



UCAM

UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE MURCIA

ESCUELA INTERNACIONAL DE DOCTORADO
Programa de Doctorado en Traumatología del Deporte

Repercusión radiológica de la lesión deportiva
en el deporte español de alta competición. Estudio
durante 10 años (2002-2011)

Autora:

Manuela González Santander

Directores:

Dr. D. Tomás Fernández Jaén

Dr. D. Francisco Esparza Ros

Murcia, mayo de 2017



UCAM

UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE MURCIA

ESCUELA INTERNACIONAL DE DOCTORADO
Programa de Doctorado en Traumatología del Deporte

Repercusión radiológica de la lesión deportiva
en el deporte español de alta competición. Estudio
durante 10 años (2002-2011)

Autora:

Manuela González Santander

Directores:

Dr. D. Tomás Fernández Jaén

Dr. D. Francisco Esparza Ros

Murcia, mayo de 2017



UCAM

UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE MURCIA

AUTORIZACIÓN DE LOS DIRECTORES DE LA TESIS
PARA SU PRESENTACIÓN

El Dr. D. Tomás Fernández Jaén y el Dr. D. Francisco Esparza Ros como Directores de la Tesis Doctoral titulada “Repercusión radiológica de la lesión deportiva en el deporte español de alta competición. Estudio durante 10 años (2002-2011)” realizada por Dña. Manuela González Santander en el Departamento de Ciencias de la Salud, **autoriza su presentación a trámite** dado que reúne las condiciones necesarias para su defensa.

Lo que firmamos, para dar cumplimiento al Real Decreto 99/2011, 1393/2007, 56/2005 y 778/98, en Murcia a 31 de mayo de 2017

Dr. Tomas F Fernández Jaén

Dr. Francisco Esparza Ros

RESUMEN

INTRODUCCIÓN

El deporte de élite es una actividad de alta demanda física que produce modificaciones anatómicas y funcionales en el organismo del que lo practica. Las repercusiones sobre el aparato locomotor son importantes y determinan en muchas ocasiones la capacidad de mantener un alto nivel de competición. La Medicina del Deporte vigila, explora y trata estas patologías y para ello necesita objetivarlas a través de la imagen. La radiología simple, como técnica básica y accesible, ha demostrado su utilidad para llegar a un correcto diagnóstico clínico de una parte importante de las patologías del deportista.

OBJETIVO

Realizar un estudio retrospectivo de las consultas médicas realizadas en el Centro de Medicina del Deporte (CMD) de Madrid, a los deportistas de élite que hayan requerido estudio radiológico, en el periodo Enero 2002 - Diciembre 2011 y analizar su repercusión en la valoración clínica según su edad, sexo y deporte practicado.

MATERIAL Y MÉTODO

Se analizan un total de 12.353 consultas médicas en el periodo Enero 2002-Diciembre 2011 y se seleccionan 3.933 consultas, con estudio radiológico, correspondientes a 1.942 deportistas de 24 deportes diferentes que acuden al CMD. Los deportistas acuden a reconocimiento médico o a consulta asistencial y se determinan las variables, etiopatogenia, área anatómica estudiada, lado corporal, normalidad o no del estudio radiológico y diagnóstico clínico emitido. Se cuantifican las consultas asintomáticas y se dividen las sintomáticas en patologías ósea, articular, muscular, tendón, nervio, partes blandas y cuadros específicos. Para el análisis estadístico se utilizó el paquete estadístico (SPSS® Statics Version 22) y se realizó un estudio descriptivo de la muestra y un análisis inferencial. La significación estadística se fijó en $< 0,05$. Finalmente se realiza un análisis de regresión logística para el estudio de los distintos factores en la normalidad de la prueba radiológica.

RESULTADOS

La población de deportistas de élite española, valorada en consulta médica con estudio radiológico, está formada por adultos jóvenes (21,5 años), de predominio masculino (62,1%) y de raza blanca (95,5%). Su actividad deportiva media de competición es de 8,3 años y su dedicación semanal de 21,5 h/sem. Los deportes más atendidos son atletismo pista, judo, gimnasia artística, hockey hierba, gimnasia rítmica y taekwondo. Acuden al CMD en el 53% de los casos por reconocimiento médico. Los estudios radiológicos para valoración anatómica suponen el 47,6%, y decrecen con la edad. Las patologías de sobrecarga (24,9%) aparecen, principalmente, en atletismo lanzamiento, pista y gimnasia artística. Los traumatismos directos (11,6%) son más frecuentes en hombres y por deportes en taekwondo y boxeo. Los traumatismos indirectos (10,6%) son más frecuentes en natación saltos, y lucha grecorromana y libre. El área anatómica más estudiada es columna vertebral completa (41%), a continuación, MMII (25,2%), segmentos centrales (17,7%) y MMSS (16,1%). Los estudios radiológicos presentan hallazgos en el 69,1% de los casos. Las consultas asintomáticas (32,2%) pueden conllevar un 80,8% de estudios radiológicos con hallazgos. En las consultas con patología (67,8%) se pueden encontrar un 36,5% de estudios sin alteraciones. Las patologías más estudiadas son artropatías traumáticas (11,8%), lumbalgia mecánica (10%), artropatías mecánicas (8,7%) y fracturas óseas (8,6%). Las miositis osificantes son las de menor frecuencia (0,1%). Por edades, la lumbalgia mecánica es más frecuente en los jóvenes y las osteocondrosis juveniles son específicas. En el grupo principal destacan las artropatías traumáticas y las fracturas de estrés, siendo estas últimas más frecuentes en la mujer. En el grupo de mayor edad destacan las patologías degenerativas. Por último, se analiza la probabilidad de que un estudio radiológico presente hallazgos, y se observa que depende de factores como los años de entrenamiento, el motivo de la consulta, la etiopatogenia que refiere, el área anatómica afectada y el diagnóstico clínico emitido. Es independiente de la edad, el índice de masa corporal, el género, la raza y el deporte practicado.

CONCLUSIONES

El conocimiento de la patología del deportista de élite español en 24 deportes diferentes, estudiada a través de las consultas médicas con estudios radiológicos, a lo largo de 10 años constituye un estudio único en la literatura médica. Los resultados obtenidos muestran la repercusión inmediata y a medio plazo de la actividad deportiva en los segmentos, principalmente óseo y articular del aparato locomotor del deportista. La radiología simple, como técnica de imagen, se debe de considerar en el proceso diagnóstico por su importante aportación en muchas de las patologías típicas del deporte. Estos datos permitirán establecer criterios de prevención y seguimiento lesional fundamentales en el deporte de élite.

PALABRAS CLAVE: radiología, lesión, deporte, élite

ABSTRACT

INTRODUCTION

Elite sport is an activity of high physical demands that produces anatomical and functional modifications in the organism of people practicing it. The impact on the locomotor area is important and determine in many occasions the aptitude to endure a high level competition. Sport Medicine watches, explores and treats these pathologies and aims to target them through the image. Plain radiology, as a basic and accessible technology, has demonstrated its usefulness to achieve a correct clinical diagnosis of an important part of the pathologies of this people

OBJECTIVE

To make a retrospective study of the medical consultations realized in the Sport Medicine Center to the elite sportspeople who have required radiological study in the period January 2002-December 2011 and to analyze its impact on clinical valuation according to age, sex and practiced sport.

MATERIAL AND METHODS

A total of 12,353 consultations were analyzed in the period January 2002-December 2011 and, of them, 3,933 consultations with radiological study were selected, corresponding to 1,942 sportsmen of 24 different sports who come to the CMD. Sportspeople come to medical review or to care consultation and the following variables are studied: etiopathogenesis, anatomical area, corporal side, normality or not of the radiological study and clinical diagnosis issued. Asymptomatic consultations are quantified and the symptomatic ones are divided in pathologies of bone, joint, muscle, tendon, nerve, soft parts and specific situations. SPSS® Statics Version 22 package was used for statistical analysis and a descriptive study of the sample and an inference analysis were performed. The statistical significance was fixed at $< 0,05$. Finally, an analysis of logistic regression was performed for the study of the different factors in the normality of the radiological test.

RESULTS

The Spanish population of elite athletes, evaluated in consultation with the support of radiological study, comprises young adults (21,5 years), of masculine predominance (62,1 %) and white race (95,5 %). Its sports competition activity average is 8,3 years and its weekly dedication 21,5 h/sem. The most attended sports are athletics track and field, judo, artistic gymnastics, field hockey, rhythmic gymnastics and taekwondo. They come to the CMD in 53 % of the cases for medical review. In etiopathogenesis, radiological studies for anatomical valuation are performed in 47,6 %, and decrease with age. Overload pathologies (24,9 %) mainly appear in athletic throwers, track and field and artistic gymnastics. Direct traumatism (11,6%) are more frequent in men and in taekwondo and boxing. The indirect traumatism (10,6%) are more frequent in diving, and Greco-Roman and freestyle wrestling. The most studied anatomical area is spine (41%), followed by lower limbs (25,2%), central segments (17,7%) and upper limbs (16,1%). The radiological studies present findings in 69,1% of the cases. 80,8% of the radiological studies in asymptomatic consultations (32,2% of the total) contain findings while of the 67,8% consultations with pathology 36,5% do not reveal alterations. The most studied pathologies are traumatic arthropaties (11,8 %), mechanics lumbar pain (10 %), mechanics arthropaties (8,7%) and bone fractures (8,6%). Myositis ossificans are those with minor frequency (0,1%). As far as ages are concerned, the mechanical lumbar pain is more frequent in young people but the juvenile osteochondrosis are specific. In the main group, traumatic arthropaties and stress fractures stand out, the latter being more frequent in women. In the older group, degenerative pathologies figure out. Finally, the study analyzes the likelihood of a radiological study to have findings and concludes that it depends on factors as the years of training, motive of the consultation, etiopathogenesis, anatomical affected area and clinical issued diagnosis. It is independent from age, corporal mass index, gender, race and practiced sport.

CONCLUSIONS

The knowledge of the Spanish elite athlete's pathology practicing 24 different sports, based on the medical consultations with radiological studies throughout 10 years, is unique and the first in its nature in the medical literature. The obtained results show the immediate and medium-term repercussion of sports activity in the sportspeople's locomotor area segments, mainly in the bone and joints. Plain radiology, as an image technique, should be considered in the process of diagnosis due to its important contribution in many of the typical sports pathologies. This information will allow to establish criteria of prevention and follow-up in elite sport.

KEY WORDS: radiology, injury, sport, elite

AGRADECIMIENTOS

Quisiera agradecer a la Universidad Católica San Antonio de Murcia su espíritu de permanente docencia que me ha permitido mejorar y adquirir algo más de experiencia en este difícil campo del mundo del deporte, a través del desarrollo de esta Tesis Doctoral y en especial a:

Mis directores de Tesis:

Dr. Tomás Fernández Jaén por su dedicación, paciencia y perseverancia conmigo para corregirme cada uno de mis “eternos” párrafos en esta Tesis; pero, sobre todo, por su incondicional apoyo profesional y personal a lo largo de estos años.

Dr. Francisco Esparza Ros por su cariño hacia mi persona y por el apoyo y defensa de este proyecto hasta el final.

También al Dr. Pedro Guillén por su entrega y afán para con cualquiera que desee aprender un poco más.

Mi agradecimiento también para:

Dr. Silvio Rubio, por ser mi referente en la Medicina del Deporte, porque de él aprendí el valor de la radiología como medio diagnóstico, base de gran parte de mi trabajo, y sobre todo por enseñarme el valor del buen hacer profesional que me inculcó durante los años que tuve la satisfacción de tenerle como Director del Centro Médico. Junto a él a M Carmen, su mujer, y siempre una amiga.

Mis padres que me inculcaron el valor del esfuerzo como medio de un trabajo bien hecho y, sobre todo, a mi madre por seguir estando ahí y por su constante ayuda en “las otras tareas”, que me ha permitido llegar hasta donde estoy. Junto a ellos, mi hermano Ildefonso, por su disponibilidad y apoyo a pesar de la distancia

Irene y David, mis hijos y verdaderos motores para poder llegar al final con este inmenso trabajo, y de todos y cada uno de mis días.

Mi marido Juan Carlos por su bondad y la paciencia de entender que mis minutos con él han sido contados durante todo este tiempo.

Juan Antonio y Eduardo, compañeros de trabajo todos estos años y artífices, el primero de la mayoría de las excelentes radiografías que han formado parte de

este trabajo, el segundo de su colaboración en otras partes del mismo y ambos por su disponibilidad en el día a día.

Dr. Juan Manuel Alcorocho por su trabajo y su paciencia en la explicación de los datos estadísticos, de los que me reconozco absoluta desconocedora.

Sefi, mi amiga y hermana por seguir estando constantemente a mi lado, y Félix, mi informático particular, sin cuya ayuda la organización de este trabajo hubiera sido un caos. Con ellos, Javier y Sonia, mi otra familia.

Todos los deportistas que, día a día, pasan por el Centro de Medicina y que me impulsan a seguir trabajando y mejorando.

El Centro de Medicina del Deporte, casi mi primera casa desde hace 30 años, y con él todos mis compañeros de fatigas de esos primeros años, porque me ha permitido desarrollarme hasta ser lo que soy.

Todos aquellos que, siendo imposible nombrar uno a uno, me han acompañado y apoyado en este largo camino.

A mis hijos Irene y David

A mi marido Juan Carlos

A mi familia

*“Sé siempre pelota de goma y
nunca pelota de corcho. La de goma,
cae y vuelve a subir. La de corcho, cae y
se queda abajo”*

Mi madre

INDICE GENERAL

AUTORIZACIÓN DE LOS DIRECTORES

RESUMEN

AGRADECIMIENTOS

ÍNDICE GENERAL

SIGLAS.....	21
ÍNDICE TABLAS.....	23
ÍNDICE GRÁFICOS	25
ÍNDICE FIGURAS	33
I - INTRODUCCIÓN.....	39
1. DEPORTE Y MEDICINA.....	39
2. CENTRO DE MEDICINA DEL DEPORTE	44
3. DIAGNÓSTICO POR LA IMAGEN DE LA LESIÓN DEPORTIVA	46
4. PATOLOGÍAS EN EL ÁMBITO DEPORTIVO.....	50
II - HIPÓTESIS	73
III - OBJETIVOS.....	77
IV - MATERIAL Y MÉTODO	81
1. POBLACIÓN DE ESTUDIO.....	81
2. SELECCIÓN DE LA MUESTRA.....	83
3. EQUIPAMIENTO Y PERSONAL.....	84
4. VARIABLES DE ESTUDIO	85
1. Deporte.....	85
2. Sexo	87
3. Raza.....	87
4. Motivo de consulta.....	87
5. Etiopatogenia	87

6. Área anatómica	88
7. Lado del cuerpo	90
8. Lectura radiológica.....	90
9. Diagnóstico clínico.....	90
5. ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	94
V - RESULTADOS	99
1. POBLACIÓN DE ESTUDIO.....	99
2. VARIABLES ESTUDIADAS EN LAS CONSULTAS MÉDICAS....	108
1. Motivo de Consulta.....	108
2. Etiopatogenia	108
3. ESTUDIOS RADIOLÓGICOS.....	112
1. Área anatómica	112
2. Lado corporal.....	116
3. Lectura radiológica.....	116
4. Diagnóstico clínico.....	118
5. Estudio de los factores que influyen en la normalidad de la prueba radiológica	124
4. ANÁLISIS POR DEPORTE	126
1. Atletismo Combinadas.....	126
2. Atletismo Pista.....	130
3. Atletismo Lanzamiento	134
4. Atletismo Saltos.....	138
5. Bádminton	142
6. Baloncesto	146
7. Boxeo.....	148
8. Esgrima.....	153
9. Gimnasia artística.....	157

10. Gimnasia rítmica	161
11. Golf	165
12. Halterofilia	169
13. Hockey Hierba	172
14. Judo	176
15. Lucha grecorromana.....	180
16. Lucha libre	184
17. Natación piscina	188
18. Natación saltos.....	191
19. Natación waterpolo.....	194
20. Piragüismo.....	197
21. Rugby.....	201
22. Taekwondo.....	204
23. Tiro olímpico.....	208
24. Triatlón.....	211
VI - DISCUSIÓN	217
1. Particularidad de la muestra y el estudio	217
2. Sexo y deporte.....	221
3. Raza y deporte.....	222
4. Edad y deporte	222
5. Consultas médicas y etiopatogenia.....	225
6. Estudios radiológicos.....	228
7. Diagnóstico clínico.....	232
8. Análisis de regresión logística.....	240
VII - CONCLUSIONES:.....	245
VIII - LIMITACIONES Y LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	249
IX - BIBLIOGRAFIA	253

SIGLAS

- CMD: Centro De Medicina Del Deporte
DNEFD: Delegación Nacional de Educación Física y Deporte
MGD: Mutualidad General Deportiva
ADO: Asociación de Deportes Olímpicos
SERAM: Sociedad Española de Radiología Médica
L1: Primera Vértebra Lumbar
L5: Quinta Vértebra Lumbar
S1: Primera Vértebra Sacra
AOSSM: American Orthopedic Society For Sports Medicine
NCAA: National Collegiate Athletic Association

ÍNDICE TABLAS

Tabla 1 Características que definen la población seleccionada para estudio.....	101
Tabla 2 Características demográficas y nivel de entrenamiento de ambos sexos.	102
Tabla 3 Valores demográficos y de entrenamiento de los tres grupos de edad ..	104
Tabla 4 Factores que afectan a la normalidad de la radiología en el modelo de regresión logística construido. La significación estadística de las variables en el modelo se evaluó mediante el Test de Wald.....	124
Tabla 5 Valores demográficos y de entrenamiento del grupo Atletismo Combinadas	126
Tabla 6 Valores demográficos y de entrenamiento en el grupo Atletismo Pista.	130
Tabla 7 Valores demográficos y de entrenamiento del grupo Atletismo Lanzamiento	134
Tabla 8 Valores demográficos y de entrenamiento del grupo Atletismo Saltos..	138
Tabla 9 Valores demográficos y de entrenamiento del grupo Bádminton.....	142
Tabla 10 Valores demográficos y de entrenamiento del grupo Baloncesto	146
Tabla 11 Valores demográficos y de entrenamiento del grupo Boxeo.....	148
Tabla 12 Valores demográficos y de entrenamiento del grupo Esgrima.....	153
Tabla 13 Valores demográficos y de entrenamiento del grupo Gimnasia artística	157
Tabla 14 Valores demográficos y de entrenamiento del grupo Gimnasia Rítmica	161
Tabla 15 Valores demográficos y de entrenamiento del grupo Golf.....	165
Tabla 16 Valores demográficos y de entrenamiento del grupo Halterofilia	169
Tabla 17 Valores demográficos y de entrenamiento del grupo Hockey Hierba ..	172
Tabla 18 Valores demográficos y de entrenamiento del grupo Judo	176
Tabla 19 Valores demográficos y de entrenamiento del grupo Lucha Grecorromana	180

Tabla 20 Valores demográficos y de entrenamiento del grupo Luchas Libre	184
Tabla 21 Valores demográficos y de entrenamiento del grupo Natación Piscina	188
Tabla 22 Valores demográficos y de entrenamiento del grupo Natación Saltos.	191
Tabla 23 Valores demográficos y de entrenamiento del grupo Natación Waterpolo	194
Tabla 24 Valores demográficos y de entrenamiento del grupo Piragüismo	197
Tabla 25 Valores demográficos y de entrenamiento del grupo Rugby	201
Tabla 26 Valores demográficos y de entrenamiento del grupo Taekwondo	204
Tabla 27 Valores demográficos y de entrenamiento del grupo Tiro Olímpico....	208
Tabla 28 Valores demográficos y de entrenamiento del grupo Triatlón	211

ÍNDICE GRÁFICOS

Gráfico 1 Distribución del número total de consultas médicas seleccionadas en función del deporte.....	100
Gráfico 2 Distribución de consultas médicas por sexo.....	101
Gráfico 3 Distribución la raza de los deportistas que acudieron a consulta.	102
Gráfico 4 Registros clínicos con estudios radiológicos en función del deporte practicado.....	103
Gráfico 5 Porcentajes de deportistas en cada grupo de edad.....	104
Gráfico 6 Porcentajes de sexo en función de la edad.....	105
Gráfico 7 Frecuencias por deportes de las consultas realizadas en el grupo de edad de menores de 18 años.....	105
Gráfico 8 Porcentaje de consultas solicitadas según el deporte en el grupo de 18 a 24 años	106
Gráfico 9 Porcentaje de consultas solicitadas según el deporte en el grupo de mayores de 24 años	107
Gráfico 10 Distribución del motivo de consulta solicitada.....	108
Gráfico 11 Porcentaje de la etiopatogenia del total de consultas médicas realizadas	108
Gráfico 12 Frecuencias de las diferentes etiopatogenias según los grupos de edad	109
Gráfico 13 Frecuencias de etiopatogenias en consulta por sexo	110
Gráfico 14 Deportes que alcanzan un mayor porcentaje de consultas por cuadros de sobrecarga	110
Gráfico 15 Deportes con mayor frecuencia de consultas médicas por traumatismo directo	111
Gráfico 16 Incidencia de los traumatismos indirectos en los 6 deportes de mayor frecuencia	111
Gráfico 17 Porcentajes de las diferentes áreas anatómicas	112

Gráfico 18 Porcentajes de estudios de las diferentes áreas anatómicas según los grupos de edad.....	113
Gráfico 19 Porcentajes de estudio de las diferentes áreas anatómicas en función del sexo.....	114
Gráfico 20 porcentajes de las áreas anatómicas estudiadas agrupadas por segmentos.....	115
Gráfico 21 Distribución de la localización corporal (lateralidad) de los estudios radiológicos.....	116
Gráfico 22 Porcentajes de lecturas con hallazgos y normales en los estudios radiológicos.....	116
Gráfico 23 Porcentajes de lecturas con hallazgos y normales en los estudios radiológicos por edad.....	117
Gráfico 24 Porcentajes de lecturas con hallazgos y normales en los estudios radiológicos por sexo.....	117
Gráfico 25 Porcentaje de consultas médicas en función de la presencia o no de sintomatología clínica.....	118
Gráfico 26 porcentajes de consultas asintomáticas y sintomáticas en relación con los estudios radiológico.....	118
Gráfico 27 Distribución de los diferentes diagnósticos clínicos sintomáticos en valores absolutos.....	119
Gráfico 28 Distribución de los diferentes diagnósticos clínicos asintomáticos por edad.....	120
Gráfico 29 Distribución de los diferentes diagnósticos clínicos en las consultas médicas sintomáticas en función de los grupos de edad.....	121
Gráfico 30 Distribución de los diferentes diagnósticos clínicos en las consultas médicas asintomáticas por sexos.....	122
Gráfico 31 Distribución de las consultas sintomáticas según su diagnóstico clínico final.....	123
Gráfico 32 Distribución de consultas por etiopatogenia en el grupo Atletismo Combinadas.....	127
Gráfico 33 Áreas anatómicas estudiadas en el grupo Atletismo Combinadas....	128

Gráfico 34 Porcentajes de lecturas con hallazgos y normales en los estudios radiológicos del grupo Atletismo Combinadas.....	128
Gráfico 35 Porcentaje de los diferentes diagnósticos clínicos descritos en el grupo Atletismo Combinadas.....	129
Gráfico 36 Distribución de consultas por etiopatogenia en el grupo Atletismo Pista.....	131
Gráfico 37 Áreas anatómicas estudiadas en el grupo Atletismo Pista.....	132
Gráfico 38 Porcentajes de lecturas con hallazgos y normales en los estudios radiológicos del grupo Atletismo Pista.....	132
Gráfico 39 Porcentaje de los diferentes diagnósticos clínicos descritos en el grupo Atletismo Pista.....	133
Gráfico 40 Distribución de consultas por etiopatogenia en el grupo Atletismo Lanzamientos.....	135
Gráfico 41 Áreas anatómicas estudiadas en el grupo Atletismo Lanzamientos..	135
Gráfico 42 Porcentajes de lecturas con hallazgos y normales en los estudios radiológicos del grupo Atletismo Lanzamientos.....	136
Gráfico 43 Porcentaje de los diferentes diagnósticos clínicos descritos en el grupo Atletismo Lanzamientos	137
Gráfico 44 Número de consultas por etiopatogenia en el grupo Atletismo Saltos.....	139
Gráfico 45 Áreas anatómicas estudiadas en el grupo Atletismo Saltos.....	139
Gráfico 46 Porcentajes de lecturas con hallazgos y normales en los estudios radiológicos del grupo Atletismo Saltos.....	140
Gráfico 47 Porcentaje de los diferentes diagnósticos clínicos descritos en el grupo Atletismo Saltos.....	141
Gráfico 48 Número de consultas por etiopatogenia en el grupo Bádminton	143
Gráfico 49 Áreas anatómicas estudiadas en el grupo Bádminton.....	143
Gráfico 50 Porcentaje de lado corporal en los estudios radiológicos de Bádminton.....	144
Gráfico 51 Porcentajes de lecturas con hallazgos y normales en los estudios radiológicos del grupo Bádminton.....	144

Gráfico 52 Porcentaje de los diferentes diagnósticos clínicos descritos en el grupo Bádminton.....	145
Gráfico 53 Áreas anatómicas estudiadas en el grupo Baloncesto.....	147
Gráfico 54 Porcentajes de lecturas con hallazgos y normales en los estudios radiológicos del grupo Baloncesto.....	148
Gráfico 55 Porcentaje de los diferentes diagnósticos clínicos descritos en el grupo Baloncesto.....	148
Gráfico 56 Número de consultas por etiopatogenia en el grupo Boxeo	149
Gráfico 57 Áreas anatómicas estudiadas en el grupo Boxeo.....	150
Gráfico 58 Porcentajes de lecturas con hallazgos y normales en los estudios radiológicos del grupo Boxeo.....	151
Gráfico 59 Porcentaje de los diferentes diagnósticos clínicos descritos en el grupo Boxeo.....	152
Gráfico 60 Número de consultas por etiopatogenia en el grupo Esgrima	154
Gráfico 61 Áreas anatómicas estudiadas en el grupo Esgrima	154
Gráfico 62 Porcentajes de lecturas con hallazgos y normales en los estudios radiológicos del grupo Esgrima.....	155
Gráfico 63 Porcentaje de los diferentes diagnósticos clínicos descritos en el grupo Esgrima.....	156
Gráfico 64 Número de consultas por etiopatogenia en el grupo Gimnasia Artística	158
Gráfico 65 Áreas anatómicas estudiadas en el grupo Gimnasia Artística.....	158
Gráfico 66 Porcentajes de lecturas con hallazgos y normales en los estudios radiológicos del grupo Gimnasia Artística.....	159
Gráfico 67 Porcentaje de los diferentes diagnósticos clínicos descritos en el grupo Gimnasia Artística.....	160
Gráfico 68 Número de consultas por etiopatogenia en el grupo Gimnasia Rítmica	162
Gráfico 69 Áreas anatómicas estudiadas en el grupo Gimnasia Rítmica	162
Gráfico 70 Porcentajes de lecturas con hallazgos y normales en los estudios radiológicos del grupo Gimnasia Rítmica	163

Gráfico 71 Porcentaje de los diferentes diagnósticos clínicos descritos en el grupo Gimnasia Rítmica	164
Gráfico 72 Número de consultas por etiopatogenia en el grupo Golf	166
Gráfico 73 Áreas anatómicas estudiadas en el grupo Golf	166
Gráfico 74 Porcentajes de lecturas con hallazgos y normales en los estudios radiológicos del grupo Golf	167
Gráfico 75 Porcentaje de los diferentes diagnósticos clínicos descritos en el grupo Golf	168
Gráfico 76 Áreas anatómicas estudiadas en el grupo Halterofilia	170
Gráfico 77 Porcentajes de lecturas con hallazgos y normales en los estudios radiológicos del grupo Halterofilia	171
Gráfico 78 Porcentaje de los diferentes diagnósticos clínicos descritos en el grupo Halterofilia	171
Gráfico 79 Número de consultas por etiopatogenia en el grupo Hockey Hierba.....	173
Gráfico 80 Áreas anatómicas estudiadas en el grupo Hockey Hierba	173
Gráfico 81 Porcentajes de lecturas con hallazgos y normales en los estudios radiológicos del grupo Hockey Hierba.....	174
Gráfico 82 Porcentaje de los diferentes diagnósticos clínicos descritos en el grupo Hockey Hierba.....	175
Gráfico 83 Número de consultas por etiopatogenia en el grupo Judo.....	177
Gráfico 84 Áreas anatómicas estudiadas en el grupo Judo	177
Gráfico 85 Porcentajes de lecturas con hallazgos y normales en los estudios radiológicos del grupo Judo	178
Gráfico 86 Porcentaje de los diferentes diagnósticos clínicos descritos en el grupo Judo	179
Gráfico 87 Número de consultas por etiopatogenia en el grupo Lucha Grecorromana.....	181
Gráfico 88 Áreas anatómicas estudiadas en el grupo Lucha Grecorromana	181
Gráfico 89 Porcentajes de lecturas con hallazgos y normales en los estudios radiológicos del grupo Lucha Grecorromana	182

Gráfico 90 Porcentaje de los diferentes diagnósticos clínicos descritos en el grupo Lucha Grecorromana	183
Gráfico 91 Número de consultas por etiopatogenia en el grupo Lucha Libre.....	185
Gráfico 92 Áreas anatómicas estudiadas en el grupo Lucha Libre	185
Gráfico 93 Porcentajes de lecturas con hallazgos y normales en los estudios radiológicos del grupo Lucha Libre	186
Gráfico 94 Porcentaje de los diferentes diagnósticos clínicos descritos en el grupo Lucha Libre	187
Gráfico 95 Número de consultas por etiopatogenia en el grupo Natación Piscina	189
Gráfico 96 Áreas anatómicas estudiadas en el grupo Natación Piscina	189
Gráfico 97 Porcentajes de lecturas con hallazgos y normales en los estudios radiológicos del grupo Natación Piscina	190
Gráfico 98 Porcentaje de los diferentes diagnósticos clínicos descritos en el grupo Natación Piscina	190
Gráfico 99 Número de consultas por etiopatogenia en el grupo Natación Saltos	192
Gráfico 100 Áreas anatómicas estudiadas en el grupo Natación Saltos	192
Gráfico 101 Porcentajes de lecturas con hallazgos y normales en los estudios radiológicos del grupo Natación Saltos	193
Gráfico 102 Porcentaje de los diferentes diagnósticos clínicos descritos en el grupo Natación Saltos	193
Gráfico 103 Número de consultas por etiopatogenia en el grupo Waterpolo	195
Gráfico 104 Áreas anatómicas estudiadas en el grupo Waterpolo	195
Gráfico 105 Porcentajes de lecturas con hallazgos y normales en los estudios radiológicos del grupo Waterpolo	196
Gráfico 106 Porcentaje de los diferentes diagnósticos clínicos descritos en el grupo Waterpolo	196
Gráfico 107 Número de consultas por etiopatogenia en el grupo Piragüismo.....	198
Gráfico 108 Áreas anatómicas estudiadas en el grupo Piragüismo	198

Gráfico 109 Porcentajes de lecturas con hallazgos y normales en los estudios radiológicos del grupo Piragüismo	199
Gráfico 110 Porcentaje de los diferentes diagnósticos clínicos descritos en el grupo Piragüismo	200
Gráfico 111 Número de consultas por etiopatogenia en el grupo Rugby	202
Gráfico 112 Áreas anatómicas estudiadas en el grupo Rugby	202
Gráfico 113 Porcentajes de lecturas con hallazgos y normales en los estudios radiológicos del grupo Rugby	203
Gráfico 114 Porcentaje de los diferentes diagnósticos clínicos descritos en el grupo Rugby	203
Gráfico 115 Número de consultas por etiopatogenia en el grupo Taekwondo... ..	205
Gráfico 116 Áreas anatómicas estudiadas en el grupo Taekwondo.....	205
Gráfico 117 Lateralidad de los estudios radiológicos en el grupo Taekwondo... ..	206
Gráfico 118 Porcentajes de lecturas con hallazgos y normales en los estudios radiológicos del grupo Taekwondo.....	206
Gráfico 119 Porcentaje de los diferentes diagnósticos clínicos descritos en el grupo Taekwondo.....	207
Gráfico 120 Ditrribución de consultas por etiopatogenia en el grupo Tiro Olímpico	209
Gráfico 121 Áreas anatómicas estudiadas en el grupo Tiro Olímpico.....	209
Gráfico 122 Porcentajes de lecturas con hallazgos y normales en los estudios radiológicos del grupo Tiro Olímpico.....	210
Gráfico 123 Porcentaje de los diferentes diagnósticos clínicos descritos en el grupo Tiro Olímpico.....	210
Gráfico 124 Número de consultas por etiopatogenia en el grupo Triatlón.....	212
Gráfico 125 Áreas anatómicas estudiadas en el grupo Triatlón.....	212
Gráfico 126 Porcentajes de lecturas con hallazgos y normales en los estudios radiológicos del grupo Triatlón	213
Gráfico 127 Porcentaje de los diferentes diagnósticos clínicos descritos en el grupo Triatlón	213

Gráfico 128 Porcentajes de hombres y mujeres en diferentes ediciones de JJOO (Fuente COE)	221
Gráfico 129 Porcentajes por sexo de la delegación española en JJOO (2000 – 2012) (Fuente COE)	221

ÍNDICE FIGURAS

Fig. 1 Equipo 4º clasificado en Londres 2012 y Subcampeón Olímpico de Gimnasia Rítmica en Rio 2016.....	41
Fig. 2 Radiografía anteroposterior de rodilla con artrosis severa en deportista de 18 años	42
Fig. 3 Deportista realizando prueba de esfuerzo en laboratorio	43
Fig. 4 Deportistas en prueba de competición.....	43
Fig. 5 Foto del Dr. Silvio Rubio	44
Fig. 6 Equipo de radiología del CMD hasta el año 2000.....	49
Fig. 7 Equipo actual de radiología del CMD.....	49
Fig. 8 Movimientos de gran amplitud articular en gimnasia rítmica.....	50
Fig. 9 Movimientos de fuerza en lucha libre	50
Fig. 10 Posiciones para la obtención de las radiografías anteroposterior y lateral de columna vertebral en el CMD	51
Fig. 11 Radiografías AP de columna vertebral y lateral de columna lumbar según protocolo del CMD	51
Fig. 12 Radiografía lateral de columna lumbar en gesto específico de hiperextensión para valoración de estabilidad de pars articularis de L5.....	52
Fig. 13 Radiografía lateral de columna dorsolumbar con epifititis vertebral incipiente en L1.....	52
Fig. 14 Radiografía lateral de columna dorsolumbar con epifititis vertebral evolucionada.....	52
Fig. 15 Radiografías anteroposteriores de pie y de pierna con fracturas diafisarias de II, III y IV metatarsianos y diafisaria de peroné	53
Fig. 16 Radiografías de las lesiones previas con visualización de callos de consolidación.	53
Fig. 17 Radiografía anteroposterior de pie con fractura diafisaria de II mtt y desplazamiento leve medial de fragmento distal.....	54

Fig. 18 Radiografía oblicua del mismo pie sin desplazamiento en este plano de la fractura de II mtt	54
Fig. 19 Radiografía lateral estricta del mismo pie observando desplazamiento importante dorsal del fragmento distal.	54
Fig. 20 Radiografía de 1/3 superior de tibia en anteroposterior con incipiente alteración del periostio en su cortical medial.....	56
Fig. 21 Radiografía anteroposterior de pie con alteración perióstica de diáfisis de III mtt	56
Fig. 22 Radiografía anteroposterior de primeros arcos costales con fractura de estrés en primer arco bilateral	56
Fig. 23 Radiografía lateral de tibia con moderado engrosamiento de la cortical anterior.....	57
Fig. 24 Puntos de avulsión ósea en la pelvis	57
Fig. 25 Radiografía anteroposterior con avulsión ósea de epitroclea humeral	58
Fig. 26 Radiografía lateral de dedo con avulsión ósea de base de falange distal en un adulto	58
Fig. 27 Radiografía anteroposterior de pie con Enf. de Freiberg en cabeza de II mtt	58
Fig. 28 Radiografía lateral de rodilla para visualizar Enf. de Osgood Schlatter en TTA.....	59
Fig. 29 Radiografía AP de ramas isquiáticas con desestructuración moderada de ambos núcleos de osificación.....	59
Fig. 30 Radiografía anteroposterior de cadera derecha con osteocondroma de trocánter menor	60
Fig. 31 Radiografía lateral de tobillo con signos de impingement anterior y posterior.....	61
Fig. 32 Radiografía anteroposterior de hombro con artrosis severa de cabeza humeral en deportista de 25 años.....	61
Fig. 33 Radiografía lateral de fémur con imagen de miositis osificante en músculo cuádriceps.	62
Fig. 34 Radiografía lateral de rodilla en flexión con calcificación fragmentada en tendón de inserción cuadriceps.....	63

Fig. 35. Radiografía lateral de codo con entesopatía calcificada del tendón del tríceps braquial.....	63
Fig. 36 Radiografía lateral de tobillo con entesopatía calcificada del tendón de Aquiles.....	63
Fig. 37 Teleradiografía con escoliosis moderada dorsolumbar	64
Fig. 38 Radiografía anteroposterior de columna lumbosacra con hemisacralización completa de apófisis transversa izquierda de L5	65
Fig. 39 Radiografía lateral de columna lumbar en bipedestación con hiperlordosis lumbar.....	65
Fig. 40 Radiografía lateral de columna lumbar con espondilolisis L5-S1	66
Fig. 41 Radiografía lateral de columna lumbar con espondilolistesis grado II de L4	66
Fig. 42 Radiografía lateral de columna lumbar con epifisitis vertebral moderada en anillos superior e inferior de L1 e incipiente en anillo superior de L4 y L5	67
Fig. 43 Radiografía lateral de columna lumbar con epifisitis vertebral superior de L2.....	67
Fig. 44 Radiografía lateral de columna lumbar con disminución de espacio intervertebral L5-S1.....	68
Fig. 45 Radiografías laterales de segmentos cervical, dorsal y lumbar con artrosis segmentaria global.....	68
Fig. 46 Radiografía anteroposterior de pubis con irregularidad marcada de sínfisis.....	69
Fig. 47 Radiografía cenital de pubis con osteofitos en borde anterior de rama derecha y borde posterior de rama izquierda.....	69
Fig. 48 Radiografía lateral de calcáneo con inserción calcificada de fascia plantar (espolón calcáneo).....	70
Fig. 49 Deportista en proyección específica con los protectores plomados.....	84
Fig. 50 Curva ROC (Receiver Operating Curve) construida con los valores de probabilidad predichos por el modelo como la variable de contraste o de prueba, siendo el valor "RX normal = 1" el valor de la variable de estado.....	125

I - INTRODUCCIÓN

I - INTRODUCCIÓN

1. DEPORTE Y MEDICINA

El deporte se ha convertido en un fenómeno de masas en el mundo moderno. Millones de hombres y mujeres lo practican con finalidad competitiva o recreacional. Solo observar el número de licencias federadas¹, entre los años 2011 y 2015 que alcanza las 3.500.000 personas o el número, cada vez mayor, de personas que se interesan por los grandes eventos del deporte. Múltiples ejemplos muestran este crecimiento. El incremento exponencial que muchos deportes han tenido en el número de practicantes en los últimos años como el maratón de Nueva York que ha pasado de 127 corredores en 1970 a más de 50.000 en 2016. La adaptación de disciplinas deportivas, antes muy limitadas en la práctica social, a una práctica generalizada a cualquier nivel como el golf. Y por supuesto, el incremento de las publicaciones en los estudios relativos a cualquier aspecto relacionado con el desarrollo de la actividad física.

En este contexto, no puede, ni debe, excluirse la medicina como ciencia encargada de velar por la salud integral del individuo, entendiendo como integral los aspectos tanto físicos como psíquicos y sociales que le caracterizan. La actividad física y el deporte, por su parte, se van a constituir en verdaderos medicamentos si conocemos, sus indicaciones, su fórmula, su mecanismo de acción y su dosificación; pero también sus contraindicaciones y sus efectos adversos. Determinar qué nivel de actividad y qué tipo puede realizar cada individuo, será fundamental para obtener su máximo potencial. Es por ello que, gracias al esfuerzo constante de aquellos que siempre tuvieron una inquietud por la influencia de la actividad física sobre la salud y del desarrollo del ser humano, apareció en el contexto actual de especialización, la Medicina de la Educación Física y el Deporte.

La especialidad, tiene su origen en España, en la Ley de 20 de julio de 1955, que permitía solicitar la titulación acreditando la práctica profesional en la misma. Nombres como Fornoza, Camuñez, Fernández Cabeza, Simeoni, Gutiérrez Salgado, Galilea, Marín, Balius y tantos otros permitirán un primer desarrollo del ámbito médico deportivo en nuestro país. La posterior creación de la Federación de Medicina del Deporte (1950), el primer curso nacional para Diplomados en Medicina del Deporte (1959) y la creación del Servicio de Medicina de la Delegación Nacional de Educación Física y Deporte (DNEFD) en 1961, o de la Mutualidad General Deportiva (MGD) en 1962, junto a la realización de distintos cursos de la especialidad entre 1968 y 1974, son un claro ejemplo de su desarrollo. Posteriormente, la regulación oficial del sistema formativo en materia de especialización médica llevada a cabo en 1978, reconoce la Medicina de la Educación Física y Deporte como especialidad, pero sin posibilidad de formación hasta el año 1984 en que se reconoce como especialidad médica no hospitalaria. El Prof. Julio Legido Arce, en Madrid, será el encargado de la creación, organización y puesta en funcionamiento de la escuela de especialización en medicina de la educación física y el deporte, cuyas bases generales fueron aprobadas en la junta de facultad (6 de Julio 1984). En Septiembre de 1987 se realiza el primer examen de acceso a la Especialidad, dando paso a la creación de las Escuelas Profesionales en las Facultades de Medicina de Madrid, Barcelona y Oviedo y la definición del programa curricular de los tres años de formación. Este programa incluirá, no solo las materias de ámbito médico necesarias para el seguimiento del individuo (anatomía y fisiología humanas, clínica médica, traumatología, psicología...) sino también aquellas que permiten el conocimiento del ámbito deportivo (estructura del movimiento, gimnástica, biomecánica deportiva, organización y legislación deportiva...). La primera prueba de acceso se realizó mediante un examen específico y valoración de currículum. Dos años después se incluyó en la convocatoria del sistema MIR, ya existente en el resto de especialidades médicas, pero con rotación no hospitalaria y así se ha mantenido hasta hace dos convocatorias en que las nuevas resoluciones en materia de Troncalidad, no definidas en su totalidad, mantienen a la Especialidad en situación temporal de no formación.

Esta especialidad médica adquiere hoy en día una mayor relevancia debido a su ámbito de actuación. Éste incluye no solo a la persona enferma sino, también, al individuo sano cuyas patologías van a ser muy diferentes de las de la práctica médica habitual. El valor de la Medicina del Deporte, medicina de la aptitud, va a consistir en la valoración objetiva de los diversos niveles de salud con el fin de alcanzar la mejor forma física.

La Comisión Nacional de Especialidades, la definió como un área de adquisición de los conocimientos específicos de las ciencias médicas en relación con la Educación Física y el Deporte. Su campo de acción abarcaría tanto la actividad educativo-deportiva que se realiza en el periodo escolar, como la labor preventiva y de mejora del individuo, con implicaciones importantes en el área laboral, de ocio y sobre todo, de competición.

El ámbito deportivo incluirá la evaluación de la aptitud y la mejora del rendimiento, así como la prevención de lesiones y el tratamiento de las mismas, aspectos todos relacionados con la enseñanza u tutela médica de la actividad deportiva y física. Si nos centramos en ámbito de la competición, los Estados cada vez dan más importancia a su desarrollo debido al prestigio que supone el reconocimiento internacional. La consecución de grandes marcas (Fig 1), objetivo final de este nivel, exige la colaboración sistemática entre el deportista, el entrenador, el médico y los demás miembros del equipo multidisciplinar. La búsqueda del mejor rendimiento y la necesidad de alcanzar metas más altas se va a realizar compaginando entrenamientos de alta intensidad con la aplicación de métodos racionales y científicos en la verificación y seguimientos de los mismos: mediciones de parámetros físicos y fisiológicos, revisiones periódicas o prevención lesional entre otros².



Fig. 1 Equipo 4º clasificado en Londres 2012 y Subcampeón Olímpico de Gimnasia Rítmica en Rio 2016

El concepto filosófico del deporte por deporte, cuyo único premio es el ser consciente de hacer algo bien por el mero hecho de hacerlo, el ser el mejor por el mero hecho de serlo, ha quedado relegado en la actualidad a un reducido grupo de actividades. El aforismo del marqués de Coubertin “lo importante no es ganar sino participar” ha dejado paso, en el mundo de la competición, al de “ganar a cualquier precio”, incluyendo en esta idea, no solo las prácticas ilícitas, sino también la sollicitación de las cualidades humanas muy por encima de sus límites. Es aquí donde la intervención médica va a ser más decisiva y sus fines más específicos: selección, orientación, vigilancia y tratamiento del deportista de competición.

Si el deportista está en edad de desarrollo se debe valorar que la influencia de una actividad física intensa sobre las características somáticas o la predisposición somática para una determinada actividad física se pagan con un precio en este periodo de crecimiento. Incrementos claros de lesiones por sobrecarga, el agotamiento físico y mental o la desmotivación tienen sus consecuencias^{3,4}.

La especialización precoz es un hecho en el deporte de Alta Competición, por tanto, procuremos no convertirlo en algo de lo que nos tengamos que arrepentir, o mejor, de lo que tenga que lamentarse el que sufra las consecuencias de una defectuosa o inoportuna iniciación deportiva⁵ (Fig. 2).



Fig. 2 Radiografía anteroposterior de rodilla con artrosis severa en deportista de 18 años

Coté y colaboradores⁶ emitieron 7 postulados en relación con la participación deportiva haciendo hincapié en que una diversificación inicial deportiva no entorpece el deporte de élite cuyo pico de desarrollo se produce después de la maduración y ayuda a una vida deportiva más larga. Esa misma

diversificación inicial enriquece el patrón motor y cognitivo permitiendo una elección más adecuada del deporte único con una base de trabajo más adecuada.

Nos debemos preguntar, por tanto, ¿qué le ocurrirá a la salud del deportista de élite durante y después de su actividad?, ¿no estamos yendo más allá de los límites que el hombre es capaz de alcanzar?

La Medicina del Deporte de competición, sin embargo, se va a encontrar con un obstáculo muy difícil de salvar, la imposibilidad de recrear en el laboratorio (Fig. 3) las condiciones globales que influyen en el deportista en el momento de la competición (Fig. 4).



Fig. 3 Deportista realizando prueba de esfuerzo en laboratorio

El campeón, al iniciar una carrera, es un ser distinto al que se somete a las pruebas de laboratorio. Ese va a ser nuestro hándicap.



Fig. 4 Deportistas en prueba de competición

2. CENTRO DE MEDICINA DEL DEPORTE

En este contexto de seguimiento del deportista de élite, surge el Centro Nacional de Medicina del Deporte (CNMD) cuyo origen se sitúa en el, ya citado, servicio de Medicina Deportiva creado en los años 60 por la Delegación Nacional de Educación Física y Deporte (DNEFD). El Centro dependerá orgánicamente del Consejo Superior de Deportes hasta el año 2015, en que pasa a pertenecer a la Agencia Española de Protección de la Salud en el Deporte. El Real Decreto-Ley 3/2017 de 17 de febrero, que modifica la Ley Orgánica 3/2013 de 20 de junio, devuelve las competencias en materia de Salud del deportista al Consejo Superior de Deportes por lo que, en el momento actual, se encuentra en fase de modificación administrativa.

El Centro Nacional de Medicina del Deporte, actualmente Centro de Medicina del Deporte (CMD) se ubicó inicialmente en el Edificio Central del Consejo Superior de Deportes. En los años 80 se traslada a su emplazamiento actual en un edificio anexo dentro del perímetro abarcado por el mismo. Su mayor desarrollo comenzará a partir del 1988 con la designación de Barcelona como sede olímpica y la implantación del plan ADO de ayuda al deportista. En ese momento se produce una renovación prácticamente total de los profesionales médicos, bajo la dirección del Dr. Silvio Rubio (Fig.5), profesionales que, en su práctica totalidad,



se encuentran actualmente al frente de los diferentes servicios médicos. Su trabajo durante esos primeros años fue a la vez exhaustivo y completamente innovador lo que le ha llevado a ser considerado centro de referencia en el control y seguimiento del deportista del Alta Competición hasta nuestros días.

Fig. 5 Foto del Dr. Silvio Rubio

Desde su creación, el CMD viene aportando un apoyo médico, científico y técnico de máximo nivel para cubrir las exigencias que actualmente requiere el deporte de Alta Competición, a través de diferentes Unidades especializadas. Para llevar a cabo esta labor preventiva y asistencial, el CMD, realiza anualmente los reconocimientos médicos de aquellos deportistas integrados en las selecciones nacionales de las diferentes disciplinas deportivas o bien aquellos deportistas cuya proyección hacia las mismas esté razonablemente prevista, así como el diagnóstico

y seguimiento de las patologías agudas o por sobrecarga que se produzcan a lo largo de su vida deportiva.

En este contexto de vigilancia, la exploración del aparato cardiovascular constituirá el elemento de mayor riesgo ante la posibilidad de que se produzca el tan temido episodio de “muerte súbita” y por ello, Boraita A y col realizan trabajos de seguimiento y valoración de la población deportiva española desde hace más de 25 años^{7,8,9}. Va a ser, sin embargo, el aparato locomotor el que, por sus especiales características de participación en cualquiera de las actividades deportivas, presente una mayor frecuencia de alteraciones, sea cual sea el ámbito o intensidad del deporte. Su incidencia, además, en la duración y calidad de la carrera deportiva del individuo, será determinante y de ahí los numerosos trabajos de prevención, diagnóstico y diferentes tratamientos que podemos encontrar en la literatura^{10,11,12,13}.

La actividad física, en sus diferentes niveles de intensidad, implica el trabajo continuado de las diferentes estructuras del aparato locomotor, huesos, articulaciones, ligamentos, músculos y tendones y con ello la posibilidad de su lesión¹⁴. Existen multitud de factores predisponentes y o causantes directos de los diferentes tipos de lesiones que hay que conocer para realizar una adecuada prevención de las mismas¹⁵. Sin embargo, una vez producidas, el deportista de alta competición, va a exigir un adecuado diagnóstico que permita un tratamiento preciso y una reincorporación a la actividad deportiva en las mejores condiciones posibles¹⁶.

Ambas situaciones son las que han dado pie al estudio que se realiza a continuación.

3. DIAGNÓSTICO POR LA IMAGEN DE LA LESIÓN DEPORTIVA

El diagnóstico de la lesión deportiva debe orientarse a dos aspectos fundamentales: una exploración clínica detallada y minuciosa que oriente a un cuadro o cuadros diferenciados y la obtención de una imagen adecuada que objetive la lesión sospechada. Por tanto, la prueba de imagen será, siempre, complementaria a la exploración y nunca previa a ella, puesto que las imágenes deberemos interpretarlas siempre en función de la clínica referida por el deportista y la exploración realizada por el médico.

En el momento actual, el desarrollo tecnológico incorpora diferentes pruebas para realizar un diagnóstico preciso¹⁷. En el deporte y sobre todo en el campo profesional, se suelen solicitar aquellas pruebas que se han incorporado en último lugar al arsenal del diagnóstico médico al valorar, por encima de su posible eficacia, la moda imperante o su mayor coste¹⁸. Sin embargo, conocer de forma adecuada las características y posibilidades de cada una de ellas nos permitirá su máximo aprovechamiento en cada una de las circunstancias.

La Sociedad española de radiología médica (SERAM) incluye en su documentación una guía de criterios de remisión de pacientes a los servicios de diagnóstico por Imagen. En ella están presentes todas las técnicas actuales y se especifica que, la utilidad de una prueba complementaria de imagen está en relación a si su resultado (positivo o negativo) contribuye a modificar la conducta diagnóstica y terapéutica del médico o a confirmar su diagnóstico¹⁹. Determina, además, las causas principales de uso superfluo o no adecuado de la radiología entre las que destacan:

- Repetir pruebas ya realizadas
- Solicitar pruebas que no vayan a alterar la atención al paciente
- Solicitar pruebas con demasiada frecuencia
- Solicitar pruebas inadecuadas para la patología de sospecha
- Limitar la información clínica necesaria para realizar un adecuado estudio

Distinguimos, por tanto, tres pilares fundamentales en el diagnóstico, a través de la imagen, de una lesión deportiva²⁰:

- El médico, que debe conocer de forma exhaustiva los patrones lesionales específicos del deporte para emitir un diagnóstico previo preciso.
- Una relación directa entre médico del deporte y radiólogo para seleccionar y aplicar la técnica de imagen más adecuada y obtener una lectura correcta en función de la imagen obtenida y el diagnóstico de sospecha.
- El técnico que maneja los equipos, conocedor de las proyecciones más adecuadas en cada caso y realizándolas con la máxima calidad, dadas las características de las imágenes a valorar.

En conjunto, definimos los dos aspectos que consideramos fundamentales de las pruebas de diagnóstico por imagen:

- la valoración de la lesión sospechada a nivel de su localización, extensión y naturaleza
- la obtención de una guía adecuada para iniciar el tratamiento.

En una primera aproximación, podemos clasificar las técnicas de imagen en los siguientes grupos

- Técnicas básicas
 - radiología convencional
 - ecografía
- Técnicas de alta resolución
 - tomografía axial computerizada
 - resonancia magnética
 - gammagrafía

La elección de una u otra se basará en dos criterios básicos:

1) Que sea una técnica rentable, económica, sencilla, rápida, inocua y clasificatoria y

2) Que sea una técnica eficaz que influya en la patología a valorar y que sea determinante en su capacidad diagnóstica.

En general, la radiología simple es el procedimiento de elección inicial entre las diferentes pruebas diagnósticas para la valoración de la estructura dentro del

ámbito médico. La radiología digital muestra, actualmente, una alta sensibilidad. La ecografía, inicialmente utilizada solo para órganos internos, ha sufrido uno de los mayores avances tecnológicos para llegar a constituir el elemento imprescindible en la valoración de la lesión en el deporte,^{21,22} llegando a ser denominada “el fonendoscopio del médico del deporte” en palabras del Dr. Pedro Guillén. Las características anatómicas de las diferentes estructuras y la localización de los diferentes tipos de lesión nos orientarán hacia el uso de un tipo u otro de técnica de imagen²³.

La radiología es una técnica basada en la emisión de Rayos X que atraviesan los tejidos en función de su capacidad de absorción. Aunque está dirigida, inicialmente, al componente óseo, existe una posibilidad de valorar partes blandas, mediante técnicas específicas de bajo voltaje o referencias indirectas (bolsas serosas, etc..)²⁴.

La radiología se puede utilizar para:

- estudiar la anatomía o estado funcional de los segmentos afectados
- objetivar fracturas óseas
- valorar los puntos de inserción del tendón al hueso estudiando diversas patologías entre las que destacan:
 1. los arrancamientos óseos por tracción
 2. las tendinopatías de inserción
 3. las patologías de los núcleos de osificación
- objetivar complicaciones como las miositis osificantes postraumáticas
- definir alteraciones producidas por patología articular que afectan a las estructuras óseas incluidas en ellas
- estudiar las calcificaciones y/o los procesos degenerativos (artrosis) secundarios o no a la práctica deportiva.

En cualquier caso, la radiología convencional va a aportar, en manos de especialistas cualificados, las ventajas de ser una técnica ampliamente difundida, de fácil realización, de coste reducido y con obtención de imágenes definidas. Los

inconvenientes se van a centrar en dos aspectos importantes. La dosis de radiación recibida por el deportista, para lo cual deberemos tener en cuenta el número de radiografías que se solicitan a una misma persona y las medidas de protección radiológica en cada una de ellas, a lo largo de su carrera deportiva. Y, por otro lado, la obtención de imágenes planas que limita en determinados casos la valoración espacial necesaria de la lesión.

El Centro de Medicina del Deporte, bajo la dirección del Dr. Silvio Rubio y en su condición de especialista en Radiología, contó desde el principio de su desarrollo con un área específica de radiodiagnóstico. La modernización progresiva de los equipos (Fig. 3 y 4), elemento clave en el desarrollo de las técnicas de imagen, ha permitido poder realizar estudios radiológicos altamente especializados en el ámbito deportivo y de alta calidad.



Fig. 6 Equipo de radiología del CMD hasta el año 2000



Fig. 7 Equipo actual de radiología del CMD

4. PATOLOGÍAS EN EL ÁMBITO DEPORTIVO

Desde el punto de vista deportivo, nos vamos a centrar en diversas patologías en las que el estudio radiológico sigue siendo determinante como prueba inicial de valoración.

El hueso es un tejido dinámico que se adapta de forma exquisita a los múltiples factores tanto internos como externos que pueden afectar a su estructura, composición o calidad. Cualquiera de estas características va a variar en función de la persona, su edad, su sexo o su actividad por lo que las implicaciones del ejercicio físico sobre las mismas van a ser indiscutibles²⁵.

El esqueleto óseo adulto está compuesto por un número aproximado de 206 huesos que se articulan entre sí para conformar una estructura central formada por el cráneo y la columna vertebral y unas estructuras apendiculares que enlazan con la columna para formar las extremidades superiores e inferiores de nuestro organismo²⁶. Cualquiera de estas áreas, puede presentar determinadas alteraciones que suponen un riesgo para la práctica deportiva²⁷. De igual manera, el deporte puede tener una influencia sobre su desarrollo²⁸, puesto que todos los deportes, incluso los más estáticos, van a obligar a realizar movimientos de flexo-extensión, inclinación lateral o rotación del tronco de los cuales es responsable la columna vertebral²⁹, o la habilidad y manejo específico de las extremidades. El grado de movilidad segmentaria o global tiene grandes diferencias individuales entre sexos y está muy condicionada por la edad. En el ámbito médico deportivo, además,

tendremos que tener muy en cuenta las diferentes especialidades deportivas en relación con los movimientos de máxima amplitud o de fuerza realizados en los diferentes gestos técnicos (Fig. 8 y 9).



Fig. 8 Movimientos de gran amplitud articular en gimnasia rítmica

Fig. 9 Movimientos de fuerza en lucha libre



En general, la radiología simple constituye el procedimiento de elección inicial entre las diferentes pruebas diagnósticas para la valoración de la estructura y/o posible lesión dentro del ámbito médico.

En relación con la columna vertebral, su realización permite conocer el estado pero, sobre todo, la influencia que la postura tiene sobre los diferentes segmentos. Las radiografías parciales o completas de columna vertebral en sus diferentes planos o proyecciones, permiten obtener un conocimiento suficiente de la morfología y funcionalidad básica de este segmento fundamental del aparato locomotor del deportista de élite. El CMD, desde su visión de prevención y seguimiento de la patología que afecta a este importante segmento del esqueleto, determinó la necesidad de realizar un estudio completo de columna vertebral en el momento de realizar el primer reconocimiento médico completo. Para ello, realiza una telerradiografía de columna vertebral en plano anteroposterior y una radiografía de columna lumbar en bipedestación, por considerar que este último segmento es el que presenta una mayor incidencia de patología³⁰ (Fig. 10 y 11).



Fig. 10 Posiciones para la obtención de las radiografías anteroposterior y lateral de columna vertebral en el CMD



Fig. 11 Radiografías AP de columna vertebral y lateral de columna lumbar según protocolo del CMD

En los casos necesarios, se realizan también exploraciones funcionales, incluso en posiciones específicas de la práctica deportiva (Fig. 12)

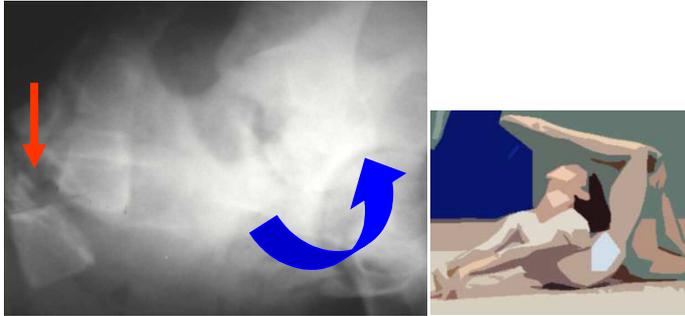


Fig. 12 Radiografía lateral de columna lumbar en gesto específico de hiperextensión para valoración de estabilidad de pars articularis de L5.

Una alteración de esta estructura³¹ va a desencadenar la disminución del rendimiento deportivo, máximo exponente de las capacidades del deportista y posteriormente una disminución de su calidad de vida³². Despistar qué alteraciones pueden ser importantes y cómo evolucionan en el tiempo será fundamental para su prevención³³ (Fig. 13 y 14).



