



Facultad de Veterinaria
Universidad Zaragoza



Trabajo Fin de Grado en Veterinaria

Estudio radiológico sobre prevalencia de displasia de cadera en pacientes caninos del Hospital Veterinario de la Universidad de Zaragoza en relación con la raza, sexo, edad y peso.

Radiological study about hip dysplasia prevalence in canine patients at the Veterinarian Hospital of Zaragoza University in relation to race, sex, age and weight.

Autor

NATALIA MARTINEZ GALLARTE

Directores

AMAIA UNZUETA GALARZA

ANA MUNIESA DEL CAMPO

Facultad de Veterinaria

AÑO 2016

Indice

<i>I. Resumen</i>	3
<i>II. Abstract</i>	4
<i>III. Introducción</i>	5
III.1 ARTICULACIÓN COXO-FEMORAL	5
III.2 DISPLASIA DE CADERA	6
III.3 SÍNTOMAS	7
III.4 DIAGNÓSTICO	8
III.5 PREVENCIÓN	13
<i>IV. Justificación y objetivos</i>	14
<i>V. Material y métodos:</i>	15
V.1 POBLACIÓN Y RECOGIDA DE DATOS	15
V.2 ANÁLISIS BIOESTADÍSTICO:	18
<i>VI. Resultados y discusión</i>	20
VI.1 ANÁLISIS DESCRIPTIVO	20
VI.2 ANÁLISIS ESTADÍSTICO	23
<i>VII. Conclusiones</i>	30
<i>VIII. Conclusions</i>	30
<i>IX. Valoración personal y agradecimientos</i>	31
<i>X. Bibliografía.</i>	32

I. Resumen

La displasia de cadera es la enfermedad osteoarticular más frecuente en perros y posee gran importancia en la clínica de pequeños animales. Aunque la principal causa que determina su aparición es el factor genético, ha quedado constatado científicamente la existencia de factores predisponentes (peso, edad, sexo, raza) que pueden incidir sobre el desarrollo de la enfermedad o agravar los síntomas clínicos.

Para valorar la prevalencia de displasia y la relación entre dicha enfermedad y los factores predisponentes, se lleva a cabo un estudio retrospectivo en el HVUZ con 133 radiografías de cadera de animales que han acudido al hospital con sintomatología ortopédica. Tras la obtención de la prevalencia de displasia de cadera y la prevalencia de los distintos grados (B,C,D y E) se relacionan ambas prevalencias con la raza, el sexo, la edad y tamaño de los animales.

En el estudio se obtuvo que la prevalencia de displasia era de 61,7%.

En aquellos individuos diagnosticados como displásicos se determinó un predominio de grado C (21'1%).

Al relacionar los distintos factores predisponentes con prevalencia y grado de displasia, se encontró relación significativa entre grados severos de displasia (D,E) y pertenencia a una raza citada en la bibliografía como predisponente de enfermedad, mientras que en las razas no contempladas en dicho grupo predominaron los grados leve y moderado de displasia (B,C). Igualmente el tamaño de los individuos resultó tener relación significativa con el grado de enfermedad.

Por el contrario pese a que los resultados descriptivos muestran tendencias de interés, no se ha encontrado relación estadística significativa al enfrentar la variable displasia con la raza, el sexo, la edad o el tamaño de los animales.

De la misma manera, no se ha encontrado relación significativa entre el sexo o la edad de los animales estudiados con el grado de displasia.

II. Abstract

Hip dysplasia is the most frequent osteoarticular disease among dogs and holds a vast importance for small animal practice. Even though the main cause is genetic, it has been scientifically proved that there are other underlying factors (weight, age, gender, and breed) that can affect the development of the disease or can worsen the clinical symptoms of it.

In order to evaluate the prevalence of dysplasia and the relation between the hip dysplasia and the underlying factors, a retrospective study is conducted at the HVUZ with 133 radiographies of hips belonging to animals that have visited the hospital with orthopedic symptomatology. After obtaining the prevalence for the hip dysplasia and the prevalence of the different grades (B, C, D and E), they are related to the breed, gender, age and size of the animals.

The study showed a 61,7% of dysplasia prevalence.

Among the individuals diagnosed with dysplasia, grade C was predominant (21,1%).

When relating different prevalent underlying factors and the grade of dysplasia, a significant relation was found between severe grades of the disease (D, E) and the breeds listed on the bibliography as predisposed to develop it. On the other hand, among the breeds not listed in the mentioned group mild and moderate grades of dysplasia (B, C) were observed. Also, the size of the individuals had a great relation with the grade of the disease.

However, while descriptive results show interesting tendencies, there is no significant statistical relation when analyzing dysplasia against the breed, gender, age or size of the animals.

Besides, there is no significant evidence of relation between the gender or age of the animals under study and the grade of dysplasia.

III. Introducción

III.1 ARTICULACIÓN COXO-FEMORAL

Es muy importante conocer la anatomía y funcionalidad de la articulación coxofemoral para poder entender el desarrollo y evolución de la displasia de cadera.

