la consulta de *dolor de cadera*.

Dentro de estas lesiones encontramos el choque femoracetabular (CFA). Esta entidad patológica está provocada por la existencia de un conflicto mecánico y dinámico en la articulación coxofemoral, de manera que se produce un contacto precoz y anormal entre el reborde acetabular y la transición cuello-cabeza femoral.⁸¹ Sabemos que la existencia de este CFA puede provocar la rotura del labrum acetabular, lesiones en el cartílago articular, y la progresión hacia la coxartrosis precoz,^{81,193,207,227} no en vano ha sido establecida por algunos autores como la principal causa de coxartrosis en el adulto joven.^{81,88,224} Sin embargo, el CFA ha sido, y en muchos casos aún continúa siendo, una causa no conocida de dolor de cadera, lo que ha provocado el retraso en su diagnóstico, incluso encontrando pacientes que han sido tratados de otras patologías (hernia inguinal, ciatalgia, osteopatía de pubis.^{81,88}

La posibilidad de la existencia de un CFA debe ser tenida en cuenta en cualquier exploración clínica del deportista con dolor de cadera, considerándolo dentro del diagnóstico diferencial. Ya hemos señalado la relación del CFA con la existencia de lesiones intraarticulares y su potencial evolución hacia la coxartrosis precoz.^{81,193,207,227} Si tenemos en cuenta que las lesiones se producen por un daño mecánico, esto es, de manera secundaria al microtraumatismo de repetición entre fémur y acetábulo,⁸¹ diagnosticar precozmente esta patología es fundamental para proporcionar un tratamiento adecuado al deportista. Este tratamiento irá desde la

modificación de su actividad física habitual, evitando aquellos gestos que provoquen el daño articular, hasta la necesidad de la remodelación quirúrgica para eliminar la causa del choque y tratar posibles lesiones asociadas.^{83,267}

Sin embargo, más aún que el diagnóstico precoz en los deportistas que ya presentan síntomas, es interesante detectar las *caderas de riesgo*, es decir, aquellos individuos que presentan alteraciones morfológicas que pueden provocar un CFA, aunque no manifiesten síntomas. La detección de estos deportistas permitiría al médico recomendar medidas que evitaran forzar los movimientos más lesivos (flexión, aducción y rotación interna de cadera) y estar alerta ante la aparición de síntomas, lo cuál indicaría la posible presencia de lesión intraarticular y podría necesitar ampliar el estudio diagnóstico. La herramienta más sencilla y barata que a día de hoy permite detectar estas alteraciones morfológicas es la radiología simple, sin embargo, no deja de ser una prueba que somete al sujeto a cierta dosis de radiación y además obliga a tener establecido un circuito que permita al médico tener accesibilidad a dichas pruebas. En cambio, el examen clínico es una herramienta aún más barata y accesible, por tanto sería interesante disponer de datos en el examen clínico que nos permitieran detectar alteraciones morfológicas que posteriormente podrían ser confirmadas con las radiografías, pero sólo en determinados sujetos seleccionados.

Planteamos como hipótesis de nuestro trabajo que en deportistas con alteraciones morfológicas compatibles con el CFA asintomático existe relación entre los signos de exploración clínica y los hallazgos de la radiología simple.

II.2. OBJETIVOS

En deportistas jóvenes asintomáticos, que realizan una actividad física regular y que no han sido previamente diagnosticados de ninguna patología de la articulación coxofemoral, valorar el balance articular de la cadera y la presencia de hallazgos radiológicos compatibles con CFA para determinar:

1. La relación entre los signos de la exploración clínica (balance articular y maniobras de provocación) y las alteraciones coxofemorales sugestivas de CFA evidenciables en la radiología simple.
2. La prevalencia de hallazgos clínicos y alteraciones radiológicas compatibles con CFA en deportistas asintomáticos.

III

MATERIAL Y MÉTODO



III.1. MATERIAL

El proyecto se ha desarrollado en dos fases, clínica y radiológica. La información fue almacenada y clasificada en un sistema informático para su posterior análisis. Cada fase del proyecto necesitó de material específico.

III.1.1. Fase clínica

Goniómetro

Se ha empleado un goniómetro de 360° de plástico transparente modelo Baseline® plastic 360° ISOM (STFR) de 12 pulgadas (Baseline® evaluation instruments. Fabrication Enterprises Inc., New York, USA). (Figura III.1) Este modelo permite observar el eje de la articulación y el rango de movilidad mientras se realiza la medición.

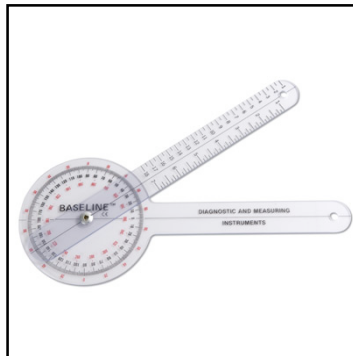


Figura III.1 Goniómetro manual.

Camilla portátil

El examen clínico en posición sentada, decúbito supino y decúbito prono, se realiza en una camilla desmontable portátil de 190cm. largo x 65cm. ancho x 80cm. alto, modelo Hosclimobel 1178 (Hosclimobel, S.L.L., Madrid, España).

III.1.2. Fase radiológica

Equipo de radiología

El estudio radiológico se realizó en las instalaciones del servicio de radiodiagnóstico del Hospital General Universitario Morales Meseguer de Murcia. Se ha utilizado un equipo radiológico modelo SRO 25 50 ROT 350 (Philips Medical System, Amsterdam, Holanda). La imagen radiológica fue digitalizada mediante el sistema CR85-X (Agfa Healthcare, Morstel, Bélgica), que transfiere la imagen a la estación de trabajo para su visualización y análisis posterior.

Medición de variables radiológicas

Se ha realizado una medición digital de las radiografías realizadas. Dicha medición se llevo a cabo mediante el sistema RIS/PACS corporativo del Servicio Murciano de Salud Syngo Imaging/Syngo Workflow versión VB30A_SP1 (Siemens S.A, Healthcare Sector, Munich, Alemania) del Hospital General Universitario Morales Meseguer de Murcia.

III.1.3. Registro y análisis de datos

Administración de los datos

Los datos recogidos durante el estudio fueron recogidos y ordenados en una hoja de Microsoft[®] Excel[®] 2011 para Mac, versión 14.0.0 (100825) (©Microsoft corporation).

Análisis estadístico

El análisis estadístico se realizó mediante el programa informático SPSS para Windows v.15.0 (©SPSS Inc., Chicago, USA)

III.2. MÉTODO

III.2.1. Diseño

Estudio no experimental, descriptivo transversal clínico y radiológico.

III.2.2. Sujetos a estudio

Población diana

El estudio estuvo dirigido a deportistas federados no profesionales que realizaban una actividad física regular. Se consideró actividad física regular realizar al menos 3 sesiones semanales de 2 horas continuas cada una.

Población accesible o de referencia

Deportistas aficionados, de distintas especialidades, con licencia federativa. Se eligieron para el estudio sujetos pertenecientes a las federaciones de fútbol y baloncesto, ya que están incluidos dentro de los deportes de alta demanda, con más probabilidad de presentar clínica derivada del choque femoracetabular.⁸³

El estudio se ha realizado en colaboración con el Hospital General Universitario Morales Meseguer, del Servicio Murciano de Salud. Por ello, se seleccionaron aquellos clubes deportivos que desarrollaban su actividad dentro del área de salud de dicho hospital, esto es el Área VI de salud de la Región de Murcia, para facilitar la realización de las pruebas complementarias precisas.

Estimación del tamaño muestral

Para el cálculo del tamaño muestral se ha partido de una prevalencia de la enfermedad de estudio²⁰⁸ de entre el 10%-15%, por lo que, aceptando un riesgo alfa de 0.05 y beta del 0.2 para una precisión de +0.05 unidades porcentuales en un contraste bilateral para una proporción estimada del 30%, se precisa una

muestra poblacional de 197 casos, asumiendo que la población es de 500 sujetos. Por este motivo, se propone estudiar 100 deportistas (200 caderas).

Criterios de selección

La selección de los sujetos del estudio se realizó atendiendo a los siguientes criterios de inclusión y de exclusión.

Criterios de inclusión:

- Deportistas varones mayores de 18 años.

- Deportistas aficionados con licencia en la Federación de fútbol o baloncesto de la Región de Murcia.

- Deportistas que realicen actividad física de forma regular (mínimo tres sesiones por semana, con un mínimo de dos horas de duración cada una).

Criterios de exclusión:

- Antecedente conocido de patología de cadera.

- Contraindicación para la realización del estudio radiológico simple.

- Presencia de signos radiológicos de inmadurez esquelética (fisis abiertas).

III.3.3. Procedimiento

El estudio se ha desarrollado en la Cátedra de Traumatología del Deporte de la Universidad Católica San Antonio de Murcia, en colaboración con los servicios de Cirugía Ortopédica y Traumatología y de Radiodiagnóstico del Hospital Morales Meseguer de Murcia.

Reclutamiento de los pacientes

Los sujetos candidatos a entrar en el estudio fueron aquellos que tenían licencia en la Federación de Baloncesto o de Fútbol de la Región de Murcia y el lugar donde desarrollaban su actividad deportiva se encontraba dentro del área de salud del hospital Morales Meseguer (área VI de salud de la Región de Murcia). Dentro de este grupo se reclutaron definitivamente a aquellos que cumplían los criterios de inclusión y, una vez informados (Anexo 1) aceptaron participar en el estudio, para lo que firmaron el consentimiento informado (Anexo 2).

Dentro de esta población, se seleccionaron únicamente individuos varones, debido a que la población femenina en este rango de edad es más susceptible a los posibles efectos secundarios de la exploración radiológica. Esto deberá tenerse en cuenta en el momento del análisis de los resultados, ya que la prevalencia de alteraciones morfológicas susceptibles de CFA es mayor en hombres que en mujeres.⁸¹

Para alcanzar el número definitivo de deportistas para el estudio, se seleccionaron al azar 5 equipos de baloncesto (con 12 fichas por equipo) y 3 de fútbol (con 20 fichas por equipo), lo que hacía un total de 120 deportistas candidatos de ser incluidos.

Fase clínica

Durante esta fase, se realizó la anamnesis y exploración clínica de los sujetos. Este examen tuvo lugar en el lugar de entrenamiento de los deportistas y consistió en valorar el balance articular y realizar las maniobras específicas para detectar el CFA⁸¹ en las dos caderas.

Flexión

Determinada según la prueba de Thomas, donde el sujeto se coloca en posición supina, el examinador se coloca en el lado del paciente cuya cadera quiere explorar. Para estabilizar la pelvis debe colocar una mano debajo de la columna lumbar del sujeto e iniciar con la otra mano la flexión de cadera, en el momento en el que la lordosis lumbar previa se aplana y la espalda del individuo toca la mano del examinador, la pelvis se ha estabilizado. Desde ese instante sólo aumentará la flexión a expensas de la articulación de la cadera. Se lleva la cadera a flexión máxima y se mide el ángulo entre el eje longitudinal del fémur en flexión máxima y el eje del cuerpo en el momento en el que se inicio la flexión pura de cadera una vez estabilizada la pelvis. (Figura III.2)



Figura III. 2. Medición de la flexión de cadera.

Extensión

Se coloca el sujeto en decúbito prono. El examinador se coloca en el lado del sujeto cuya cadera quiere explorar. Estabiliza la pelvis colocando su brazo sobre la cresta iliaca y la parte baja de la columna lumbar de manera que inmoviliza la pelvis. Se pide al sujeto que flexione ligeramente las rodillas, el examinador coloca su otra mano debajo del muslo y levanta la pierna suavemente extendiendo la cadera. Una vez en extensión máxima se mide el ángulo formado entre el eje longitudinal del fémur y el plano de la camilla (Figura III3).



Figura III. 3. Medición de la extensión de cadera.

Abducción

Se coloca el sujeto en decúbito supino y piernas en posición neutra. El examinador se coloca en el lado del sujeto cuya cadera quiere explorar y estabiliza la pelvis colocando su antebrazo sobre el abdomen del individuo y su mano en la espina iliaca antero-superior opuesta a la cadera a estudio. Con su otra mano sujeta el tobillo ipsilateral a la cadera en estudio y realiza separación suave de la pierna. En el punto de máxima separación se mide el ángulo formado entre el eje longitudinal de la pierna y el plano sagital (Figura III.4).

Aducción

Se parte de la misma posición que en la exploración de la abducción. En esta ocasión el examinador realiza la aproximación de la cadera, para lo cuál aleja la pierna de la posición en la que él se encuentra llevándola a través de la línea media del cuerpo sobre la extremidad inferior contralateral. En el punto de máxima aproximación se mide el ángulo formado entre el eje longitudinal de la pierna y el plano sagital (Figura III.4).



Figura III. 4. Medición de la abducción (izquierda) y la aducción (derecha) de cadera.

Rotaciones

Se medirá la rotación externa e interna. El paciente se coloca sentado, de manera que la cadera queda se mantiene a 90° de flexión y la pelvis se estabiliza. En esta posición se toma como referencia el eje longitudinal de la diafisis de la tibia, y se lleva la pierna medialmente (para valorar la rotación externa de la cadera) y lateralmente (para valorar la rotación interna) (Figura III.5).



Figura III. 5. Medición de la rotación externa (izquierda) e interna (derecha) de cadera.

Test de atrapamiento o *impingement* anterior

Se realiza explorando al paciente la rotación interna de cadera con la rodilla en 90° de flexión.⁸¹ Para ello se coloca al paciente en decúbito supino, se flexiona la cadera 90° y la rodilla también 90°, del miembro inferior cuya cadera se quiere explorar. El miembro inferior contralateral permanece extendido. En esta posición se rota internamente la cadera para lo que el examinador sujeta la extremidad distal de la tibia de la extremidad a estudio y la desplaza lateralmente (Figura III.6). Diremos que el test es positivo cuando esta maniobra desencadene dolor inguinal.



Figura III.6. Test de atrapamiento o *impingement* anterior.

Test de atrapamiento o *impingement* posterior (o prueba de aprehensión)

Este test consiste en realizar la exploración de la rotación externa de la cadera en hiperextensión. El sujeto a estudio se coloca en decúbito supino y se desplaza en la camilla de manera que los miembros inferiores queden fuera de la camilla. En esta posición las caderas se encuentran en hiperextensión. El examinador sujeta la extremidad distal de la tibia ipsilateral a la cadera en estudio y, manteniendo la rodilla en extensión, rota la extremidad externamente (Figura III.7).^{81,91} Al igual que el anterior, diremos que el test es positivo cuando esta maniobra desencadene dolor inguinal.



Figura III.7. Test de atrapamiento o impingement posterior (maniobra de aprehensión).

Fase radiológica

La segunda fase se ha desarrollado en el servicio de Radiodiagnóstico del Hospital Morales Meseguer. Se realizó un estudio de radiología simple a los individuos que consistió en: radiografía anteroposterior de pelvis y radiografía axial de ambas caderas. El estudio completo del paciente con sospecha de CFA debe permitir valorar el contorno de la transición cabeza-cuello, tanto anterior como lateralmente, por lo que debe incluir al menos estas dos proyecciones. Dentro de las proyecciones axiales, hay varias que han demostrado ser válidas para este propósito,²³⁶ en este trabajo hemos usado la proyección axial *frog-leg* ya que es más sencilla de realizar, más reproducible, permite estudiar las dos caderas a la vez, reduciendo la exposición del individuo a la radiación, y ha demostrado ser válida a la detección de anomalías femorales en relación con el CFA.²³⁷

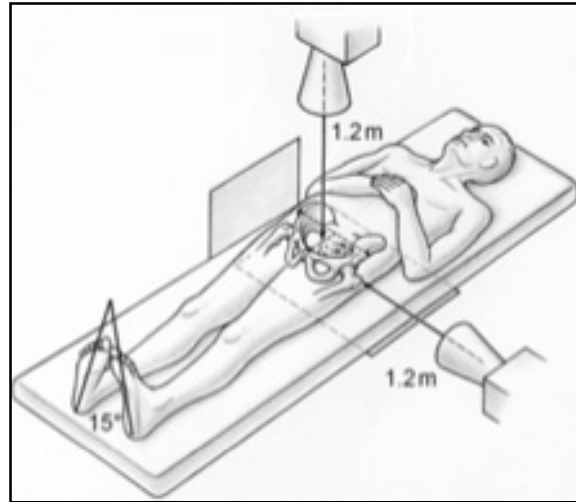


Figura III.8. Esquema de la posición para realizar la proyección anteroposterior de pelvis (Tomado de *Tannast M et al. Femoroacetabular impingement: radiographic diagnosis-what the radiologist should know. AJR Am J Roentgenol 2007;188:1540-52*).

Radiología simple. Proyección anteroposterior de pelvis.

Para la correcta evaluación de la transición cabeza-cuello femoral, la proyección debe obtenerse en decúbito supino con una rotación interna de las piernas de 15° para corregir el grado de torsión femoral. Se realiza entonces una proyección anteroposterior centrada en la sínfisis del pubis (Figura III.8).

Radiología simple. Proyección axial (*frog-leg view*)

Para obtener dicha proyección se coloca en decúbito supino al sujeto. Se flexionan ambas rodillas y se abducen los miembros inferiores, de tal modo que entran en contacto las plantas de ambos pies. En este momento se rotan externamente las caderas sin permitir que la pelvis rote respecto al plano de la mesa. Se realiza entonces una proyección anteroposterior centrada en la sínfisis del pubis, de manera que en el mismo estudio pueden evaluarse ambas caderas (Figura III.9).

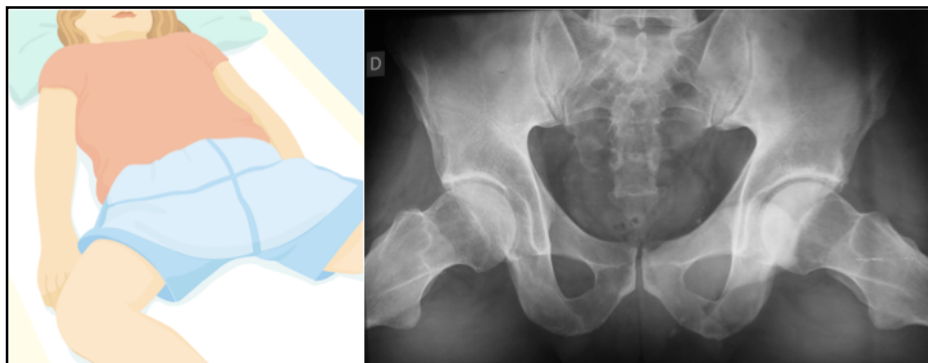


Figura III.9. Posición para realizar la proyección axial de cadera *frog-leg* (izquierda) y el ejemplo de la imagen que resulta (derecha).

Los datos procedentes de la exploración clínica y de la radiológica y recogidos en las *Hojas de datos* (Anexos 3 y 4) quedaron recogidos en una hoja diseñada en el programa Microsoft[®] Excel[®] 2011 para Mac para su posterior análisis estadístico.

Riesgos potenciales para los sujetos

El instrumental empleado para la exploración clínica del deportista no presentaba ningún efecto adverso para los sujetos estudiados. En cuanto a la exploración radiológica, ésta se limita a estudios de radiología simple del aparato locomotor, encuadrada entre los que precisan menor dosis para su realización. El soporte legal sobre el que sustenta el uso de las radiaciones ionizantes en el proyecto citado es el Real Decreto 815/2001 de 13 de Julio (BOE n^o 168 de 14/07/2001), para la protección radiológica de las personas con ocasión de exposiciones médicas. El objeto y ámbito de aplicación de citado incluye la “Exposición de personas sanas o de pacientes que participen voluntariamente en programas de investigación médica o biomédica, de diagnóstico o tratamiento”.

Una vez concluido que el supuesto que nos ocupa se encuentra contemplado en el Real Decreto de Justificación de pruebas radiológicas, es necesario hacer las siguientes aclaraciones:

1. En primer lugar, la exploración que se realizó a cada paciente consta de 2 proyecciones básicas y supone una de las menores dosis radiantes de las utilizadas para el diagnóstico médico.
 2. Se aplicará rigurosamente en todos los casos el Principio ALARA (Utilización de la dosis tan baja como sea posible).
 3. Todo ello se llevará a efecto teniendo en cuenta los criterios de justificación, limitación y optimización, garantes, en última instancia, de la máxima protección radiológica.
- Justificación, con una rigurosa selección del grupo de pacientes y tras un minucioso examen clínico (edad, prevalencia de la enfermedad, información etc.).
 - Optimización, con la puesta en marcha de protocolos de restricción de dosis (colimación del haz radiante y utilización de equipos de CR que evitan la repetición de estudios por error)
 - Limitación, aunque no existen limitaciones de dosis en el diagnóstico médico, en este caso la dosis empleada está en el nivel más bajo de las utilizadas en la práctica radiológica.

El estudio ha sido aprobado por los Comités de Ética la Universidad Católica San Antonio de Murcia (Anexo 5).

III.2.4. Variables analizadas

Variables del estudio

Las variables del estudio surgen de los parámetros analizados en el examen clínico y en el radiológico. Dichos parámetros quedan recogidos en la Tabla III.1.

Tabla III.1. Variables clínicas y radiológicas

Parámetros clínicos	Parámetros radiológicos
Balance articular	Proyección anteroposterior de pelvis
Rotación interna	Índice acetabular
Rotación externa	Ángulo de Wiberg (CE)
Abducción	Ángulo cervicodiafisario (CCD)
Aducción	Deformidad en mango de pistola
Flexión	Signo del lazo
Extensión	Signo del muro posterior
Test atrapamiento anterior	
Test atrapamiento posterior	
	Proyección axial de cadera
	Ángulo alfa (α)
	Offset anterior
	Offset ratio

De la recogida de estos parámetros se extraen las distintas variables que se agrupan, principalmente, en cualitativas y cuantitativas y quedan resumidas en la tabla III.2.

A. Variables cualitativas

- Examen clínico:

Test de atrapamiento o *impingement* anterior: Variable dicotómica con dos posibilidades: positivo/negativo.

Test de *impingement* posterior: Variable dicotómica con dos posibilidades: positivo/negativo.

- Exploración radiológica:

Coxa profunda: Variable dicotómica con dos posibilidades: si/no.

Signo del lazo: Variable dicotómica con dos posibilidades: positivo/negativo.

Signo del muro posterior: Variable dicotómica con dos posibilidades: positivo/negativo.

Deformidad en mango de pistola: Variable dicotómica con dos posibilidades: si/no.

B. Variables cuantitativas

- Datos demográficos:

Edad del deportista: años que tiene el deportista en el momento de la exploración clínica.

Índice de masa corporal (IMC): calculado como el cociente entre la talla y el peso del individuo.

- Examen clínico:

Balance articular. Los diferentes arcos de movilidad de la articulación coxofemoral se midieron mediante el sistema de grados sexagesimales. Se obtendrán las siguientes variables cuantitativas continuas: flexión, extensión, abducción, aducción, rotación interna y rotación externa de cadera.

- Exploración radiológica:

Ángulo CE: medición mediante el sistema de grados sexagesimales.

Índice acetabular: medición mediante el sistema de grados sexagesimales.

Ángulo cervico-diafisario: medición mediante el sistema de grados sexagesimales.

Ángulo α : medición mediante el sistema de grados sexagesimales.

Offset anterior: distancia medida en milímetros.

Offset ratio: razón entre dos variables cuyo valor se encuentra entre 0 y 1.

Tabla III.2. Resumen de los tipos de variables a estudio

	Variable	Unidades de medida
CUANTITATIVAS	CLÍNICAS	Balance Articular Rotación interna Rotación externa Abducción Aducción Flexión Extensión Grados sexagesimales
	RADIOLÓGICAS	Ángulo alfa Offset ratio Índice acetabular Ángulo CE Ángulo cervicodiafisario Grados sexagesimales Razón con valor entre 0 y 1 Grados sexagesimales Grados sexagesimales Grados sexagesimales
CUALITATIVAS	CLÍNICAS	Test de atrapamiento anterior Test de atrapamiento posterior Positivo/Negativo Positivo/Negativo
	RADIOLÓGICAS	Coxa profunda Deformidad en mango de pistola Signo del lazo Signo del muro posterior Sí/No

Definiciones de criterios clínicos y radiológicos

A. Criterios clínicos

En la primera fase se recogieron los datos derivados del examen clínico, esto es, el balance articular y los resultados de las maniobras de provocación del CFA. Los valores de normalidad de arcos de movilidad pasiva que se han tomado como referencia están resumidos en la Tabla III.3.⁵¹

Tabla III.3. Balance articular de la articulación coxofemoral

Movimiento	Balance normal
Rotación interna	20°-35°
Rotación externa	30°-45°
Flexión	100°-110°
Extensión	0-30°
Abducción	45°
Aducción	20°-30°

Los tests de atrapamiento anterior y posterior se han considerado positivos cuando al realizar la maniobra descrita aparezca dolor inguinal.

B. Criterios radiológicos

Considerando que los sujetos que participan en el estudio han sido individuos asintomáticos, se definió la presencia de CFA según criterios radiológicos (Tabla III.4).²¹⁹ Según estos, se diferenciarán tres grupos: CFA tipo cam, CFA tipo pincer y CFA mixto.

CFA tipo cam: la causa es femoral, ya que la cabeza femoral pierde su forma esférica debido a la presencia de una giba ósea en la transición cabeza-cuello femoral. Se dirá que existe, cuando esté presente uno o más de estos signos radiológicos:

- Deformidad en mango de pistola (pistol-grip).

- Coxa vara: definida como la existencia de un ángulo cervico-diafisario menor de 125° .
- Ángulo α mayor de 50° .
- Ángulo α mayor de 69° .
- Offset ratio menor o igual de 0.18.

CFA tipo pincer: se produce cuando existe un exceso de cobertura de la cabeza femoral por parte del acetábulo. Este exceso de cobertura puede ser global o focal.

Exceso de cobertura global: existe cuando el acetábulo es demasiado profundo. Diremos que existe esta causa de CFA si aparece alguno de estos signos radiológicos:

- Coxa profunda: definida como el ángulo CE mayor o igual de 40°
- Índice acetabular menor o igual de 0° .

Exceso de cobertura focal: puede ocurrir tanto en la parte anterior como en la posterior del acetábulo. Este tipo de CFA queda definido por la presencia de alguno de estos signos radiológicos:

- Signo del lazo (*cross-over sign*).
- Signo del muro posterior.

Estos signos son positivos cuando están presentes las alteraciones radiológicas correspondientes, tal y como se han descrito previamente.

CFA tipo mixto: cuando aparezcan datos de CFA tipo cam y tipo pincer.

Tabla III.4. Criterios radiológicos de CFA

Proyección radiológica	CFA tipo cam	CFA tipo pincer
Anteroposterior de pelvis	Ángulo $\alpha > 50^\circ / \alpha > 69^\circ$	Coxa profunda ($CE^+ > 40^\circ$)
	Deformidad en mango de pistola	Índice acetabular $\leq 0^\circ$
	Coxa vara ($CCD^* < 125^\circ$)	Signo del muro posterior Signo del lazo
Axial cadera	Offset ratio < 0.18	

*CE: ángulo de Wiberg; *CCD: ángulo cervico-diafisario

III.2.5. Análisis estadístico

Se reunieron todos los datos en una base de datos en el programa informático SPSS para Windows v.15.0 (©SPSS Inc., Chicago, USA)

Las tres observaciones cuantitativas para cada variable, se resumieron en la media de las tres observaciones y de esta manera generamos una única medida para cada variable. Estas variables numéricas se han descrito a su vez mediante la media, mediana, la desviación típica, el intervalo de confianza al 95%, el rango intercuartílico y los valores mínimo y máximo. Esta descripción se realizó para la muestra total y estratificada por tipo de deporte.

Las variables cualitativas se presentaron en forma de tabla incluyendo las frecuencias y los porcentajes relativos y absolutos, tanto para los grupos de deporte como para la población global.

Las condiciones de aplicación de los análisis estadísticos se verificaron previamente a los mismos. La normalidad se contrastó mediante el test de Kolmogorov – Smirnov y la homocedasticidad mediante la prueba de Levene. En

caso de incumplimiento de alguna de las condiciones se procedió al análisis mediante pruebas no paramétricas.

Para las variables cuantitativas se desarrollaron comparaciones de t-Student entre los dos brazos del estudio en caso de normalidad y pruebas no paramétricas de U-Mann-Whitney en caso contrario. Las variables cualitativas se analizaron mediante test de homogeneidad basadas en la distribución χ^2 cuando los valores esperados lo hicieron posible y mediante test exactos de Fisher en caso contrario.

La evolución de estas variables se analizó mediante pruebas paramétricas (T-Student para medidas repetidas o ANOVA para medidas repetidas) o no paramétricas (Wilcoxon o Friedman) según características propias de las variables en estudio.

Para estudiar la asociación de las variables continuas dos a dos se utilizó el coeficiente de correlación de Pearson apoyando los resultados con gráficos de dispersión.

En el conjunto de pruebas estadísticas el nivel de significación utilizado fue $\alpha = 0,05$.

Las mediciones radiológicas fueron repetidas por el mismo observador mínimo 6 semanas después de la primera medición. La concordancia intra-observador se ha estudiado con el cálculo del índice kappa con sus intervalos de confianza al 95% para variables cualitativas y mediante el coeficiente de correlación intraclass y el método de Bland y Altman para variables cuantitativas.

III.3.6. Limitaciones del estudio

El desarrollo de este estudio presenta las siguientes limitaciones:

La realización de pruebas más específicas como la artro-Resonancia Magnética quizás brindara una mayor información de las alteraciones morfológicas, sin embargo se trata de una prueba invasiva con inyección de contraste. La radiología simple aporta suficiente información para el objetivo de este estudio.

En la valoración de los antecedentes deportivos se reflejaran las temporadas que el deportista ha practicado su deporte con licencia federativa, para tratar de homogeneizar el nivel de actividad física realizado. Aunque no podemos obviar que algunos deportistas pueden realizar algún tipo de actividad física, fuera de su deporte federado.