Fig. 13 Radiografía lateral de columna dorsolumbar con epifisitis vertebral incipiente en L1



Fig. 14 Radiografía lateral de columna dorsolumbar con epifisitis vertebral evolucionada

La valoración de estos estudios radiológicos de columna vertebral realizados de forma sistemática a los deportistas, constituye una parte fundamental de este trabajo.

Se describen a continuación las características básicas de las lesiones que van a requerir el estudio radiológico en primera opción para su diagnóstico.

Patología ósea

El hueso es el elemento de sostén del esqueleto. Formado por sustancia orgánica (células), sales minerales y cubierto por tejido conectivo fibroso adquiere un alto grado de dureza en su conjunto. Se exponen a continuación las principales alteraciones estudiadas

Se define **fractura ósea** a la solución de continuidad de la cortical del hueso, generalmente por efecto de un traumatismo, con la aparición de dos o más fragmentos del elemento óseo afectado. Mecánicamente se define como una falla estructural cuando éste es sometido a una fuerza que sobrepasa su capacidad de resistencia³⁴. Su diagnóstico, en la mayoría de los casos, se realiza por la clínica de dolor, impotencia funcional y crepitación de los fragmentos, confirmado, en general, por un estudio radiológico en el que se visualizan los fragmentos (Fig. 15). Su tratamiento será la inmovilización del segmento afectado hasta conseguir la obtención de un callo óseo suficiente para reanudar la carga (Fig. 16)



Fig. 15 Radiografías anteroposteriores de pie y de pierna con fracturas diafisarias de II, III y IV metatarsianos y diafisaria de peroné



Fig. 16 Radiografías de las lesiones previas con visualización de callos de consolidación.

La obtención de una adecuada proyección radiológica será fundamental para realizar un correcto diagnóstico. Las desviaciones de los fragmentos deben quedar perfectamente definidas para evitar errores que impliquen secuelas posteriores (Fig. 17, 18 y 19).



Fig. 17 Radiografía anteroposterior de pie con fractura diafisaria de II mtt y desplazamiento leve medial de fragmento distal

Fig. 18 Radiografía oblicua del mismo pie sin desplazamiento en este plano de la fractura de II mtt



Fig. 19 Radiografía lateral estricta del mismo pie observando desplazamiento importante dorsal del fragmento distal.

Briethaupt, médico militar prusiano, en 1855 va a describir los signos y síntomas clínicos, así como la evolución de un dolor insidioso en el antepie de soldados que realizaban marchas prolongadas y que él denominó fractura de la marcha o fractura de Deutschlander³⁵. Se necesitaron 40 años más y la aparición de la radiología para confirmar su teoría y comenzar a estudiar lo que desde entonces se van a conocer como **fracturas de estrés** o fracturas por sobrecarga. Devas en 1956³⁶ será el primer autor en describir este tipo de lesiones en deportistas utilizando la radiología, multiplicándose desde entonces los estudios que hacen referencia a este tipo de lesiones en el ámbito deportivo.

Las fracturas de estrés en el deporte son lesiones frecuentes, afectando con mayor incidencia a mujeres y en los miembros inferiores^{37,38}.

Pueden definirse como una modificación en la estructura ósea no necesariamente asociada con rotura completa de la cortical y que ocurre en ausencia de traumatismo significativo. Ocurren como resultado de un desequilibrio entre la capacidad de adaptación del hueso y la sobrecarga de la fuerza mecánica aplicada de forma que se produce un remodelado óseo acelerado debido al microtraumatismo repetido en el tiempo de baja intensidad. Este desequilibrio es modificado por diferentes factores favorecedores, sobre todo en la mujer, como la densidad mineral ósea, la dieta o los niveles de vitamina D^{39,40}. Los últimos estudios incluyen, también, aspectos genéticos entre otros⁴¹, de modo que explican el umbral individual a la demanda externa.

Las fracturas de estrés pueden aparecer en muchas actividades y deportes, especialmente aquellos que requieren carrera y salto con incidencias muy variables según los autores^{42,43}. La participación en algunos deportes que no son considerados de alto impacto, como el remo, también puede causar fracturas de estrés, particularmente en costillas⁴⁴. Golf, natación, o esgrima, sin embargo, tiene muy poca incidencia de fracturas de estrés. Las fracturas de estrés del miembro superior pueden ocurrir en deportes que implican el uso repetido de brazos, como gimnasia, baloncesto o tenis. En cualquier caso, las fracturas de estrés de miembros superiores y costillas son mucho menos frecuentes que las fracturas de estrés del miembro inferior⁴⁵.

Para su diagnóstico mediante radiología, sin embargo, nos vamos a encontrar con una dificultad. Su inicio muy progresivo de fractura trabecular impide, en muchos casos, el diagnóstico precoz. Su visualización, sin embargo,

será clara semanas después del primer control. Una sospecha clínica adecuada y sobre todo, una buena técnica de exploración radiológica nos pueden hacer ver signos incipientes de sospecha fundamentales para su localización (Fig. 20, 21 y 22).



Fig. 20 Radiografía de 1/3 superior de tibia en anteroposterior con incipiente alteración del periostio en su cortical medial

Fig. 21 Radiografía anteroposterior de pie con alteración perióstica de diáfisis de III mtt



Fig. 22 Radiografía anteroposterior de primeros arcos costales con fractura de estrés en primer arco bilateral

Dentro de los cuadros de sobrecarga que afectan al hueso diferenciamos también, el **síndrome de estrés óseo**. Su localización más frecuente es la tibia y aparece de forma predominante con la carrera. El sexo femenino, el incremento de peso, la tibia vara, una mayor pronación subastragalina, y una mayor rotación externa de cadera parecen ser factores predisponentes en su aparición⁴⁶.

Su sintomatología se caracteriza por dolor mecánico en la cara interna de la tibia, afectando a unos 5 cm del segmento posteromedial inferior de la misma, de

carácter continuo y, en general, bilateral. Se llega a palpar el denominado rosario perióstico, la percusión de la tibia es negativa y si evoluciona puede llegar a producir la fractura de estrés por lo que se puede confundir en los primeros estadios. La realización de una gammagrafía ósea será, junto a la RM, la prueba de elección para su diagnóstico inicial¹⁸, pero el estudio radiológico puede aportar imágenes características de engrosamiento cortical difuso (Fig. 23).



Fig. 23 Radiografía lateral de tibia con moderado engrosamiento de la cortical anterior

El diagnóstico diferencial se realiza fundamentalmente con los síndromes compartimentales crónicos o los atrapamientos nerviosos⁴⁷. Su tratamiento es conservador y sólo en casos muy resistentes se realiza cirugía con fasciotomía.

Otro tipo de fracturas son las que producen una **avulsión ósea** por tracción del punto de inserción de un ligamento o un tendón tras un mecanismo agudo que sobrepasa la resistencia del hueso. Se da con mayor frecuencia en los niños ^{48,49}, con una localización importante en rodilla⁵⁰ y pelvis⁵¹ (Fig 24) y menor en otras áreas corporales (Fig 25). En el adulto se observa por arrancamiento de inserciones de ligamentos o tendones, siendo las articulaciones metacarpo-falángicas e interfalángicas de la mano⁵² las localizaciones más frecuentes (Fig. 26).

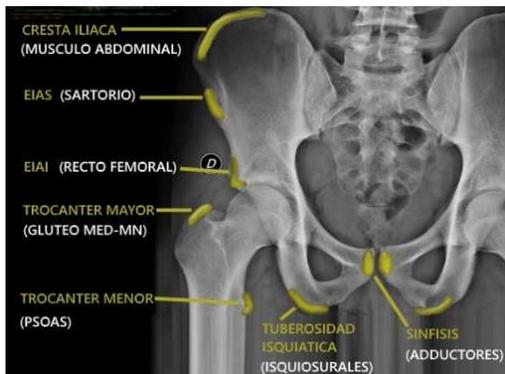


Fig. 24 Puntos de avulsión ósea en la pelvis



Fig. 25 Radiografía anteroposterior con avulsión ósea de epitroclea humeral



Fig. 26 Radiografía lateral de dedo con avulsión ósea de base de falange distal en un adulto

En los niños es importante valorar los cuadros de **osteochondrosis juvenil**. Se definen como un conjunto de enfermedades que se producen por trastorno de la osificación endondral localizado en el hueso en crecimiento. Afectan a los núcleos de osificación ósea y en muchos casos conllevan además puntos de inserción tendinosa por lo que actúan sobre ellos tanto las fuerzas de compresión como las de tracción. La actividad deportiva es un factor importante en la aparición o agravamiento de cualquiera de los cuadros^{53,54}.

Conocidos en muchos casos como “dolores de crecimiento”, se denominan en la mayoría de los casos por nombres propios y pueden producirse por diferentes mecanismos:

1) alteración primaria de los cartílagos articular y epifisario (Enf. de Freiberg en II metatarsiano⁵⁵) (Fig. 27).



Fig. 27 Radiografía anteroposterior de pie con Enf. de Freiberg en cabeza de II mtt

2) alteración secundaria por necrosis avascular del hueso subyacente (Enf. De Perthes en cabeza femoral, Enf de Kienböck en hueso semilunar, Enf de Panner en cóndilo humeral..).

3) osteocondritis disecante en cartílago articular por complicación de la necrosis del hueso subcondral: cóndilo femoral, cúpula astragalina...

4) necrosis por tracción apofisaria: son las más frecuentes en la actividad deportiva por su relación con las inserciones tendinosas. Incluye la patología de Osgood Schlatter⁵⁶ en tuberosidad anterior de tibia (Fig. 28), Enf de Sinding Larsen-Johansson en polo inferior de rótula⁵⁷, o Enf de Kesmer en núcleo isquiático (Fig. 29).



Fig. 28 Radiografía lateral de rodilla para visualizar Enf. de Osgood Schlatter en TTA

Fig. 29 Radiografía AP de ramas isquiáticas con desestructuración moderada de ambos núcleos de osificación



5) lesiones fisarias (Enf de Scheuermann en vértebras dorsales y Enf de Blount en tibias)

Su manifestación clínica suele ser progresiva y, en el caso de la actividad deportiva, muy relacionada con la intensidad de la misma y con determinados gestos. Su tratamiento es conservador mientras no se produzca una avulsión aguda del núcleo de osificación, siendo fundamental el control de las cargas de entrenamiento y el mantenimiento de una adecuada higiene deportiva en relación con los estiramientos de la musculatura interesada en el cuadro clínico. Autores

recientes valoran también un déficit en los niveles de Vitamina D en la etiología de estos cuadros y por tanto en elemento más a tener en cuenta en su tratamiento⁵⁸ La mayor o menor alteración final del núcleo de osificación afectado determinará la incidencia en la edad adulta.

Por último, dentro de este capítulo, encontramos los **tumores óseos**. Patología determinada por la proliferación anómala de células dentro del hueso, su incidencia en la población deportiva de alta competición es muy baja y en general de carácter benigno (Fig. 30).



Fig. 30 Radiografía anteroposterior de cadera derecha con osteocondroma de trocánter menor

Patología articular

Las articulaciones constituyen el elemento principal que determina la capacidad de movimiento del aparato locomotor. Nexos de unión de dos extremos óseos, se definen por su capacidad de movimiento en fibrosas (sinartrosis), cartilaginosas (anfiartrosis) y sinoviales (diartrosis), siendo las fibrosas las de menor movilidad y las sinoviales las de mayor rango de movimiento. Son estas últimas las de mayor importancia en el mundo del deporte, dado que constituyen la principal área de lesión.

Las **artropatías**, definidas como patología de las articulaciones, se han clasificado en función del mecanismo de acción que incide sobre ellas.

La patología deportiva producida por sobrecarga constituye un área especialmente importante que afecta de manera fundamental a la articulación en su conjunto y se encuentra en relación directa con el gesto deportivo, hasta el punto de ser nombrada en relación a los mismos: hombro del lanzador, rodilla del saltador, codo de tenista, etc...

Definimos las **artropatías mecánicas** cuando la acción continuada del gesto deportivo sobre la misma produce dolor y limitación funcional sin alteraciones evidentes de los elementos anatómicos óseos. Es, en esos cuadros, donde la indicación de otras pruebas de imagen de partes blandas (ecografía, resonancia magnética) nos permitirá una mejor aproximación al diagnóstico.

El estadio final lleva a las **artropatías degenerativas**, cuando la modificación de los diferentes elementos que componen la articulación va a ser irreversible, y se corresponde, entre otros, con los cuadros de impingement y de artrosis (Fig. 31 y 32).

En los últimos años, el alto nivel de requerimiento físico y técnico del deporte de alta competición ha supuesto un notable incremento de consultas por lesiones por sobrecarga, dando lugar a una mayor progresión en las diferentes



técnicas de diagnóstico por imagen de estos cuadros clínicos, entre los que la radiología sigue siendo un elemento primordial

Fig. 31 Radiografía lateral de tobillo con signos de impingement anterior y posterior



Fig. 32 Radiografía anteroposterior de hombro con artrosis severa de cabeza humeral en deportista de 25 años

El tercer grupo de las artropatías, de gran frecuencia en la actividad deportiva, es el de la **artropatía traumática**. Producido por un traumatismo directo o indirecto, se caracteriza por lesión de las estructuras cápsulo-ligamentosas que componen la articulación y excluyendo la lesión ósea, ya comentada en el apartado anterior. Incluye los conceptos de esguince y luxación articular. En este caso, la necesidad de realizar el estudio radiológico viene determinada por la obligación de descartar la lesión ósea asociada para orientar de forma adecuada el tratamiento.

Patología músculo-tendinosa

En relación con los estudios radiológicos, solo las calcificaciones intramusculares o intratendinosas y la patología de inserción del tendón al hueso van a tener verdadera cabida en esta técnica de imagen. En el resto de diagnósticos emitidos, la ausencia de signos radiológicos orientará a un cuadro u otro (**contractura muscular y rotura muscular**).

En el tejido muscular, la aparición de calcio en su interior (**miositis osificante**) será indicación primaria de estudio radiológico (Fig. 33). Esta entidad se define como la formación heterotópica de hueso tras una contusión moderada muscular que provoca la rotura fibrilar con formación de un hematoma profundo. La realización de un mal tratamiento con movilización, masaje o impactos repetidos, impide su reabsorción y produce la osificación progresiva.



Fig. 33 Radiografía lateral de fémur con imagen de miositis osificante en músculo cuádriceps.

En el resto de patologías, se han definido los cuadros con los mismos criterios que en la patología articular, valorando su origen traumático, mecánico y degenerativo. En tendón se han diferenciado además, según su localización, en patología del tendón (tendinopatías), o de su inserción al hueso (entesopatías)

Las entesopatías son las alteraciones producidas en el punto de inserción del tendón al hueso. El proceso inicial no conlleva lesión estructural visible en los estudios radiológicos (**entesopatía mecánica**), pero en los estadios más avanzados se producen calcificaciones que se continúan con la cortical del hueso o se fragmentan de la misma dando lugar a las **entesopatías degenerativas** (Fig. 34, 35 y 36). Su estudio radiológico, aparte del ecográfico, es fundamental dado que la resonancia magnética no permite una clara localización de estos procesos en el seno del tendón.

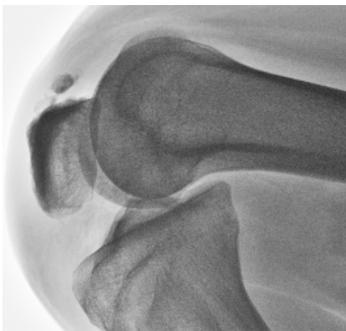


Fig. 34 Radiografía lateral de rodilla en flexión con calcificación fragmentada en tendón de inserción cuadricepsital.

Fig. 35. Radiografía lateral de codo con entesopatía calcificada del tendón del triceps braquial.



Fig. 36 Radiografía lateral de tobillo con entesopatía calcificada del tendón de Aquiles.

Patología de columna vertebral

La columna vertebral constituye el eje central de nuestro esqueleto. Su incidencia de patología⁵⁹ nos lleva a su estudio sistemático cuando se alcanza el deporte de élite. Exponemos a continuación las patologías más significativas y que se han de tener en cuenta en los estudios radiológicos.

Escoliosis: definida como una desviación tridimensional de la columna vertebral y caracterizada por una torsión sobre su eje longitudinal, tanto en bipedestación como en decúbito. La escoliosis conlleva un desplazamiento lateral en el plano frontal, una modificación de las curvas en el plano sagital y una rotación



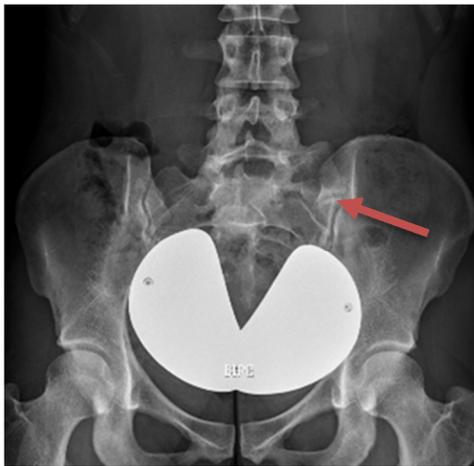
vertebral en el plano axial. Se consideran leves todas aquellas que no superen los 20º medidos según metodología de Cobb^{23,60}; moderadas aquellas que miden entre 20º y 40º, y severas las que superan dicha magnitud (Fig. 37). La incidencia de escoliosis moderadas o severas en el deporte de alta competición es baja, ya que se considera excepcional la posibilidad de mantener la elevada demanda exigida⁶¹

Fig. 37 Teleradiografía con escoliosis moderada dorsolumbar

Actitud escoliótica: alteraciones de la alineación de la columna vertebral en el plano frontal que, al contrario que en las escoliosis, aparecen en bipedestación, pero desaparecen al colocarse en decúbito. Carecen por tanto de las características de modificación de las curvas en el plano sagital y rotación vertebral en el plano axial.

Discrepancia de longitud entre ambos miembros inferiores: se mide la diferencia de longitud entre ambas cabezas femorales, señalando el punto más alto de la circunferencia de la misma y posteriormente la distancia del mismo a una línea horizontal de referencia. Su posible incidencia en el gesto deportivo dependerá de múltiples factores⁶²

Anomalías de transición: definidas por la existencia de vértebras en cada uno de los segmentos estudiados con características de los segmentos previos o posteriores: costillas cervicales, megaapófisis transversas, disminución o aumento del número habitual de vértebras por segmento, sacralización completa o incompleta de la L5 (Fig. 38), lumbarización completa o incompleta de S1, cierres incompletos de las apófisis espinosas (espina bífida oculta o raquisquisis) etc.... Al igual que en caso anterior, su implicación en diferentes cuadros clínicos no siempre es clara, considerando que la posible relación entre la aparición de dolor lumbar asociado a este tipo de hallazgos se basará en el trabajo asimétrico que tiene que realizar el segmento lumbar o el cambio de punto de inflexión que las curvas



adquieren con su presencia. No podemos olvidar que en determinados casos pueden constituir variaciones normales⁶³ que habrá que considerar en función de la clínica referida por el/la deportista.

Fig. 38 Radiografía anteroposterior de columna lumbosacra con hemisacralización completa de apófisis transversa izquierda de L5

Hiperlordosis lumbar: aumento de la curvatura normal de convexidad anterior o lordosis de la columna lumbar en su plano sagital (Fig. 39). Hallazgo



habitual en los estudios radiológicos, se relaciona con la aparición de lumbalgias⁶⁴, sobre todo si se asocia a alteraciones en la movilidad lumbopélvica⁶⁵. Los trabajos de control postural serán fundamentales en su prevención⁶⁶

Fig. 39 Radiografía lateral de columna lumbar en bipedestación con hiperlordosis lumbar

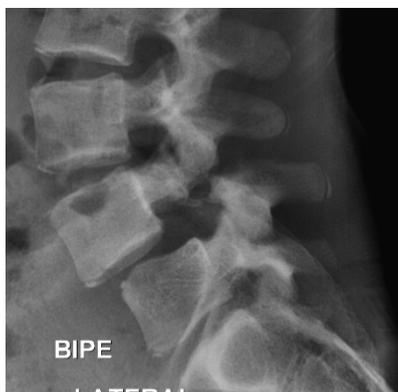
Espondilolisis: alteración caracterizada por un defecto óseo en la pars interarticularis de la vértebra correspondiente (Fig. 40). Su valoración inicial se realiza en esta proyección lateral, visualizando la solución de continuidad del pedículo. Una imagen dudosa de la misma, implica la realización de proyecciones oblicuas y/o otras pruebas de mayor resolución que completen el diagnóstico. Se presenta con mayor frecuencia en el deporte, en forma bilateral y en el nivel L5⁶⁷. En nuestra población deportista se obtiene una frecuencia global del 8.02%⁶⁸, inferior a la de otros autores al haber realizado las radiografías en ausencia de dolor lumbar^{69,70}. En general se considera como una fractura de sobrecarga, si se asocia a



dolor agudo lumbar, pero van a intervenir, también, factores predisponentes de edad, sexo, herencia y estructura anatómica. Sus consideraciones clínicas y su tratamiento^{71,72} y seguimiento son diferentes a los de una fractura habitual incluso de estrés, fundamentalmente por un aspecto: una vez visualizado el defecto tiende a persistir y es preciso evitar que progrese.

Fig. 40 Radiografía lateral de columna lumbar con espondilolisis L5-S1

Espondilolistesis: deslizamiento anterior de un cuerpo vertebral con relación al inmediato inferior. Se clasifica en cuatro grados atendiendo a los criterios establecidos por Meyerding en 1932. Para ello se divide la carilla superior del sacro (la mayoría de las espondilolistesis se producen en L5), o la vértebra subyacente en cuatro partes⁴³. Se establece un grado I si el desplazamiento es inferior al 25% de la



superficie del mismo, grado II si es hasta un 50%, grado III hasta alcanzar el 75% de la superficie y grado IV o espondiloptosis si es superior al 75% llegando a producir la caída del cuerpo vertebral en la cavidad abdominal (Fig. 41).

Fig. 41 Radiografía lateral de columna lumbar con espondilolistesis grado II de L4

Epifisitis vertebral: lesiones que afectan a la parte anterior del anillo vertebral, caracterizadas por irregularidades y/o pequeños osículos de forma triangular adyacentes pero separados del anillo vertebral, producidos tanto por la herniación de carácter crónico de material discal a través del anillo fibroso en su cara anterior⁷³ como por fenómenos de tracción continuada del ligamento vertebral anterior¹⁰ (Fig. 42 y 43). Patología de escasa incidencia, su evolución puede suponer la retirada del deporte de competición si se acompaña de acúñamiento vertebral



Fig. 42 Radiografía lateral de columna lumbar con epifisitis vertebral moderada en anillos superior e inferior de L1 e incipiente en anillo superior de L4 y L5



Fig. 43 Radiografía lateral de columna lumbar con epifisitis vertebral superior de L2.

Disminución de espacios intervertebrales: signo de degeneración de la estructura ósea e indirecto de sufrimiento del disco intervertebral. Se determina tanto la disminución segmentaria, es decir, si se produce en la parte anterior o posterior del mismo (Fig. 44), como, sobre todo, la disminución global en cualquiera de sus segmentos, (Fig. 45). Su progresión dará lugar a la espondiloartrosis vertebral. En muchos casos este deterioro puede producir la migración del disco intervertebral hacia canal medular o el atrapamiento de las



raíces nerviosas en los agujeros de conjunción, dando lugar a la compresión nerviosa característica de los cuadros de **neuropatías de irradiación**.

Fig. 44 Radiografía lateral de columna lumbar con disminución de espacio intervertebral L5-S1

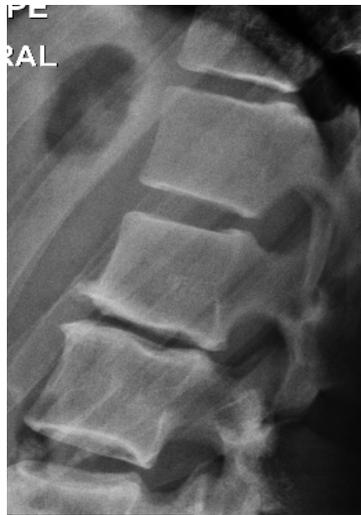


Fig. 45 Radiografías laterales de segmentos cervical, dorsal y lumbar con artrosis segmentaria global.

Comentaremos, por último, dos entidades específicas que se han valorado de forma independiente por su frecuencia de aparición en el deporte de élite, la pubalgia y la fasciopatía plantar

La **pubalgia** es un cuadro clínico caracterizado, fundamentalmente, por dolor a nivel de la sínfisis del pubis y la musculatura que se inserta en ella. En la actualidad se incluye en un concepto más amplio denominado sports hernia en el que se valoran patologías asociadas a nivel del iliopsoas, el canal inguinal o la articulación de la cadera sin que se encuentre una hernia verdadera. Una de las causas principales es un desequilibrio entre la musculatura abdominal y la musculatura adductora, por debilidad de alguno de ellos, que altera el hueso púbico⁷⁴ (Fig 46). Los hallazgos radiológicos⁷⁵ no siempre acompañan a la clínica, pudiendo encontrar alteraciones moderadas en pacientes asintomáticos que nos harán valorar alteraciones biomecánicas de base.

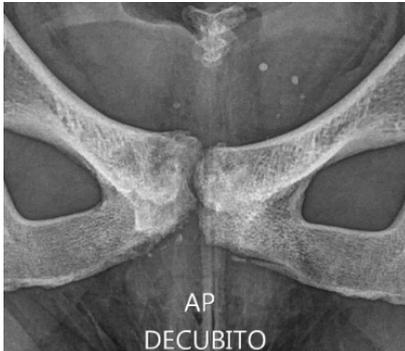


Fig. 46 Radiografía anteroposterior de pubis con irregularidad marcada de sínfisis.

Fig. 47 Radiografía cenital de pubis con osteofitos en borde anterior de rama derecha y borde posterior de rama izquierda.



La **fasciopatía plantar** es una alteración de la fascia que cubre la musculatura de la planta del pie. Patología de gran prevalencia en la población deportiva, se caracteriza por dolor en la planta del pie, de mayor intensidad al inicio del movimiento tras descanso prolongado o nocturno y con dos cuadros principales. La fasciopatía insercional o dolor en la inserción en la base del calcáneo y que modifica su estructura, si se cronifica, dando lugar al llamado espolón calcáneo⁷⁶, visible en el estudio radiológico, (Fig 48) y la fasciopatía no insercional caracterizada por engrosamiento de la fascia a distancia de la inserción. Son cuadros autolimitados en muchas ocasiones que tienen, sin embargo, largos periodos de evolución y cuyo tratamiento es principalmente conservador, aunque los estudios de los diferentes métodos utilizados no aportan claras evidencias de su eficacia⁷⁷.



Fig. 48 Radiografía lateral de calcáneo con inserción calcificada de fascia plantar (espolón calcáneo).

II - HIPÓTESIS

II - HIPÓTESIS

El entrenamiento deportivo de Alta Competición supone un uso continuado e intenso de las diferentes estructuras del aparato locomotor lo que lleva a pensar que estas estructuras se verán modificadas a lo largo de tiempo.

Esta Tesis describe la incidencia de patologías diagnosticadas en los deportistas y para cuya confirmación haya sido necesaria la realización de un estudio radiológico con las siguientes hipótesis

1.- Cada disciplina deportiva podría caracterizarse por diferentes patrones lesionales objetivados a través de los estudios radiológicos.

2.- Los patrones lesionales de origen traumático pueden ser predominantes en las disciplinas de contacto.

4.- Los patrones lesiones de sobrecarga podrían relacionarse con los deportistas que realizan mayor número de años de entrenamiento.

5.- Los patrones lesionales degenerativos se presentarían en los deportistas de mayor edad.

6.- Las áreas anatómicas afectadas estarían relacionadas con el gesto deportivo realizado.

7.- Los patrones lesionales se diferenciarían entre en la mujer y el hombre deportista.

8.- Los patrones lesionales se diferenciarían entre los grupos de menor y mayor edad

III - OBJETIVOS

III - OBJETIVOS

Realizar un estudio retrospectivo de las consultas médicas realizadas en el CMD a los deportistas de alto rendimiento y alta competición que hayan requerido estudio radiológico en el periodo Enero 2002- Diciembre 2011

Definir las alteraciones objetivadas y su correlación con la clínica con los siguientes objetivos:

1. Describir las características demográficas, biométricas y de actividad deportiva realizada en los diferentes deportes.
2. Describir y estudiar el motivo de consulta, la etiopatogenia, el área anatómica requerida y diagnóstico clínico final emitido en relación con el estudio radiológico solicitado
3. Relacionar cada una de esas variables con la disciplina y especialidad deportiva.
4. Analizar la incidencia de hallazgos en los estudios radiológicos en función de actividad deportiva, la edad y el sexo
5. Establecer la correlación entre la etiopatogenia y el diagnóstico clínico con las variables de edad y sexo.
6. Establecer la correlación entre las disciplinas y especialidades deportivas y la incidencia lesional en las diferentes localizaciones anatómicas.
7. Estudiar los factores que influyen en la normalidad de la prueba radiológica

IV - MATERIAL Y MÉTODO

IV - MATERIAL Y MÉTODO

1. POBLACIÓN DE ESTUDIO

El Centro de Medicina del Deporte, tiene, entre sus funciones y al amparo de Ley del Deporte del 8 de febrero de 2017, el seguimiento de la Salud de los deportistas de Élite españoles que comprenden:

Deportista de Alta Competición significa estar acreditado como tal, por resolución del Presidente del Consejo Superior de Deportes y publicado en BOE con carácter anual. Dicha clasificación se realiza en base a su rendimiento y clasificación entre los mejores del mundo o de Europa (Real Decreto 971/2007, de 13 de julio, sobre deportistas de alto nivel y alto rendimiento)

Pueden obtener dicha condición los deportistas con licencia federativa estatal o con licencia autonómica homologada que participan en competiciones organizadas por las Federaciones internacionales reguladoras de cada deporte o por el Comité Olímpico Internacional y que cumplan los criterios exigidos según la pertenencia a alguno de los siguientes grupos:

Grupo A: deportistas de categoría absoluta, que participen en modalidades y/o pruebas olímpicas.

Grupo B: deportistas de categoría absoluta, que participen en modalidades y/o pruebas no olímpicas, definidas y organizadas por las federaciones internacionales en las que estén integradas las federaciones españolas.

Grupo C: deportistas de categorías de edades inferiores a la absoluta (entre 22 y 15 años) que participen en modalidades y/o pruebas olímpicas.

Grupo D: deportistas de categorías de edades inferiores a la absoluta (entre 22 y 15 años) que participen en modalidades y/o pruebas no olímpicas, definidas y organizadas por las federaciones internacionales en las que estén integradas las federaciones españolas.

Grupo E: deportistas de categorías de edades inferiores a la absoluta (entre 20 y 15 años) que participen en modalidades y/o pruebas olímpicas de categorías absolutas.

Grupo F: deportistas de categorías de edades inferiores a la absoluta (entre 20 y 15 años) que participen en modalidades y/o pruebas no olímpicas de categorías absolutas, definidas y organizadas por las federaciones internacionales en las que estén integradas las federaciones españolas.

Y deportistas de alto rendimiento aquellos deportistas con licencia expedida u homologada por las federaciones deportivas españolas, que cumplan alguna de las siguientes condiciones:

a) que hayan sido seleccionados por las diferentes federaciones deportivas españolas, para representar a España en competiciones oficiales internacionales en categoría absoluta, en categorías inferiores a la absoluta en al menos uno de los dos últimos años.

b) que sigan programas tutelados por las federaciones deportivas españolas en los centros de alto rendimiento reconocidos por el Consejo Superior de Deportes o estén incluidos en el Programa Nacional de Tecnificación Deportiva desarrollado por el Consejo Superior de Deportes o que sigan programas de tecnificación tutelados por las federaciones deportivas españolas.

c) que sigan programas tutelados por las comunidades autónomas o federaciones deportivas autonómicas, en los Centros de tecnificación reconocidos por el Consejo Superior de Deportes.

El Centro de Medicina del Deporte desarrolla su trabajo con ambos grupos de deportistas y en torno a diferentes Áreas que engloban un seguimiento integral del deportista de élite, considerando como tal a los dos grupos previamente definidos. Entre ellas, se encuentra el área de Imagen y Dinámica Postural que, desde el año 1992, adquiere las funciones de realización, interpretación y gestión de las pruebas diagnósticas basadas en la Imagen necesarias para un adecuado diagnóstico de la patología asociada a la práctica deportiva, y la valoración del comportamiento dinámico del aparato locomotor para prevenir y tratar las alteraciones anatómicas y funcionales, principalmente de columna vertebral y miembros inferiores, que pueden incidir en la práctica deportiva.

Para esta Tesis se han tenido en cuenta las consultas realizadas en el servicio de Imagen y Dinámica Postural del Centro nacional de medicina del deporte a través de dos funciones concretas

- Realización e interpretación de las pruebas diagnósticas, basadas en la Radiología convencional, ante cualquier patología aguda y/o crónica surgida de la práctica deportiva, permitiendo la elaboración de un diagnóstico precoz y preciso.
- Aplicación de dichas pruebas de radiología convencional en la valoración específica del aparato locomotor

2. SELECCIÓN DE LA MUESTRA

Se realiza una revisión retrospectiva de las consultas médicas realizadas en el Área de Imagen y Dinámica Postural entre Enero 2002 y Diciembre 2011 (10 años) incluidas en la base de datos File Maker del servicio. Se realizó la búsqueda por intervalos de fechas, obteniendo un total inicial de 13382 Consultas. Se revisó el listado de registros de consultas obtenidas y se aplicaron los siguientes criterios de inclusión y exclusión

Criterios de inclusión

1. Ser deportista de Alta Competición o de Alto Rendimiento
2. Disciplinas deportivas con más de 300 consultas totales y especialidades deportivas con más de 50 consultas en el total del periodo estudiado
3. Tener completos en cada fichero los campos de disciplina deportiva, especialidad deportiva, edad, sexo y raza.
4. Tener realizado un estudio radiológico y contener los datos de la historia clínica que lo justifica, el área anatómica estudiada, la lectura radiológica realizada y el diagnóstico clínico emitido.

Criterios de exclusión:

1. Que no cumplan los criterios de inclusión
2. Aquellas consultas que no han precisado estudio radiológico.

Las consultas realizadas y la recogida de datos cumplen el consentimiento informado firmado por los deportistas al acudir, por primera vez, al Centro de Medicina y en el que se especifican las normas éticas y la Ley de protección de datos, bajo cuyo amparo se regula el normal funcionamiento del mismo.

Todos los estudios radiológicos se realizan con las máximas medidas de protección frente a radiaciones ionizantes. Para ello el Centro cuenta con delantales plomados y protectores gonadales, tiroideo y ocular que se utilizan de forma sistemática (Fig.49).



Fig. 49 Deportista en proyección específica con los protectores plomados

3. EQUIPAMIENTO Y PERSONAL

Los estudios radiológicos se han realizado con dos equipos diferentes de Radiología dada la longitud en el tiempo del estudio y la necesidad de mantener una adecuada actualización de los mismos

El equipo entre los años 2002 y 20011 corresponde a la marca Philips modelo Cosmos BS con generador Rayonex medio 50 CP y tubos emisores SRO 2550 y ROT 1750. La procesadora hasta 2008 corresponde a la casa Kodak modelo RP X-OMAT y a partir del mismo se sustituyó por un sistema CR de radiología digital marca KodaK modelo CR-125.

La impresora de radiografías hasta 2008 fue de la marca Kodak modelo Dry View 8900. A partir de ese año se adquiere un sistema PACS de archivo digital en uso hasta el momento actual.

El personal que ha realizado los estudios ha sido el mismo a lo largo de los 10 años: 2 técnicos superiores en Diagnóstico por Imagen con experiencia en radiología ósea y en patología deportiva bajo la dirección de la Jefa de Servicio, especialista en Medicina del Deporte y supervisora homologada de Instalaciones de Rayos X con fines diagnósticos desde 1993 por el Consejo de Seguridad Nuclear.

La realización de la consulta médica, así como la indicación del estudio radiológico, su lectura posterior y su interpretación diagnóstica ha sido llevada a cabo por la jefa de servicio.

4. VARIABLES DE ESTUDIO

Se citan a continuación las diferentes variables

1. Deporte

Son disciplinas deportivas aquellas que tienen federación deportiva. Son especialidades deportivas las diferentes modalidades incluidas dentro de cada disciplina

Ante la imposibilidad de realizar un estudio de todas y cada una de las especialidades deportivas incluidas en cada una de las disciplinas deportivas, se ha realizado una clasificación por **deporte** según criterio personal. El criterio está basado en la similitud o diferencia del gesto técnico deportivo que realizan y sin realizar la división por categoría de peso o puesto de juego. La clasificación final se expone a continuación:

1. ATLETISMO LANZAMIENTOS: incluye las especialidades de lanzamiento de peso, jabalina y martillo.
2. ATLETISMO PISTA: incluye velocidad, medio fondo, fondo, vallas, 3000 obstáculos y marcha atlética.
3. ATLETISMO SALTOS: incluye salto de longitud, salto con pértiga, salto de altura y triple salto.

4. ATLETISMO COMBINADAS: incluye la prueba de Décathlon en hombres y Héptalon en mujeres.
5. BADMINTON: no tiene especialidades ni categorías de peso.
6. BALONCESTO: no se han tenido en cuenta los puestos de juego.
7. BOXEO: no se han tenido en cuenta las categorías de peso.
8. ESGRIMA: no se han tenido en cuenta las diferentes armas.
9. GIMNASIA ARTÍSTICA: practicada tanto por hombres como mujeres sobre diferentes aparatos, distintos para ambos sexos. No tiene especialidades ni categorías de peso
10. GIMNASIA RÍTMICA: practicada solo por mujeres a nivel internacional, con manejo de diferentes aparatos. No tiene especialidades ni categorías de peso
11. GOLF: no tiene especialidades ni categorías de peso.
12. HALTEROFILIA: no se han tenido en cuenta las categorías de peso.
13. HOCKEY HIERBA: no se han tenido en cuenta los puestos de juego.
14. JUDO: no se han tenido en cuenta las categorías de peso.
15. LUCHA GRECORROMANA: practicada exclusivamente por hombres, solo permite el uso activo del tronco superior en las técnicas de proyección del adversario. No se han tenido en cuenta las categorías de peso
16. LUCHA LIBRE OLÍMPICA: especialidad practicada por ambos sexos, permite el uso activo de las piernas en las técnicas de proyección del adversario. No se han tenido en cuenta las categorías de peso
17. NATACIÓN PISCINA: todas las especialidades que conllevan atravesar la piscina en toda su longitud en diferentes estilos o distancias.
18. NATACIÓN SALTOS: especialidades con salto desde trampolín o plataforma sin diferenciación.
19. NATACIÓN WATERPOLO: especialidad de juego en equipo en piscina. No se han tenido en cuenta las posiciones de juego
20. PIRAGÜISMO: solo contemplada la especialidad de kayak.
21. RUGBY no se han tenido en cuenta los puestos de juego.
22. TAEKWONDO: no se han tenido en cuenta las categorías de peso.
23. TIRO OLÍMPICO: no se han tenido en cuenta las diferentes armas.
24. TRIATLÓN: deporte que aúna natación, bicicleta y carrera en un solo recorrido, sin especialidades.

2. Sexo

1. MUJER
2. HOMBRE

3. Raza

1. BLANCA
2. NEGRA
3. AMARILLA o ASIÁTICA

4. Motivo de consulta

1. RECONOCIMIENTO MÉDICO: definido como visita médica programada por la Federación para valoración médico deportiva.
2. CONSULTA ASISTENCIAL: definido como visita solicitada por presencia de patología clínica en el transcurso de la temporada deportiva

5. Etiopatogenia

Variable que define la causa por la que se solicita el estudio radiológico en la consulta médica realizada

1. VALORACIÓN Estudio radiológico realizado para determinación del estado de estructuras anatómicas en primera historia clínica, si no tiene exploraciones previas similares en los 6 meses anteriores y a criterio médico durante la consulta de la profesional encargada de la exploración.
2. SEGUIMIENTO Estudio radiológico realizado en la evolución de situaciones clínicas ya estudiadas (hallazgos o patologías)
3. TRAUMA DIRECTO Estudio radiológico realizado por situación clínica derivada de la acción de un agente externo directo sobre una estructura anatómica.
4. TRAUMA INDIRECTO Estudio realizado por situación clínica derivada de la afectación a distancia del punto de recepción del traumatismo.

5. SOBRECARGA: Estudio realizado por cuadro clínico producido por una acción continuada de carácter mecánico, aguda o prolongada en el tiempo, sin antecedente traumático directo o indirecto conocido
6. AGUDO IDIOPATICO: Estudio realizado por afectación de una estructura sin antecedente causal conocido

6. Área anatómica

Se consideran las áreas anatómicas en función de las proyecciones habituales realizadas en los estudios radiológicos según la metodología descrita por Clark ⁷⁸ en su texto clásico y modificada en algunos estudios según criterio de la médica solicitante. En estos casos, se realizaron estudios complementarios con proyecciones en dos planos a la estructura o punto de la misma en estudio, pudiendo no coincidir con el eje teórico de la articulación.

Se consideran las siguientes áreas anatómicas y se describen las principales proyecciones realizadas:

1. COLUMNA COMPLETA: proyección de Telerradiografía AP de columna vertebral en bipedestación, que incluye desde segmento cervical hasta pelvis con inclusión, al menos, de cabezas femorales y radiografía lateral de columna lumbar incluyendo el segmento lumbar como punto medio, también en bipedestación
2. COLUMNA CERVICAL: proyección anteroposterior y lateral de segmento cervical en sedestación
3. COLUMNA DORSAL: proyección anteroposterior y lateral de segmento dorsal generalmente en bipedestación.
4. COLUMNA LUMBOSACRA: proyección anteroposterior y lateral de columna lumbosacra, realizando la anteroposterior en decúbito supino y la proyección lateral en bipedestación. En caso necesario se incluyen proyecciones oblicuas para la determinación de integridad de la pars articularis.
5. CABEZA (CARA Y HUESOS PROPIOS): proyecciones realizadas por separado en función del estudio requerido. Generalmente la cara se estudia mediante proyecciones anteroposteriores (Water y Cadwell) y los huesos propios mediante proyección única lateral a la nariz.

6. TORAX OSEO (PARRILLA COSTAL Y ESTERNO-CLAVICULAR): incluye las proyección anteroposterior y oblicuas a los arcos costales en función de la localización del punto de dolor, así como la proyección anteroposterior del eje central torácico incluyendo manubrio esternal y articulaciones esterno-claviculares.
7. HOMBRO: incluye las proyecciones anteroposteriores para articulación acromio-clavicular y las proyecciones anteroposterior y axial para hombro
8. CODO: proyecciones anteroposterior y lateral de codo y en caso necesario axial cubital
9. ANTEBRAZO: proyección anteroposterior, lateral y oblicuas de cubito y radio
10. MUÑECA Y MANO: incluye las proyecciones AP y lateral de muñeca, AP, lateral y oblicuas de carpo y metacarpianos y las proyecciones específicas de valoración del hueso escafoides.
11. DEDOS MANO: proyección anteroposterior, lateral y oblicuas, específicamente, de las falanges de los dedos
12. PELVIS Y PUBIS: proyección anteroposterior general de pelvis, tanto dirigida a caderas como a articulaciones sacroilíacas o específica de pubis.
13. SACRO-COXIS: proyecciones anteroposterior y lateral del segmento distal de columna vertebral
14. MUSLO: proyección anteroposterior y lateral de fémur
15. RODILLA: puede incluir proyecciones anteroposterior y lateral de rodilla, axial de rótula y anteroposterior de ambas rodillas en carga.
16. PIERNA: proyecciones anteroposterior, lateral y generalmente oblicuas de tibia y peroné.
17. TOBILLO: proyecciones anteroposterior y lateral de tobillo tanto en carga como en descarga
18. PIE: proyección anteroposterior, lateral y oblicuas de tarso y metatarsianos
19. DEDOS PIE: proyección anteroposterior, lateral y oblicuas específicamente de falanges de los dedos.

20. MIEMBROS INFERIORES COMPLETOS: proyección anteroposterior en bipedestación de la longitud completa de miembros inferiores desde pelvis a pies.

7. Lado del cuerpo

Especifica el lado del cuerpo estudiado

1. DERECHO
2. IZQUIERDO
3. NEUTRO estructuras del eje medio corporal
4. BILATERAL cuando se estudian ambos lados

8. Lectura radiológica

Se describe de la siguiente forma:

1. SI: corresponde a un estudio radiológico sin hallazgos en las estructuras valoradas, considerado normal
2. NO: corresponde a un estudio en el que existen hallazgos anatómicos o patológicos en la imagen radiológica, considerados no normales.

9. Diagnóstico clínico

Se exponen a continuación la clasificación de los diagnósticos en base a criterios clínicos y radiológicos.

1. ASINTOMÁTICO: no existe sintomatología, independiente del resultado radiológico.
2. SINTOMÁTICO ÓSEO
 - a. FRACTURA ÓSEA: solución de continuidad ósea por acción traumática directa
 - b. FRACTURA DE ESTRÉS: solución de continuidad ósea con antecedente compatible con historia clínica de síndrome de estrés
 - c. SÍNDROME DE ESTRÉS ÓSEO: dolor óseo sin rotura de cortical y con antecedente compatible con historia clínica de síndrome de estrés

- d. AVULSIÓN ÓSEA: arrancamiento traumático de un fragmento óseo, punto de inserción tendinosa o ligamentosa
- e. OSTEOCONDROSIS/ APOFISITIS DE TRACCION JUVENIL: conjunto de enfermedades que se producen por trastorno de la osificación encondral localizado en el hueso en crecimiento. Puede asociarse necrosis avascular o tracción tendinosa moderada.
- f. TUMORES: lesión ósea por proliferación anormal de las células de una estirpe específica dentro del hueso. Pueden ser benignos o malignos en función de su capacidad de extensión a otros órganos y tejidos.

3. SINTOMÁTICO ARTICULAR

- a. ARTROPATIA TRAUMÁTICA: lesiones articulares secundarias a traumatismo con afectación capsulo-ligamentosa.
- b. ARTROPATÍA MECÁNICA: lesiones articulares secundarias a trabajo repetido sin traumatismo evidente.
- c. ARTROPATIA INFLAMATORIA: lesiones articulares caracterizadas por signos de derrame articular y dolor sin causa mecánica determinada.
- d. ARTROPATÍA DEGENERATIVA: lesiones articulares por deterioro de sus estructuras.

4. SINTOMÁTICO MUSCULAR

- a. CONTRACTURA MUSCULAR (SOBRECARGA): dolor y aumento del tono muscular secundario a trabajo físico sin solución de continuidad.
- b. ROTURA MUSCULAR: solución de continuidad de las fibras musculares
- c. CALCIFICACIÓN MUSCULAR ó MIOSITIS OSIFICANTE: en términos de patología postraumática, proceso proliferativo, benigno, en el que se produce una metaplasia con formación de hueso en el seno del tejido muscular.

5. SINTOMÁTICO TENDÓN

- a. ENTESOPATIA MECANICA: lesión del punto de inserción del tendón en el hueso por acciones repetidas sin traumatismo significativo, ni lesión estructural.
- b. ENTESOPATÍA DEGENERATIVA: lesión de la estructura del punto de inserción del tendón al hueso por deterioro en relación con patología de largo tiempo de evolución.
- c. ENTESOPATIA TRAUMATICA: lesión de la estructura del punto de inserción del tendón al hueso por una acción única y de intensidad suficiente.
- d. TENDINOPATÍA MECANICA alteración clínica del tendón sin lesión estructural.
- e. TENDINOPATIA TRAUMATICA lesión de la estructura del tendón por una acción única y de intensidad suficiente.
- f. TENDINOPATIA DEGENERATIVA lesión de la estructura del tendón por deterioro de la misma a lo largo del tiempo.
- g. TENOSINOVITIS/PARATENONITIS alteración de las vainas tendinosas con aumento del líquido sinovial que rodea al tendón o del paratenon en los tendones sin vaina sinovial.

6. SINTOMATICO NERVIOS

- a. NEUROPATÍAS DE IRRADIACIÓN (ciática, braquialgia..) lesiones producidas por compresión del nervio a su paso por un desfiladero óseo limitado y de menor anchura que afecta a la vascularización y conducción neural.

7. SINTOMÁTICO PARTES BLANDAS

- a. CALCIFICACIONES Y ALTERACIONES AFINES: depósitos de calcio en tejidos blandos periféricos.

8. SINTOMÁTICO ESPECÍFICO

- a. CONTUSIÓN (afectación de huesos y partes blandas adyacentes por acción traumática directa)

- b. CERVICALGIA MECÁNICA: dolor cervical por sobreuso
- c. CERVICALGIA TRAUMÁTICA: dolor cervical secundario a traumatismo
- d. CERVICALGIA DEGENERATIVA: dolor cervical asociado a signos de deterioro articular (artrosis) en columna cervical
- e. DORSALGIA MECANICA: dolor en segmento dorsal por sobreuso
- f. DORSALGIA TRAUMATICA: dolor en segmento dorsal secundario a traumatismo
- g. DORSALGIA DEGENERATIVA: dolor en segmento dorsal asociado a signos de deterioro articular (artrosis) en columna
- h. LUMBALGIA MECÁNICA dolor lumbar por sobreuso
- i. LUMBALGIA TRAUMÁTICA: dolor lumbar secundario a traumatismo
- j. LUMBALGIA DEGENERATIVA: dolor lumbar asociado a signos de deterioro articular (artrosis) en columna lumbar.
- k. PUBIALGIA procesos patológicos diferentes con afectación de los grupos musculares abdominales y adductores de inserción en sínfisis de pubis.
- l. FASCIOPATIA PLANTAR lesión de la fascia plantar, localizada en planta de ambos pies

5. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

El análisis estadístico se realizó utilizando el programa IBM® SPSS® Statistics Version 22. Las variables cualitativas o categóricas se expresaron mediante recuentos o porcentajes de las distintas categorías. La relación entre estas variables cualitativas se estudió mediante tablas de contingencia que se analizaron por medio de la prueba exacta de Fisher para tablas 2×2, con la prueba de corrección de continuidad de Yates en el caso de que algún valor esperado fuera menor de 5. Para el resto de tablas de contingencia se empleó la prueba de la χ^2 de Pearson.

Las variables cuantitativas se expresaron como la media o la mediana como medidas de tendencia central y la desviación típica o el máximo y el mínimo como medidas de dispersión. La normalidad de estas variables se analizó mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnoff.

La relación entre distintas variables cuantitativas en cada una de las medidas se estudió mediante el Coeficiente de Correlación de Pearson (variables con distribución normal) o de Spearman (variables con distribución no normal).

Para estudiar la influencia de los distintos factores en la normalidad de la prueba radiológica se realizó un análisis de regresión logística. La variable dependiente se definió como "RX normal" (0: SI y 1: NO). En primer lugar, se construyó un modelo global con todas las variables independientes: "Sexo", "Edad", "Raza", "IMC", "Diagnóstico", "Deporte", "Etiología", "Lado", "Motivo de consulta", "Años de entrenamiento" y "Horas semanales de entrenamiento". Las variables no significativas se excluyeron del modelo una por una. La significación se evaluó mediante el logaritmo de la razón de verosimilitud utilizando la prueba de la Chi-cuadrado. La bondad de ajuste del modelo se estudió mediante la prueba de Hosmer-Lemeshow y la significación estadística de los términos de la ecuación se contrastó mediante el test de Wald. También se estimaron los Odds Ratio (OR) asociados a cada factor y sus respectivos intervalos de confianza al 95%. Por último, la capacidad del modelo de discriminar entre radiografías normales o no normales según los factores, se construyó una curva ROC (Receiver Operating Curve) usando los valores de probabilidades predichas por el modelo como la variable de contraste o de prueba y el valor "RX normal = 1" como el valor de la variable de estado. Este tipo de curva es una representación gráfica de la "compensación" entre falsos positivos y falsos negativos para un valor

“cutoff” o frontera determinado. La seguridad del modelo depende de lo bien que discrimine entre RX normales y no normales y se mide mediante el Area Bajo la Curva (AUC) ROC, siendo un área igual 1 un modelo perfecto.

Todas las comparaciones estadísticas fueron bilaterales, considerándose un valor de $p < 0,05$ como estadísticamente significativo.

V - RESULTADOS

V - RESULTADOS

1. POBLACIÓN DE ESTUDIO.

La selección definitiva de las Consultas médicas tras la aplicación de los criterios de inclusión y exclusión muestra un total de 12.353 consultas totales registradas, correspondientes a 2.459 deportistas desde Enero de 2002 a Diciembre 2011. De ellas, 3.933 consultas (31% de las consultas totales registradas) que corresponden a 1.942 deportistas (79% de los 2.459 deportistas totales) tienen registrados estudios radiológicos por lo que constituyen la población final de estudio de esta tesis. Las consultas médicas se han realizado en los periodos de entrenamiento o en sucesos ocurridos en competición y valorados al menos con 24 horas de evolución a su retorno a su residencia habitual, sin que se haya realizado una diferenciación de dichas circunstancias.

Se describen, en un primer apartado, las variables demográficas y deporte practicado recogido en las consultas totales registradas (12.353 consultas).

Se obtiene una edad media de $22,60 \pm 5,49$ (media \pm ds) con mínimo 11 y máximo 60 años. Los porcentajes en función del sexo son de 61,9% de hombres y de 38,1% de mujeres. La distribución según el deporte realizado se puede observar en el gráfico 1. Los deportes con un mayor número de consultas médicas son atletismo pista (1.775), seguido de judo (1.112), hockey hierba (1.043), gimnasia artística (942) y taekwondo (768), mientras que acuden con menor frecuencia golf (292), natación saltos (183), atletismo combinadas (145), atletismo lanzamientos (93) y natación waterpolo (50).

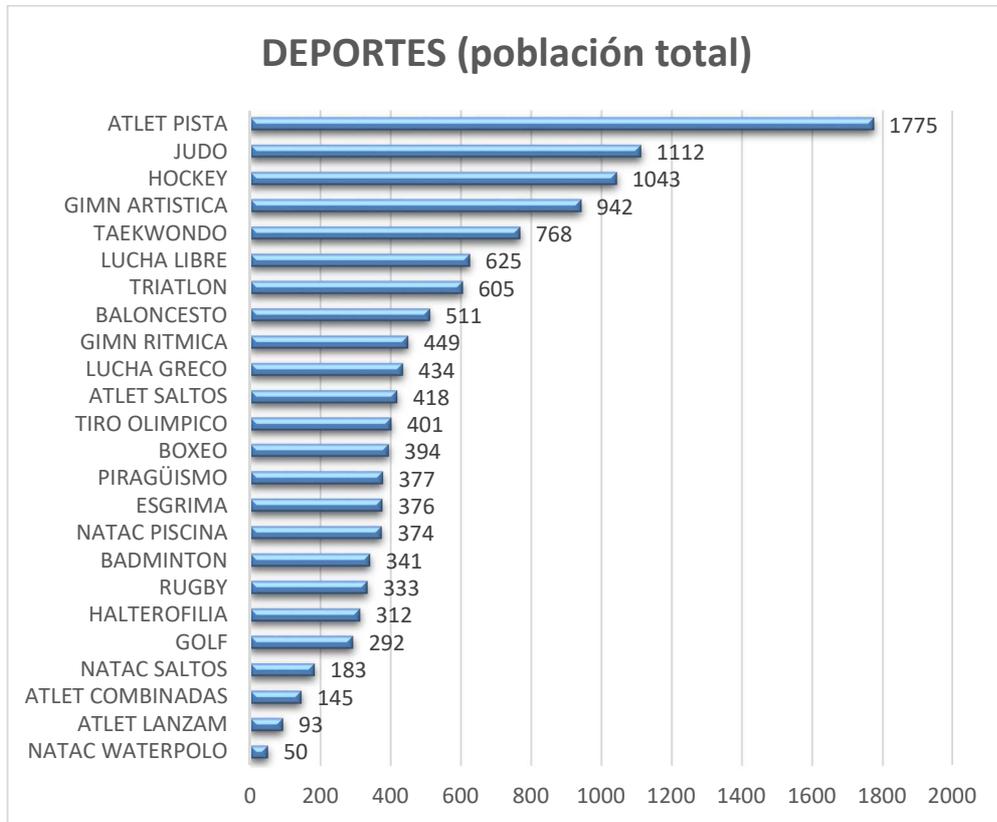


Gráfico 1 Distribución del número total de consultas médicas seleccionadas en función del deporte

Se describen, a continuación, todas las variables de la población objeto de este estudio y que corresponde a las 3933 consultas médicas realizadas a 1942 deportistas. Las características demográficas y de práctica deportiva que definen a la población en estudio están descritas en la Tabla1.

Las variables cuantitativas se expresan con datos de media \pm DS, mediana y valores mínimos y máximos.

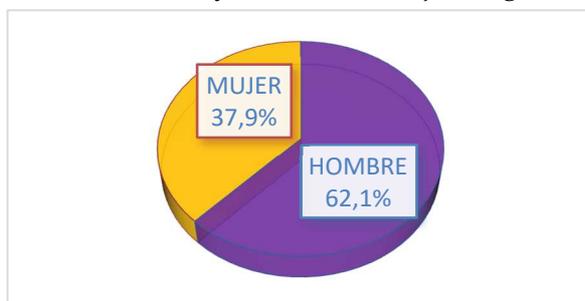
Tabla 1 Características que definen la población seleccionada para estudio

VARIABLE	MEDIA \pm DS	MEDIANA	MÍNIMO	MÁXIMO
EDAD	21,51 \pm 5,53 años	20,02	12	60
PESO	67,76 \pm 16,79 Kg	66,00	26,1	143,0
ALTURA	173,06 \pm 11,65 cm	173	138,1	215,3
IMC	22,34 \pm 3,68	21,91	9,63	44,55
AÑOS ENTRENO	8,31 \pm 4,93 años	8	1	42
HORAS/SEM	21,93 \pm 9,98 h/sem	20,00	2	64

La edad media es de 21,51 \pm 5,53 años con un mínimo de 12 y un máximo de 60 años y el Índice de Masa Corporal 22,34 \pm 3,68 con un mínimo de 9,63 y un máximo de 44,55.

Señalar que la media de los años de entreno es 8,31 años y la de horas de entrenamiento semanal es de 21,93 con un mínimo de 2 y un máximo de 64.

En relación al sexo, se observa que el 62,1% de las consultas médicas se realizaron a hombres y el 37,9 % a mujeres (gráfico 2).

**Gráfico 2** Distribución de consultas médicas por sexo

La tabla 2 define las características demográficas y nivel de entrenamiento de ambos sexos. Destaca el mayor número de horas semanales del sexo femenino (24,10%) respecto al masculino (20,59%)

Tabla 2 Características demográficas y nivel de entrenamiento de ambos sexos.

	EDAD	PESO	ALTURA	IMC	AÑOS ENTRENO	HORAS SEMANALES
HOMBRE	22,24 ± 5,58 (11,6 - 60,2)	74,96 ± 15,46 (30,4 - 143)	178,44 ± 9,78 (138,3 - 215,3)	23,40 ± 3,56 (13,91 - 40,42)	8,61 ± 5,21 (1 - 42)	20,59 ± 8,03 (3 - 49)
MUJER	20,31 ± 5,23 (11,7 - 43,9)	55,91 ± 11,28 (26,1 - 128,9)	164,22 ± 8,71 (139,6 - 197)	20,61 ± 3,14 (9,63 - 44,55)	7,83 ± 4,40 (1 - 24)	24,10 ± 12,23 (2 - 64)

La raza de los deportistas estudiados, se puede observar en el gráfico 3. Existe una mayor frecuencia de los deportistas de raza caucásica (95,5%), seguida de la raza negra (2,5%) y únicamente 2 deportistas de raza asiática.

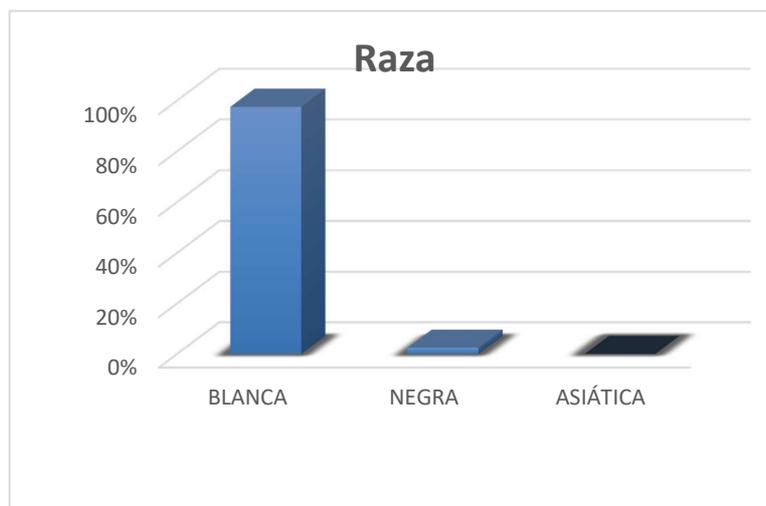


Gráfico 3 Distribución la raza de los deportistas que acudieron a consulta.