La articulación coxofemoral une el hueso coxal con la cabeza del fémur. Es una articulación esferoidea sinovial, formada por dos superficies articulares: la cabeza del fémur y el acetábulo del hueso coxal. La cabeza femoral es más grande que la cavidad que la aloja, por ello, para poder encajar perfectamente, la cabeza femoral presenta a su alrededor un rodete fibroso llamado labro acetabular, que se inserta en el reborde óseo del acetábulo^(1,2). Las dos superficies articulares se encuentran tapizadas por cartílago articular y rodeadas más externamente por la membrana sinovial y cápsula articular. En el interior de la cápsula articular y entre las superficies articulares se encuentra el líquido sinovial. La consistente cápsula articular, así como el ligamento redondo intra-articular son los encargados de dar estabilidad a la articulación.⁽¹⁻³⁾

Por otro lado numerosos músculos interaccionan con la articulación, participando en su movilidad, estabilidad y unión. Entre los más importantes se encuentran: craneal a la articulación el músculo articular de la cadera y el recto femoral; dorsalmente el glúteo profundo; caudalmente obturadores externo e interno y gemelos y medialmente los músculos aductores y el músculo iliopsoas.^(1,3)

A diferencia de lo que ocurre en otras articulaciones, los límites de movimiento de la articulación coxofemoral resultan del incremento gradual de presión de los tejidos blandos que la componen y rodean, sin presentar ninguna posición de “bloqueo”.⁽¹⁾

La congruencia y estabilidad de la articulación de la cadera depende de la correcta integridad e inserción de las distintas estructuras que la componen o rodean, por lo que la alteración en alguna de estas estructuras ya mencionadas puede dar lugar a la enfermedad de la que se trata en este estudio.^(1,3)

III.2 DISPLASIA DE CADERA

La displasia de cadera en el perro fue descrita por primera vez en 1935 por Schnelle ⁽⁴⁾, y hoy en día es uno de los problemas más importantes de la clínica ortopédica, ocupando hasta el 30% de los casos. Se trata de una enfermedad que afecta a la articulación coxofemoral. El término “displasia” significa mal desarrollo y como su nombre indica, ésta enfermedad se caracteriza por la pérdida de congruencia entre la cabeza femoral y el acetábulo. ^(3,5)

Entre las causas que pueden provocar esta incongruencia destacan las siguientes:

1. La cabeza del fémur no es completamente redonda.
2. La cabeza del fémur no encaja debidamente en el acetábulo o se encuentra fuera del mismo.
3. El cuello del fémur está deformado.
4. Alteraciones que afectan a tejidos blandos adyacentes y cartílagos como desgarros o degeneración. ^(3,5-7)

Se trata de una enfermedad no congénita, los animales nacen sanos y es durante el desarrollo cuando la adquieren (*Wallace, 1987*), al contrario de lo que ocurre en la especie humana que nacen con la enfermedad. Puede afectar a una o ambas caderas y se da por igual en machos que en hembras a diferencia de lo que ocurre en los humanos, en los que el 80% de los casos se da en mujeres. ^(6,7)

En el transcurso de la enfermedad se distinguen dos fases en las que el tratamiento es diferente:

Una primera fase caracterizada por la incongruencia, que da lugar a que ciertas zonas de la superficie articular no contacten entre sí, mientras que otras contactan excesivamente y soportan gran cantidad de presión y sobrecarga, por lo que terminan lesionándose. En ésta primera fase aparecerán signos de inflamación y dolor y si no se corrigen quirúrgicamente mediante una osteotomía correctiva, la enfermedad avanzará hacia la 2ª fase.

La segunda fase se caracteriza por la aparición de lesiones degenerativas, tales como: destrucción del cartílago articular, engrosamiento de la cápsula articular, elongación, engrosamiento y posterior rotura del ligamento de la cabeza femoral, deformación del acetábulo, rotura de la cabeza y cuello femoral, formación de osteofitos periarticulares, luxación completa de la articulación, atrofia muscular... ⁽⁵⁾

Es importante explicar que la displasia de cadera se trata de una enfermedad hereditaria, poligénica recesiva en la que interaccionan y participan cientos de genes relacionados con anatomía, musculatura e inervación. La aparición de la enfermedad dependerá de la presencia y cantidad de estos genes en un animal además de a multitud de factores predisponentes no genéticos.⁽⁷⁾

Se ha demostrado^(7,8) que factores no hereditarios o genéticos como el peso, la actividad física durante el crecimiento, la nutrición o un crecimiento rápido, juegan un papel casi tan importante como la genética en la aparición de la enfermedad, es decir, dos individuos con un genotipo displásico similar, pueden presentar un fenotipo distinto, manifestando uno displasia y el otro no, por haber estado sometidos a factores medioambientales distintos. La problemática de esto, radica en que animales genotípicamente enfermos pueden estar siendo utilizados como reproductores al ser fenotípicamente sanos y pueden dar lugar a descendencia enferma.⁽⁷⁾