Con motivo de reducir el posible riesgo de las exploraciones radiológicas, y dadas las características del estudio, se decidió únicamente incluir a deportistas de sexo masculino. Esto puede hacer que, dado que la prevalencia de signos radiológicos es mayor en varones, el número de exploraciones radiológicas positivas sea mayor del real.

IV

RESULTADOS



IV.1. ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE LOS RESULTADOS

IV.1.1. Población

Durante el proceso de reclutamiento se identificaron 125 deportistas candidatos a participar en el estudio, 63 con licencia en la Federación de fútbol y 62 en la de baloncesto. De éstos, 109 cumplían todos los criterios de inclusión y ninguno de exclusión. Los 16 deportistas que no cumplían los criterios y fueron excluidos, 15 (1 de fútbol y 14 de baloncesto) por ser menores de 18 años, y 1 (baloncesto) por presentar el antecedente de epifisiolisis de fémur proximal en su cadera derecha.

Tras informar a los 109 deportistas, 103 aceptaron participar en el estudio, firmando el consentimiento informado. Se realizó la fase clínica con estos 103 sujetos. Posteriormente, 94 de los 103 pacientes acudieron a la realización del estudio radiológico, existiendo por tanto 9 perdidas (5 futbolistas y 4 jugadores de baloncesto). La muestra definitiva para el estudio ha estado formada por 94 deportistas, 54 futbolistas y 40 jugadores de baloncesto, a los que se ha estudiado independientemente las dos articulaciones coxofemorales, siendo el número definitivo de articulaciones estudiadas 188. El rango de edad de los participantes ha sido de 20-39 años, con una media de 26.22 ± 4.33 años. La edad media en el grupo de futbolistas fue de 26.37 ± 4.92 años (rango: 20-39 años) y en los jugadores de baloncesto de 26.03 ± 3.45 (rango: 20-32 años).

Tabla IV.1.1. Resumen de los datos demográficos

	Media±Desv. Típica	Rango
Edad	26.22 ± 4.33	20-39
Altura (cm)	181 ± 7.8	170-198
Peso (kg)	89 ± 12	71-112
IMC (kg/m^2)	27 ± 4.9	20-38

IV.1.2. Parámetros clínicos

Durante el estudio se recogieron parámetros clínicos que pueden agruparse en dos grupos en función del tipo variable recogida: cuantitativa o cualitativa. Las variables recogidas están resumidas en la tabla IV.1.2.

Tabla IV.1.2. Resumen de los tipos de variables clínicas a estudio

Cuantitativas	Cualitativas
Balance Articular	Test de atrapamiento anterior
Rotación interna	Test de atrapamiento posterior
Rotación externa	
Abducción	
Aducción	
Flexión	
Extensión	

Balance articular

El estudio del balance articular de la articulación coxofemoral incluyó la valoración de la rotación interna y externa, abducción, aducción, flexión y extensión. Los resultados de estas exploraciones, expresados en grados (Media \pm Desviación típica), quedan reflejados en la tabla IV.1.3.

Tabla IV.1.3. Resultados del examen del balance articular

Balance Articular (°)	Media \pm Desv. típica	Rango
Rotación interna	22.76 \pm 5.79	9 - 38
Rotación externa	39.57 \pm 5.59	29 - 56
Abducción	42.17 \pm 4.71	24 - 55
Aducción	16.37 \pm 3.21	10 - 29
Flexión	115.52 \pm 6.54	91 - 131
Extensión	18.64 \pm 4.76	11 - 32

La distribución de los valores derivados del examen del balance articular (variables clínicas cuantitativas), quedan reflejados en las Figuras IV.1 a IV.6.

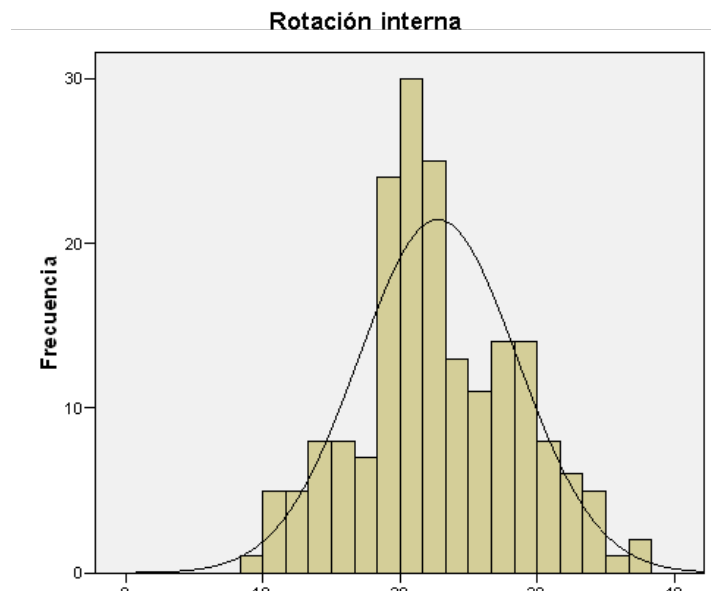


Figura IV.1. Histograma mostrando la distribución de los valores de la rotación interna.

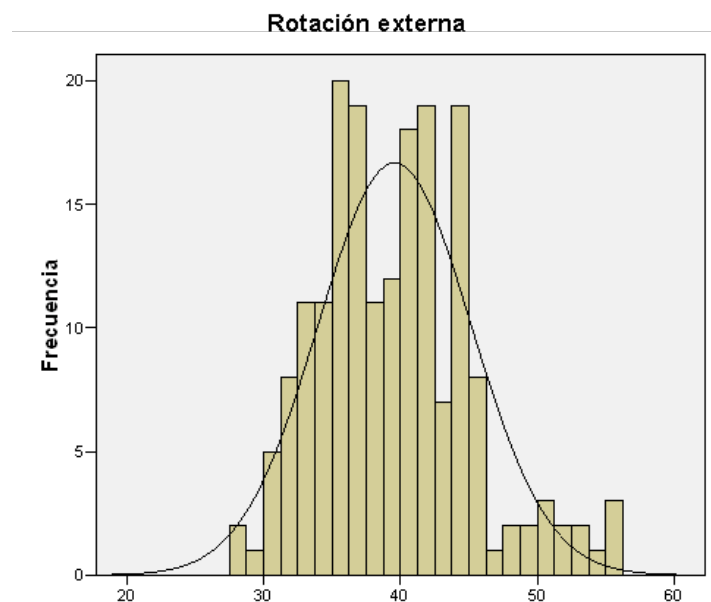


Figura IV.2. Histograma mostrando la distribución de los valores de la rotación externa.

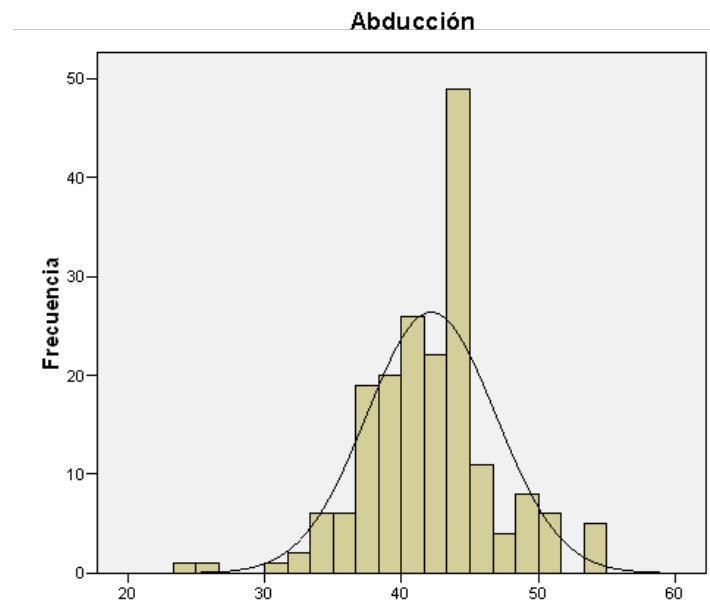


Figura IV.3. Histograma mostrando la distribución de los valores de la abducción.

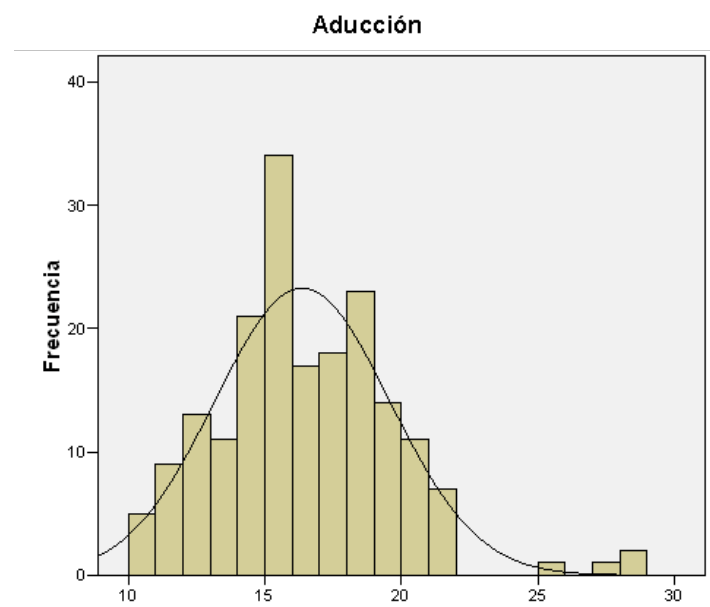


Figura IV.4. Histograma mostrando la distribución de los valores de la aducción.

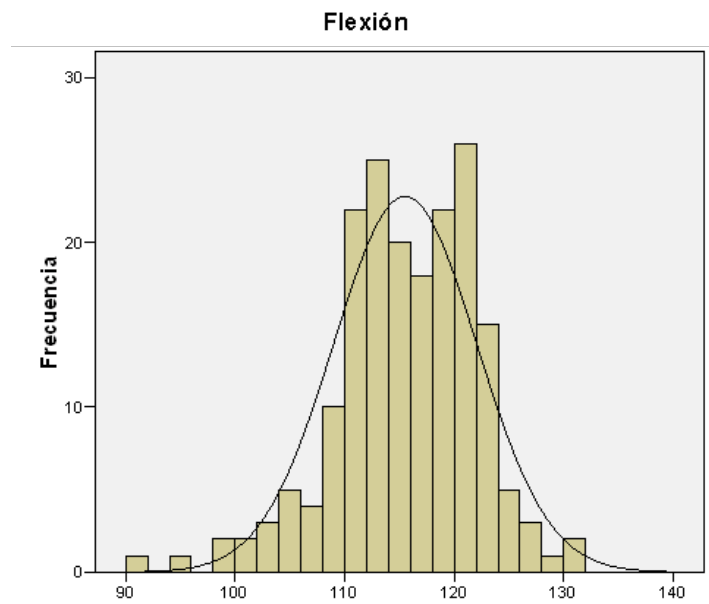


Figura IV.5. Histograma mostrando la distribución de los valores de la flexión.

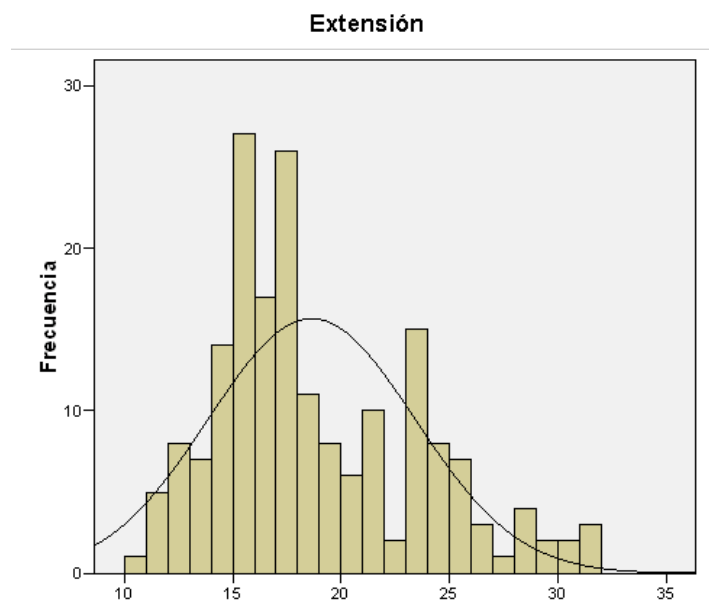


Figura IV.6. Histograma mostrando la distribución de los valores de la extensión.

Test de atrapamiento anterior

El resultado de la exploración del impingement anterior fue positiva, es decir, reflejó dolor inguinal en el 9.6% de las exploraciones (18 de las 188 caderas exploradas). Este test fue positivo de manera bilateral en 2 de los 94 deportistas examinados (2.13%)

Test de atrapamiento posterior o de aprehensión

La realización de este test fue positiva en el 5.9% de los casos (11 de las 188 exploraciones realizadas). El 2.13% de los deportistas (2 de 94) reflejaron dolor con esta maniobra en las dos caderas.

Tabla IV.1.4. Resultados de los test de provocación de CFA

Signo	% de todas las caderas	% Bilateral
Test de atrapamiento anterior	9.57	2.13
Test de atrapamiento posterior	5.85	2.13

IV.1.3. Parámetros radiológicos

Los parámetros radiológicos a estudio fueron recogidos en las radiografías anteroposterior de pelvis y axial de cadera, tal y como queda reflejado en el apartado de material y método. Dichos parámetros también pueden agruparse en dos grupos en función del tipo variable recogida: cuantitativa o cualitativa, donde las variables cualitativas son aquellos signos compatibles con la presencia de un choque femoroacetabular (CFA). Dicha agrupación queda recogida en la tabla IV.1.5.

Tabla IV.1.5. Resumen de los tipos de variables radiológicas a estudio

Cuantitativas	Cualitativas	
	Signos radiológicos de CFA	
	CFA tipo cam	CFA tipo pincer
Ángulo alfa (α)		
Offset ratio		
Ángulo CE ⁺		
Índice Acetabular	Ángulo $\alpha > 50^\circ / \alpha > 69^\circ$	Coxa profunda (CE $> 40^\circ$)
Ángulo CCD*	Deformidad en mango de pistola	Índice acetabular $\leq 0^\circ$
	Coxa Vara (Ángulo CCD* $< 125^\circ$)	Signo del muro posterior
	Offset ratio < 0.18	Signo del lazo

*CE: ángulo de Wiberg; *CCD: ángulo cervico-diafisario

Variables cuantitativas

Los resultados de estas variables (media \pm desviación típica) quedan reflejados en la tabla IV.1.6.

Tabla IV.1.6. Resultados de las variables radiológicas cuantitativas

Variables Radiológicas	Media \pm Desv. típica	Rango
Ángulo alfa (α) ($^\circ$)	49.65 \pm 10.72	31.90 - 86.33
Offset ratio	0.11 \pm 0.04	0.03 - 0.22
Ángulo CE ⁺ ($^\circ$)	38.39 \pm 6.31	26 - 55
Índice Acetabular ($^\circ$)	5.95 \pm 4.11	0 - 17
Ángulo CCD* ($^\circ$)	133.68 \pm 4.49	118.22 - 149.46

*CE: ángulo de Wiberg; *CCD: ángulo cervico-diafisario

Signos radiológicos de choque femoroacetabular

La tabla IV.1.5 agrupa las variables medidas consideradas como signos radiológicos de CFA, tanto tipo cam como tipo pincer. La prevalencia de cada signo entre las 188 caderas examinadas queda resumida en la tabla IV.1.7

Tabla IV.1.7. Prevalencia de los signos radiológicos de CFA

Tipo de CFA	Signo	% de todas las caderas	% Bilateral
cam	Ángulo alfa >50°	42.1	34
	Ángulo alfa >69°	11.7	6.4
	Deformidad en mango de pistola	20.2	7.4
	Coxa vara	1.1	0
	Offset ratio <0.18	93.08	0
pincer	Signo del lazo	20	10.6
	Signo del muro posterior	5.8	5.3
	Índice acetabular <0°	13.8	10.6
	Coxa profunda	42.5	29.8

La distribución de los valores de las variables radiológicas cuantitativas indicativas de CFA, quedan reflejados en las Figuras IV.7 a IV.11.

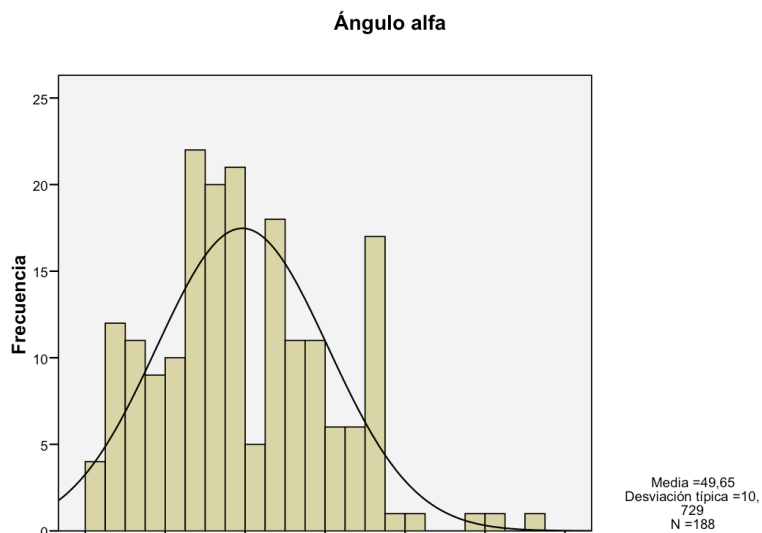


Figura IV.7. Histograma mostrando la distribución de los valores del ángulo alfa.

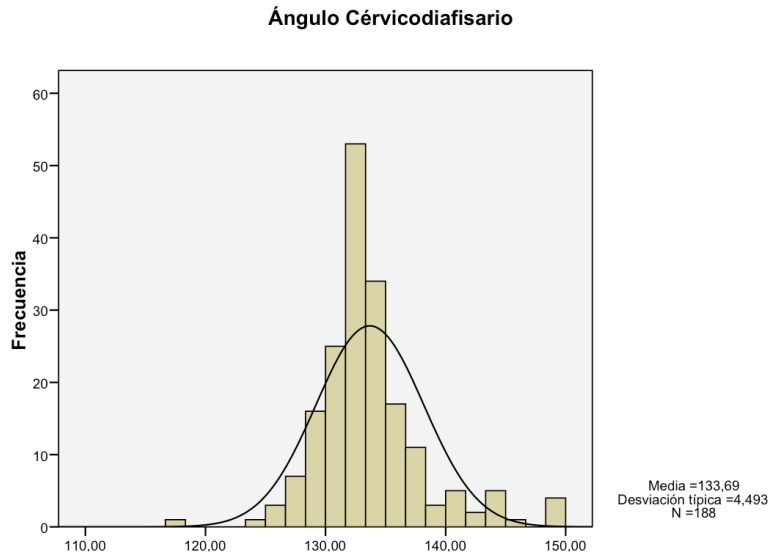


Figura IV.8. Histograma mostrando la distribución de los valores del ángulo cervidiafisario.

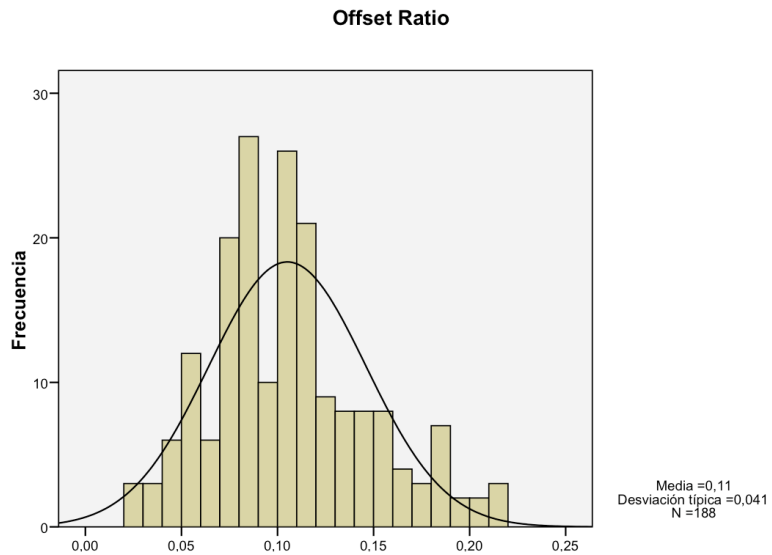


Figura IV.9. Histograma mostrando la distribución de los valores del *offset ratio*.

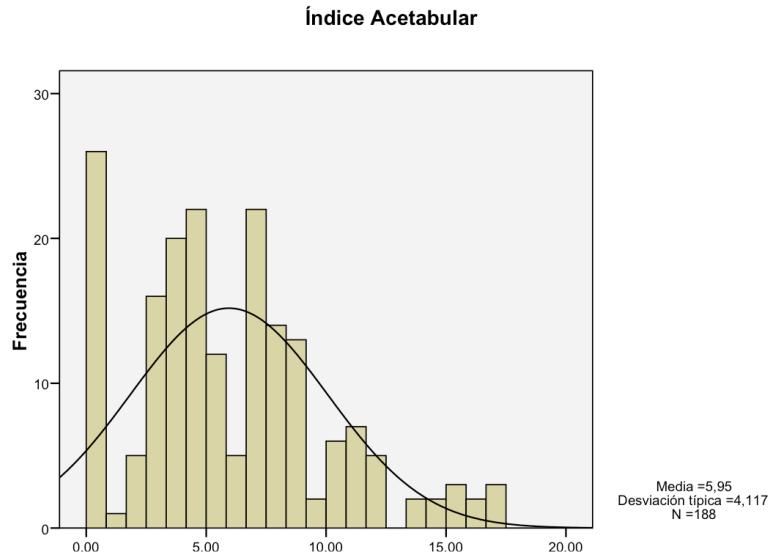


Figura IV.10. Histograma mostrando la distribución de los valores del índice acetabular.

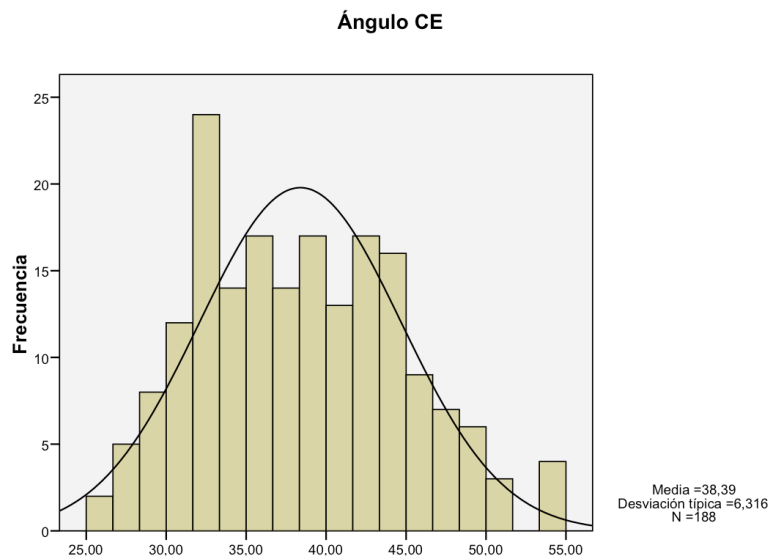


Figura IV.11. Histograma mostrando la distribución del ángulo de Wiberg (ángulo CE).

IV.1.4. Análisis de la concordancia intraobservador

La medición de las variables radiológicas cuantitativas ha mostrado una muy buena concordancia de acuerdo con el valor del coeficiente de correlación intraclase. El cálculo del índice kappa con el intervalo de confianza del 95% también ha mostrado buena concordancia intraobservador en la medición de las variables radiológicas cualitativas (Tabla IV.1.8).

Tabla IV.1.8. Resultados del análisis de la concordancia intraobservador

Variables Radiológicas	Coeficiente	IC 95%
Ángulo alfa (α) (°)	0.89 [§]	0.74-0.94
Offset ratio	0.61 [§]	0.51-0.83
Ángulo CE ⁺ (°)	0.94 [§]	0.91-0.96
Índice Acetabular (°)	0.66 [§]	0.41-0.65
Ángulo CCD* (°)	0.85 [§]	0.80-0.94
Deformidad en mango de pistola	0.82 ^κ	0.60-0.82
Signo del lazo	0.73 ^κ	0.70-0.94
Signo del muro posterior	0.51 ^κ	0.36-0.67

*CE: ángulo de Wiberg; *CCD: ángulo cervico-diafisario; [§]Coeficiente de correlación intraclase; ^κÍndice kappa

IV.2. ANÁLISIS DE LA ASOCIACIÓN ENTRE LOS PARÁMETROS CLÍNICOS Y RADIOLÓGICOS

Una vez realizado el análisis descriptivo de las distintas variables, el siguiente paso es conocer si existe relación entre las variables derivadas del examen clínico y los signos radiológicos de choque femoroacetabular. Para ello, se han empleado distintas herramientas estadísticas dependiendo de las variables a estudiar.

Las variables derivadas del examen clínico pueden ser de tipo cualitativo, cuyo resultado puede tomar dos valores, positivo o negativo, o de tipo cuantitativo, como son los datos derivados del examen del balance articular. Los signos radiológicos sólo pueden tomar dos valores, positivo o negativo,

considerándose variables de tipo cualitativo. La tabla IV.2.1 resume los tipos de variables del estudio, mientras que en la tabla IV.2.2 quedan recogidas las herramientas estadísticas empleadas.

Tabla IV.2.1. Tipos de variables a estudio

Variables Clínicas	Tipo de variable
Test atrapamiento anterior Test atrapamiento posterior	CUALITATIVA
Balance articular Rotación interna Rotación externa Abducción Aducción Flexión Extensión	CUANTITATIVA
Variables Radiológicas	
Signos radiológicos de CFA Ángulo $\alpha > 50^\circ$ / $\alpha > 69^\circ$ Deformidad en mango de pistola Coxa vara Offset ratio < 0.18 Signo del lazo Signo muro posterior Índice acetabular $< 0^\circ$ Coxa profunda	CUALITATIVA

Tabla IV.2.2. Tests estadísticos empleadas según las variables

Variable clínica	Variable radiológica	Análisis estadístico
Test de atrapamiento anterior Test de atrapamiento posterior		Prueba de la Chi2
Balance articular	Signos radiológicos de CFA	Estudio de comparación de medias

El análisis de la relación entre estas variables pone de manifiesto la existencia de una serie de parámetros del examen clínico que tienen una relación estadísticamente significativa con alguno de los signos radiológicos de CFA. El resumen de los resultados de esta asociación está resumido en la tabla IV.2.3.

Tabla IV.2.3. Resumen de los resultados estadísticamente significativos entre las variables clínicas y los signos radiológicos de choque femoroacetabular

Variables clínicas	Signos radiológicos de CFA								
	$\alpha > 50^\circ$	$\alpha > 69^\circ$	PG	CV	OR	Lazo	MP	IA	CP
Test de atrapamiento anterior	+	+							
Test de atrapamiento posterior	+	+							
Balance articular									
Rotación interna	+	+							
Rotación externa	+								
Abducción	+	+							
Aducción									
Flexión									
Extensión									

+: relación estadísticamente significativa ($p < 0.05$); α : ángulo alfa; PG: deformidad en mango de pistola (*pistol-grip*); CV: coxa vara; OR: *offset-ratio*; Lazo: signo del lazo; MP: signo del muro posterior; IA: índice acetabular; CP: coxa profunda

IV.2.1. Análisis de la asociación entre el test de atrapamiento anterior y los signos radiológicos de CFA

El análisis de la relación entre el test de atrapamiento anterior y los signos radiológicos se realizó mediante el test de la χ^2 . Este análisis puso de manifiesto, de manera estadísticamente significativa, que aquellos individuos con un ángulo alfa patológico presentaban con mayor frecuencia el test de provocación positivo. Esta relación no fue significativa para el resto de signos radiológicos. Los resultados de este análisis pueden observarse en las tablas IV.2.4 a IV.2.12.

La relación del test de atrapamiento anterior con el ángulo alfa, así como con el resto de las variables radiológicas cuantitativas, se completó con un estudio de comparación de medias. Los resultados de este estudio, que se encuentran

resumidos en la tabla IV.2.13, muestran diferencias estadísticamente significativas en el valor del ángulo alfa según el test de atrapamiento anterior sea positivo o negativo ($p < 0.018$). De esta manera, los individuos en los que el test es positivo presentan valores mayores del ángulo alfa. En aquellos sujetos con un test positivo muestran un valor medio del ángulo alfa de $58.85^{\circ} \pm 16.28^{\circ}$ frente a los que tienen un test negativo que presentan un valor medio por debajo de 50° , $48.71^{\circ} \pm 9.54^{\circ}$.