Se describen en el gráfico 4, el número de consultas médicas, con estudio radiológico, en función del deporte practicado. Resalta el grupo de atletismo pista con 595 consultas realizadas, seguido por los grupos de judo (417), gimnasia artística (373), hockey hierba (287) y gimnasia rítmica (187). Por el contrario, bádminton (62), atletismo combinadas (51), atletismo lanzamientos (44), natación saltos (36) y natación waterpolo (22) muestran el menor número de consultas.

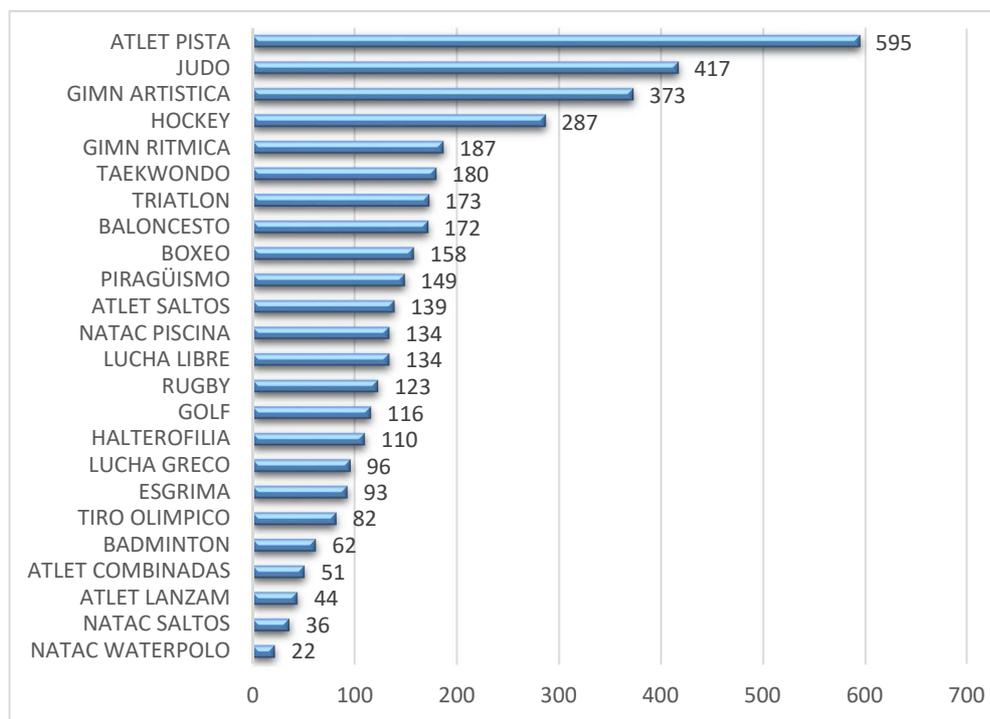


Gráfico 4 Registros clínicos con estudios radiológicos en función del deporte practicado.

Se ha realizado una clasificación en tres categorías en función de la edad, representadas en el gráfico 5. El grupo con mayor número de deportistas, corresponde a las edades entre 18 y 24 años con el 49,6%. Los otros dos grupos presentan porcentajes muy similares, los mayores de 24 años con el 26,4% y los menores de 18 años con el 24%.

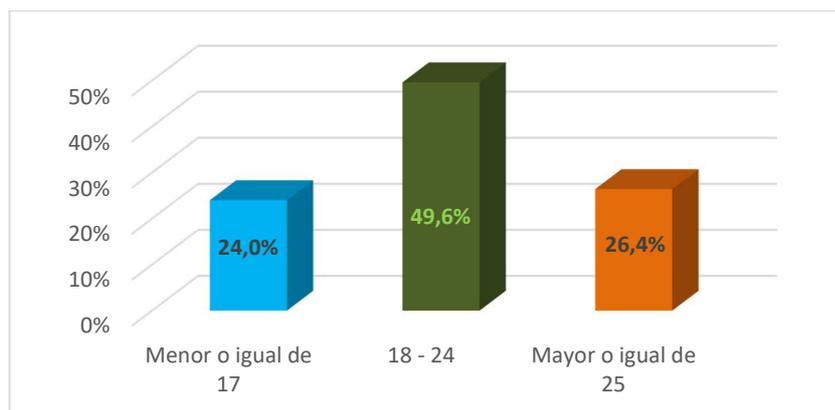


Gráfico 5 Porcentajes de deportistas en cada grupo de edad

Se describen en la tabla 3 las características de peso, talla, IMC, años y horas semanales de entrenamiento de los tres grupos de edad (media \pm ds (min-max)). Se destaca las horas de entrenamiento semanal del grupo de menor edad con un valor de $24,58 \pm 12,98$ horas, superior al de los otros dos grupos.

Tabla 3 Valores demográficos y de entrenamiento de los tres grupos de edad

	PESO	TALLA	IMC	AÑOS ENTRENO	HORAS/SEM
≤ 17 años	$58,45 \pm 16,25$ (26,1-142,7)	$166,57 \pm 12,68$ (138,3-210,7)	$20,72 \pm 3,68$ (12,59-40,42)	$5,59 \pm 2,90$ (1-13)	$24,58 \pm 12,98$ (2-64)
18 - 24 años	$69,63 \pm 15,19$ (27,3-143)	$174,98 \pm 10,28$ (144-215)	$22,56 \pm 3,40$ (9,63-40,20)	$7,45 \pm 3,93$ (1-19)	$20,60 \pm 9,13$ (3-54)
≥ 25 años	$72,69 \pm 16,90$ (42,9-142,3)	$175,36 \pm 10,94$ (149,2-211,4)	$23,40 \pm 3,65$ (16,18-44,55)	$12,56 \pm 5,48$ (1-42)	$22,01 \pm 7,57$ (3-49)

En el gráfico 6, se muestra la división por sexos en función de los grupos de edad. Se observa un mayor porcentaje de hombres en los grupos de 18 a 24 años y mayores de 24. Se observa un predominio de la mujer, sin embargo, en el grupo de menores de 18 años.

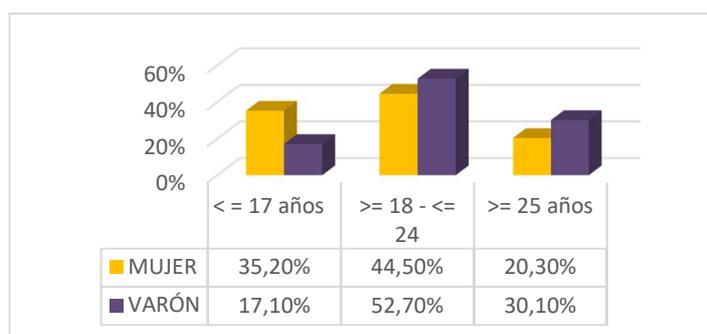


Gráfico 6 Porcentajes de sexo en función de la edad

Los gráficos 7, 8 y 9 muestran la clasificación de los deportes que han solicitado más asistencias médicas según los diferentes grupos de edad.

En el gráfico 7, con el grupo de menores de 18 años, destacan las dos modalidades de gimnasia tanto artística (25,3%) como rítmica (12,1%), así como los deportes de golf (8,6%) y hockey hierba (8,4%)

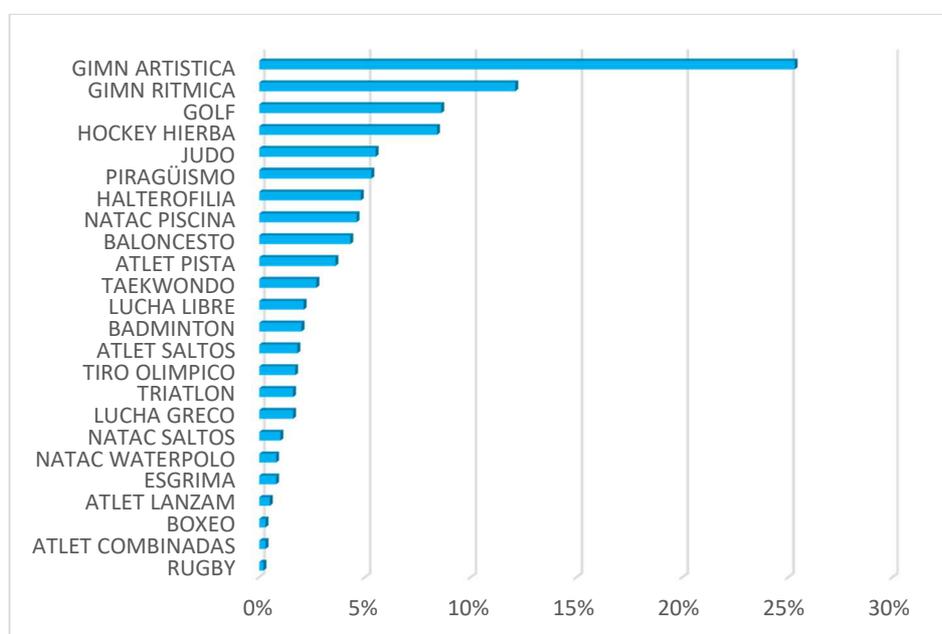


Gráfico 7 Frecuencias por deportes de las consultas realizadas en el grupo de edad de menores de 18 años

El gráfico 3 muestra el grupo entre 18 y 24 años con atletismo pista como más numeroso (15,8%) junto a judo (11,6%), taekwondo (7,1%) y hockey hierba (7,1%)

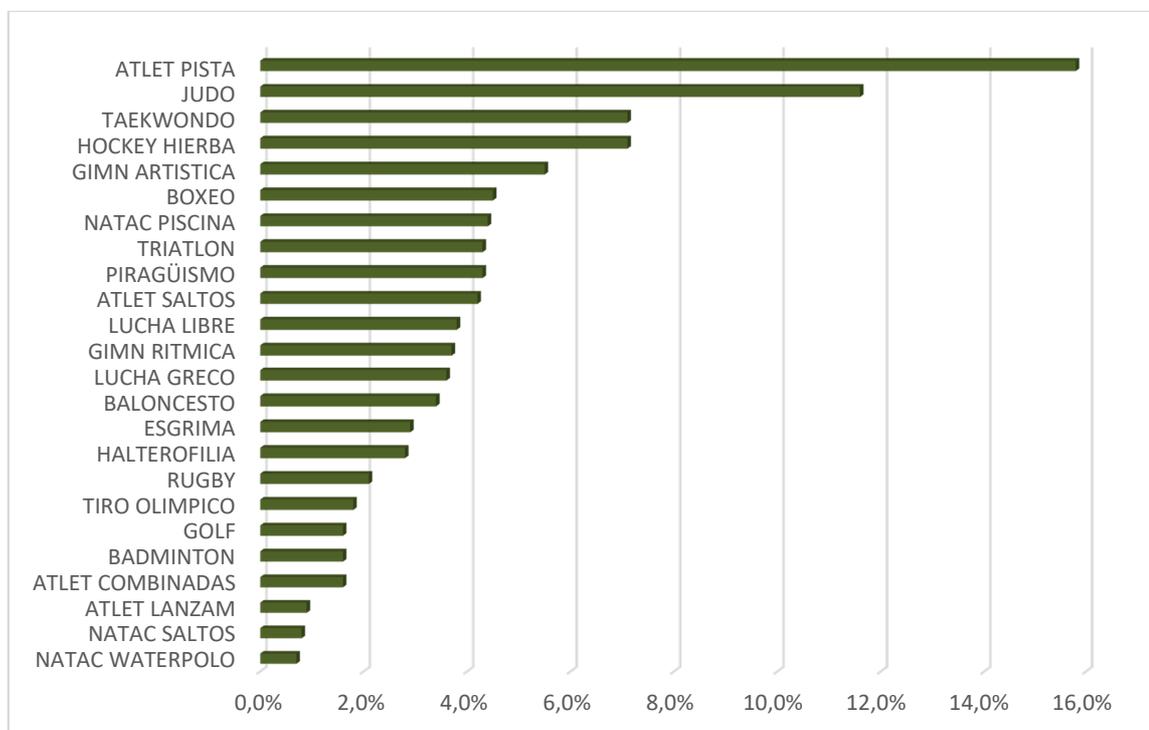


Gráfico 8 Porcentaje de consultas solicitadas según el deporte en el grupo de 18 a 24 años

Por último, el gráfico 4 muestra el grupo de mayor edad destacando las consultas médicas de atletismo pista (24,4%), seguidas de las de judo (13,3%), rugby (7,7%) y triatlón (7,1%)

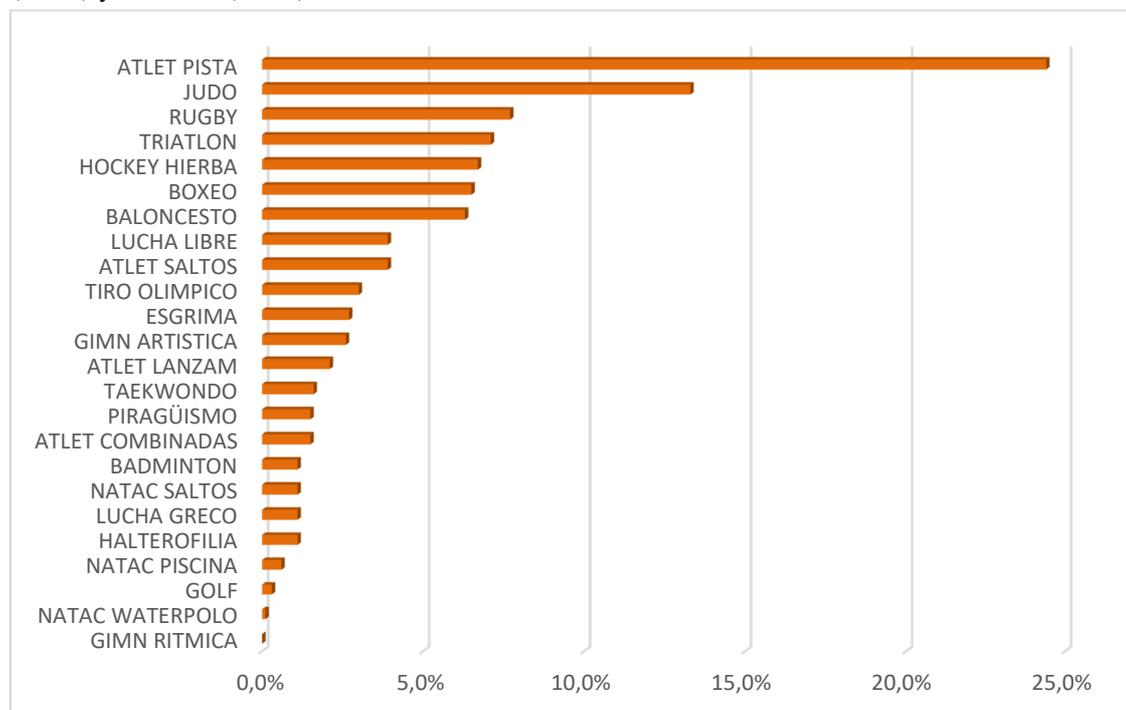


Gráfico 9 Porcentaje de consultas solicitadas según el deporte en el grupo de mayores de 24 años

Finalmente se estudia la distribución de las consultas realizadas por deportes según el sexo.

Existen dos especialidades deportivas con práctica exclusiva por cada sexo: gimnasia rítmica en mujeres y lucha grecorromana en hombres.

En el resto de deportes, predominan las consultas para los hombres en boxeo (86%), atletismo combinadas (84%), baloncesto (80%), piragüismo (79%) y rugby (74%). Para las mujeres, superan al porcentaje de hombres, en nuestra población, natación waterpolo (59,1%), natación saltos (55,6%), lucha libre (53,7%) y gimnasia artística (53,7%)

2. VARIABLES ESTUDIADAS EN LAS CONSULTAS MÉDICAS

1. Motivo de Consulta

Del total de 3933 consultas médicas estudiadas, encontramos 2098 (53,3%) correspondientes a reconocimientos médico-deportivos y 1835 (46,7%) de tipo asistencial (gráfico 4)

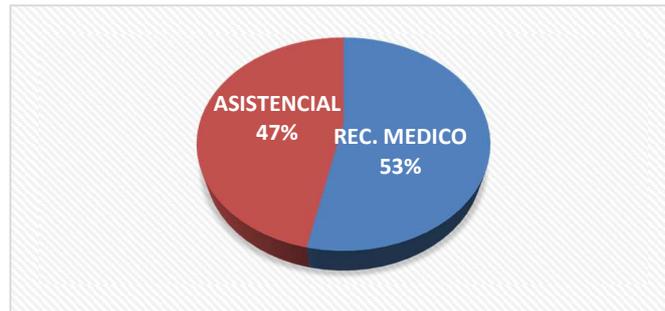


Gráfico 10 Distribución del motivo de consulta solicitada

2. Etiopatogenia

Las causas que determinan la realización de los diferentes estudios radiológicos se muestran en el gráfico 11. Las Consultas médicas que requieren estudios radiológicos para valoración de estructuras anatómicas alcanzan el 47,6%. Los cuadros de sobrecarga generan el 24,9%. Los traumatismos directos alcanzan el 11,6% y los indirectos el 10,6%. Con un porcentaje mucho más bajo se solicitan estudios para seguimiento de patologías (5,1%) o por cuadros agudos idiopáticos (0,1%)

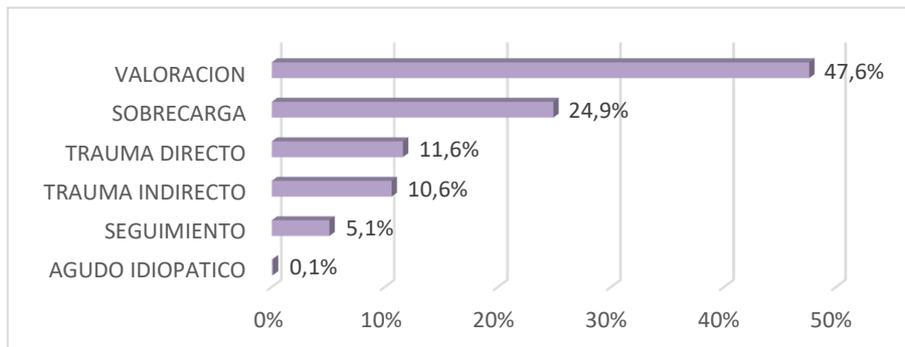


Gráfico 11 Porcentaje de la etiopatogenia del total de consultas médicas realizadas

Si observamos estos datos por grupos de edad en el gráfico 12, destacan los cuadros de valoración en el grupo de menores de 18 años (64,1%) respecto al de los otros dos grupos (49,7% y 34,9%). Por el contrario, los cuadros de sobrecarga predominan en el grupo de mayores de 24 años (33,3%) respecto a menores de 18 años (17,1%) y el grupo entre 18 y 24 años (24%). Tanto los traumatismos directos como indirectos se incrementan de forma progresiva con la edad. Por último, las consultas de seguimiento tienen una mayor frecuencia en los menores de 18 años (6,2%) respecto a los otros grupos.

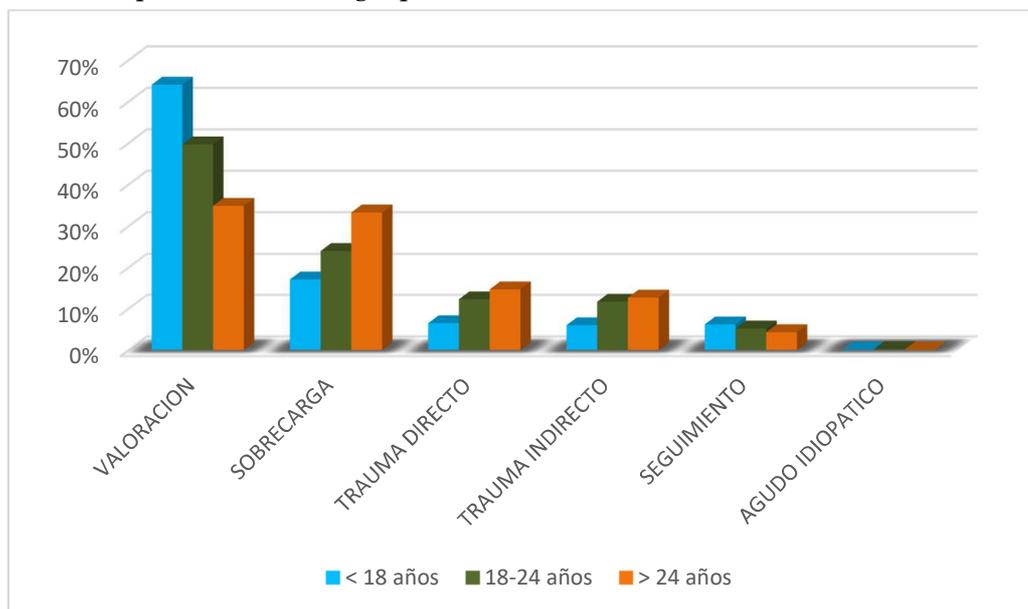


Gráfico 12 Frecuencias de las diferentes etiopatogenias según los grupos de edad

El gráfico 13 muestra las frecuencias de etiopatogenias en consulta por sexo. Se observan porcentajes muy similares en todos los grupos. A destacar el mayor predominio de traumatismos directos en hombres (12,9%) respecto a mujeres (9,3%)

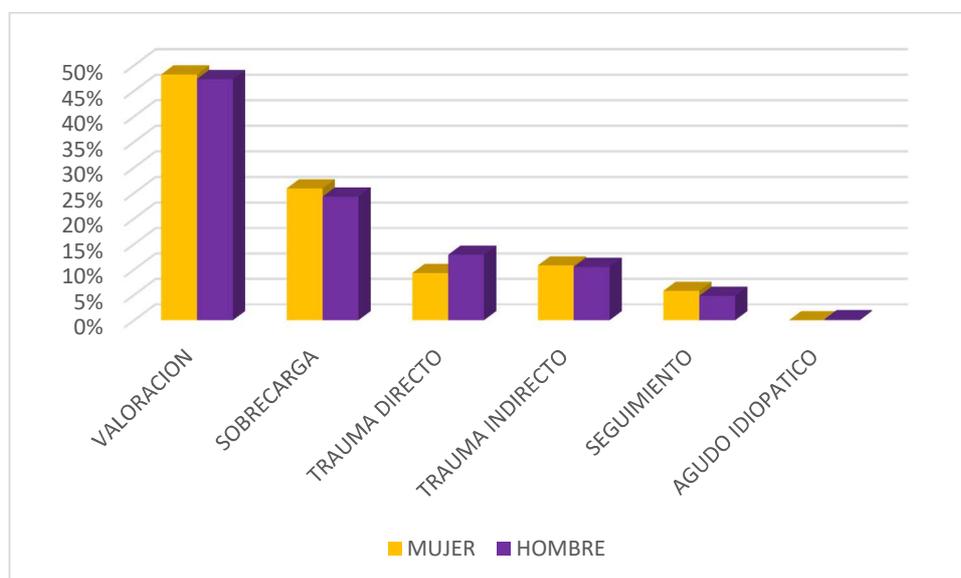


Gráfico 13 Frecuencias de etiopatogenias en consulta por sexo

Se muestran a continuación los deportes con mayor incidencia en las tres patologías de mayor incidencia en el grupo de las consultas asistenciales: cuadros de sobrecarga y traumatismos directos e indirectos.

El gráfico 14 muestra los 6 deportes que alcanzan un mayor porcentaje de consultas por cuadros de sobrecarga. Destaca en primer lugar Atletismo Lanzamientos con el 43,2% de sus consultas, a continuación, Atletismo Pista con el 39,8%, Gimnasia Artística con el 35,7%, Atletismo Combinadas con el 35,3%, Gimnasia Rítmica con el 34,8% y Badminton con el 33,9%.

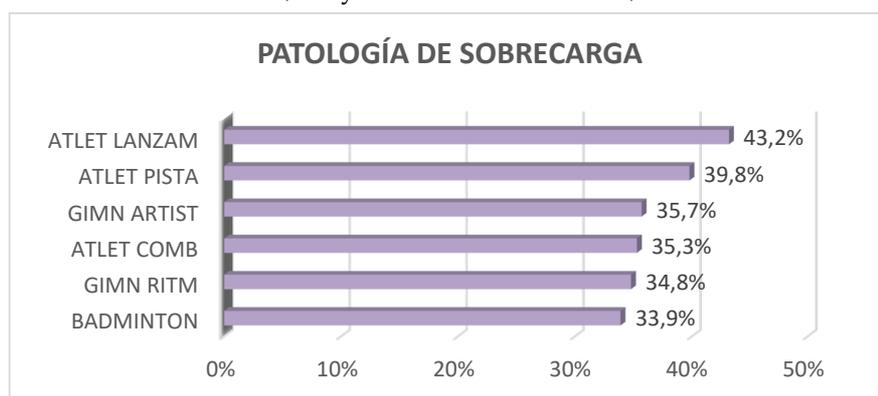


Gráfico 14 Deportes que alcanzan un mayor porcentaje de consultas por cuadros de sobrecarga

En el gráfico 15 se muestran los deportes con mayor frecuencia de consultas médicas por traumatismo directo. Destaca Taekwondo con el 31,7%. A continuación, Boxeo con el 23,4%, Natación Waterpolo con el 22,7%, Hockey Hierba con el 22%, Triatlón con 18,5% y Rugby con el 17,9%.

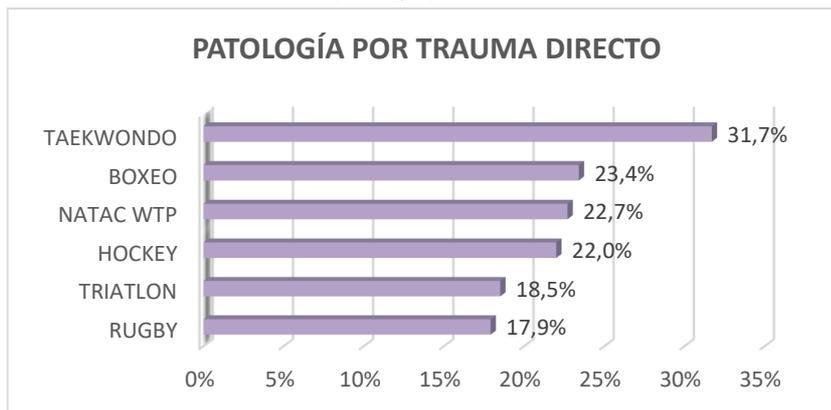


Gráfico 15 Deportes con mayor frecuencia de consultas médicas por traumatismo directo

Finalmente, el gráfico 16 muestra la incidencia de los traumatismos indirectos en los 6 deportes de mayor frecuencia. Destaca en primer lugar Natación Saltos con el 27,8%, seguido de Lucha Grecoromana con el 26% y Lucha Libre con 23,9%. A continuación, Judo con el 18,2%, Rugby con el 17,9% y finalmente Gimnasia Artística con el 17,7%.

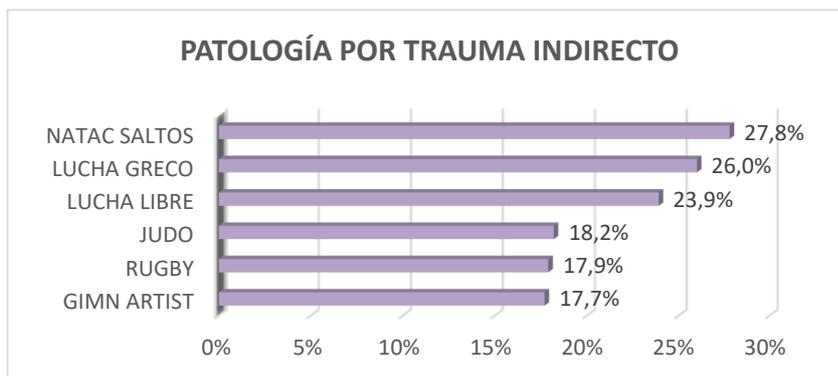


Gráfico 16 Incidencia de los traumatismos indirectos en los 6 deportes de mayor frecuencia

3. ESTUDIOS RADIOLÓGICOS

1. Área anatómica

El gráfico 17 muestra los porcentajes de las diferentes áreas anatómicas estudiadas. Se observa un predominio importante de la columna vertebral total (41%). A continuación, pie (8,8%), muñeca-mano (7,9%), el segmento de columna lumbar aislado (7,4%) y el tobillo (6,9%) serán las áreas más estudiadas. Como áreas menos requeridas se encuentran los segmentos medios de muslo (0,2%) y antebrazo (0,1%) así como la exploración completa de MMII en bipedestación (0,1%)

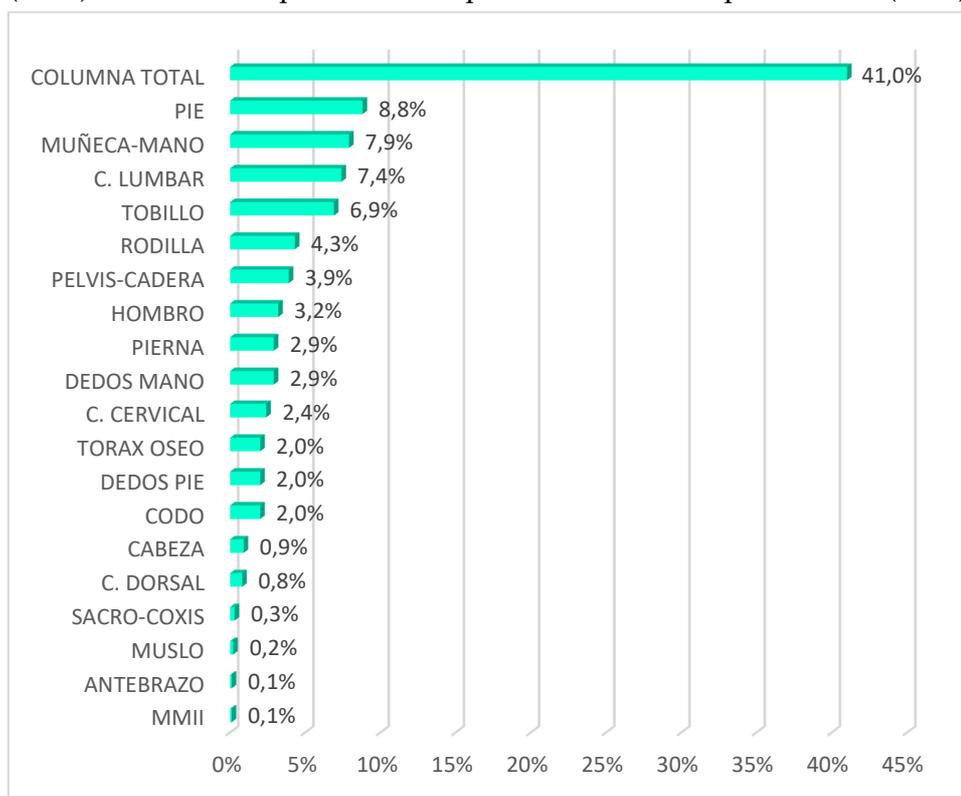


Gráfico 17 Porcentajes de las diferentes áreas anatómicas

El gráfico 18 muestra el estudio de las áreas anatómicas en los diferentes grupos de edad. Se observa un predominio claro de estudios radiológicos de columna vertebral en los menores o igual a 17 años (58,7%) respecto a los otros grupos (41,5% en el grupo de 18 a 24 años y 23,8% en el grupo de igual o mayores de 25 años). Por detrás, solo la pierna aparece levemente superior con diferencia inferior al 1%.

En el grupo de 18 a 24 años solo dedos de mano y pie y los estudios de rodilla muestran leve predominio respecto a los otros grupos.

En el grupo de igual o mayores de 25 años se realizan estudios radiológicos con mayor frecuencia respecto a los otros grupos en columna cervical, columna lumbar, pelvis, tobillo y pie.

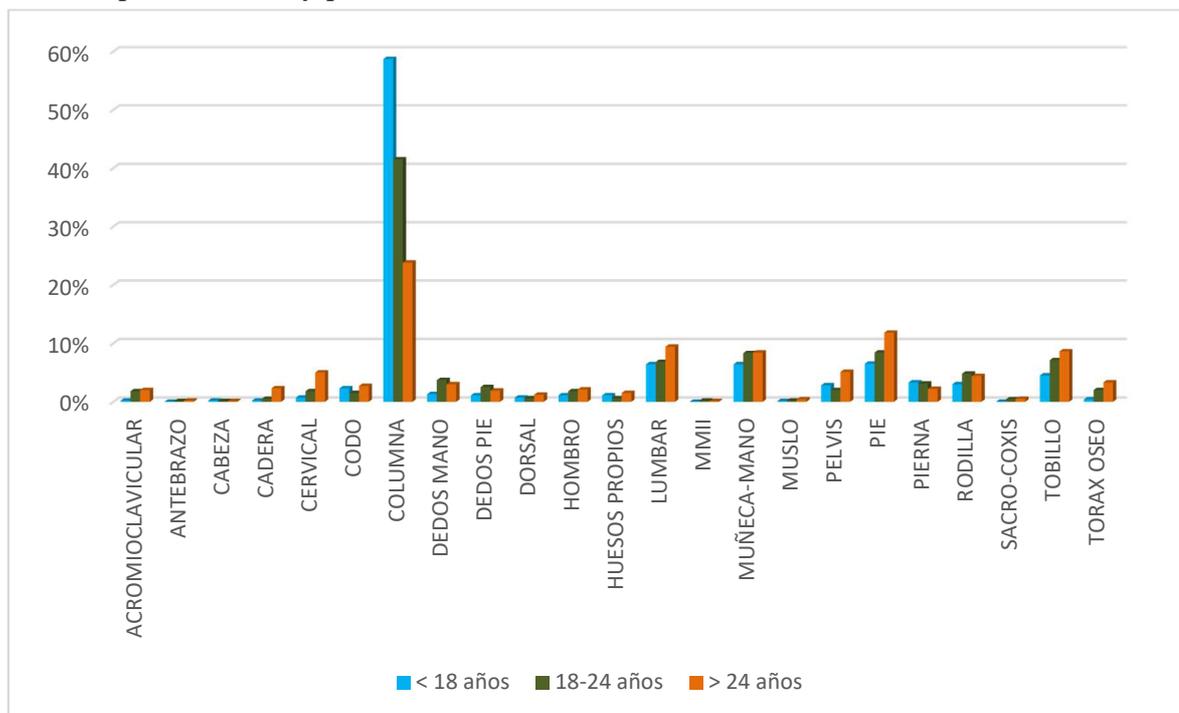


Gráfico 18 Porcentajes de estudios de las diferentes áreas anatómicas según los grupos de edad

Si se analizan las áreas anatómicas en función del sexo, el gráfico 19 muestra que en el sexo femenino existe un leve predominio de estudios de columna vertebral completa, columna lumbar y los segmentos de pierna y pie respecto a los realizados en los hombres. Por el contrario, en el sexo masculino la articulación acromioclavicular, muñeca-mano, hombro y huesos propios son las áreas anatómicas estudiadas con mayor frecuencia respecto a las mujeres

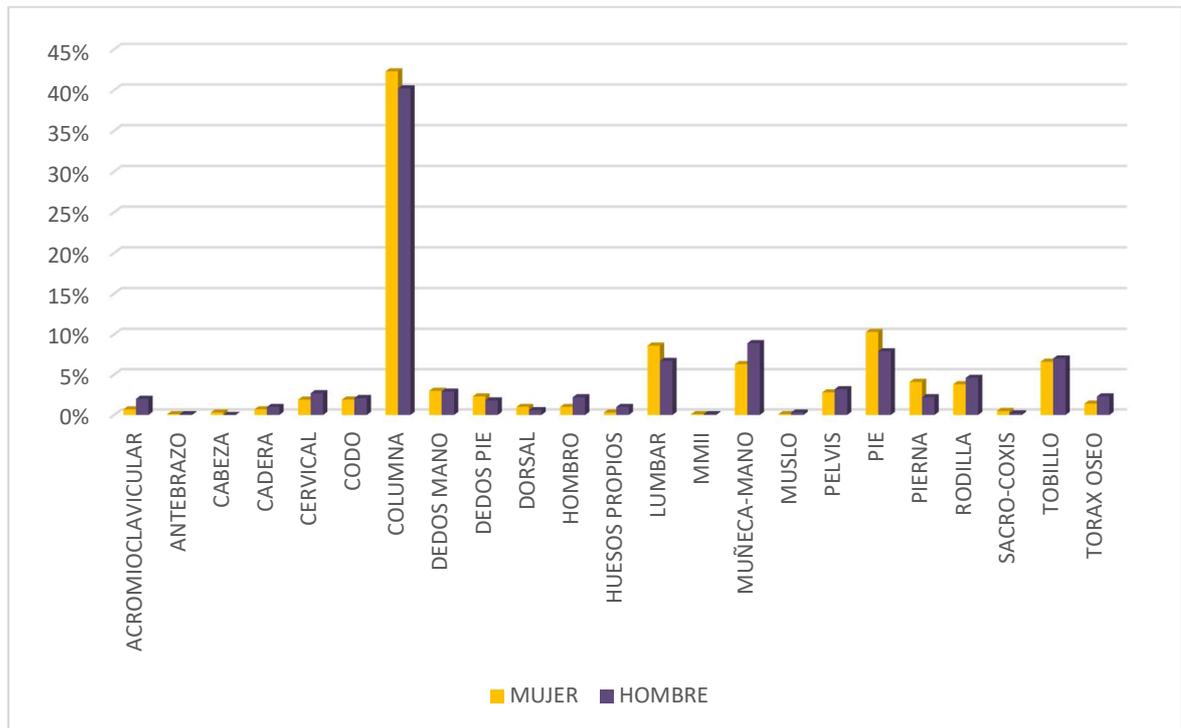


Gráfico 19 Porcentajes de estudio de las diferentes áreas anatómicas en función del sexo

En el gráfico 20 se agrupan las áreas en cuatro grupos fundamentales, columna vertebral completa, miembros superiores (MMSS), miembros inferiores (MMII) y segmentos centrales. Se observa un discreto predominio en las mujeres para la columna vertebral con el 42% respecto al 40% de los hombres y datos iguales para ambos sexos en los segmentos centrales (16,8% y 16,7%). Las diferencias se incrementan en las extremidades, con un predominio de las áreas de MMSS estudiadas en los hombres (18,2%) respecto a mujeres (13,0%) y en sentido inverso,

un discreto predominio de áreas de MMII en mujeres (27,9%) respecto a los hombres (24,9%).

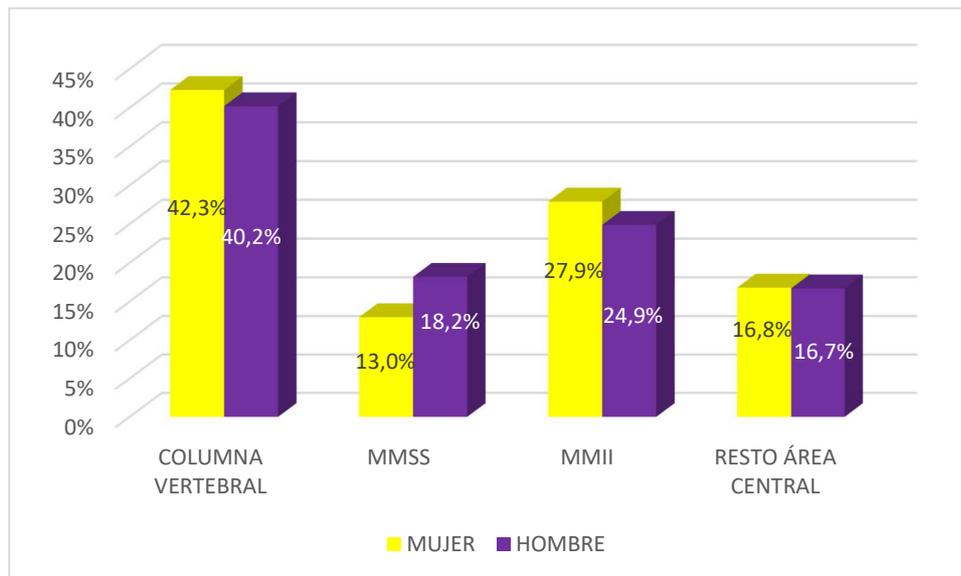


Gráfico 20 porcentajes de las áreas anatómicas estudiadas agrupadas por segmentos

2. Lado corporal

Se observa un predominio de los estudios de segmentos situados en el eje medio corporal (57%). Los estudios unilaterales son prácticamente similares entre lado derecho (18%) y lado izquierdo (20%). La realización de estudios comparativos de ambos lados se reduce al 5% restante (gráfico 21)

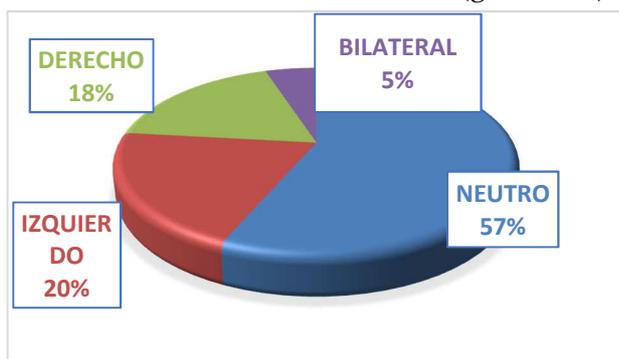


Gráfico 21 Distribución de la localización corporal (lateralidad) de los estudios radiológicos

3. Lectura radiológica

Se analizan los hallazgos en los diferentes estudios radiológicos obteniendo una lectura de normalidad en sus estructuras, solamente en 1217 que supone el 30,9% de los mismos. Los estudios con hallazgos significativos suponen 2716, que alcanzan el 69,1%. (Gráfico 22).

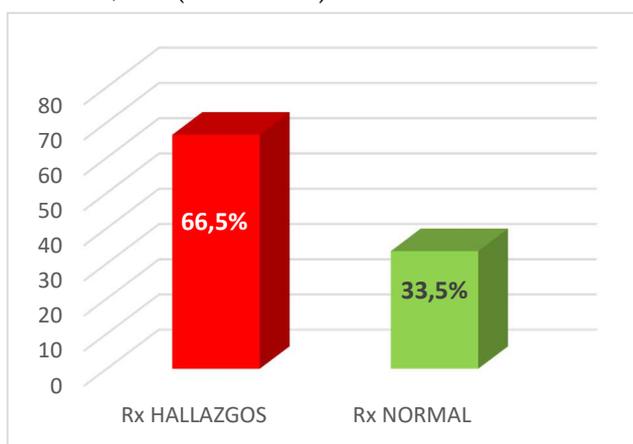


Gráfico 22 Porcentajes de lecturas con hallazgos y normales en los estudios radiológicos

En función de los grupos de edad, el gráfico 23 muestra un porcentaje del 77,1% de lecturas con hallazgos radiológicos en el grupo de menores de 18 años, frente al 66,5% de los otros dos grupos.

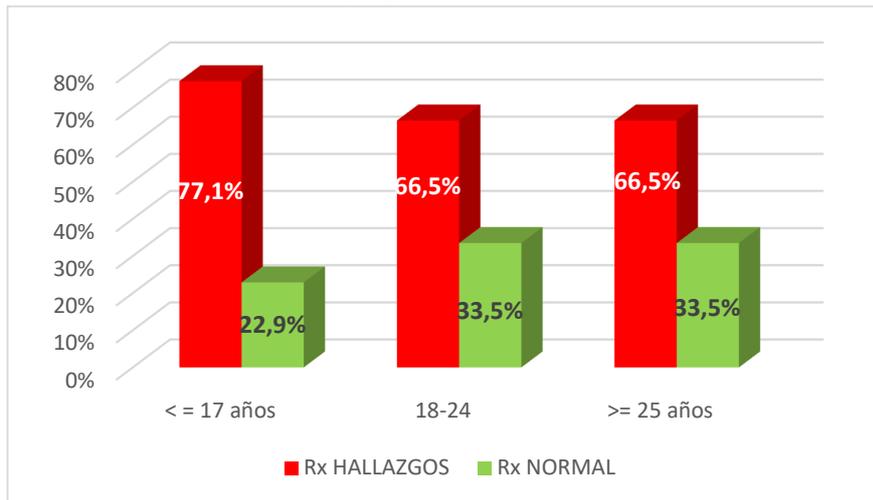


Gráfico 23 Porcentajes de lecturas con hallazgos y normales en los estudios radiológicos por edad

El análisis de la frecuencia de estudios radiológicos por sexos muestra porcentajes similares en ambos casos (gráfico 24)

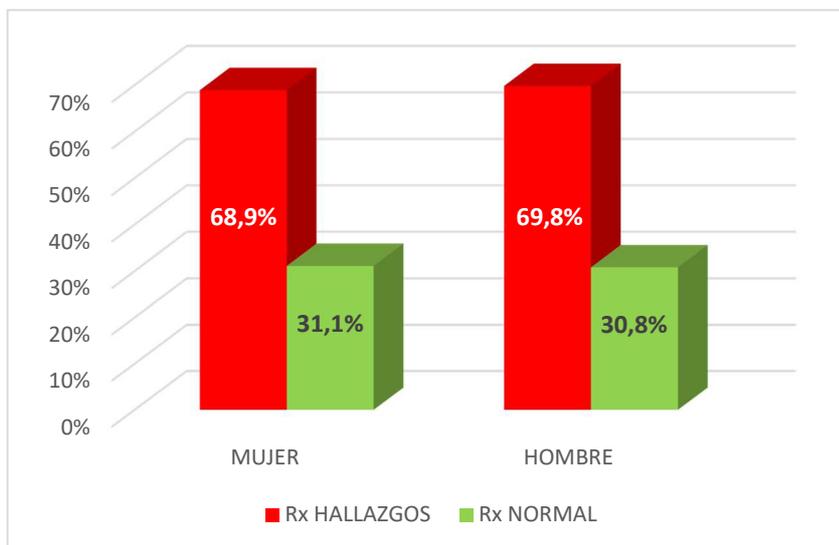


Gráfico 24 Porcentajes de lecturas con hallazgos y normales en los estudios radiológicos por sexo

4. Diagnóstico clínico

Finalmente se analizan los diagnósticos clínicos emitidos tras estudio de la historia clínica referida y los hallazgos radiológicos encontrados. Se observa que, solo 1268 de las consultas médicas, se valoran como asintomáticas (32,2%), mientras que los 2665 restantes (67,8%) se definen como sintomáticas (gráfico 25)

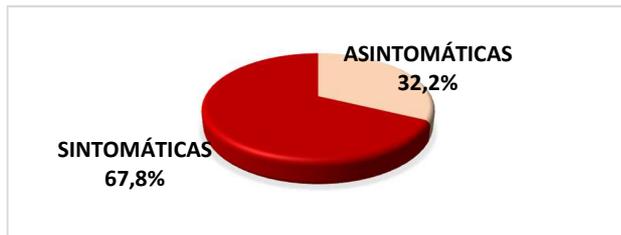


Gráfico 25 Porcentaje de consultas médicas en función de la presencia o no de sintomatología clínica

El gráfico 26 muestra la relación entre los estudios radiológicos realizados, en valores de normalidad o con hallazgos, con el diagnóstico final de la consulta de asintomático o sintomático. Se observa que de las 1268 consultas valoradas como asintomáticas, solo en 243 se obtuvo un estudio radiológico normal (19,2%%), siendo el 80,8% restante obtenido, con hallazgos. En el caso de las consultas sintomáticas, 974 (36,5%) se asociaron a estudios radiológicos normales y los 1691 restantes (63,4%%) asociados a estudios radiológicos con diferentes hallazgos.

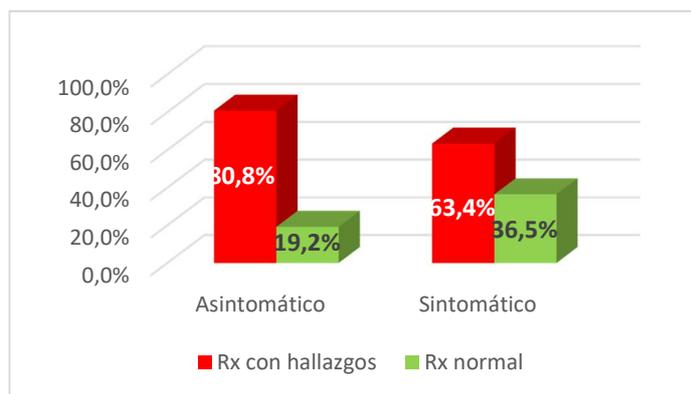


Gráfico 26 porcentajes de consultas asintomáticas y sintomáticas en relación con los estudios radiológico

Se analizan, en el gráfico 27, los diagnósticos emitidos en las consultas médicas sintomáticas. Se observa que el cuadro más frecuente va a ser la artropatía traumática con 466 registros (11,8%), seguido de la lumbalgia mecánica con 393 (10%), la artropatía mecánica con 342 (8,7%) y la fractura ósea con 337 (8,6%). Entre los de menos frecuencia se distinguen la tendinopatía traumática con 6 casos (0,2%), la cervicalgia degenerativa con 5 casos (0,1%), las roturas musculares 3 casos (0,1%) y las miositis osificantes con 2 casos (0,1%).

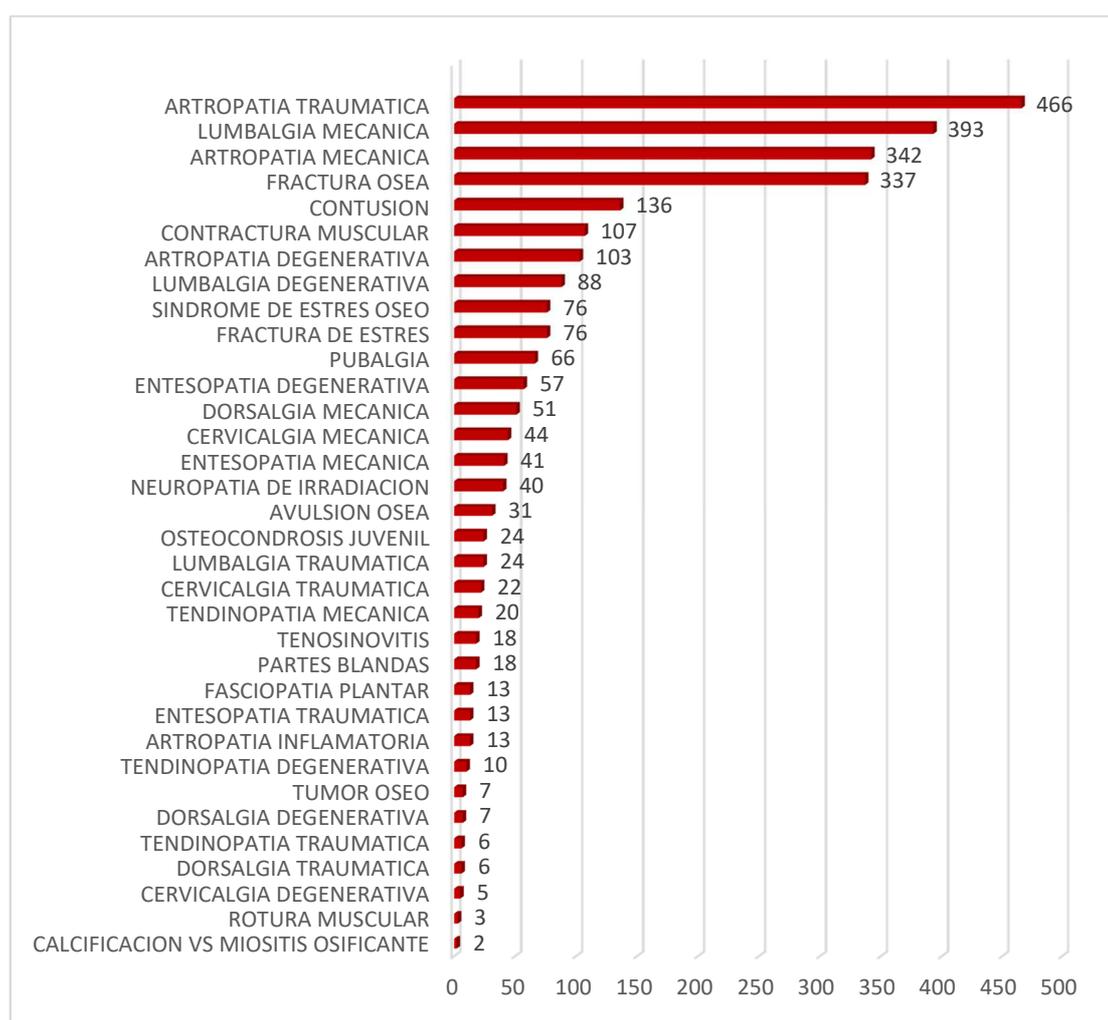


Gráfico 27 Distribución de los diferentes diagnósticos clínicos sintomáticos en valores absolutos

La distribución según los rangos de edad muestra que las consultas con valoración clínica de asintomáticas alcanzan el 46,1% en el grupo de menores de 18 años, el 32,1% en el grupo de 18 a 24 años y el 19,9% en los mayores de 24 años (Gráfico 28)

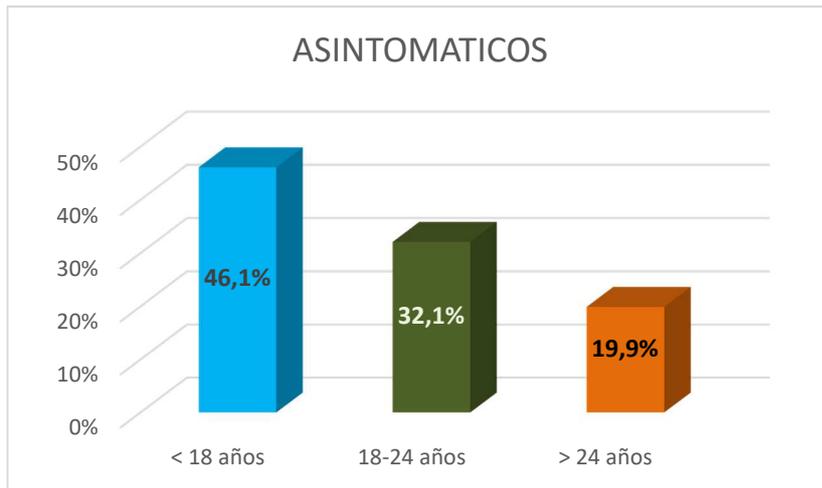


Gráfico 28 Distribución de los diferentes diagnósticos clínicos asintomáticos por edad

La distribución de los diferentes diagnósticos clínicos en las consultas médicas sintomáticas en función de los grupos de edad seleccionados, se puede observar en el gráfico 29.

Destacan, en la categoría de menor edad, respecto a los otros grupos, las ostecondrosis juveniles, la lumbalgia mecánica, la dorsalgia mecánica y las contracturas musculares.

En el grupo de 18 a 24 años aumentan la artropatía traumática, las fracturas de estrés y la lumbalgia traumática.

En el grupo de mayor edad destacan los cuadros degenerativos tanto las artropatías como la lumbalgia y las entesopatías y tendinopatías.

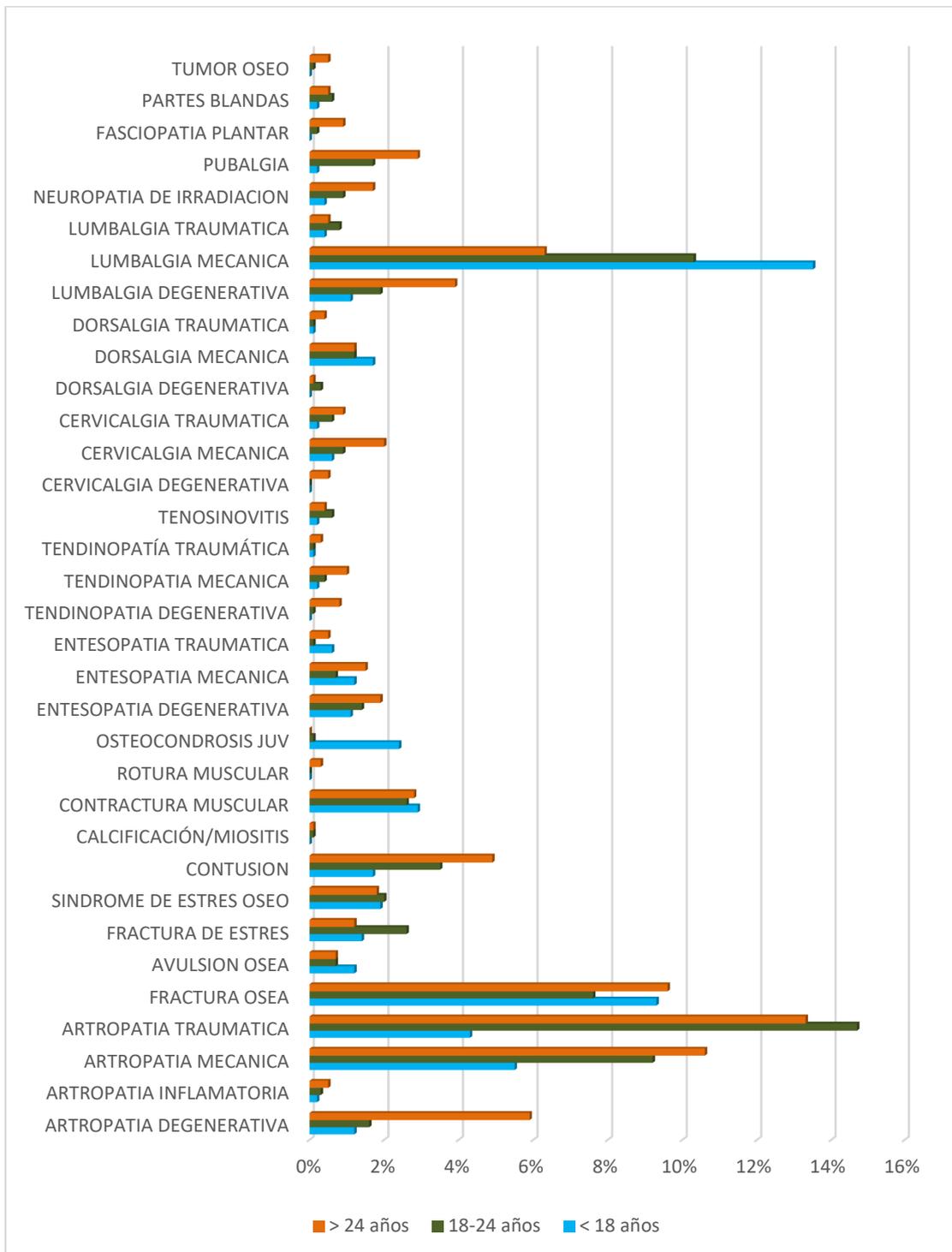


Gráfico 29 Distribución de los diferentes diagnósticos clínicos en las consultas médicas sintomáticas en función de los grupos de edad

La distribución por sexos muestra que las consultas asintomáticas tienen un porcentaje del 30,7% para el sexo femenino y del 33,2% para el masculino (Gráfico 30)

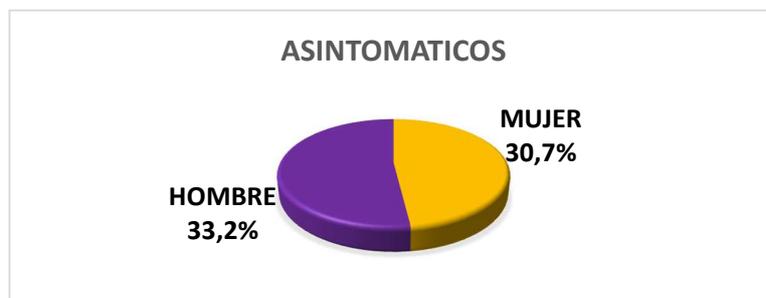


Gráfico 30 Distribución de los diferentes diagnósticos clínicos en las consultas médicas asintomáticas por sexos

La distribución de las consultas sintomáticas según su diagnóstico clínico final se puede observar en el gráfico 31.

Las mujeres presentan un predominio relativo de los cuadros de lumbalgia mecánica, dorsalgia degenerativa, contractura muscular, síndrome de estrés óseo, fracturas de estrés, osteocondrosis juvenil, artropatía mecánica y entesopatía mecánica y traumática.

En los hombres destacan por encima de las mujeres los cuadros degenerativos tanto de artropatía como de entesopatía y tendinopatía. Además, se observa una mayor frecuencia relativa de contusiones, avulsiones óseas, pubalgias y patología traumática en columna cervical y dorsal.