Un estudio⁽⁷⁾ muestra que la prevalencia de displasia en una camada proveniente de dos individuos diagnosticados de displasia es del 85%, la prevalencia será del 52% cuando solo uno de los progenitores sea enfermo y si ninguno de los progenitores presenta displasia la prevalencia ronda el 37'5%. Estas cifras permiten valorar que esta enfermedad no solo está influenciada por la genética y por lo tanto no es posible erradicarla por completo mediante el control de los reproductores, pero si es posible disminuir su incidencia.^(6,7)

Otras causas mucho menos frecuentes que pueden provocar el desarrollo de cambios displásicos en la cadera son traumatismos cercanos a la zona, malformaciones lumbosacras, enfermedades en médula espinal...⁽¹⁾

III.3 SÍNTOMAS

En primer lugar es importante tener claro que no todos los perros con displasia presentan síntomas, pues su manifestación depende de la reacción de cada animal ante el dolor y de la fase de displasia en la que se encuentre. Cada perro reacciona de forma diferente al dolor, pero hay signos comunes y muy característicos que permiten aproximarse al diagnóstico.

Existen dos épocas importantes en la vida de un animal donde la manifestación de los síntomas provocados por la displasia de cadera es más acentuada. Una época corresponde con el primer año de edad del animal, cuando éste se está desarrollando, entre los 6 y 12 meses de

edad. Otra etapa importante es aquella en la que la edad del animal está más avanzada, en torno a los 6 o 7 años de edad y en la que la enfermedad ha progresado. Cada una de las etapas proporciona una sintomatología diferente, sin olvidar que no todos los animales se corresponden con la misma sintomatología y en la misma época, pues esto se trata únicamente de un rango orientativo. ^(3,7)

Durante la fase inicial muchos animales se presentan asintomáticos, mientras que otros manifiestan dolor, generalmente de tipo agudo e intermitente y producido por microfracturas. Este dolor puede estar enmascarado, pero hay indicios que lo demuestran, tales como, rechazo a caricias en la zona de la cadera, tendencia a permanecer sentados a la hora de realizar ejercicio, muestras de agresividad a la manipulación de la cadera, dificultad para rascarse con la extremidades posteriores, dificultad para realizar movimientos como saltar, subir al coche o subir escaleras, etc. Durante la exploración de estos animales se puede observar dolor a la palpación de las extremidades posteriores, sobre todo en movimientos de extensión, flexión y abducción. ^(3,6)

Durante la fase avanzada de la enfermedad, el dolor es causado por la degeneración articular y es de tipo crónico y continuo. En esta fase, el animal presenta un agravamiento de los signos que se observan en la fase inicial de la enfermedad, pues el dolor es más severo y la capacidad para realizar ciertos movimientos se reduce. Además, cuando el animal presenta lesiones degenerativas se puede observar una marcha atípica, tambaleante, con pasos más cortos para aligerar el peso de la extremidad afectada, lomo arqueado, musculatura pélvica y de extremidades posteriores atrofiada, inestabilidad de la articulación coxo-femoral durante el movimiento y prominencia trocantérica. Durante la exploración se pueden observar crepitaciones en la articulación. Cabe destacar que la exploración traumatológica de estos animales es dificultosa, pues el grado de dolor que presentan no permite realizarla correctamente sin la administración de agentes anestésicos o sedantes. ⁽⁹⁾

III.4 DIAGNÓSTICO

El diagnóstico de la displasia de cadera se lleva a cabo mediante la realización de una correcta anamnesis, una buena exploración traumatológica en la que se observarán hallazgos clínicos característicos de esta patología y por último, pruebas complementarias que permitirán confirmar y acercarse más al diagnóstico. Entre las pruebas complementarias cabe destacar la radiografía de cadera como la técnica más utilizada a la hora de diagnosticar la displasia de cadera ⁽⁹⁾. Además, es una prueba que permite valorar el grado y gravedad de la enfermedad, orientarse sobre el tratamiento y llevar a cabo el seguimiento de la misma. Es importante

tener en cuenta que muchos animales con displasia de cadera permanecen asintomáticos y mediante la realización de una radiografía se pueden diagnosticar. ^(4,5,7)

La anamnesis se centrará en buscar indicios de dolor característicos de esta patología. Se realizarán preguntas que permitan conocer la actitud del animal ante el ejercicio y la realización de ciertos movimientos que se encuentran comprometidos en los perros que presentan displasia de cadera. Es importante realizar una anamnesis minuciosa, pues hay animales que enmascaran el dolor y los síntomas característicos de la enfermedad. Por otro lado, hay que descartar todas aquellas patologías que aparecen durante el crecimiento del animal que cursan con una sintomatología similar a la displasia de cadera, como podría ser la enfermedad de Legg Calvé Perthes. ⁽¹⁾

En aquellos animales cuya sintomatología se muestra de manera aguda, es importante descartar la posibilidad de traumatismos recientes, fracturas de acetábulo, cabeza o cuello femoral. Las luxaciones, neoplasias o infecciones también pueden cursar con estos síntomas y es conveniente tenerlas en cuenta a la hora de emitir el diagnóstico. ^(1,5-7)

La exploración traumatológica constará de dos partes: la inspección y la palpación. La inspección se realizará con animal en marcha, en busca de algún signo de cojera, balanceo de la cadera, atrofia de musculatura o inapetencia por la realización de determinados ejercicios. ^(5,7)

La palpación del animal se realizará en dos fases. En la primera el animal estará consciente mientras que la segunda se lleva a cabo con el animal anestesiado.