Tabla IV.2.4. Asociación entre el test de atrapamiento anterior y el ángulo alfa mayor de 50°

		Test atrapamiento anterior		Total
		Sí	No	
Alfa > 50°	Sí	12	67	79
	No	6	103	109
	Total	18	170	188

$p < 0.027$

Tabla IV.2.5. Asociación entre el test de atrapamiento anterior y el ángulo alfa mayor de 69°

		Test atrapamiento anterior		Total
		Sí	No	
Alfa > 69°	Sí	9	13	22
	No	9	157	166
	Total	18	170	188

$p < 0.001$

Tabla IV.2.6. Asociación entre el test de atrapamiento anterior y la deformidad en mango de pistola

		Test atrapamiento anterior		Total
		Sí	No	
Deformidad en mano de pistola	Sí	1	37	38
	No	17	133	150
	Total	18	170	188

$p < 0.102$

Tabla IV.2.7. Asociación entre el test de atrapamiento anterior y coxa vara (ángulo cervicodiafisario_CCD<125°)

		Test atrapamiento anterior		
		Sí	No	Total
CCD<125°	Sí	0	2	2
	No	18	168	186
	Total	18	170	188

p<0.643

Tabla IV.2.8. Asociación entre el test de atrapamiento anterior y el offset ratio (OR<0.18)

		Test atrapamiento anterior		
		Sí	No	Total
OR<0.18	Sí	18	157	175
	No	0	13	13
	Total	18	170	188

p<0.223

Tabla IV.2.9. Asociación entre el test de atrapamiento anterior y el signo del lazo

		Test atrapamiento anterior		
		Sí	No	Total
Signo del lazo	Sí	3	34	37
	No	15	136	151
	Total	18	170	188

p<0.727

Tabla IV.2.10. Asociación entre el test de atrapamiento anterior y el signo del muro posterior

		Test atrapamiento anterior		
		Sí	No	Total
Signo muro posterior	Sí	0	11	11
	No	18	159	177
	Total	18	170	188

p<0.265

Tabla IV.2.11. Asociación entre el test de atrapamiento anterior y el índice acetabular menor de 0°

		Test atrapamiento anterior		Total
		Sí	No	
IA<0°	Sí	2	24	26
	No	16	146	162
	Total	18	170	188

p<0.719

Tabla IV.2.12. Asociación entre el test de atrapamiento anterior y la coxa profunda (ángulo CE>40°)

		Test atrapamiento anterior		Total
		Sí	No	
CE>40°	Sí	4	75	79
	No	14	95	109
	Total	18	170	188

p<0.070

Tabla IV.2.13. Asociación entre el test de atrapamiento anterior y las variables radiológicas cuantitativas

Variabes	Test ANT	N	Media	Desv. tip	p
α	Sí	18	58.85	16.28	0.018
	No	170	48.71	9.54	
OR	Sí	18	0.08	0.04	0.067
	No	170	0.11	0.04	
CE	Sí	18	35.84	6.64	0.075
	No	170	38.62	6.24	
IA	Sí	18	6.96	3.53	0.277
	No	170	5.85	4.18	
CCD	Sí	18	132.04	0.07	0.002
	No	170	133.86	0.06	

α : ángulo alfa; OR: offset ratio; CE: ángulo de Wiberg; IA: índice acetabular; CCD: ángulo cervico-diafisario.

IV.2.2. Análisis de la asociación entre el test de atrapamiento posterior y los signos radiológicos de CFA

El análisis de la relación entre el test de atrapamiento posterior y los signos radiológicos se realizó mediante el test de la χ^2 . De igual manera que ocurría con el test de atrapamiento anterior, este análisis puso de manifiesto, de manera estadísticamente significativa, que aquellos individuos con un ángulo alfa patológico presentaban con mayor frecuencia el test de provocación positivo. Esta relación tampoco fue significativa para el resto de signos radiológicos. Los resultados de este análisis pueden observarse en las tablas IV.2.14 a IV.2.22.

La relación del test de atrapamiento posterior con el ángulo alfa, así como con el resto de las variables radiológicas cuantitativas, se completó con un estudio de comparación de medias. Los resultados de este estudio, que se encuentran resumidos en la tabla IV.2.23, muestran diferencias estadísticamente significativas entre el valor del ángulo alfa según el test sea positivo o negativo ($p < 0.001$). Igual que ocurría en el caso del test de atrapamiento anterior, los valores medios del ángulo alfa son mayores en los sujetos con un test positivo. Aquellos sujetos con un test positivo muestran un valor medio del ángulo alfa de $52.75^\circ \pm 13.25^\circ$ frente a los que tienen un test negativo que presentan un valor medio de $48.87^\circ \pm 10.06^\circ$.

Tabla IV.2.14. Asociación entre el test de atrapamiento posterior y el ángulo alfa mayor de 50°

		Test atrapamiento posterior		Total
		Sí	No	
Alfa $> 50^\circ$	Sí	9	70	79
	No	2	107	109
	Total	11	177	188

p < 0.006

Tabla IV.2.15. Asociación entre el test de atrapamiento posterior y el ángulo alfa mayor de 69°

		Test atrapamiento posterior		
		Sí	No	Total
Alfa>69°	Sí	7	15	22
	No	4	162	166
	Total	11	177	188

p<0.001

Tabla IV.2.16. Asociación entre el test de atrapamiento posterior y la deformidad en mango de pistola

		Test atrapamiento posterior		
		Sí	No	Total
Deformidad en mango de pistola	Sí	2	36	38
	No	9	141	150
	Total	11	177	188

p<0.856

Tabla IV.2.17. Asociación entre el test de atrapamiento posterior y la coxa vara (ángulo cervicodifisario_CCD<125°)

		Test atrapamiento posterior		
		Sí	No	Total
CCD<125°	Sí	0	2	2
	No	11	175	186
	Total	11	177	188

p<0.722

Tabla IV.2.18. Asociación entre el test de atrapamiento posterior y el offset ratio <0.18

		Test atrapamiento posterior		
		Sí	No	Total
OR<0.18	Sí	11	164	175
	No	0	13	13
	Total	11	177	188

p<0.223

Tabla IV.2.19. Asociación entre el test de atrapamiento posterior y el signo del lazo

		Test atrapamiento posterior		Total
		Sí	No	
Signo del lazo	Sí	1	36	37
	No	10	141	151
	Total	11	177	188

p<0.359

Tabla IV.2.20. Asociación entre el test de atrapamiento posterior y el signo del muro posterior

		Test atrapamiento posterior		Total
		Sí	No	
Signo del muro posterior	Sí	1	10	11
	No	10	167	177
	Total	11	177	188

p<0.641

Tabla IV.2.21. Asociación entre el test de atrapamiento posterior y el índice acetabular menor de 0°

		Test atrapamiento posterior		Total
		Sí	No	
IA<0	Sí	2	24	26
	No	9	153	162
	Total	11	177	188

p<0.673

Tabla IV.2.22. Asociación entre el test de atrapamiento posterior y la coxa profunda (ángulo CE>40°)

		Test atrapamiento posterior		Total
		Sí	No	
CE>40°	Sí	4	75	79
	No	7	102	109
	Total	11	177	188

p<0.684

Tabla IV.2.23. Asociación entre el test de atrapamiento posterior y las variables radiológicas cuantitativas

Variable	Test POST	N	Media	Desv. típ.	p
α	Sí	11	62.75	13.25	0.000
	No	177	48.87	10.06	
OR	Sí	11	0.08	0.04	0.115
	No	177	0.11	0.04	
CE	Sí	11	38.64	6.93	0.888
	No	177	38.33	6.29	
IA	Sí	11	5.17	3.46	0.518
	No	177	6.01	4.17	
CCD	Sí	11	132.03	1.85	0.208
	No	177	133.79	4.61	

α : ángulo alfa; OR: offset ratio; CE: ángulo de Wiberg; IA: índice acetabular; CCD: ángulo cervico-diafisario.

IV.2.3. Análisis de la asociación entre los resultados del balance articular y los signos radiológicos de CFA

La relación entre los resultados del balance articular y los signos radiológicos de CFA, implican el estudio de la relación entre variables cuantitativas y cualitativas. Dicho análisis se ha realizado mediante un estudio de comparación de medias.

Los resultados de este estudio quedan resumidos en las tablas IV.2.24 a IV.2.32. Como datos a destacar cabe señalar que los individuos con valores de ángulo alfa considerados diagnósticos de CFA, presentaban una disminución en el rango articular, especialmente en la rotación interna y en la abducción.

Tabla IV.2.24. Asociación entre el ángulo alfa>50° y el balance articular

Variable	$\alpha > 50^\circ$	N	Media	Desv. típ.	p
RI	Sí	79	21.72	5.44	0.034
	No	109	23.53	5.95	
RE	Sí	79	38.50	5.43	0.025
	No	109	40.35	5.61	
ABD	Sí	79	40.57	4.61	0.000
	No	109	43.35	4.46	
ADD	Sí	79	16.29	3.28	0.777
	No	109	16.43	3.16	
FLEX	Sí	79	115.24	4.96	0.595
	No	109	115.72	7.51	
EXT	Sí	79	18.30	4.52	0.407
	No	109	18.89	4.93	

RI: rotación interna; RE: rotación externa; ABD: abducción; ADD: aducción; FLEX: flexión; EXT: extensión

Tabla IV.2.25. Asociación entre el ángulo alfa>69° y el balance articular

Variable	$\alpha > 69^\circ$	N	Media	Desv. típ.	p
RI	Sí	22	18.98	4.47	0.001
	No	166	23.27	5.78	
RE	Sí	22	38.14	3.83	0.201
	No	166	39.76	5.77	
ABD	Sí	22	39.95	3.14	0.018
	No	166	42.47	4.82	
ADD	Sí	22	15.83	2.58	0.406
	No	166	16.44	3.28	
FLEX	Sí	22	115.21	3.83	0.725
	No	166	115.56	6.83	
EXT	Sí	22	18.82	4.51	0.986
	No	166	18.64	4.81	

RI: rotación interna; RE: rotación externa; ABD: abducción; ADD: aducción; FLEX: flexión; EXT: extensión

Tabla IV.2.26. Asociación entre la deformidad en mango de pistola y el balance articular

Variable	mango de pistola	N	Media	Desv. típ.	p
RI	Sí	38	23.00	5.09	0.780
	No	150	22.70	5.97	
RE	Sí	38	38.65	5.56	0.255
	No	150	39.81	5.59	
ABD	Sí	38	42.23	3.35	0.938
	No	150	42.16	5.01	
ADD	Sí	38	16.00	2.82	0.428
	No	150	16.46	3.30	
FLEX	Sí	38	116.39	5.83	0.356
	No	150	115.29	6.72	
EXT	Sí	38	18.59	3.48	0.928
	No	150	18.65	5.04	

RI: rotación interna; RE: rotación externa; ABD: abducción; ADD: aducción; FLEX: flexión; EXT: extensión

Tabla IV.2.27. Asociación entre la coxa vara (ángulo cervicodiafisario CCD<125°) y el balance articular

Variable	CCD<125°	N	Media	Desv. típ.	p
RI	Sí	2	18.00	3.30	0.244
	No	186	22.82	5.81	
RE	Sí	2	38.67	3.31	0.819
	No	186	39.58	5.62	
ABD	Sí	2	46.83	5.89	0.161
	No	186	42.12	4.69	
ADD	Sí	2	12.51	1.18	0.086
	No	186	16.41	3.19	
FLEX	Sí	2	113.83	4.48	0.716
	No	186	115.54	6.57	
EXT	Sí	2	23.67	0.47	0.133
	No	186	18.58	4.75	

RI: rotación interna; RE: rotación externa; ABD: abducción; ADD: aducción; FLEX: flexión; EXT: extensión

Tabla IV.2.28. Asociación entre el offset ratio<0.18 y el balance articular

Variable	OR	N	Media	Desv. típ.	p
RI	Sí	175	22.76	5.71	0.985
	No	13	22.79	7.12	
RE	Sí	175	39.69	5.61	0.303
	No	13	38.03	5.44	
ABD	Sí	175	41.96	4.69	0.251
	No	13	45.00	4.43	
ADD	Sí	175	16.55	3.18	0.432
	No	13	13.90	2.39	
FLEX	Sí	175	115.53	6.75	0.825
	No	13	115.33	2.61	
EXT	Sí	175	18.73	4.86	0.146
	No	13	17.41	2.83	

RI: rotación interna; RE: rotación externa; ABD: abducción; ADD: aducción; FLEX: flexión; EXT: extensión

Tabla IV.2.29. Asociación entre el signo del lazo y el balance articular

Variable	Signo del lazo	N	Media	Desv. típ.	p
RI	Sí	38	23.83	6.39	0.213
	No	150	22.50	5.63	
RE	Sí	38	41.64	5.26	0.121
	No	150	39.06	5.57	
ABD	Sí	38	44.25	5.66	0.121
	No	150	41.66	4.31	
ADD	Sí	38	16.13	3.93	0.608
	No	150	16.43	3.01	
FLEX	Sí	38	117.56	6.31	0.341
	No	150	115.01	6.52	
EXT	Sí	38	20.14	5.39	0.322
	No	150	18.27	4.53	

RI: rotación interna; RE: rotación externa; ABD: abducción; ADD: aducción; FLEX: flexión; EXT: extensión

Tabla IV.2.30. Asociación entre el signo del muro posterior y el balance articular

Variable	Signo del muro posterior	N	Media	Desv. típ.	p
RI	Sí	11	28.39	5.41	0.121
	No	177	22.41	5.65	
RE	Sí	11	38.94	2.04	0.700
	No	177	39.61	5.74	
ABD	Sí	11	43.91	0.76	0.076
	No	177	42.07	4.83	
ADD	Sí	11	17.85	3.33	0.115
	No	177	16.28	3.18	
FLEX	Sí	11	110.58	3.25	0.108
	No	177	115.83	6.58	
EXT	Sí	11	16.21	2.31	0.554
	No	177	18.79	4.83	

RI: rotación interna; RE: rotación externa; ABD: abducción; ADD: aducción; FLEX: flexión; EXT: extensión

Tabla IV.2.31. Asociación entre el índice acetabular <math><0^\circ</math> y el balance articular

Variable	IA	N	Media	Desv. típ.	p
RI	Sí	26	26.27	6.29	0.181
	No	162	22.21	5.53	
RE	Sí	26	39.86	4.28	0.729
	No	162	39.53	5.78	
ABD	Sí	26	42.35	6.21	0.842
	No	162	42.15	4.45	
ADD	Sí	26	17.67	2.28	0.246
	No	162	16.16	3.29	
FLEX	Sí	26	114.61	6.13	0.444
	No	162	115.66	6.62	
EXT	Sí	26	18.91	6.81	0.829
	No	162	18.61	4.37	

RI: rotación interna; RE: rotación externa; ABD: abducción; ADD: aducción; FLEX: flexión; EXT: extensión

Tabla IV.2.32. Asociación entre la coxa profunda (ángulo CE>40°) y el balance articular

Variable	CE	N	Media	Desv. típ.	p
RI	Sí	79	22.68	5.94	0.857
	No	109	22.83	5.71	
RE	Sí	79	40.48	5.69	0.057
	No	109	38.91	5.45	
ABD	Sí	79	41.88	4.95	0.469
	No	109	42.39	4.54	
ADD	Sí	79	16.61	2.91	0.394
	No	109	16.20	3.41	
FLEX	Sí	79	115.45	5.51	0.907
	No	109	115.56	7.24	
EXT	Sí	79	18.28	5.38	0.384
	No	109	17.41	4.255	

RI: rotación interna; RE: rotación externa; ABD: abducción; ADD: aducción; FLEX: flexión; EXT: extensión

IV.2.4. Análisis de la relación entre los resultados del balance articular y el ángulo alfa

El análisis de la asociación de estas variables se realizó mediante un estudio de correlación, utilizando el coeficiente de correlación de Pearson, ya que analiza la relación lineal entre dos variables de tipo continuo.

Los resultados de dicha correlación han mostrado una relación estadísticamente significativa entre el ángulo alfa y la rotación interna, externa y abducción, si bien los valores obtenidos para el coeficiente de Pearson son bajos. En los tres casos se trata de una relación de proporción inversa, es decir, cuanto mayor es el valor del ángulo alfa, menor es el de las variables del balance articular. Dichos datos quedan resumidos en la Tabla IV.2.33.

Tabla IV.2.33. Relación entre el ángulo alfa y el balance articular

	RI	RE	ABD	ADD	FLEX	EXT
Pearson*	-0.196	-0.150	-0.255	0.025	-0.053	-0.007
ángulo α	p 0.007	0.040	0.000	0.737	0.469	0.929

*Pearson: coeficiente de correlación; RI: rotación interna; RE: rotación externa; ABD: Abducción; ADD: aducción; FLEX: Flexión; EXT: Extensión

Una vez detectadas las variables cuya relación con el ángulo alfa es estadísticamente significativa (rotación interna, rotación externa y abducción), se realizó un análisis de regresión lineal múltiple. El resultado de dicho análisis es una ecuación que resume la relación entre estas variables y permite la obtención de un valor de alfa a partir de los valores de rotación interna, externa y abducción. Dicha ecuación es:

$$\alpha = -0.26 \cdot RI - 0.19 \cdot RE - 0.45 \cdot ABD + 82.52$$

donde RI, RE y ABD son los valores en grados sexagesimales de rotación interna, rotación externa y abducción de cadera respectivamente. La expresión gráfica de esta relación queda reflejada en la Figura IV.12.

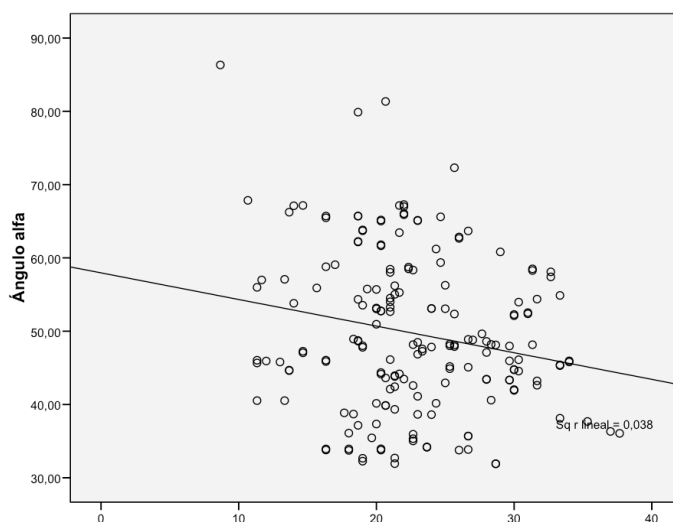


Figura IV.12. Gráfico de dispersión tras el estudio de regresión lineal para el ángulo alfa.

IV.2.5. Análisis de la asociación entre las variables clínicas

La relación entre las variables derivadas del examen clínico, es decir, el resultado del examen del balance articular y la presencia de un test de atrapamiento anterior o posterior positivos, implican el estudio de la relación entre variables cuantitativas y cualitativas. Dicho análisis se ha realizado mediante un estudio de comparación de medias.

El resultado de este estudio queda resumido en las tablas IV.2.34 y IV.2.35. Como datos a destacar cabe señalar que los individuos con resultado positivo tanto en el test de atrapamiento anterior como en el posterior presentan valores medios de la rotación interna (RI) por debajo de 20°, frente a aquellos que tienen un resultado negativo, donde los valores medios de la RI son superiores a 20°, siendo esta diferencia estadísticamente significativa. En el caso del test anterior, el valor medio de la RI cuando es positiva es de $18.94^{\circ} \pm 6.67^{\circ}$, frente a un valor medio de $23.17^{\circ} \pm 5.56^{\circ}$ cuando es negativo ($p < 0.003$). Respecto al test posterior, el valor medio de la RI es $16.58^{\circ} \pm 4.31^{\circ}$ cuando es positivo y $23.15^{\circ} \pm 5.66^{\circ}$ cuando es negativo ($p < 0.001$).

Tabla IV.2.34. Asociación entre el test de atrapamiento anterior y el balance articular

Variable	Test ANT	N	Media	Desv. típ.	p
RI	Sí	18	18.94	6.67	0.003
	No	170	23.17	5.56	
RE	Sí	18	38.54	7.41	0.531
	No	170	39.68	5.38	
ABD	Sí	18	41.00	5.21	0.267
	No	170	42.30	4.67	
ADD	Sí	18	15.59	2.87	0.281
	No	170	16.45	3.23	
FLEX	Sí	18	114.09	7.05	0.333
	No	170	115.67	6.49	
EXT	Sí	18	19.39	4.58	0.483
	No	170	18.56	4.78	

RI: rotación interna; RE: rotación externa; ABD: abducción; ADD: aducción; FLEX: flexión; EXT: extensión

Tabla IV.2.35. Asociación entre el test de atrapamiento posterior y el balance articular

Variable	Test POST	N	Media	Desv. típ.	p
RI	Sí	11	16.58	4.31	0.001
	No	177	23.15	5.66	
RE	Sí	11	34.88	3.13	0.001
	No	177	39.87	5.58	
ABD	Sí	11	39.24	3.15	0.033
	No	177	42.36	4.74	
ADD	Sí	11	15.61	3.63	0.417
	No	177	16.42	3.18	
FLEX	Sí	11	112.36	4.59	0.100
	No	177	115.71	6.61	
EXT	Sí	11	18.18	3.65	0.744
	No	177	18.67	4.83	

RI: rotación interna; RE: rotación externa; ABD: abducción; ADD: aducción; FLEX: flexión; EXT: extensión

V

DISCUSIÓN



Las lesiones de cadera son frecuentes en el mundo del deporte, siendo las responsables de entre el 2% y el 8% de las lesiones de los deportistas.¹⁰² La frecuencia de estas lesiones varía en función del tipo de deporte, siendo mayor en los deportes de contacto y aquellos que implican una mayor demanda de la carga en las extremidades inferiores. Pero además, también se han relacionado determinadas disciplinas con un mayor riesgo de evolución hacia coxartrosis.^{268,269} Esta relación ha quedado claramente establecida en algunos deportes como en el caso del fútbol,²⁷⁰ mientras que no está tan bien definida en otros deportes como el atletismo.^{270,271}

El choque o atrapamiento femoroacetabular (CFA) está establecido como una de las entidades a incluir en el diagnóstico del dolor de cadera del deportista.⁶⁷ Desde su descripción hace 10 años por el grupo de Ganz,^{81,210} se ha avanzado mucho en el conocimiento de su fisiopatología, diagnóstico y sobre todo en los aspectos relacionados con su tratamiento. En los últimos años se han aportado nuevos datos sobre su presentación clínica y los métodos de diagnóstico,^{83,267} lo que ha permitido evitar el retraso diagnóstico que en la mayoría de las ocasiones sufrían estos pacientes. Además, las técnicas artroscópicas relacionadas con el tratamiento de esta patología han experimentado una gran evolución y muestran buenos resultados a medio plazo.^{265,266,272}

Sin embargo, la mejor manera de evitar las consecuencias de una enfermedad es evitando su aparición. En el caso del CFA, actualmente se piensa que el origen de las alteraciones anatómicas, a excepción de aquellos CFA secundarios a otra lesión de cadera previa, es constitucional, por lo que no podemos evitar que aparezcan. En estos casos, las estrategias de prevención deben de ir encaminadas a detectar precozmente esas alteraciones y establecer medidas que eviten que se produzcan las lesiones intraarticulares secundarias. El primer paso para enfrentarnos al problema es tratar de conocer la magnitud del mismo, es decir, conocer la prevalencia del CFA, o al menos de las alteraciones que se relacionan con él. Una vez hecho esto, tenemos que encontrar una herramienta sencilla y accesible que nos permita detectar estas alteraciones y

seleccionar a aquellos sujetos que potencialmente podrán padecer los efectos del CFA.

V.1. VALORACIÓN DEL BALANCE ARTICULAR DE CADERA EN DEPORTISTAS

En la evaluación rutinaria del deportista, el estudio del balance articular (BA) es una maniobra fundamental y que puede aportarnos gran cantidad de información. El examen del rango articular tiene especial importancia para la valoración de posibles alteraciones intraarticulares, como en el caso de la coxartrosis^{273,274} o en el CFA.^{275,276} Sin embargo, existen dos cuestiones que pueden ocasionar discusión al hablar de la valoración del BA. La primera es la medición en sí misma y la segunda conocer cual es el rango normal del BA de la articulación que se estudia, en este caso la cadera.

V.1.1. El problema de la medición

Al igual que en otras articulaciones, en el caso de la valoración del BA de la cadera se utilizan habitualmente herramientas sencillas, como son los goniómetros manuales. El avance de la tecnología ha llevado a diseñar herramientas más complejas, basadas en captura de imágenes, que realizan las mediciones a través de marcadores colocados en la piel.²⁷⁷⁻²⁷⁹ El objetivo final de estos instrumentos es aumentar la objetividad de la medición, de modo que aumente la calidad de la recogida de los datos y del trabajo de investigación en sí. Sin embargo, la utilización de estas nuevas herramientas ha puesto de manifiesto que no están exentas de problemas y también pueden provocar mediciones erróneas. El problema fundamental es que añaden una nueva fuente de error, derivada de la colocación de los marcadores de la piel. Con frecuencia estos marcadores cutáneos, tomados como referencia para realizar las mediciones, se movilizan entre medición y medición, dando valores que no pueden compararse, por lo que, el goniómetro manual convencional continúa siendo la herramienta más empleada en la actualidad.²⁸⁰⁻²⁸² Recientemente la medición del balance articular con el goniómetro manual ha demostrado su fiabilidad, reproducibilidad y validez frente a otras técnicas teóricamente más objetivas,^{283,284} y en especial en la valoración de pacientes con sospecha de CFA.²⁸⁵ Nuestra medición se ha

realizado con un goniómetro manual convencional, y todas las mediciones han sido realizadas por el mismo examinador, según recomienda la literatura.^{286,287}

V.1.2. Balance articular normal

La respuesta a la, aparentemente sencilla, pregunta “¿cuál es el BA normal de la cadera?”, no es tan fácil como cabría esperar. Sabemos que hay varios factores que pueden modificar el valor del BA, como la posición del sujeto a explorar,²⁸⁸ el género,^{288,289} la edad,^{289,290} o la actividad física que practica.²⁹¹⁻²⁹⁴ Ya los trabajos de la década de los 80 y los 90 ponían de manifiesto las diferencias de los valores normales dependiendo de la edad, el género y la raza.^{288,289,295,296} Más recientemente, estas diferencias se han seguido demostrando. Según los últimos trabajos, estas diferencias en el BA entre hombres y mujeres están en relación con variaciones en la morfología ósea.²⁹⁷ Este trabajo ha confirmado, mediante estudios de imagen 3D, que existen diferencias entre hombres y mujeres en cuanto a la morfología ósea del reborde acetabular y el cuello femoral, y también en el grado de anteversión acetabular y del cuello femoral.²⁹⁷

Por esto, aunque existen varios trabajos que han estudiado el BA de la cadera tanto en deportistas como en el resto de la población, no existe homogeneidad en los valores que aparecen como “normales”.^{288,289,291-293,296,298-301} Debido al conocimiento de esta variabilidad, el rango que indica el valor normal del BA de la cadera se ha ido haciendo cada vez más amplio.⁵¹ (Tabla V.1.)

Tabla V.1. Balance articular de la articulación coxofemoral⁵¹

Movimiento	Balance normal	Balance anormal
Rotación interna	20°-35°	<20°
Rotación externa	30°-45°	<30°
Flexión	100°-110°	<100°
Abducción	45°	<45°
Aducción	20°-30°	<20°

En el caso de nuestro grupo de deportistas, la media de los valores del BA articular se encuentra dentro del rango considerado como normal en la actualidad

(Tabla V.2). Sin embargo, es destacable significar el reducido valor medio de la rotación interna (22°). Si separamos los datos por el deporte que realizan, este valor permaneció bajo en los dos grupos: en el caso de los futbolistas, el valor medio de la rotación interna fue de 23°; mientras que fue de 21° entre los jugadores de baloncesto. Teniendo en cuenta que el trabajo ha sido realizado entre individuos asintomáticos, este resultado apoya el hecho reflejado por otros autores de que existen diferencias en los patrones de referencia normales al examinar el BA de la cadera dependiendo del deporte que realiza.^{291,293,302} Es decir, que la disminución del teórico valor del BA normal no debe ser siempre interpretado como patológico y requiere un examen más detallado del deportista.

Tabla V.2. Resultados del examen del balance articular

Balance Articular (°)	Media ± Desv. típica	Rango
Rotación interna	22.76 ± 5.79	9 - 38
Rotación externa	39.57 ± 5.59	29 - 56
Abducción	42.17 ± 4.71	24 - 55
Aducción	16.37 ± 3.21	10 - 29
Flexión	115.52 ± 6.54	91 - 131
Extensión	18.64 ± 4.76	11 - 32

V.1.3. Estudio de las rotaciones

Dentro del estudio del BA tiene especial importancia el estudio de las rotaciones. La rotación de cadera se ve afectada en caso de patología articular de cadera, como en la coxartrosis, el CFA o lesiones del labrum.^{83,270,303,305} Aunque habitualmente existen otros datos de la presentación clínica que nos permiten orientar el diagnóstico, en ocasiones este no es tan claro y el primer y único signo que detectamos es la reducción de la rotación.

En el caso de la evaluación de los deportistas, hay que valorar con detalle la rotación de la cadera, teniendo en cuenta que determinados deportes pueden condicionar patrones de BA diferentes. El trabajo de Ellenbecker et al.²⁹¹ presenta

los datos del examen de la rotación de jugadores profesionales de tenis y beisbol. En el caso del tenis, el valor medio de la rotación interna fue de 27° en hombres y 37° en mujeres, mientras que en la externa fue de 37° en hombres y 36° en mujeres.²⁹¹ Entre los jugadores de beisbol sólo se evaluaron varones, en éstos el valor medio de la rotación interna y externa fue de 23° y 35° respectivamente.²⁹¹ En el otro extremo se encuentran disciplinas como la danza, la gimnasia o el taekwondo, que han demostrado ser un grupo poblacional con un mayor rango articular que el resto de población.^{306,307} Este hecho viene determinado principalmente como una respuesta adaptativa a la necesidad de alcanzar grados extremos de movimiento (especialmente de rotación externa)³⁰⁶ y hace que sean un grupo de deportistas especialmente vulnerable a sufrir patología coxofemoral, en relación con el CFA y la inestabilidad.²⁹³

Uno de los elementos a tener en consideración para valorar si una reducción en la rotación es patológica, es compararla con la contralateral, considerando que una disminución unilateral de la rotación debería considerarse como patológica. A este respecto también encontramos discrepancia de criterios.^{83,267,291,308} La controversia reside en el hecho de que esta aseveración requiere asumir que en condiciones normales el BA es simétrico, sin embargo, este hecho no está aclarado. Existen datos que muestran como en determinados deportes hay patrones asimétricos del BA sin relación con ninguna patología,^{291,302,309} y además, trabajos en individuos tratados por CFA unilateralmente, muestran como la cadera no sintomática y sin signos de CFA también presenta valores reducidos de la rotación interna y externa.^{83,267} Según todos estos datos, la disminución del valor de la rotación de la cadera, debe ser considerada como un signo de alerta sin que necesariamente tenga una traducción patológica. Sin embargo, debe considerarse como un dato más que apoye el diagnóstico de CFA si se acompaña de otros síntomas característicos.³⁰⁸

V.2. PREVALENCIA DEL CHOQUE FEMOROACETABULAR EN DEPORTISTAS

El primer paso para conocer la prevalencia del choque femoracetabular (CFA) es definir de qué estamos hablando. Ya sabemos que el concepto de CFA hace referencia a la existencia de un conflicto de espacio entre el acetábulo y la extremidad proximal del fémur que determina un contacto precoz anormal entre ambas estructuras.⁸¹ Esta definición hace referencia a un concepto puramente anatomopatológico, pero ¿cuándo diagnosticamos un CFA?, ¿el hallazgo radiológico de determinadas alteraciones anatómicas permite realizar el diagnóstico de CFA, aún en ausencia de síntomas?