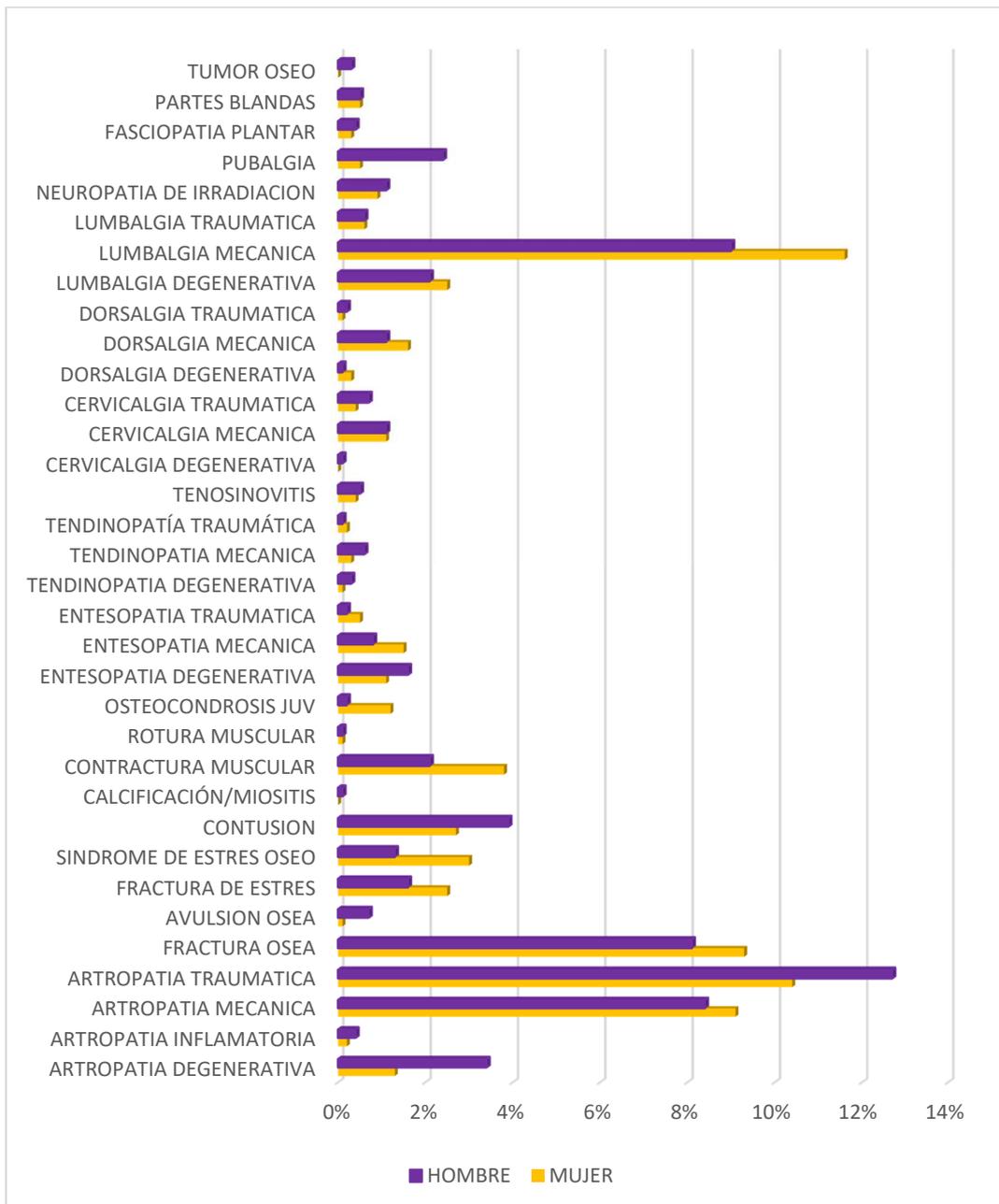


Gráfico 31 Distribución de las consultas sintomáticas según su diagnóstico clínico final

5. Estudio de los factores que influyen en la normalidad de la prueba radiológica

Se construyó un modelo de regresión logística para estudiar la influencia de los distintos factores en la normalidad de la prueba radiológica. Los factores incluidos en el modelo se pueden clasificar en tres tipos:

Factores epidemiológicos: sexo, edad, raza, e IMC

Factores relacionados con el deporte practicado: especialidad deportiva, años y horas semanales de entrenamiento

Factores médicos: diagnóstico, etiología, lateralidad y motivo de consulta

En un modelo de regresión logística se estudia cómo influye la presencia o ausencia de un factor determinado en la probabilidad de que una variable aleatoria binaria (variable dependiente) tome un valor determinado. En este caso la variable dependiente se definió como “RX normal” (0: SI y 1: NO). Tras la exclusión de los factores no significativos se llegó a un modelo significativo (Log de la razón de la verosimilitud; $\chi^2=1365,99$; 69 grados de libertad; $p<0,001$). El valor de R^2 de Nagelkerke era 0,430, aceptable y presentaba una buena bondad de ajuste medido mediante el contraste de Homer-Lemeshow ($p=0,722$). En la Tabla 4 se muestran las variables significativas del modelo, junto con los OR asociados a cada factor.

Tabla 4 Factores que afectan a la normalidad de la radiología en el modelo de regresión logística construido. La significación estadística de las variables en el modelo se evaluó mediante el Test de Wald.

Factor	p	Odds Ratio (OR)	IC 95% del OR
Años de entrenamiento	0,002	1,030	1,011 - 1,050
Motivo de consulta	0,006	0,628	0,451 - 0,873
Etiología*	<0,001		
Área*	<0,001		
Lado*	<0,001		
Diagnóstico Clínico*	<0,001		

*En estas variables cualitativas, con más de 2 categorías cada una, no se ha especificado el OR de cada una de las categorías para no complicar más el modelo

Los resultados expresados en la tabla 4 indican que los años de entrenamiento es un factor de riesgo asociado a la no normalidad de la prueba radiológica, es decir, la obtención de radiografías no normales está asociada a un mayor número de años de entrenamiento. En cuanto al motivo de consulta, los resultados muestran que en los reconocimientos médicos existe una gran probabilidad de encontrar radiografías no normales.

La Figura 50 la curva ROC construida para evaluar la capacidad del modelo en discriminar entre hallazgos radiológicos normales y no normales según los factores incluidos en el mismo. El área bajo la curva (ABC) era de 0,836 (IC 95% del ABC: 0,822 – 0,850), valor estadísticamente distinto de 0,5 ($p < 0,001$). Este resultado de un ABC tan próximo a 1 indica que. el modelo de regresión logística, es capaz de predecir con una gran seguridad entre un hallazgo radiológico positivo y negativo, según los valores que tomen los factores incluidos en el modelo en un registro determinado. Es decir, el modelo posee una tasa de falsos positivos y falsos negativos aceptable.

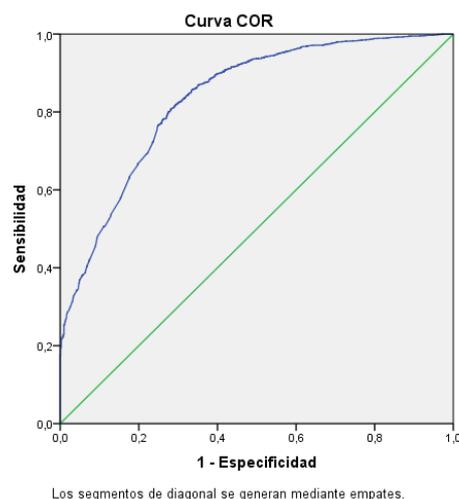


Fig. 50 Curva ROC (Receiver Operating Curve) construida con los valores de probabilidad predichos por el modelo como la variable de contraste o de prueba, siendo el valor "RX normal = 1" el valor de la variable de estado.

4. ANÁLISIS POR DEPORTE

A continuación, se realiza el estudio de las mismas variables en cada uno de los deportes analizados, destacando los resultados más relevantes en cada uno de ellos

1. Atletismo Combinadas

Edad, Peso, Talla, IMC, Años entrenamiento, Horas semanales de entrenamiento

Se expresan los valores en la siguiente tabla

Tabla 5 Valores demográficos y de entrenamiento del grupo Atletismo Combinadas

VARIABLE	MEDIA ± DS	MEDIANA	MÍNIMO	MÁXIMO
EDAD	22,74 ± 4,33	21,5	16	32
PESO	79,20 ± 10,31	81,65	54,3	100,8
TALLA	184,12 ± 6,57	185,25	166,4	193
IMC	23,27 ± 1,99	23,21	19,15	28,89
AÑOS ENTRENO	6,72 ± 3,04	6	2	16
HORAS SEM ENTRENO	19,88 ± 6,06	18	8	36

Todos los valores están dentro de la media general del grupo

Sexo

Predomina claramente el sexo masculino (84,3%) respecto al femenino (15,7%)

Raza

Todos los registros corresponden a deportistas de raza caucásica (100%)

Motivo de Consulta

Los atletas han acudido en 27 ocasiones a reconocimiento médico (52,9%) y en 24 ocasiones a consulta asistencial (47,1%)

Etiopatogenia

La causa más frecuente del cuadro clínico es la sobrecarga con 18 registros (35,3%) seguida de los estudios de valoración (31,4%). A mucha distancia los traumatismos directos con 8 registros (15,7%), los estudios de seguimiento 5 registros (9,8%) y finalmente los determinados por traumatismos indirectos con 4 registros (7,8%) (gráfico 32)

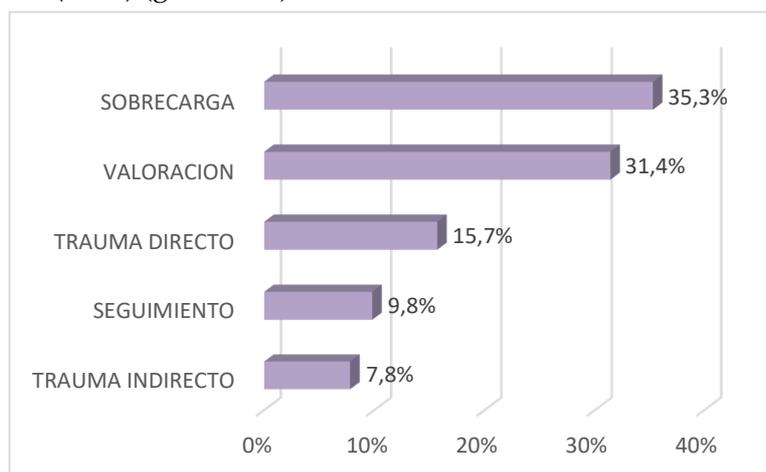


Gráfico 32 Distribución de consultas por etiopatogenia en el grupo Atletismo Combinadas

Área anatómica

Destaca el estudio de columna vertebral completa (27,5%) seguido de las articulaciones de pie y tobillo por igual (19,6%) y la articulación acromio-clavicular (11,8%). El resto de localizaciones se encuentran en muy baja proporción (gráfico 33)

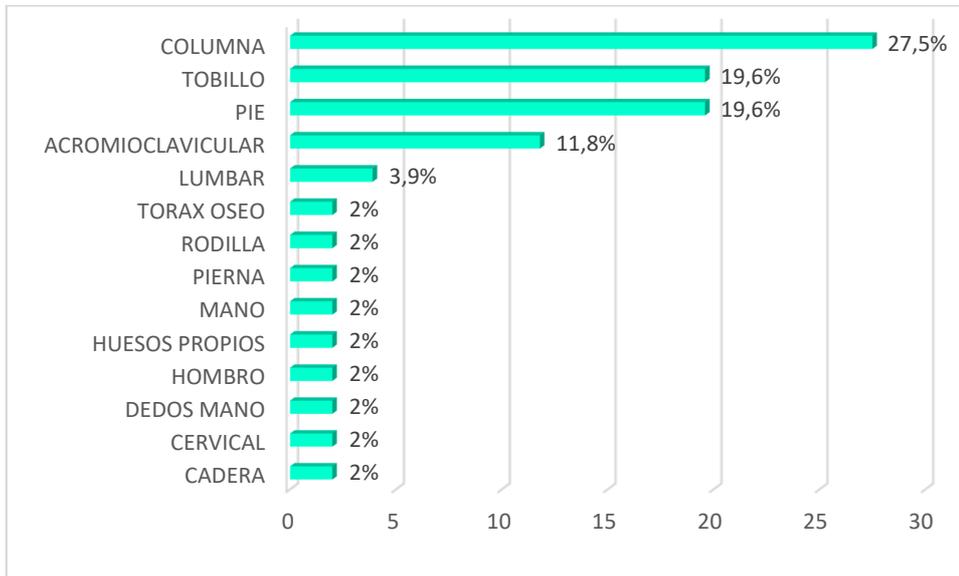


Gráfico 33 Áreas anatómicas estudiadas en el grupo Atletismo Combinadas

Lado corporal

Las estructurales centrales constituyen el 35,3% de los estudios. El lado izquierdo (31,4%) supera al lado derecho (23,5%) y los estudios bilaterales se reducen al 9.8%.

Lectura radiológica (RX normal)

Encontramos el 72,5% de los estudios con hallazgos frente al 27,5% normales (gráfico 34)

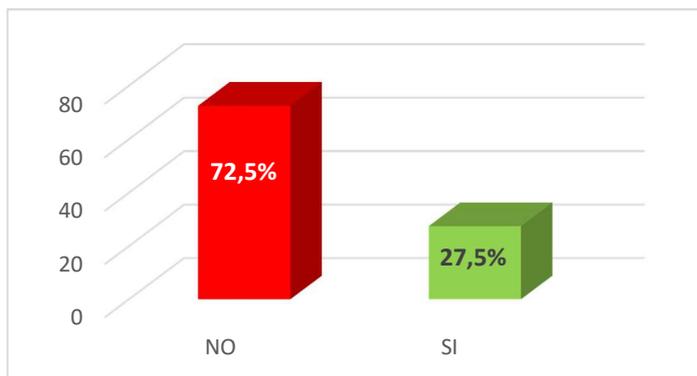


Gráfico 34 Porcentajes de lecturas con hallazgos y normales en los estudios radiológicos del grupo Atletismo Combinadas

Diagnóstico

Las consultas sin hallazgos clínicos constituyen el 23,5%. Las patologías más frecuentes en el resto de registros (76,5%) corresponden a la esfera articular con la artropatía traumática (23,5%), la artropatía degenerativa (11,8%), y la artropatía mecánica (11,8%) junto a la lumbalgia mecánica (11,8%) (Gráfico 35)

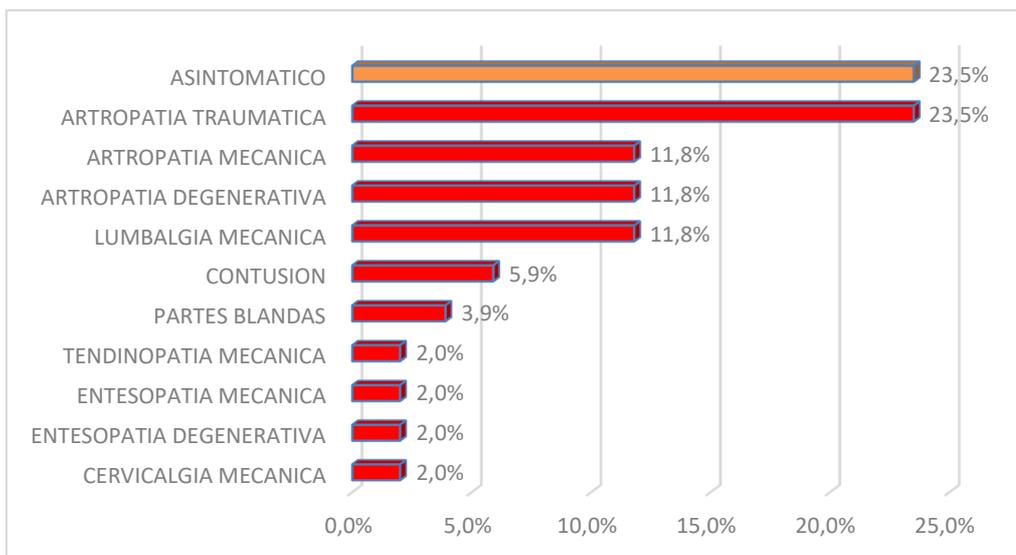


Gráfico 35 Porcentaje de los diferentes diagnósticos clínicos descritos en el grupo Atletismo Combinadas

2. Atletismo Pista

Edad, Peso, Talla, IMC, Años entrenamiento, Horas semanales de entrenamiento

Tabla 6 Valores demográficos y de entrenamiento en el grupo Atletismo Pista

VARIABLE	MEDIA \pm DS	MEDIANA	MÍNIMO	MÁXIMO
EDAD	24,08 \pm 5,19	23,25	14	40
PESO	62,45 \pm 9,29	61,5	39,1	94,2
TALLA	174,47 \pm 8,23	173,7	152,9	195
IMC	20,42 \pm 1,78	20,24	14,68	26,33
AÑOS ENTRENO	8,81 \pm 4,74	8	1	24
HORAS SEM ENTRENO	19,04 \pm 7,02	18	5	49

Todos los valores se encuentran en la media de la población de estudio

Sexo

Encontramos valores del 65,2% en hombres y del 34,8% en mujeres

Raza

Se mantiene la primacía de la raza caucásica con el 96,5%, incorporando el 3,5% restante la raza negra.

Motivo de Consulta

Los atletas acuden en el 51% de los casos a reconocimiento médico y el 48,6% a consulta asistencial

Etiopatogenia

Tras el grupo predominante de valoración (43%) destacan los cuadros de sobrecarga (39,8%) muy por encima del resto de causas (gráfico 36)

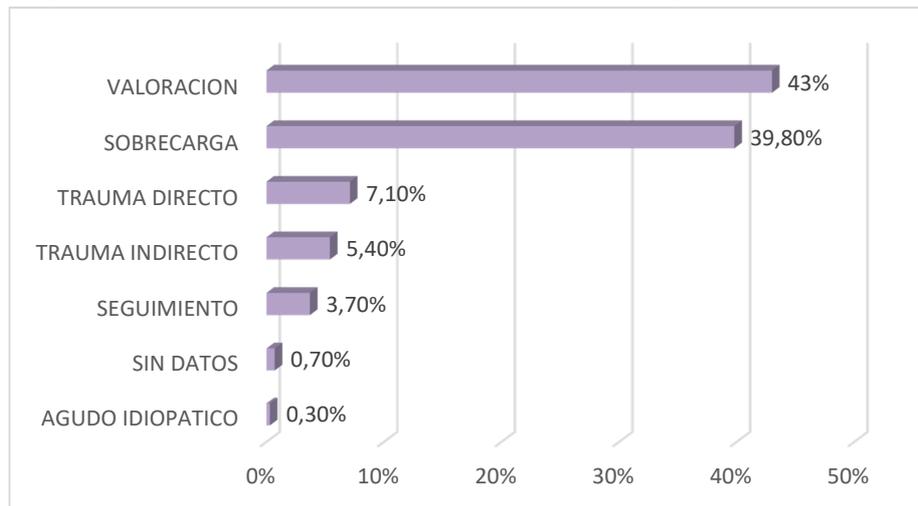


Gráfico 36 Distribución de consultas por etiopatogenia en el grupo Atletismo Pista

Área anatómica

Se mantiene predominante la valoración de columna vertebral (39%) y a continuación, pie y tobillo con frecuencias del 17,5% y 8,6%. El área lumbopélvica le sigue con porcentajes del 8,6% en columna lumbar y del 6,4% en pelvis (gráfico 37)

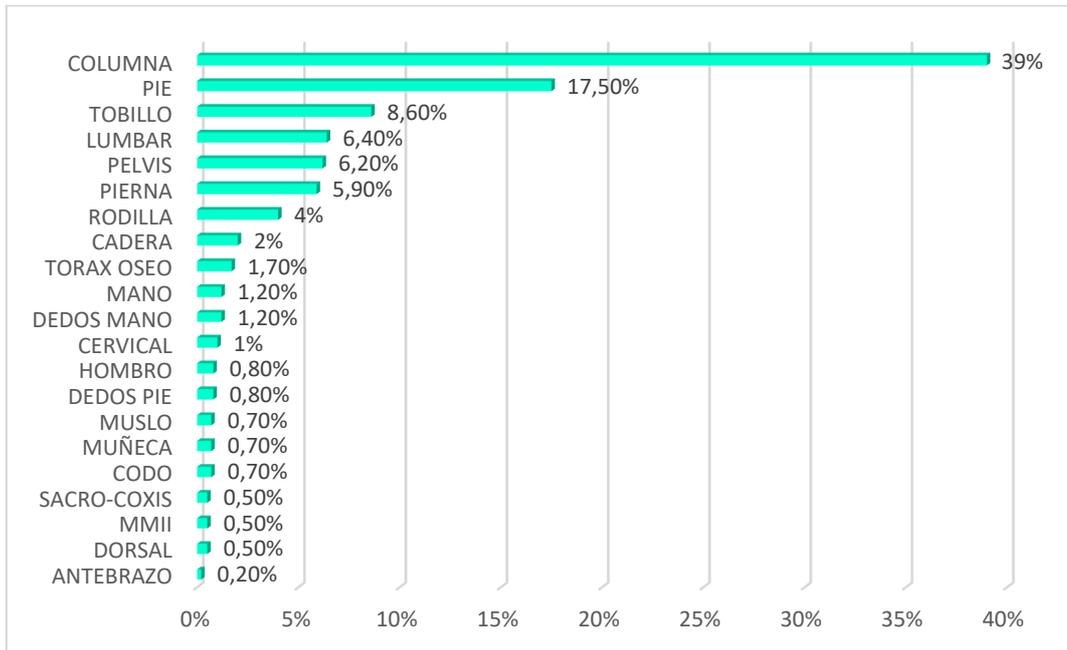


Gráfico 37 Áreas anatómicas estudiadas en el grupo Atletismo Pista

Lado corporal

Las estructuras centrales suponen el 54,7% de los estudios con un 20% de estructuras derechas y un 17,4 de estructuras izquierdas.

Lectura radiológica (RX normal)

Se mantiene un porcentaje cercano al 70% de lecturas patológicas (67,6%) frente al 32,4% de radiografías normales (gráfico 38)

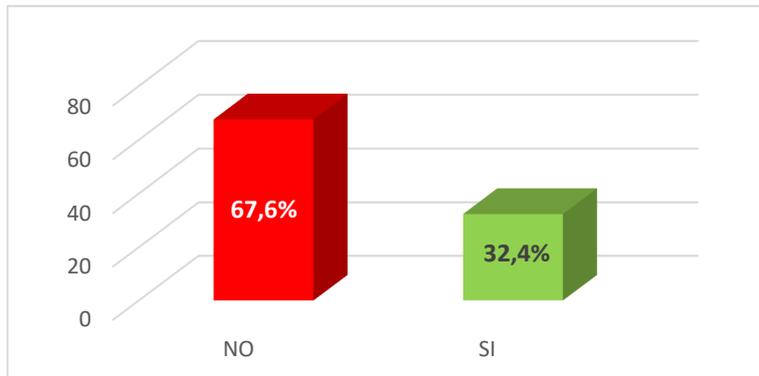


Gráfico 38 Porcentajes de lecturas con hallazgos y normales en los estudios radiológicos del grupo Atletismo Pista

Diagnóstico

Se valoran el 31,3% de los registros como asintomáticos. En el resto del grupo (68,7%) encontramos un predominio de los cuadros de artropatía mecánica (10,3%), lumbalgia mecánica (8,6%), artropatía traumática (6,2%) y aparecen las fracturas de estrés en un 5,5%, las contracturas musculares (5,2%) y la pubialgia en el 4,4% (gráfico 39)

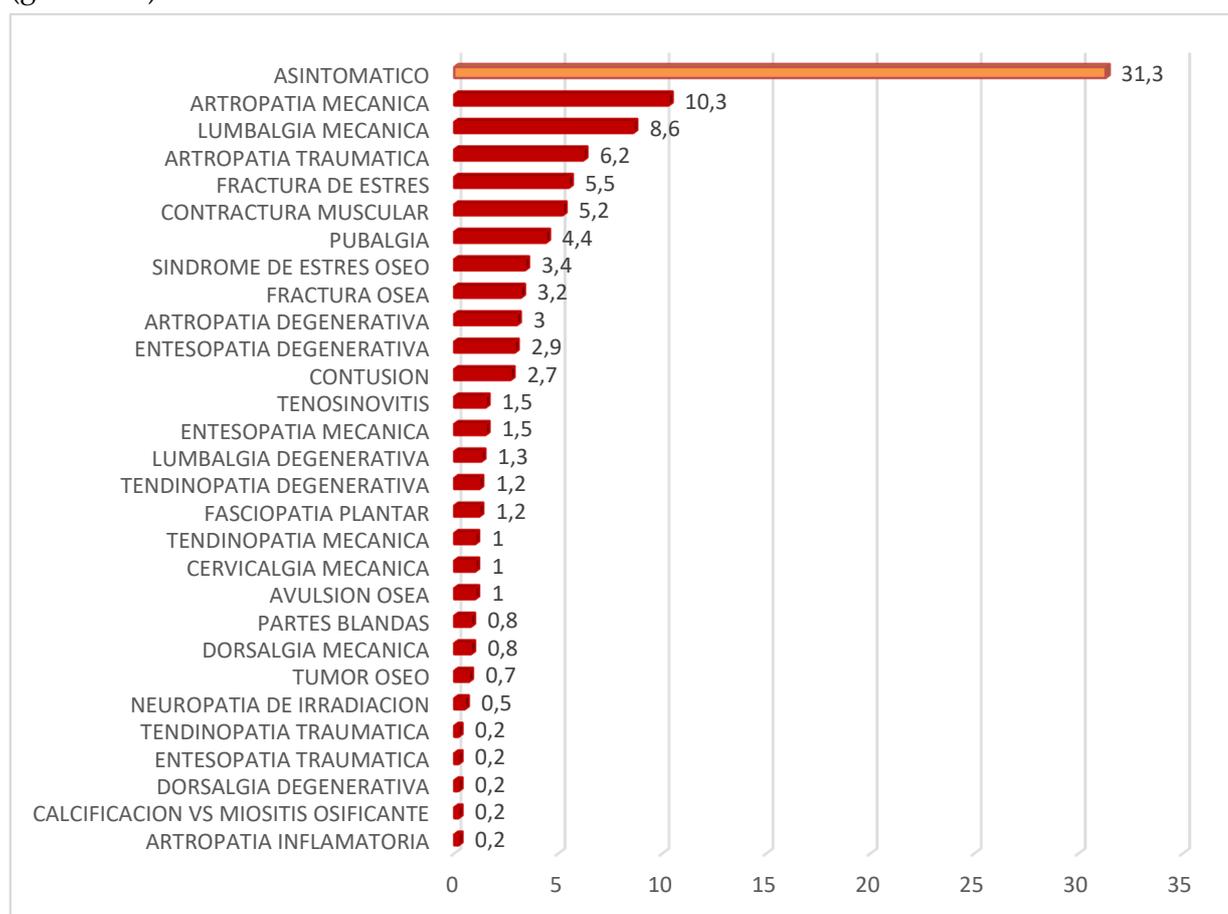


Gráfico 39 Porcentaje de los diferentes diagnósticos clínicos descritos en el grupo Atletismo Pista

3. Atletismo Lanzamiento

Edad, Peso, Talla, IMC, Años entrenamiento, Horas semanales de entrenamiento

Tabla 7 Valores demográficos y de entrenamiento del grupo Atletismo Lanzamiento

VARIABLE	MEDIA ± DS	MEDIANA	MÍNIMO	MÁXIMO
EDAD	25,36 ± 6,86	24,3	16	37
PESO	99,70 ± 23,93	95,9	62,1	142,3
TALLA	181,12 ± 10,18	182,7	164,2	202,9
IMC	30,05 ± 5,25	29,24	21,79	39,8
AÑOS ENTRENO	9,38 ± 5,04	9	1	19
HORAS SEM ENTRENO	21,45 ± 6,31	18	12	36

Segundo grupo de mayor edad (25,36 años). Presenta el valor más alto de IMC (30,05).

Sexo

Presenta valores del 63,6% de hombres y 36,4% de mujeres

Raza

La raza caucásica supone el 95,5% y el 4,5% restante lo integra la raza negra.

Motivo de Consulta

Los reconocimientos médicos se realizan en el 54,5% y las consultas asistenciales en el 45,5%.

Etiopatogenia

Predomina la solicitud de estudio por valoración (50%) y las determinadas por sobrecarga (43,2%) frente al resto de causas (gráfico 40).

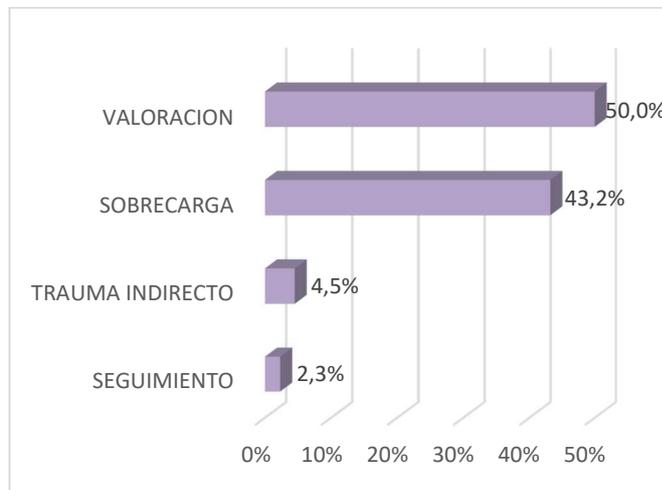


Gráfico 40 Distribución de consultas por etiopatogenia en el grupo Atletismo Lanzamientos

Área anatómica

Destacamos junto a los estudios de columna vertebral completa (38,6%), los específicos de columna lumbar con un 18,2%, seguidos de los de pie y tobillo con el 9,1% respectivamente. Aparecen estructuras de miembro superior como el codo con el 6,8% junto a la rodilla, también con el 6,8% (gráfico 41)

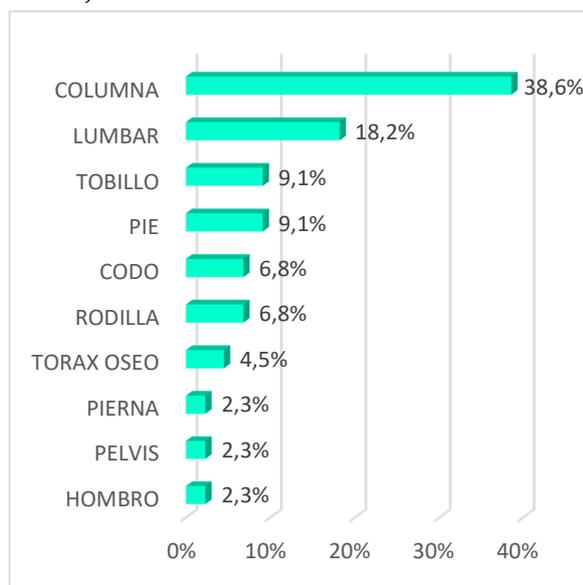


Gráfico 41 Áreas anatómicas estudiadas en el grupo Atletismo Lanzamientos

Lado corporal

Existe una mayoría de estudios de estructuras medias (61,4%) con igualdad de porcentaje para las unilaterales con 13,6 % tanto para las de lado derecho como izquierdo y alcanzan el 11,4% los estudios bilaterales.

Lectura radiológica (RX normal)

Se definen hasta un 77,3% de los estudios con hallazgos frente al 22,7% restante definido dentro de la normalidad (gráfico 42)

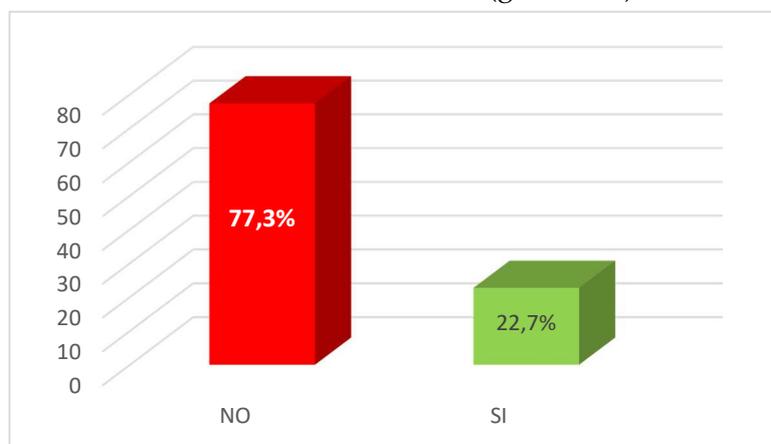


Gráfico 42 Porcentajes de lecturas con hallazgos y normales en los estudios radiológicos del grupo Atletismo Lanzamientos

Diagnóstico

Destaca en este grupo el diagnóstico de la lumbalgia mecánica con el 25%, superior a los registros definidos como asintomáticos (20,5%). A continuación, las artropatías mecánicas con el 15,9% y tras ellas los cuadros degenerativos a nivel articular (artropatía) con el 9.1% y en segmento lumbar (6,8%) (gráfico 43)

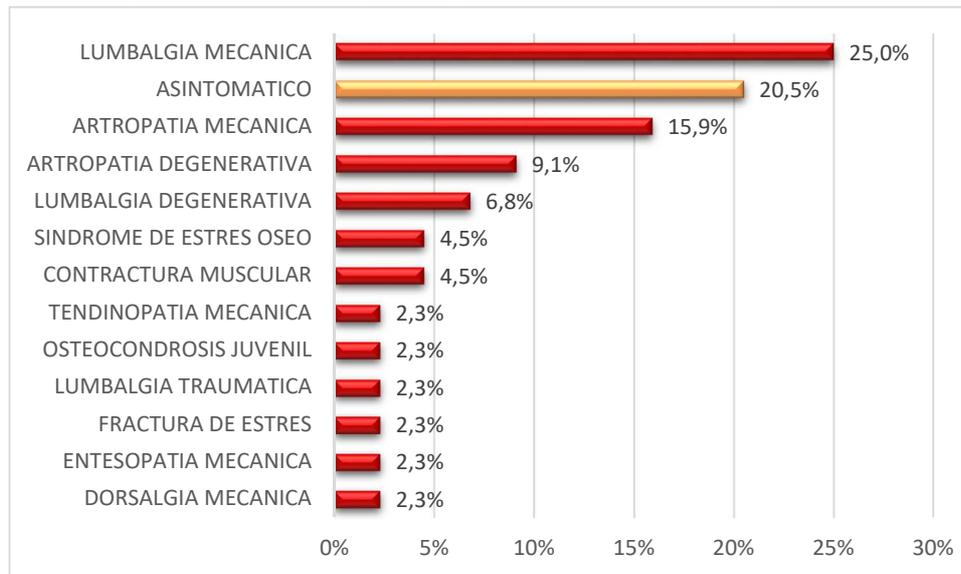


Gráfico 43 Porcentaje de los diferentes diagnósticos clínicos descritos en el grupo Atletismo Lanzamientos

4. Atletismo Saltos

Edad, Peso, Talla, IMC, Años entrenamiento, Horas semanales de entrenamiento

Tabla 8 Valores demográficos y de entrenamiento del grupo Atletismo Saltos

VARIABLE	MEDIA ± DS	MEDIANA	MÍNIMO	MÁXIMO
EDAD	22,09 ± 4,51	20,96	15	34
PESO	70,13 ± 9,01	71,4	47	87,7
TALLA	181,61 ± 8,23	183,2	160	195
IMC	21,20 ± 1,72	21,26	16,46	24,4
AÑOS ENTRENO	6,91 ± 4,10	6	1	16
HORAS SEM ENTRENO	17,09 ± 6,31	18	6	36

Todos los valores demográficos se encuentran dentro de la media del grupo general.

Sexo

Presenta porcentajes de 2/3 de hombres (66,2%) frente a 1/3 de mujeres (33,8%)

Raza

En este grupo existe un incremento de la raza negra respecto a valores previos, alcanzando el 12,2% y siendo el resto del grupo perteneciente a la raza caucásica

Motivo de Consulta

Se invierten los porcentajes con un discreto predominio de las consultas asistenciales (53,2%), respecto a los estudios por reconocimiento médico (46,8%)

Etiopatogenia

Observamos junto a los porcentajes mayoritarios de estudios por valoración (40,3%) y por sobrecarga (27,3%), un porcentaje significativo de traumatismos directos que alcanzan el 15,1% (gráfico 44)

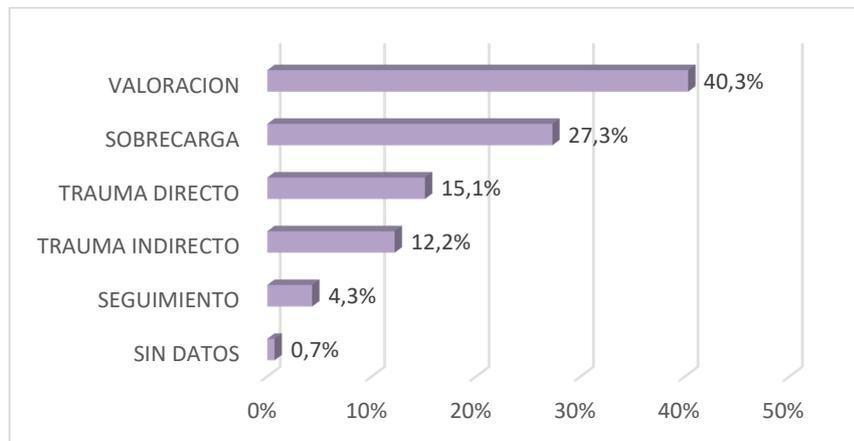


Gráfico 44 Número de consultas por etiopatogenia en el grupo Atletismo Saltos

Área anatómica

El porcentaje de estudios de columna vertebral es del 38,8%. A continuación, tobillo (17,3%) claramente por encima de pie (8,6%), y columna lumbar ya con un 7,2% (gráfico 45)

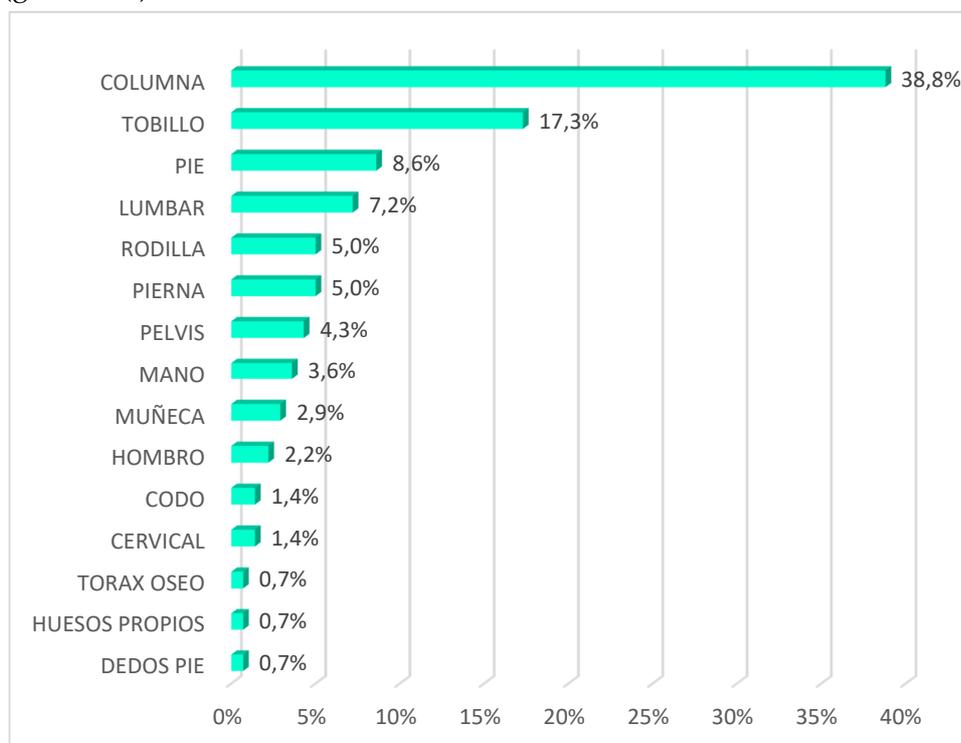


Gráfico 45 Áreas anatómicas estudiadas en el grupo Atletismo Saltos

Lado corporal

Se observa una mayoría de estructuras centrales (51,1%), seguidos por valores aproximados de las estructuras unilaterales (23,7% derechas, 18,7% izquierdas) y los estudios bilaterales en último lugar (6,5%).

Lectura radiológica (RX normal)

Se encuentran estudios con hallazgos en un porcentaje del 73,4% frente al 26,6% de lecturas normales (gráfico 46).

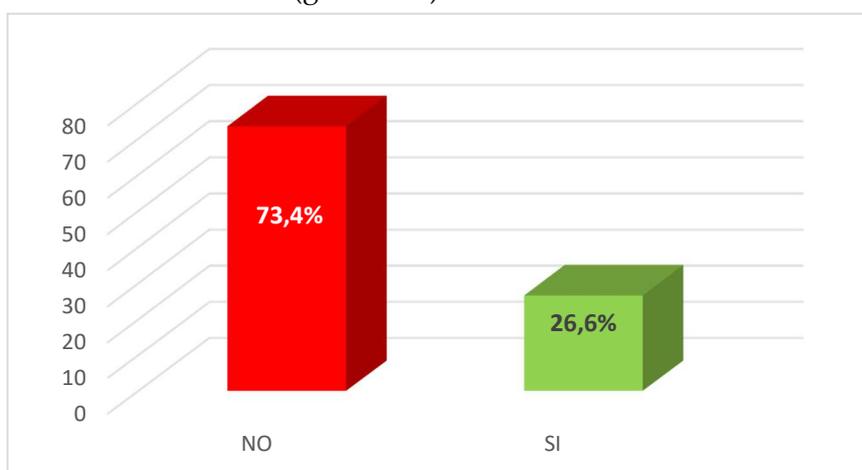


Gráfico 46 Porcentajes de lecturas con hallazgos y normales en los estudios radiológicos del grupo Atletismo Saltos

Diagnóstico

Las consultas asintomáticas alcanzan el 30,9%. A continuación los cuadros de artropatía mecánica (13,7%), artropatía traumática (11,5%), lumbalgia mecánica (7,9%) y las contusiones (4,3%) (gráfico 47)

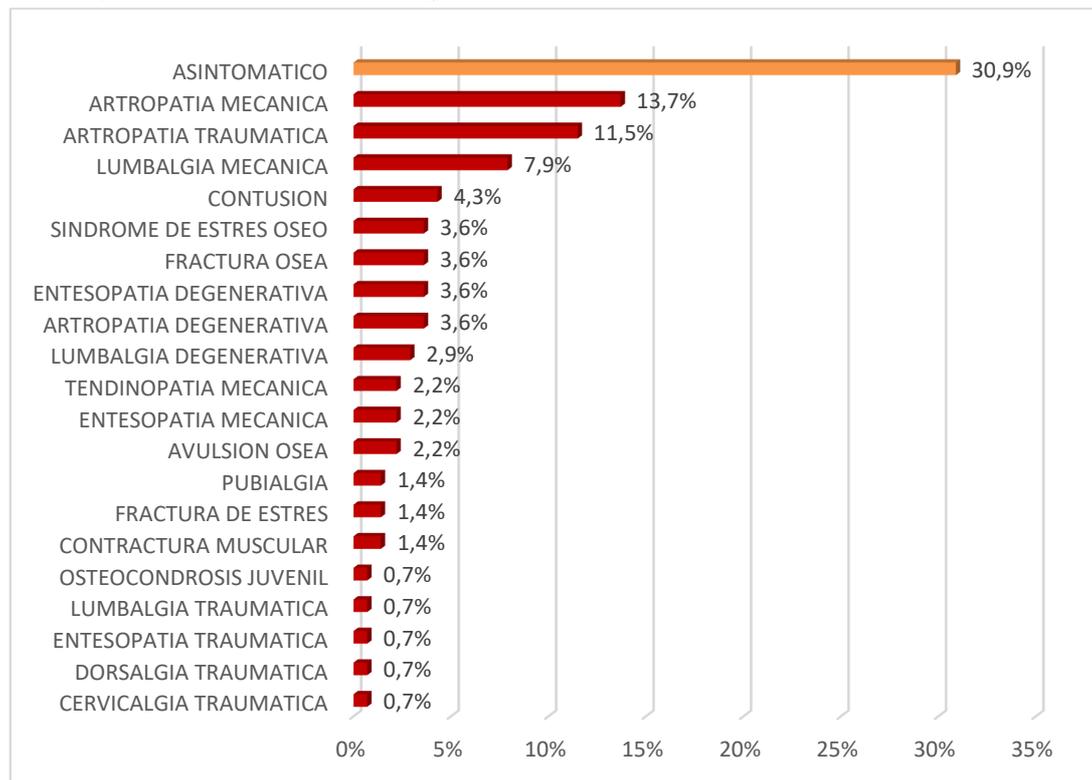


Gráfico 47 Porcentaje de los diferentes diagnósticos clínicos descritos en el grupo Atletismo Saltos

5. Bádminton

Edad, Peso, Talla, IMC, Años entrenamiento, Horas semanales de entrenamiento

Tabla 9 Valores demográficos y de entrenamiento del grupo Bádminton

VARIABLE	MEDIA ± DS	MEDIANA	MÍNIMO	MÁXIMO
EDAD	20,33 ± 3,86	19,28	15	31
PESO	69,22 ± 9,07	68,5	54	88,5
TALLA	175,13 ± 9,14	176,8	157	193,1
IMC	22,51 ± 1,86	22,64	19,11	26,54
AÑOS ENTRENO	8,34 ± 3,48	8	2	18
HORAS SEM ENTRENO	22,67 ± 4,69	24	8	30

Todos los valores están en la media del grupo general

Sexo

El grupo presenta predominio de hombres (66,1%) frente a mujeres (33,9%)

Raza

Todos los deportistas pertenecen a la raza caucásica

Motivo de Consulta

Se mantiene el discreto predominio de consultas por reconocimiento médico (56,5%) frente a las consultas asistenciales (43,5%)

Etiopatogenia

Los estudios determinados por valoración alcanzan el 43,5%, los cuadros de sobrecarga el 33,9% mientras que los traumatismos directos sólo alcanzan el 1,6% (gráfico 48)

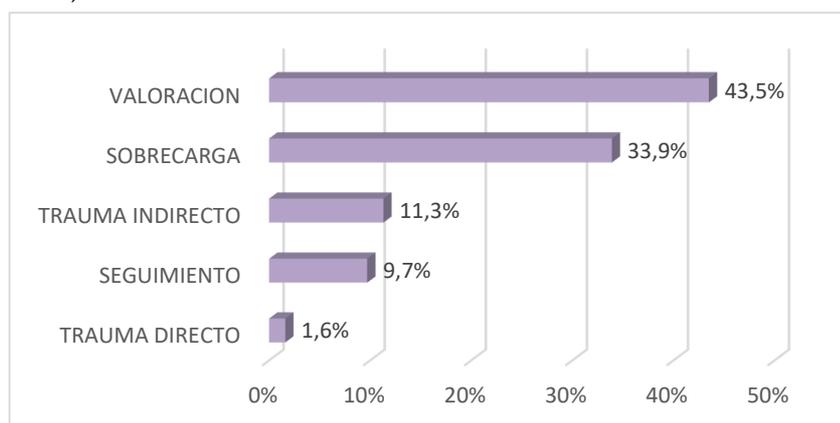


Gráfico 48 Número de consultas por etiopatogenia en el grupo Bádminton

Área anatómica

Junto a la columna vertebral que alcanza el 48,4%, se encuentran por igual estudios de columna lumbar, pierna y tobillo en un 9,7% y el pie y la rodilla en un 6,5% como más destacados. Aparecen áreas de tren superior como la muñeca, los dedos o el codo (gráfico 49)

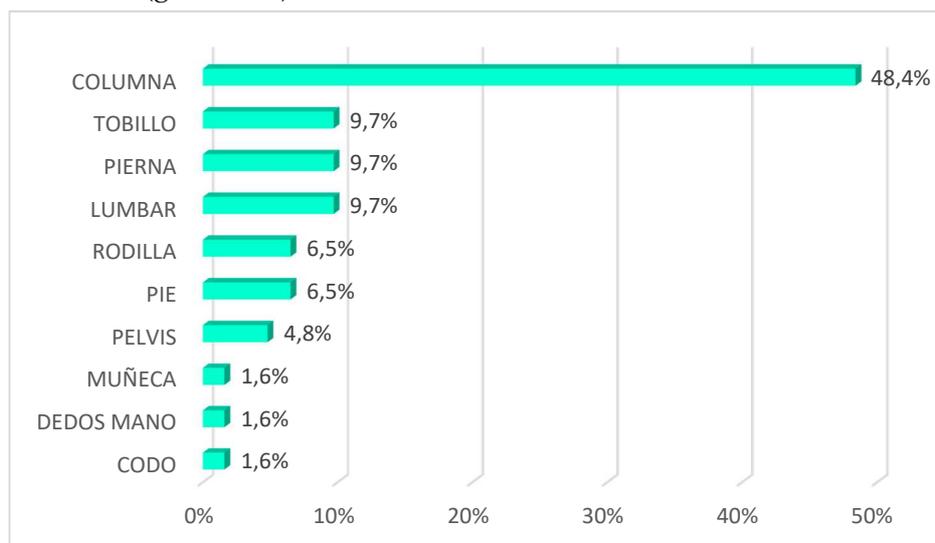


Gráfico 49 Áreas anatómicas estudiadas en el grupo Bádminton

Lado corporal

Las estructuras centrales abarcan el 62,9% columna vertebral. Encontramos un importante aumento de las alteraciones en uno de los lados (derecho 24,2%) respecto al izquierdo (6,5%) (gráfico 50)

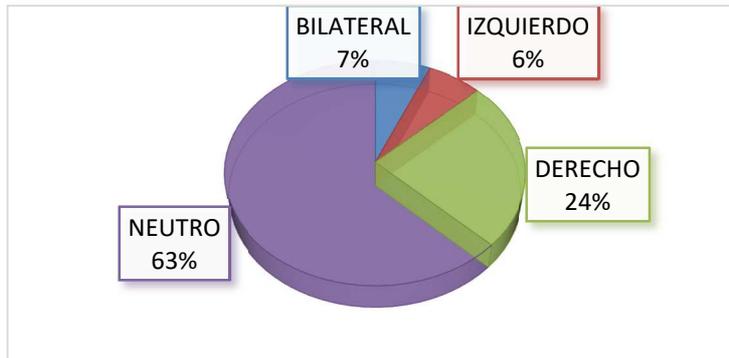


Gráfico 50 Porcentaje de lado corporal en los estudios radiológicos de Bádminton

Lectura radiológica (RX normal)

Seguimos encontrando un porcentaje de estudios con hallazgos superior a 2/3 de los mismos (69,4%) respecto al 30,6% de estudios normales (gráfico 51)

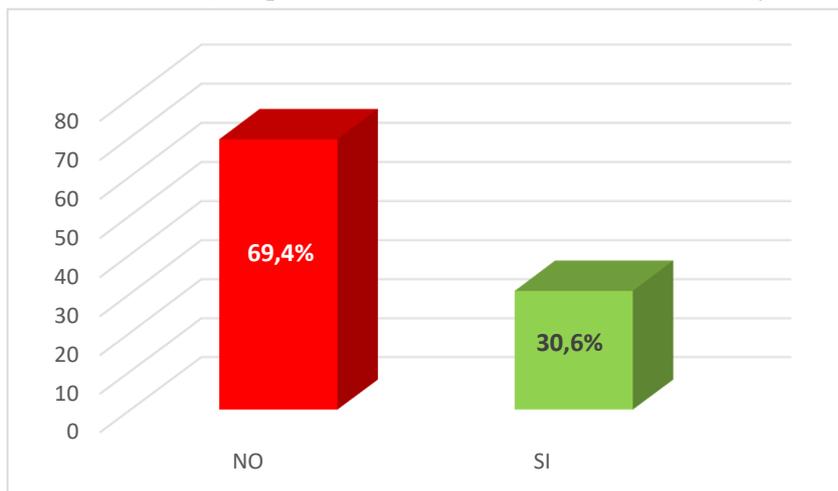


Gráfico 51 Porcentajes de lecturas con hallazgos y normales en los estudios radiológicos del grupo Bádminton

Diagnóstico

Se encuentran hasta un 43,5% de las consultas con criterios de ausencia de patología clínica. A continuación, las artropatías traumáticas (12,95), la lumbalgia mecánica (9,7%) las artropatías mecánicas (6,5%) y las lesiones óseas por estrés tanto en cuadros de estrés óseo (4,8%) como de fractura de estrés (4,8%) (Gráfico 52)

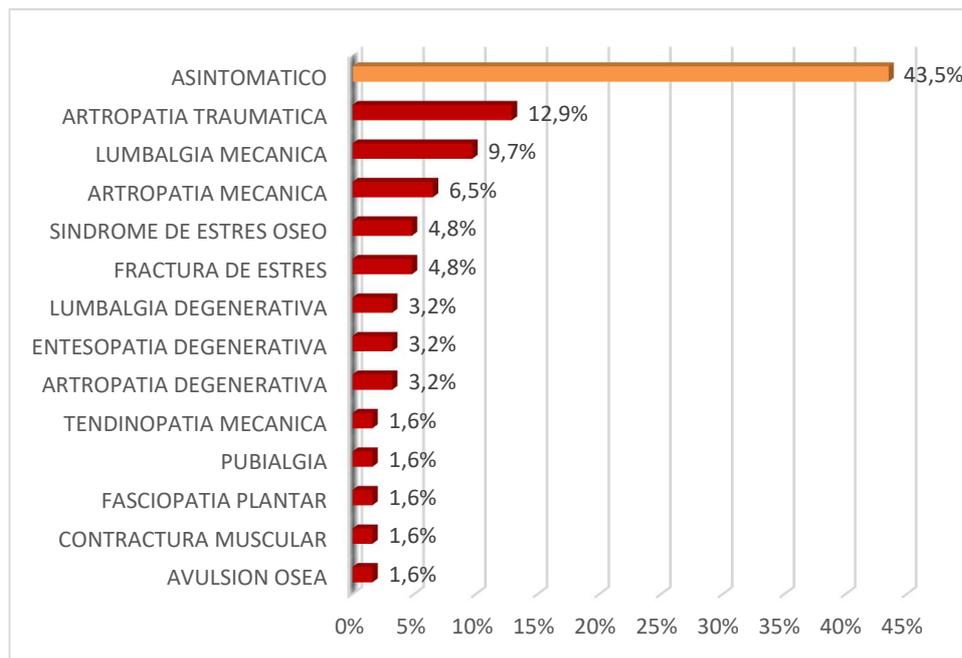


Gráfico 52 Porcentaje de los diferentes diagnósticos clínicos descritos en el grupo Bádminton

6. Baloncesto

Edad, Peso, Talla, IMC, Años entrenamiento, Horas semanales de entrenamiento

Tabla 10 Valores demográficos y de entrenamiento del grupo Baloncesto

VARIABLE	MEDIA ± DS	MEDIANA	MÍNIMO	MÁXIMO
EDAD	22,60 ± 6,67	22,13	12	42
PESO	87,98 ± 17	87,9	51,2	137,6
TALLA	193,44 ± 11,47	195,9	166,5	215,3
IMC	23,29 ± 2,78	23,45	17,05	31,59
AÑOS ENTRENO	8,66 ± 5,85	8	1	31
HORAS SEM ENTRENO	17,68 ± 6,61	18	4	36

Destaca el valor de la altura con 193,44 ± 11,47 cm de media y un IMC de 23,29

Sexo

A diferencia de los grupos previos, encontramos en nuestro grupo de baloncesto un predominio claro de hombres (80,8%) respecto a las mujeres (19,2%).

Raza

Se incrementa el porcentaje de deportistas de raza negra (17,4%) respecto a otros grupos. El resto de deportistas son caucasianos (82,6%)

Motivo de Consulta

El grupo de Baloncesto acude prioritariamente a realizarse reconocimiento médico (85,5%) frente a solo un 14,5% de consultas asistenciales con requerimiento de estudio radiológico

Etiopatogenia

Baloncesto presenta una etiopatogenia mayoritaria de valoración (77,9%) frente al resto de causas tipificadas. Los cuadros de sobrecarga corresponden al 9,9%, los traumatismos indirectos el 6,4%, los traumatismos directos un 3,5% y las solicitudes por seguimiento un 2,3%.

Área anatómica

La columna vertebral constituye el área más requerida de valoración, incorporándose en segundo lugar la rodilla (9,9%) frente a pie (6,4%) y tobillo (5,8%) y el resto de localizaciones (gráfico 53)

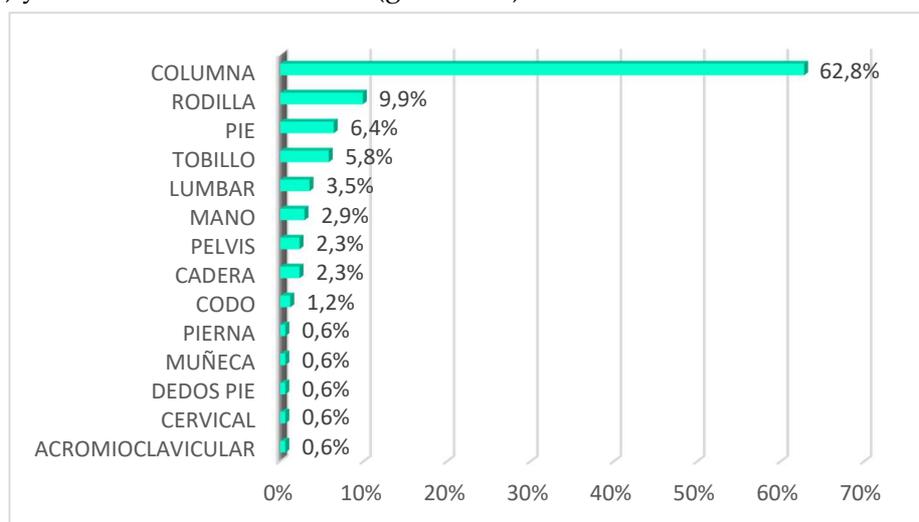


Gráfico 53 Áreas anatómicas estudiadas en el grupo Baloncesto

Lado corporal

Obtenemos un 68,6% de estudios de estructuras centrales, principalmente la columna vertebral, seguida de las estructuras derechas 14,5%, las izquierdas (8,7%) y los estudios bilaterales (8,1%).

Lectura radiológica (RX normal)

Grupo con el mayor número de lecturas con hallazgos (83,1%)

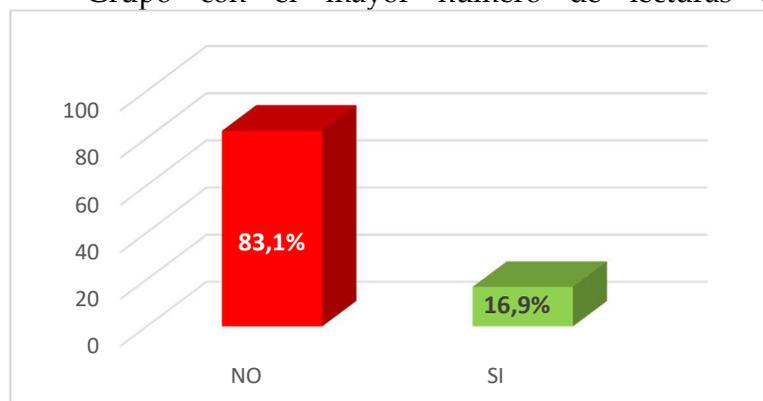


Gráfico 54 Porcentajes de lecturas con hallazgos y normales en los estudios radiológicos del grupo Baloncesto

Diagnóstico

Se obtienen las frecuencias en los diferentes cuadros de diagnóstico clínico visualizadas en el gráfico 55 Las consultas valoradas como asintomáticas alcanzan el 64,5%. Los otros cuadros más valorados son las artropatías traumáticas (7,6%), las artropatías degenerativas (6,4%) y las lumbalgias degenerativas (4,7%).