Durante la palpación con el animal despierto se buscará la existencia de dolor a la presión o a la realización de ciertos movimientos como extensión, flexión o abducción. También se debe valorar mediante palpación si hay atrofia de los músculos de la cadera y las extremidades posteriores. Es importante destacar que muchos animales presentan agresividad no relacionada con dolor a la hora de realizarles una exploración traumatológica y que si no se tiene en cuenta este dato, se puede malinterpretar como la presencia de dolor. Por ello, la palpación debe comenzar siempre por la extremidad no afectada, en este caso por las extremidades delanteras y una vez comprobado cómo reacciona el animal ante dicha exploración, se continuará con las extremidades posteriores y cadera. ^(5,7)

Una vez realizada la palpación con el animal despierto, éste se anestesia y se realiza una nueva palpación. Ésta irá encaminada a comprobar la amplitud de movimientos de la articulación, el

grado de inestabilidad, así como la presencia de crepitaciones durante los movimientos de rotación interna, flexión, extensión y abducción. Existen pruebas importantes como Ortolani y Bardens que se realizan cuando el animal está anestesiado y determinan la estabilidad de la articulación mediante la existencia de laxitud articular. ^(5,7,10)

Finalmente para llevar a cabo un diagnóstico certero se realizará un examen radiográfico. Como se ha mencionado anteriormente, la radiografía constituye una prueba elemental en el diagnóstico de la displasia de cadera⁽³⁾, pues permite diagnosticar animales antes de que manifiesten los primeros síntomas. Mediante la radiografía se evaluará el grado de displasia y se comenzará a plantear el tratamiento que más se adecúe al estado de la articulación afectada. Para obtener una radiografía diagnóstica es necesario posicionar al paciente de una manera muy específica y en muchos casos, no se puede realizar sin la anestesia del animal, pues incluso para los animales que no presentan displasia es un posicionamiento doloroso e incómodo. Además la anestesia consigue relajar músculos y ligamentos facilitando el posicionamiento del animal. ^(5,7)

Para llevar a cabo una correcta radiografía de cadera, se coloca al animal en decúbito dorsal, una persona traiciona de las extremidades delanteras mientras que una segunda persona lo hará de las extremidades traseras. Es importante mantener la columna vertebral en posición central en todo momento evitando cualquier movimiento que la desítue. La persona encargada de las extremidades traseras traccionará de éstas y tratará de posicionar los fémures paralelos, con las rótulas en el centro de los mismos. El haz de rayos debe abarcar desde la séptima vértebra lumbar e incluir la articulación de la rodilla ⁽¹¹⁾. Para la correcta interpretación de la radiografía según los criterios recogidos por la FCI (Fédération Cynologique Internationale) ⁽¹¹⁾ es necesario que, tal y como puede apreciarse en la imagen 1:

- Se observe la totalidad de la pelvis.
- Tanto las alas ilíacas como el agujero obturador tengan un tamaño idéntico.
- Las articulaciones sacroilíacas sean similares.
- Las rótulas estén superpuestas sobre la línea media de los fémures y proyectadas entre los sesamoideos.
- Los fémures estén o paralelos entre sí, al plano sagital o a la columna vertebral.
- El marcador esté claramente visible.



Imagen 1

Una vez obtenida la radiografía se lleva a cabo la interpretación de la misma. Las tres grandes organizaciones que se encargan de establecer los criterios para la interpretación de radiografías de cadera son las siguientes: la FCI, La OFA y la BVA/KC.⁽¹²⁾

La OFA es utilizada en EEUU y Canadá, la BVA/KC predomina en Gran Bretaña, Irlanda y Australia mientras que la FCI es la que se utiliza en la mayoría de los países europeos, Rusia, América del Sur y Asia.⁽¹²⁾

El presente estudio interpretará las radiografías en base a los criterios establecidos por la FCI. La FCI⁽¹¹⁾ evalúa la presencia de displasia y la clasifica en 5 grados, representados por las letras A, B, C, D y E en orden de menor a mayor gravedad según los hallazgos radiológicos observados. Así, A representa una cadera normal; B - casi normal; C - displasia leve; D - displasia media; E - displasia grave. Las clasificaciones están definidas según el tamaño del denominado “ángulo de Norberg” que presentan las caderas, el grado de subluxación, la forma y profundidad de acetábulo y los signos de remodelación articular o artrosis⁽¹²⁾.