Como ya hemos señalado antes, el CFA está considerado en la actualidad como la principal causa de artrosis de cadera en el adulto joven.^{81,88,193,207,224,227} Además, al revisar retrospectivamente los pacientes jóvenes intervenidos de artrosis de cadera, es frecuente encontrar hallazgos radiológicos previos compatibles con CFA.^{310,311} Sin embargo, no todos los sujetos con signos radiológicos de CFA presentan síntomas^{312,313} y todavía no existe evidencia de que todas las alteraciones morfológicas compatibles con CFA desemboquen necesariamente en un proceso artrósico. El propio grupo de Ganz, defensor inicialmente del tratamiento precoz de las deformidades, se planteó esta misma cuestión.³¹⁴ Como conclusión de su trabajo extrajeron que no se podía realizar tal aseveración, por lo que no debía de plantearse el tratamiento quirúrgico en sujetos asintomáticos.³¹⁴ A raíz de esta modificación sobre la idea previa de la historia natural de la enfermedad, se han intentado hallar qué factores determinan por qué unos determinados pacientes con signos de CFA evolucionan hacia la coxartrosis y otros no, y si deben considerarse actitudes quirúrgicas sobre el CFA para prevenir el desarrollo de artrosis precoz.^{259,260,315-317} El trabajo de Allen et al.³¹⁵ intentó relacionar el dolor con la presencia de deformidades óseas. Sus resultados mostraron que existía una relación entre la posibilidad de presentar síntomas y la magnitud del ángulo alfa, de tal manera que era más probable cuando éste era mayor de 60°,³¹⁵ aunque trabajos posteriores no han confirmado esta relación.²⁶⁰ El resto de trabajos no ha conseguido encontrar ningún factor que, asociado a las alteraciones morfológicas, haga más probable que aparezcan síntomas. El único parámetro que ha probado tener cierta relación con la

probabilidad del desarrollo de coxartrosis en pacientes con signos de CFA, es haberla padecido en la cadera contralateral.²⁶⁰ Este hecho sugiere la participación de factores sistémicos en la fisiopatología del proceso, y guarda relación con los datos recientes que implican la participación de factores genéticos en la etiopatogenia del CFA.²¹⁷ Futuras investigaciones deberían ir encaminadas a detectar qué factores, más allá de la alteración mecánica, colaboran en la historia natural de estos individuos.

Por lo tanto, la existencia de signos radiológicos de CFA no implica necesariamente la existencia de un proceso patológico, más bien parece que debe ser considerado como un factor predisponente para desarrollar un proceso degenerativo en la articulación coxofemoral. Serán otros factores, entre los que puede estar la influencia genética o la práctica de una determinada actividad física, los que determinen dicho desarrollo. A nuestro parecer, el diagnóstico de CFA debería estar reservado para aquellos individuos que, además de unos determinados signos radiológicos, presentan una historia clínica compatible. Mientras, los sujetos asintomáticos pero con signos radiológicos de CFA, podrían quedar agrupados en un grupo que denominaríamos de *caderas de riesgo*. Éste sería un grupo que presenta un patrón anatómico que le predispone a padecer una lesión intraarticular (labrum, cartílago),³⁰⁸ sin que se conozca por qué unos sujetos la presentan y otros no.

En nuestro trabajo, partiendo de que todos los deportistas son asintomáticos, hemos recogido los datos del examen clínico y radiológico inicialmente compatibles con CFA.

V.2.1. Análisis del examen clínico

Característicamente, la forma de presentación del CFA es la aparición de dolor de forma gradual y progresiva, sin la necesidad de un evento traumático previo.⁸³ El motivo de consulta fundamental es dolor en la región inguinal, (81%-83%) aunque también puede debutar mediante dolor en la región glútea, sacroilíaca o en el muslo,²⁶⁷ lo que hace que con frecuencia pueda inducir a errores

diagnósticos.^{81,88,98} Sea cual sea el síntoma principal, éste empeora con la actividad deportiva del paciente hasta llegar a hacerla impracticable.

Tras la anamnesis, el examen clínico de estos sujetos debe incluir la valoración del balance articular (BA) y la realización de maniobras de provocación específicas. El BA en pacientes con CFA suele revelar una disminución de balance articular de la cadera, principalmente a expensas de la rotación interna.^{83,267} Esto ocurre fundamentalmente cuando el CFA es anterior (el caso más frecuente), donde la rotación puede llegar a aumentar hasta en 15° tras la cirugía de remodelación ósea.²⁷⁶

La disminución del valor normal de la rotación interna no es necesariamente patológica. Como hemos visto anteriormente, hay distintas circunstancias que pueden afectar a este valor y que se vea reducido. Una de ellas es la práctica de determinados deportes.²⁹¹⁻²⁹⁴ En esta situación la falta de patrones de referencia no permite determinar si nos encontramos ante un hecho patológico o una exploración normal en el contexto de ese deportista. Además, ni siquiera la comparación con la otra extremidad puede ayudarnos, ya que la teórica simetría en el BA no está suficientemente probada.^{302,309}

Dentro de la población de nuestro estudio, donde todos los deportistas están asintomáticos, los valores de la rotación interna estuvieron en un valor medio de 22° (23° en fútbol y 21° en baloncesto)(Tabla V.2). El 27% de estos, tuvieron valores por debajo de 20° (considerado por algunos autores como límite inferior del rango normal de rotación interna),^{60,77} sin que existieran diferencias significativas con la exploración de la cadera contralateral. Un reciente estudio en 200 sujetos asintomáticos ha mostrado que el 13.5% de ellos presentaba un valor de la rotación interna por debajo de 20°.³¹³ Aunque los resultados los presenta de forma global, la muestra incluyó tanto a hombres (44%) como a mujeres (66%), con edades comprendidas entre 21 y 50 años (media: 29 años). Las diferencias con estos datos podrían explicarse por dos motivos: por un lado, por la inclusión de mujeres, que presentan valores medios del BA mayores, y por otro nuestra muestra está íntegramente formada por deportistas, que podrían presentar un patrón normal de rotación interna inferior a los valores normales. Este último

hecho está apoyado por otros trabajos que han presentado valores reducidos de rotación interna en deportistas asintomáticos.^{291,294} Ellenbecker et al.,²⁹¹ a pesar de realizar la medición en decúbito prono, lo que da un mayor valor de la rotación interna,⁵¹ presentan una media de 22° de rotación interna en jugadores de beisbol y de 26° en tenistas, todos ellos varones.²⁹¹ Peters et al.²⁹⁴ examinaron 130 caderas de jugadores asintomáticos de fútbol americano, y concluyeron que presentaban una media de rotación interna de 21°. ²⁹⁴ Estos datos apoyan la idea de que los valores de referencia del BA son relativos, y deben de establecerse en función de las características de la población que se está estudiando. Futuras investigaciones podrían dirigirse a diseñar estudios con protocolos de evaluación homogeneizados destinados a establecer los patrones de BA normal en cada disciplina deportiva.

Las maniobras de provocación incluyen principalmente los test de atrapamiento, anterior y posterior.^{83,318} En el test de atrapamiento anterior, el sujeto se coloca en decúbito supino, y se realiza la flexión de cadera a 90° junto con la rotación interna y aducción forzadas (Figura V.1).⁸¹ La aparición de dolor inguinal con esta maniobra hace que el test sea positivo y apoya el diagnóstico de CFA. En el test de atrapamiento posterior, o maniobra de aprehensión, se explora la rotación externa de la cadera con ésta en hiperextensión. El sujeto a estudio se coloca en decúbito supino y se desplaza en la camilla de manera que los miembros inferiores queden fuera de la camilla. En esta posición, las caderas se encuentran en hiperextensión, y el examinador realiza la rotación externa de la cadera (Figura V.2).⁸¹ Si se produce dolor en la región posterior es indicativo de la presencia de un choque posteroinferior, pero si aparece dolor inguinal, decimos que es una maniobra de aprehensión positiva, y traduce cierto grado de inestabilidad anterior y/o lesiones del labrum anterior.^{92,231}

Para completar el estudio puede añadirse el test FABER (Flexion-Abduction-External Rotation), cuya utilidad en el diagnóstico del CFA se ha reconocido en los últimos años.^{83,267} Este test consiste en realizar la maniobra de flexión-abducción-rotación externa de la cadera a estudio con el paciente en decúbito supino (Figura V.3). Se considera positivo cuando existe un aumento de la distancia de la camilla a la cara externa de la rodilla respecto a la extremidad

contralateral. Lo últimos trabajos sitúan la prevalencia del test FABER en casos de CFA en un porcentaje que varía entre el 69%²⁶⁷ y el 97%⁸³ de los casos.



Figura V.1. Test de atrapamiento anterior.



Figura V.2. Test de atrapamiento posterior o maniobra de aprehensión.

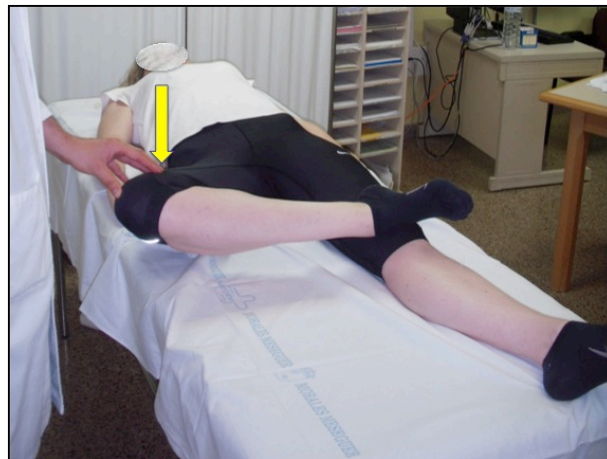


Figura V.3. Test FABER o de Patrick.

En el caso de las maniobras de provocación, el test de atrapamiento anterior resultó positivo en el 9% de los deportistas (2% bilateralmente) y el de atrapamiento posterior en un 5% (2% bilateralmente). Estos datos están por encima de los mostrados por Hack et al.,³¹³ donde el 1.5% de las caderas exploradas presentó el test anterior positivo. Sin embargo, son comparables a los resultados en deportistas de Peters et al.,²⁹⁴ quienes, en una muestra de 130 caderas exploradas, el test anterior fue positivo en un 8.5% y el posterior en un 2.3%. De nuevo, existe más concordancia con los datos obtenidos en una población de deportistas, que con el análisis de la población general. A diferencia de lo que ocurre con la reducción de la rotación interna, que puede ser considerada a priori como una variante dentro de la normalidad, el hallazgo de estas maniobras positivas en la exploración del deportista asintomático sí debe alertar al examinador.^{83,267} El hecho de que estos test sean positivos, aun cuando se trata de sujetos asintomáticos, y que sean más frecuentes en deportistas que en la población general, parece apoyar la idea de que la actividad física regular en determinados pacientes puede inducir a una lesión intraarticular.³¹⁹ Estas lesiones no serían de suficiente importancia como para producir síntomas en la actividad habitual, pero sí provocarían dolor con las maniobras de provocación.

Ahora bien, al analizar la relación entre el examen del BA y las maniobras de provocación, observamos que estos test diagnósticos guardan relación con los datos del BA, especialmente con la rotación interna. La presencia de un test de atrapamiento anterior positivo se relaciona con valores de rotación interna inferiores a 19° ($p < 0.003$), mientras que en el caso del test posterior, cuando este es positivo, los valores de la rotación interna están por debajo de 17° ($p < 0.001$) (Tabla V.3). Teniendo en cuenta esto, y a pesar de que pueden existir situaciones en las que una disminución de la rotación interna pueda ser considerada como fisiológica, nuestros resultados sugieren que si este valor se encuentra por debajo de 19°, debemos pensar que podemos encontrarnos ante una *cadera de riesgo*. Este hecho está en concordancia con los autores que indican que un valor de la rotación interna inferior a 20° deber ser considerado como patológico.^{69,77}

Tabla V.3. Relación entre la rotación interna y las maniobras de provocación

		Rotación interna	
Test de atrapamiento anterior	+	18.94 ± 6.67	p<0.003
	-	23.17 ± 5.56	
Test de atrapamiento posterior	+	16.58 ± 4.31	p<0.001
	-	23.15 ± 5.66	

En definitiva, en la valoración clínica inicial del deportista existen una serie de parámetros que debe considerarse a priori como sugestivos de CFA. Identificar estos casos es importante para completar el estudio del deportista y detectar posibles situaciones de riesgo. Los parámetros que deben alertar al examinador son la presencia de un test de atrapamiento anterior o posterior positivos, así como la presencia de una reducción de la rotación interna por debajo de 20°, bien sea unilateral o bilateralmente.

V.2.2. Análisis del estudio radiológico

El examen radiológico en el deportista con dolor inguinal permite tanto valorar la posible existencia de un CFA, como descartar otras entidades como coxartrosis, necrosis avascular y otras que puedan ser la causa de la clínica del sujeto a estudio.²¹⁹ El primer estudio en estos casos siempre debe ser la radiología simple, que en ocasiones es suficiente para el diagnóstico de las alteraciones morfológicas. Si se precisan más estudios, la resonancia magnética, la tomografía computerizada y la artro-resonancia magnética pueden ser necesarias.

En el caso concreto del CFA, el examen radiológico permite identificar alteraciones morfológicas femorales y/o acetabulares, compatibles con un CFA tipo cam o pincer respectivamente. Los principales signos radiológicos diagnósticos de CFA están resumidos en la tabla V.4.

Tabla V.4. Signos radiológicos de choque femoroacetabular

CFA tipo cam	CFA tipo pincer
Deformidad en mango de pistola	Coxa profunda
Ángulo α elevado	Índice acetabular $< 0^\circ$
Offset anterior reducido	Signo del lazo
Coxa vara	Signo muro posterior

El estudio de radiología simple debe de incluir al menos dos proyecciones, una anteroposterior (AP) de pelvis y una axial de cadera. De esta manera puede evaluarse la transición entre la cabeza y cuello femoral tanto en la región lateral como la anterior. Sin embargo, no existe consenso en cuanto a cuáles son las mejores proyecciones y cómo hacerlo. En cuanto a la proyección AP de pelvis, inicialmente se describió de la siguiente manera: sujeto en decúbito supino, las piernas rotadas internamente 15° para compensar la anteversión femoral y valorar mejor la transición cabeza-cuello femoral lateramente, el foco del rayo debe situarse a una distancia de 1.2 m aproximadamente, y centrado en el punto medio de la línea que une las dos espinas ilíacas anterosuperiores, siguiendo el borde superior de la sínfisis púbica (Figura V.4).^{233,234} Esto debe dar una imagen con la articulación sacrococcigea centrada con la sínfisis del pubis y con una distancia entre ambas de entre 40 mm y 55 mm en mujeres y entre 25 mm y 40 mm en hombres,^{233,235} lo que permite valorar adecuadamente posibles excesos de cobertura acetabular.^{221,235} Sin embargo, algunos autores defienden que la realización de la proyección AP debe ser en carga, es decir con el paciente en bipedestación.³²⁰ Según estos, de este modo puede valorarse de una manera más apropiada posibles alteraciones en la orientación acetabular y permite valorar posibles pinzamientos del espacio articular, lo que indicaría cambios degenerativos.³²⁰

En el caso de qué proyección axial elegir, el debate aún es mayor. Aunque el primer trabajo que analizó este aspecto estableció que la proyección axial con la cadera en 45° ó 90° de flexión (proyección de Dunn) y la *cross-table* (proyección de Johnston) (Figura V.5) eran las que mejor evaluaban las alteraciones en la esfericidad de la cabeza femoral,²³⁶ este estudio no incluía dentro de las

proyecciones valoradas la proyección *frog-leg*.(Figura V.6) Posteriormente, la fiabilidad de esta proyección, más fácil de realizar y más utilizada en la práctica habitual, para detectar alteraciones morfológicas compatibles con CFA ha sido probada.²³⁷ En la actualidad, las proyecciones *cross-table* y *frog-leg* son las más utilizadas en el estudio de pacientes con sospecha de CFA.

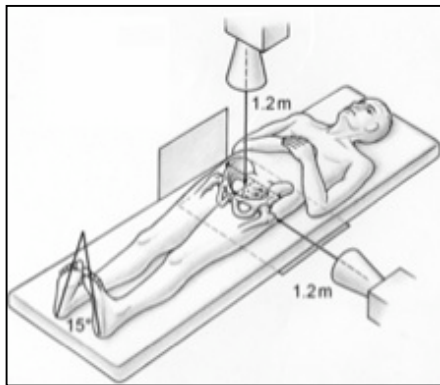


Figura V.4. Esquema de la posición para realizar la proyección anteroposterior de pelvis. (Tomado de Tannast M et al. *Femoroacetabular impingement: radiographic diagnosis-what the radiologist should know. AJR Am J Roentgenol* 2007;188:1540-52).

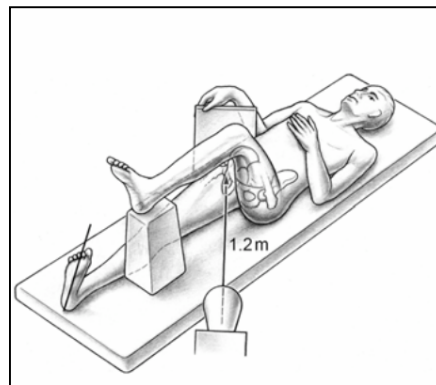


Figura V.5. Esquema de la posición para realizar la proyección axial de cadera cross-table. (Tomado de Tannast M et al. *Femoroacetabular impingement: radiographic diagnosis-what the radiologist should know. AJR Am J Roentgenol* 2007;188:1540-52).

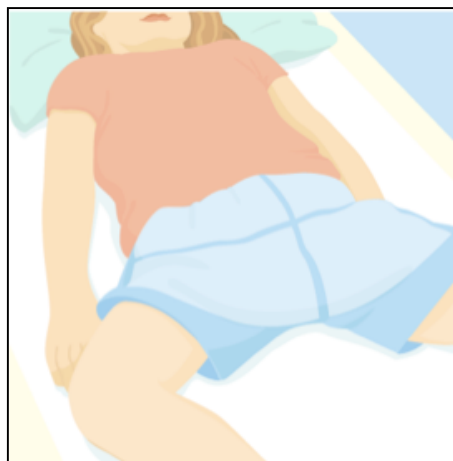


Figura V.6. Esquema de la posición para relizar una proyección de axial de cadera *frog-leg*.

A pesar de que los pasos a seguir en el estudio de pacientes de CFA están bien definidos, el problema está en el análisis de las imágenes obtenidas, ya que todavía no hay uniformidad de criterios para valorar los resultados de dichas imágenes. Conceptualmente está perfectamente definido que el CFA tipo cam está ocasionado por alteraciones que hacen perder la esfericidad normal de la cabeza femoral y el tipo pincer por aquellas que provocan un exceso de cobertura de la cabeza femoral, focal o global, por parte del acetábulo.⁸¹ Sin embargo, ¿cómo medir esas alteraciones?, ¿cuáles son los rangos de normalidad?, ¿cuáles son los puntos de corte que hacen una medida normal o patológica?. Conocer estos valores y los límites de la normalidad es importante para la correcta valoración de los individuos sometidos a estudio.

Recientemente se han publicado varios trabajos en sujetos asintomáticos, destinados a definir estos aspectos y presentar la prevalencia de los signos radiológicos de CFA en dicha población.^{313,320-325} Sin embargo, existen importantes diferencias entre ellos, lo que hace complicado la extracción de unas conclusiones generales (Tabla V.5).

Al analizar los resultados de estos estudios, así como los presentados en nuestro trabajo, debe de tenerse en cuenta las características de la muestra, el protocolo de estudio seguido y los criterios de valoración.

Características de la muestra

En el caso de nuestra muestra, todos los individuos eran varones, deportistas y con un rango de edad entre 20 y 39 años. Esto hace que no puedan extrapolarse a otro tipo de población, por ejemplo mujeres, ya que existen datos que confirman que los signos radiológicos de CFA aparecen con más frecuencia en hombres que en mujeres.^{313,320} En el caso de la edad, aunque existía la creencia de que los individuos de mayor edad presentaban con más frecuencia estos signos radiológicos (debido fundamentalmente a su relación con cambios artrósicos), parece que no hay diferencias en la prevalencia de estos signos y la edad.^{322,323}

Tabla V.5. Resumen de los estudios de prevalencia de signos del choque femoroacetabular en individuos

AUTOR	MUESTRA	PROTOCOLO ESTUDIO		CRITERIOS VALORACIÓN	RESULTADOS
Kapron ³²¹	N: 134 Deportistas H:100% 21 años	Radiología simple: proyección AP y axial <i>frog-leg</i>	cam	$\alpha > 50^\circ$	54%
			pincer	<i>offset</i> anterior < 8mm Índice acetabular < 0° Ángulo CE > 40°	61% 16% 7%
Jung ³²²	N: 380 H:28%; M:72% 26-92 años	TC abdominal	cam	normal	H: $\alpha < 68^\circ$ M: $\alpha < 50^\circ$ 72% 89%
				límite	H: $\alpha = 69^\circ - 82^\circ$ M: $\alpha = 51^\circ - 56^\circ$ 14% 6%
Laborie ³²⁰	N: 2060 H: 42%; M:58% 17-19 años	Radiología simple: proyección AP en carga y axial <i>frog-leg</i>	cam	deformidad en mango de pistola, prominencia focal de la cabeza o aplanamiento lateral	H: 35% M: 10%
			pincer	signo del lazo, signo del muro posterior o excesiva cobertura.	H: 34% M: 16%
Reichenbach ³²⁴	N: 244 H:100% 19 años	Resonancia magnética	cam	Grados de 0 a 3	73% alguna deformidad
Hack ³¹³	N: 400 H:44%; M:56% 21-50 años	Resonancia magnética	cam	$\alpha > 50.5^\circ$	75% 35%
Gosvig ³²³	N: 3620 H:37%; M:63% 60 años	Radiología simple: Proyección AP en carga	cam	Índice triangular > 0	19% 5%
			pincer	Ángulo CE > 45°	15% 19%
Abellán	N: 188 Deportistas H:100% 20-39 años	Radiología simple: proyección AP y axial <i>frog-leg</i>	cam	> 50° > 69°	42% 11%
			pincer	Mango de pistola Signo del lazo Signo del muro posterior Índice acetabular < 0° Ángulo CE > 40°	20% 20% 5% 13% 42%

N: Tamaño muestral; H: Hombres; M: Mujeres

Protocolo de estudio

La técnica de imagen utilizada en el estudio ha sido la radiología simple. Esta técnica, mediante proyecciones AP de pelvis y axial *frog-leg*, ha demostrado ser válido para diagnosticar los signos de CFA, tanto cam como pincer.^{237,325} Es cierto que la radiología simple realiza un estudio en dos dimensiones, y cabría pensar que puede detectar menos alteraciones morfológicas que mediante otras técnicas como la RM o el TC. Sin embargo, recientemente se ha realizado un estudio con RM que concluyó que la mayor parte de las deformidades tipo cam se localizan en la región anterosuperior de la transición cabeza-cuello,³²⁴ por lo que, teóricamente, el estudio AP y axial de la cadera debería detectar la mayor parte de las alteraciones en esa región anatómica.

Criterios de valoración de las imágenes

Sea cual fuere la prueba de imagen realizada, todavía no existe un consenso sobre qué medidas nos dan el diagnóstico de CFA. Dentro de los signos radiológicos de CFA (Tabla V.4) encontramos parámetros de tipo cualitativo, es decir, presentes o no presentes, y de tipo cuantitativo, que toman un valor determinado. Los parámetros de tipo cualitativo pueden indicar tanto un tipo cam (por pérdida de la esfericidad normal de la cabeza femoral) como un tipo pincer (por exceso de cobertura acetabular). Estos parámetros son: la imagen de mango de pistola (Figura V.7), que refleja gráficamente la pérdida de la morfología normal del cuello femoral en la imagen anteroposterior; y el signo del lazo (Figura V.8) o del muro posterior prominente (Figura V.9), que traducen un exceso de cobertura focal de la cabeza femoral por parte del acetábulo. La existencia o no de estos signos queda a juicio del observador, sin posibilidad de que puedan ser medidos de una forma objetiva.



Figura V.7. Imagen en mango de pistola (*pistol-grip*).

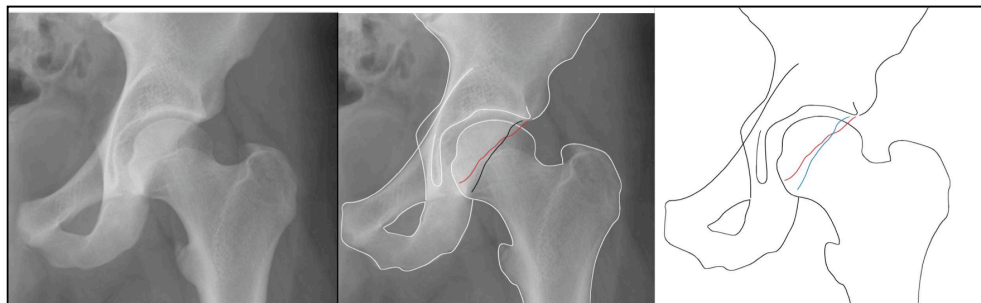


Figura V.8. Imagen que muestra el cruce de la pared anterior (línea roja) y la posterior (línea negra en la imagen central y azul en la de la derecha), formando una figura de 8 o de lazo. La espina isquiática aparece proyectada dentro del anillo pélvico (signo de la espina isquiática).

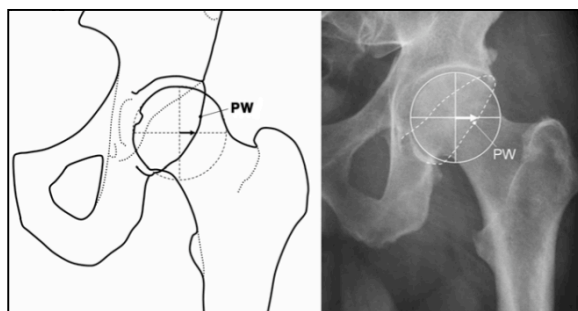


Figura V.9. Imagen que muestra una pared posterior (PW) muy prominente (signo del muro posterior) (Tomado de Tannast M et al. *Femoroacetabular impingement: radiographic diagnosis-what the radiologist should know. AJR Am J Roentgenol* 2007;188:1540-52).

Por otro lado, tenemos los signos cuantitativos, que pueden ser medidos, pero que precisan conocer el punto de corte para establecer su valor patológico. De todos ellos, el más conocido es el ángulo alfa, formado por el eje del cuello femoral y una línea que una el centro de la cabeza con el punto en el que se pierde la esfericidad de la cabeza femoral (Figura V.10).²⁴⁷ Inicialmente, se describió este ángulo medido en RM,²⁴⁷ aunque posteriormente se ha utilizado en mediciones de radiología simple, tanto en proyecciones AP como axiales. Conocer qué valor de ángulo alfa se considera patológico no es sencillo. El punto de corte más utilizado en los trabajos publicados es el de 50°,^{219,247,308,313,326} si bien desde hace unos años, a raíz de trabajos que han mostrado la elevada frecuencia de estas alteraciones morfológicas en sujetos asintomáticos, la corriente actual es situar el punto de

corte para un valor patológico más elevado. A este respecto, el trabajo de Gosvig et al. de 2007,²⁴⁴ basado en una muestra de más de 4000 pacientes, estableció una clasificación en tres grupos (normal, límite y patológico) con valores diferentes para hombres y mujeres.²⁴⁴ En el caso de los varones, el punto de corte para considerar un valor como patológico estaría por encima de 83°, límite entre 69° y 82° y normal menor o igual de 68°. En cuanto a las mujeres, los valores serían inferiores, con un grupo patológico por encima de 57°, límite entre 51° y 56°, y normal menor o igual de 50°. Para sumar complejidad al problema, hay autores que creen que la medición del ángulo alfa es demasiado variable y no es útil en la detección de deformidades tipo cam, cuestionando la utilidad de la medición de dicho ángulo.^{244,327} Como alternativa a la medición del ángulo alfa se han propuesto otras medidas para la cuantificación del defecto cam, como el índice triángular²⁴⁴ (Figura V.11) o la distancia femoral anterior.³²⁷ Sin embargo, no existen todavía datos en la literatura que avalen la validez de dichas medidas.

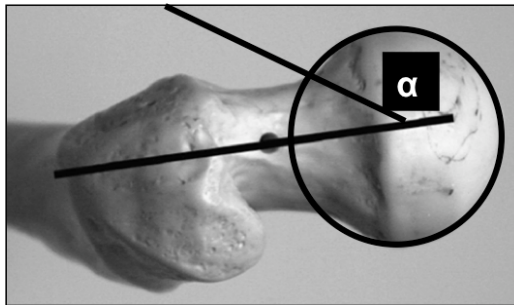


Figura V.10. Esquema de medición del ángulo alfa.

En la valoración de nuestros resultados, hemos considerado dos puntos de corte distintos: uno siguiendo la idea más clásica en 50° y otro atendiendo a los criterios de Gosvig, establecido en 69°, para detectar sujetos límite y patológicos.