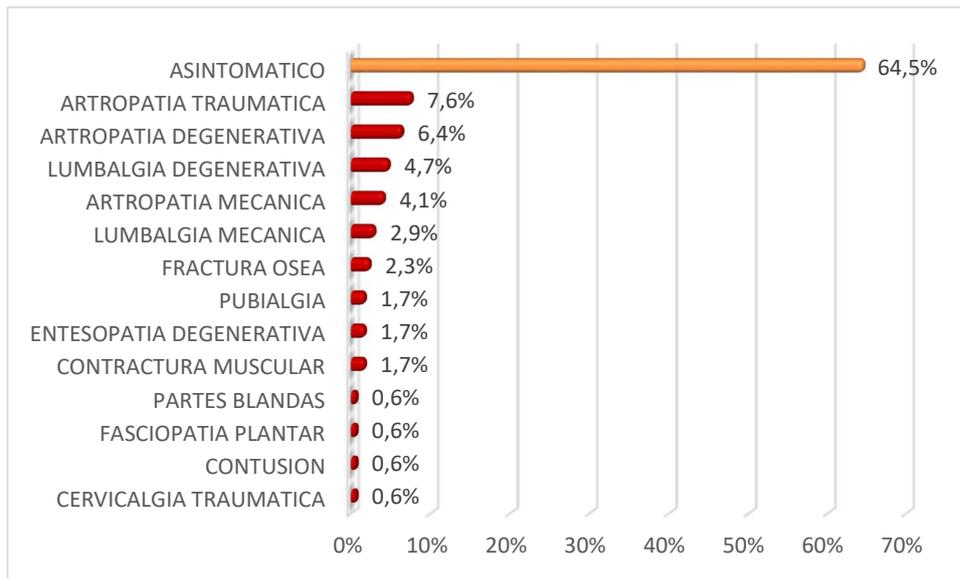


Gráfico 55 Porcentaje de los diferentes diagnósticos clínicos descritos en el grupo Baloncesto

7. Boxeo

Edad, Peso, Talla, IMC, Años entrenamiento, Horas semanales de entrenamiento

Tabla 11 Valores demográficos y de entrenamiento del grupo Boxeo

VARIABLE	MEDIA \pm DS	MEDIANA	MÍNIMO	MÁXIMO
IMC	21,96 \pm 2,29	21,45	17,78	28,89
EDAD	23,84 \pm 5,10	23,43	17	42
PESO	66,01 \pm 10,82	63	49,6	93,1
TALLA	172,92 \pm 7,87	172	150	196

IMC	21,96 ± 2,29	21,45	17,78	28,89
AÑOS ENTRENO	4,33 ± 2,92	4	1	24
HORAS SEM ENTRENO	21,24 ± 5,67	24	10	36

Grupo dentro de la media en parámetros demográficos. Presenta un número bajo de años de entrenamiento ($4,33 \pm 2,92$)

Sexo

Deporte todavía con un claro predominio de hombres 86,7% respecto a mujeres (13,3%)

Raza

Se incorpora un 13,3% de raza negra, siendo el resto de la población de raza caucásica (86,7%)

Motivo de Consulta

Las consultas asistenciales (53,8%) superan a los reconocimientos médicos (46,2%).

Etiopatogenia

Junto al ya habitual predominio de los estudios por valoración (46,2%). En segundo lugar, aparecen los traumatismos directos (23,4%) como causa de asistencia, seguidos de los cuadros de sobrecarga (18,4%) (gráfico 56)

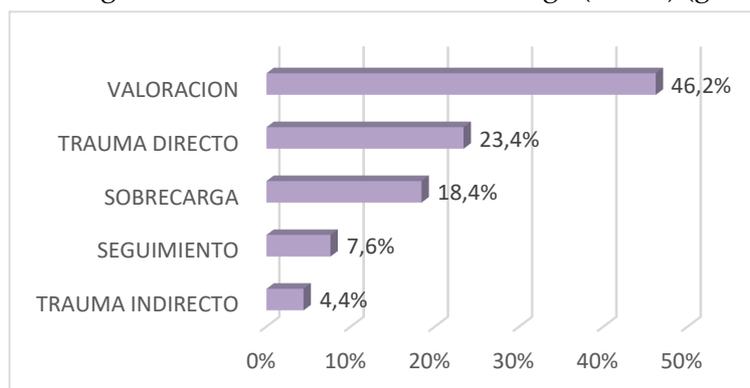


Gráfico 56 Número de consultas por etiopatogenia en el grupo Boxeo

Área anatómica

El gráfico 57 muestra en primer lugar la columna vertebral con el 38,6%. A continuación, aparecen la mano (12,7%), los huesos propios (10,8%) y el tórax óseo en relación fundamentalmente con parrillas costales (8,2%). Los segmentos de tren inferior, por el contrario, los observaremos con menor incidencia relativa.

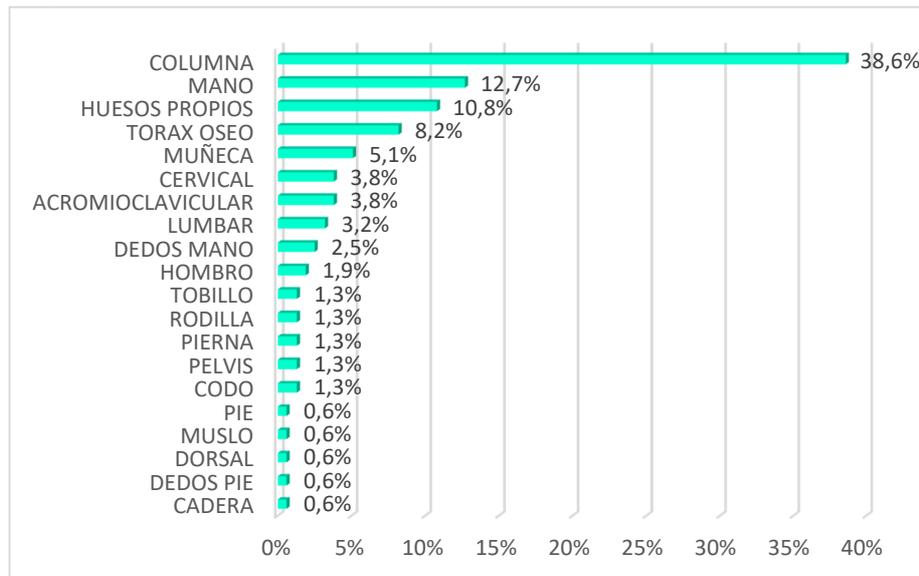


Gráfico 57 Áreas anatómicas estudiadas en el grupo Boxeo

Lado corporal

Encontramos un 59,5% de estudios de estructuras centrales en las que se encuentran incluidas las proyecciones de huesos propios, frente al 22.8% de estructuras derechas y el 16.5% de estructuras izquierdas. Los estudios bilaterales solo aparecen en el 1,3%

Lectura radiológica (RX normal)

Encontramos un 67,7% de lecturas con hallazgos frente al 32,3% de estudios dentro de la normalidad. (gráfico 58)

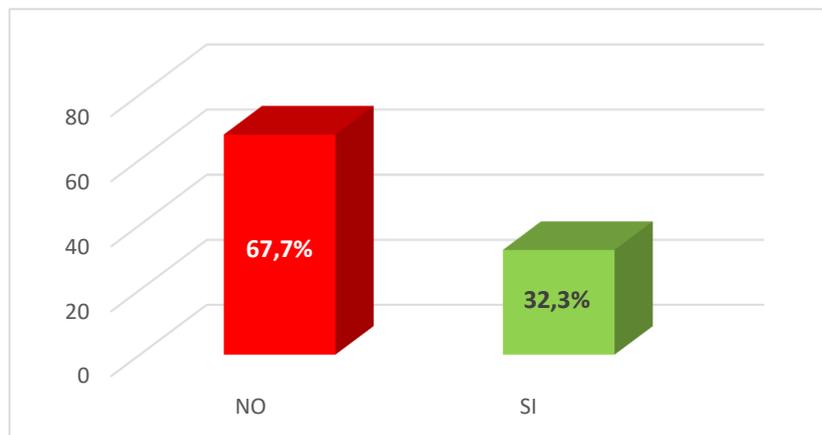


Gráfico 58 Porcentajes de lecturas con hallazgos y normales en los estudios radiológicos del grupo Boxeo

Diagnóstico

En este grupo las consultas médicas sin sintomatología se reducen hasta el 37,3%. A continuación, dos grandes grupos, las artropatías traumáticas y las fracturas óseas con el 15,2% en ambos casos, seguidos de las contusiones con el 8,2%. El resto de patologías presentan una incidencia muy baja (gráfico 59)

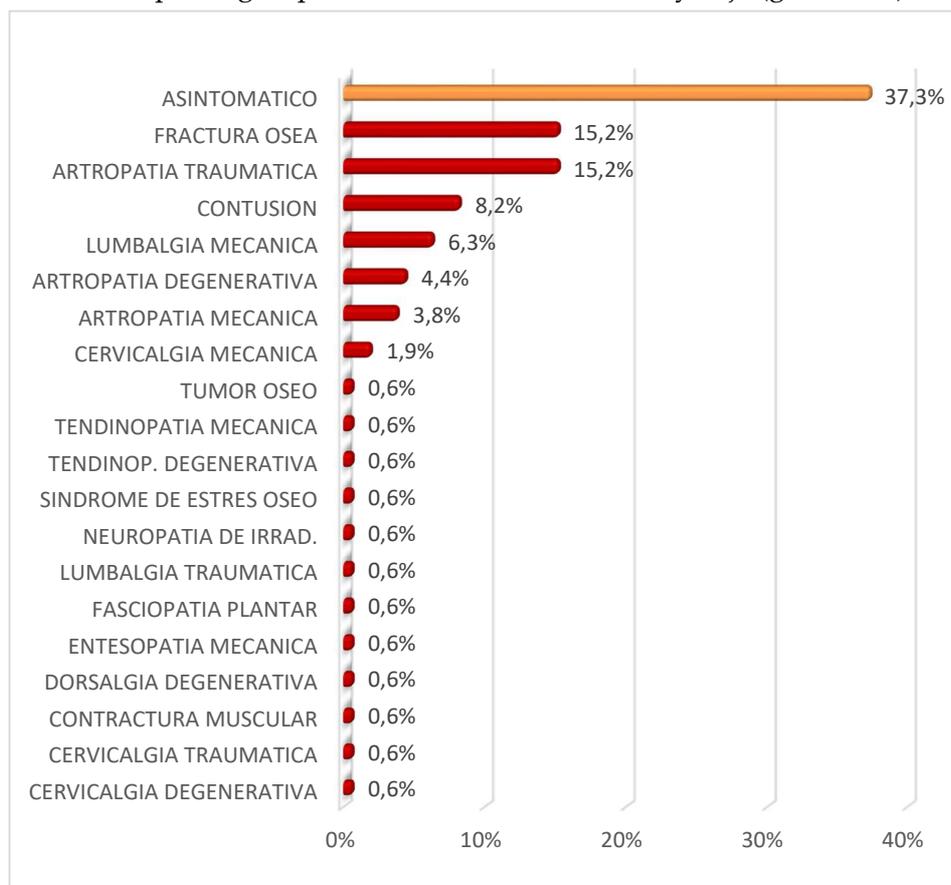


Gráfico 59 Porcentaje de los diferentes diagnósticos clínicos descritos en el grupo Boxeo

8. Esgrima

Edad, Peso, Talla, IMC, Años entrenamiento, Horas semanales de entrenamiento

Tabla 12 Valores demográficos y de entrenamiento del grupo Esgrima

VARIABLE	MEDIA ± DS	MEDIANA	MÍNIMO	MÁXIMO
EDAD	22,93 ± 4,49	21,73	126	37
PESO	73,41 ± 11,88	74,6	49,4	101,6
TALLA	176,99 ± 9,93	176,7	158,9	195,7
IMC	23,31 ± 2,34	23,08	18,92	30,31
AÑOS ENTRENO	9,29 ± 4,96	9	1	23
HORAS SEM NTRENO	19,68 ± 6,13	20	6	35

Todos los valores se encuentran dentro de la media de la población general.

Sexo

El grupo de esgrima mantiene la distribución general de 2/3 de población masculina (66,7%) y 1/3 de población femenina (33,3%)

Raza

Corresponde en un 100% a deportistas de raza caucásica

Motivo de Consulta

El grupo de Esgrima acude en un 65,6% de los casos a reconocimiento médico y en un 34,4% de los registros por consultas asistenciales.

Etiopatogenia

Encontramos un 61% de estudios por valoración, un 16,1% por cuadros de sobrecarga, el 10,8% por traumatismos indirectos y el 8,6% por traumatismos directos (gráfico 60)

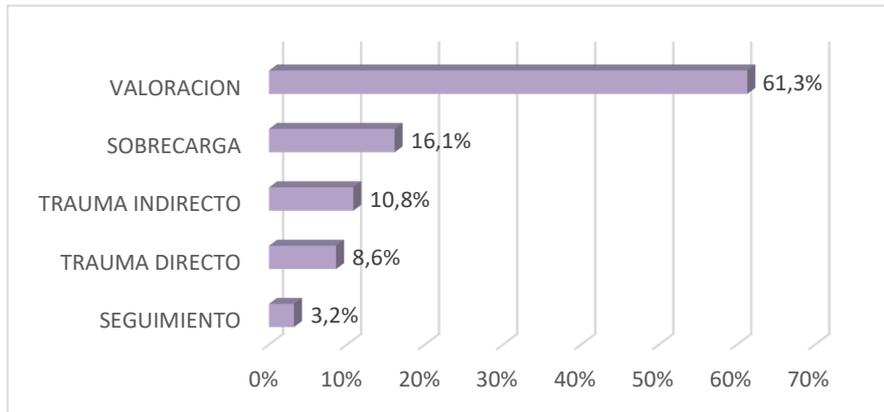


Gráfico 60 Número de consultas por etiopatogenia en el grupo Esgrima

Área anatómica

Corresponden el 52,7% de los estudios a columna vertebral, con el tobillo como articulación destacada a continuación (14,0%). Detrás y a distancia columna lumbar y pie (5,4%). Destacamos mano y muñeca con el 4,3% de los registros en ambos casos (gráfico 61)

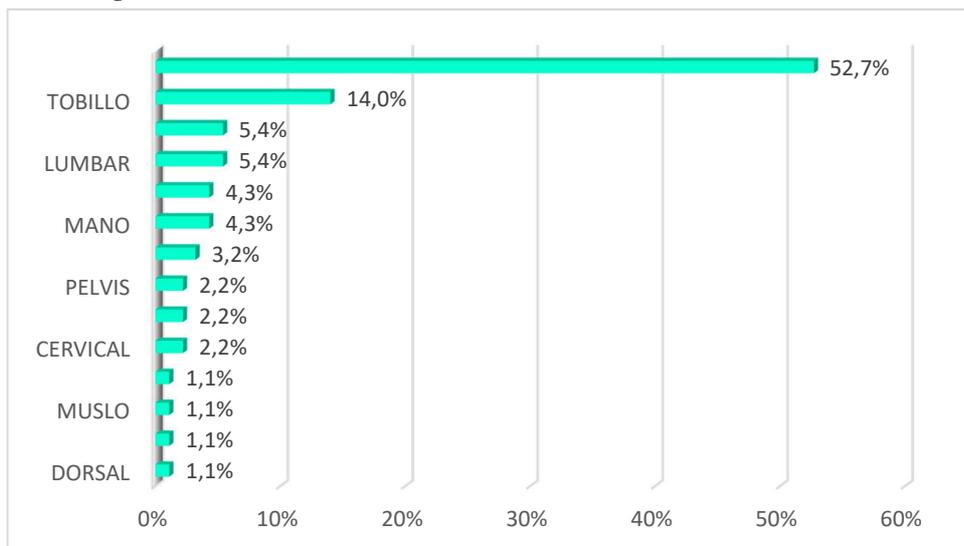


Gráfico 61 Áreas anatómicas estudiadas en el grupo Esgrima

Lado corporal

Tras las estructuras centrales predominantes (63,4%), aparecen tanto estructuras derechas (19,4%), como izquierdas (14,0%).

Lectura radiológica (RX normal)

Se obtienen un 67,7% de los estudios con hallazgos frente al 32,3% de los mismos valorados dentro de la normalidad (gráfico 62)

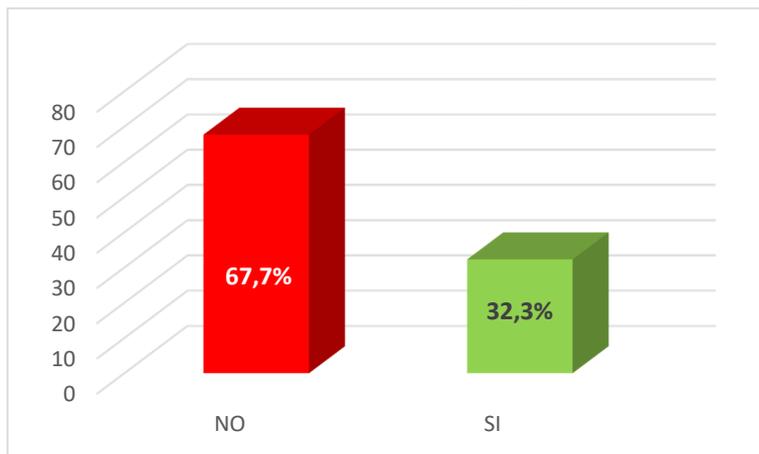


Gráfico 62 Porcentajes de lecturas con hallazgos y normales en los estudios radiológicos del grupo Esgrima

Diagnóstico

El grupo de estudios asintomáticos supone el 45,2%. Tras él, destacan las artropatías traumáticas (16,1%) y las mecánicas (8,6%), junto a las lumbalgias mecánicas (7,5%) y las degenerativas (4,3%) (gráfico 63)

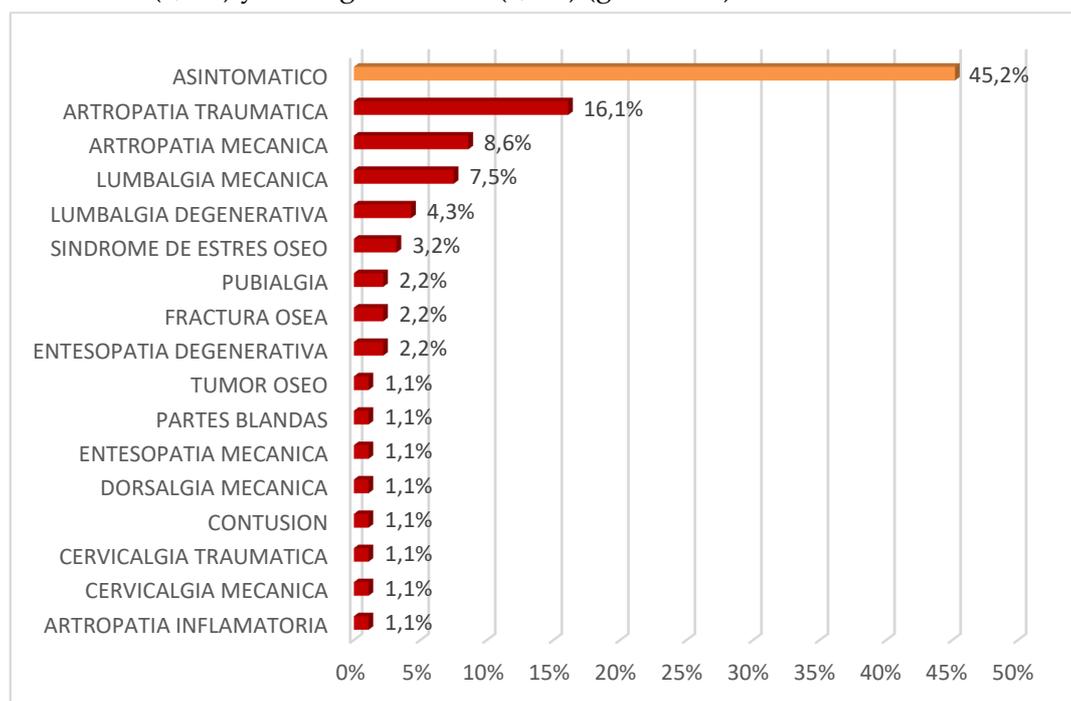


Gráfico 63 Porcentaje de los diferentes diagnósticos clínicos descritos en el grupo Esgrima

9. Gimnasia artística

Edad, Peso, Talla, IMC, Años entrenamiento, Horas semanales de entrenamiento

Tabla 13 Valores demográficos y de entrenamiento del grupo Gimnasia artística

VARIABLE	MEDIA ± DS	MEDIANA	MÍNIMO	MÁXIMO
IMC	20,46 ± 2,48	20,01	15,15	26,07
EDAD	17,47 ± 3,43	16,28	13	29
PESO	52,09 ± 10,97	50	30,8	72,6
TALLA	158,62 ± 8,89	158,9	139,6	176,3
IMC	20,46 ± 2,48	20,01	15,15	26,07
AÑOS ENTRENO	8,58 ± 4,28	8	1	21
HORAS SEM ENTRENO	37,58 ± 7,24	36	15	56

Destaca en este grupo una edad inferior a la media general de todo el grupo (5 años inferior), manteniendo sin embargo la media de años de entrenamiento (8,58 años) y superando de forma clara las horas de entrenamiento semanal (37,58 h/sem).

Sexo

Corresponde el 53,6% al sexo masculino y el 46,4% al femenino.

Raza

Todo el grupo pertenece a la raza caucásica

Motivo de Consulta

Los reconocimientos médicos constituyen el 34,6% de los motivos de consulta frente al 65,4% de las consultas asistenciales.

Etiopatogenia

El mayor porcentaje de causa de estudio no va a ser el de valoración que aparece en segundo lugar con el 27,6% de los mismos, sino los cuadros de sobrecarga, que alcanzan el 35,7% de los mismos. A continuación, los traumatismos

indirectos con el 17,7%, siendo los directos los de menor incidencia con el 8,8% (gráfico 64)

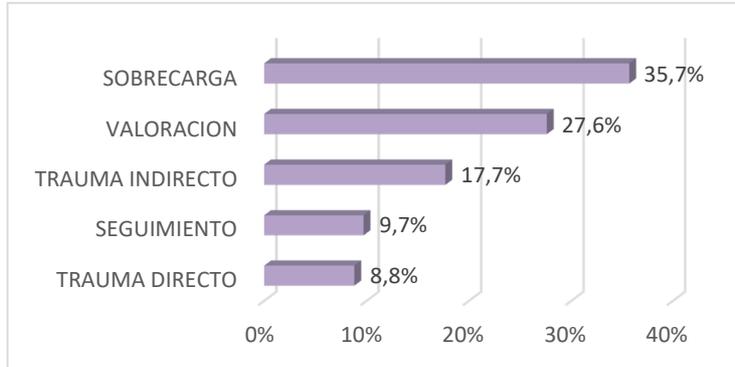


Gráfico 64 Número de consultas por etiopatogenia en el grupo Gimnasia Artística

Área anatómica

Encontramos en este apartado áreas menos predominantes que en los grupos anteriores, con estudios de columna vertebral solo en el 20,4% de los casos. A continuación, el pie con 11,8%, el segmento lumbar de la columna vertebral con el 11,3% o la muñeca con el 9,7%. (gráfico 65)

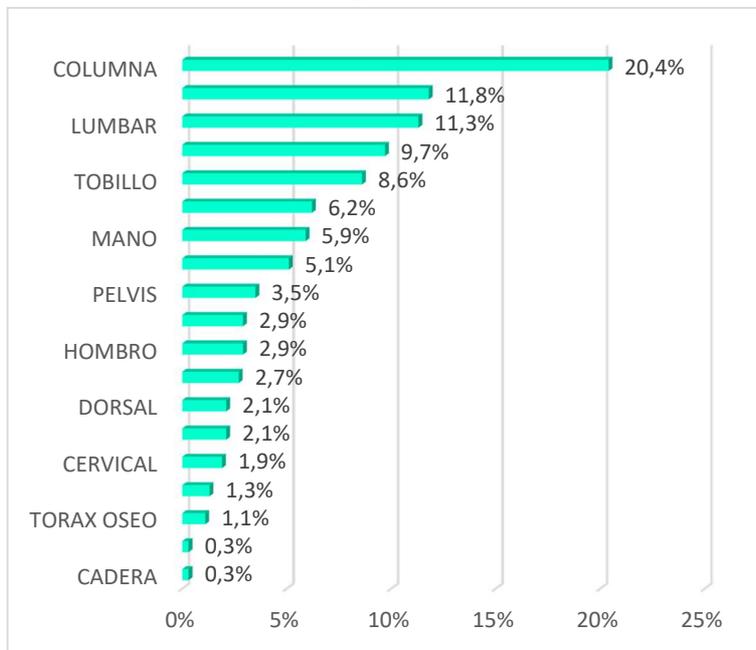


Gráfico 65 Áreas anatómicas estudiadas en el grupo Gimnasia Artística

Lado corporal

Se igualan, las estructuras centrales respecto a las unilaterales, con un 39,4% de los estudios de áreas en línea media, 30,3% de estructuras derechas y 21,5% de estructuras izquierdas. De igual manera se incrementa ligeramente el porcentaje de estudios bilaterales.

Lectura radiológica (RX normal)

Se mantiene el porcentaje encontrado en los grupos previos de 2/3 de estudios con hallazgos (67,6%) respecto a los encontrados con lectura dentro de la normalidad (32,4%) (gráfico 66)

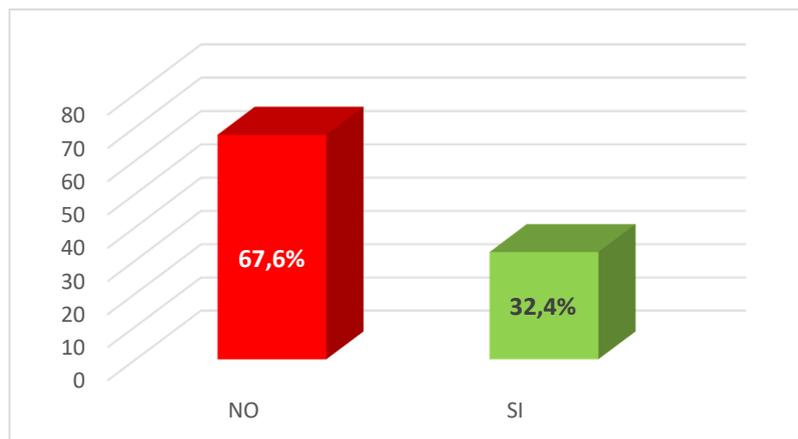


Gráfico 66 Porcentajes de lecturas con hallazgos y normales en los estudios radiológicos del grupo Gimnasia Artística

Diagnóstico

El gráfico 65 muestra un porcentaje superior de consultas con estudios asintomáticos (19,3%). A continuación, aparecen las fracturas óseas como el diagnóstico más significativo (16,1%) seguido de las artropatías mecánicas (15,5%) y las traumáticas (11,3%), o la lumbalgia mecánica (8,8%). Destacan posteriormente las osteocondrosis juveniles con el 4,8%.

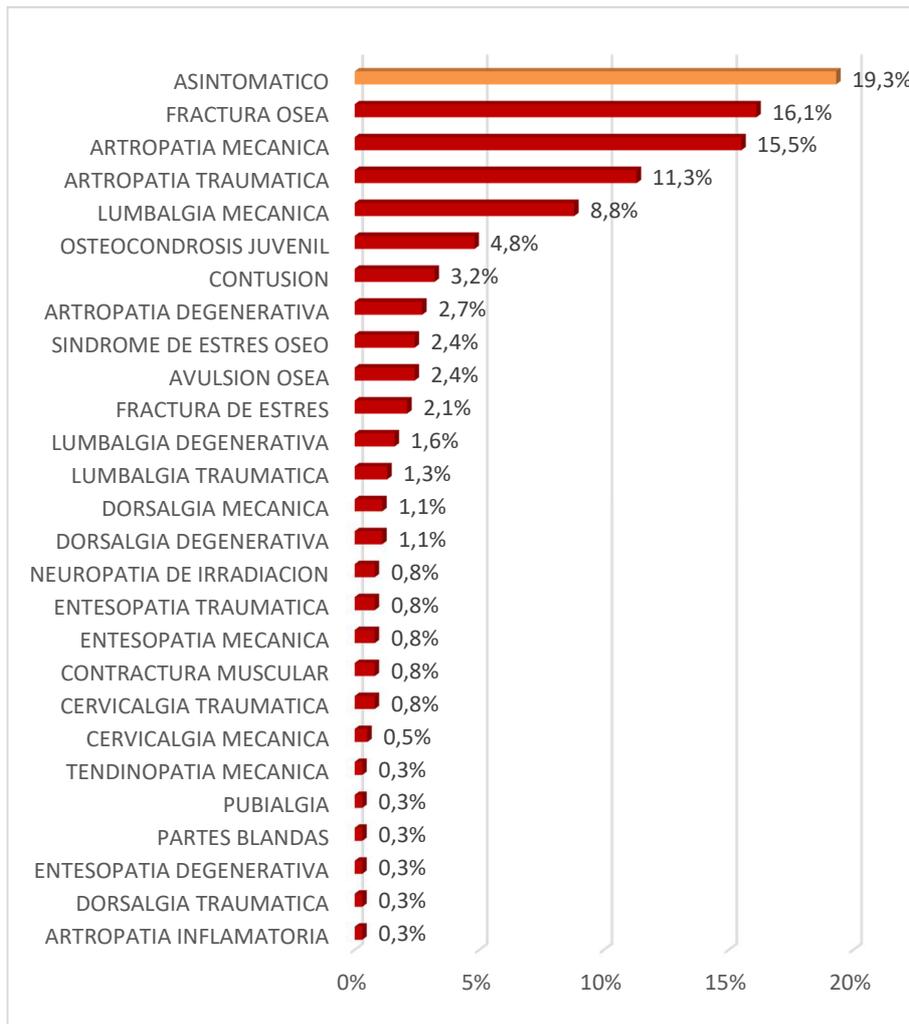


Gráfico 67 Porcentaje de los diferentes diagnósticos clínicos descritos en el grupo Gimnasia Artística

10. Gimnasia rítmica

Edad, Peso, Talla, IMC, Años entrenamiento, Horas semanales de entrenamiento

Tabla 14 Valores demográficos y de entrenamiento del grupo Gimnasia Rítmica

VARIABLE	MEDIA± DS	MEDIANA	MÍNIMO	MXIMO
EDAD	16,71 ± 2,57	16,7	12	24
PESO	45,90 ± 7,23	146,8	26,1	63,3
TALLA	163,58 ± 7,96	163,75	141,6	179,9
IMC	17,05 ± 1,62	17,27	12,59	21,14
AÑOS ENTRENO	8,38 ± 2,57	8,5	1	15
HORAS SEM ENTRENO	36,18 ± 12,48	36	12	64

Este grupo es el de menor edad de toda la serie estudiada. Sus características antropométricas se caracterizan por morfotipo leptosómico dominante (talla alta y peso bajo) y un IMC muy bajo. Sus años de entrenamiento en relación a su edad es alto y destaca sobre todo el número de horas entrenado a la semana que constituye el valor más alto de los grupos estudiados.

Sexo

Deporte practicado a nivel internacional exclusivamente por mujeres en el momento actual.

Raza

Todas las componentes del grupo pertenecen a la raza caucásica

Motivo de Consulta

Se mantiene el mayor porcentaje de motivos de atención en los reconocimientos médicos (54,5%) respecto a las consultas (45,5%)

Etiopatogenia

Los estudios de valoración a ocupar el primer lugar (43,9%) y a continuación las patologías de sobrecarga (34,8%). Observamos en este grupo una alta incidencia de seguimientos (11,8%) (gráfico 68)

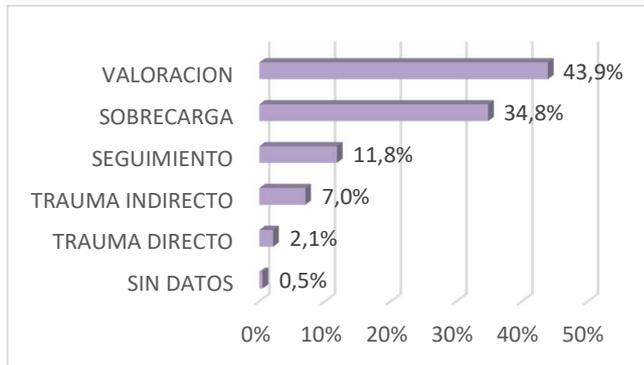


Gráfico 68 Número de consultas por etiopatogenia en el grupo Gimnasia Rítmica

Área anatómica

El área más estudiada corresponde a columna vertebral (38%) que junto a las exploraciones específicas de columna lumbar (19,8%) alcanzan casi el 60% de los estudios realizados. Junto a ella, el pie alcanza el 14,4% y el resto del tren inferior distal, pierna, tobillo y dedos de pie ocupará un alto porcentaje global. La extremidad superior presenta escasa incidencia de estudio (gráfico 69)

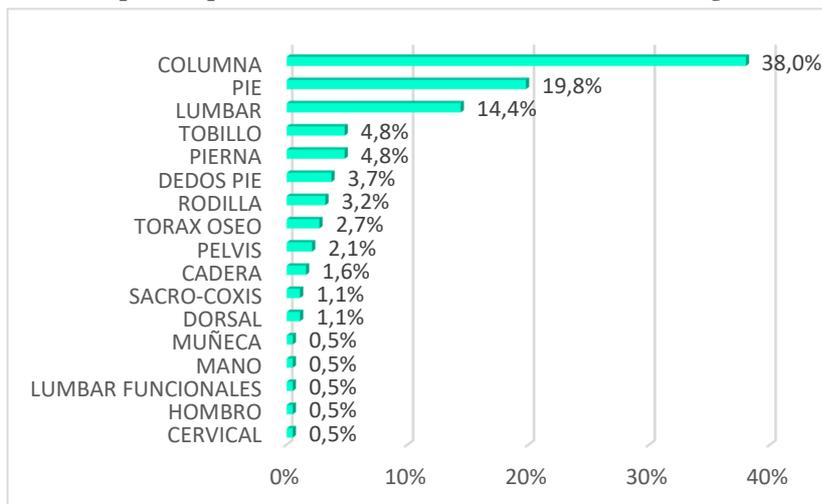


Gráfico 69 Áreas anatómicas estudiadas en el grupo Gimnasia Rítmica

Lado corporal

Corresponden el 59,4% a estructuras centrales, y aparecen las estructuras izquierdas (23,5%) por delante de las derechas (14,4%).

Lectura radiológica (RX normal)

Observamos un incremento significativo de los estudios radiológicos con hallazgos (74,3%) frente a los estudios valorados dentro de la normalidad (25,7%) (gráfico 70)

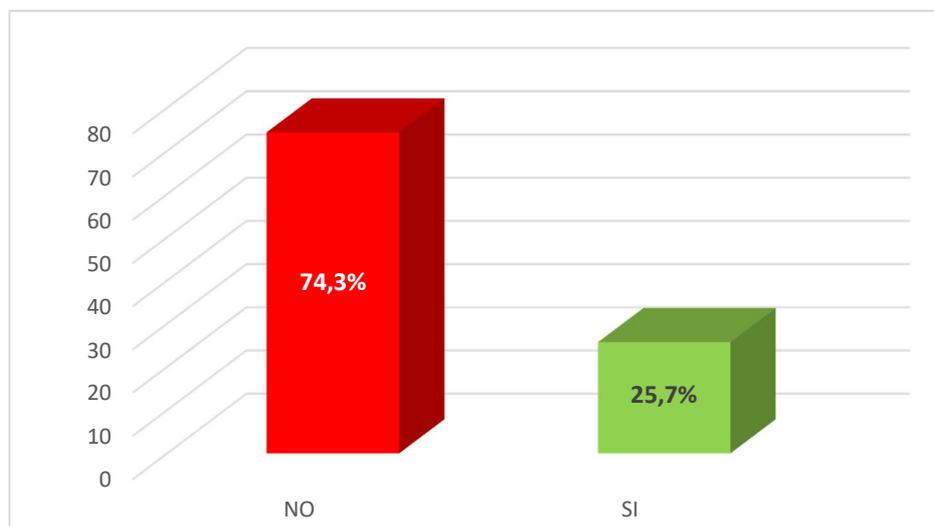


Gráfico 70 Porcentajes de lecturas con hallazgos y normales en los estudios radiológicos del grupo Gimnasia Rítmica

Diagnóstico

Finalmente, dentro de los diagnósticos destaca un valor bajo de registros asintomáticos (26,2%), destacando las artropatías mecánicas (12,3%) y las lumbalgias (12,3%) como los cuadros más frecuentes. A continuación, y con un porcentaje del 8% aparecen las fracturas de estrés a las que se suman un 4,8% de síndromes de estrés óseo. Se destaca la incidencia de lumbalgias degenerativas teniendo en cuenta la edad de las deportistas (5,9%). (gráfico 71).

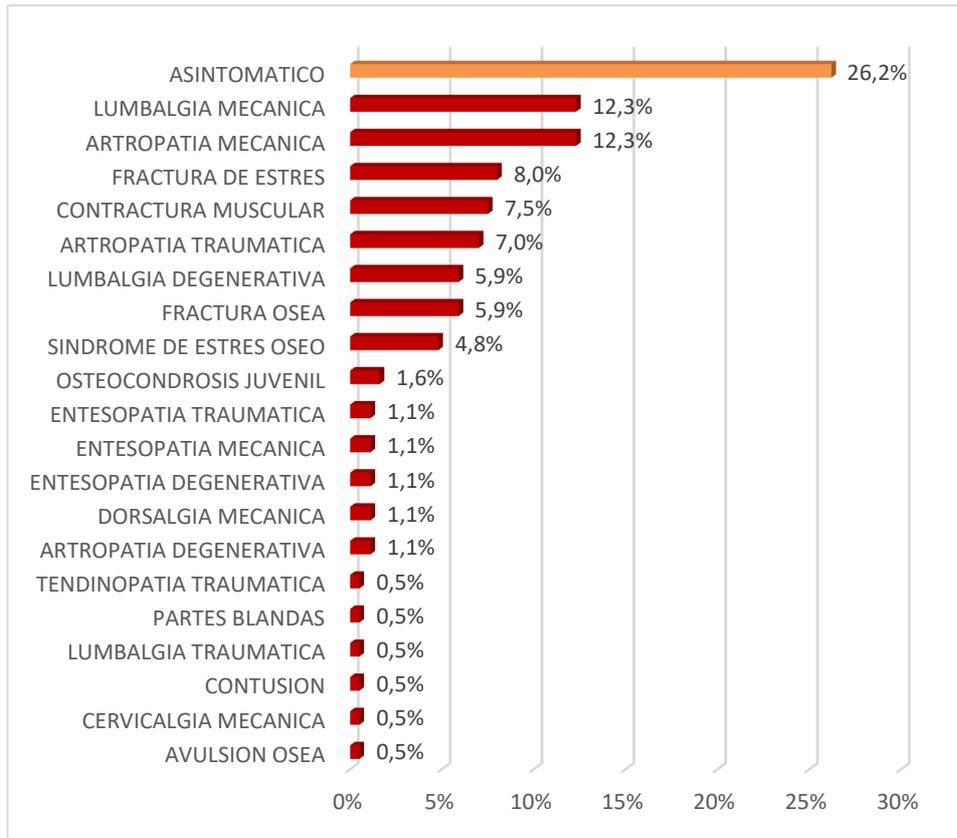


Gráfico 71 Porcentaje de los diferentes diagnósticos clínicos descritos en el grupo Gimnasia Rítmica

11. Golf

Edad, Peso, Talla, IMC, Años entrenamiento, Horas semanales de entrenamiento

Tabla 15 Valores demográficos y de entrenamiento del grupo Golf

VARIABLE	MEDIA ± DS	MEDIANA	MÍNIMO	MÁXIMO
EDAD	17,41 ± 3,08	16,64	15	40
PESO	68,00 ± 11,58	67	45,7	95,2
TALLA	174,67 ± 7,47	176,95	147	187,3
IMC	22,19 ± 2,78	21,77	17,67	29,26
AÑOS ENTRENO	5,66 ± 3,73	5	1	22
HORAS SEM ENTRENO	22,19 ± 8,72	18	6	42

Constituye también un grupo joven, pero con menor número de años de entrenamiento y sobre todo de horas de entrenamiento semanal.

Sexo

Nuestro grupo tiene un alto porcentaje de hombres (70,7%) respecto a mujeres (29,3%)

Raza

EL grupo es prácticamente caucasiano (99,1%) a excepción de uno de los escasos registros correspondientes a raza asiática.

Motivo de Consulta

Grupo de seguimiento fundamentalmente a través de los reconocimientos médicos habituales (81%) con menores registros de consulta asistencial (19%)

Etiopatogenia

Destaca de forma clara el grupo de estudio de valoración con un 75,0%, siendo el resto de causas de mucha menor incidencia (gráfico 72)

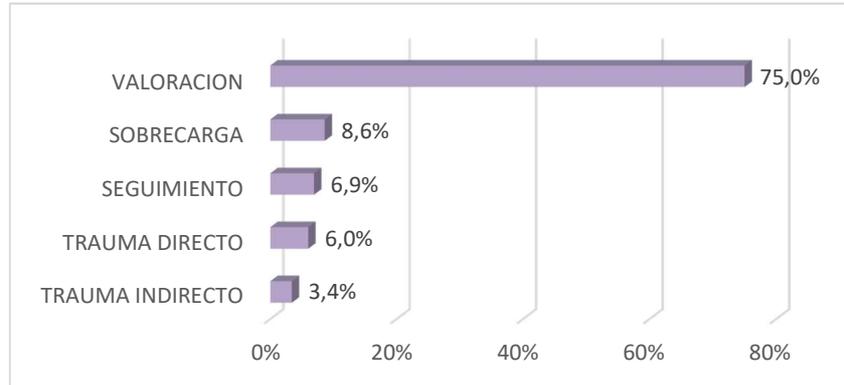


Gráfico 72 Número de consultas por etiopatogenia en el grupo Golf

Área anatómica

Destaca muy por encima del resto de localizaciones la columna vertebral (68,1%) a la que se añaden los segmentos lumbar, cervical y pelvis hasta superar el 75% de los estudios. Los segmentos incluidos de tren superior alcanzan el 15%, mientras que el tobillo aparece como la única localización de tren inferior (4,3%) (gráfico 73)

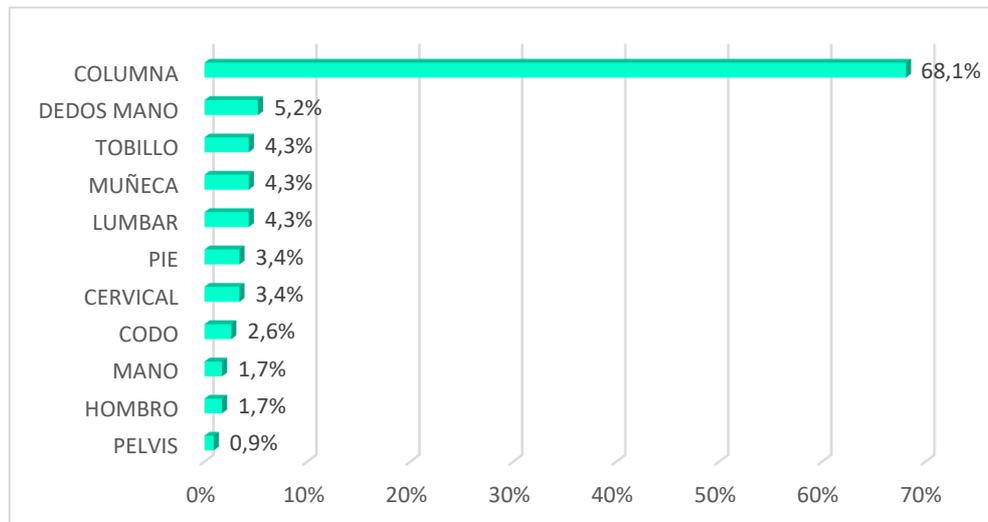


Gráfico 73 Áreas anatómicas estudiadas en el grupo Golf

Lado corporal

En consonancia con una mayoría de estudios de columna vertebral corresponde a dicha estructura central el 76,7% de los estudios. Las estructuras derechas se ven afectadas en el 13,8%, y las izquierdas en el 7,8%.

Lectura radiológica (RX normal)

Los estudios con hallazgos alcanzan el 77,6% frente al 22,4% de estudios normales. (gráfico 74)

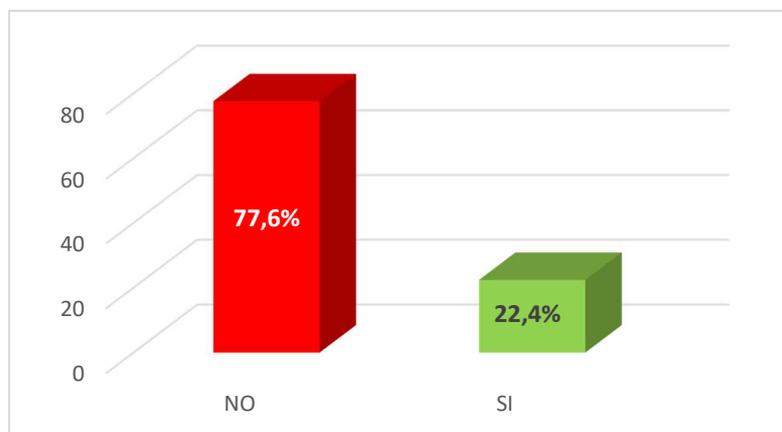


Gráfico 74 Porcentajes de lecturas con hallazgos y normales en los estudios radiológicos del grupo Golf

Diagnóstico

Los registros asintomáticos alcanzan el 41,4%. Dentro de las patologías, la lumbalgia mecánica es el diagnóstico más frecuente en este grupo de población. Artropatías mecánicas y traumáticas aparecen a continuación con valores de menor entidad (gráfico 75)

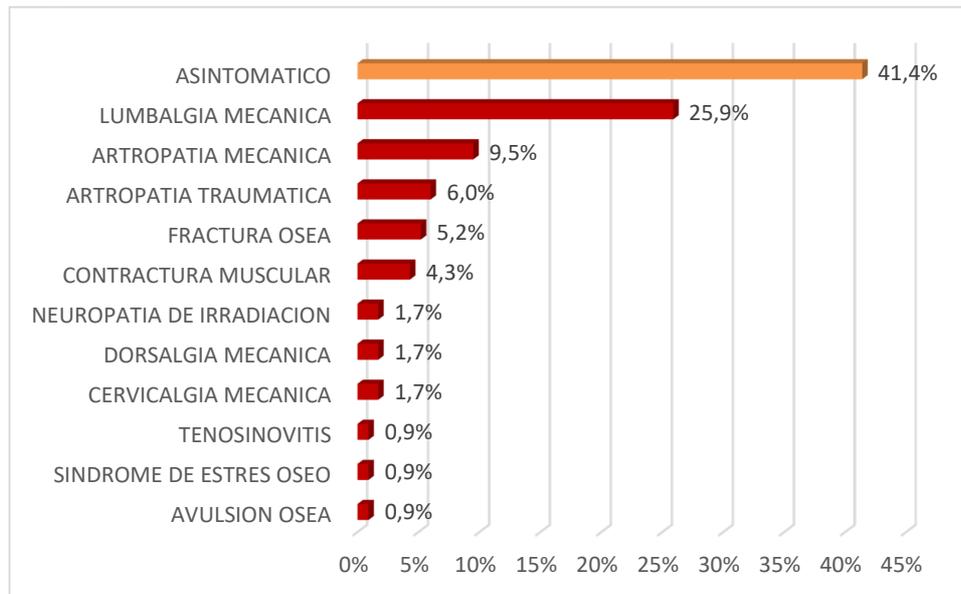


Gráfico 75 Porcentaje de los diferentes diagnósticos clínicos descritos en el grupo Golf

12. Halterofilia

Edad, Peso, Talla, IMC, Años entrenamiento, Horas semanales de entrenamiento

Tabla 16 Valores demográficos y de entrenamiento del grupo Halterofilia

VARIABLE	MEDIA ± DS	MEDIANA	MÍNIMO	MÁXIMO
EDAD	18,63 ± 3,23	17,89	14	28
PESO	72,23 ± 15,93	69,65	47,6	118,9
TALLA	167,06 ± 7,27	168,85	149,2	181,6
IMC	25,70 ± 4,47	24,64	18,53	40,2
AÑOS ENTRENO	4,82 ± 3,30	4	1	18
HORAS SEM ENTRENO	20,06 ± 7,31	22	6	42

Destaca el valor alto de IMC por su mayor peso en relación a su altura.

Sexo

Presenta valores de 69,1% de hombres y 30,9% de mujeres

Raza

Corresponde el 96,4 % a raza caucásica y un 3.6% a raza negra

Motivo de Consulta

El 59,1% de los deportistas han acudido a reconocimiento médico frente a un 40,9% de consultas asistenciales.

Etiopatogenia

Se obtienen un 58,2% de estudios por valoración y un 27,3% a consecuencia de cuadros de sobrecarga. Los Traumatismos tanto directos como indirectos tienen baja repercusión

Área anatómica

Además de la columna vertebral con una incidencia del 44,5%, destaca en primer lugar la rodilla como articulación más afectada (18,2%), así como la muñeca (10,95) y el segmento lumbar (7,3%) (gráfico 76)

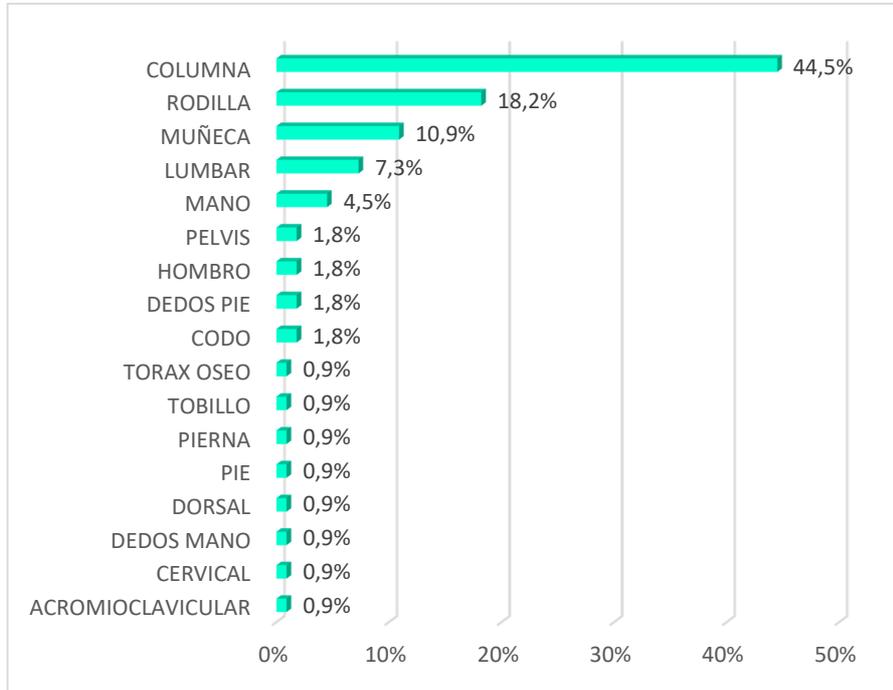


Gráfico 76 Áreas anatómicas estudiadas en el grupo Halterofilia

Lado corporal

Resultado algo más igualado respecto a grupos previos, con un 56,4% de afectación central, valores similares en ambos lados con discreto predominio izquierdo (18,2%) respecto a derecho (16,4%) y de nuevo porcentaje significativo de estudios bilaterales (9,1%)

Lectura radiológica (RX normal)

Los estudios radiológicos con hallazgos se mantienen similares a la media con el 69,1% frente al 30,9% de lecturas normales (gráfico 77)

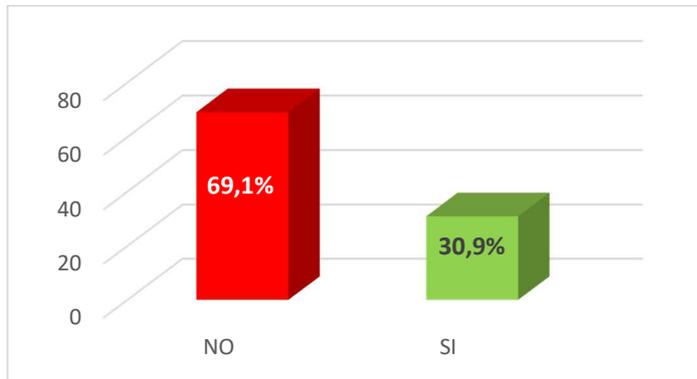


Gráfico 77 Porcentajes de lecturas con hallazgos y normales en los estudios radiológicos del grupo Halterofilia

Diagnóstico

El grupo asintomático alcanza el 30%. La patología más significativa la encontramos en la lumbalgia mecánica (18,2%), con evolución frecuente a la lumbalgia degenerativa (4,5%). En segundo lugar aparece la entesopatía degenerativa con el 12,7%. (gráfico 78).

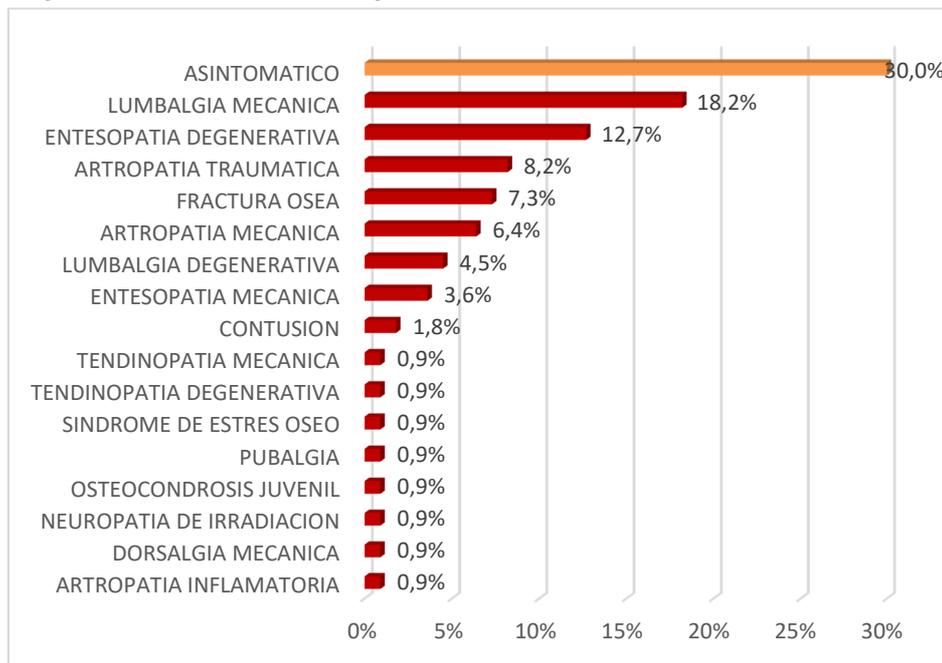


Gráfico 78 Porcentaje de los diferentes diagnósticos clínicos descritos en el grupo Halterofilia

13. Hockey Hierba

Edad, Peso, Talla, IMC, Años entrenamiento, Horas semanales de entrenamiento

Tabla 17 Valores demográficos y de entrenamiento del grupo Hockey Hierba

VARIABLE	MEDIA \pm DS	MEDIANA	MÍNIMO	MÁXIMO
EDAD	20,64 \pm 5,08	19,6	12	42
PESO	63,10 \pm 10,95	63,3	30,4	85
TALLA	168,69 \pm 9,51	168,9	138,3	189,5
IMC	22,00 \pm 2,36	22,02	13,91	29,48
AÑOS ENTRENO	8,95 \pm 5,11	8	1	23
HORAS SEM ENTRENO	13,00 \pm 5,29	13	3	30

Todos los valores se encuentran dentro de los rangos de normalidad.

Sexo

Este deporte presenta una mayor frecuencia de grupo femenino en nuestra área de influencia, alcanzando el 41,5% frente al 58,5% del grupo masculino.

Raza

Todos ellos pertenecen a la raza caucásica

Motivo de Consulta

Destacan en este deporte las consultas asistenciales (53,3%) por encima de los reconocimientos médicos (46,7%) en el periodo estudiado

Etiopatogenia

El gráfico 79 muestra un mayor porcentaje de registros por valoración (44,3%). A continuación, van a tener una alta incidencia las consultas por traumatismo directo (22%), seguido de los cuadros de sobrecarga (18,5%).

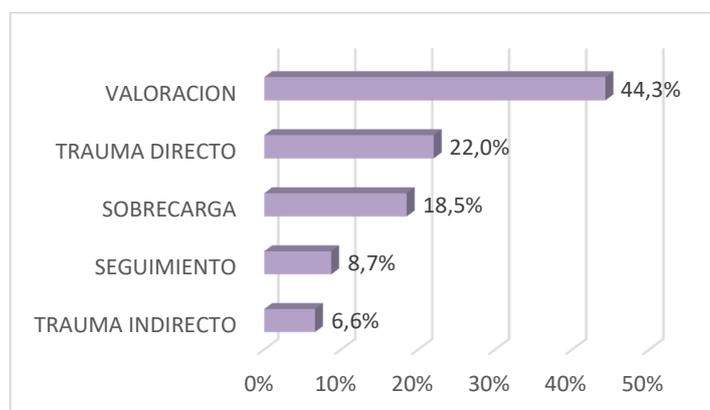


Gráfico 79 Número de consultas por etiopatogenia en el grupo Hockey Hierba

Área anatómica

La columna vertebral se estudia en el 38,3% de los casos. Aparecen a continuación los dedos de la mano con el 11,1% y la mano con el 7%. Entre ambos, el tobillo con el 7,3%. Se estudian casi todas las áreas establecidas con diferentes porcentajes de incidencia (gráfico 80)

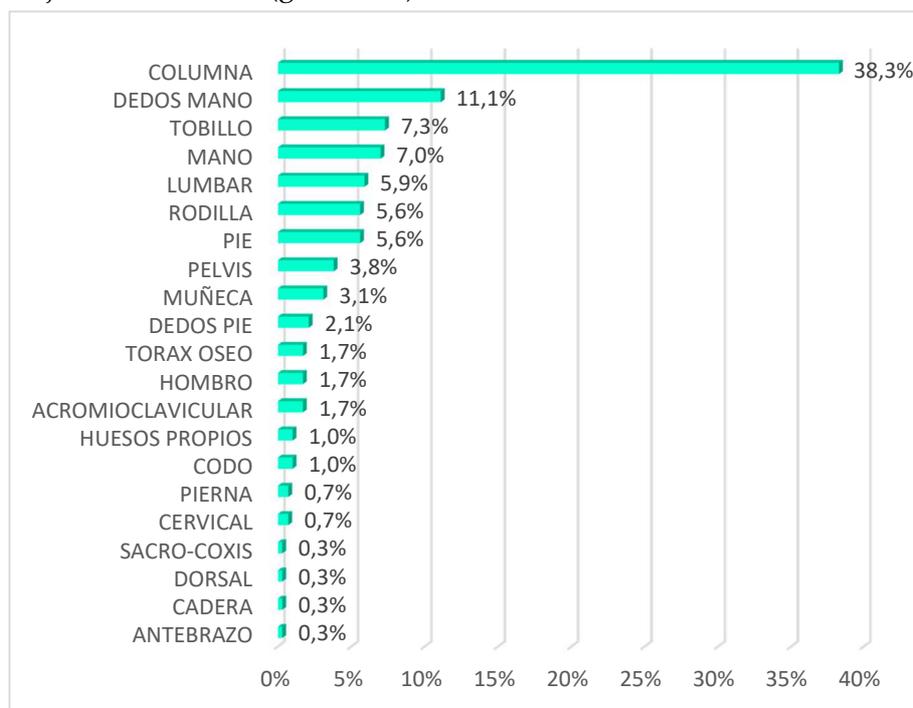


Gráfico 80 Áreas anatómicas estudiadas en el grupo Hockey Hierba

Lado corporal

Las estructuras centrales se visualizan en el 50,9% de los casos. En los estudios unilaterales destacan las estructuras derechas (28,8%) frente a las izquierdas (17,2%) y escasa incidencia de los estudios bilaterales (2,8%)

Lectura radiológica (RX normal)

Se alcanza el 70,4% de estudios con hallazgos frente al 29,6% de estudios normales (gráfico 81)

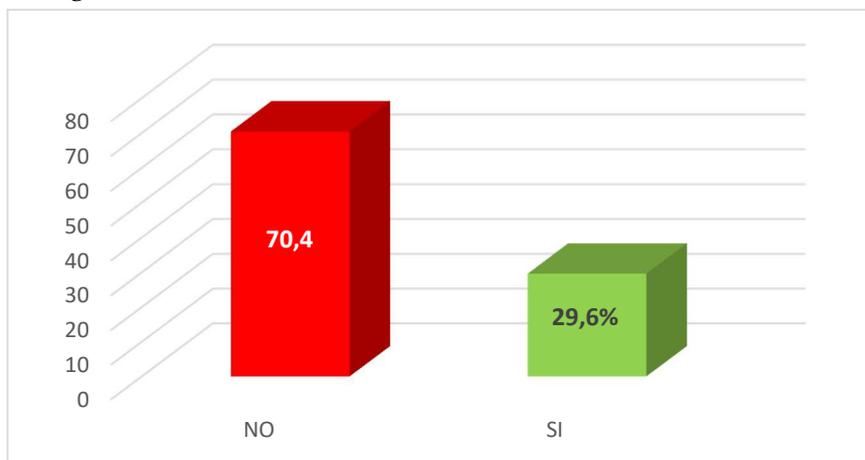


Gráfico 81 Porcentajes de lecturas con hallazgos y normales en los estudios radiológicos del grupo Hockey Hierba

Diagnóstico

Junto al grupo asintomático que alcanza el 32,8%, destacan los diagnósticos de fractura ósea (20,9%). Artropatías mecánicas y traumáticas se valoran en un 8,4% y 7,3% respectivamente junto a las lumbalgias mecánicas u las contracturas musculares en general que abarcan 10% en total. Destacamos en este grupo la patología del pubis que con una incidencia del 2,4% (gráfico 82)

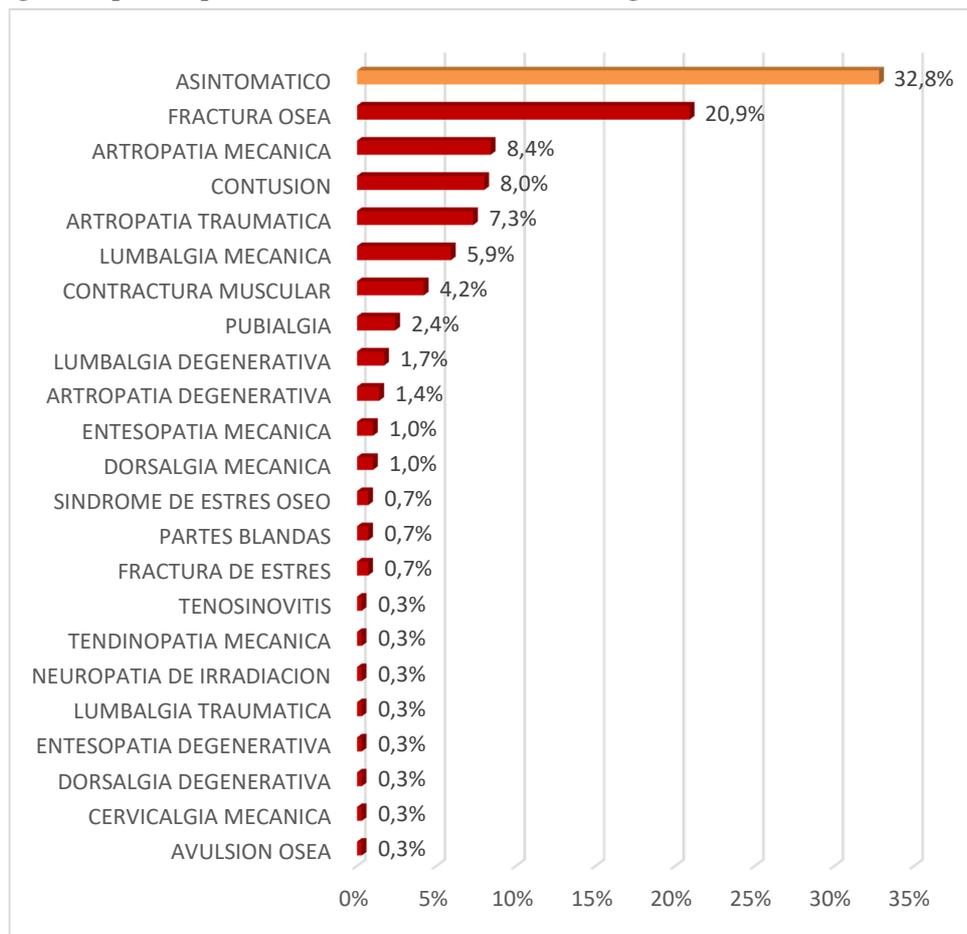


Gráfico 82 Porcentaje de los diferentes diagnósticos clínicos descritos en el grupo Hockey Hierba

14. Judo

Edad, Peso, Talla, IMC, Años entrenamiento, Horas semanales de entrenamiento

Tabla 18 Valores demográficos y de entrenamiento del grupo Judo

VARIABLE	MEDIA \pm DS	MEDIANA	MÍNIMO	MÁXIMO
EDAD	23,14 \pm 6,69	21,02	15	60
PESO	77,32 \pm 20,10	72,8	46,6	143
TALLA	173,36 \pm 10,83	173,6	150	199,5
IMC	25,36 \pm 4,29	24,26	18,23	44,55
AÑOS ENTRENO	10,86 \pm 6,58	10	1	42
HORAS SEM ENTRENO	17,71 \pm 6,85	18	3	36

El grupo destaca por un IMC alto y por un elevado número de años de entrenamiento con una edad en la media del grupo general

Sexo

Se mantienen los valores cercanos a la media con 64% de hombres y el 36% de mujeres

Raza

Prácticamente en su totalidad caucasiana, incluye una deportista de raza negra

Motivo de Consulta

Se solicitan estudios radiológicos por reconocimiento médico en el 58,5% de los casos y por consulta asistencial en el 41,5%.