Para obtener el ángulo de Norberg en una radiografía (Img.2), se traza sobre la radiografía una línea que vaya desde el centro de una cabeza del fémur, al centro de la otra. Posteriormente, desde ambos extremos se traza otra línea que pase por el borde acetabular dorsal, formando así un ángulo con la anterior.

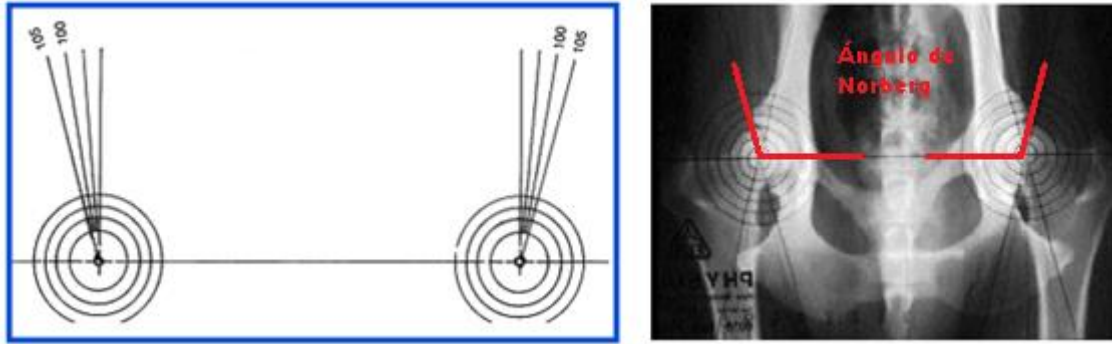


IMAGEN 2

A continuación se describen las características radiológicas de cada grado:

GRADO A: no hay signos de displasia de cadera. La cabeza femoral y el acetábulo son congruentes. El borde acetabular craneolateral aparece nítido y redondeado. El espacio articular es estrecho y uniforme. El ángulo de Norberg es igual o mayor a 105° .⁽¹²⁾

GRADO B: articulación muy cerca de la normalidad. La cabeza femoral y el acetábulo son ligeramente incongruentes y el ángulo de Norberg es de aproximadamente de 105° , o la cabeza femoral y el acetábulo son congruentes y el ángulo de Norberg es un poco inferior a 105° .⁽¹²⁾ (Img.3)



IMAGEN 3

GRADO C: displasia de cadera leve. La cabeza femoral y el acetábulo son incongruentes, el ángulo de Norberg es de unos 100° y / o hay un ligero aplanamiento del borde acetabular craneolateral. No hay más signos de artrosis.⁽¹²⁾ (Img.4)



IMAGEN 4

GRADO D: displasia de cadera moderada. Hay incongruencia obvia entre la cabeza femoral y el acetábulo, puede haber subluxación. El ángulo de Norberg es de más de 90° . Existe aplanamiento de la cara craneolateral del fémur y signos de artrosis.⁽¹²⁾ (Img.5)



IMAGEN 5

GRADO E: displasia de cadera severa. Se observan marcados cambios displásicos en la articulación como luxación o subluxación. El ángulo de Norberg es inferior a 90 °. Se observa deformación de la cabeza femoral y del cuello (se encuentra aplanada en forma de "hongo"). Hay signos muy marcados de osteoartrosis.⁽¹²⁾ (Img.6)



IMAGEN 6

Por último, es importante mencionar que existen otras alternativas eficaces para el diagnóstico de la displasia de cadera como pueden ser el TC (tomografía computerizada) o la RMN (resonancia magnética nuclear). Estas técnicas de imagen aportan más información que la radiología digital, pero al mismo tiempo, su coste es mucho más elevado y esto hace que no se utilicen de forma rutinaria en la clínica diaria.

III.5 PREVENCIÓN

Al igual que ocurre con gran cantidad de enfermedades, las medidas preventivas en relación al desarrollo de displasia de cadera, se traducirán en una mejoría del estado de salud de la articulación coxofemoral, sobre todo en aquellos individuos susceptibles de desarrollar la enfermedad.^(10,13)

Cómo se ha explicado en apartados anteriores, la aparición de displasia de cadera en un individuo está condicionada por múltiples factores entre los que destaca la genética, pues se trata de una enfermedad hereditaria. Pese a la importancia de la genética no se puede olvidar que hay multitud de factores no genéticos muy importantes que pueden determinar que un individuo con genes displásicos manifieste la displasia de cadera y otro, con los mismos genes, no la manifieste.⁽⁷⁾

Por tanto, a la hora de plantear un plan de prevención de la displasia de cadera se debe actuar en dos escenarios diferentes; uno mediante la selección genética de individuos negativos a la enfermedad y otro, mediante un adecuado manejo de los factores predisponentes no genéticos, que favorecen a la aparición de la enfermedad.^(10,13)

La selección genética se hace a partir de individuos libres de displasia de cadera y con parientes libres de displasia, constatado mediante radiología.