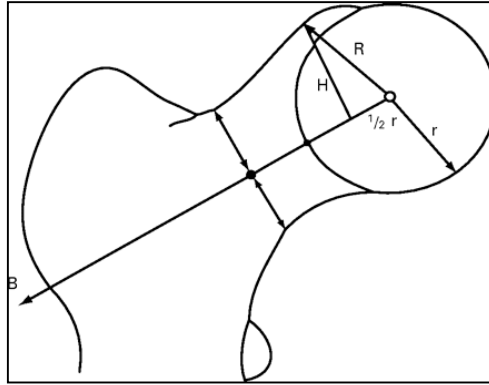


Figura V.11. Esquema que muestra cómo valorar el índice triangular (Tomado de Gosvig KK, Jacobsen S, Palm H, Sonne-Holm S, Magnusson E. *A new radiological index for assessing asphericity of the femoral head in cam impingement.* J Bone Joint Surg Br 2007;89:1309-16).

En el caso del tipo pincer, la discusión y el número de trabajos publicados sobre las medidas que lo diagnostican ha sido menor. Inicialmente se usaron las variables utilizadas en el diagnóstico de displasia de cadera, de manera que los valores de dichas variables podían estar en un extremo e indicar falta de cobertura (displasia de cadera), en el otro indicando un exceso de cobertura (CFA tipo pincer) o bien tomar valores normales. Las principales variables utilizadas para indicar exceso de cobertura han sido el índice acetabular por debajo de 0° (Figura V.12), y el ángulo de Wiberg²⁴⁰ (Figura V.13) mayor de 40° . La validez del ángulo de Wiberg en el diagnóstico de CFA tipo pincer (coxa profunda) ha sido valorada recientemente,³²⁵ quedando demostrado que valores de dicho ángulo por encima de 40° son útiles en el diagnóstico de CFA.

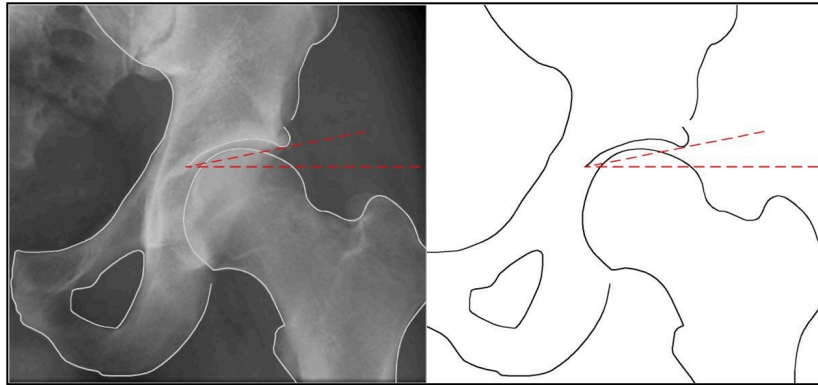


Figura V.12. Índice acetabular.

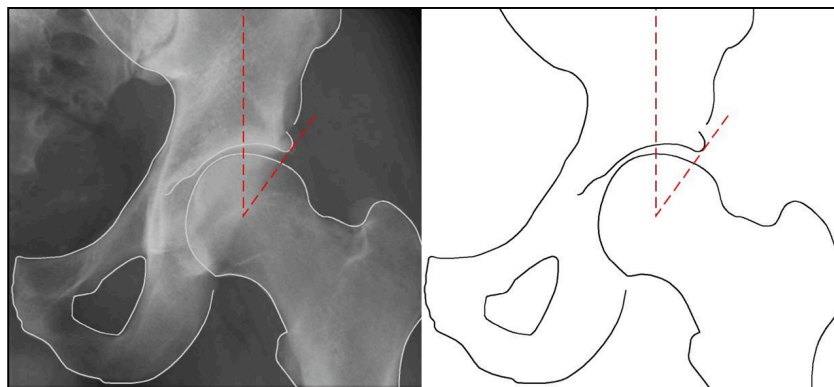


Figura V.13. Ángulo de Wiberg.

El resumen de los signos radiológicos de CFA considerados en nuestro protocolo de estudio queda resumido en la tabla V.6.

Tabla V.6. Criterios de valoración de choque femoroacetabular en nuestro protocolo de estudio

CFA tipo cam	CFA tipo pincer
Deformidad en mango de pistola Ángulo $\alpha > 50^\circ / > 69^\circ$ Coxa vara (Ángulo CCD* $< 125^\circ$)	Coxa profunda (ángulo CE+ $> 40^\circ$) Índice acetabular $< 0^\circ$ Signo del lazo Signo muro posterior

*CCD: ángulo cervicodiafisario; +CE: ángulo de Wiberg

Según estos criterios, el ángulo alfa estaba por encima del valor normal en un 42% de los casos si se establecía el punto de corte en 50°, mientras que si se consideraba 69°, la prevalencia era del 11%. La deformidad en mango de pistola estuvo presente en el 20% de las caderas estudiadas. El 20% presentaban el signo del lazo positivo. Se apreció un muro posterior prominente en el 5% de los casos, el índice acetabular fue indicativo de sobrecobertura en el 13%, y el ángulo de Wiberg fue diagnóstico de coxa profunda en el 42%. Estos resultados muestran que, según los conceptos actuales que establecen el punto de corte del ángulo alfa en 69°, el signo radiológico de CFA más frecuente fue la coxa profunda (42%), seguido de la deformidad en mango de pistola (20%) y del signo del lazo (20%).

Al comparar nuestros resultados con los existentes en la literatura, se ha de hacer teniendo en cuenta las premisas comentadas previamente, ya que no todos los trabajos presentan muestras comparables, y los protocolos de estudio radiológico y los criterios de valoración son diferentes. El estudio de Kapron et al.³²¹ es el más parecido al nuestro. En él se evaluaron 134 caderas en 67 jugadores asintomáticos de fútbol americano mediante proyecciones AP de pelvis (en decúbito supino) y axial *frog-leg* de ambas caderas, todos ellos eran varones y la media de edad fue de 21±1.9 años. Se establecieron como criterios de CFA tipo cam la presencia de un ángulo alfa mayor de 50° (bien en la proyección AP o bien en la axial) o un *offset* cabeza-cuello menor de 8 mm., mientras que se consideró que existía tipo pincer si existía un signo del lazo, un ángulo de Wiberg mayor de 40° o un índice acetabular menor de 0°. Según estos criterios, el 95% de los deportistas estudiados presentaba al menos un signo de CFA (cam y/o pincer), el 78% al menos un signo de cam y el 66% al menos un signo de pincer. El ángulo alfa resultó mayor de 50° en el 54% de las proyecciones *frog-leg*, el signo del lazo fue positivo en el 61% de los casos, el ángulo de Wiberg fue mayor de 40° en el 7%, y el índice acetabular menor de 0° en el 16% de las caderas.³²¹ Estos resultados son similares a los de nuestra serie, si bien estos autores no consideraron la opción del ángulo alfa por encima de 69°. Tan sólo llama la atención la prevalencia del signo del lazo del 61%, frente al 20% de nuestros casos, para el que no encontramos ninguna explicación salvo las posibles diferencias demográficas y étnicas de la muestra, no especificadas en el trabajo.

En el también reciente estudio de Jung et al,³²² se ha presentado únicamente la prevalencia del CFA tipo cam en sujetos asintomáticos, pero a partir de la imagen anteroposterior de pelvis generada en estudios de tomografía computerizada para patología abdominal o pélvica. De manera aleatoria seleccionaron 380 de los sujetos a los que se les había realizado dichos estudios. Dicha muestra comprendía 108 hombres (28%) y 272 mujeres (72%), con una edad media de 62.5 años (26.6-92.6). Para determinar la presencia de una deformidad tipo cam, midieron el ángulo alfa en dicha proyección AP, y clasificaron a los participantes en 3 grupos atendiendo a los criterios de Gosvig et al.²⁴⁴ descritos previamente. Según estos criterios, el 28% de los varones y el 11% de las mujeres presentaban una deformidad tipo cam con un ángulo alfa límite o patológico.³²² Este trabajo, sin embargo, plantea importantes limitaciones. En primer lugar no se han utilizado estudios radiológicos dirigidos al estudio de pelvis y no se han evaluado imágenes de una proyección axial, lo que podría infradiagnosticar la presencia de deformidades y explicar la diferencia con nuestros resultados. Además, el estudio se basa en la presunción de que los pacientes eran asintomáticos, ya que no habían consultado por patología de cadera. Esto puede hacer que se hayan incluido pacientes con clínica en el grupo de teóricos asintomáticos. Como una de las conclusiones del trabajo, teniendo en cuenta el amplio rango de edad, los autores señalan que no hay diferencia en la prevalencia de estos signos entre los pacientes mayores o menores de 50 años. Sin embargo, esta conclusión debe de considerarse sujeta a las limitaciones del estudio.

En el caso del trabajo de Laborie et al.³²⁰ se desarrolló un estudio prospectivo que incluyó a 2060 sujetos asintomáticos (868 hombres [42%] y 1119 mujeres [58%]) con una media de edad de 18 años (rango: 17-19 años). Los sujetos incluidos se estudiaron mediante radiología simple con dos proyecciones, AP en carga y axial *frog-leg*. Se consideraron hallazgos tipo cam: la deformidad en mango de pistola, una prominencia focal en la cabeza femoral, o el aplanamiento de la región más lateral del fémur; mientras que se definió el tipo pincer como presencia del signo del lazo, signo del muro posterior o excesiva cobertura acetabular. Los autores no utilizaron variables cuantitativas como al ángulo alfa, por considerar que su fiabilidad no está demostrada, por lo que la presencia o no de CFA estaba marcada por variables subjetivas, incluso algunas sin definir, como

en el caso del “exceso de cobertura”, ya que no se definió con qué se correspondía dicha variable. Siguiendo este protocolo de trabajo, encontraron signos de tipo cam en el 35% de los hombres y en el 10% de las mujeres; y signos de pincer en el 34% de los hombres y el 16% de las mujeres.³²⁰ Este trabajo permite confirmar la diferencia en la prevalencia de los signos de CFA entre géneros, que es mayor entre los hombres. Esta mayor prevalencia se produce tanto en el caso del tipo cam como en el pincer, a diferencia de los primeros trabajos iniciales que establecían el CFA tipo pincer como más frecuente en mujeres.⁸¹ Aparte de esta conclusión, por las características del estudio sus resultados no pueden ser comparados con nuestros resultados.

Aprovechando la cohorte de individuos que se someten al examen físico previo a la instrucción militar, Reichenbach et al.³²⁴ estudiaron mediante RM las caderas de 244 voluntarios asintomáticos, todos varones y con una media de edad de 19 años. Para determinar la presencia de la deformidad tipo cam, utilizaron un sistema de gradación establecido arbitrariamente, según el cual, cada cadera se englobaba en uno de los 4 grados. Grado 0: normal, donde no se aprecia deformidad de la cabeza femoral en ningún corte. Grado 1: posible deformidad con irregularidad cortical y una ligera disminución del offset anterior. Grado 2: deformidad establecida con una disminución evidente del offset anterior (deformidad menor de 10mm.). Y Grado 3: deformidad severa con una gran disminución del offset anterior (deformidad mayor de 10 mm). Ciento setenta y nueve de los 244 individuos estudiados (73%) presentaron alguna evidencia de deformidad. De estos, 112 fueron grado 1; 54 grado 2 ;y 13 grado 3.³²⁴ Además, los autores recogieron la localización de la deformidad, concluyendo que la mayoría de ellas, 165 de las 179, se localizaban en la región anterosuperior de la transición cabeza-cuello femoral.³²⁴

Otro grupo que también utilizó la RM para valorar a estos individuos fue el de Hack et al.³¹³ En su trabajo estudiaron 400 caderas de 200 sujetos asintomáticos, estableciendo como valor diagnóstico de deformidad tipo cam un ángulo alfa mayor de 50.5°. Su muestra incluyó 89 hombres (44%) y 111 mujeres (56%), con una media de edad de 29.4 años (21.4-50.6). Se realizó el estudio de RM y midieron el ángulo alfa en la porción anterior y en la anterosuperior de la

transición cabeza-cuello femoral. Según los criterios que establecieron, un 14% tenía deformidad tipo cam en la porción anterior y, si se valoraba la porción anterosuperior, el porcentaje subía al 53%. Estos porcentajes variaban de una forma significativa si se separan por género. De esta manera el 24% de los varones presentaron una deformidad tipo cam en la porción anterior, frente a sólo el 5% de las mujeres. Igualmente, en la porción anterosuperior, fueron más los varones que presentaron una deformidad tipo cam, 75% frente a 35%.³¹³ Estas diferencias resultaron ser estadísticamente significativas, por lo que los autores confirmaron la creencia previa de que la deformidad tipo cam es más frecuente en varones. En cuanto a los resultados de la prevalencia del ángulo alfa elevado, si tomamos los datos de la porción anterosuperior (que es la que evaluamos en la proyección axial) son comparables con los de nuestra muestra, aunque en este trabajo se utiliza la RM para el estudio radiológico.

Por último, se realizó un trabajo dentro del estudio de osteoartritis de Copenhague, donde se incluyeron 3620 pacientes (1332 [37%] hombres y 2288 mujeres [63%]) para valorar la presencia de alteraciones morfológicas femorales y/o acetabulares.³²³ La media de edad fue de 60 años en ambos sexos. Se realizó un estudio de radiología simple que consistió en una radiografía AP de pelvis en carga, definiendo dos parámetros de CFA: deformidad en mango de pistola (cuando el índice triangular era mayor de 0 mm) y acetábulo profundo (coxa profunda/protusión acetabular, cuando el ángulo de Wiberg era mayor de 45°). Los resultados fueron que el 15% de los hombres y el 19% de las mujeres presentaban signos de acetábulo profundo, mientras que la deformidad en mango de pistola estaba presente en el 19% de los hombres y sólo en el 5% de las mujeres. La combinación de los dos hallazgos apareció en el 2% de los hombres y sólo en el 0.9% de las mujeres.³²³ La limitación fundamental de este trabajo es el haber realizado sólo una proyección que, aunque está establecido que es suficiente para la valoración de malformaciones y cambios artrósicos en la cadera,³²⁹ no es suficiente para valorar por completo la transición cabeza-cuello femoral, y por tanto puede infradiagnosticar la presencia de alteraciones femorales. Respecto a la comparación con nuestros resultados, presentan una prevalencia similar de la deformidad en mango de pistola, sin embargo sí existen diferencias en la prevalencia de la coxa profunda, un 15% frente a nuestro 42%.

Este hecho podría explicarse por que en este trabajo se ha tomado como punto de corte un valor mayor del ángulo de Wiberg, lo que haría bajar el número de pacientes con este signo positivo.

En resumen, cada uno de los 6 trabajos que tratan de presentar la prevalencia de los signos de CFA en sujetos asintomáticos utilizan métodos de estudio y criterios de valoración diferentes. Este hecho hace que los resultados no puedan compararse. Aún así, analizándolos en conjunto, pueden extraerse una serie de conclusiones (Tabla V.5). La primera es que a la hora del estudio de radiología simple la proyección axial más empleada es la *frog-leg*. Esto apoya nuestra idea de que es una proyección que permite detectar las posibles alteraciones femorales sin necesidad de realizar proyecciones más complejas. Por otro lado, queda bastante definido que los cambios radiológicos de CFA, tanto en radiología simple como en RM, son bastante prevalentes dentro de la población asintomática. Este hecho es especialmente significativo entre la población masculina y en las deformidades femorales (tipo cam), donde la prevalencia es mucho mayor que entre las mujeres.^{313,320} Por el contrario, tradicionalmente se había establecido que las deformidades acetabulares, causantes del CFA tipo pincer, eran más frecuentes entre las mujeres. Este hecho parece no quedar demostrado con los últimos estudios con mayor número de población, en los que son los varones los que presentan con mayor frecuencia estas alteraciones.³²⁰ Otro concepto motivo de discusión era que en pacientes de más edad aparecían con más frecuencia estos signos radiológicos, probablemente en relación con cambios artrósicos. Sin embargo, parece que no hay diferencias en la prevalencia de algunos de estos signos, como es el ángulo alfa y la edad.^{322,323} Además no se ha encontrado relación entre los cambios artrósicos (osteofitos) y los signos de CFA (deformidad en mango de pistola),³²³ lo que les hace apoyar la teoría de que la deformidad en mango de pistola es una consecuencia de una alteración subclínica de la fisis del fémur proximal más que secundaria a cambios degenerativos.^{216,323}

V.3. RELACIÓN ENTRE LOS SIGNOS CLÍNICOS Y RADIOLÓGICOS DE CHOQUE FEMOROACETABULAR

Los resultados aquí presentados, así como los presentes en la literatura, reflejan la elevada prevalencia de los signos radiológicos compatibles con el diagnóstico de choque femoroacetabular (CFA). Estos signos no están necesariamente relacionados con la presencia de síntomas, y con frecuencia los encontramos en pacientes asintomáticos. Sin embargo, en aquellos individuos que presentan síntomas de CFA y hallazgos radiológicos compatibles, el tratamiento quirúrgico ha demostrado buenos resultados, tanto en la población general como en deportistas.^{265,266,272,319,330,331} Además, este tratamiento debe de realizarse lo antes posible, de manera que se evite un mayor daño condral, y permita una mejor y más rápida recuperación.⁸³

La actividad habitual del médico encargado de un grupo de deportistas no suele permitir realizar estudios radiológicos a todos ellos para detectar posibles alteraciones compatibles con el CFA. Sin embargo, su detección precoz permitiría controlar de manera más estrecha a aquellos con estos signos, estando alerta ante la aparición de síntomas, que indicaría el inicio del daño condral y/o labral. Conociendo qué individuos presentan estas alteraciones morfológicas, es decir, aquellos con una *cadera de riesgo*, se podrían diseñar estrategias de prevención dirigidas a reducir el potencial daño articular, especialmente en aquellos deportes más “perjudiciales” para la cadera por los movimientos de rotación y flexión que realizan.

El examen clínico es una herramienta disponible en todo momento para aquel que sabe utilizarla y que, en muchas ocasiones, nos aporta más información que otras pruebas complementarias, que, como su propio nombre dice, son *complementarias*. En el caso de la patología coxofemoral, una correcta anamnesis y exploración puede guiar nuestra sospecha clínica hacia el origen intra o extraarticular, e incluso permitir el diagnóstico de la lesión. Pero, ¿qué ocurre cuando no existen síntomas?, ¿puede la exploración rutinaria detectar factores de riesgo para una determinada lesión?, ¿pueden preverse datos radiológicos desde el examen clínico?.

Una alteración frecuente que puede servirnos de ejemplo son las disimetrías de los miembros inferiores. No cabe duda que una disimetría importante, que incluso puede producir cojera, es evidente clínicamente y traduce una alteración ósea que puede ser verificada y medida mediante la radiología simple. Pero también existen disimetrías más sutiles, no aparentes de inicio, pero que pueden ser detectadas con un examen clínico dirigido y que, en caso de existir, se podrán confirmar y medir radiológicamente. Detectar estas alteraciones precozmente es de vital importancia en el mundo del deporte, ya que pueden prevenir la aparición de lesiones que obligarían al deportista a detener su actividad habitual.

Si los datos del examen clínico nos hacen prever la existencia de alteraciones óseas compatibles con el CFA, podemos determinar qué deportistas deberían ampliar el estudio para confirmar esas alteraciones y elaborar medidas de prevención para proteger el labrum y el cartílago acetabular. En nuestro trabajo hemos usado las maniobras de exploración ya conocidas y relacionadas con el CFA: la alteración del balance articular, el test de atrapamiento anterior y el test de atrapamiento posterior (también conocido como maniobra de aprehensión) y hemos analizado su relación con los signos radiológicos de CFA.

V.3.1. Relación entre el balance articular y los signos radiológicos de CFA

La relación característicamente establecida entre el CFA y el balance articular es que, en casos de CFA sintomático, suele existir una disminución de la rotación interna de la cadera.^{83,267} Nuestros resultados confirman esta relación entre el CFA y la reducción del balance articular también en sujetos asintomáticos. En concreto, existe relación entre la disminución de la rotación interna, externa y de la abducción y el ángulo alfa, uno de los signos radiológicos de CFA.

En el caso de la rotación interna (RI), el estudio de correlación mostró una relación inversa entre la RI y los valores del ángulo alfa ($p < 0.007$), de tal manera que a mayor valor del ángulo alfa, menor era el de la RI. Al realizar el estudio de comparación de medias de la RI en aquellos sujetos con un ángulo considerado como patológico, los valores medios fueron significativamente menores en los dos

puntos de corte (50° y 69°) (Tabla V.7), si bien, esa diferencia fue más significativa cuando el punto de corte se estableció en los 69°. Estos datos muestran cómo el hallazgo de una RI disminuida debe hacernos pensar en la posible existencia de un ángulo alfa aumentado.

Además de la relación conocida entre el CFA y la disminución de la RI en pacientes sintomáticos, nuestros resultados muestran que esta relación también está presente en sujetos asintomáticos. Recientemente, Reichenbach et al.³²⁴ han señalado también este hecho. En su estudio con RM en 244 caderas de sujetos asintomáticos pusieron de manifiesto como la prevalencia de alteraciones femorales tipo cam era el doble en el grupo de individuos con una RI por debajo de 30° que en el resto de sujetos.³²⁴

Tabla V.7. Valores del balance articular que disminuyen su valor en relación al ángulo alfa

	Rotación interna		Rotación externa		Abducción	
$\alpha > 50^\circ$	21.72		38.50		40.57	
$\alpha < 50^\circ$	23.53	p<.034	40.35	p<0.025	43.35	p<0.001
$\alpha > 69^\circ$	18.98		38.14		39.95	
$\alpha < 69^\circ$	23.27	p<0.001	39.76	p<0.201	42.47	p<0.018

La rotación externa (RE) también ha mostrado una relación inversa con los valores del ángulo alfa (p<0.04), por lo que una disminución en la RE estaría en relación con un aumento del ángulo alfa. El estudio de comparación de medias confirmó este hecho, si bien sólo se confirmó una reducción significativa de la RE cuando el punto de corte se estableció en 50°, no si se situaba en 69° (Tabla V.7). Este hecho podría explicarse por el menor número de sujetos incluidos en el grupo con ángulo el alfa mayor de 69° (sólo 22), que puede hacer que no exista potencia estadística suficiente para encontrar diferencias significativas.

El otro parámetro del balance articular relacionado con el ángulo alfa es la abducción (ABD). Al igual que en el caso de la RI y la RE, la relación entre ambas variables es inversamente proporcional (p<0.001). Los valores medios de la ABD

han sido significativamente menores en el grupo de deportistas con alfa patológico, tanto considerando el valor de 50° como el de 69° (Tabla V.7).

No existen estudios que hayan estudiado específicamente la relación de la rotación externa o la abducción con las alteraciones morfológicas de CFA. Sin embargo, Johnston et al.³⁰⁸ realizaron un estudio buscando relacionar la magnitud del ángulo alfa con la presencia de lesiones condrales en pacientes diagnosticados de CFA. Estos autores, al igual que nosotros, observaron que aquellos pacientes con el valor del ángulo alfa elevado presentaban reducción en la RI, RE y ABD con respecto a la extremidad contralateral.³⁰⁸

Otra forma en la que se puede relacionar la restricción en la RE y la ABD con el CFA es mediante del test FABER (Flexion-Abduction-External Rotation). Este test ha demostrado estar relacionado con el CFA en un alto porcentaje de casos.^{83,267} Se considera positivo cuando al realizar la maniobra de flexión-abducción-rotación externa de la cadera a estudio con el paciente en decúbito supino (Figura V.3), existe un aumento de la distancia de la camilla a la cara externa de la rodilla respecto a la extremidad contralateral. En realidad este test traduce la disminución de la rotación externa con la cadera abducida, y en los casos de CFA es positivo en un porcentaje que varía entre el 69%²⁶⁷ y el 97%⁸³ de los casos. Nuestros resultados se encuentran en cierta relación con estos datos, ya que el valor de la ABD y la RE es menor en pacientes con deformidades tipo cam, reducción que podría considerarse similar a la presencia de un test FABER positivo. Lamentablemente, en nuestro protocolo de estudio no incluimos el test de FABER, por lo que no podemos determinar si estos pacientes con reducción de la RE y de la ABD presentan realmente un test FABER positivo.

La relación entre la disminución de la RI, RE y ABD con el ángulo alfa, no existe con la deformidad en mango de pistola. Hemos de tener en cuenta que el ángulo alfa en nuestro estudio mide las alteraciones en la porción anterior de la transición cabeza-cuello (ya que está medido en la proyección axial), mientras que la deformidad en mango de pistola detecta las alteraciones de la región lateral. Por lo tanto, la disminución en estas variables del balance articular sólo están en relación con deformidades tipo cam anteriores, no laterales.

Tal y como ha quedado reflejado, existe una relación inversa entre el valor del ángulo alfa y el de la RI, RE y ABD. Dicha relación es estadísticamente significativa y queda expresada en forma de ecuación en la Figura V.14. Según ésta, puede obtenerse el valor del ángulo alfa a partir de los valores de la RI, RE y ABD obtenidos en el examen clínico.

$$\alpha = -0.26 \cdot RI - 0.19 \cdot RE - 0.45 \cdot ABD + 82.52$$

Figura V.14. Fórmula que resume la relación entre el ángulo alfa, la rotación interna (RI), externa (RE) y abducción (ABD) de cadera. Alfa tomará un valor determinado por los valores de RI, RE y ABD.

V.3.2. Relación entre las maniobras de provocación y los signos radiológicos de CFA

Además del examen clínico general, donde pueden detectarse alteraciones del balance articular, hemos realizado maniobras de provocación específicas, el test de atrapamiento anterior y el posterior. Al analizar la relación de estas maniobras con los signos radiológicos de CFA, tan sólo han mostrado una relación estadística con el ángulo alfa aumentado, de tal manera que el valor medio del ángulo alfa ha sido mayor cuando los test eran positivos. Al realizar el análisis estableciendo los puntos de corte de la normalidad en 50° y 69°, aquellos deportistas con maniobras de provocación positivas presentaban con mayor frecuencia un valor *patológico* del ángulo alfa. Esta relación ha sido especialmente significativa cuando el punto de corte se estableció en 69° ($p < 0.001$ para las dos maniobras) que cuando fue de 50° ($p < 0.027$ para el test anterior y $p < 0.006$ para el posterior). Estos datos ponen de manifiesto la existencia de una relación entre el ángulo alfa y un resultado positivo en las maniobras de provocación. Como ocurría en el caso de los datos derivados del balance articular, esta relación no aparece cuando la deformidad aparece en la porción lateral de la transición cabeza-cuello, es decir cuando aparece una deformidad en mango de pistola. Por

todo ello, parece que es la deformidad en la porción anterior del cuello femoral la que hace positivos los test de provocación.

Test de atrapamiento anterior

El test de atrapamiento anterior resultó positivo en 18 de las 188 caderas exploradas (9.5%). De estos, 12 presentaron un ángulo alfa por encima de 50° (66.6%), y 9 de ellos por encima de 69° (50%) (Tabla V.8). Esta relación entre el test de atrapamiento anterior y el ángulo alfa también ha sido presentada por otros autores.³¹³ En el trabajo de Hack et al.,³¹³ donde el ángulo alfa fue medido mediante resonancia magnética en la porción anterior y en la lateral de la transición cabeza-cuello femoral, 3 de los 200 (1.5%) sujetos asintomáticos estudiados presentaron un test de atrapamiento anterior positivo. Dos de estos 3 sujetos presentaron un valor del ángulo alfa patológico (con el punto de corte marcado por los autores en 50.5°). Pero a pesar de presentar una relación estadísticamente significativa ($p < 0.001$), los autores no consideraron probada la relación entre el ángulo alfa elevado y el test de atrapamiento anterior positivo.³¹³ Además, no indicaban si el valor de alfa patológico fue en la medición anterior o en la lateral, por lo que no es posible saber si esa relación era sólo en los sujetos con la deformidad anterior, como ocurre en nuestro caso.

Tabla V.8. Relación de las maniobras de provocación con el ángulo alfa (α)

	$\alpha > 50^\circ$	$\alpha > 69^\circ$
Test de atrapamiento anterior positivo	66%	50%
Test de atrapamiento posterior positivo	81%	63%

En nuestros resultados existen más datos que permiten establecer la relación entre el ángulo alfa y el test de atrapamiento anterior. El 40% (9 de 22) de los deportistas con un ángulo alfa mayor de 69° tienen un test de atrapamiento anterior positivo, mientras que sólo es positivo en el 15% (12 de 79) de los que

tienen un ángulo por encima de 50°. Además, el valor medio del ángulo alfa en los sujetos con el test de atrapamiento anterior positivo fue significativamente mayor que en aquellos en los que fue negativo (58.85 ± 16.28 frente a 48.71 ± 9.54 ; $p < 0.01$). Según esto, se establece una relación de manera que a mayor valor del ángulo alfa, la posibilidad de que el test anterior sea positivo es mayor.