Etiopatogenia

Las causas más significativas para solicitar el estudio radiológico corresponden a la valoración en 51,6%, seguida de los traumatismos indirectos con el 18,2% y los cuadros de sobrecarga que alcanzan el 10,3% (gráfico 83)

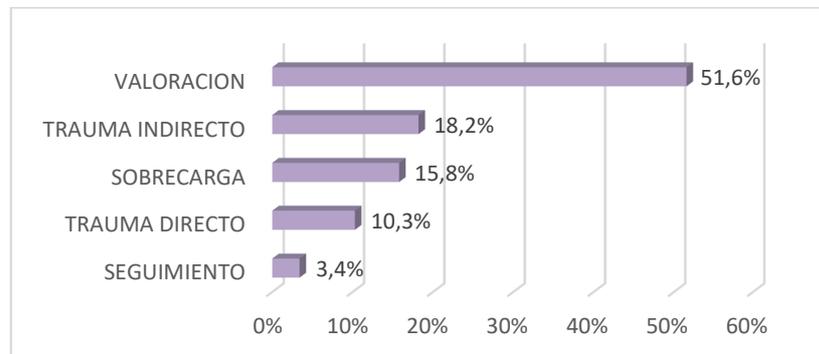


Gráfico 83 Número de consultas por etiopatogenia en el grupo Judo

Área anatómica

Destaca la columna vertebral por la dispersión del resto de áreas valoradas que afectan tanto a segmentos de tren superior como inferior sin predominios claros (gráfico 84)

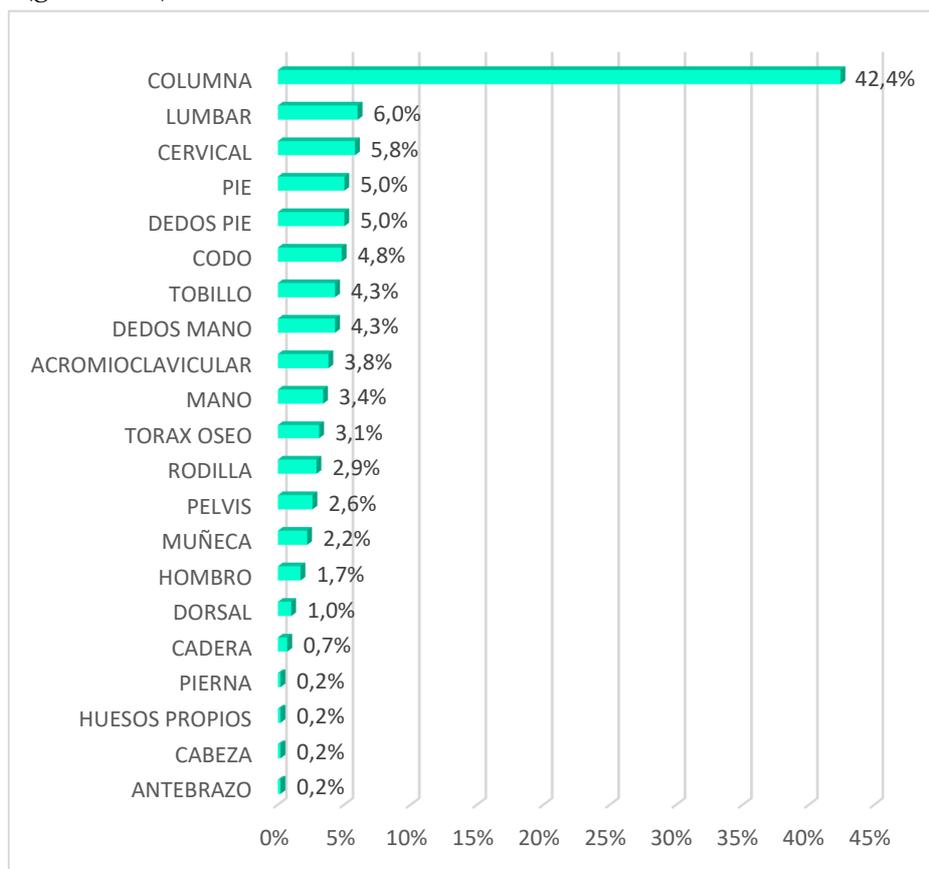


Gráfico 84 Áreas anatómicas estudiadas en el grupo Judo

Lado corporal

Corresponde el 59,2% a estructuras centrales, con un 21,6% de estructuras de lado izquierdo, un 17,1% del lado izquierdo y solo un 1,9% de estructuras bilaterales

Lectura radiológica (RX normal)

Se mantiene la media general con un 67,4% de estudios con hallazgos y un 32,6% de estudios con lectura normal (gráfico 85)

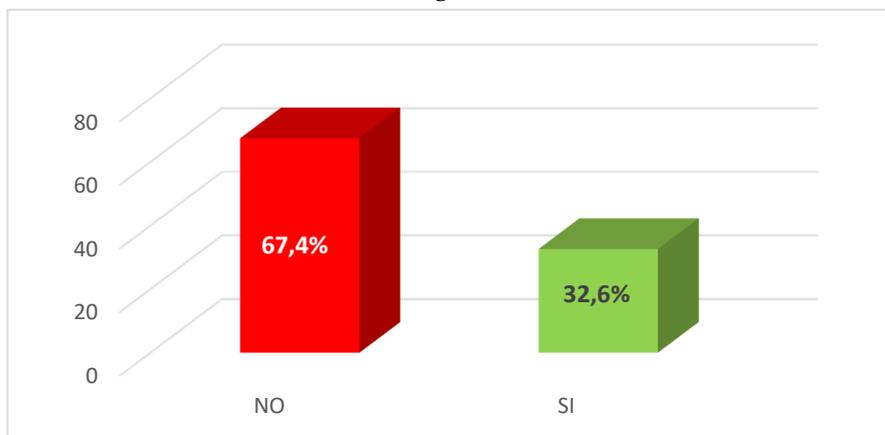


Gráfico 85 Porcentajes de lecturas con hallazgos y normales en los estudios radiológicos del grupo Judo

Diagnóstico

Por detrás del grupo asintomático del 32,1%, encontramos las artropatías traumáticas con el 20,4%, la lumbalgia mecánica con el 10,6% y las fracturas óseas con el 6%. El resto de patologías, en un abanico muy amplio, presentan baja incidencia (gráfico 86).



Gráfico 86 Porcentaje de los diferentes diagnósticos clínicos descritos en el grupo Judo

15. Lucha grecorromana

Edad, Peso, Talla, IMC, Años entrenamiento, Horas semanales de entrenamiento

Tabla 19 Valores demográficos y de entrenamiento del grupo Lucha Grecorromana

VARIABLE	MEDIA \pm DS	MEDIANA	MÍNIMO	MÁXIMO
EDAD	20,21 \pm 3,17	19,37	16	29
PESO	76,97 \pm 14,18	75,9	51,4	105,2
TALLA	176,38 \pm 6,48	175,4	156,6	190,8
IMC	24,60 \pm 3,43	24,53	17,41	30,54
AÑOS ENTRENO	5,76 \pm 3,73	5	1	20
HORAS SEM ENTRENO	19,59 \pm 7,08	22	6	36

Todos los valores se encuentran dentro de la media.

Sexo

Deporte practicado exclusivamente por varones en la competición internacional

Raza

Todos los deportistas son de raza caucásica

Motivo de Consulta

Grupo con inversión de las proporciones respecto a la media, acudiendo en un 68,8% de los casos por motivos asistenciales, frente al 31,3 % de reconocimientos médicos

Etiopatogenia

No se observa un predominio claro entre las diferentes causas de asistencia, con valores de 32,3% para los estudios de valoración, de 26% para los traumatismos indirectos, 21,9% los cuadros de sobrecarga y 17,7% los traumatismos directos (gráfico 87)

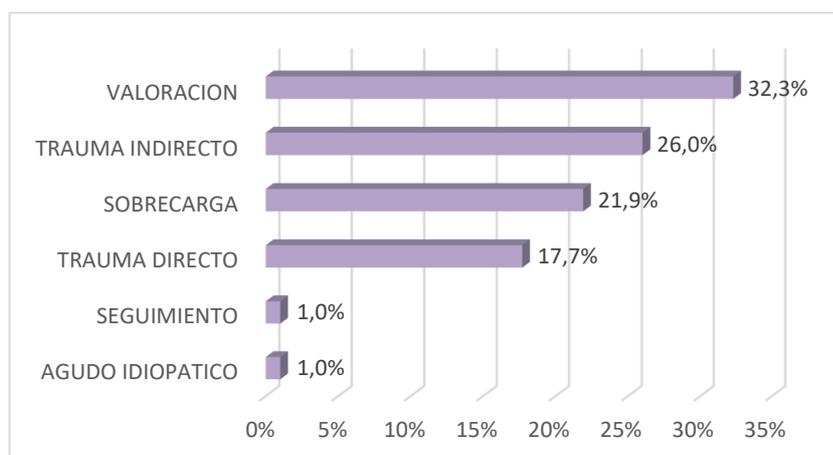


Gráfico 87 Número de consultas por etiopatogenia en el grupo Lucha Grecorromana

Área anatómica

Se observa una disminución relativa de la columna vertebral (28,1%) y se centran las patologías en tronco y extremidades superiores en relación con su gesto deportivo con mayor relevancia de columna cervical (9,4%), tórax óseo (8,3%), columna lumbar (7,3%) y dedos de mano y hombro (5,2%) (gráfico 88)

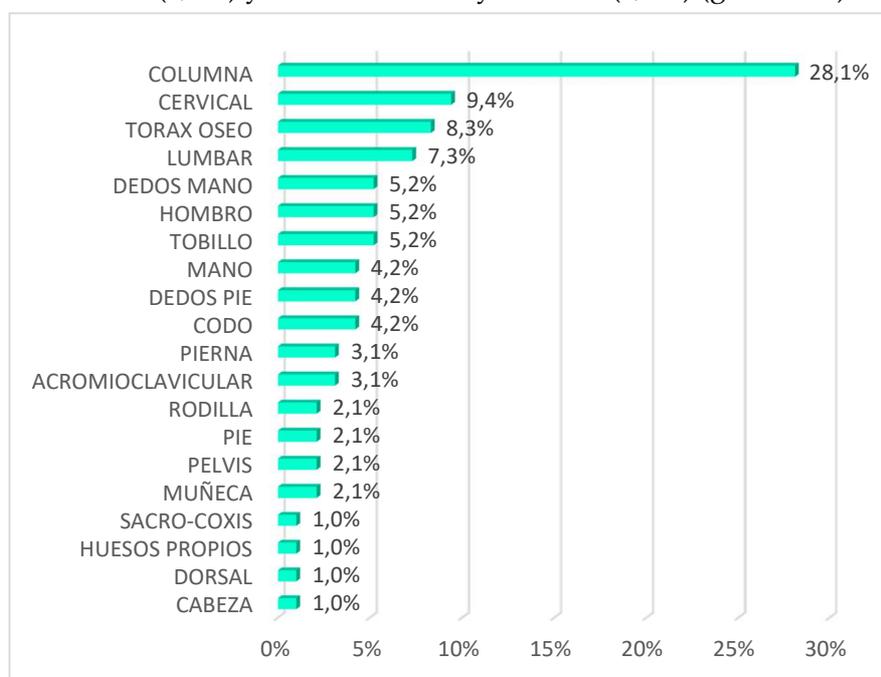


Gráfico 88 Áreas anatómicas estudiadas en el grupo Lucha Grecorromana

Lado corporal

Se estudian un 53,1% de estructuras centrales y sin predominio en las unilaterales con el 22,9% de estructuras derechas y el 21,9% de izquierda

Lectura radiológica (RX normal)

Muestra el grupo con menor incidencia de estudios radiológicos con hallazgos que desciende hasta el 54,2% de los mismos frente al 45,8% de estudios normales (gráfico 89)

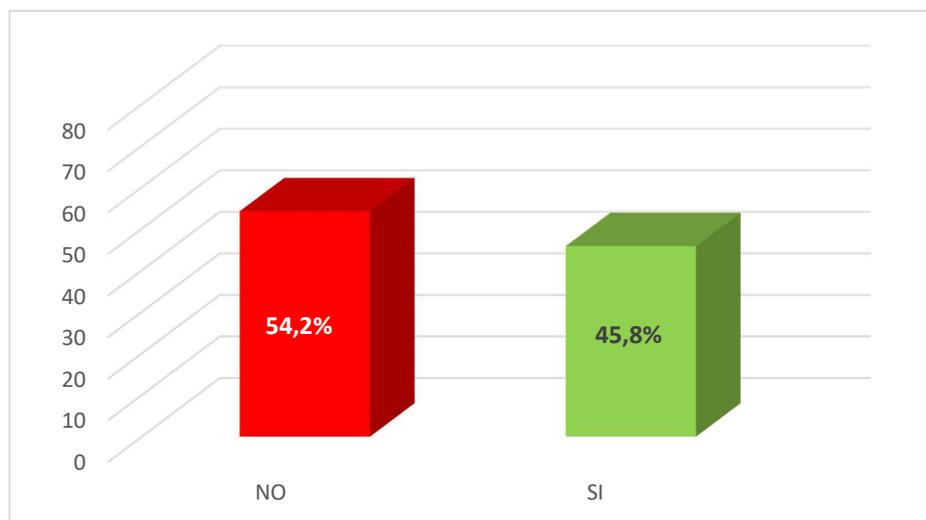


Gráfico 89 Porcentajes de lecturas con hallazgos y normales en los estudios radiológicos del grupo Lucha Grecorromana

Diagnóstico

Destaca en este grupo la artropatía traumática (25%) por encima de los registros asintomáticos (19,8%). Por detrás de ellos y con porcentajes ya inferiores las fracturas óseas (8,3%) y contusiones (6,3%) junto a los problemas mecánicos de columna tanto cervical como lumbar (6,3%) (gráfico 90)

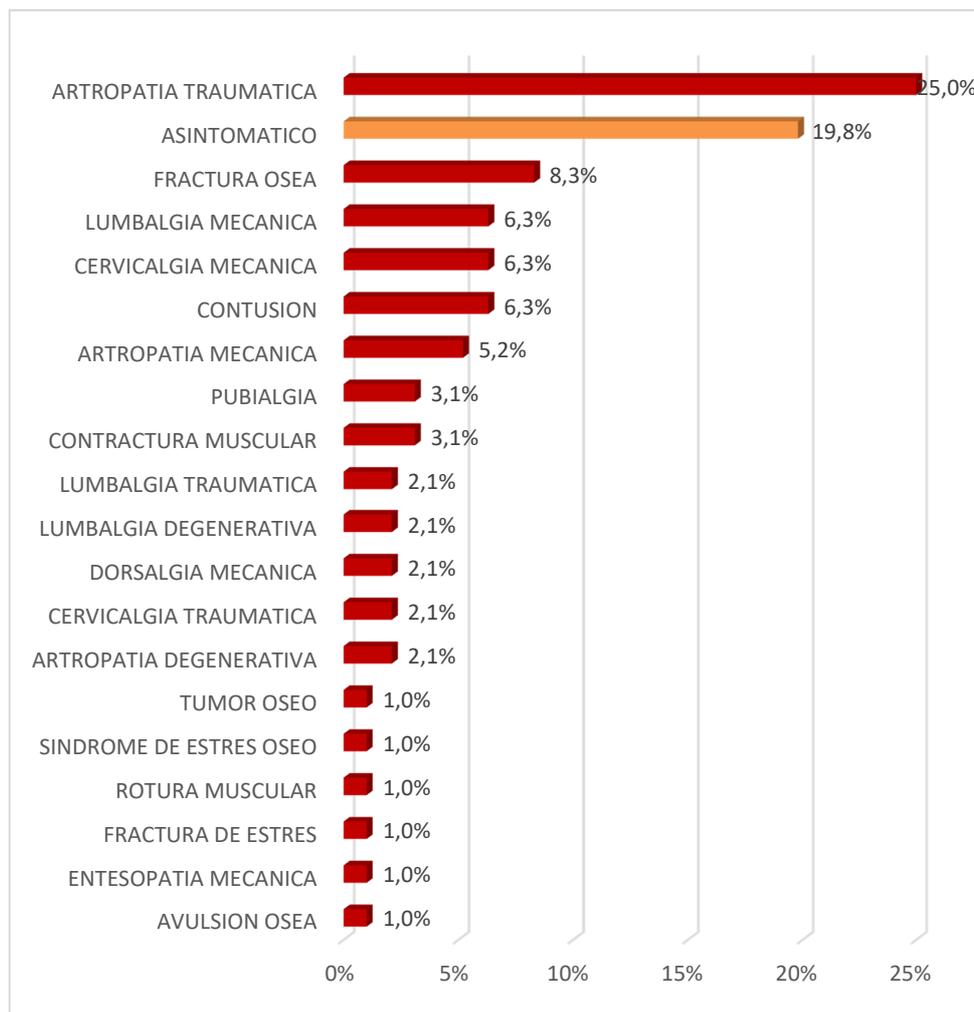


Gráfico 90 Porcentaje de los diferentes diagnósticos clínicos descritos en el grupo Lucha Greco-romana

16. Lucha libre

Edad, Peso, Talla, IMC, Años entrenamiento, Horas semanales de entrenamiento

Tabla 20 Valores demográficos y de entrenamiento del grupo Luchas Libre

VARIABLE	MEDIA ± DS	MEDIANA	MÍNIMO	MÁXIMO
EDAD	22,23 ± 5,34	20,33	15	39
PESO	69,62 ± 17,57	65,9	27,3	119,1
TALLA	168,50 ± 9,12	166,7	150,8	197
IMC	24,26 ± 4,35	23,99	9,63	34,95
AÑOS ENTRENO	6,34 ± 4,48	5	1	20
HORAS SEM ENTRENO	19,95 ± 5,76	24	6	36

Todos los valores se encuentran dentro de la media

Sexo

Deporte con porcentaje alto de mujeres en nuestra población de estudio, que alcanza el 46,3% respecto al 53,7% de hombres.

Raza

Todos los deportistas son de raza caucásica

Motivo de Consulta

Al igual que en la otra especialidad de lucha, el porcentaje de consultas asistenciales (55,2%) supera a los reconocimientos médicos (44,8%)

Etiopatogenia

Se observa un predominio leve de estudios de valoración (41%) y posterior incidencia de los traumatismos indirectos (23,9%), los cuadros de sobrecarga (17,9%) y los traumatismos directos (10,4%) (gráfico 91)

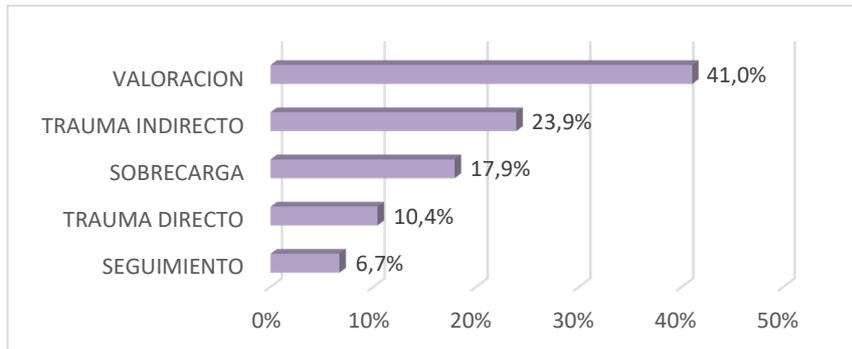


Gráfico 91 Número de consultas por etiopatogenia en el grupo Lucha Libre

Área anatómica

Primera localización para la columna vertebral (32,1%) y segunda el tobillo (13,4%). Los dedos de la mano alcanzan una frecuencia significativa (9,7%) al igual que el hombro (6,7%) (gráfico 92)

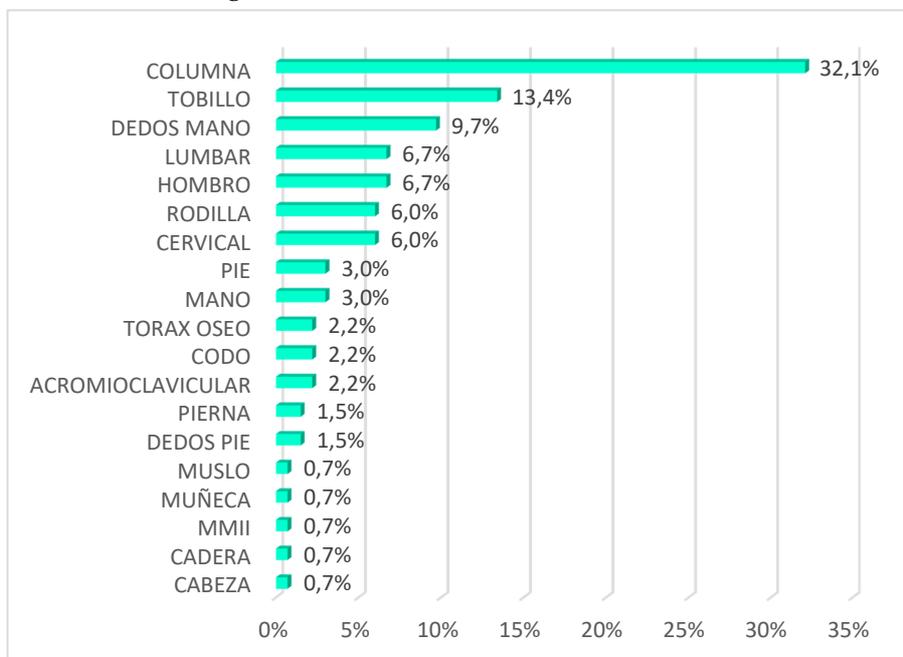


Gráfico 92 Áreas anatómicas estudiadas en el grupo Lucha Libre

Lado corporal

Se estudian un 46,3% de estructuras centrales y con leve predominio las estructuras derechas (27,6%) respecto a las izquierdas (20,1%).

Lectura radiológica (RX normal)

Se observa una menor incidencia relativa de estudios con hallazgos (61,2%) respecto a los normales (38,8%), (gráfico 93).

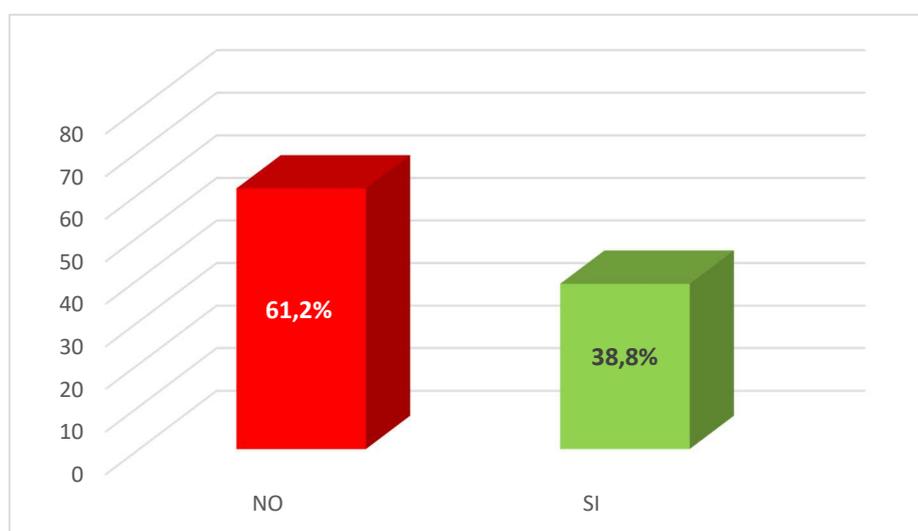


Gráfico 93 Porcentajes de lecturas con hallazgos y normales en los estudios radiológicos del grupo Lucha Libre

Diagnóstico

La artropatía traumática (24,6%), constituye el mayor porcentaje de diagnósticos, con la misma incidencia del grupo asintomático. El resto de patologías, con rango amplio de variedad, aparecen en menor frecuencia (gráfico 94)

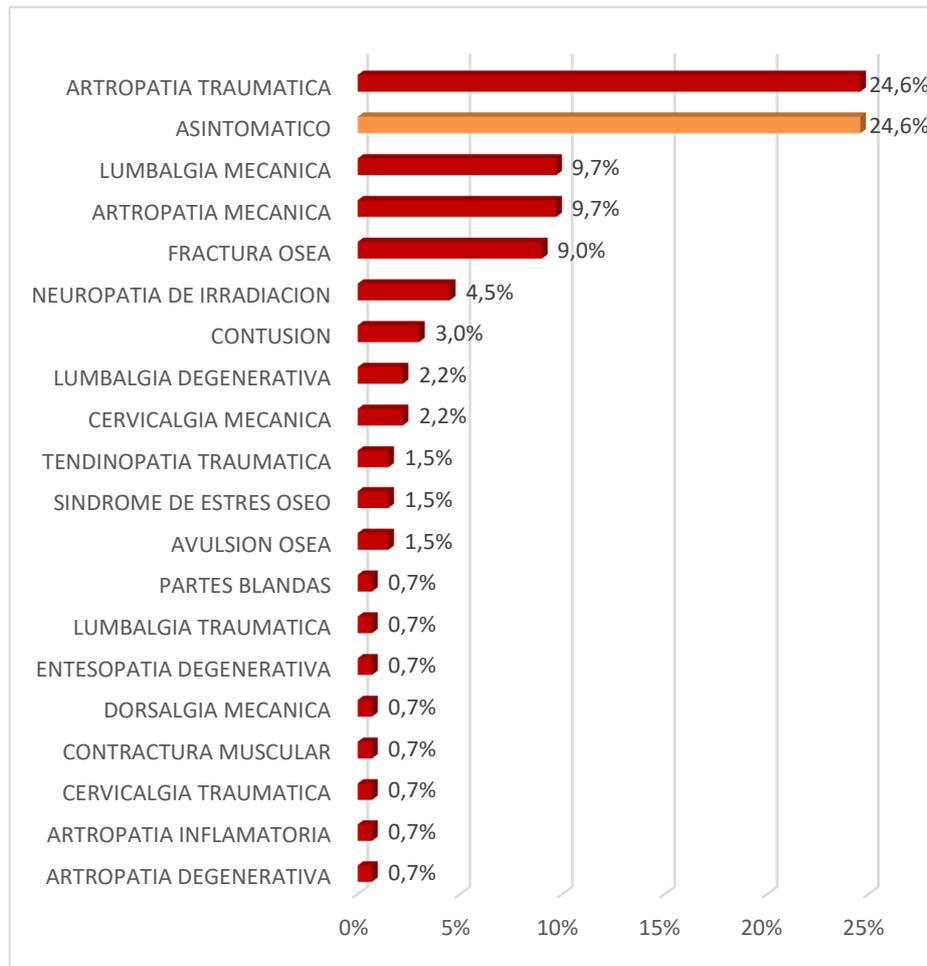


Gráfico 94 Porcentaje de los diferentes diagnósticos clínicos descritos en el grupo Lucha Libre

17. Natación piscina

Edad, Peso, Talla, IMC, Años entrenamiento, Horas semanales de entrenamiento

Tabla 21 Valores demográficos y de entrenamiento del grupo Natación Piscina

VARIABLE	MEDIA \pm DS	MEDIANA	MÍNIMO	MÁXIMO
EDAD	19,27 \pm 30,03	19,01	13	30
PESO	69,23 \pm 8,66	68,9	47	92,1
TALLA	178,33 \pm 7,15	177,9	162	199,2
IMC	21,69 \pm 1,63	21,78	17,74	25,11
AÑOS ENTRENO	8,09 \pm 3,27	8	1	18
HORAS SEM ENTRENO	28,71 \pm 6,18	30	10	49

Todos los valores se encuentran dentro de la media.

Sexo

El grupo de natación en general presenta, un mayor porcentaje de sexo femenino respecto a la media, superando el 40% de mujeres. En el grupo de natación piscina encontramos un 41,8% respecto al 58,2% de hombres

Raza

Todos los deportistas son de raza caucásica

Motivo de Consulta

EL 60,4% de los registros corresponden a reconocimientos médicos frente al 39,6% de consultas asistenciales

Etiopatogenia

Junto al grupo de consultas médicas con estudio radiológico por valoración (56%) destacan los cuadros de sobrecarga (16,4%) en un entorno en que los traumatismos directos o indirectos son más infrecuentes (9,7%), (gráfico 95)

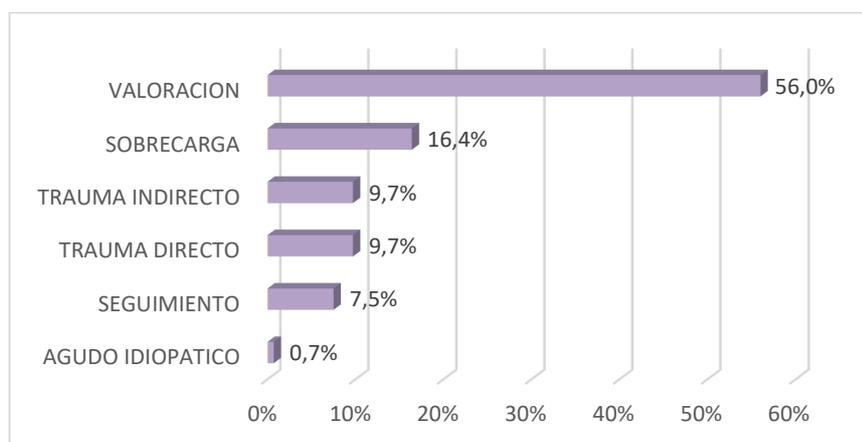


Gráfico 95 Número de consultas por etiopatogenia en el grupo Natación Piscina

Área anatómica

En este grupo, dejando aparte la columna vertebral asociada en su mayor parte a los estudios de valoración como en el resto de disciplinas deportivas, aparecen pie (7,5%), tobillo (7,6%) y mano (6%) como áreas de estudio radiológico predominantes (gráfico 96)

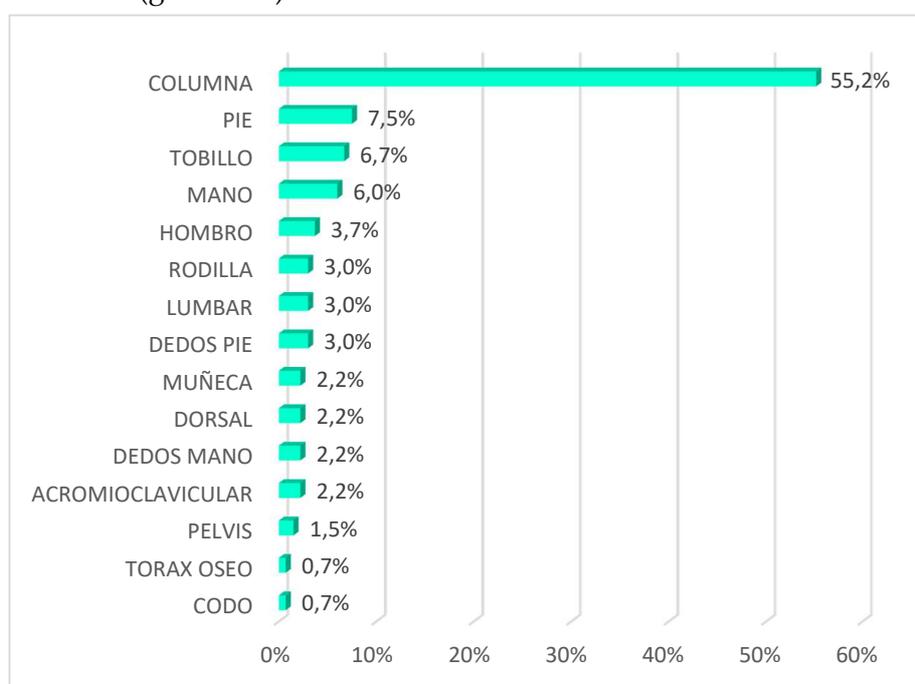


Gráfico 96 Áreas anatómicas estudiadas en el grupo Natación Piscina

Lectura radiológica (RX normal)

Se observa un porcentaje superior a la media de estudios con hallazgos (74,6%) respecto a los valorados normales (24,4%) (gráfico 97)

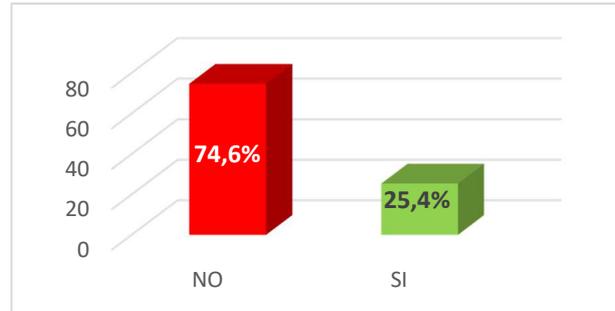


Gráfico 97 Porcentajes de lecturas con hallazgos y normales en los estudios radiológicos del grupo Natación Piscina

Diagnóstico

Se observa un porcentaje en la media de estudios asintomáticos (37,3%), siendo la lumbalgia mecánica el diagnóstico de patología más frecuente (17,2%). Llama la atención la incidencia de fractura ósea (13,4%) (gráfico 98)

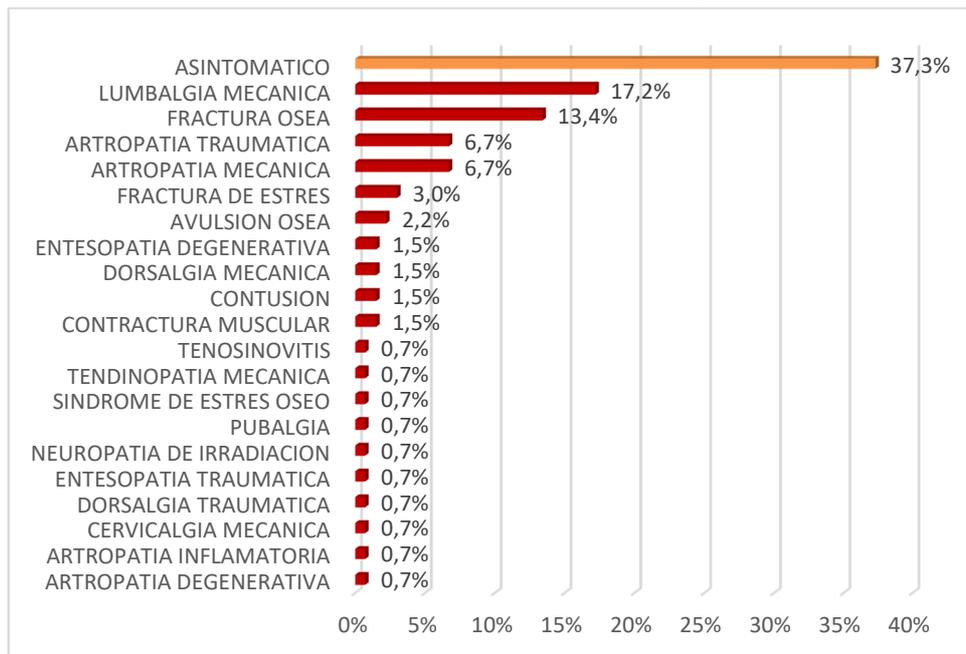


Gráfico 98 Porcentaje de los diferentes diagnósticos clínicos descritos en el grupo Natación Piscina

18. Natación saltos

Edad, Peso, Talla, IMC, Años entrenamiento, Horas semanales de entrenamiento

Tabla 22 Valores demográficos y de entrenamiento del grupo Natación Saltos

VARIABLE	MEDIA ± DS	MEDIANA	MÍNIMO	MÁXIMO
EDAD	21,53 ± 4,62	22,39	13	32
PESO	62,18 ± 13,52	58,2	36,2	82,7
TALLA	168,57 ± 10,36	168,7	147,7	181,9
IMC	21,60 ± 2,45	20,95	16,22	25,16
AÑOS ENTRENO	10,75 ± 4,47	12	1	19
HORAS SEM ENTRENO	27,09 ± 5,96	24	15	36

Todos los valores se encuentran dentro de la media. A destacar un número alto de años de entrenamiento para su edad.

Sexo

Natación saltos alcanza el porcentaje más alto de mujeres respecto a la media alcanzando el 44,4%. Los hombres suponen el 55,6%.

Raza

Todos los deportistas pertenecen a la raza caucásica

Motivo de Consulta

Se invierte de nuevo la tendencia con un porcentaje alto de consultas asistenciales (66,7%) respecto a las solicitadas como reconocimiento médico (33,3%)

Etiopatogenia

En relación con los criterios previos de tipo de Consulta, los cuadros de sobrecarga articular aparecen con mayor frecuencia (33,3%) respecto a los de valoración. A continuación, encontramos un porcentaje significativo de traumatismos indirectos (27,8%) (gráfico 99)

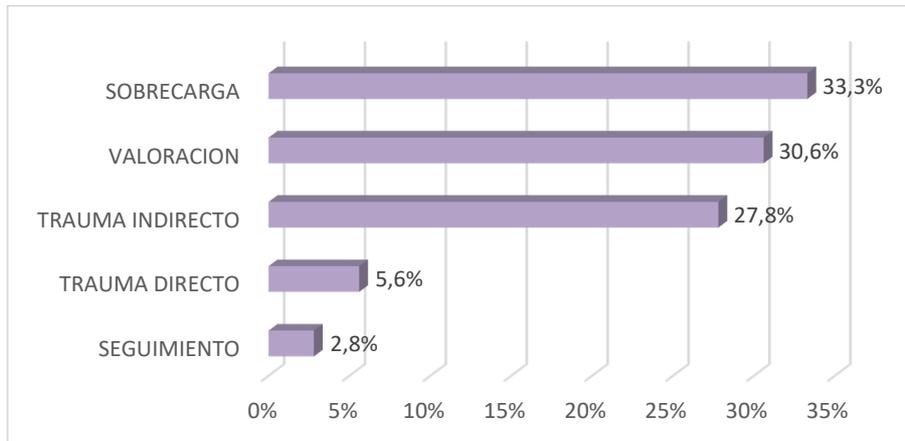


Gráfico 99 Número de consultas por etiopatogenia en el grupo Natación Saltos

Área anatómica

Encontramos un porcentaje superior al 50% de columna, tanto en su valoración total (30,6%) como en su segmento lumbar específico (22,2%). Muñeca y mano aparecen a continuación, con los mismos porcentajes que tobillo y dedos del pie (8,3%) (gráfico 100).

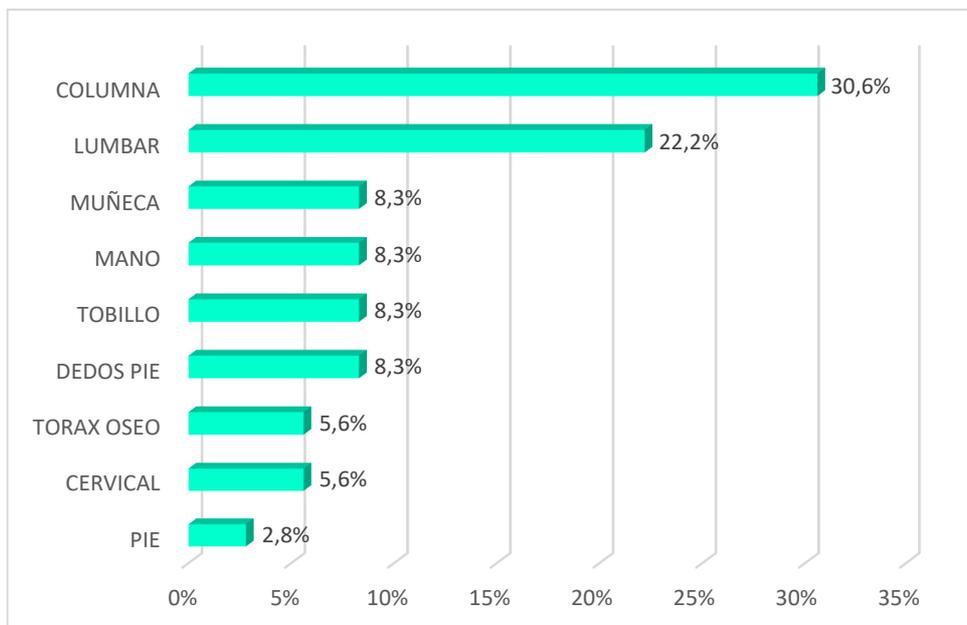


Gráfico 100 Áreas anatómicas estudiadas en el grupo Natación Saltos

Lado corporal

El predominio de estudios de columna vertebral implica un alto porcentaje de estructuras centrales (61,1%). Los estudios unilaterales son levemente superiores en lado izquierdo (19,4%) respecto al derecho (16,7%)

Lectura radiológica (RX normal)

Se obtiene un porcentaje levemente inferior a la media general, con el 61,1% de estudios con hallazgos y el 38,9% de estudios normales (gráfico 101)

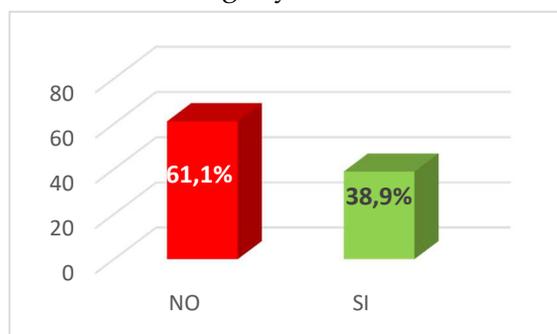


Gráfico 101 Porcentajes de lecturas con hallazgos y normales en los estudios radiológicos del grupo Natación Saltos

Diagnóstico

La lumbalgia mecánica y la artropatía traumática alcanzan el mismo porcentaje que los estudios asintomáticos (16,7%). Por detrás la artropatía mecánica (11,1%) (gráfico 102)

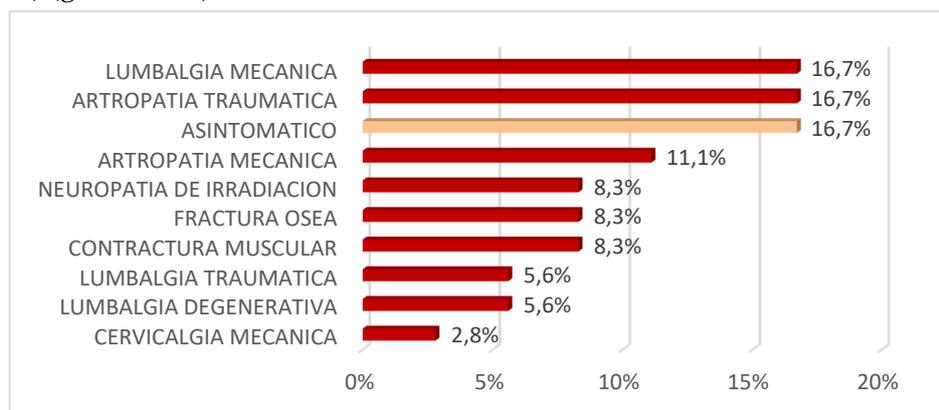


Gráfico 102 Porcentaje de los diferentes diagnósticos clínicos descritos en el grupo Natación Saltos

19. Natación waterpolo

Edad, Peso, Talla, IMC, Años entrenamiento, Horas semanales de entrenamiento

Tabla 23 Valores demográficos y de entrenamiento del grupo Natación Waterpolo

VARIABLE	MEDIA ± DS	MEDIANA	MINIMO	MAXIMO
EDAD	18,85 ± 2,96	18,32	15	28
PESO	73,02 ± 13,01	71,45	58	105
TALLA	177,28 ± 8,21	175,85	161	191,6
IMC	23,13 ± 2,91	23,5	18,52	30,38
AÑOS ENTRENO	7,38 ± 3,69	6,5	2	18
HORAS SEM ENTRENO	23,35 ± 8,09	25	15	36

Grupo de edad por debajo de la media general, manteniendo el resto de parámetros dentro de rangos normales.

Sexo

Se mantiene la proporción superior al 40% de mujeres (40,9%) respecto a la media. El grupo masculino alcanza el 59,1%

Raza

Todo el grupo pertenece a la raza caucásica

Motivo de Consulta

Obtenemos un porcentaje igual de consultas asistenciales respecto a los reconocimientos médicos (50%)

Etiopatogenia

Se obtiene un 22,7% de traumatismos directo, porcentaje similar a los cuadros de sobrecarga (gráfico 103)

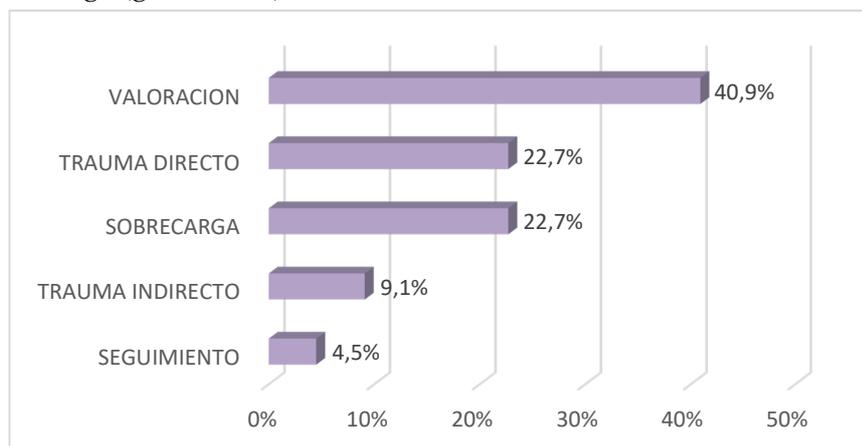


Gráfico 103 Número de consultas por etiopatogenia en el grupo Waterpolo

Área anatómica

Si exceptuamos la columna vertebral, las áreas más significativas son los dedos de la mano (13,6%) y la propia mano (9,1%). A continuación destaca la cabeza en un grupo de varias áreas con el mismo porcentaje del 4,5% (gráfico 104)

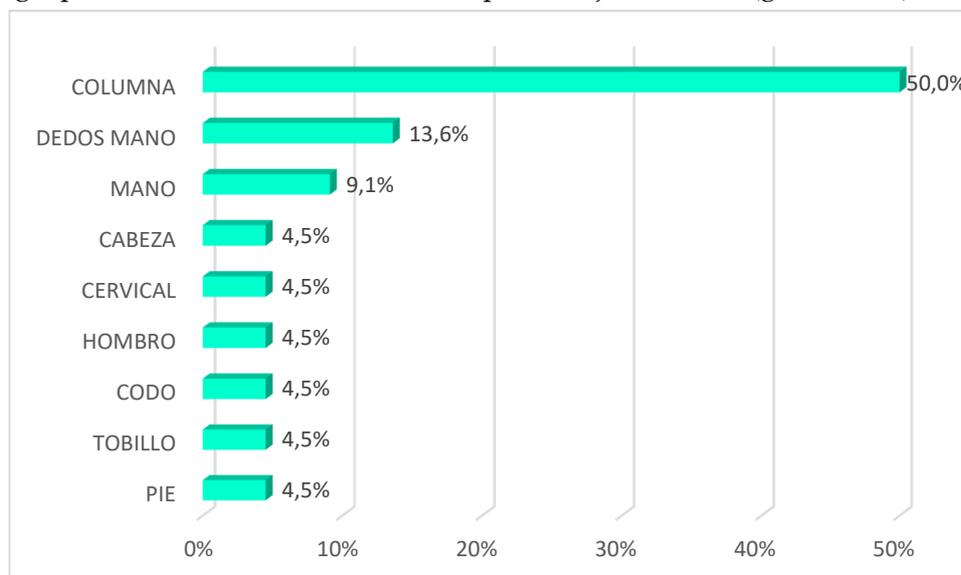


Gráfico 104 Áreas anatómicas estudiadas en el grupo Waterpolo

Lado corporal

Corresponde el 59,1% a estructuras centrales, el 27,3% a estructuras de lado derecho y el 13,6 de lado izquierdo.

Lectura radiológica (RX normal)

Se obtienen, de nuevo, porcentajes por debajo de la media de estudios con hallazgos con el 54,5% respecto al 45,5% normales. (gráfico 105)

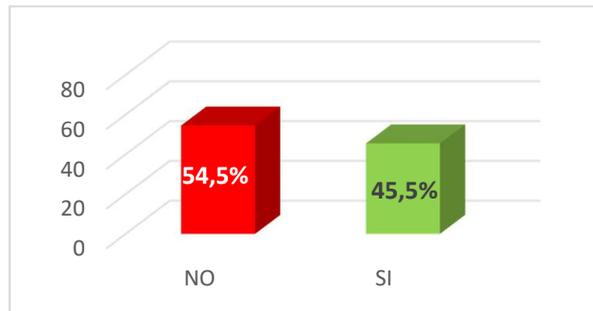


Gráfico 105 Porcentajes de lecturas con hallazgos y normales en los estudios radiológicos del grupo Waterpolo

Diagnóstico

Finalmente observamos una mayor incidencia de las artropatías traumáticas (22,7%) tras el grupo asintomático (31,8%). Por detrás de ellos y con menor incidencia la sobrecarga de columna lumbar (9,1%) o cervical (4,5%) que puede generar neuropatías de irradiación (4,5%) (gráfico 106)

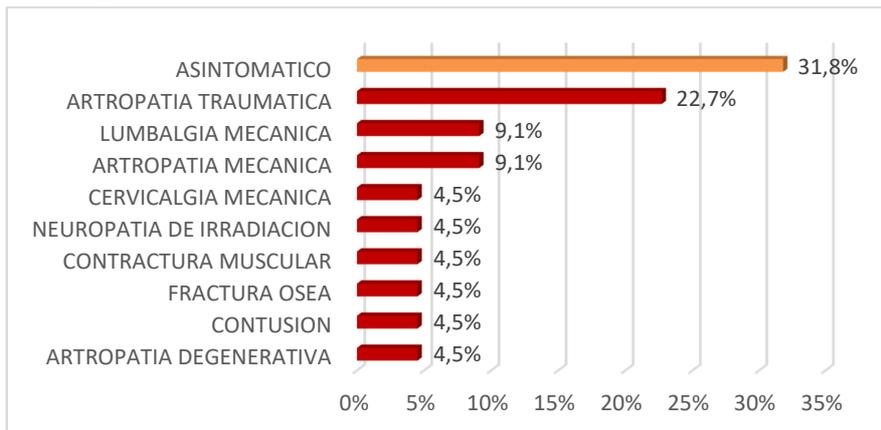


Gráfico 106 Porcentaje de los diferentes diagnósticos clínicos descritos en el grupo Waterpolo

20. Piragüismo

Edad, Peso, Talla, IMC, Años entrenamiento, Horas semanales de entrenamiento

Tabla 24 Valores demográficos y de entrenamiento del grupo Piragüismo

VARIABLE	MEDIA ± DS	MEDIANA	MÍNIMO	MÁXIMO
EDAD	19,61 ± 3,84	17,94	16	34
PESO	75,34 ± 9,51	75,6	52,8	95,7
TALLA	177,37 ± 7,89	178,1	156,1	192,5
IMC	23,87 ± 1,79	23,91	19,28	28,42
AÑOS ENTRENO	8,04 ± 3,84	8	1	19
HORAS SEM ENTRENO	22,53 ± 6,60	21	8	49

Todos los valores se encuentran dentro de la media

Sexo

Deporte con un predominio claro de hombres (79,2%) respecto a mujeres (20,8%) en nuestra población de estudio

Raza

Todos los deportistas pertenecen a la raza caucásica

Motivo de Consulta

Acuden a reconocimientos médicos el 85,9% frente a las consultas asistenciales que ocupan solo el 14,1%.