Dependiendo de la población en la que se realiza la selección, ésta puede ser más o menos estricta, es decir, en aquellas poblaciones en las que gran parte de los individuos están afectados por la enfermedad, como ocurre con algunas raza, ^(4,14,15) se pueden seleccionar individuos reproductores de grado A o B, mientras que en las poblaciones en las que la mayoría de los individuos no están afectados por la enfermedad, se realizarán criterios de selección más estrictos.⁽⁸⁾

Por otro lado, es importante el adecuado manejo de todos aquellos factores predisponentes, no genéticos, que contribuyen al desarrollo de la displasia y que son, entre otros, el peso, la alimentación y el ejercicio de animales en crecimiento⁽¹⁰⁾. La prevención en este ámbito, se realizará mediante la educación de los propietarios.

IV. Justificación y objetivos

Según la bibliografía veterinaria, la displasia de cadera es la enfermedad osteoarticular más frecuente en perros. Se trata de una patología hereditaria, no congénita y degenerativa de mal pronóstico, ya que aunque por sí misma no es letal, sí condiciona de manera importante la calidad y esperanza de vida de nuestras mascotas.

Dado el elevado interés que representa ésta enfermedad en la clínica de pequeños animales, se lleva a cabo un trabajo retrospectivo sobre radiografías de cadera obtenidas en pacientes atendidos en el HVUZ, que presentaban síntomas clínicos ortopédicos y en los que tras la exploración clínica inicial se contempló la displasia de cadera en el diagnóstico diferencial. El primer objetivo de dicho trabajo es determinar la prevalencia de displasia de cadera en el citado grupo de pacientes.

Una vez determinada la prevalencia de enfermedad, se realiza un estudio de la articulación coxofemoral sobre las radiografías de los pacientes en los que se obtuvo un diagnóstico positivo a displasia, con el objetivo de valorar el grado de enfermedad, que en base a la bibliografía puede clasificarse en A,B,C,D y E.

Aunque la principal causa determinante para la displasia de cadera es el factor genético, ha quedado constatado científicamente la existencia de factores predisponentes (peso, edad, sexo, raza) que pueden incidir sobre el desarrollo de la enfermedad o agravar los síntomas clínicos. Con el objetivo de analizar algunos de estos factores sobre el grupo de pacientes incluidos en el trabajo, se lleva a cabo a partir de la base de datos del HVUZ una relación estadística de éstos factores con la presencia de signos radiológicos compatibles con displasia de cadera.

V. Material y métodos:

V.1 POBLACIÓN Y RECOGIDA DE DATOS

Se examinaron las radiografías de cadera de 133 animales, obtenidas a partir de la base de datos de imagen del HVUZ. Todas las radiografías estudiadas cumplían una serie de requisitos:

- Pertenecían a pacientes caninos.
- Pertenecían a pacientes que acudieron a la consulta de traumatología por algún problema ortopédico.
- Fueron obtenidas en proyección ventrodorsal.
- Cumplían los requisitos técnicos (posicionamiento y calidad radiográfica) óptimos.
- Cumplían los requisitos establecidos por la FCI⁽¹¹⁾ para poder valorar la presencia o ausencia de displasia de cadera.

En el examen radiográfico de las imágenes se valoró:

- Ángulo de Norberg.
- Presencia o ausencia de remodelación ósea.
- Congruencia de la articulación coxofemoral.

Aquellas radiografías en las que no se apreciaron signos de remodelación, existía congruencia articular y el ángulo de Norberg era de 105º o superior se incluyeron en el grupo de radiografías no displásicas, clasificadas según la FCI como grado A.

Por el contrario, aquellas radiografías que presentaban un ángulo de Norberg menor a 105º se consideraron radiografías displásicas, al igual que aquellas con signos manifiestos de remodelación, artrosis o incongruencia articular con o sin un ángulo próximo a 105º.

Dentro del grupo de radiografías displásicas se realizaron 4 subgrupos, pertenecientes a los correspondientes grados de displasia de cadera según los criterios establecidos por la FCI⁽¹¹⁾ y comentados anteriormente (grados A,B,C,D y E).

Una vez clasificados los 133 animales en función de la presencia de displasia de cadera y su grado, se prosiguió a la búsqueda en la base de datos del hospital de los diferentes factores que pueden predisponer a la aparición de la enfermedad y que se utilizarán para llevar a cabo el estudio estadístico y relacionarlos con la aparición de displasia o el grado. De cada animal se recogieron los siguientes parámetros:

- **Raza** del animal (en caso de que el animal fuera un cruce, se guardó como cruce en la base de datos).
- **Peso** de aquellos animales clasificados como cruce en la variable raza para poder establecer posteriormente una clasificación de razas según el tamaño.
- **Edad** del animal en el momento de realización de la radiografía.
- **Sexo** del animal.