La relación que sí parece probada es la del test de atrapamiento anterior positivo y la lesión del labrum. Burnett et al.⁸⁴ revisaron retrospectivamente la presencia del test de atrapamiento anterior en 66 pacientes con el diagnóstico artroscópico de lesión labral: de ellos 63 (95%) tenían un test anterior positivo previo a la intervención. Esta maniobra del examen clínico fue la que más se relacionó con las lesiones del labrum, por encima de la cojera (39%) y el signo de Trendelenburg (38%), por lo que parece la más indicada para diagnosticar la presencia de una lesión del labrum acetabular.⁸⁴

Aunque previamente no se ha establecido la relación entre el test de atrapamiento anterior y la magnitud del ángulo alfa, sí que existen trabajos que relacionan dicha magnitud con la mayor probabilidad de presentar dolor de cadera y daño condral y/o labral.^{308,315,332} Allen et al.³¹⁵ examinaron un grupo de 113 pacientes con un CFA tipo cam sintomático, de los cuales el 78% presentaba una deformidad bilateral no sintomática, pero sólo el 26% presentó dolor bilateral. Tras el examen radiológico mostraron que las caderas dolorosas eran aquellas con un mayor ángulo alfa, medido en la radiografía axial de cadera, de tal manera que en que aquellas en las que este ángulo estaba por encima de 60°, la posibilidad de presentar dolor era mayor.³¹⁵ El trabajo de Johnston et al.³⁰⁸ incluyó a 82 pacientes a los que se les realizó el examen clínico y radiológico previo a la artroscopia de cadera, en la que se recogió información sobre lesiones intraarticulares. Tras el análisis de los resultados concluyeron que la existencia de daños intraarticulares (cartílago y/o labrum acetabular) estaba en relación con la magnitud del ángulo alfa, de manera que a mayor valor del alfa, mayor probabilidad de presentar esas lesiones.³⁰⁸ Sin embargo, no analizaron si existía relación entre dichos daños intraarticulares y la presencia o no de un test de atrapamiento anterior positivo. En el caso de sujetos asintomáticos, sólo hay un trabajo que analiza la relación entre los hallazgos radiológicos de CFA y la

presencia de lesiones intraarticulares.³³² Se realizó un estudio de RM en 244 sujetos sin síntomas, observando que aquellos con deformidad tipo cam presentaban con más frecuencia alteraciones de señal en el labrum y menor espesor condral, interpretadas como lesiones intraarticulares.³³²

En resumen, encontramos por un lado una clara relación entre la lesión del labrum acetabular y la existencia de un test de atrapamiento anterior positivo.⁸⁴ Por otro lado, también está establecida la relación entre la magnitud del ángulo alfa y la posibilidad de presentar dolor inguinal y lesiones intraarticulares.^{308,315,332} Si sumamos nuestros resultados, en los que existe una relación entre la magnitud del ángulo alfa y el test anterior positivo, se establece una relación entre estas cuatro variables: test anterior positivo, ángulo alfa aumentado, lesión intraarticular y dolor inguinal (Figura V.15). De esta manera, los sujetos con un ángulo alfa aumentado y en los que el test de atrapamiento anterior sea positivo, presentaran con más probabilidad dolor inguinal y lesiones intraarticulares. Posibles estudios futuros podrían analizar la relación entre estas 4 variables en el mismo grupo de sujetos para confirmar esta relación.

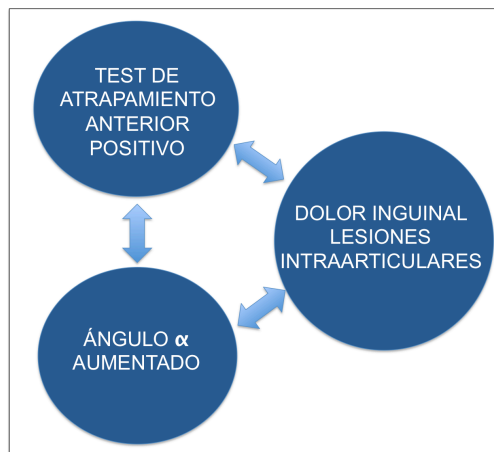


Figura V.15. Relación entre variables clínicas, radiológicas y lesiones intraarticulares.

Como se ha señalado previamente, 2/3 de los pacientes (12 de 18) en los que el test anterior fue positivo, presentaron un ángulo alfa mayor de 50°, y en la mitad de los casos (9 de 18) era mayor de 69°. Según estos resultados, sumando la relación que parece existir entre test anterior, ángulo alfa y lesión intraarticular, y teniendo en cuenta la facilidad y reproductibilidad de la maniobra, parece adecuado incorporar el test de atrapamiento anterior en el examen rutinario de los deportistas, de esta forma en aquellos deportistas en los que resulte positivo debería plantearse la necesidad de completar el estudio mediante el examen radiológico.

Test de atrapamiento posterior. Maniobra de aprehensión

El test de atrapamiento posterior es una maniobra sin demasiada relevancia en la literatura. Inicialmente fue descrita para la valoración de los casos de impingement posteroinferior,⁸¹ pero posteriormente se observó que era positivo en casos también de CFA anterior. El análisis de esta situación llevo a que algunos autores le modificaran el nombre, pasando a llamarlo maniobra de aprehensión.^{91,92,231}

Los últimos datos muestran una prevalencia del 22% de este signo en pacientes con CFA, frente al 88% y al 69% del test de atrapamiento anterior y del FABER test, respectivamente.²⁶⁷ Sin embargo, hay que tener en cuenta la forma de valorar este test. La descripción de Philippon et al.⁸³ establece que el test es positivo cuando existe una pérdida en la rotación externa,⁸³ sin embargo, en otras ocasiones lo consideran positivo cuando provoca dolor, no porque exista una limitación de dicha rotación.²⁶⁷ En estos casos en los que la maniobra se considera positiva si provoca dolor inguinal, la interpretación podría ser la misma que en la de la maniobra de aprehensión.

El test de atrapamiento posterior ha sido positivo en 11 de las 188 caderas exploradas (5.8%). Nueve de ellos presentaban el ángulo alfa por encima de 50° (81%), y en 7 de ellos por encima de 69° (63%) (Tabla V.8). Del grupo de deportistas que presentaron un valor del ángulo alfa por encima de 50°, el 11% (9 de 79) presentaron un test posterior positivo, mientras que de entre los que tenían

el valor del alfa mayor de 69°, fue positivo en el 31% (7 de 22). Si consideramos la opción de que este test traduce la existencia de un choque posterior, debería estar relacionado con excesos de cobertura posteriores que provocaran dicho choque (como los que traduce el signo del lazo o el del muro posterior). Paradójicamente, no hemos encontrado dicha relación, si bien, sí que existe con la presencia de una deformidad tipo cam anterior. Este hecho puede estar en relación con la teoría de la aprehensión. Según ésta, la existencia de ligeras inestabilidades o de roturas del labrum anterior, hacen que este movimiento de extensión y rotación externa de cadera provoquen dolor anterior de cadera.²³¹ La relación de esta maniobra con el ángulo alfa aumentado, apoya la teoría de que dicha deformidad provoca lesiones en el labrum anterior que serían las causantes del origen del dolor.

V.4. CHOQUE FEMOROACETABULAR Y DEPORTE

Ya han sido expuestos anteriormente los problemas y el reto que puede suponer la valoración de la patología de cadera en el deportista. Entre sus causas, hace ya tiempo que se estableció que la existencia de alteraciones óseas en el cuello femoral podía ser causa de dolor en la cadera de los deportistas.³³³ Sin embargo, en los últimos años el choque femoroacetabular (CFA) se ha establecido como la principal causa de dolor inguinal y de reducción del balance articular de cadera entre los deportistas.¹⁹⁴

El CFA tiene una especial implicación en la patología de cadera del adulto joven, en cuanto a que puede provocar la aparición de una degeneración articular precoz.³¹⁴ El grupo principal de sujetos en los que se diagnostica esta entidad engloba a sujetos en la segunda o tercera década de la vida, y mayoritariamente varones.³³⁴ En este grupo poblacional se encuentra el mayor número de deportistas, por lo que la implicación del CFA en el deporte está cada vez presente en la literatura.^{194,272,291,294,321,330,331,335}

En el mundo del deporte con frecuencia se llevan al extremo los límites fisiológicos del cuerpo, y cuando se sobrepasan esos límites aparecen las lesiones. Si recordamos el concepto de *cadera de riesgo* que hemos aplicado a aquellos individuos con alteraciones morfológicas de CFA pero sin síntomas, hemos de

considerar que en los deportistas con una *cadera de riesgo* los límites son más estrechos y la aparición de lesiones intraarticulares en la cadera más probable. Esto ocurre especialmente en aquellas disciplinas deportivas en las que se produce un mecanismo repetitivo que implica la flexión y rotación interna de cadera. En estos casos, la presencia de las alteraciones óseas provoca microtraumatismos de repetición en la articulación coxofemoral hasta la aparición de la lesión labral y/o condral.

Los datos existentes en la literatura señalan que en deportes como el fútbol, el hockey, el rugby, las artes marciales y el tenis la probabilidad de presentar un CFA es mayor,^{83,333} aunque este dato responde más bien a un desconocimiento de la prevalencia en los otros deportes más que a una realidad fisiopatológica. Basándose en esos datos, algunos autores han propuesto que practicar una determinada actividad deportiva en la adolescencia puede provocar la aparición del CFA.³⁰⁸ Esta hipótesis fue realizada siguiendo la corriente actual que propone que pequeñas lesiones subclínicas en la fisis proximal del femur pueden ser las causantes de las deformidades tipo cam,^{216,323} de manera que algunos deportes realizados de manera intensa en la adolescencia provocarían un daño en la fisis y el desarrollo de la deformidad.³⁰⁸ Sin embargo, esta teoría no deja de ser una hipótesis, no compartida por otros autores.³¹⁹

Conocer y reconocer aquellos deportistas con un CFA es importante para poder realizar un tratamiento precoz. Este grupo de pacientes, que previamente podían verse obligados a finalizar su actividad deportiva sin una causa clara, pueden beneficiarse de un tratamiento que les permita regresar a su actividad deportiva habitual.^{319,336}

Aunque son pocos, ya existen trabajos que evalúan los resultados a corto y medio plazo del tratamiento quirúrgico.^{272,319,330,331} De igual modo que ocurre en los estudios realizados en la población general, los resultados presentan buenos resultados a corto plazo. Sin embargo, teniendo en cuenta las particularidades propias de los deportistas, en ocasiones un resultado bueno no es suficiente y no le permite continuar con su actividad deportiva habitual. Si analizamos los resultados de estas series, se alcanza una tasa de retorno al nivel de actividad

deportiva previo de entre el 78% y el 95% un año después de la cirugía.^{319,330,331,336} Sin embargo, aunque los resultados de la artroscopia de cadera para el tratamiento del CFA en deportistas son bastante buenos, los propios autores concluyen que son imperfectos.³¹⁹ Es necesario insistir en la importancia de la detección precoz para poder aplicar, si fuera preciso, un tratamiento, lo más precoz posible.³¹⁹ En este sentido, los resultados de este trabajo aportan nuevas herramientas que permiten detectar o sospechar precozmente las alteraciones compatibles con el CFA en el deportista todavía asintomático. De este modo se podrá detectar el inicio de los síntomas y realizar un tratamiento precoz si fuera necesario.

VI

CONCLUSIONES



Atendiendo a los objetivos planteados y basándonos en los resultados obtenidos, formulamos las siguientes conclusiones:

1. La mayor parte de los deportistas estudiados presentan una disminución de la rotación interna de la cadera respecto a los valores de referencia de normalidad, sin embargo no se relacionan con signos patológicos en dicha articulación. Se considera un patrón de normalidad en estos deportes la disminución del balance articular en la rotación interna de cadera.
2. Los signos radiológicos característicos del choque femoroacetabular (CFA) son muy frecuentes entre la población de deportistas, sin que esto signifique la presencia de sintomatología en la cadera.
3. La presencia de una exploración clínica donde exista una disminución del balance articular (rotación interna, externa y abducción) y maniobras de provocación positivas se relaciona con un aumento del ángulo alfa en la radiología simple y nos hacen sospechar la presencia de un CFA.
4. El valor del ángulo alfa (α) guarda una relación inversa con el balance articular (rotación interna (RI), externa (RE) y abducción (ABD) de cadera), que queda representada en la ecuación: $\alpha = -0,26 \cdot RI - 0,19 \cdot RE - 0,45 \cdot ABD + 82,52$.
5. Ante la presencia de maniobras de provocación de CFA positivas, especialmente si se acompañan de una disminución del balance articular (rotación interna, externa y abducción), se sospechará la presencia de una *cadera de riesgo* y se realizará un estudio de radiología simple.
6. Debe abandonarse el criterio de considerar patológicos los valores del ángulo alfa por encima de 50° . En sujetos varones, el valor de 69° guarda más relación con la existencia de signos clínicos compatibles con CFA, por lo que debe establecerse como punto de corte de la normalidad.

VII

PERSPECTIVAS DE FUTURO



Después de las conclusiones planteadas, creemos que existen unos aspectos que podrían ser desarrollados en futuras investigaciones y complementarían los resultados de este trabajo.

Existe una disminución no patológica del balance articular de la cadera de los jugadores de fútbol y baloncesto en este estudio, así como referencias de otros autores a la variabilidad del rango de movilidad en otros deportes. Ya que parece que el deporte practicado puede determinar patrones diferentes de balance articular, sería interesante realizar un estudio más amplio incluyendo diferentes disciplinas deportivas, para determinar los patrones de normalidad del balance articular en función del deporte.

Ha quedado demostrada por separado la relación entre la magnitud del ángulo alfa, el test de atrapamiento anterior y la presencia de lesiones intraarticulares (cartílago y labrum). Esto hace pensar que estas tres variables están relacionadas, si bien, dicha relación no ha sido demostrada. Para establecer dicha relación podría realizarse un estudio en el que se valoraran las 3 variables en el mismo grupo.

Existe una dificultad para comparar diferentes estudios debido a la falta de homogeneidad en los protocolos de estudio y de unidad en los criterios de valoración de estos. Por esto, para futuros trabajos, sería interesante que se establecieran criterios comunes para el estudio y valoración de esta patología, lo que permitiría la comparación de los resultados y la extracción de conclusiones comunes.

Por último, la prevalencia de estas deformidades entre los deportistas, así como la potencial evolución hacia la degeneración articular precoz, obliga a considerar el choque femoroacetabular en la valoración general del deportista, especialmente si refiere dolor inguinal. Debido a esto, debería realizarse un trabajo de divulgación y educación del personal sanitario relacionado con el mundo del deporte, especialmente médicos del deporte, destinado al conocimiento de esta entidad y la forma de detectarla precozmente. Este trabajo

prepararía al mérido del deporte para detectar aquellos deportistas con una cadera de riesgo, en los cuales podrían estar indicados más estudios para detectar esas posibles alteraciones.

Una de las herramientas que se propone utilizar tras este trabajo, es la ecuación que relaciona los valores de la rotación interna (RI), externa (RE) y abducción (ABD) con la magnitud del ángulo alfa. Deben de realizarse más estudios para validar está fórmula como método de calculo del ángulo alfa, lo que podría evitar la realización de algunos estudios de imagen.

VIII

BIBLIOGRAFÍA



1. Testut L, Latarjet A. Articulación coxofemoral. En: Testut L, Latarjet A, editores. Tratado de Anatomía humana. Barcelona: Salvat editores; 1971. p. 660-76.
2. Rouvier H. Articulaciones del miembro inferior. En: Rouvier H, Delmas A, editores. Anatomía humana: descriptiva, topográfica y funcional. 11 ed. Barcelona: Masson; 2005. p. 361-460.
3. Golanó P, Vega J, Pérez-Carro L, Bond J, Ebert A, Caperton KS. Hip anatomy for the arthroscopist: Gross anatomy. En: Guancho CA, editor. Hip and pelvic injuries in sports medicine. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2010. p. 1-12.
4. Krebs DE, Robbins CE, Lavine L, Mann RW. Hip biomechanics during gait. *J Orthop Sports Phys Ther* 1998;28:51-9.
5. Safran MR. The acetabular labrum: anatomic and functional characteristics and rationale for surgical intervention. *J Am Acad Orthop Surg* 2010;18:338-45.
6. Seldes RM, Tan V, Hunt J, Katz M, Winiarsky R, Fitzgerald RH, Jr. Anatomy, histologic features, and vascularity of the adult acetabular labrum. *Clin Orthop Relat Res* 2001;382:232-40.
7. Petersen W, Petersen F, Tillmann B. Structure and vascularization of the acetabular labrum with regard to the pathogenesis and healing of labral lesions. *Arch Orthop Trauma Surg* 2003;123:283-8.
8. Czerny C, Hofmann S, Neuhold A, Tschauner C, Engel A, Recht MP, et al. Lesions of the acetabular labrum: accuracy of MR imaging and MR arthrography in detection and staging. *Radiology* 1996;200:225-30.
9. Petersilge CA, Haque MA, Petersilge WJ, Lewin JS, Lieberman JM, Buly R. Acetabular labral tears: evaluation with MR arthrography. *Radiology* 1996;200:231-5.
10. Dinauer PA, Murphy KP, Carroll JF. Sublabral sulcus at the posteroinferior acetabulum: a potential pitfall in MR arthrography diagnosis of acetabular labral tears. *AJR Am J Roentgenol* 2004;183:1745-53.
11. Saddik D, Troupis J, Tirman P, O'Donnell J, Howells R. Prevalence and location of acetabular sublabral sulci at hip arthroscopy with retrospective MRI review. *AJR Am J Roentgenol* 2006;187:W507-W511.
12. Studler U, Kalberer F, Leunig M, Zanetti M, Hodler J, Dora C, et al. MR arthrography of the hip: differentiation between an anterior sublabral recess as a normal variant and a labral tear. *Radiology* 2008;249:947-54.

13. Pauwels F. A new theory on the influence of mechanical stimuli on the differentiation of supporting tissue. The tenth contribution to the functional anatomy and causal morphology of the supporting structure. *Z Anat Entwicklungsgesch* 1960;121:478-515.
14. McCarthy J, Noble P, Aluisio FV, Schuck M, Wright J, Lee JA. Anatomy, pathologic features, and treatment of acetabular labral tears. *Clin Orthop Relat Res* 2003;406:38-47.
15. Kelly BT, Shapiro GS, Digiovanni CW, Buly RL, Potter HG, Hannafin JA. Vascularity of the hip labrum: a cadaveric investigation. *Arthroscopy* 2005;21:3-11.
16. Putz R, Schrank C. Anatomy of the labro-capsular complex. *Orthopade* 1998;27:675-80.
17. Hosokawa O. Histological study on the type and distribution of the sensory nerve endings in human hip joint capsule and ligament. *Nippon Seikeigeka Gakkai Zasshi* 1964;38:887-901.
18. Kim YT, Azuma H. The nerve endings of the acetabular labrum. *Clin Orthop Relat Res* 1995;320:176-81.
19. Konrath GA, Hamel AJ, Olson SA, Bay B, Sharkey NA. The role of the acetabular labrum and the transverse acetabular ligament in load transmission in the hip. *J Bone Joint Surg Am* 1998;80:1781-8.
20. Kim SJ, Choi NH, Kim HJ. Operative hip arthroscopy. *Clin Orthop Relat Res* 1998;353:156-65.
21. Ferguson SJ, Bryant JT, Ganz R, Ito K. The influence of the acetabular labrum on hip joint cartilage consolidation: a poroelastic finite element model. *J Biomech* 2000;33:953-60.
22. Ferguson SJ, Bryant JT, Ganz R, Ito K. An in vitro investigation of the acetabular labral seal in hip joint mechanics. *J Biomech* 2003;36:171-8.
23. Takechi H, Nagashima H, Ito S. Intra-articular pressure of the hip joint outside and inside the limbus. *Nippon Seikeigeka Gakkai Zasshi* 1982;56:529-36.
24. Tereyama K, Takei T, Nakada K. Joint space of the human knee and hip joint under a static load. *Engineering in Medicine* 1980;9:66-74.
25. Crawford MJ, Dy CJ, Alexander JW, Thompson M, Schroder SJ, Vega CE, et al. The 2007 Frank Stinchfield Award. The biomechanics of the hip labrum and the stability of the hip. *Clin Orthop Relat Res* 2007;465:16-22.

26. Song Y, Safran MR, Ito H, Carter DR, Giori NJ. Poster 1153: Articular cartilage friction increases in hip joints after partial and total removal of the acetabular labrum. 2009. Ref Type: Personal Communication
27. Bowman KF, Jr., Fox J, Sekiya JK. A clinically relevant review of hip biomechanics. *Arthroscopy* 2010;26:1118-29.
28. Martin HD, Savage A, Braly BA, Palmer IJ, Beall DP, Kelly B. The function of the hip capsular ligaments: a quantitative report. *Arthroscopy* 2008;24:188-95.
29. Brewster SF. The development of the ligament of the head of the femur. *Clin Anat* 1991;4:244-5.
30. Bardakos NV, Villar RN. The ligamentum teres of the adult hip. *J Bone Joint Surg Br* 2009;91:8-15.
31. Rao J, Zhou YX, Villar RN. Injury to the ligamentum teres. Mechanism, findings, and results of treatment. *Clin Sports Med* 2001;20:791-9.
32. Fritsch H, Hegemann L. Development of the ligamentum capitis femoris and the artery with the same name. *Z Orthop Ihre Grenzgeb* 1991;129:447-52.
33. Bland YS, Ashhurst DE. The hip joint: the fibrillar collagens associated with development and ageing in the rabbit. *J Anat* 2001;198:17-27.
34. Ralis Z, McKibbin B. Changes in shape of the human hip joint during its development and their relation to its stability. *J Bone Joint Surg Br* 1973;55:780-5.
35. Walker JM. Morphological variants in the human fetal hip joint. Their significance in congenital hip disease. *J Bone Joint Surg Am* 1980;62:1073-82.
36. Savory WS. The Use of the ligamentum teres of the hip joint. *J Anat Physiol* 1874;8:291-6.
37. Kelly BT, Williams RJ, III, Philippon MJ. Hip arthroscopy: current indications, treatment options, and management issues. *Am J Sports Med* 2003;31:1020-37.
38. Leunig M, Beck M, Stauffer E, Hertel R, Ganz R. Free nerve endings in the ligamentum capitis femoris. *Acta Orthop Scand* 2000;71:452-4.
39. Sarban S, Baba F, Kocabey Y, Cengiz M, Isikan UE. Free nerve endings and morphological features of the ligamentum capitis femoris in developmental dysplasia of the hip. *J Pediatr Orthop B* 2007;16:351-6.

40. Gray AJ, Villar RN. The ligamentum teres of the hip: an arthroscopic classification of its pathology. *Arthroscopy* 1997;13:575-8.
41. Ianotti J, Godstein S, Kuhn J. The formation and growth of skeletal tissues. En: Buckwalter J, Einhorn T, Simon S, editores. *Orthopaedic Basic Science: Biology and Biomechanics of the Musculoskeletal System*. 2ª ed. Rosemont: American Academy of Orthopaedic Surgeons; 2000. p. 77-109.
42. Beck M, Sledge JB, Gautier E, Dora CF, Ganz R. The anatomy and function of the gluteus minimus muscle. *J Bone Joint Surg Br* 2000;82:358-63.
43. Dwek J, Pfirrmann C, Stanley A, Pathria M, Chung CB. MR imaging of the hip abductors: normal anatomy and commonly encountered pathology at the greater trochanter. *Magn Reson Imaging Clin N Am* 2005;13:691-704.
44. Bunker TD, Esler CN, Leach WJ. Rotator-cuff tear of the hip. *J Bone Joint Surg Br* 1997;79:618-20.
45. Kagan A. Rotator cuff tears of the hip. *Clin Orthop Relat Res* 1999;368:135-40.
46. Robertson WJ, Gardner MJ, Barker JU, Boraiah S, Lorich DG, Kelly BT. Anatomy and dimensions of the gluteus medius tendon insertion. *Arthroscopy* 2008;24:130-6.
47. Gottschalk F, Kourosch S, Leveau B. The functional anatomy of tensor fasciae latae and gluteus medius and minimus. *J Anat* 1989;166:179-89.
48. Margo K, Drezner J, Motzkin D. Evaluation and management of hip pain: an algorithmic approach. *J Fam Pract* 2003;52:607-17.
49. Williams BS, Cohen SP. Greater trochanteric pain syndrome: a review of anatomy, diagnosis and treatment. *Anesth Analg* 2009;108:1662-70.
50. Fernández-Fairen M. Biomecánica de la cadera. En: Viladot A, editor. *Lecciones básicas del aparato locomotor*. Barcelona: Springer-Verlag Ibérica; 2001. p. 185-96.
51. Martin HD. Clinical examination and imaging of the hip. En: Byrd JW, Guanche CA, editores. *AANA Advanced arthroscopy: The hip*. Philadelphia: Saunders Elsevier; 2010. p. 3-30.
52. Johnston RC, Smidt GL. Hip motion measurements for selected activities of daily living. *Clin Orthop Relat Res* 1970;72:205-15.

53. Kapandji IA. La cadera. En: Kapandji IA, editor. Cuadernos de fisiología articular. 3ª ed. Barcelona: Masson; 1984. p. 9-71.
54. Palastanga N, Field D, Soames R. Anatomy and human movement: Structure and function. 4 ed. Oxford: Butterworth-Heinemann; 2002.
55. Kurrat HJ, Oberlander W. The thickness of the cartilage in the hip joint. *J Anat* 1978;126:145-55.
56. Athanasiou KA, Agarwal A, Dzida FJ. Comparative study of the intrinsic mechanical properties of the human acetabular and femoral head cartilage. *J Orthop Res* 1994;12:340-9.
57. Daniel M, Iglíc A, Kralj-Iglíc V. The shape of acetabular cartilage optimizes hip contact stress distribution. *J Anat* 2005;207:85-91.
58. Plante M, Wallace R, Busconi BD. Clinical diagnosis of hip pain. *Clin Sports Med* 2011;30:225-38.
59. Byrd JW. Physical examination. En: Byrd JW, editor. Operative hip arthroscopy. New York: Springer; 2005. p. 36-50.
60. D'Aubigne RM, Postel M. Functional results of hip arthroplasty with acrylic prosthesis. *J Bone Joint Surg Am* 1954;36:451-75.
61. Kirschner S, Walther M, Mehling E, Faller H, König A. Reliability, validity and responsiveness of the German short musculoskeletal function assessment questionnaire (SMFA-D) in patients with osteoarthritis of the hip undergoing total hip arthroplasty. *Z Rheumatol* 2003;62:548-54.
62. Martin RL, Kelly BT, Philippon MJ. Evidence of validity for the hip outcome score. *Arthroscopy* 2006;22:1304-11.
63. Naal FD, Sieverding M, Impellizzeri FM, von KF, Mannion AF, Leunig M. Reliability and validity of the cross-culturally adapted German Oxford hip score. *Clin Orthop Relat Res* 2009;467:952-7.
64. Soderman P, Malchau H. Is the Harris hip score system useful to study the outcome of total hip replacement? *Clin Orthop Relat Res* 2001;384:189-97.
65. Mahomed NN, Arndt DC, McGrory BJ, Harris WH. The Harris hip score: comparison of patient self-report with surgeon assessment. *J Arthroplasty* 2001;16:575-80.

66. McConnell S, Kolopack P, Davis AM. The Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index (WOMAC): a review of its utility and measurement properties. *Arthritis Rheum* 2001;45:453-61.
67. Lodhia P, Slobogean GP, Noonan VK, Gilbert MK. Patient-reported outcome instruments for femoroacetabular impingement and hip labral pathology: a systematic review of the clinimetric evidence. *Arthroscopy* 2011;27:279-86.
68. Thorborg K, Holmich P, Christensen R, Petersen J, Roos EM. The Copenhagen Hip and Groin Outcome Score (HAGOS): development and validation according to the COSMIN checklist. *Br J Sports Med* 2011;45:478-91.
69. Domb BG, Brooks AG, Guanche CA. Physical examination of the hip. En: Guanche CA, editor. *Hip and pelvis injuries in sports medicine*. Philadelphia: Lippincott Williams & Willkins; 2010. p. 62-70.
70. Scopp JM, Moorman CT 3rd. The assessment of athletic hip injury. *Clin Sports Med* 2001;20:647-59.
71. McCarthy JC. *Early hip disorders: advances in detection and minimally invasive treatment*. Boston: Springer; 2003.
72. Braly BA, Beall DP, Martin HD. Clinical examination of the athletic hip. *Clin Sports Med* 2006;25:199-210.
73. Magee DJ. Hip. En: Magee DJ, editor. *Orthopedic physical assessment*. 3^a ed. Philadelphia: W.B.Saunders; 1997. p. 460-86.
74. Hickman JM, Peters CL. Hip pain in the young adult: diagnosis and treatment of disorders of the acetabular labrum and acetabular dysplasia. *Am J Orthop (Belle Mead NJ)* 2001;30:459-67.
75. Reider B, Martel JM. Pelvis, hip, and thigh. En: Reider B, Martel JM, editores. *The orthopedic physical examination*. Philadelphia: W.B. Saunders; 1999. p. 159-99.
76. Longjohn D, Dorr LD. Soft tissue balance of the hip. *J Arthroplasty* 1998;13:97-100.
77. Martin HD, Shears SA, Palmer IJ. Evaluation of the hip. *Sports Med Arthrosc* 2010;18:63-75.
78. Robertson GS, Ristic CD, Bullen BR. The incidence of congenitally absent foot pulses. *Ann R Coll Surg Engl* 1990;72:99-100.