Etiopatogenia

Estudios fundamentalmente de valoración (76,5%) con cuadros de sobrecarga en segundo lugar (13,4%) al acudir al Centro a su valoración por situación de cronicidad. Los episodios de traumatismo son de baja incidencia (gráfico 107)

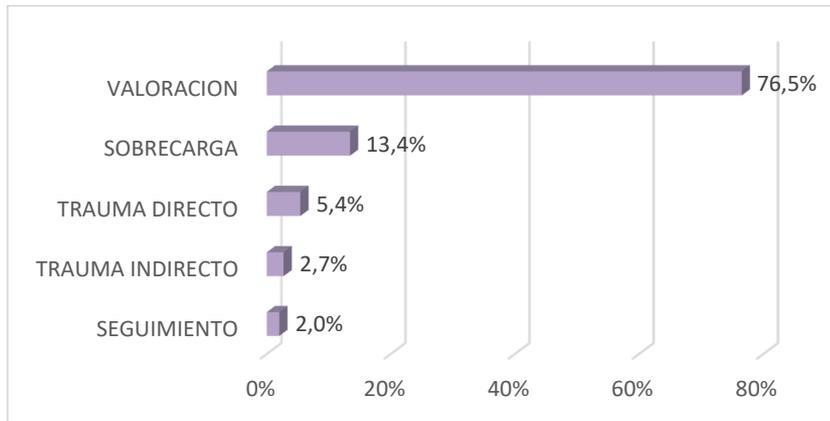


Gráfico 107 Número de consultas por etiopatogenia en el grupo Piragüismo

Área anatómica

En función de los criterios previos, el área más estudiada es la columna vertebral en su totalidad (63,8%), a la que se añaden los estudios específicos de columna lumbar (14,1%). El resto de localizaciones presentan bajas incidencias y se reparten por todo el esqueleto (gráfico 108)

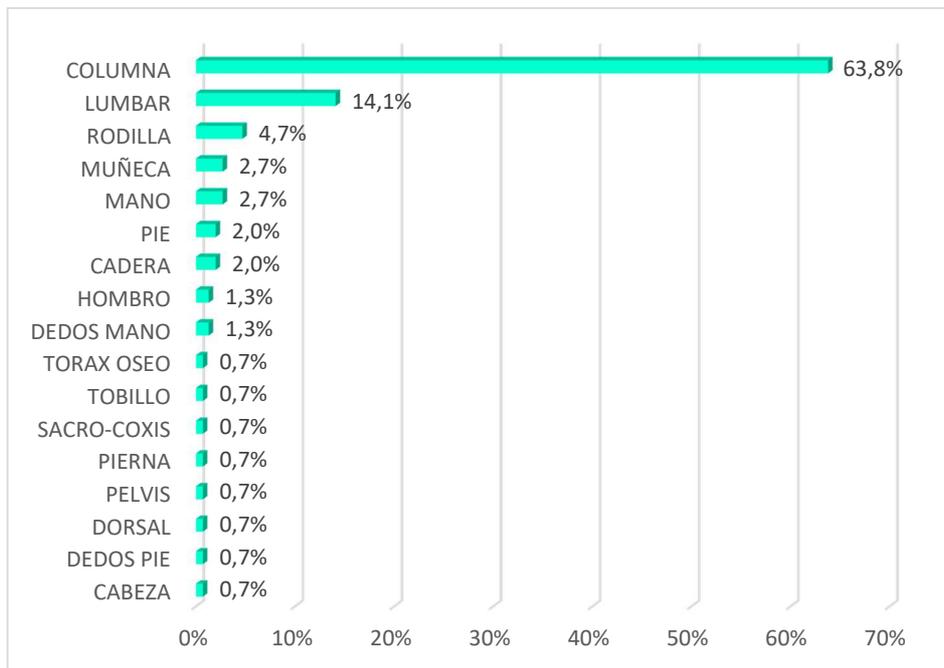


Gráfico 108 Áreas anatómicas estudiadas en el grupo Piragüismo

Lado corporal

Al igual que en caso anterior, y en consonancia con el área más estudiada, existe un predominio de las estructuras centrales del 81,2%. Los estudios de estructuras derechas duplican (9,4%) a las izquierdas (5,4%)

Lectura radiológica (RX normal)

Encontramos valores en la media del estudio con hallazgos en el 70,5% de los estudios frente al 29,5% de los valorados como normales (gráfico 109)

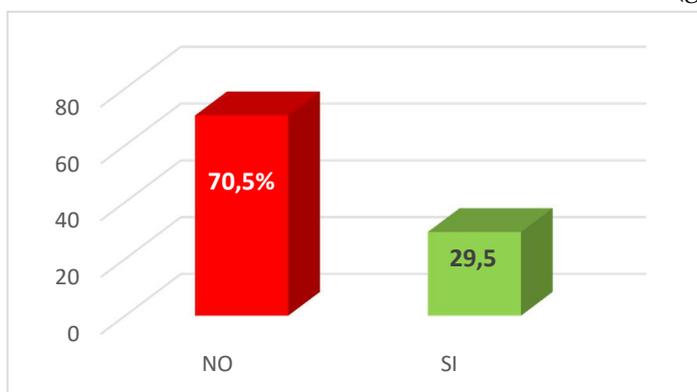


Gráfico 109 Porcentajes de lecturas con hallazgos y normales en los estudios radiológicos del grupo Piragüismo

Diagnóstico

Los diagnósticos tienen clara relación con el área mayoritaria de estudio, fuera del grupo asintomático del 57%, al encontrar la lumbalgia mecánica como el cuadro más frecuente seguido de la dorsalgia mecánica. Las artropatías en todas sus variedades aparecen a continuación en proporciones ya de menor entidad (gráfico 110)

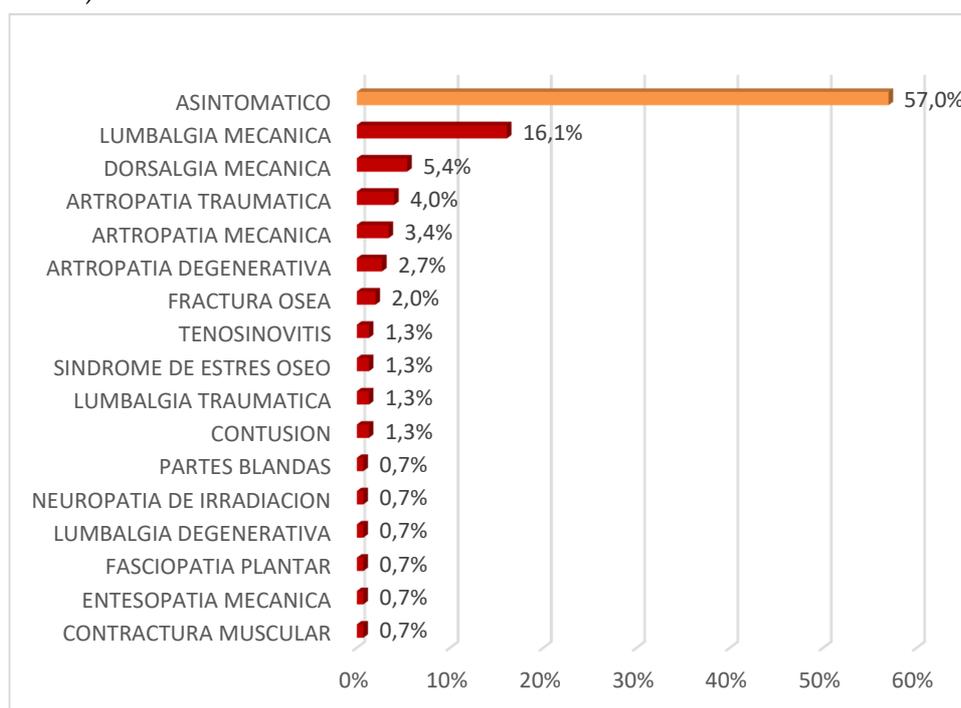


Gráfico 110 Porcentaje de los diferentes diagnósticos clínicos descritos en el grupo Piragüismo

21. Rugby

Edad, Peso, Talla, IMC, Años entrenamiento, Horas semanales de entrenamiento

Tabla 25 Valores demográficos y de entrenamiento del grupo Rugby

VARIABLE	MEDIA ± DS	MEDIANA	MÍNIMO	MÁXIMO
EDAD	25,56 ± 3,60	25,14	17	35
PESO	81,91 ± 17,55	80,8	53	122,1
TALLA	176,89 ± 9,46	176,1	154,3	193,6
IMC	25,92 ± 3,72	24,97	19,02	37,55
AÑOS ENTRENO	10,19 ± 4,78	10	1	20
HORAS SEM ENTRENO	15,22 ± 5,66	15	5	30

Grupo de mayor edad media de los estudiados y con alto IMC por su mayor peso en relación a su altura

Sexo

Predominio claro de los hombres (74%) respecto a mujeres (26%) en el periodo estudiado

Raza

Todos los registros pertenecen a la raza caucásica (99,2%) excepto uno de ellos de raza negra (0,8%)

Motivo de Consulta

Los jugadores de rugby acuden en el 56,9% de los casos por reconocimiento médico y en el 43,1% por motivos asistenciales

Etiopatogenia

Se mantiene el predominio de los estudios de valoración (52,8%) dentro de los reconocimientos médicos. Destacan, por detrás, tanto los traumatismos directos como los indirectos con el 17,9% en ambos casos y finalmente los cuadros de sobrecarga que ocupan el 11,4% (gráfico 111)

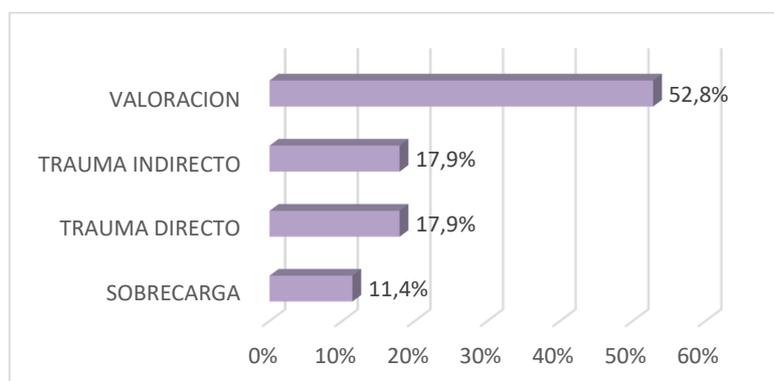


Gráfico 111 Número de consultas por etiopatogenia en el grupo Rugby

Área anatómica

Además de la columna vertebral con el 49,6%, encontramos casi todas las áreas de posible contacto en el juego, sin un predominio claro de ninguna de ellas (gráfico 112)

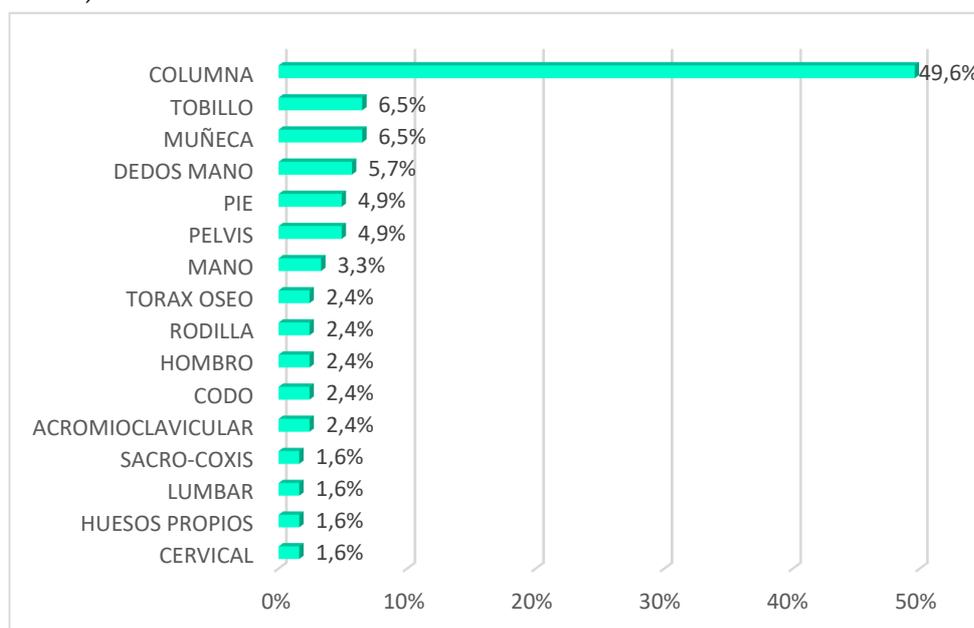


Gráfico 112 Áreas anatómicas estudiadas en el grupo Rugby

Lado corporal

El 61,8% corresponde a estructuras centrales, seguidas del 20,3% del lado derecho y el 17,1% del lado izquierdo.

Lectura radiológica (RX normal)

Encontramos un porcentaje de estudios con hallazgos que alcanzan el 73,2% de los mismos, siendo normales el 26,8% restante (gráfico 113)

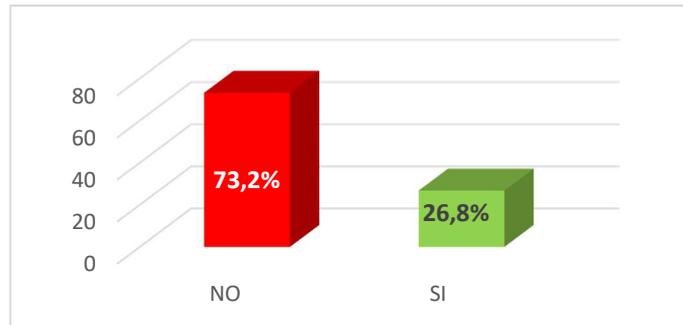


Gráfico 113 Porcentajes de lecturas con hallazgos y normales en los estudios radiológicos del grupo Rugby

Diagnóstico

Destacan, dejando aparte el grupo asintomático del 27,6%, las artropatías traumáticas con el 19,5%, las fracturas óseas con el 9,8% y las contusiones con el 5,7%. La pubalgia supone un 5,7% en estos jugadores y las patologías degenerativas aparecen tanto a nivel periférico como central (gráfico 114)

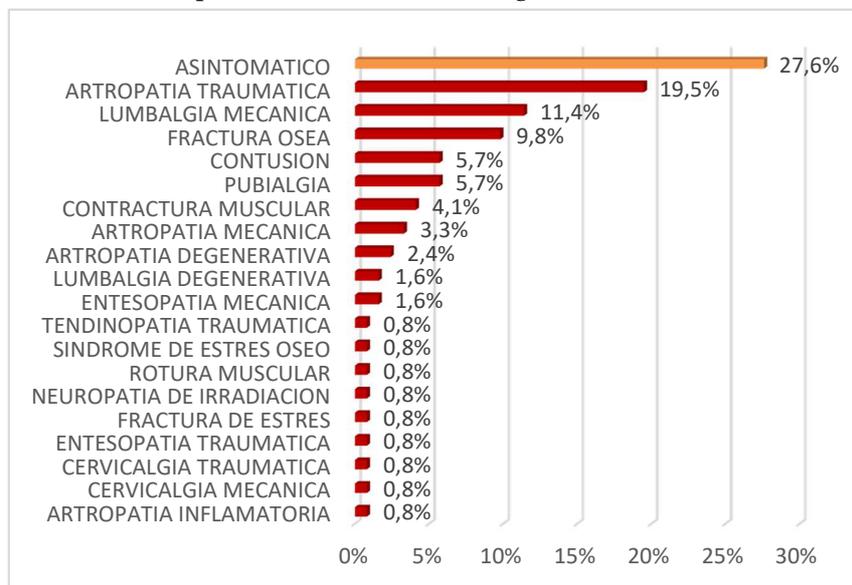


Gráfico 114 Porcentaje de los diferentes diagnósticos clínicos descritos en el grupo Rugby

22. Taekwondo

Edad, Peso, Talla, IMC, Años entrenamiento, Horas semanales de entrenamiento

Tabla 26 Valores demográficos y de entrenamiento del grupo Taekwondo

VARIABLE	MEDIA ± DS	MEDIANA	MÍNIMO	MÁXIMO
EDAD	20,38 ± 3,32	19,87	12	33
PESO	69,37 ± 235,02	71	42	102
TALLA	176,97 ± 11,31	180,7	155	191,9
IMC	21,90 ± 3,11	21,47	16,61	28,92
AÑOS ENTRENO	10,71 ± 4,88	12	1	22
HORAS SEM ENTRENO	19,64 ± 5,85	24	8	30

Destacan un IMC bajo y un número de años de entrenamiento alto para su edad media

Sexo

Porcentajes similares a la media para hombres (62,2%) y mujeres (37,8%)

Raza

Todos los deportistas son de raza caucásica

Motivo de Consulta

La incidencia de consultas asistenciales (72,2%) supera de forma clara a los reconocimientos médicos (27,8%)

Etiopatogenia

Los traumatismos directos aparecen como la primera causa de estudio radiológico (31,7%) por encima de los estudios de valoración (29,4%) y a poca distancia los cuadros de sobrecarga (21,7%). En menor porcentaje los traumatismos indirectos (13,3%) (gráfico 115)

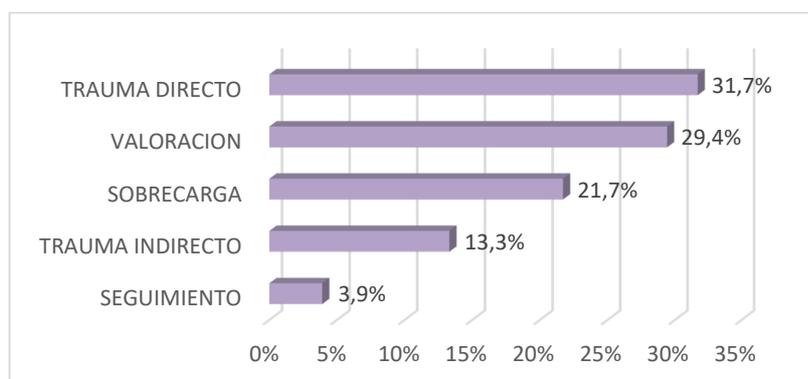


Gráfico 115 Número de consultas por etiopatogenia en el grupo Taekwondo

Área anatómica

En este grupo, la columna vertebral alcanza solo el 22,2% de los estudios. La incidencia de los traumatismos directos aparece sobre todo en los segmentos distales de ambas extremidades con un 21,1% de estudios de la mano y un 14,4% del pie, seguidos de tobillo (7,8%) y muñeca (7,2%). Los dedos, tanto de manos como pies van a tener una incidencia relativa importante (gráfico 116).

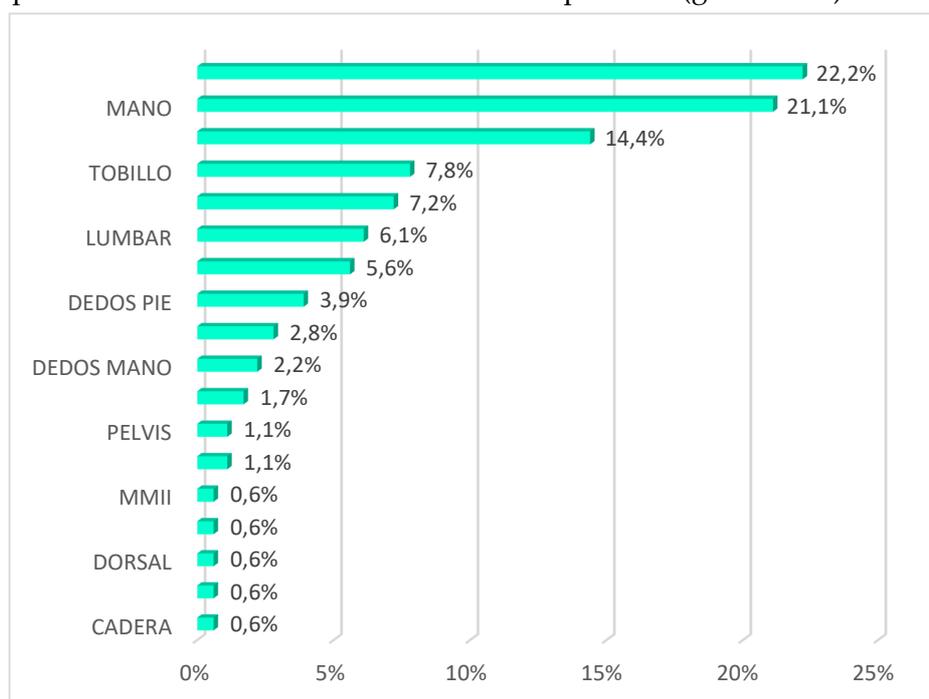


Gráfico 116 Áreas anatómicas estudiadas en el grupo Taekwondo

Lado corporal

Destaca en este grupo la mayor afectación de estructuras de lado izquierdo (40%) respecto al resto de grupos. (gráfico 115).

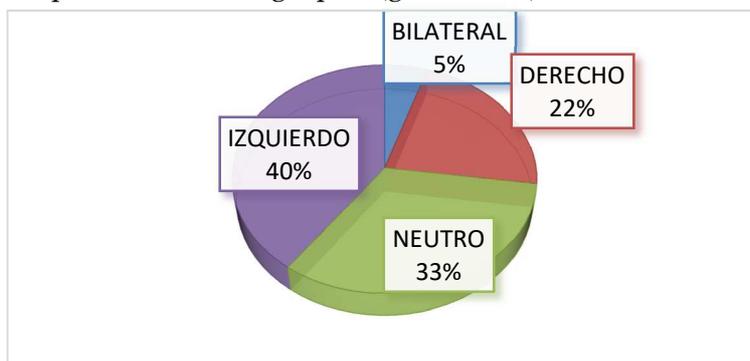


Gráfico 117 Lateralidad de los estudios radiológicos en el grupo Taekwondo

Lectura radiológica (RX normal)

El porcentaje de estudios radiológicos con hallazgos es algo menor a la media (62,2%), siendo el porcentaje de estudios normales del 37,8% (gráfico 118).

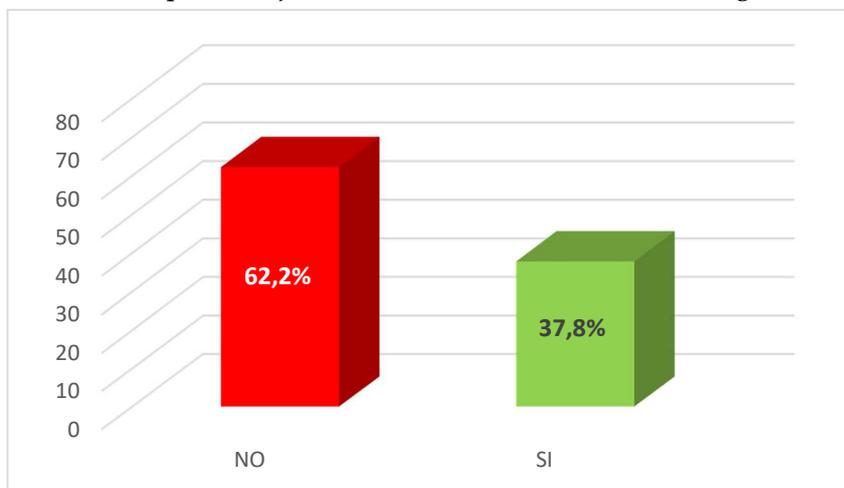


Gráfico 118 Porcentajes de lecturas con hallazgos y normales en los estudios radiológicos del grupo Taekwondo

Diagnóstico

EL diagnóstico clínico más frecuente es el de las artropatías traumáticas con el 22,2%, las fracturas óseas con el 20,6%, y las contusiones con el 10%. El grupo

asintomático es el más bajo de todos con el 14,4%. El segmento lumbar se verá también directamente implicado con un 7,2% de lumbalgias mecánicas y un 3,3% de lumbalgias degenerativas. (gráfico 119)

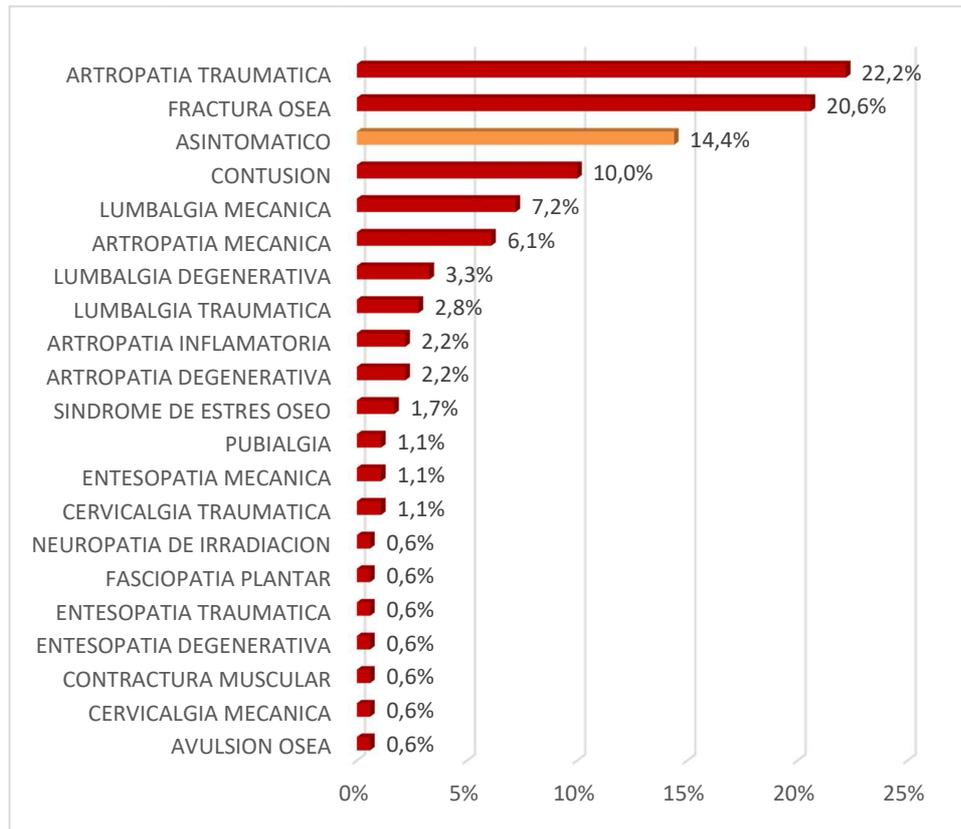


Gráfico 119 Porcentaje de los diferentes diagnósticos clínicos descritos en el grupo Taekwondo

23. Tiro olímpico

Edad, Peso, Talla, IMC, Años entrenamiento, Horas semanales de entrenamiento

Tabla 27 Valores demográficos y de entrenamiento del grupo Tiro Olímpico

VARIABLE	MEDIA ± DS	MEDIANA	MÍNIMO	MÁXIMO
EDAD	24,02 ± 7,96	21,08	14	48
PESO	72,24 ± 18,17	70,3	42,9	127,4
TALLA	171 ± 8,92	170,35	153,1	189,5
IMC	24,50 ± 4,85	23,22	16,99	39,45
AÑOS ENTRENO	6,76 ± 4,56	6	1	20
HORAS SEM ENTRENO	11,27 ± 6,42	10	2	30

Grupo con el menor número de horas de entrenamiento a la semana de toda la serie, muy por debajo de la media general.

Sexo

Discreto aumento de hombres (70,7%) respecto a la media y frente al 29,3% de mujeres

Raza

Todos los deportistas son de raza caucásica

Motivo de Consulta

Grupo que acude al Centro de Medicina, en su mayoría, a Reconocimiento Médico (81,7%) frente al 18,3% asistencial

Etiopatogenia

Dadas las características de la asistencia y del propio deporte, la mayoría de los estudios se van a realizar por valoración (73,2%) siendo las sobrecargas la segunda causa de solicitud (22%) por encima de los traumatismos que suponen una incidencia testimonial (gráfico 120)

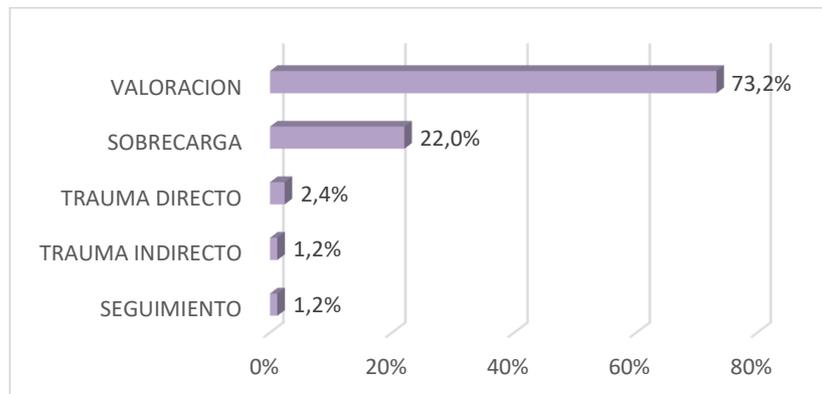


Gráfico 120 Distribución de consultas por etiopatogenia en el grupo Tiro Olímpico

Área anatómica

La columna vertebral (62,2%) en las valoraciones previas y sus segmentos aislados lumbar (11%) y cervical (9,8%) muestran las mayores frecuencias (gráfico 121)

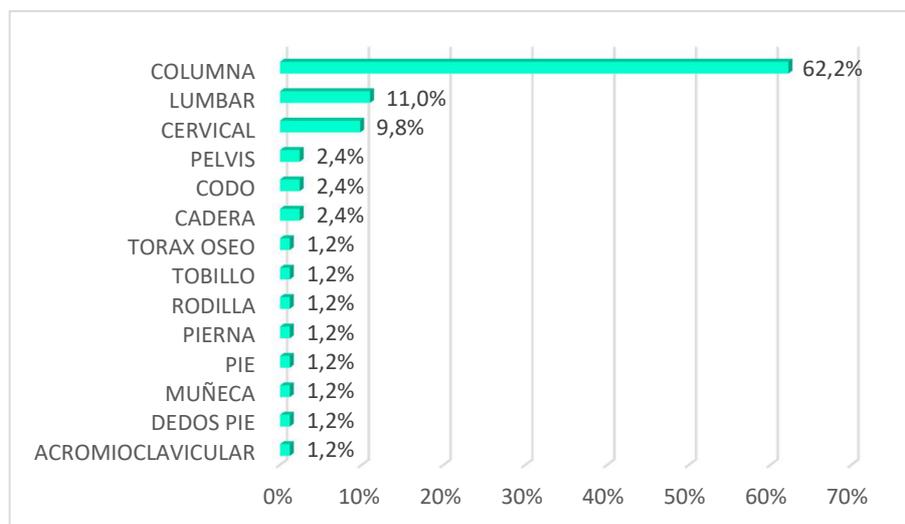


Gráfico 121 Áreas anatómicas estudiadas en el grupo Tiro Olímpico

Lado corporal

Casi todos los estudios corresponden a columna vertebral y por tanto neutros (86,6%). Porcentaje casi duplicado de estructuras derechas (6,1%) respecto a las izquierdas (3,7%)

Lectura radiológica (RX normal)

En la media del grupo, se obtiene un 67,1% de estudios con hallazgos respecto al 32,9% de lecturas normales (gráfico 122)

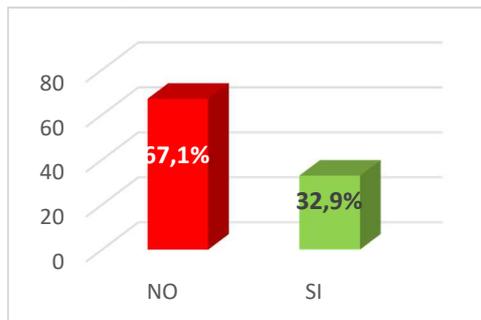


Gráfico 122 Porcentajes de lecturas con hallazgos y normales en los estudios radiológicos del grupo Tiro Olímpico

Diagnóstico

Se observa un claro predominio de las patologías de sobrecarga vertebral en sus diferentes segmentos, con discreto predominio de la lumbalgia mecánica (9,8%), sobre la dorsalgia mecánica (8,5%) y la cervicalgia mecánica (6,1%) a las que se suman las contracturas musculares (7,3%) (gráfico 123).

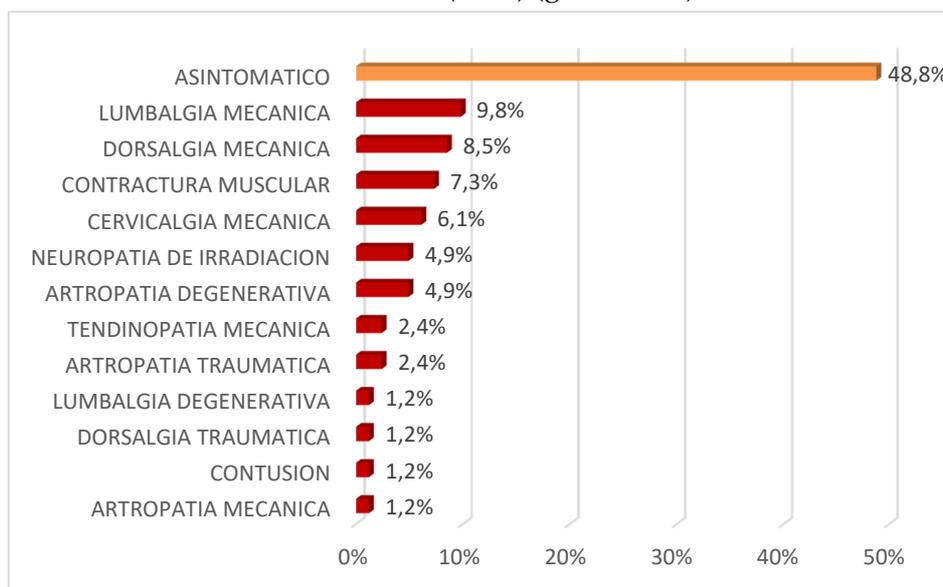


Gráfico 123 Porcentaje de los diferentes diagnósticos clínicos descritos en el grupo Tiro Olímpico

24. Triatlón

Edad, Peso, Talla, IMC, Años entrenamiento, Horas semanales de entrenamiento

Tabla 28 Valores demográficos y de entrenamiento del grupo Triatlón

VARIABLE	MEDIA \pm DS	MEDIANA	MINIMO	MAXIMO
EDAD	24,29 \pm 5,92	23,34	14	44
PESO	62,09 \pm 8,10	62,9	43	79,5
TALLA	172,10 \pm 8,63	173,15	151,3	189,3
IMC	20,88 \pm 1,32	20,99	16,18	24,41
AÑOS ENTRENO	7,02 \pm 4,30	6	1	21
HORAS SEM ENTRENO	25,51 \pm 6,56	28	8	42

Todos los valores se encuentran dentro de la media

Sexo

Grupo similar a la media con un 61,3% de varones y un 38,7% de mujeres

Raza

Todos los deportistas pertenecen a la raza caucásica

Motivo de Consulta

Las consultas asistenciales (52%) superan a los reconocimientos médicos (48%)

Etiopatogenia

Además de los estudios de valoración (47,4%), destacan los cuadros de sobrecarga (27,7%) y de traumatismo directo (18,5%) por encima de los traumatismos indirectos (6,4%), (gráfico 124)

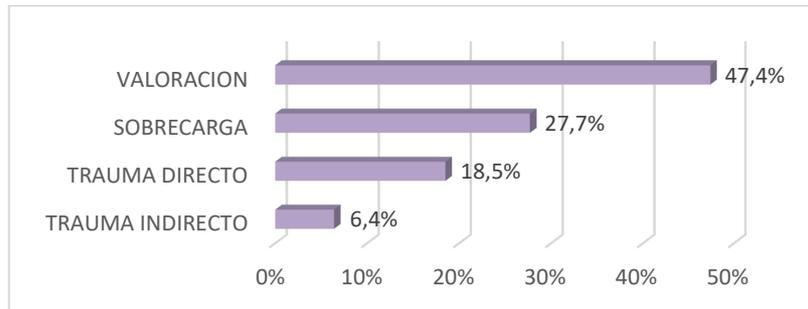


Gráfico 124 Número de consultas por etiopatogenia en el grupo Triatlón

Área anatómica

La columna vertebral ocupa el 41,6% de los estudios. Por detrás de ella, el pie alcanza el 10% de los estudios, la columna lumbar el 8,7% y la pierna el 7,5%. (gráfico 125).

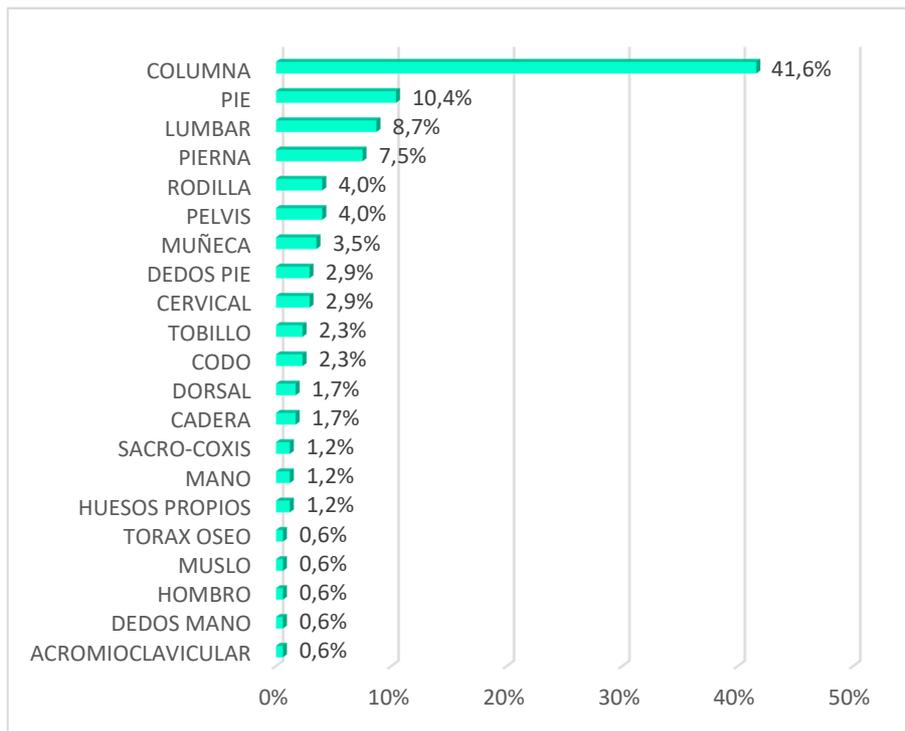


Gráfico 125 Áreas anatómicas estudiadas en el grupo Triatlón

Lado corporal

Todos los porcentajes dentro de la media general con estructuras centrales en 61,8%, derechas en el 20,2% y algo menores en lado izquierdo con el 13,9%

Lectura radiológica (RX normal)

Se obtienen un 66,5% de los estudios con hallazgos frente al 33,3% de los mismos con lectura normal (gráfico 126)

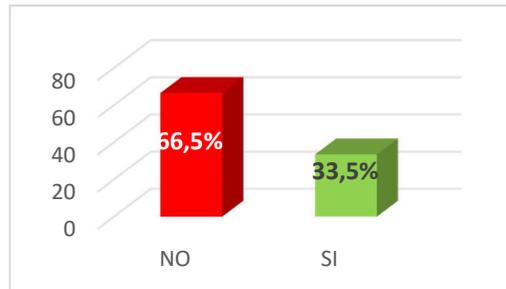


Gráfico 126 Porcentajes de lecturas con hallazgos y normales en los estudios radiológicos del grupo Triatlón

Diagnóstico

En el campo diagnóstico llama la atención, por detrás del grupo asintomático, las fracturas óseas. Igualmente podemos encontrar casi todo el ámbito de patología estudiado en el conjunto de los grupos (gráfico 127)

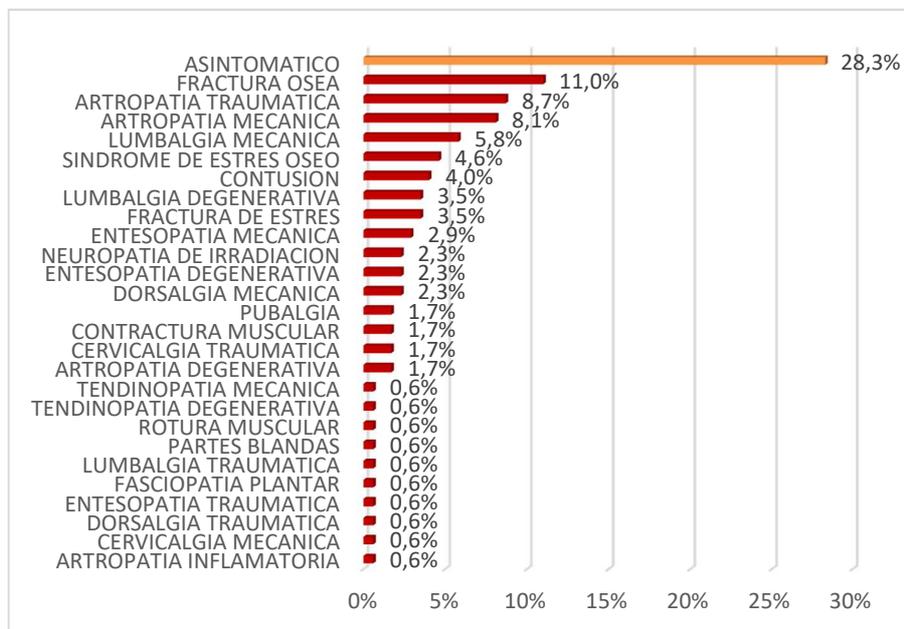


Gráfico 127 Porcentaje de los diferentes diagnósticos clínicos descritos en el grupo Triatlón

VI - DISCUSIÓN

VI - DISCUSIÓN

1. Particularidad de la muestra y el estudio

La población seleccionada inicialmente que acude a consulta médica está constituida por 2.459 deportistas que practican 24 deportes diferentes y que han acudido al Centro de Medicina del Deporte (CMD) a lo largo de 10 años. La frecuencia de consultas por individuo puede variar entre una sola y múltiples visitas. Sus características demográficas son de individuos jóvenes (22,6 años de media) y de predominio masculino (61,9%). Las consultas médicas se han realizado en los periodos de entrenamiento o tras sucesos ocurridos en competición y valorados, al menos, con 24 horas de evolución a su retorno a la residencia habitual, sin que se haya realizado una diferenciación de dichas circunstancias. La búsqueda de trabajos con poblaciones similares ha dado escasos resultados. Las referencias bibliográficas en cuanto al tiempo las podemos encontrar en deportes aislados como el trabajo de MinJoon J⁷⁹ sobre practicantes de taekwondo a lo largo de 8 años, el de Westermann RW⁸⁰ sobre gimnastas durante 10 años o el de Loosemore M⁸¹ sobre boxeadores durante 5 años. Más frecuentes son los estudios longitudinales sobre lesiones específicas. Hootman JM y col.⁸², sobre epidemiología de lesiones en tobillo y pie en deportistas universitarios, recoge datos sobre 15 deportes distintos a lo largo de 16 años. Larsson D⁸³, sobre fracturas en el fútbol masculino, abarca 12 años o Iwamoto J⁸⁴ que estudia las fracturas de estrés en deportistas a lo largo de 18 años. Si nos centramos en estudios con valoración de distintos deportes, las referencias encontradas están en relación con los grandes eventos deportivos como los trabajos sobre lesiones en Juegos Olímpicos⁸⁵ o Juegos Mundiales⁸⁶; o también para lesiones determinadas, como los trabajos de Hunt sobre lesiones en tobillo y pie en 37 deportes de la NCAA⁸⁷ o el de Soler T y Calderón C⁶⁶ sobre espondilolisis en población deportiva de élite española.

Al valorar la incidencia de consultas médicas realizadas por cada deporte, tendremos que tener en cuenta los siguientes factores: el número de deportistas entrenando en el área de influencia del CMD, la existencia o no de Servicios Médicos en la Federación correspondiente, y/o que su entrenamiento se desarrolle en las instalaciones anexas al Centro de Medicina. En segundo término, la

frecuencia de consultas también dependerá del tipo de lesiones de cada deporte estudiado. Con estas premisas, se observa que los atletas de pista tienen el mayor número de consultas realizadas seguidas de la población deportiva de Judo, Hockey Hierba, Gimnasia Artística o Taekwondo. La Federación de Atletismo representa el mayor volumen de trabajo en el CMD. Tiene un número muy importante de deportistas de élite en sus diferentes disciplinas y están entrenado muchos de ellos en las instalaciones, por lo que, aunque cuenta con Servicios Médicos propios, los requerimientos de atención médica en el CMD son frecuentes. Con Servicios Médicos también, pero con una población total de deportistas menos numerosa, se encuentran Judo, Hockey Hierba y Gimnasia. Taekwondo será el único deporte, de los aquí comentados, que cuente solo con servicio de Fisioterapia para la atención a sus deportistas. Los deportes que acuden con menor frecuencia son natación saltos, atletismo combinadas y lanzamientos y natación waterpolo. En este caso el factor determinante es el número de deportistas implicados y el entrenamiento en instalaciones fuera del entorno del CMD.

Sobre esa muestra total, el estudio se ha centrado en la población que ha requerido estudio radiológico como método de diagnóstico por imagen para la obtención de un correcto diagnóstico clínico, como ha quedado expresado en los criterios de inclusión. La muestra final de deportistas con esas premisas, ha sido de 1.942, lo que supone que el 79% de los 2.459 iniciales ha necesitado, en algún momento del periodo de estudio, al menos un estudio radiológico. Respecto a la elección de la técnica, si partimos del total de consultas médicas seleccionadas (12.353), observamos que se han realizado estudios radiológicos en 3.933 consultas, lo que supone un 31% de las mismas. Dado que se trata de población joven y sana, la obligación de evitar el acúmulo de dosis de radiación es fundamental. En uno de los últimos trabajos, Baselet B y col.⁸⁸ concluyen que, incluso, dosis bajas (0,05 y 0,1 Gy) de irradiación ionizante inducen procesos pro-arterioscleróticos en las células endoteliales. Tunqiai M y col.⁸⁹, encuentran que no se producen efectos perniciosos sobre los linfocitos humanos si se exponen a los rayos X de baja dosis utilizados en los sistemas de diagnóstico clínico. Por lo tanto, creemos imprescindible ajustar al máximo las indicaciones de este tipo de estudios y contar con sistemas de menor dosis de exposición como se realiza de forma sistemática en el CMD.

Nos centraremos a partir de ahora en los deportistas y consultas médicas solicitadas por ellos, con requerimiento de estudio radiológico.

Se estudian, en primer lugar, sus características demográficas. El grupo se sigue incluyendo en el de adulto joven con una media de edad levemente inferior (21,5 años) a la de la población total seleccionada. Destacamos el valor del Índice de Masa Corporal (IMC) como valor que relaciona el peso con la talla y que se encuentra en los rangos de normalidad establecidos por la Organización Mundial de la Salud ⁹⁰, situado entre los valores de 18,5 y 24,9 Kg/m². Vemos, no obstante, cómo determinadas especialidades y modalidades deportivas sobrepasan o no llegan a esos límites de la normalidad. Los grupos de Atletismo Lanzamientos y Rugby van a presentar valores superiores a 24,9 de IMC, llegando en el primer caso a 30,05 y a 25,92 en el segundo. Por el contrario, el grupo de Gimnasia Rítmica será el único que presente un valor inferior a 18,5. Su relación, en ambos casos, con un adecuado estado de salud deberá plantearse en función de otros parámetros adicionales de composición corporal en estos niveles de competición, ya que, salvo excepciones, siguen siendo personas sanas. Canda A⁹¹, en su estudio de 173 deportistas de alta competición con IMC igual o mayor de 30 kg/m², concluye que el 72% hubieran sido mal catalogados de obesidad, debiendo estar en el grupo de sobrepeso por su mayor componente magro o libre de grasa. Garrido P ⁹², en un estudio de 2500 deportistas de élite, también concluye que el valor aislado del IMC no es suficiente para su correcta valoración.

En nuestro estudio, la edad está correlacionada con el peso, talla e IMC ($\rho=0.318$; $\rho=0.272$ y $\rho=0.298$, respectivamente), para una $p<0.001$ en los 3 casos, lo que significa que el desarrollo ponderal y de estatura tiene en cada grupo características propias.

El grupo de estudio está enmarcado en el deporte de élite. Por ello, el número de años de entrenamiento alcanza un valor alto de 8,31 años de media de dedicación a la práctica deportiva específica. Al solicitar este dato al deportista, se orienta a los años en que se inician las primeras competiciones de carácter, al menos, municipal, estimando ya una orientación deportiva significativa. Deportes con amplia tradición en las actividades escolares y extraescolares como la gimnasia, la natación o los deportes de contacto como el judo o el taekwondo, presentan edades de inicio a la competición muy tempranas alrededor de los 10 años y son los que alcanzan un valor medio más alto de los estudiados. En el extremo inferior,

las modalidades de lucha, boxeo y golf, incluyen a los deportistas con menor número de años de especialización deportiva. En la literatura es muy difícil encontrar estudios que analicen estos valores por su dificultad en la recogida estándar de los mismos. Uno de los estudios que nos puede acercar a poblaciones similares es el realizado por el grupo de Pellicia ⁹³ en 947 individuos en 1994 y obtiene valores de edad, antropométricos y de entrenamiento similares a los obtenidos en nuestra muestra.

El número de horas de entrenamiento a la semana es muy variable y depende de las características de cada deporte. Gimnasia Artística y Rítmica con 36 h/sem de entrenamiento, seguidas de Natación Piscina y Natación Saltos que superan las 25h/sem, serán los deportes con mayor dedicación semanal. Son deportes de alta especialización en menores de 18 años y con frecuentes lesiones. Cupisti y col ⁹⁴ en su estudio de un grupo de gimnastas de 13 a 19 años con un grupo control, encuentra hasta un 70% de lesiones en las gimnastas respecto al 47% de los controles. Si tenemos en cuenta estos datos, será importante vigilar las repercusiones que sobre su esqueleto y su desarrollo puede tener este volumen de entrenamiento. Bailón-Cerezo J y col⁹⁵, en un estudio con 140 nadadores entre 12 y 24 años en 2016, concluyeron que el dolor de hombro parece ser un problema frecuente y repetitivo y que aumenta con la experiencia. Mendizabal S ⁹⁶ en su tesis doctoral sobre Gimnasia Rítmica en el 2000, destaca que las gimnastas tras su retirada de la competición mantienen dolor lumbar cervical y articular. En el otro extremo de la tabla, Rugby, Hockey Hierba y Tiro Olímpico oscilarán entre las 15,2 h/sem del primero y las 11,2 h/sem del último como los deportes con menor dedicación, sin que ello tenga relación con menores prestaciones o logros deportivos.

En el estudio se observa que las variables: años de entrenamiento y horas/semana siguen una distribución no normal para una $p < 0,001$.

2. Sexo y deporte

El estudio del sexo se observa un predominio del 62,1% de los deportistas masculinos frente al 37,9% de las deportistas femeninas. Esta proporción es muy similar a la de la población total estudiada (61,9% de hombres y 38,1% de mujeres), lo que nos permite afirmar que no existe una mayor proporción de estudios radiológicos en función de este parámetro.

Si nos centramos en la valoración de los porcentajes de mujeres respecto a hombres en el mundo del deporte de élite, podemos observar como la presencia de la mujer se ha ido incrementando en las diferentes ediciones de los Juegos Olímpicos (gráfico 128) hasta alcanzar en Rio 2016 el 45% de la participación total.

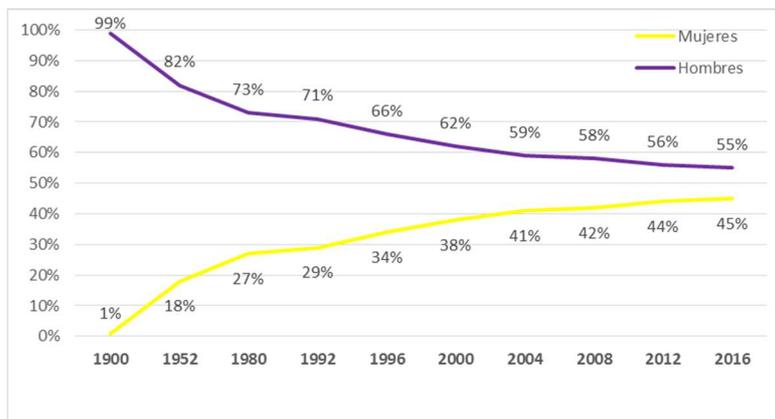


Gráfico 128 Porcentajes de hombres y mujeres en diferentes ediciones de JJOO (Fuente COE)

En España, aunque también se ha producido un incremento de la mujer en los grandes eventos deportivos, no ha sido siempre uniforme como se observa en el gráfico 129.

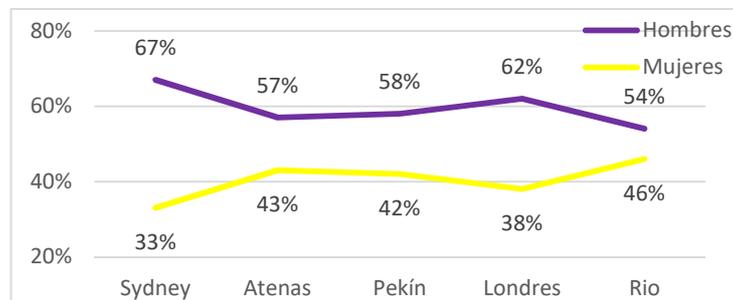


Gráfico 129 Porcentajes por sexo de la delegación española en JJOO (2000 – 2012) (Fuente COE)

Nuestro grupo de estudio se encuentra situado entre los periodos olímpicos de Atenas (2002) a Londres (2012), en los que observamos un descenso leve de la presencia de mujeres hasta alcanzar el 38%, similar al dato obtenido en la población que ha acudido al CMD.

Sus parámetros demográficos muestran una población levemente más joven en mujeres respecto a hombres, determinado por los deportes con mayoría de presencia femenina como son, de forma exclusiva, la gimnasia rítmica y con el 53,7% las deportistas de gimnasia artística. Llama la atención una mayor dedicación semanal de hasta 4 horas superior de la mujer respecto al hombre. De nuevo la incidencia de los deportes comentados es determinante. Junto a estos dos deportes, natación saltos, natación waterpolo y lucha libre presentan, también, porcentajes superiores al 50% de deportistas femeninas. Sandbakk O y col ⁹⁷ en su estudio de las diferencias por sexo en los récords y la influencia de la disciplina y la duración de la competición concluye que, mientras que la eficiencia para el ejercicio en ambos sexos es similar, las mujeres tienen una mejor capacidad de metabolizar la grasa y demuestran una mejor hidrodinámica, lo que puede ser ventajoso en las competiciones de natación de larga distancia. En nuestro grupo, hemos visto como destacan las modalidades de agua, pero no el grupo principal de natación en piscina. Las diferencias van a venir dadas por la distribución de estas deportistas en el territorio nacional al tener, como residencia principal, otros Centros de Alto Rendimiento fuera de Madrid.

3. Raza y deporte

La población deportiva de élite española es mayoritariamente de raza blanca. Solo el 2,5% de la misma pertenece a la raza negra y son testimoniales los deportistas de raza asiática. Es por ello que no se realizará ninguna valoración respecto a este parámetro a lo largo de la discusión.

4. Edad y deporte

Nos ha parecido interesante realizar una división en función de la edad. Como veremos en los parámetros estudiados posteriormente, su incidencia es significativa en varios de ellos. Hemos trabajado con una división en tres grupos. El primer grupo abarca a deportistas con edad menor o igual a 17 años. En general,

incluye las categorías inferiores de las distintas especialidades deportivas, si bien, no todas ellas tienen una división uniforme. Se considera deportista en una categoría determinada si cumple la edad a lo largo del año estipulado. Así, por ejemplo, tiro olímpico considera juveniles a los deportistas con 17 y 18 años, atletismo considera juveniles a los menores de 18 en el año correspondiente, natación, sin embargo, considera juveniles a los deportistas con 18 años en los hombres y con 17 años en las mujeres, y gimnasia rítmica incluye en la categoría senior a las gimnastas mayores de 16 años. En las competiciones internacionales con diferentes deportes existen eventos específicos para este grupo de población, como los Festivales Olímpicos de la Juventud Europea o los JJOO de la Juventud. Se ha considerado, entonces, el valor menor o igual a 17 años en el momento de realizar la consulta médica para definir el grupo, incluyendo las etapas básicas infantil y juvenil. En todos los casos, van a ser deportistas con nivel de proyección nacional e incluso internacional. En nuestro estudio los deportistas más jóvenes alcanzan la edad de 11 años.

El segundo grupo incluye a los deportistas con edades entre 18 y 24 años, ambos inclusive, considerando que corresponde a la etapa de mayor dedicación en la mayoría de los deportes estudiados.

Por último, el tercer grupo corresponde a los deportistas con edad igual o mayor de 25 años, incluyendo los deportistas de mayor periodo de actividad deportiva o aquellas especialidades en las que edad permite mantener un alto nivel de competición.

En nuestro estudio, como era de esperar, el grupo mayoritario corresponde a las edades entre 18 y 24 años con casi la mitad de la población incluida (49,6%). La otra mitad se reparte de forma casi idéntica entre los grupos de menor y mayor edad. Las características demográficas mantienen valores progresivos en edad, peso, talla e IMC desde el grupo de menor edad al de mayor edad, al igual que los años de entrenamiento.

La distribución de las variables peso, altura e IMC entre las 3 categorías de edad fue estadísticamente significativa con una $p < 0,001$

Obtenemos, sin embargo, una paradoja en las horas semanales de práctica deportiva, donde el grupo de menor edad alcanza un valor medio superior al de los otros dos grupos, con cifras de 24,6 h/sem frente a 20,6 y 22, 01 de los grupos de

edad media y superior respectivamente. La inclusión en esta categoría, casi en su totalidad, de los dos deportes que realizan mayor tiempo de entrenamiento semanal, Gimnasia Artística y Gimnasia Rítmica parece contribuir de forma determinante a estos valores.

Si estudiamos los datos obtenidos por sexo en función de los grupos de edad, observamos claras diferencias. El grupo de menores de 18 años tiene un predominio de consultas del sexo femenino que dobla el valor del sexo masculino. Igualmente, alcanza más de 1/3 del grupo de mujeres deportistas. Si estudiamos los deportes practicados en esta franja, encontramos en primer lugar, tanto gimnasia artística como rítmica, además de golf y hockey hierba. Gimnasia artística se caracteriza por una fuerte presencia femenina y gimnasia rítmica solo incluye deportistas de sexo femenino. En ambos casos los grupos más importantes de trabajo se encuentran en nuestras instalaciones. En los deportes de golf y hockey hierba la presencia de mayores porcentajes de consultas de mujeres en el grupo de menor edad, parece más relacionada con la concentración más habitual de los equipos femeninos en Madrid.

En el grupo de edad entre los 18 y los 24 años observamos los dos porcentajes más altos por parte de ambos sexos. El grupo femenino alcanza el 44,5% y el masculino el 52,7%. Los deportistas, en esta franja de edad, desarrollan su mayor potencial físico y técnico y serán el grupo principal en los eventos deportivos nacionales e internacionales en la mayoría de los deportes.

En el tercer grupo, que incluye a los de edad igual o superior a 25 años, se observa que las mujeres presentan su menor incidencia (20,3%), mientras que casi un 1/3 de los hombres se va a mantener en competición. Factores, fundamentalmente extradeportivos, parecen ser los determinantes de estas diferencias. Leruite MT y col⁹⁸ en 2015, realizan un análisis sobre el deporte femenino en competición en España, concluyendo que se necesita incluir en la legislación deportiva aspectos esenciales y específicos como la maternidad, la conciliación o las retribuciones que limitan el tiempo de permanencia de la deportista en alta competición.

La distribución de los grupos de edad por deportes muestra en el grupo de menor edad a los practicantes de gimnasia en sus dos especialidades, como ya se ha comentado. Por detrás golf y hockey hierba. En los últimos lugares, y con

porcentajes testimoniales, deportes de alta exigencia física y técnica en los niveles de élite, como las pruebas combinadas de atletismo o el rugby

En el segundo grupo de edades entre los 18 y 24 años destacan Atletismo pista y Judo con los mayores porcentajes, seguidos de Taekwondo y Hockey Hierba. En este grupo están representados todos los deportes estudiados, y su mayor o menor frecuencia, tendrá relación con el número de visitas realizadas por los diferentes deportistas.

Por último, el grupo de mayor edad mantiene, en primer lugar, a los atletas de pista y a los judocas. Llama la atención que mientras que el grupo de atletismo pista aparece en puestos medios en el grupo de menor edad y se mantiene en primer lugar en los otros dos grupos, el grupo de judocas tiene, en nuestro estudio, una presencia importante en los tres grupos de edad. Por detrás, rugby, triatlón, hockey hierba, boxeo y baloncesto, con pocas coincidencias entre ellos que permitan una valoración global. En este grupo, Gimnasia Rítmica es el único deporte que no presenta ninguna deportista de edad igual o superior a 25 años. Sin embargo, el equipo de Gimnasia Rítmica, que forma parte de los anteriores grupos, a medida que han pasado los años se ha mantenido en competición hasta conseguir la medalla de plata en conjuntos en el tercer ciclo de Rio 2016, con una edad media de 22,6 años y con una gimnasta individual en posiciones de diploma olímpico con 31 años, situaciones, ambas, muy excepcionales.

5. Consultas médicas y etiopatogenia

Los reconocimientos médicos con estudios radiológicos suponen el 53% del total realizado, frente el 47% de consultas asistenciales. Estos datos reflejan la función más importante del CMD en relación con la prevención de lesiones y el seguimiento del deportista de élite.

En el estudio de la etiopatogenia, definida como la causa por la que se solicita el estudio radiológico en la consulta médica, encontramos porcentajes que debemos relacionar con los motivos de consulta señalados previamente.

Los estudios de valoración se han definido como aquellos solicitados para la determinación del estado de estructuras anatómicas en primera historia clínica, si no tiene exploraciones previas similares en los 6 meses anteriores o a criterio médico durante la consulta de la profesional encargada de la exploración. Se

relacionan, por tanto, de manera directa con los reconocimientos médicos realizados en el CMD y de ahí que alcancen un porcentaje del 47,6%.

Respecto a los otros grupos, podemos observar como las patologías de sobrecarga con el 24,9% de las consultas predominan por encima de los traumatismos tanto directos (11,6%) como indirectos (10,6%). En este sentido, hemos de tener en cuenta que la capacidad asistencial inmediata del CMD y que corresponde, en general, a los traumatismos no es total. Los deportistas en entrenamiento en las instalaciones anexas y con Servicios Médicos en su Federación, acudirán al Centro si las necesidades de confirmación diagnóstica por su parte, requieren de nuestros servicios. En el caso de no disponer de estos Servicios Médicos, las solicitudes pueden ser más frecuentes. Aquellos deportistas que no entrenen de forma habitual en las instalaciones anexas, solo acudirán ante hechos de mayor complejidad o no resueltos en las primeras intervenciones en sus puntos de origen.

Nuevamente la escasez de estudios en individuos de diferentes deportes hace difícil la comparación. Las referencias encontradas se basan en los análisis realizados en competiciones olímpicas o mundiales^{85,86}, donde los porcentajes varían al valorar las situaciones agudas acontecidas durante las mismas. El estudio en JJOO de Londres 2012⁸⁵ muestra un porcentaje de lesiones por sobrecarga del 25%, seguido de los traumatismos indirectos con el 20% y los traumatismos directos con otro deportista (14%) y con elementos externos (12%). En los Juegos Mundiales de Cali en 2013⁸⁶, las contusiones ocupan el primer lugar con el 30,7% seguido de las lesiones de sobrecarga (20%), las heridas (15,9%) y las fracturas (11,3%).

Estudiamos a continuación las diferentes etiopatogenias según los grupos de edad. Podemos observar como los estudios de valoración son predominantes en el grupo de menor edad. Este dato está en relación con el hecho realizar el estudio radiológico en la primera visita al Centro. En la mayoría de los casos su edad es la de incorporación a las selecciones nacionales o son deportistas que están en seguimiento por buenas marcas deportivas y/o proyección deportiva por lo que la necesidad de hacer un trabajo preventivo es fundamental. Tanto el Consenso sobre especialización precoz en el deporte de la AOSSM³, como Pasulka J⁵ en su estudio de los patrones de especialización deportiva y el riesgo de lesión, o Stracciolini A⁹⁹ en su análisis de la prevención de lesiones en los deportes en niños, confirman esta idea. Se observa, también, como el grupo de consultas por seguimiento mantiene

este mismo patrón de descenso progresivo con la edad. Las patologías de sobrecarga y las incidencias de traumatismos directos e indirectos presentan un patrón inverso con ascenso progresivo en los tres grupos de edad, observando menores diferencias entre los grupos de 18 a 24 años y de iguales o mayores de 25 años que con el grupo de menor edad.

En las diferencias entre ambos sexos, destaca el mayor predominio de los traumatismos directos en los hombres. Las mujeres presentan un discreto predominio en las consultas por valoración, sobrecarga o seguimiento.

Si analizamos los deportes con mayor incidencia de traumatismos directos, encontramos taekwondo, boxeo, natación waterpolo, hockey, triatlón y rugby. Podemos observar que son actividades de contacto directo con el contrario o con los elementos de alrededor. MinJoon J⁷⁹, en su estudio con deportistas de taekwondo, encuentra un predominio de lesiones por contusión frente a las elongaciones o los esguinces. Del mismo modo Sieve J¹⁰⁰, en su estudio de un año con boxeadores, describe una mayor incidencia de lesiones por laceración y contusión sobre todo en cabeza y miembros superiores.