Todos los valores fueron recogidos en una plantilla de datos, donde a cada animal, identificado con su nombre y número de ficha, le correspondían finalmente 8 variables después de depurar debidamente los datos y crear las variables adicionales a partir de las originales:

1. Sexo: Identificados como M los individuos machos y como H los individuos hembras
2. Raza: Las razas que aparecen en el estudio son las siguientes: Schnauzer, Caniche, Yorkshire Terrier, Shih-tzu, Carlino, Pequinés, Bulldog francés, Pinscher, Jack Russell Terrier, Bichón maltés, West Highland White Terrier, Chihuahua, Border collie, Chow-Chow, Perro de aguas, Bulldog inglés, Spaniel Bretón, Akita Inu, Setter Ingles, Pointer, Pastor Belga, Pastor Alemán, Labrador Retriever, Mastín, Husky, Golden Retriever, Galgo, Bóxer y Alaskan Malamute.
3. Raza 2: aquellas razas, que según la bibliografía, son predispuestas a padecer la enfermedad, se les atribuyó el valor 1, mientras que aquellas razas con predisposición mínima a padecer la enfermedad, se les atribuyo el valor 0.
4. Peso en caso de ser un cruce.
5. Edad: clasificados desde pocos meses a 15 años.
6. Grado de displasia: A, B, C, D y E.

7. Presencia/ausencia de displasia: Los positivos se nombraron como SI y los negativos como NO.
8. Tamaño: clasificados en razas pequeñas (P), medianas (M), y grandes o gigantes (G).

Cuando se clasificó a los individuos en función de su raza, se obtuvo un estudio en el que con 133 muestras, aparecían 30 razas distintas de perros, y la mayoría de las razas sólo tenía un individuo como ejemplo, esto dificultaría el estudio estadístico posterior, pues con una sola muestra la estadística no es representativa y lo mismo ocurriría con el peso. Por ello, con estas dos variables no se realizó estudio estadístico directo, pero sí sirvieron para clasificar a los animales en dos nuevas variables (raza2 y tamaño) y de este modo, aumentar la cantidad de individuos dentro de cada grupo y por consiguiente, el éxito del estudio estadístico.

La variable tamaño clasifica a los individuos en tres grandes grupos:

- P: Pertenecen a este grupo todos aquellos individuos que pesan entre 0 y 10 Kg y cuya raza se encuentre dentro de la clasificación de razas pequeñas. En el presente estudio, en este grupo se encuentran las siguientes razas: Schnauzer, Caniche, Yorkshire Terrier, Shih-tzu, Carlino, Pequinés, Bulldog francés, Pinscher, Jack Russell Terrier, Bichón maltés, West Highland White Terrier y Chihuahua.
- M: Pertenecen a este grupo todos aquellos individuos que pesan entre 10 y 25 Kg y cuya raza se encuentre dentro de la clasificación de razas medianas. En el presente estudio, en este grupo se encuentran las siguientes razas: Border collie, Chow-Chow, Perro de aguas, Bulldog inglés y Spaniel Bretón.
- G: Pertenecen a este grupo todos aquellos individuos que pesan más de 25Kg y cuya raza se encuentre dentro de la clasificación de razas grandes o gigantes. En el presente estudio, en este grupo se encuentran las siguientes razas: Akita Inu, Setter Inglés, Pointer, Pastor Belga, Pastor Alemán, Labrador Retriever, Mastín, Husky, Golden Retriever, Galgo, Bóxer y Alaskan Malamute.

Para clasificar las razas que aparecen en el presente estudio dentro del grupo de razas predispuestas o razas no predispuestas y obtener los grupos que definen la variable RAZA 2, se realizó una recopilación bibliográfica^(8,9,14-17) sobre qué razas aparecen como predispuestas en la mayoría de los estudios. Además, se contrastaron esos resultados con el estudio⁽¹⁸⁾ realizado durante 40 años por la OFA a un total de 177 razas. De esta manera las razas anteriormente seleccionadas (variable raza 2) se clasificaron en dos grandes grupos:

- 1: aquellas razas, que según la bibliografía, son predispuestas a padecer la enfermedad. En el presente estudio, dentro de este grupo se encuentran las siguientes razas: Akita Inu, Pastor Belga, Pastor Alemán, Border Collie, Labrador Retriever, Mastín, Golden Retriever, Bóxer, Bulldog Inglés y Bulldog Francés.
- 0: aquellas razas, que según la bibliografía, tienen predisposición mínima a padecer la enfermedad. En el presente estudio, dentro de este grupo se encuentran las siguientes razas: Schnauzer, Caniche, Yorkshire Terrier, Shih-tzu, Carlino , Pinscher, Jack Russell Terrier, Bichón maltés, West Highland White Terrier, Chihuahua, Chow-Chow, Husky, Perro de aguas y Bretón.

V.2 ANÁLISIS BIOESTADÍSTICO:

Una vez finalizada la recogida de datos se prosiguió a la realización del estudio estadístico. Para ello se seleccionó PSPP, una aplicación gratuita multiplataforma con versiones para Microsoft Windows, MacOS y Linux en continua actualización y que presenta la misma estructura que IBM SPSS Statistics. Se ha utilizado la versión 0.10.1-g1082b8 (PSPP_0.10.1_2016-04-01_32bits.exe), que se descargó gratuitamente de la siguiente dirección <https://www.gnu.org/software/pspp/>.