79. Troum OM, Crues JV, III. The young adult with hip pain: diagnosis and medical treatment, circa 2004. *Clin Orthop Relat Res* 2004;418:9-17.
80. Brown MD, Gomez-Marin O, Brookfield KF, Li PS. Differential diagnosis of hip disease versus spine disease. *Clin Orthop Relat Res* 2004;419:280-4.
81. Ganz R, Parvizi J, Beck M, Leunig M, Notzli H, Siebenrock KA. Femoroacetabular impingement: a cause for osteoarthritis of the hip. *Clin Orthop Relat Res* 2003;417:112-20.
82. Klaue K, Durnin CW, Ganz R. The acetabular rim syndrome. A clinical presentation of dysplasia of the hip. *J Bone Joint Surg Br* 1991;73:423-9.
83. Philippon MJ, Maxwell RB, Johnston TL, Schenker M, Briggs KK. Clinical presentation of femoroacetabular impingement. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2007;15:1041-7.
84. Burnett RS, Della Rocca GJ, Prather H, Curry M, Maloney WJ, Clohisy JC. Clinical presentation of patients with tears of the acetabular labrum. *J Bone Joint Surg Am* 2006;88:1448-57.
85. Philippon MJ, Schenker ML. Arthroscopy for the treatment of femoroacetabular impingement in the athlete. *Clin Sports Med* 2006;25:299-308.
86. McCarthy JC, Noble PC, Schuck MR, Wright J, Lee J. The Otto E. Aufranc Award: The role of labral lesions to development of early degenerative hip disease. *Clin Orthop Relat Res* 2001;393:25-37.
87. Wahl CJ, Warren RF, Adler RS, Hannafin JA, Hansen B. Internal coxa saltans (snapping hip) as a result of overtraining: a report of 3 cases in professional athletes with a review of causes and the role of ultrasound in early diagnosis and management. *Am J Sports Med* 2004;32:1302-9.
88. Parvizi J, Leunig M, Ganz R. Femoroacetabular impingement. *J Am Acad Orthop Surg* 2007;15:561-70.
89. Clohisy JC, McClure JT. Treatment of anterior femoroacetabular impingement with combined hip arthroscopy and limited anterior decompression. *Iowa Orthop J* 2005;25:164-71.
90. Crawford JR, Villar RN. Current concepts in the management of femoroacetabular impingement. *J Bone Joint Surg Br* 2005;87:1459-62.
91. Marin-Peña O. Exploración física en el choque femoroacetabular (CFA). En: Marin-Peña O, editor. Choque femoroacetabular. Madrid: Ediciones Díaz Santos; 2010. p. 35-41.

92. Theumann N, Wettstein M. Clinical and radiological aspects of femoro-acetabular impingement. *Rev Med Suisse* 2006;12:1741-6.
93. Martin HD, Savage A, Braly BA, Palmer IJ, Beall DP, Kelly B. The function of the hip capsular ligaments: a quantitative report. *Arthroscopy* 2008;24:188-95.
94. Segal NA, Felson DT, Torner JC, Zhu Y, Curtis JR, Niu J, et al. Greater trochanteric pain syndrome: epidemiology and associated factors. *Arch Phys Med Rehabil* 2007;88:988-92.
95. Strauss EJ, Nho SJ, Kelly BT. Greater trochanteric pain syndrome. *Sports Med Arthrosc* 2010;18:113-9.
96. Pace JB, Nagle D. Piriform syndrome. *West J Med* 1976;124:435-9.
97. Lazarus ML. Imaging the hip. En: Guanche CA, editor. *Hip and pelvis injuries in sports medicine*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2010. p. 13-41.
98. Maheshwari AV, Malik A, Dorr LD. Impingement of the native hip joint. *J Bone Joint Surg Am* 2007;89:2508-18.
99. Krestan CR, Nemec U, Nemec S. Imaging of insufficiency fractures. *Semin Musculoskeletal Radiol* 2011;15:198-207.
100. Lawler LP, Sponsellar P, Fishman EK. Helical single and multidetector row CT with three-dimensional volume rendering of the young hip. *Crit Rev Comput Tomogr* 2004;45:111-45.
101. Blankenbaker DG, Tuite MJ. The painful hip: new concepts. *Skeletal Radiol* 2006;35:352-70.
102. Emery CA, Meeuwisse WH. Risk factors for groin injuries in hockey. *Med Sci Sports Exerc* 2001;33:1423-33.
103. Tibor LM, Sekiya JK. Differential diagnosis of pain around the hip joint. *Arthroscopy* 2008;24:1407-21.
104. Bedi A, Dolan M, Leunig M, Kelly BT. Static and dynamic mechanical causes of hip pain. *Arthroscopy* 2011;27:235-51.
105. Schapira D, Nahir M, Scharf Y. Trochanteric bursitis: a common clinical problem. *Arch Phys Med Rehabil* 1986;67:815-7.
106. Little H. Trochanteric bursitis: a common cause of pelvic girdle pain. *Can Med Assoc J* 1979;120:456-8.

107. Shbeeb MI, Matteson EL. Trochanteric bursitis (greater trochanter pain syndrome). *Mayo Clin Proc* 1996;71:565-9.
108. Voos JE, Ranawat AS, Kelly B. The peritrochanteric space of the hip. *Inst Course Lect* 2009;58:193-201.
109. Voos JE, Rudzki JR, Shindle MK, Martin H, Kelly BT. Arthroscopic anatomy and surgical techniques for peritrochanteric space disorders in the hip. *Arthroscopy* 2007;23:1246-5.
110. Ilizaliturri VM, Jr., Camacho-Galindo J, Evia Ramirez AN, Gonzalez Ibarra YL, McMillan S, Busconi BD. Soft tissue pathology around the hip. *Clin Sports Med* 2011;30:391-415.
111. Lievense A, Bierma-Zeinstra S, Schouten B, Bohnen A, Verhaar J, Koes B. Prognosis of trochanteric pain in primary care. *Br J Gen Pract* 2005;55:199-204.
112. Collee G, Dijkmans BA, Vandenbroucke JP, Rozing PM, Cats A. A clinical epidemiological study in low back pain. Description of two clinical syndromes. *Br J Rheumatol* 1990;29:354-7.
113. Tortolani PJ, Carbone JJ, Quartararo LG. Greater trochanteric pain syndrome in patients referred to orthopedic spine specialists. *Spine J* 2002;2:251-4.
114. Howell GE, Biggs RE, Bourne RB. Prevalence of abductor mechanism tears of the hips in patients with osteoarthritis. *J Arthroplasty* 2001;16:121-3.
115. Lequesne M, Mathieu P, Vuillemin-Bodaghi V, Bard H, Djian P. Gluteal tendinopathy in refractory greater trochanter pain syndrome: diagnostic value of two clinical tests. *Arthritis Rheum* 2008;59:241-6.
116. Kingzett-Taylor A, Tirman PF, Feller J, McGann W, Prieto V, Wischer T, et al. Tendinosis and tears of gluteus medius and minimus muscles as a cause of hip pain: MR imaging findings. *AJR Am J Roentgenol* 1999;173:1123-6.
117. Cvitanic O, Henzie G, Skezas N, Lyons J, Minter J. MRI diagnosis of tears of the hip abductor tendons (gluteus medius and gluteus minimus). *AJR Am J Roentgenol* 2004;182:137-43.
118. Fisher DA, Almand JD, Watts MR. Operative repair of bilateral spontaneous gluteus medius and minimus tendon ruptures. A case report. *J Bone Joint Surg Am* 2007;89:1103-7.

119. Voos JE, Shindle MK, Pruett A, Asnis PD, Kelly BT. Endoscopic repair of gluteus medius tendon tears of the hip. *Am J Sports Med* 2009;37:743-7.
120. Domb BG, Nasser RM, Botser IB. Partial-thickness tears of the gluteus medius: rationale and technique for trans-tendinous endoscopic repair. *Arthroscopy* 2010;26:1697-705.
121. Allen WC, Cope R. Coxa Saltans: The Snapping Hip Revisited. *J Am Acad Orthop Surg* 1995;3:303-8.
122. Johnston CA, Wiley JP, Lindsay DM, Wiseman DA. Iliopsoas bursitis and tendinitis. A review. *Sports Med* 1998;25:271-83.
123. Schaberg JE, Harper MC, Allen WC. The snapping hip syndrome. *Am J Sports Med* 1984;12:361-5.
124. Blankenbaker DG, Tuite MJ. Iliopsoas musculotendinous unit. *Semin Musculoskelet Radiol* 2008;12:13-27.
125. Idjadi J, Meislin R. Symptomatic snapping hip: targeted treatment for maximum pain relief. *Phys Sportsmed* 2004;32:25-31.
126. Ilizaliturri VM, Jr., Martinez-Escalante FA, Chaidez PA, Camacho-Galindo J. Endoscopic iliotibial band release for external snapping hip syndrome. *Arthroscopy* 2006;22:505-10.
127. Fery A, Sommelet J. The snapping hip. Late results of 24 surgical cases. *Int Orthop* 1988;12:277-82.
128. Provencher MT, Hofmeister EP, Muldoon MP. The surgical treatment of external coxa saltans (the snapping hip) by Z-plasty of the iliotibial band. *Am J Sports Med* 2004;32:470-6.
129. Faraj AA, Moulton A, Sirivastava VM. Snapping iliotibial band. Report of ten cases and review of the literature. *Acta Orthop Belg* 2001;67:19-23.
130. Feldberg MA, Koehler PR, van Waes PF. Psoas compartment disease studied by computed tomography. Analysis of 50 cases and subject review. *Radiology* 1983;148:505-12.
131. Muttarak M, Peh WC. CT of unusual iliopsoas compartment lesions. *Radiographics* 2000;20:S53-66.
132. Rajendran K. The insertion of the iliopsoas as a design favouring lateral rather than medial rotation at the hip joint. *Singapore Med J* 1989;30:451-2.

133. Tatu L, Parratte B, Vuillier F, Diop M, Monnier G. Descriptive anatomy of the femoral portion of the iliopsoas muscle. Anatomical basis of anterior snapping of the hip. *Surg Radiol Anat* 2001;23:371-4.
134. Torres GM, Cernigliaro JG, Abbitt PL, Mergo PJ, Hellein VF, Fernandez S, et al. Iliopsoas compartment: normal anatomy and pathologic processes. *Radiographics* 1995;15:1285-97.
135. Van Dyke JA, Holley HC, Anderson SD. Review of iliopsoas anatomy and pathology. *Radiographics* 1987;7:53-84.
136. Adler RS, Buly R, Ambrose R, Sculco T. Diagnostic and therapeutic use of sonography-guided iliopsoas peritendinous injections. *AJR Am J Roentgenol* 2005;185:940-3.
137. Shabshin N, Rosenberg ZS, Cavalcanti CF. MR imaging of iliopsoas musculotendinous injuries. *Magn Reson Imaging Clin N Am* 2005;13:705-16.
138. Bianchi S, Martinoli C, Keller A, Bianchi-Zamorani MP. Giant iliopsoas bursitis: sonographic findings with magnetic resonance correlations. *J Clin Ultrasound* 2002;30:437-41.
139. Toohey AK, LaSalle TL, Martinez S, Polisson RP. Iliopsoas bursitis: clinical features, radiographic findings, and disease associations. *Semin Arthritis Rheum* 1990;20:41-7.
140. Wunderbaldinger P, Bremer C, Schellenberger E, Cejna M, Turetschek K, Kainberger F. Imaging features of iliopsoas bursitis. *Eur Radiol* 2002;12:409-15.
141. Lyons JC, Peterson LF. The snapping iliopsoas tendon. *Mayo Clin Proc* 1984;59:327-9.
142. Pelsser V, Cardinal E, Hobden R, Aubin B, Lafortune M. Extraarticular snapping hip: sonographic findings. *AJR Am J Roentgenol* 2001;176:67-73.
143. Cardinal E, Buckwalter KA, Capello WN, Duval N. US of the snapping iliopsoas tendon. *Radiology* 1996;198:521-2.
144. Guillin R, Cardinal E, Bureau NJ. Sonographic anatomy and dynamic study of the normal iliopsoas musculotendinous junction. *Eur Radiol* 2009;19:995-1001.
145. Lecouvet FE, Demondion X, Leemrijse T, Vande Berg BC, Devogelaer JP, Malghem J. Spontaneous rupture of the distal iliopsoas tendon: clinical

- and imaging findings, with anatomic correlations. *Eur Radiol* 2005;15:2341-6.
146. Theologis TN, Epps H, Latz K, Cole WG. Isolated fractures of the lesser trochanter in children. *Injury* 1997;28:363-4.
 147. James SL, Davies AM. Atraumatic avulsion of the lesser trochanter as an indicator of tumour infiltration. *Eur Radiol* 2006;16:512-4.
 148. Phillips CD, Pope TL, Jr., Jones JE, Keats TE, MacMillan RH, III. Nontraumatic avulsion of the lesser trochanter: a pathognomonic sign of metastatic disease? *Skeletal Radiol* 1988;17:106-10.
 149. Bonshahi AY, Knowles D, Hodgson SP. Isolated lesser trochanter fractures in elderly-a case for prophylactic DHS fixation. A case series. *Injury* 2004;35:196-8.
 150. Pisacano RM, Miller TT. Comparing sonography with MR imaging of apophyseal injuries of the pelvis in four boys. *AJR Am J Roentgenol* 2003;181:223-30.
 151. Maffulli N, So WS, Ahuja A, Chan KM. Iliopsoas haematoma in an adolescent Taekwondo player. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 1996;3:230-3.
 152. Ozcakar L, Isik M, Erol O, Dagan S, Onat AM. Iliopsoas muscle injury during a femoral artery puncture: benign but disabling. *J Crit Care* 2003;18:259-60.
 153. Lorei MP, Hershman EB. Peripheral nerve injuries in athletes. Treatment and prevention. *Sports Med* 1993;16:130-47.
 154. Thorseth K. A case of traumatic myositis ossificans in the iliopsoas muscle. *Acta Orthop Scand* 1968;39:73-5.
 155. Navarro V. Iliopsoas muscle abscess. *Med Intensiva* 2011;35:396.
 156. Koulouris G, Morrison WB. MR imaging of hip infection and inflammation. *Magn Reson Imaging Clin N Am* 2005;13:743-55.
 157. Robinson D. Piriformis syndrome in relation to sciatic pain. *Am J Surg* 1947;73:355-8.
 158. Halpin RJ, Ganju A. Piriformis syndrome: a real pain in the buttock? *Neurosurgery* 2009;65:A197-A202.
 159. Benson ER, Schutzer SF. Posttraumatic piriformis syndrome: diagnosis and results of operative treatment. *J Bone Joint Surg Am* 1999;81:941-9.

160. Hughes SS, Goldstein MN, Hicks DG, Pellegrini VD Jr. Extrapelvic compression of the sciatic nerve. An unusual cause of pain about the hip: report of five cases. *J Bone Joint Surg Am* 1992;74:1553-9.
161. Parziale JR, Hudgins TH, Fishman LM. The piriformis syndrome. *Am J Orthop (Belle Mead NJ)* 1996;25:819-23.
162. Pecina M. Contribution to the etiological explanation of the piriformis syndrome. *Acta Anat (Basel)* 1979;105:181-7.
163. Freiberg A. Sciatica pain and its relief by operations on the muscle and fascia. *Arch Surg* 1937;34:337-50.
164. Freiberg A, Vinke T. Sciatica and the sacroiliac joint. *J Bone Joint Surg Am* 1934;16:126-36.
165. Beatty RA. The piriformis muscle syndrome: a simple diagnostic maneuver. *Neurosurgery* 1994;34:512-4.
166. Stewart JD. The piriformis syndrome is overdiagnosed. *Muscle Nerve* 2003;28:644-6.
167. Filler AG, Haynes J, Jordan SE, Prager J, Villablanca JP, Farahani K, et al. Sciatica of nondisc origin and piriformis syndrome: diagnosis by magnetic resonance neurography and interventional magnetic resonance imaging with outcome study of resulting treatment. *J Neurosurg Spine* 2005;2:99-115.
168. Fishman LM, Dombi GW, Michaelsen C, Ringel S, Rozbruch J, Rosner B, et al. Piriformis syndrome: diagnosis, treatment, and outcome--a 10-year study. *Arch Phys Med Rehabil* 2002;83:295-301.
169. Litwin DE, Sneider EB, McEnaney PM, Busconi BD. Athletic pubalgia (sports hernia). *Clin Sports Med* 2011;30:417-34.
170. Gilmore OJ. Gilmore's Groin: Ten years experience of groin disruption. *Sports Medicine and Soft Tissue Trauma* 1991;3:12-4.
171. Nam A, Brody F. Management and therapy for sports hernia. *J Am Coll Surg* 2008;206:154-64.
172. Kachingwe AF, Grech S. Proposed algorithm for the management of athletes with athletic pubalgia (sports hernia): a case series. *J Orthop Sports Phys Ther* 2008;38:768-81.
173. Ziprin P, Prabhudesai SG, Abrahams S, Chadwick SJ. Transabdominal preperitoneal laparoscopic approach for the treatment of sportsman's hernia. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A* 2008;18:669-72.

174. Muschaweck U, Berger L. Minimal Repair technique of sportsmen's groin: an innovative open-suture repair to treat chronic inguinal pain. *Hernia* 2010;14:27-33.
175. Campanelli G. Pubic inguinal pain syndrome: the so-called sports hernia. *Hernia* 2010;14:1-4.
176. Shindle MK, Marx RG, Kelly BT, Bisson L, Burke CJ III. Hockey injuries: a pediatric sport update. *Curr Opin Pediatr* 2010 ;22:54-60.
177. Polglase AL, Frydman GM, Farmer KC. Inguinal surgery for debilitating chronic groin pain in athletes. *Med J Aust* 1991;155:674-7.
178. Malycha P, Lovell G. Inguinal surgery in athletes with chronic groin pain: the 'sportsman's' hernia. *Aust N Z J Surg* 1992;62:123-5.
179. Swan KG, Jr., Wolcott M. The athletic hernia: a systematic review. *Clin Orthop Relat Res* 2007;455:78-87.
180. Hackney RG. The sports hernia: a cause of chronic groin pain. *Br J Sports Med* 1993;27:58-62.
181. Srinivasan A, Schuricht A. Long-term follow-up of laparoscopic preperitoneal hernia repair in professional athletes. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A* 2002;12:101-6.
182. Genitsaris M, Goulimaris I, Sikas N. Laparoscopic repair of groin pain in athletes. *Am J Sports Med* 2004;32:1238-42.
183. Garvey JF, Read JW, Turner A. Sportsman hernia: what can we do? *Hernia* 2010;14:17-25.
184. Meyers WC, McKechnie A, Philippon MJ, Horner MA, Zoga AC, Devon ON. Experience with "sports hernia" spanning two decades. *Ann Surg* 2008;248:656-65.
185. Meyers WC, Foley DP, Garrett WE, Lohnes JH, Mandlebaum BR. Management of severe lower abdominal or inguinal pain in high-performance athletes. PAIN (Performing Athletes with Abdominal or Inguinal Neuromuscular Pain Study Group). *Am J Sports Med* 2000;28:2-8.
186. Ingoldby CJ. Laparoscopic and conventional repair of groin disruption in sportsmen. *Br J Surg* 1997;84:213-5.
187. Diaco JF, Diaco DS, Lockhart L. Sports Hernia. *Op Tech Sports Med* 2005;13:68-70.

188. Van Veen RN, Heijboer MP, Kazemier G, Punt BJ, Dwarkasing RS, et al. Successful endoscopic treatment of chronic groin pain in athletes. *Surg Endosc* 2007;21:189-93.
189. Caudill P, Nyland J, Smith C, Yerasimides J, Lach J. Sports hernias: a systematic literature review. *Br J Sports Med* 2008;42:954-64.
190. Zoga AC, Kavanagh EC, Omar IM, Morrison WB, Koulouris G, Lopez H, et al. Athletic pubalgia and the "sports hernia": MR imaging findings. *Radiology* 2008;247:797-807.
191. Koulouris G. Imaging review of groin pain in elite athletes: an anatomic approach to imaging findings. *AJR Am J Roentgenol* 2008;191:962-72.
192. Altenberg AR. Acetabular labrum tears: a cause of hip pain and degenerative arthritis. *South Med J* 1977;70:174-5.
193. Kang C, Hwang DS, Cha SM. Acetabular labral tears in patients with sports injury. *Clin Orthop Surg* 2009;1:230-5.
194. Philippon MJ, Schenker M, Briggs K, Kuppersmith D. Femoroacetabular impingement in 45 professional athletes: associated pathologies and return to sport following arthroscopic decompression. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2007;15:908-14.
195. Bare AA, Guanche CA. Intra-articular hip: Miscellaneous disorders. En: Guanche CA, editor. *Hip and pelvis injuries in sports medicine*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2010. p. 150-8.
196. McCarthy JC, Busconi B. The role of hip arthroscopy in the diagnosis and treatment of hip disease. *Orthopedics* 1995;18:753-6.
197. Potter HG, Linklater JM, Allen AA, Hannafin JA, Haas SB. Magnetic resonance imaging of articular cartilage in the knee. An evaluation with use of fast-spin-echo imaging. *J Bone Joint Surg Am* 1998;80:1276-84.
198. Keene GS, Villar RN. Arthroscopic anatomy of the hip: an in vivo study. *Arthroscopy* 1994;10:392-9.
199. Byrd JW, Jones KS. Traumatic rupture of the ligamentum teres as a source of hip pain. *Arthroscopy* 2004;20:385-91.
200. Boykin RE, Anz AW, Bushnell BD, Kocher MS, Stubbs AJ, Philippon MJ. Hip instability. *J Am Acad Orthop Surg* 2011;19:340-9.
201. Shindle MK, Ranawat AS, Kelly BT. Diagnosis and management of traumatic and atraumatic hip instability in the athletic patient. *Clin Sports Med* 2006;25:309-26.

202. McCarthy J, Barsoum W, Puri L, Lee JA, Murphy S, Cooke P. The role of hip arthroscopy in the elite athlete. *Clin Orthop Relat Res* 2003;406:71-4.
203. Sancho Navarro R. Cadera dolorosa del adulto. En: Caceres E, editor. *Manual SECOT de Cirugía Ortopédica y Traumatología*. Madrid: Medica Panamericana; 2003. p. 626-40.
204. Smith-Petersen MN. The classic: Treatment of malum coxae senilis, old slipped upper femoral epiphysis, intrapelvic protrusion of the acetabulum, and coxa plana by means of acetabuloplasty. 1936. *Clin Orthop Relat Res* 2009;467:608-15.
205. Murray RO. The aetiology of primary osteoarthritis of the hip. *Br J Radiol* 1965;38:810-24.
206. Stulberg SD, Cordell LD, Harris WH, Ramsey PL, MacEwen GD. Unrecognized childhood hip disease: a major cause of idiopathic osteoarthritis of the hip. *The Hip. Proceedings of the Third Open Scientific Meeting of the Hip Society*. St Louis: CV Mosby; 1975. p. 212-28.
207. Beck M, Kalhor M, Leunig M, Ganz R. Hip morphology influences the pattern of damage to the acetabular cartilage: femoroacetabular impingement as a cause of early osteoarthritis of the hip. *J Bone Joint Surg Br* 2005;87:1012-8.
208. Leunig M, Ganz R. Femoroacetabular impingement. A common cause of hip complaints leading to arthrosis. *Unfallchirurg* 2005;108:9-10.
209. Resnick D. The 'tilt deformity' of the femoral head in osteoarthritis of the hip: a poor indicator of previous epiphysiolysis. *Clin Radiol* 1976;27:355-63.
210. Myers SR, Eijer H, Ganz R. Anterior femoroacetabular impingement after periacetabular osteotomy. *Clin Orthop Relat Res* 1999;363:93-9.
211. Ribas M, Vilarrubias JM, Ginebreda I, Siberberg J, Leal J. Atrapamiento o choque femoroacetabular. *Rev Ortop Traumatol* 2005;49:390-403.
212. Ribas M, Leal J, Ginebreda I, Vilarrubias JM. Tratamiento quirúrgico del síndrome de atrapamiento femoroacetabular anterior de la cadera. En: *VI Congreso de la SECCA*; Burgos; 2004.
213. Tanzer M, Noiseux N. Osseous abnormalities and early osteoarthritis: the role of hip impingement. *Clin Orthop Relat Res* 2004;429:170-7.

214. Byrd JW. Cam-type femoroacetabular impingement. En: Byrd JW, Guanche CA, editores. AANA Advanced arthroscopy: The hip. Philadelphia: Saunders Elsevier; 2010. p. 65-78.
215. Goodman DA, Feighan JE, Smith AD, Latimer B, Buly RL, Cooperman DR. Subclinical slipped capital femoral epiphysis. Relationship to osteoarthritis of the hip. *J Bone Joint Surg Am* 1997;79:1489-97.
216. Siebenrock KA, Wahab KH, Werlen S, Kalhor M, Leunig M, Ganz R. Abnormal extension of the femoral head epiphysis as a cause of cam impingement. *Clin Orthop Relat Res* 2004;418:54-60.
217. Pollard TC, Villar RN, Norton MR, Fern ED, Williams MR, Murray DW, et al. Genetic influences in the aetiology of femoroacetabular impingement: a sibling study. *J Bone Joint Surg Br* 2010;92:209-16.
218. Banerjee P, McLean CR. Femoroacetabular impingement: a review of diagnosis and management. *Curr Rev Musculoskelet Med* 2011 16;4:23-32.
219. Tannast M, Siebenrock KA, Anderson SE. Femoroacetabular impingement: radiographic diagnosis-what the radiologist should know. *AJR Am J Roentgenol* 2007;188:1540-52.
220. Gekeler J. Coxarthrosis with a deep acetabulum (proceedings). *Z Orthop Ihre Grenzgeb* 1978;116:454.
221. Reynolds D, Lucas J, Klaue K. Retroversion of the acetabulum. A cause of hip pain. *J Bone Joint Surg Br* 1999;81:281-8.
222. Ito K, Minka MA, Leunig M, Werlen S, Ganz R. Femoroacetabular impingement and the cam-effect. A MRI-based quantitative anatomical study of the femoral head-neck offset. *J Bone Joint Surg Br* 2001;83:171-6.
223. Beaulé PE, Zaragoza E, Motamedi K, Copelan N, Dorey FJ. Three-dimensional computed tomography of the hip in the assessment of femoroacetabular impingement. *J Orthop Res* 2005;23:1286-92.
224. Lavigne M, Parvizi J, Beck M, Siebenrock KA, Ganz R, Leunig M. Anterior femoroacetabular impingement: part I. Techniques of joint preserving surgery. *Clin Orthop Relat Res* 2004;418:61-6.
225. Beall DP, Sweet CF, Martin HD, Lastine CL, Grayson DE, Ly JQ, et al. Imaging findings of femoroacetabular impingement syndrome. *Skeletal Radiol* 2005;34:691-701.
226. Wagner S, Hofstetter W, Chiquet M, Mainil-Varlet P, Stauffer E, Ganz R, et al. Early osteoarthritic changes of human femoral head cartilage

- subsequent to femoro-acetabular impingement. *Osteoarthritis Cartilage* 2003;11:508-18.
227. Leunig M, Beck M, Woo A, Dora C, Kerboull M, Ganz R. Acetabular rim degeneration: a constant finding in the aged hip. *Clin Orthop Relat Res* 2003;413:201-7.
228. Kaplan KM, Shah MR, Youm T. Femoroacetabular impingement--diagnosis and treatment. *Bull NYU Hosp Jt Dis* 2010;68:70-5.
229. Jager M, Wild A, Westhoff B, Krauspe R. Femoroacetabular impingement caused by a femoral osseous head-neck bump deformity: clinical, radiological, and experimental results. *J Orthop Sci* 2004;9:256-63.
230. Bare AA, Guanche CA. Femoroacetabular impingement. En: Guanche CA, editor. *Hip and pelvis injuries in sports medicine*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2010. p. 139-49.
231. Marin O, Ribas M, Ledesma R, Tey M, Valles A, Vilarrubias J. Atrapamiento o choque femoroacetabular: concepto, diagnóstico y tratamiento (Parte I). *Archivos Med Deporte* 2008;124:128-33.
232. Tannast M, Murphy SB, Langlotz F, Anderson SE, Siebenrock KA. Estimation of pelvic tilt on anteroposterior X-rays--a comparison of six parameters. *Skeletal Radiol* 2006;35:149-55.
233. Siebenrock KA, Kalbermatten DF, Ganz R. Effect of pelvic tilt on acetabular retroversion: a study of pelvises from cadavers. *Clin Orthop Relat Res* 2003;407:241-8.
234. Tannast M, Zheng G, Anderegg C, Burckhardt K, Langlotz F, Ganz R, et al. Tilt and rotation correction of acetabular version on pelvic radiographs. *Clin Orthop Relat Res* 2005;438:182-90.
235. Clohisy JC, Carlisle JC, Beaulé PE, Kim YJ, Trousdale RT, Sierra RJ, et al. A systematic approach to the plain radiographic evaluation of the young adult hip. *J Bone Joint Surg Am* 2008;90 Suppl 4:47-66.
236. Meyer DC, Beck M, Ellis T, Ganz R, Leunig M. Comparison of six radiographic projections to assess femoral head/neck asphericity. *Clin Orthop Relat Res* 2006;445:181-5.
237. Clohisy JC, Nunley RM, Otto RJ, Schoenecker PL. The frog-leg lateral radiograph accurately visualized hip cam impingement abnormalities. *Clin Orthop Relat Res* 2007;462:115-21.

238. Ecker TM, Tannast M, Puls M, Siebenrock KA, Murphy SB. Pathomorphologic alterations predict presence or absence of hip osteoarthritis. *Clin Orthop Relat Res* 2007;465:46-52.
239. McBride MT, Muldoon MP, Santore RF, Trousdale RT, Wenger DR. Protrusio acetabuli: diagnosis and treatment. *J Am Acad Orthop Surg* 2001;9:79-88.
240. Wiberg G. Studies on dysplastic acetabular and congenital subluxation of the hip joint. *Acta Orthop Scand* 1939;83:58.
241. Murphy SB, Ganz R, Muller ME. The prognosis in untreated dysplasia of the hip. A study of radiographic factors that predict the outcome. *J Bone Joint Surg Am* 1995;77:985-9.
242. Siebenrock KA, Schoeniger R, Ganz R. Anterior femoro-acetabular impingement due to acetabular retroversion. Treatment with periacetabular osteotomy. *J Bone Joint Surg Am* 2003;85-A:278-86.
243. Kalberer F, Sierra RJ, Madan SS, Ganz R, Leunig M. Ischial spine projection into the pelvis : a new sign for acetabular retroversion. *Clin Orthop Relat Res* 2008;466:677-83.
244. Gosvig KK, Jacobsen S, Palm H, Sonne-Holm S, Magnusson E. A new radiological index for assessing asphericity of the femoral head in cam impingement. *J Bone Joint Surg Br* 2007;89:1309-16.
245. Paley D. Normal lower limb alignment and joint orientation. Principles of deformity corrections. New York: Springer-Verlag; 2003.
246. Millis MB, Kim YJ, Kocher MS. Hip joint preserving surgery in the mature hip: the Children's hospital experience. *Orthopedic Journal at Harvard School* 2004;6:84-7.
247. Notzli HP, Wyss TF, Stoecklin CH, Schmid MR, Treiber K, Hodler J. The contour of the femoral head-neck junction as a predictor for the risk of anterior impingement. *J Bone Joint Surg Br* 2002;84:556-60.
248. Siebenrock KA, Henle P. Exploración mediante rayos x en el choque femoroacetabular (CFA). En: Marin-Peña O, editor. Choque femoroacetabular. Madrid: Ediciones Díaz de Santos; 2010. p. 45-56.
249. Eijer H, Leunig M, Mahomed NN. Crosstable lateral radiographs for screening of anterior femoral head-neck offset. *Hip Int* 2001;11:37-41.
250. James SL, Ali K, Malara F, Young D, O'Donnell J, Connell DA. MRI findings of femoroacetabular impingement. *AJR Am J Roentgenol* 2006;187:1412-9.