Se han valorado también, los deportes con mayor incidencia de patologías de sobrecarga. El atletismo, tanto en sus especialidades de lanzamiento como de pista, y el grupo de pruebas combinadas, presenta un importante número de consultas. Junto a ellos los dos grupos de gimnasia, artística y rítmica, y el bádminton. Pierpoint LA y col¹⁰¹, en su estudio epidemiológico de atletas entre 2008 y 2014, encuentra que más de un 1/3 de las lesiones son por sobrecarga, principalmente en competición y en mujeres. Kolar E y col¹⁰², en un estudio de percepción de las causas de lesión en gimnastas, muestra un porcentaje de lesiones de sobrecarga del 63,5% relacionadas con una mala técnica, un mal método de enseñanza y una carga inadecuada de trabajo. En el caso de bádminton, Mijake E y col¹⁰³ refieren una proporción de 3 a 1 en lesiones de sobrecarga en 133 jugadores a lo largo de un año.

Por último, se han valorado los deportes con mayor incidencia de traumatismos indirectos. Aparece en primer lugar el grupo de natación saltos; sin embargo, consideramos que este porcentaje se debe a su menor número de deportistas en el grupo de estudio y la incidencia de etiologías no específicas en relación con su gesto deportivo. A continuación, deportes con una gran incidencia de artropatías traumáticas por agarre del contrario, sin golpeo directo, como son la lucha en sus especialidades de grecorromana y libre o el judo. En un estudio de las

Fuerzas Armadas en el que se practicaban boxeo y deportes de combate¹⁰⁴, se observa que los esguinces y elongaciones musculares son también las lesiones más frecuentes en los deportes de combate. Por detrás rugby con una incidencia similar entre traumatismos directos e indirectos en relación con su juego, y gimnasia artística en relación con los gestos de recepción a la salida de los diferentes aparatos o los elementos técnicos que se desarrollan en los mismos.

6. Estudios radiológicos

El área anatómica más estudiada es el de la columna vertebral, incluyendo en este concepto, sólo los estudios valorados como columna vertebral completa. Los segmentos aislados de columna cervical, dorsal o lumbar, se han considerado como grupos diferenciados por cuestiones de motivo de consulta y área de localización de la patología. Obtenemos un 41% de estudios de este segmento corporal, relacionado directamente con la mayor parte de los estudios de valoración realizados dentro de los reconocimientos médicos.

Si nos centramos en el resto de áreas corporales y excluimos los estudios de columna vertebral completa, observamos como los segmentos de miembros inferiores (MMII) predomina, sobre miembros superiores (MMSS), alcanzado un valor del 25,2% de los estudios de los primeros, frente al 16,1% de los segundos. El 17,7% restante corresponderá a los segmentos centrales desde cabeza a pelvis, incluyendo el tórax óseo.

En general se considera que las lesiones son más frecuentes en el tren inferior por su mayor participación en cualquier gesto deportivo. Si analizamos deportes en que se utilicen ambas extremidades en su gesto específico, Westermann RW y col.⁸⁰ en el estudio a 10 años de gimnastas, encuentra lesiones de predominio en tren superior y más graves en mujeres y lesiones de predominio en tren inferior y con menor requerimiento de cirugía en los gimnastas masculinos. MinJoon⁷⁹ por el contrario, en su estudio de deportistas de taekwondo encuentra que las áreas de lesión más frecuentes son pie, tobillo, rodilla, muslo y cabeza, por tanto, de predominio de tren inferior. También Park KJ y Brian Byung S¹⁰⁵ en su estudio de esgrimistas coreanos durante 8 años encuentra un 42,7% en MMII frente al 26,45 de MMSS y el 21,4% de tronco.

En el estudio por rangos de edad, observamos, en primer lugar, que las áreas de mayor frecuencia son similares en los tres grupos. Columna vertebral, columna lumbar, muñeca, mano, tobillo y pie destacan por encima del resto de localizaciones.

El grupo de menor o igual a 17 años muestra el predominio claro de columna vertebral, en relación con la mayor frecuencia de estudios de valoración ya comentados en el apartado anterior, y muy superior a los otros dos grupos. Solo la pierna aparece después en un porcentaje superior, siendo responsable de este dato una frecuencia alta de patologías de estrés óseo y de lesiones óseas por epifisiolisis y fracturas. Si analizamos el estudio de Westermann RW y col⁸⁰ con gimnastas, dado que constituye el deporte más frecuente, encuentra que tanto el segmento tobillo y pie, como el de muñeca y mano, presentan el mayor índice lesional, seguido de la columna lumbar.

En el grupo de edad entre 18 y 24 años, las áreas anatómicas más estudiadas siguen siendo columna vertebral, muñeca y mano, tobillo, pie y columna lumbar. Sin embargo, son predominantes respecto a los otros grupos rodilla y dedos, tanto de manos como de pie, a correlacionar con la mayor frecuencia de consultas de atletas de pista, judocas y practicantes de taekwondo, donde los dedos son un área de lesión frecuente.

Por último, el grupo de mayor edad se define por un porcentaje importante de estudios de columna vertebral pero mucho menor que en los otros dos grupos. Las áreas que se incrementan son los estudios de columna, tanto cervical como lumbar. La aparición de cuadros degenerativos vertebrales en este segmento de población podría estar detrás de este dato. Oqurkowska M¹⁰⁶ estudia a 20 jugadores profesionales de hockey hierba entre 24 y 35 años y con práctica deportiva entre 14 y 26 años, encontrando que se produce una mayor afectación del segmento lumbar con disminución del espacio intervertebral y cambios en la forma de la vértebra en los deportistas más longevos. A continuación, pie y tobillo van a presentar también incidencias superiores a los otros grupos de población.

En el análisis de los datos que relacionan las áreas anatómicas estudiadas según el sexo, se obtienen valores relativos similares para hombres y mujeres en la práctica totalidad de las localizaciones. Los estudios de columna vertebral, columna lumbar, pierna y pie predominan en el sexo femenino, frente al discreto aumento relativo de los estudios de articulación acromio-clavicular, hombro,

huesos propios, muñeca, mano y rodilla en el sexo masculino. Al estudiar las áreas por segmentos completos, las mujeres presentan porcentajes superiores en MMII y columna vertebral completa, frente a la mayor frecuencia relativa de los hombres en MMSS. No se han encontrado trabajos que valoren estos datos de forma global y sí dos estudios que hagan referencia a diferencias entre hombres y mujeres, pero en deportes determinados, lo que impide que sean comparables. El estudio de Westermann RW⁸⁰ en gimnastas encuentra que las mujeres tienen más lesiones y más graves en miembros superiores respecto a los hombres, y el trabajo de Larsson D⁸³ en futbolistas refiere lesiones más severas en las mujeres en tobillos y rodillas frente a los hombres con mayor incidencia en pelvis y por contusión.

La valoración de los datos obtenidos en relación con el lado corporal, muestra el predominio de los segmentos centrales, como era de esperar, por el mayor número de estudios de columna vertebral en su conjunto. Los estudios unilaterales son similares entre lado derecho e izquierdo, con leve predominio de éste último, sin embargo, no hemos realizado el análisis de la unilateralidad respecto a la dominancia por carecer de este dato.

Este trabajo está basado en la solicitud de estudios radiológicos ante las diferentes patologías clínicas descritas en la consulta médica. Por tanto, consideramos de gran valor el dato de la frecuencia de hallazgos en los estudios radiológicos para la valoración de su correcta indicación en nuestra población. Como ya se ha comentado en la introducción, los criterios de calidad en la solicitud de una prueba de diagnóstico por imagen establecidos por la CEE y refrendados por la SERAM^{17,19}, son puntos importantes a tener en cuenta al adecuar la solicitud de la prueba a la obtención del resultado.

Se ha analizado el porcentaje de radiografías definidas normales respecto a las consideradas con hallazgos, y se obtiene un porcentaje del 30,9% frente al 69,1% respectivamente. Este dato es considerado relevante porque siendo ya, un porcentaje bajo el de estudios normales, en ese 30,9% se encuentran dos grupos importantes. Un primer grupo formado por aquellos estudios realizados para valoración y en los que cabría esperar un cierto número de ellos normales, pero también, un segundo grupo formado por los estudios radiológicos imprescindibles para descartar patología de gravedad en determinados eventos ya sean agudos (traumatismos), o de sobrecarga y que siempre va a ser necesario realizar.

El concepto de hallazgo radiológico en este estudio, ya se ha comentado que no es sinónimo de patológico. Las disimetrías de miembros inferiores, las variantes de la normalidad como las anomalías de transición en columna vertebral o los huesos accesorios en el pie, entre otros, pueden producir alteraciones sutiles en el gesto deportivo que, en los niveles del deporte de élite, predispongan a patología. Bloedel PK y col.¹⁰⁷ en 1995 realiza filmaciones en carrera midiendo los valores máximos de inversión y eversión calcánea en carrera en tapiz rodante en sujetos con disimetrías de MMII entre 15 y 19 mm sin encontrar diferencias significativas. Gurney B¹⁰⁸ en 2002 recoge diversos estudios sobre la incidencia de las disimetrías en relación con la patología musculoesquelética y concluye que se mantiene la controversia sobre la necesidad o no de su compensación. Más reciente, Hespanhol Junior LC y col.¹⁰⁹ en 2016 realiza un estudio en 89 corredores recreacionales con disimetrías y obtiene una prevalencia de lesiones previas en relación con la carrera del 55,1%, y una proporción de incidencia de nuevas lesiones en un periodo de 12 semanas del 27%. Las lesiones musculares y las tendinopatías fueron las principales lesiones identificadas. No encontraron asociación significativa entre la presencia de disimetría, el ángulo Q, el ángulo subtalar y el índice del arco plantar y la aparición de lesión. No obstante, debemos recordar que el deportista de élite realiza unas cargas de trabajo y una repetición de ciclos muy superior a los valorados en los estudios realizados. En relación con las vértebras transicionales, éstas se encuentran principalmente en el segmento lumbar. Kurt EE y col¹¹⁰ estudian su incidencia en relación con dolor lumbar y la aparición de hernia discal y encuentran una mayor frecuencia de hernia y anomalía de transición en los pacientes con dolor lumbar bajo de edades entre 20 y 40 años. Illeez Og y col¹¹¹ en su trabajo sobre la relación entre la existencia de vértebras transicionales y disfunción sacroiliaca, confirman que deben tenerse en cuenta en la valoración del dolor de espalda, al estar presentes de forma significativa en este grupo.

Los deportes con mayor incidencia de estudios radiológicos definidos con hallazgos son: baloncesto, golf, atletismo lanzamientos, natación piscina, gimnasia rítmica y atletismo salto, sin que podamos definir un factor determinante para ello a falta de un análisis pormenorizado de los hallazgos encontrados, situación que no se ha podido completar en este trabajo. En el otro extremo, los deportes con menor frecuencia de estudios con hallazgos en su lectura corresponden a lucha grecorromana, natación waterpolo, natación saltos, lucha libre y taekwondo. En

estos casos podemos plantear como posible factor determinante una frecuencia alta de traumatismos, tanto directos como indirectos, que obligan a descartar patología ósea y que finalmente no se confirma.

En la valoración por rangos de edad, el porcentaje de radiologías con hallazgos se incrementa hasta el 77,1% en el grupo de menor edad. Este hecho se debe relacionar con el gran porcentaje de estudios de columna vertebral realizados en este grupo. En los otros dos grupos el porcentaje es idéntico con el 66,5% de las radiografías consideradas con hallazgos.

Por último, en la valoración de este parámetro en función del sexo encontramos que no existen diferencias en los porcentajes entre ambos. Dado que se trata de una muestra de gran amplitud de individuos y de muchos deportes, se deberán estudiar las diferencias de forma particular.

7. Diagnóstico clínico

Antes de cualquier valoración de las frecuencias e importancia de los diferentes diagnósticos clínicos emitidos, debemos recordar la principal premisa de inclusión en la selección de la muestra: el estudio de las consultas médicas en las que haya sido preciso el estudio radiológico para completar la exploración médica y poder llegar a un diagnóstico preciso. Ello va a implicar que nos centremos en las patologías del entorno óseo y articular de forma mayoritaria, y no en las del entorno del músculo y del tendón, cuya frecuencia en el deporte es alta, pero que, en la mayoría de los casos no requieren de esta prueba de imagen. En el último año, la publicación del Consenso español sobre tratamiento de lesiones musculares en el deporte¹¹² define la ecografía y la RM como las pruebas más indicadas ante patologías en el ámbito muscular. Es, por tanto, necesario tener en cuenta este dato a la hora de evaluar los datos encontrados y sus implicaciones con la actividad deportiva.

Al tratarse de un estudio en el que no sólo se valora patología, hemos definido en primer lugar el número de consultas en las que la valoración clínica final fue de normalidad o asintomática. Este grupo supone solo el 32,2% de todas las consultas. Ello implica que existe un alto porcentaje de deportistas con síntomas en su rutina habitual, puesto que incluye, no solo la práctica totalidad de las consultas asistenciales sino también parte de las consultas relacionadas con los

reconocimientos médicos. En este sentido, la valoración de este resultado de presencia de síntomas en relación con la práctica deportiva, se hace muy evidente al estudiar el dato por los grupos de edad. Mientras que, en el grupo de menores o igual a 17 años, casi la mitad de las consultas (46,1%) no presentan sintomatología, el número decrece de forma clara a medida que la edad aumenta, pasando por un 32,1% en el grupo entre 18 y 24 años, hasta llegar al 19,9% en los de mayor edad. Por tanto, la actividad deportiva de alta competición parece predisponer a la aparición de sintomatología clínica con la edad. Si estudiamos este dato según el sexo, no se encuentran diferencias claras entre ambos siendo levemente inferior en las mujeres respecto a los hombres.

Esta afirmación, sin embargo, no se relaciona de forma proporcional con los valores de radiología normal o con hallazgos ya que un 80,8% de las radiografías hechas en deportistas sin sintomatología clínica van a presentar hallazgos, mientras que, en las consultas con valoración final de patología clínica un 36,5% de los estudios no van a presentar hallazgos radiológicos. Por tanto, no todos los hallazgos encontrados en los estudios radiológicos deben ser valorados en términos de patología.

Nos centramos, ahora, en las patologías clínicas diagnosticadas y los resultados nos muestran cuatro entidades fundamentales: las artropatías traumáticas, la lumbalgia mecánica, las artropatías mecánicas y las fracturas óseas. Como ya se ha comentado, nos movemos en la esfera de patologías en las que los estudios radiológicos son necesarios para determinar el alcance del cuadro clínico presentado. En la bibliografía, este dato no está registrado y encontramos estudios generales o por deportes donde las frecuencias de aparición de unas u otras patologías son variables. El trabajo de Hootman JM⁸² en 15 deportes define el esguince de tobillo como la lesión más frecuente mientras que Ekstrand J¹¹³ en futbolistas encuentra la lesión muscular de isquiosurales en primer lugar, seguida de la lesión articular en rodilla y tobillo y Chomiak J. et al¹¹⁴, recogiendo lesiones graves, también en futbolistas, encuentra una mayor frecuencia de esguinces articulares seguidas de fracturas óseas, lesiones musculares y lesiones articulares.

Abordamos, entonces, los resultados de nuestra muestra, en función de los datos comentados, habiendo obtenido una asociación estadísticamente significativa entre todas las variables estudiadas: motivo de consulta,

etiopatogenia, área anatómica, lectura radiológica y diagnóstico para una $p < 0,001$ (test de Chi cuadrado) y deporte

La artropatía traumática es un evento de impacto directo o indirecto sobre una articulación, que sucede en un momento determinado y en el que se ha descartado la lesión ósea asociada al traumatismo articular. Aparte de los trabajos ya nombrados anteriormente, otros trabajos muestran también una alta incidencia de estas patologías. Costa E Silva y col.¹¹⁵ en su estudio en 2016 con deportistas jóvenes con diferentes niveles de actividad y practicantes de diferentes deportes encuentra que los esguinces son la segunda causa de lesión tras las elongaciones musculares. Prien A y col.¹¹⁶, en su recogida de lesiones en campeonatos internacionales de natación recoge el esguince de hombro como la lesión más frecuente. Bere T y col.¹¹⁷ en su estudio de lesiones en el campeonato del Mundo de Balonmano 2015 registra el esguince de tobillo como la lesión más frecuente. Esa misma lesión va a ser la más frecuente en el estudio a 10 años realizado en la NBA por Starkey C.¹¹⁸ El estudio de incidencia de lesión en JJOO 2012⁸⁵, muestra la mayor incidencia de lesión, con limitación de la práctica deportiva, fueron los esguinces articulares seguido de las roturas musculares. Feddermann-Demont N y col.¹¹⁹, sin embargo, en las competiciones internacionales de atletismo valora como lesión más frecuente la que afecta a la musculatura del muslo, y las lesiones articulares aparecerán en tercer lugar. Va ser, por tanto, una lesión dependiente del tipo de actividad deportiva realizada. Al analizar los diferentes deportes estudiados en nuestra población, encontramos que la artropatía traumática es el primer diagnóstico en atletismo combinadas, bádminton, baloncesto, boxeo, esgrima, judo, lucha tanto grecorromana como libre, natación saltos, natación waterpolo, rugby y taekwondo, segunda en atletismo saltos y tercera en atletismo pista y gimnasia artística. Concluimos que se trata de una lesión frecuente asociada a deportes tanto individuales como de contacto y con un componente dinámico importante.

La segunda entidad es la lumbalgia mecánica como diagnóstico más emitido. Es una entidad difícil de acotar en sus causas y sobre todo en sus frecuencias. En nuestro estudio, hemos excluido de este grupo las consultas en las que el estudio radiológico determinaba la presencia de alteraciones degenerativas responsables de la sintomatología. Schultz SS y col.³⁰ en su estudio sobre 929 deportistas alemanes encuentra que el 55,3% presenta dolor de espalda, de predominio lumbar, en los últimos 12 meses, de intensidad media y sin relación con sexo, edad o IMC pero no

los correlaciona con hallazgos radiológicos. Kalimach L y col si realiza una valoración de hallazgos en RM en relación con los músculos espinales y la existencia de degeneración espinal y dolor lumbar bajo, pero no se citan otras posibles alteraciones del resto de elementos de columna lumbar. En nuestro grupo, atletismo lanzamientos, golf, halterofilia, natación piscina, piragüismo y tiro olímpico son los deportes con esta entidad como la más frecuente y en atletismo pista, bádminton, esgrima, gimnasia rítmica, lucha libre, natación saltos y rugby aparecerá en segundo lugar. En todos los casos se trata de actividades deportivas con alta exigencia de rotación y flexo-extensión de tronco a excepción de halterofilia, tiro olímpico o atletismo pista, con claras diferencias en su biomecánica y etiología. Halterofilia podría tener una relación directa con las cargas axiales a las que se encuentran sometidos sus deportistas y un importante desbalance muscular entre musculatura abdominal y lumbar. En tiro olímpico vamos a encontrar deportistas con muchas horas en posiciones estáticas y en general con bajo nivel de estabilización lumbopélvica. Por último, atletismo pista estaría en relación con los ciclos repetidos de impacto en columna lumbar en carrera y la propia biomecánica de la misma. En todos los casos se requieren estudios más específicos para confirmar estas variables.

La tercera entidad la constituyen las artropatías mecánicas. Al igual que en el caso anterior, estamos valorando cuadros de dolor articular sin traumatismo de intensidad suficiente reciente y cuyo estudio radiológico no presenta criterios significativos de degeneración articular. Destaca como primera causa de patología, en atletismo pista, atletismo saltos, gimnasia rítmica, hockey, judo y triatlón y como segunda causa en atletismo lanzamientos, gimnasia artística, golf y natación waterpolo. Son patologías en las que los desequilibrios musculares, los impactos repetidos y la biomecánica del gesto deportivo, van a tener una gran importancia. Petersen J y col¹²⁰ en un estudio en corredores, valora que la sobrecarga articular en rodillas es significativamente más alta si la velocidad de carrera es baja y lo relaciona directamente con el incremento en el número de zancadas. Bailón-Cerezo y col⁹⁵ encuentran que el dolor de hombro en nadadores de competición entre 12 y 24 años parece ser un problema frecuente y repetitivo que aumenta con la experiencia y depende de la especialidad del nadador. Por tanto, la biomecánica del gesto deportivo en este grupo es un factor fundamental de etiología.

Por último, nos detendremos en el cuarto diagnóstico clínico más frecuente y que corresponde a las fracturas óseas. Dado que los estudios radiológicos tienen como finalidad primaria la valoración del hueso, esta será su principal indicación en las situaciones de traumatismos directos o indirectos en que se plantee el diagnóstico diferencial. La fractura ósea en deporte requiere de un impacto de alta intensidad, de ahí que, en muchos de los casos, aunque sea necesario realizar el estudio radiológico para descartarlas, el diagnóstico final sea el de artropatía traumática o contusión. Dejamos aparte las fracturas de estrés que tienen unas características muy diferentes.

En nuestro grupo, gimnasia artística, hockey hierba y triatlón tienen las fracturas óseas como primera entidad de diagnóstico. Boxeo, natación piscina y taekwondo como segunda entidad y judo, lucha grecorromana y rugby como tercera. La fractura ósea se va a producir, tanto por impacto con el adversario, como, sobre todo, por impacto con los elementos de alrededor. En el caso de la gimnasia artística los impactos directos e indirectos con los aparatos tanto en mujeres como en hombres son frecuentes y determinan esta incidencia. Manos y pies a nivel de los metacarpianos y metatarsianos además de las falanges y la extremidad distal de tibia y peroné serán las localizaciones más habituales. En general la bibliografía hace un mayor hincapié en las frecuencias y localizaciones de las fracturas de estrés. Solo hemos encontrado un estudio de Chilvers M y col en 2007 con 14 gimnastas de competición, en el que registra en 3 años 5 fracturas luxación de Lisfranc, 5 talocalcáneas, dos de varios metatarsianos, una de maléolo tibial, una de falange y una de sesamoideos. En hockey hierba, la dureza y la alta velocidad de la bola, así como los golpes involuntarios con el palo de juego, serán los causantes mayoritarios de estas fracturas. Fraser MA y col¹²¹ en un estudio realizado en diferentes deportes en los que intervienen bola, pelota o balón en el juego, encuentran que las incidencias más altas de lesión son en softball y hockey hierba femeninos y baseball masculino, pudiendo llegar a producir lesiones severas con fracturas que inciden claramente en los tiempos de competición. En triatlón, las caídas de la bicicleta o en el transcurso de la carrera serán las causas más frecuentes de lesión ósea. En el segundo grupo, llama la atención natación piscina, donde no se debería encontrar un valor alto de fracturas óseas en relación con el medio en que se realiza la práctica deportiva. En el periodo de estudio realizado en este trabajo, uno de los nadadores sufrió una fractura de tibia fuera de piscina, pero

llego a mantener la inmovilización mientras realizaba trabajo en ella, por lo que se mantuvo el control de la fractura durante ese periodo. El resto de los deportes son los considerados de contacto. Como hemos visto anteriormente, se necesita una alta intensidad del impacto para conseguir la fractura ósea y de ahí que sean muchos más frecuentes las lesiones articulares sin fractura. En taekwondo podemos reseñar un periodo específico de incremento importante de fracturas de metacarpianos en mano. El cambio, en ese momento, al peto electrónico, supuso una modificación en el gesto de ataque y defensa por el que la zona de recepción del golpe pasó a ser la mano y de ahí que la frecuencia de lesiones en esta zona corporal aparezca en segundo lugar. MinJoo y col⁷⁹, realiza su estudio de lesiones en taekwondo en el año 2014 por lo que, estos cambios ya no intervienen de forma directa en los mecanismos de acción. Este autor encuentra las lesiones más frecuentes en pie, rodilla, tobillo, muslo y cabeza y producidas por mecanismos de contusión, elongación, esguince y fracturas de mayor a menor frecuencia.

A partir de esta cuarta entidad, los diagnósticos clínicos tienen una frecuencia claramente inferior. A las fracturas le siguen las contusiones que, como se ha comentado con anterioridad, son entidades que se caracterizan porque la intensidad del impacto no llega a fracturar el hueso, pero sí puede dañarlo a nivel de su estructura, produciendo el denominado edema óseo, no visible radiológicamente. Se asocian, además, las alteraciones en las partes blandas adyacentes. El estudio de los deportes con mayores índices de contusiones demuestra su relación directa con el mecanismo de impacto, al ser casi superponible a los nombrados en el apartado anterior. En este caso, se excluye natación piscina, por las razones ya comentadas, y se incorpora atletismo saltos.

Del resto de diagnósticos emitidos, llamaremos la atención sobre las patologías degenerativas tanto a nivel articular como en el segmento lumbar de columna vertebral. Situados en los niveles séptimo y octavo por frecuencia de diagnóstico, constituyen el estadio final, en la mayoría de los deportistas, de la repetición de cuadros de artropatía traumática y/o mecánica, así como de la lumbalgia mecánica. Tran G y col.¹²² en 2016 realiza un meta-análisis y revisión sobre si la participación deportiva, incluyendo el nivel de entrenamiento y las lesiones previas, incrementa el riesgo de artrosis, principalmente articular. Estudia 46 trabajos y llega a la conclusión de que existen ratios de riesgo incrementados en relación con la práctica deportiva, encontrando valores superiores en fútbol e

inferiores en corredores de los deportes valorados. No obstante, concluye que el grado de evidencia fue de muy baja calidad. En nuestra población, los deportes que incluyen la artropatía degenerativa entre los seis primeros diagnósticos se encuentran atletismo en sus especialidades de lanzamientos, saltos y combinadas, baloncesto, boxeo, gimnasia artística, rugby, taekwondo y tiro olímpico.

Respecto a la lumbalgia degenerativa, el cuadro no es exclusivo de los deportistas de mayor edad como el grupo de baloncesto estudiado. Badminton, esgrima, halterofilia y judo junto a gimnasia rítmica van a presentar valores significativos de esta patología. Destacamos este último grupo, ya que, en nuestra población, es el más joven de media (16,7 años) y sin embargo presenta ya una incidencia importante de cuadros degenerativos lumbares. La existencia de frecuentes variantes anatómicas en dicho segmento, así como los cuadros de epifisitis vertebral encontrados, parecen ser los causantes de esta patología. Mendizabal S⁸⁹ en su Tesis Doctoral o los trabajos de Cupisti A⁸⁷ y Piazza M¹²³ en este grupo de población confirmarían estos hallazgos.

En la distribución de los diagnósticos por edad, destacan las osteocondrosis juveniles, la lumbalgia y la dorsalgia mecánicas y las contracturas musculares en el grupo de menores o igual a 17 años. Solo la primera entidad está implicando alteraciones morfológicas que puedan ser susceptibles de control radiológico evolutivo y sobre todo de secuelas en las estructuras afectadas o en la dinámica de trabajo. Lee DW y col¹²⁴ en un estudio con sujetos con enfermedad de Osgood Schlatter (EOS) sintomática y un grupo control, a los que se les realizó RM de rodilla, observaron que el grupo con EOS tenía alteraciones en el la unión osteotendinosa y criterios de tendinopatía con mayor frecuencia que el grupo control. Pohjola H y col¹²⁵ en un análisis tridimensional de una bailarina con apofisitis isquiática comprobó que el rango de movilidad en flexión y adducción de la pierna afectada se reducía sobre todo en los movimientos de mayor velocidad. En nuestro estudio los deportes que van a presentar un porcentaje más importante de osteocondrosis son gimnasia artística, gimnasia rítmica, atletismo lanzamientos, atletismo saltos y halterofilia. Las otras entidades son cuadros que, tras descarte de patologías subyacentes, vamos a relacionar con el aprendizaje de las técnicas deportivas en estas edades y su adaptación a la intensidad y el volumen de trabajo requerido en estos niveles de competición.

En el grupo de 18 a 24 años las tres entidades que destacan, por encima de los otros grupos, están relacionadas con aspectos traumáticos o microtraumáticos. Ya hemos comentado la gran importancia de las artropatías traumáticas en función de la población y metodología de estudio realizado. Este grupo de edad va a presentar la mayor incidencia de toda la población estudiada. Judo, taekwondo y lucha son tres grupos que aportarán la mayoría de las consultas. Junto a ellos gimnasia artística, fundamentalmente los hombres, al alcanzar una edad más alta en competición, y el atletismo pista. En el otro extremo la lumbalgia traumática. Esta entidad tiene muy baja frecuencia en el grupo general por lo que no discutiremos sobre ella. La otra patología que destaca en este grupo respecto a los otros dos, aunque su frecuencia absoluta no es importante, son las fracturas de estrés. Esta entidad, característica de la actividad deportiva en lo que se ha definido como patología de sobreuso, constituye un primer diagnóstico diferencial ante un deportista con historia de dolor insidioso de localización precisa ósea y con antecedente de cambios significativos en el volumen de carga. Su incidencia real en los deportistas de élite españoles, no se encuentra reflejada en este estudio, al ser una entidad en la que la radiología no constituye la primera opción en la elección de la técnica de imagen. El deporte que más consultas va a aportar va a ser atletismo pista. Bennel KL y col⁴¹ en 2002 describe una incidencia del 20% de fracturas de estrés en un seguimiento a 12 meses de 111 atletas, e Iwamoto J y col⁴³ en 2011 en un estudio retrospectivo de 18 años en varios deportes, describe un 1,8% de fracturas de estrés en el global de las patologías y una mayor incidencia en baloncesto y baseball frente a atletismo.

Por último, el grupo de mayor edad presenta una mayor incidencia relativa de patologías degenerativas. Destacan proporcionalmente tanto los procesos de deterioro articular como del tendón, apenas existentes en los otros grupos. Junto a ellos, cuadros específicos, no comentados hasta ahora, como la pubalgia o la fasciopatía plantar. En este grupo, atletismo en sus modalidades de pista, tanto por su gran número de deportistas como por la incidencia de su gesto deportivo en estas patologías, será el grupo más frecuente en casi todas ellas.

En el estudio de los diagnósticos clínicos en función del sexo, las mujeres tienen porcentajes superiores a los hombres en las patologías del ámbito del sobreuso. Llamamos la atención que la mayor parte de las osteocondrosis juveniles se encuentran en las mujeres y que tienen mayores porcentajes de patologías de estrés,

con y sin fractura. Son de predominio femenino, también, todas las patologías mecánicas, excepto la del tendón. Pierpoint y col.¹⁰¹ en su estudio de atletas entre 2008-2009 y 2013-2014 encuentra mayor frecuencia de lesiones por sobreuso y lesiones crónicas en las mujeres respecto a los hombres; Iwamoto y col.⁸⁴ en su estudio de fracturas de estrés a lo largo de 18 años no encuentra diferencias en el total de fracturas de estrés entre mujeres y hombres, pero detecta la conocida “triada de la deportista” en las atletas que han sufrido fracturas de estrés repetidas. Respecto a los hombres, la pubalgia presenta la mayor diferencia porcentual respecto a la mujer. Junto a ella, las artropatías traumáticas y degenerativas y las contusiones, caracterizadas por su origen traumático y su evolución en el tiempo. Se excluyen, sin embargo, las patologías degenerativas en el ámbito de columna vertebral, de mayor predominio femenino.

8. Análisis de regresión logística

El modelo de regresión logística es una herramienta estadística útil para valorar la influencia de una serie de variables en una respuesta determinada si ésta tiene posibilidad de doble respuesta, Su condición fundamental es que se hayan tenido en cuenta todas las variables significativas para explicar la respuesta y que la muestra estudiada sea suficiente en número y bien distribuida. Todos estos términos se han tenido en cuenta en nuestro estudio.

El diagnóstico de hallazgos en los estudios radiológicos realizados en nuestra serie alcanza el 69,1%. El análisis de regresión logística ha determinado que los factores dependientes para que ese valor se incremente o disminuya son los años de entrenamiento, el motivo de consulta, la etiopatogenia, el área anatómica afectada y el diagnóstico clínico emitido.

Con la experiencia adquirida, consideramos que el incremento de los años de entrenamiento es un factor determinante para encontrar patología en los estudios radiológicos por el sobreuso de las articulaciones. El deportista de élite trabaja de forma continuada exigiendo el máximo de su esqueleto motor y éste se modifica en respuesta esa exigencia. Por otro lado, el motivo de consulta, la etiopatogenia y el área anatómica determinan el tipo de estudio a realizar y en función de ellos se valorará la existencia y el tipo de hallazgos radiológicos. En cuanto al diagnóstico emitido, incluso la ausencia de sintomatología no limita su aparición puesto que,

como se ha observado en el estudio, hasta un 80,8% de los estudios radiológicos realizados en este grupo tenían hallazgos.

El análisis de los factores independientes nos dice que cualquier edad o condición biométrica del individuo no interviene en el hecho de localización de hallazgos, aunque puedan determinar una posible evolución de los mismos. Hemos encontrado hallazgos tanto en gente joven como de edad avanzada, tanto en IMC bajo como alto, obteniendo, según el caso, más hallazgos en gente joven o de menor IMC que en los de mayor edad o con IMC superior. De la misma manera el deporte determinará el tipo de hallazgos que se pueden producir en los estudios radiológicos cuando éstos estén presentes, pero no su presencia obligatoria al realizarlo.

VII - CONCLUSIONES:

VII - CONCLUSIONES:

1. La población deportiva de élite española, que ha acudido al Centro de Medicina del Deporte a consulta médica y ha precisado estudio radiológico entre los años 2002 y 2011, se caracteriza por ser adultos jóvenes de predominio masculino y raza blanca.
2. Los deportes más atendidos, por orden de frecuencia decreciente han sido: Atletismo Pista, Judo, Gimnasia Artística, Hockey Hierba y Taekwondo
3. La población estudiada tiene una actividad deportiva media de 8,3 años de duración y una dedicación media de 21,5 horas de entrenamiento semanal.
4. El motivo de consulta más frecuente con estudio radiológico, es el reconocimiento médico para seguimiento del deportista. La región anatómica más estudiada es la columna vertebral.
5. En relación a la etiopatogenia, los estudios de valoración anatómica decrecen con la edad y se incrementan los estudios por sobrecarga y por traumatismos directos e indirectos. Las patologías de sobrecarga son más frecuentes en atletismo lanzamientos, atletismo pista, gimnasia artística y atletismo lanzamientos. Los traumatismos directos son más frecuentes en hombres y en deportes de contacto como taekwondo, boxeo, natación waterpolo y hockey hierba. Los traumatismos indirectos son más frecuentes en natación saltos, lucha grecorromana y libre y judo
6. Los hallazgos anatómicos o patológicos radiológicos se observan en el 69,1% de los estudios. Sin embargo, en relación al diagnóstico clínico, un 80,8% de los estudios con diagnóstico clínico asintomático presentan hallazgos en su lectura y el 36,5% de las consultas con patología presentan radiología normal.

7. Los diagnósticos clínicos más frecuentes por orden decreciente son: artropatías traumáticas (11,8%), lumbalgia mecánica (10%), artropatía mecánica (8,7%) y fracturas óseas (8,6%). En último lugar, las calcificaciones musculares y miositis osificantes (0,1%) por su baja incidencia.
8. La presencia de sintomatología clínica en el deportista de élite aumenta con la edad. Los diagnósticos más frecuentes por edades son la lumbalgia mecánica en el grupo de menor edad, siendo específico, en este grupo, las osteocondrosis juveniles. En el grupo de 18 a 24 años son más frecuentes las artropatías traumáticas y las fracturas de estrés. En el grupo de mayor edad predominan las patologías degenerativas con localización en columna cervical, lumbar y tendón.
9. Las osteocondrosis juveniles, los síndromes de estrés óseo y las fracturas de estrés son más frecuentes en las mujeres. La pubalgia y las artropatías degenerativas son más frecuentes en los hombres.
10. La probabilidad de que un estudio radiológico presente hallazgos, depende de factores como los años de entrenamiento, el motivo de la consulta, la etiopatogenia que refiere, el área anatómica afectada y el diagnóstico clínico emitido. Es independiente de la edad, el índice de masa corporal, el género, la raza y el deporte practicado.

VIII - LIMITACIONES Y FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

VIII - LIMITACIONES Y LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

La limitación de esta tesis es el gran número de datos manejados. El estudio de una población tan amplia y diversa es único y ha permitido un conocimiento global de la patología en el deporte de élite, pero no se han podido extraer conclusiones más detalladas en relación con las diferentes variables. No obstante, estos datos ya recogidos, pero no analizados, serán objeto de estudios posteriores.

La selección exclusiva de la radiología como técnica de imagen de apoyo al diagnóstico, no permite el análisis completo de las diferentes patologías que afectan al deportista de élite, por lo que, queda también abierta esta línea de investigación futura.

La descripción de los diferentes hallazgos anatómicos y patológicos encontrados en los estudios radiológicos analizados será otra línea de trabajo a desarrollar.

IX - BIBLIOGRAFIA

IX - BIBLIOGRAFIA

¹www.mecd.gob.es. Anuario de estadísticas deportivas 2016

² Selected Issues in Injury and Illness Prevention and the Team Physician: A Consensus Statement. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. American College of Sports Medicine. 2015

³ LaPrade R, Agel J, et al. AOSSM Early Sport Specialization Consensus Statement. *The Orthopaedic Journal of Sports Medicine* 4(4). 2016

⁴ Gustafsson H, Sagar SS, Stenling A. Fear of failure psychological stress and burnout among adolescent athletes competing in high level sport. *Scand J Med Sci Sports* 2016 Nov 23

⁵ Pasulka J, Jayanthi N, et al. Specialization patterns across various youth sports and the relationship to injury risk. *The Physician and Sportsmedicine Journal*. April 2017 (1-9).

⁶ Côte J, Lidor R, Hackfort D. To sample or to specialize? Seven postulates about youth sport activities that lead to continued participation and elite performance. *Int J Sport Exerc Psychol*. 2009; 9:7-17

⁷ Boraita A. Sudden death and sport. Is there a feasible way to prevent it in athletes?. *Rev Esp Cardiol*. 2002; 55(4): 333-6.

⁸ Boraita A. La muerte súbita del deportista. *Revista Española de Medicina Legal*. 2011; 37(4): 146-54.

⁹ Manonelles P, Aguilera B, Boraita A, et al. Utilidad del electrocardiograma de reposo en la prevención de la muerte súbita del deportista. Documento de consenso de la Federación Española de Medicina del Deporte. *Archivos de Medicina del Deporte*. Vol XXIV, número 119, 2007 (159-168)

¹⁰ Rubio S, Chamorro M. Lesiones en el Deporte. *Arbor*, Madrid Febrero 2000: 203-225

¹¹ Pedret C, Balias R. Lesiones musculares en el deporte. Actualización de un artículo del Dr. Cabot, publicado en *Apuntes de Medicina Deportiva* de 1965. *Apuntes Medicina d L'Esport* Vol. 50 Núm. 187 Julio-Septiembre 2015

¹² García-González C, Albadalejo R, et al. Determining factors of Sport Injuries in Amateur Sports in Spain. *European Journal of Human Movement*, 2014; 33, 137-151.

¹³ Drew MK, Raysmith BP, Charlton PC. Injuries impair of chance of successful performance by sportspeople: a systematic review. *Br J Sports Med* 2017 Apr 26

¹⁴ Peterson Lars, Renström, Per. *Sports Injuries. Their prevention and treatment. Dunitz Third Edition* 2001

¹⁵ Van Mechelen W. Incidence, severity, aetiology and prevention of sports injuries. A review of concepts. *Sport Med.* 1992; 14: 82-99

¹⁶ Meeuwisse WH. Assessing causation in sport injury: a multifactorial model. *Clin J Sport Med* 1994; 4 166-70

¹⁷ Guía de indicaciones para la correcta solicitud de pruebas de diagnóstico por imagen. *Protección Radiológica* 118. Comisión Europea. Dirección General de Medio Ambiente 2000

¹⁸ Stoller DW. *Magnetic Resonance Imaging in Orthopaedics and Sport Medicine.* Lippincott-Raven 1997

¹⁹ Criterios de remisión de pacientes a los servicios de diagnóstico por imagen. CEE 2000. En www.seram.es. > documentación > guías y protocolos > gestión y calidad.

²⁰ González Santander M. Diagnóstico por la imagen de la lesión deportiva por sobreuso en Análisis, valoración, y monitorización del entrenamiento de alto rendimiento deportivo. *Colección ICD 56 Consejo Superior de Deportes* 2010 161-180

²¹ Balias R, Pedret C. *Lesiones musculares en el deporte.* Panamericana. 2013

²² Jiménez Díaz JF. *Diagnóstico Clínico y Ecográfico de las Lesiones Del Deporte.* Monografías de Traumatología del Deporte. Universidad Católica San Antonio de Murcia. 2003

²³ Moore S. *Radiological Investigations in sport and Exercise.* SportEX Dynamics Jan 2008 Issue 15, p15

²⁴ Yochum TR, Rowe LJ. *Essentials of Skeletal Radiology.* 2nd Ed. Baltimore, Williams & Wilkins, 1996

-
- ²⁵ Whiting WC, Zernicke R.F. Biomechanics of Musculoskeletal Injury. Human kinetics 1998
- ²⁶ Netter F. Atlas de Anatomía Humana. 6ª edición. Elsevier Masson 2014
- ²⁷ Linklater JM, Hayter CL, Vu D. Imaging of Acute Capsuloligamentous Sports Injuries in the Ankle and Foot: Sports Imaging Series. Radiology 2017 Jun;283(3):644-662.
- ²⁸ Fernández M. Influencia del deporte sobre las desviaciones del raquis. Archivos de Medicina del Deporte 1998, XV, 63: 37-40.
- ²⁹ Miralles Marrero RC. Biomecánica clínica del aparato locomotor. Ed Masson S.A. Barcelona 1998
- ³⁰ Schulz SS, Lenz K, Büttner-Janz K. Severe back pain in elite athletes: a cross sectional study on 929 top athletes of Germany. Eur Spine J 2016 Apr; 25 (4): 1204-10
- ³¹ Greenan TJ. Diagnostic imaging of sports-related spinal disorders. Clinics in Sports Medicine 1993; 12 (3): 487-505.
- ³² Kovacs FM, Arana E. Degenerative disease of the lumbar spine. Radiología 2016 Apr 58 Suppl 1: 26-34
- ³³ Garcés GL, González-Montoro I, Rasines JL, Santonja F. Early diagnosis of stress fracture of the lumbar spine in athletes. Int Orthop 1999 23 (4): 213-5
- ³⁴ Subotnick S.I. Sports Medicine of the lower extremity. Churchill Livingstone 1999
- ³⁵ Breithaupt MD: Zur Pathologie des menschlichen Fussen. Med Zeitung 1855; 169-171, 175-177
- ³⁶ Deva M, Sweetnam, R. Stress fractures of the fibula. A review of fifty cases in athletes. The Journal of Bone and Joint Surgery. Vol. 38 B N° 4. November 1956
- ³⁷ Matheson GO, Clement DB, Mckenzie DC, Taunton JE, Lloyd-Smith DR, Macintyre JG. Stress fractures in athletes: A study of 320 cases. The American Journal of Sports Medicine. 1987; 15 (1): 46-58.
- ³⁸ Saunier J, Chapurlat R. Stress fracture in athletes. Joint Bone Spine 2017 May 13

³⁹ Tenforde AS, Carlson JL, Chang A et al. Association of the Female Athlete Triad risk Assessment Stratification to the development of Bone Stress Injuries in Collegiate Athletes. *Am J Sports Med* 2017 Feb; 45(2): 302-310

⁴⁰ Moreira CA, Bilezikian JP. Stress fractures: Concepts and Therapeutics. *J Clin Endocrinol Metab* 2017 Feb 1; 102(2): 525-534

⁴¹ Varley I, Greeves JP, Sale C et al. Functional polymorphisms in the P2X7 receptor gene are associated with stress fracture injury. *Purinergic Signal* 2016 Mar; 12(1): 103-113

⁴² Bennell KL, Malcolm SA, Thomas SA, Wark JD and Brukner PD. The incidence and distribution of stress fractures in competitive track and field athletes. *The American Journal of Sports Medicine*. 2002; 24 (2): 211-217

⁴³ Iwamoto J, Sato Y, Takeda T, Matsumoto H. Analysis of stress fractures in athletes based in our clinical experience. *World J Orthop* 2011 Jan 18; 2(1): 7-12

⁴⁴ D'Ailly PN, Sluiter JK, Kuijer PP. Rib stress fractures among rowers: a systematic review on return to sports, risk factors and prevention. *J Sports Med Phys Fitness*. 2016 Jun; 56(6): 744-53

⁴⁵ Keats TE. *Radiology of Musculoskeletal Stress Injury*. Year Book Medical Publishers, Inc 1990

⁴⁶ Reinking MF, Austin TM, Richter RR, Krieger MM. Medial Tibial Stress Syndrome in active Individuals: A systematic Review and Meta-analysis of Risk Factors. *Sports Health* 2017 May/June; 9(3): 252-261

⁴⁷ Blackman P. Shin pain in athletes. Assessment and management. *Australian Family Physician* Vol 39 N^o 1/2 January/February 2010

⁴⁸ Tehranzadeh J, Serafini A.N, Pais M.J. *Avulsion and Stress Injuries of Musculoskeletal System*. Karger 1989

⁴⁹ Guzmán H. Lesiones deportivas en niños y adolescentes. *Revista Médica Clínica Las Condes* 2012 23(3) 267-273

⁵⁰ Persiani P, Ranaldi FM et al. Apophyseal and epiphyseal knee injuries in the adolescent athlete. *Clin. Ther.* 2016 Nov-Dec; 167(6)

⁵¹ Shoensee S, Nilsson K. A novel approach to treatment for chronic avulsion fracture of the ischial tuberosity in three adolescent athletes: a case series. *IJSPT* Volume 9 Num. 7 December 2014 (974-990)

⁵² Bonaplata A, Salcedo C, Santonja F. Lesiones de la articulación metacarpofalángica en cirugía menor y procedimientos en medicina de familia. Cap 225 Pag 971-980. 2006

⁵³ Rejeb A, Johnson A, Vaeyens R, Horobeanu C, Farooq A, Witvroum E. Compelling overuse injury incidence in youth multisport athletes. *Eur J Sport Sci* 2017 May; 17(4): 495-502.

⁵⁴ Launay F. Sports-related overuse injuries in children. *Orthopaedics and Traumatology: Surgery and Research*. Vol 101. Issue 1. Pages 139-147

⁵⁵ Talusan PG, Díaz-Collado PJ, Reach JS Jr. Freiberg infraction: diagnosis and treatment. *Foot Ankle Spec* 2014 Feb 17 (1): 52-6.

⁵⁶ Hanada M, Koyama H, Takahashi M, Matsuyama Y. Relationship between the clinical findings and radiographic severity in Osgood Schlatter disease. *Open Access J Sport Med*. 2012; 3 17-20

⁵⁷ Foss KD, Myer GD, Magnussen RA, Hewett TE. Diagnosis Differences for Anterior Knee Pain between Sexes in Adolescent Basketball Players. *J Athl Enhanc* 2014 Jan 10;3(1)

⁵⁸ Maier GS, Lazovic D, Maus U et al. Vitamin D Deficiency: The missing Etiological Factor in the development of juvenile Osteochondrosis dissecans? *J Pediatr Orthop* 2016 Dec 22

⁵⁹ Balius R, Balius R, Balius X. Columna vertebral y deporte. *APUNTS* 1987; 24: 223-229

⁶⁰ Muñoz Gutierrez J. Atlas de mediciones radiológicas en Ortopedia y Traumatología. McGraw-Hill Interamericana. Mexico 1984

⁶¹ Chan CY, Aziz I Chai FW et al. A silver medal winner at the 13th world Wu Shu championship 2015 17 months after selective thoracic fusion for adolescent idiopathic scoliosis: a case report. *Spine (Phila Pa 1976)* 2017 Feb 15; 42(4)

⁶² Gurney B. Leg length discrepancy. *Gait Posture*. 2002 Apr; 15 (2): 195-206

⁶³ Keats TE. Atlas de variables radiológicas normales que pueden simular estados patológicos. Ed. Harcourt Brace. 6ª ed. 1997

⁶⁴ Carbajo ML, Ballester MA, Palomino MA, Buendía F. La traumatología del deporte en atletas femeninas. *Archivos de Medicina del Deporte* 2000; XVII, 80: 527-533.

⁶⁵ Arb AM, Haqhiqhat A, Amiri Z, Khosravi F. Lumbar lordosis in prone position and prone hip extension test: comparison between subjects with and without low back pain. *Chiropr Man Therap* 2017 Mar 16; 25:8

⁶⁶ Tomanova M, Lippert-Grüner M, Lhotska L. Specific rehabilitation exercise for the treatment of patients with chronic low back pain. *J Phys Ther Sci* 2015 Aug; 27 (8): 2413-7

⁶⁷ Stinson JT. Spondylolysis and Spondylolisthesis in the athlete. *Clinics in Sports Medicine* 1993; 12 (3): 517-28

⁶⁸ Soler T, Calderon C. The prevalence of spondylolysis in the Spanish elite athlete. *Am J Sports Med* 2000; 28: 57-62

⁶⁹ Nyska M, Constantini N, Calé-Benzoor M, Back Z, Kahn G, Mann G. Spondylolysis as a Cause of Low Back Pain in Swimmers. *Int J Sports Med* 2000; 21: 375-9.

⁷⁰ Donaldson LD. Spondylolysis in elite junior-level ice hockey player. *Sports Health* 2014 Jul; 6(4):356-9.

⁷¹ Balius R. Conducta a seguir en una espondilolisis y/o espondilolistesis en deportistas. Documento de consenso (Octubre 2002) Societat Catalana de Medicina de l'Esport.

⁷² Bouras T, Korovessis P. Management of spondylolysis and low grade spondylolisthesis in fine athletes. A Comprehensive review. *Eur J Orthop Surgeon Traumatol* 2015 Jul; 25 Suppl 1: S167-75

⁷³ Balius R, Espiga X. Epifisitis vertebral mínima en deportistas jóvenes. *APUNTS vol XIX June 1982 n° 74*

⁷⁴ Cohen B, Kleinhenz D, Schiller J, et al. Understanding athletic pubalgia. A review. *Rhode Island Medical Journal*. Oct 2016. Vol 99 Issue 10, 31-35.

⁷⁵ Braci S, et al. Radiological findings in symphyseal and adductor-related groin pain in athletes: a critical review of the literature. *Br J Sports Med* 2013 Feb 47 (10), 611-619

⁷⁶ Kirkpatrick J, Yassaie O, Mirjalli SA. The plantar calcaneal spur: a review of anatomy, histology, etiology and key associations. *J Anat* 2017 Jun, 230(6): 743-751

⁷⁷ Lafuente A, OMullony I et al. Fascitis plantar: revisión del tratamiento basado en la evidencia. *Reumatol Clin* 2007; 3(4):159-65

⁷⁸ Clark. Posiciones en radiología. Swallow Ra, Naylor. Salvat Editores 1989

⁷⁹ MinJoon J Analysis of injuries in taekwondo athletes, *J Phys Ther Sci* 2016 Jan 28(1): 231-234

⁸⁰ Westermann RW, Giblin M, Vaske A, et al. Evaluation of Men's and Women's Gymnastics Injuries: A 10 year observational Study. *Sports Health* 2015 March; 7(2):161-5

⁸¹ Lossemore M, Lightfoot J, Palmer-Green D et al. Boxing injury epidemiology in the Great Britain team: a 5-year surveillance study of medically diagnosed injury incidence and outcome. *Br J Sports Med*. 2015 Sep;49(17):1100-7

⁸² Hootman JM, Dick R, Agel J. Epidemiology of collegiate injuries for 15 sport: summary and recommendations for injury prevention initiatives. *J Athl Train*. 2007 Apr-Jun;42(2):311-9

⁸³ Larsson D, Ekstrand J, Karlsson MK. Fracture epidemiology in male elite football players from 2011 to 2013: How long will this fracture keep me out? *Br J Sports Med* 2016 Jun; 50(12): 759-63.

⁸⁴ Iwamoto J, Sato Y, Takeda T, Matsumoto H. Analysis of stress fractures in athletes based on our clinical experience. *World J Orthop* 2011 January 18; 2(1): 7-12.

⁸⁵ Engebretsen L, Soligard T, Steffen K, Alonso JM et al. Sports injuries and illnesses during the London Summer Olympic Games 2012. *Br J Sports Med* 2013;47:407-414

⁸⁶ Llinás PS, Serrano RF, Quintero L et al. Sports injuries and ill-health episodes in the Cali 2013 World Games. *BMJ Open Sport Exerc Med*. 2016; 2(1).

⁸⁷ Hunt KJ, Hurwitt D, RObell K, et al. Incidence and epidemiology of foot and ankle injuries in elite collegiate athletes. *Am J Sports Med* 2017 Feb;45(2):426-433

⁸⁸ Baselet B, Belmans N, Coninx E, et al. Functional gene analysis reveals cell cycle changes and inflammation in endothelial cells irradiated with a single X-ray dose. *Front Pharmacol*. 2017 Apr 25; 8:213

⁸⁹ Tunqiai M, Phathakanon ,; Rithidech KN. Effects of medical diagnostic Low-dose X rays in Human Lymphocytes: Mitochondrial membrane potential apoptosis and cell cycle. *Health Phys.* 2017 May; 112(5): 458-464

⁹⁰ Comité de expertos de la OMS sobre el estado físico: El estado físico: uso e interpretación de la antropometría: Serie de informes técnicos, 854 Ginebra (Suiza) 1995

⁹¹ Canda A. Deportistas de alta competición con índice de masa corporal igual o mayor a 30 kg/m². ¿Obesidad o gran desarrollo muscular? *Apunts Medicina de L'Esport.* Vol. 52 Num 193 Enero-Marzo 2017

⁹² Garrido RP, González M. Índice de masa corporal y composición corporal. Un estudio antropométrico de 2500 deportistas de alto nivel. En www.efdeportes.com. Revista digital. Buenos Aires Año 10 N° 76 Septiembre 2004

⁹³ Spirito P, Pelliccia A, Proschan MA, Granata M, Spataro A, Bellone P, et al. Morphology of the "athlete's heart" assessed by echocardiography in 947 elite athletes representing 27 sports. *Am J Cardiol.* 1994 Oct 15; 74(8): 802-6.

⁹⁴ Cupisti A, D'Alessandro C, Evangelisti I et al. Injury survey in competitive sub-elite rhythmic gymnasts: results forma a prospective controlled study. *J Sports Med Phys Fitness* 2007 Jun; 47(2): 203-7

⁹⁵ Bailón-Cerezo J, Torres-Lacomba M, et al. Prevalencia del dolor de hombro en nadadores de competición: estudio piloto. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte.* Jun 2016, Vol 16, Issue 62, p317-34

⁹⁶ Mendizabal, S. Patología en gimnastas de rítmica de alto rendimiento, retiradas. *Archivo digital UPM.* Madrid 2000.

⁹⁷ Sandbakk O, Solli GS, Holmberg HC. Sex differences in World Record Performance: the influence of sport discipline and competition duration. *Int.J Physiol Perform* 2017 May 10:1-23

⁹⁸ Leruite MT, Martos P, Zabala M. Análisis del deporte femenino español de competición desde la perspectiva de protagonistas clave. Retos: nuevas perspectivas de Educación Física, Deporte y Recreación. número 28, 2015 (2º semestre)

⁹⁹ Stracciolini A, Sugimoto D, Howell DR. Injury prevention in youth sports. *Pediatr Ann* 2017 Mar 1:46(3)

-
- ¹⁰⁰ Sieve J, Rudat J, Zarghooni K et al. Injuries in competitive boxing. A prospective study. *Int J Sports Med* 2015 Mar; 36(3): 249-53
- ¹⁰¹ Pierpoint LA, Williams CM, Fields SK, Comstock RD. Epidemiology of injuries in United States High School Track and Field: 2008-2009 through 2013-2014. *Am J Sports Med*. 2016 Jun; 44(6): 1463-8
- ¹⁰² Kolar E, Pavletic MS, Smrdu M; Atikovic A. Athletes' perception of the causes of injury in gymnastics. *J Sports Med Phys Fitness* 2017 May; 57(5): 703-710.
- ¹⁰³ Miyake E, Yatsunami M, Kurabayashi J et al. A prospective epidemiological study of injuries in Japanese national tournament-level badminton players from junior high school to university. *Asian J Sports Med* 2016 Mar 1;7(1)
- ¹⁰⁴ Armed Forces Health Surveillance Center (AFHSC). Injuries associated with combat sports, active component, US Armed Forces, 2010-2013. *MSMR*, 2014;21(5): 16-8.
- ¹⁰⁵ Park KJ, Brian Byung S. Injuries in elite Korean fencers: an epidemiological study. *Br J Sports Med*. 2017 Feb; 51(4):220-225.
- ¹⁰⁶ Oqurkowsk m, Kawalek K. Pathological changes in the lumbar intervertebral disc among professional field hockey players. *J Sports Med Phys Fitness*. 2016 Jan-Feb; 56(1-2): 85-91.
- ¹⁰⁷ Bloedel PK, Hauger B. The effects of limb length discrepancy on subtalar joint kinematics during running. *J Orthop Sports Phys Ther*. 1995 Aug; 22(2): 60-4
- ¹⁰⁸ Gurney B. Leg length discrepancy. *Gait Posture* 2002 Apr; 15(2): 195-206
- ¹⁰⁹ Hespanhol Junior LC, de Carvalho AC, Costa LO, Lopes AD. Lower limb alignment characteristics are not associated with running injuries in runners: prospective cohort study. *Eur J Sport Sci* 2016 Nov; 16(8): 1137-44.
- ¹¹⁰ Kurt EE, Turkyilmaz AL, Dadalo Y et al. Are transitional vertebra and spina bifida occulta related with lumbar disc herniation and clinical parameters in young patients with chronic low back pain? *Eurasian J Med*. 2016 Oct;48(3): 177-180
- ¹¹¹ Illeez OG, Atici A, Ulger EB et al. The transitional vertebra and sacroiliac joint dysfunction association. *Eur Spine J*. 2016 Nov 18
- ¹¹² "Spanish Consensus statement: the treatment of muscle tears in sport orthopaedic journal of sports medicine **december 2015** vol. 3 no. 12
- ¹¹³ Ekstrand J. Epidemiology of football injuries. *Sci Sports* 2008; 23:73-7

¹¹⁴ Chomiak J, Junge A, Peterson L, Dvorak J. Severe injuries in football players. Influencing factors. *Am J Sports Med.* 2000;28(5 suppl):58-68

¹¹⁵ Costa E Silva L, Fragoso I, Teles J. Prevalence and injury profile in Portuguese children and adolescent according to their level of sports participation. *S Sports Med Phys Fitness.* 2016 Oct 13.

¹¹⁶ Prien A, Mountjoy M, Miller J, et al. Injury and illness in aquatic sport: how high is the risk? A comparison of results from three FINA World Championships. *Br J Sports Med* 2017;51:278–283

¹¹⁷ Bere T, Alonso JM et al. Injury and illness surveillance during the 24th men's handball world championship 2015 in Qatar. *Br J Sports Med* 2015 Sep; 49(17):1151-6

¹¹⁸ Starkey C. Injuries and illnesses in the National Basketball Association: a 10 years perspective. *J Athl Train.* Vol 35(2) April 2000: 161-7

¹¹⁹ Feddermann-Demont N, Junge A, Edouard P, et al. Injuries in 13 international athletics championships between 2007-2012. *Br J Sports Med* 2014 Apr; 48(7): 513-22

¹²⁰ Petersen J, Sorensen H, Nielsen Ro. Cumulative loads increase at the knee joint with slow-speed running compares to faster running: a biomechanical study. *J Orthop Sports Phys Ther* 2015 Apr; 45(4):316-22.

¹²¹ Fraser MA, Grooms DR; Guskiewicz KM, Kerr ZY. Ball-contact injuries in 11 National Collegiate Athletic Association Sports: the injury surveillance program 2009-2010 through 2014-2015.

¹²² Tran G, Smith TO, Grice A et al. Does sports participation (including level of performance and previous injury) increase risk of osteoarthritis? A systematic review and meta-analysis. *Br J Sports Med.* 2016 Sep 28

¹²³ Piazza M, Di Cagno A, Cupisti A et al. Prevalence of low back pain in former rhythmic gymnasts. *J Sports Med Phys Fitness.* 2009 Sep; 49(3):297-300.

¹²⁴ Lee DW, Kim MJ, Kim WJ et al. Correlation between magnetic resonance imaging characteristics of the patellar tendon and clinical scores in Osgood Schlatter Disease. *Knee Surg Relat Res* 2016 Maz; 28(1): 62-7.

¹²⁵ Pohjola H, Sayers M, Mellifont R et al. Three-dimensional analysis of a ballet dancer with ischial tuberosity apophysitis. A case study. *J Sport Sci Med.* 2014; 13, 874-880