251. Mamisch TC, Bittersohl B, Hughes T, Kim YJ, Welsch GH, Dudda M, et al. Magnetic resonance imaging of the hip at 3 Tesla: clinical value in femoroacetabular impingement of the hip and current concepts. *Semin Musculoskelet Radiol* 2008;12:212-22.
252. Bredella MA, Stoller DW. MR imaging of femoroacetabular impingement. *Magn Reson Imaging Clin N Am* 2005;13:653-64.
253. Kassarian A, Yoon LS, Belzile E, Connolly SA, Millis MB, Palmer WE. Triad of MR arthrographic findings in patients with cam-type femoroacetabular impingement. *Radiology* 2005;236:588-92.
254. Petersilge CA. From the RSNA Refresher Courses. Radiological Society of North America. Chronic adult hip pain: MR arthrography of the hip. *Radiographics* 2000;20:S43-52.
255. Hodler J, Yu JS, Goodwin D, Haghighi P, Trudell D, Resnick D. MR arthrography of the hip: improved imaging of the acetabular labrum with histologic correlation in cadavers. *AJR Am J Roentgenol* 1995;165:887-91.
256. Steinbach LS, Palmer WE, Schweitzer ME. Special focus session. MR arthrography. *Radiographics* 2002;22:1223-46.
257. Panzer S, Augat P, Esch U. CT assessment of herniation pits: prevalence, characteristics, and potential association with morphological predictors of femoroacetabular impingement. *Eur Radiol* 2008;18:1869-75.
258. Buck FM, Hodler J, Zanetti M, Dora C, Pfirrmann CW. Ultrasound for the evaluation of femoroacetabular impingement of the cam type. Diagnostic performance of qualitative criteria and alpha angle measurements. *Eur Radiol* 2011;21:167-75.
259. Bardakos NV, Villar RN. Predictors of progression of osteoarthritis in femoroacetabular impingement: a radiological study with a minimum of ten years follow-up. *J Bone Joint Surg Br* 2009;91:162-9.
260. Hartofilakidis G, Bardakos NV, Babis GC, Georgiades G. An examination of the association between different morphotypes of femoroacetabular impingement in asymptomatic subjects and the development of osteoarthritis of the hip. *J Bone Joint Surg Br* 2011;93:580-6.
261. Clohisy JC, St John LC, Schutz AL. Surgical treatment of femoroacetabular impingement: a systematic review of the literature. *Clin Orthop Relat Res* 2010;468:555-64.
262. Ellis HB, Briggs KK, Philippon MJ. Innovation in hip arthroscopy: is hip arthritis preventable in the athlete? *Br J Sports Med* 2011;45:253-8.

-
263. Nepple JJ, Zebala LP, Clohisy JC. Labral disease associated with femoroacetabular impingement: do we need to correct the structural deformity? *J Arthroplasty* 2009;24:114-9.
 264. Kim YJ, Ganz R, Murphy SB, Buly RL, Millis MB. Hip joint-preserving surgery: beyond the classic osteotomy. *Instr Course Lect* 2006;55:145-58.
 265. Botser IB, Smith TW, Jr., Nasser R, Domb BG. Open surgical dislocation versus arthroscopy for femoroacetabular impingement: a comparison of clinical outcomes. *Arthroscopy* 2011;27:270-8.
 266. Matsuda DK, Carlisle JC, Arthurs SC, Wierks CH, Philippon MJ. Comparative systematic review of the open dislocation, mini-open, and arthroscopic surgeries for femoroacetabular impingement. *Arthroscopy* 2011;27:252-69.
 267. Clohisy JC, Knaus ER, Hunt DM, Leshner JM, Harris-Hayes M, Prather H. Clinical presentation of patients with symptomatic anterior hip impingement. *Clin Orthop Relat Res* 2009;467:638-44.
 268. Vingard E, Alfredsson L, Goldie I, Hogstedt C. Sports and osteoarthritis of the hip. An epidemiologic study. *Am J Sports Med* 1993;21:195-200.
 269. Kujala UM, Kaprio J, Sarna S. Osteoarthritis of weight bearing joints of lower limbs in former elite male athletes. *BMJ* 1994;6923:231-4.
 270. Kettunen JA, Kujala UM, Raty H, Videman T, Sarna S, Impivaara O, et al. Factors associated with hip joint rotation in former elite athletes. *Br J Sports Med* 2000;34:44-8.
 271. Puranen J, Ala-Ketola L, Peltokallio P, Saarela J. Running and primary osteoarthritis of the hip. *BMJ* 1975;5968:424-5.
 272. Fabricant PD, Heyworth BE, Kelly BT. Hip Arthroscopy Improves Symptoms Associated with FAI in Selected Adolescent Athletes. *Clin Orthop Relat Res* 2012;470:261-9.
 273. Arokoski MH, Haara M, Helminen HJ, Arokoski JP. Physical function in men with and without hip osteoarthritis. *Arch Phys Med Rehabil* 2004;85:574-81.
 274. Holm I, Bolstad B, Lutken T, Ervik A, Rokkum M, Steen H. Reliability of goniometric measurements and visual estimates of hip ROM in patients with osteoarthritis. *Physiother Res Int* 2000;5:241-8.
 275. Leunig M, Beaulé PE, Ganz R. The concept of femoroacetabular impingement: current status and future perspectives. *Clin Orthop Relat Res* 2009;467:616-22.

276. Kubiak-Langer M, Tannast M, Murphy SB, Siebenrock KA, Langlotz F. Range of motion in anterior femoroacetabular impingement. *Clin Orthop Relat Res* 2007;458:117-24.
277. Jordan K, Dziedzic K, Jones PW, Ong BN, Dawes PT. The reliability of the three-dimensional FASTRAK measurement system in measuring cervical spine and shoulder range of motion in healthy subjects. *Rheumatology (Oxford)* 2000;39:382-8.
278. Laprade J, Lee R. Real-time measurement of patellofemoral kinematics in asymptomatic subjects. *Knee* 2005;12:63-72.
279. Mills PM, Morrison S, Lloyd DG, Barrett RS. Repeatability of 3D gait kinematics obtained from an electromagnetic tracking system during treadmill locomotion. *J Biomech* 2007;40:1504-11.
280. Benoit DL, Ramsey DK, Lamontagne M, Xu L, Wretenberg P, Renstrom P. Effect of skin movement artifact on knee kinematics during gait and cutting motions measured in vivo. *Gait Posture* 2006;24:152-64.
281. Leardini A, Chiari L, Della CU, Cappozzo A. Human movement analysis using stereophotogrammetry. Part 3. Soft tissue artifact assessment and compensation. *Gait Posture* 2005;21:212-25.
282. Lea RD, Gerhardt JJ. Range-of-motion measurements. *J Bone Joint Surg Am* 1995;77:784-98.
283. Prather H, Harris-Hayes M, Hunt DM, Steger-May K, Mathew V, Clohisy JC. Reliability and agreement of hip range of motion and provocative physical examination tests in asymptomatic volunteers. *PM R* 2010;10:888-95.
284. Moreside JM, McGill SM. Quantifying normal 3D hip ROM in healthy young adult males with clinical and laboratory tools: hip mobility restrictions appear to be plane-specific. *Clin Biomech (Bristol, Avon)* 2011;26:824-9.
285. Nussbaumer S, Leunig M, Glatthorn JF, Stauffacher S, Gerber H, Maffiuletti NA. Validity and test-retest reliability of manual goniometers for measuring passive hip range of motion in femoroacetabular impingement patients. *BMC Musculoskelet Disord* 2010;11:194.
286. Boone DC, Azen SP, Lin CM, Spence C, Baron C, Lee L. Reliability of goniometric measurements. *Phys Ther* 1978;58:1355-60.
287. Bovens AM, van Baak MA, Vrencken JG, Wijnen JA, Verstappen FT. Variability and reliability of joint measurements. *Am J Sports Med* 1990;18:58-63.

288. Simoneau GG, Hoenig KJ, Lepley JE, Papanek PE. Influence of hip position and gender on active hip internal and external rotation. *J Orthop Sports Phys Ther* 1998;28:158-64.
289. Roach KE, Miles TP. Normal hip and knee active range of motion: the relationship to age. *Phys Ther* 1991;71:656-65.
290. Kerrigan DC, Lee LW, Collins JJ, Riley PO, Lipsitz LA. Reduced hip extension during walking: healthy elderly and fallers versus young adults. *Arch Phys Med Rehabil* 2001;82:26-30.
291. Ellenbecker TS, Ellenbecker GA, Roetert EP, Silva RT, Keuter G, Sperling F. Descriptive profile of hip rotation range of motion in elite tennis players and professional baseball pitchers. *Am J Sports Med* 2007;35:1371-6.
292. Taylor KF, Bojescul JA, Howard RS, Mizel MS, McHale KA. Measurement of isolated subtalar range of motion: a cadaver study. *Foot Ankle Int* 2001;22:426-32.
293. Charbonnier C, Kolo FC, Duthon VB, Magnenat-Thalmann N, Becker CD, Hoffmeyer P, et al. Assessment of congruence and impingement of the hip joint in professional ballet dancers: a motion capture study. *Am J Sports Med* 2011;39:557-66.
294. Peters CL, Kapron AL, Aoki SK, Phillips LG, Toth R, Petron DJ, et al. Femoroacetabular impingement in collegiate football players: Radiographic and physical exam findings. En: AAOS Meeting; 2011; San Diego.
295. Boone DC, Azen SP. Normal range of motion of joints in male subjects. *J Bone Joint Surg Am* 1979;61:756-9.
296. Roaas A, Andersson GB. Normal range of motion of the hip, knee and ankle joints in male subjects, 30-40 years of age. *Acta Orthop Scand* 1982;53:205-8.
297. Nakahara I, Takao M, Sakai T, Nishii T, Yoshikawa H, Sugano N. Gender differences in 3D morphology and bony impingement of human hips. *J Orthop Res* 2011;29:333-9.
298. Ellison JB, Rose SJ, Sahrman SA. Patterns of hip rotation range of motion: a comparison between healthy subjects and patients with low back pain. *Phys Ther* 1990;70:537-41.
299. Bierma-Zeinstra SM, Bohnen AM, Ramlal R, Ridderikhoff J, Verhaar JA, Prins A. Comparison between two devices for measuring hip joint motions. *Clin Rehabil* 1998;12:497-505.

300. Cibulka MT, Strube MJ, Meier D, Selsor M, Wheatley C, Wilson NG, et al. Symmetrical and asymmetrical hip rotation and its relationship to hip rotator muscle strength. *Clin Biomech (Bristol, Avon)* 2010;25:56-62.
301. Svenningsen S, Terjesen T, Auflem M, Berg V. Hip motion related to age and sex. *Acta Orthop Scand* 1989;60:97-100.
302. Gulgin H, Armstrong C, Gribble P. Weight-bearing hip rotation range of motion in female golfers. *N Am J Sports Phys Ther* 2010;5:55-62.
303. Byrd JW. Hip arthroscopy in athletes. *Instr Course Lect* 2003;52:701-9.
304. Kelly BT, Weiland DE, Schenker ML, Philippon MJ. Arthroscopic labral repair in the hip: surgical technique and review of the literature. *Arthroscopy* 2005;21:1496-504.
305. L'Hermette M, Polle G, Tourny-Chollet C, Dujardin F. Hip passive range of motion and frequency of radiographic hip osteoarthritis in former elite handball players. *Br J Sports Med* 2006;40:45-9.
306. Gupta A, Fernihough B, Bailey G, Bombeck P, Clarke A, Hopper D. An evaluation of differences in hip external rotation strength and range of motion between female dancers and non-dancers. *Br J Sports Med* 2004;38:778-83.
307. Khan K, Roberts P, Nattrass C, Bennell K, Mayes S, Way S, et al. Hip and ankle range of motion in elite classical ballet dancers and controls. *Clin J Sport Med* 1997;7:174-9.
308. Johnston TL, Schenker ML, Briggs KK, Philippon MJ. Relationship between offset angle alpha and hip chondral injury in femoroacetabular impingement. *Arthroscopy* 2008;24:669-75.
309. Fleisig GS, Andrews JR, Dillman CJ, Escamilla RF. Kinetics of baseball pitching with implications about injury mechanisms. *Am J Sports Med* 1995;23:233-9.
310. Clohisy JC, Dobson MA, Robison JF, Warth LC, Zheng J, Liu SS, et al. Radiographic structural abnormalities associated with premature, natural hip-joint failure. *J Bone Joint Surg Am* 2011;93 Suppl 2:3-9.
311. Duart J, del Rio J, Mönckeberg J, Valentí JR. Atrapamiento femoroacetabular anterior. Signos radiológicos en pacientes jóvenes diagnosticados de coxartrosis. *Rev Ortop Traumatol* 2008;52:71-6.
312. Abellan JF, Esparza F, Blanco A, Martínez M, Ruiz Merino G, Lison A. Radiological evidence of femoroacetabular impingement in asymptomatic athletes. *Br J Sports Med* 2011;45:333.

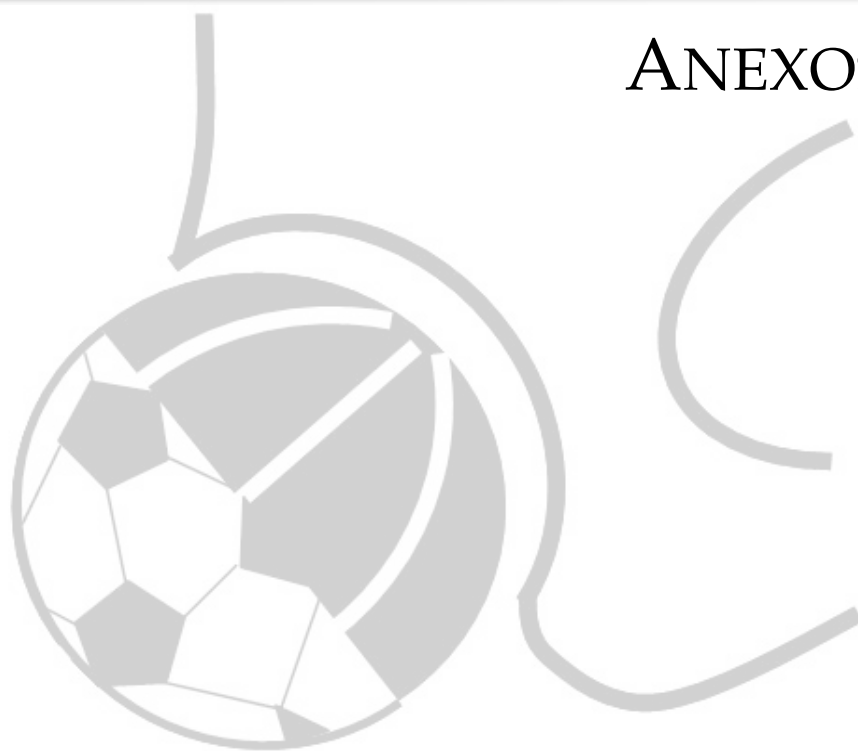
313. Hack K, Di PG, Rakhra K, Beaulé PE. Prevalence of cam-type femoroacetabular impingement morphology in asymptomatic volunteers. *J Bone Joint Surg Am* 2010;92:2436-44.
314. Ganz R, Leunig M, Leunig-Ganz K, Harris WH. The etiology of osteoarthritis of the hip: an integrated mechanical concept. *Clin Orthop Relat Res* 2008;466:264-72.
315. Allen D, Beaulé PE, Ramadan O, Doucette S. Prevalence of associated deformities and hip pain in patients with cam-type femoroacetabular impingement. *J Bone Joint Surg Br* 2009;91:589-94.
316. Brand RA. Femoroacetabular impingement: current status of diagnosis and treatment: Marius Nygaard Smith-Petersen, 1886-1953. *Clin Orthop Relat Res* 2009;467:605-7.
317. Lamontagne M, Kennedy MJ, Beaulé PE. The effect of cam FAI on hip and pelvic motion during maximum squat. *Clin Orthop Relat Res* 2009;467:645-50.
318. Ejnisman L, Philippon MJ, Lertwanich P. Femoroacetabular impingement: the femoral side. *Clin Sports Med* 2011;30:369-77.
319. Byrd JW, Jones KS. Arthroscopic management of femoroacetabular impingement in athletes. *Am J Sports Med* 2011;39:7S-13S.
320. Laborie LB, Lehmann TG, Engesaeter IO, Eastwood DM, Engesaeter LB, Rosendahl K. Prevalence of radiographic findings thought to be associated with femoroacetabular impingement in a population-based cohort of 2081 healthy young adults. *Radiology* 2011;260:494-502.
321. Kapron AL, Anderson AE, Aoki SK, Phillips LG, Petron DJ, Toth R, et al. Radiographic prevalence of femoroacetabular impingement in collegiate football players: AAOS Exhibit Selection. *J Bone Joint Surg Am* 2011;93:e111-10.
322. Jung KA, Restrepo C, Hellman M, Abdel-Salam H, Parvizi J, Morrison W. The prevalence of cam-type femoroacetabular deformity in asymptomatic adults. *J Bone Joint Surg Br* 2011;93:1303-7.
323. Gosvig KK, Jacobsen S, Sonne-Holm S, Palm H, Troelsen A. Prevalence of malformations of the hip joint and their relationship to sex, groin pain, and risk of osteoarthritis: a population-based survey. *J Bone Joint Surg Am* 2010;92:1162-9.
324. Reichenbach S, Juni P, Werlen S, Nuesch E, Pfirrmann CW, Trelle S, et al. Prevalence of cam-type deformity on hip magnetic resonance imaging in

- young males: a cross-sectional study. *Arthritis Care Res (Hoboken)* 2010;62:1319-27.
325. Kutty S, Schneider P, Faris P, Kiefer G, Frizzell B, Park R, et al. Reliability and predictability of the centre-edge angle in the assessment of pincer femoroacetabular impingement. *Int Orthop*; En preparación, 2011. doi: 10.1007/s00264-011-1302-y.
 326. Hong SJ, Shon WY, Lee CY, Myung JS, Kang CH, Kim BH. Imaging findings of femoroacetabular impingement syndrome: focusing on mixed-type impingement. *Clin Imaging* 2010;34:116-20.
 327. Lohan DG, Seeger LL, Motamedi K, Hame S, Sayre J. Cam-type femoral-acetabular impingement: is the alpha angle the best MR arthrography has to offer? *Skeletal Radiol* 2009;38:855-62.
 328. Lequesne M, Malghem J, Dion E. The normal hip joint space: variations in width, shape, and architecture on 223 pelvic radiographs. *Ann Rheum Dis* 2004;63:1145-51.
 329. Troelsen A, Jacobsen S, Romer L, Soballe K. Weightbearing anteroposterior pelvic radiographs are recommended in DDH assessment. *Clin Orthop Relat Res* 2008;466:813-9.
 330. Nho SJ, Magennis EM, Singh CK, Kelly BT. Outcomes after the arthroscopic treatment of femoroacetabular impingement in a mixed group of high-level athletes. *Am J Sports Med* 2011;39:14S-9S.
 331. Singh PJ, O'Donnell JM. The outcome of hip arthroscopy in Australian football league players: a review of 27 hips. *Arthroscopy* 2010;26:743-9.
 332. Reichenbach S, Leunig M, Werlen S, Nuesch E, Pfirrmann CW, Bonel H, et al. Association between cam-type deformities and magnetic resonance imaging-detected structural hip damage: a cross-sectional study in young men. *Arthritis Rheum* 2011;63:4023-30.
 333. Demaris Y. La hanche du sportif. *Gaz Med France* 1979;86:2969.
 334. Byrd JW, Jones KS. Arthroscopic femoroplasty in the management of cam-type femoroacetabular impingement. *Clin Orthop Relat Res* 2009;467:739-46.
 335. Stull JD, Philippon MJ, LaPrade RF. "At-risk" positioning and hip biomechanics of the Peewee ice hockey sprint start. *Am J Sports Med* 2011;39:29S-35S.
 336. Philippon MJ, Weiss DR, Kuppersmith DA, Briggs KK, Hay CJ. Arthroscopic labral repair and treatment of femoroacetabular

impingement in professional hockey players. Am J Sports Med
2010;38:99-104.

IX

ANEXOS



ANEXO 1

HOJA DE INFORMACIÓN PARA EL DEPORTISTA

Usted ha sido seleccionado entre los deportistas federados de la Región de Murcia para participar en este estudio. El motivo de su selección no es que usted tenga una especial predisposición a sufrir la enfermedad a estudio, sólo atiende a los criterios de selección: proximidad del lugar de entrenamiento al Hospital Morales Meseguer y realización de actividad física regular.

La articulación de la cadera, es una articulación que con los años tiende a enfermar, convirtiéndose en una fuente de dolor que empobrece la calidad de vida de quien la padece. Hoy día parece claro que la presencia de determinadas alteraciones morfológicas de los huesos de la articulación de la cadera hacen que ésta enferme a edades muy tempranas. Más todavía, deportistas que sufren la patología conocida como Choque Femoroacetabular se ven obligados en ocasiones abandonar su actividad deportiva por el intenso dolor. Si se conoce la existencia de estas alteraciones morfológicas antes de que aparezcan los síntomas, se puede recomendar al deportista cambios en su actividad física, de manera que la articulación de la cadera se *desgastara* lo menos posible.

El objetivo de este estudio es determinar signos en la exploración física que permitan diagnosticar las alteraciones morfológicas antes de que aparezcan los síntomas. De este modo, simplemente la exploración física permitiría al médico diagnosticar la predisposición a la enfermedad antes de que apareciera el dolor. Si en el transcurso del estudio usted presentara algunos de estas alteraciones morfológicas, se le informaría adecuadamente sobre las recomendaciones más importantes a seguir para preservar la salud de su cadera.

El estudio se realizará en dos etapas. En la primera le exploraremos físicamente las caderas y usted no estará sometido a ningún riesgo. En la segunda se realizarán las radiografías (tal y como se explica más adelante). Los datos obtenidos del estudio serán totalmente confidenciales y únicamente utilizados con fines científicos.

La participación en el estudio es totalmente voluntaria, así como la posibilidad de retirarse del mismo en cualquier momento, sin tener que dar ninguna explicación. Sólo los miembros del equipo investigador tendrán acceso a los datos del estudio, manteniéndose en todo momento la confidencialidad del paciente. Este estudio ha obtenido la opinión favorable del Comité de Ética de nuestro Hospital y cumple los requisitos legales pertinentes.

En caso de duda o para cualquier aclaración, pueden dirigirse al **Dr. Esparza Ros**, Investigador Principal y Responsable del presente estudio. **Cátedra de Traumatología del Deporte** de la Universidad Católica San Antonio, Guadalupe, Murcia; **Tel. 968 276 800**.

Información general acerca del procedimiento radiológico

La prueba radiológica a la que va a ser sometido, tiene como objetivo la valoración de la articulación coxofemoral (la cadera), para poder identificar cambios anatómicos, como consecuencia de los cuales pudiera padecer con el tiempo el cuadro conocido como "choque femoroacetabular del deportista". Tras dicho estudio, su médico especialista podrá tomar las decisiones requeridas en cada momento.

El estudio tiene una duración aproximada de 10 a 15 minutos y no le ocasionará ninguna molestia física. Cuando entre en la sala de Radiología se acostará sobre la mesa de un equipo de Rayos X y se le tomarán las 2 radiografías necesarias para conseguir una adecuada visualización de su cadera.

Una vez realizado el estudio, tendrá que esperar unos minutos hasta que se efectúe el control de calidad, la validación de las imágenes radiológicas y el informe radiológico preceptivo.

Debe usted conocer que todas las exploraciones radiológicas realizadas con Rayos X, suponen una dosis radiante, cuya intensidad varía sensiblemente en función de la prueba de que se trate. La que le vamos a practicar a usted es una radiografía simple de aparato locomotor y está encuadrada entre las que precisan menor dosis para su realización. Para que usted pueda hacerse una idea, es muy parecida a la radiación cósmica que podría recibir en un viaje aéreo transoceánico.

En resumen, recibirá una dosis muy por debajo de los límites que establece el Consejo de Seguridad Nuclear para los diferentes grupos de población.

Además, se aplicará un protocolo de restricción de dosis, recomendado para aquellos casos de estudios realizados en grupos de población en situación especial a la suya.

No obstante todo lo anterior, los médicos del Servicio de Radiología del Hospital Morales Meseguer, están a su disposición para informarle de todos los aspectos relacionados con la realización de la prueba que le ha sido prescrita.

ANEXO 2

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo,con DNI:.....

DECLARO:

Haber sido informado del estudio y procedimientos de la investigación. Los investigadores que van a acceder a mis datos personales y a los resultados de las pruebas son los investigadores miembros de la Cátedra de Traumatología del Deporte de la Universidad Católica San Antonio de Murcia y del Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología del Hospital Morales Meseguer de Murcia

Asimismo, he podido hacer preguntas del estudio, comprendiendo que me presto de forma voluntaria al mismo y que en cualquier momento puedo abandonarlo sin que me suponga perjuicio de ningún tipo.

CONSIENTO:

1.-) Someterme a las siguientes pruebas exploratorias:

- Exploración física de la articulación de la cadera:
- Exploración radiológica de la articulación de la cadera.

2.-) El uso de los datos obtenidos según lo indicado en el párrafo siguiente:

En cumplimiento de la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal, le comunicamos que la información que ha facilitado y la obtenida como consecuencia de las exploraciones a las que se va a someter pasará a formar parte del fichero automatizado INVESALUD, cuyo titular es la FUNDACIÓN UNIVERSITARIA SAN ANTONIO, con la finalidad de INVESTIGACIÓN Y DOCENCIA EN LAS ÁREAS DE CONOCIMIENTO DE SALUD Y DEPORTES. Tiene derecho a acceder a esta información y cancelarla o rectificarla, dirigiéndose al domicilio de la entidad, en Avda. de los Jerónimos de Guadalupe 30107 (Murcia). Esta entidad le garantiza la adopción de las medidas oportunas para asegurar el tratamiento confidencial de dichos datos.

En Murcia a de de 200....

El investigador,

Fdo:.....

Fdo:.....

ANEXO 3

PACIENTE Nº ___ / ___ INICIALES ___

HOJA DE RECOGIDA DE DATOS CLÍNICOS

DATOS DE FILIACIÓN				
Nombre		Apellidos		
F. Nacimiento		Peso		Temporadas jugadas
Teléfono		Altura		Posición
DNI		Dirección		

ANTECEDENTES PERSONALES DE INTERÉS				

EXPLORACIÓN FÍSICA SUBJETIVA				
CADERA DERECHA				
Balance Articular	Rot Ext.		Rot Int.	
	Extens.		Abd .	
	Flex		Add.	
Test Impingment ANTERIOR	+	-		
Test Imping. POSTERIOR	+	-		
CADERA IZQUIERDA				
Balance Articular	Rot Ext.		Rot Int.	
	Extens.		Abd.	
	Flex		Add.	
Test Impingment ANTERIOR	+	-		
Test Imping. POSTERIOR	+	-		

ANEXO 4

PACIENTE Nº _____ INICIALES _____

HOJA DE RECOGIDA DE DATOS RADIOLÓGICOS

RADIOLOGÍA SIMPLE									
CADERA DERECHA									
AP pelvis									
Coxa protusa	sf	no	Protusión acetabular	sf	no				
Ang. CE (25°-39°)			Ang. CCD (>125°)						
IA (10°)			IE (0,25)						
Signo del lazo	+	-	Sg muro posterior	+	-	Pistol grip	+	-	
Axial									
Giba ant.-sup.	sf	no	Angulo α (<50°)						
Offset cabeza-cuello (<10mm)			Offset ratio						
Diámetro cabeza femoral									
CADERA IZQUIERDA									
AP pelvis									
Ang. CE (25°-39°)			Ang. CCD (>125°)						
IA (10°)			IE (0,25)						
Signo del lazo	+	-	Sg muro posterior	+	-	Pistol grip	+	-	
Axial									
Giba ant.-sup.	sf	no	Angulo α (<50°)						
Offset cabeza-cuello (<10mm)			Offset ratio						
Diámetro cabeza femoral									

ANEXO 5

**NOTA INTERNA**

DE: Comité de Ética **A:** Vicerrectorado de Investigación
FECHA: 06 de mayo de 2008

ASUNTO: Dictamen sobre proyecto de investigación

PROYECTO: "Correlación clínico-radiológica en el diagnóstico precoz del choque femoroacetabular en deportistas".

INVESTIGADOR PRINCIPAL: Dr. Francisco Esparza Ros.

Por la presente,

Estimadas todas las consideraciones realizadas por los miembros del Comité de Ética de la Universidad Católica San Antonio, y viendo que no obsta nada para que el proyecto se pueda llevar a cabo,

Emitimos el presente INFORME FAVORABLE, dado que el proyecto no presenta reparo alguno desde el punto de vista ético y médico.

Las únicas consideraciones que creemos sería positivo incluir son: las provisiones de gasto económico –en relación con los objetivos y la evolución del proyecto- y la exposición de un cronograma que indique la secuencia del trabajo.

Lo que firmo en la UCAM, a 6 de mayo de 2008.

Joaquín Jareño Alarcón
Secretario