El análisis estadístico comenzó con un estudio descriptivo (tabla 0.1) de la muestra que tenemos disponible para el estudio. Como ya hemos comentado partimos de una muestra de $n=133$ aunque en algunas variables este tamaño de muestra se ve reducido como es el caso de la variable RAZA 2 en la que tenemos una $n=97$. Ésta pérdida de valores es debida a que cuando se clasificaron las distintas razas en la nueva variable “RAZA 2”, todos aquellos individuos registrados como cruces no fueron introducidos en el estudio de RAZA 2, pues no se sabe la raza de la que proceden y por tanto si sería una de las predispuestas a manifestar displasia según la bibliografía .

Estadísticos						
		RAZA 2	TAMAÑO	DISPLASIA	GRADO	SEXO
N	Válidos	97	133	133	133	133
	Perdidos	36	0	0	0	0

Tabla 0.1

Posteriormente se realizó el estudio descriptivo de cada una de las variables de manera independiente. Para todas aquellas variables cualitativas como son la RAZA 2, TAMAÑO, DISPLASIA, GRADO y SEXO se realizaron tablas de frecuencia. El resultado se expresó tanto en

valor absoluto como en porcentaje y se llevó a cabo la representación de estas variables mediante la elaboración de diagrama de barras.

Para la variable EDAD, como se trata de una variable cuantitativa, se analizó mediante sus estadísticos descriptivos (media, mediana, moda..) y se representó por un histograma, que es el gráfico adecuado para éste tipo de variables.

Una vez realizada la descripción estadística de cada variable se continuó con la asociación de las variables displasia de cadera y grado de displasia con el resto de variables que intervienen en el estudio con el fin de establecer qué variables son las que pueden estar influyendo en la producción de este fenómeno e identificar qué hace que se presente en mayor o menor grado.

Para poder estudiar la asociación de la variable EDAD con el resto de variables cualitativas, se categorizó a partir de los valores de los cuantiles con el objetivo de obtener 4 grupos con similar número de individuos. Las categorías de edad que se realizaron son:

- 1: < 1 año
- 2: 1-4 años
- 3: 4-6 años
- 4: >6 años

Una vez categorizada la edad se llevó a cabo la asociación de cada una de las variables RAZA 2, SEXO, TAMAÑO, y EDAD, primero con la variable DISPLASIA y después con la variable GRADO y se obtuvieron las tablas de contingencia que muestran dicha relación.

Tras la obtención de todos los resultados estadísticos se analizaron los resultados de significación obtenidos mediante la prueba Chi-cuadrado de Pearson o Razón de verosimilitudes, según corresponda, para valorar si hay algún tipo de relación entre:

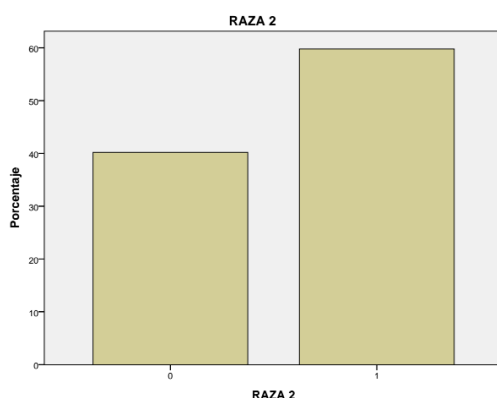
- La edad de los animales y la presentación de displasia de cadera y el grado de la misma.
- El sexo y la manifestación de displasia y de su grado.
- El tamaño del animal y la presencia de displasia de cadera y grado.
- La raza del individuo y la displasia de cadera y grado.

VI. Resultados y discusión

VI.1 ANÁLISIS DESCRIPTIVO

1. VARIABLE RAZA 2:

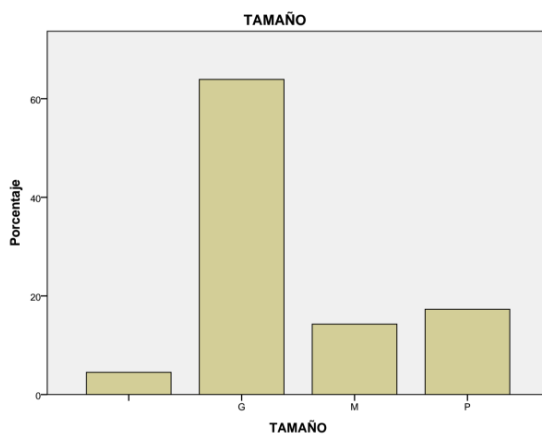
En cuanto a la variable Raza 2 (predisposición racial a enfermedad) en el presente estudio se obtuvo que el 40.2% de los 97 individuos analizados pertenecían a razas no predispuestas a padecer displasia de cadera mientras que el 59.8% de los individuos, pertenecían a razas susceptibles de manifestar displasia (gráfica1).



Gráfica 1

2. VARIABLE TAMAÑO:

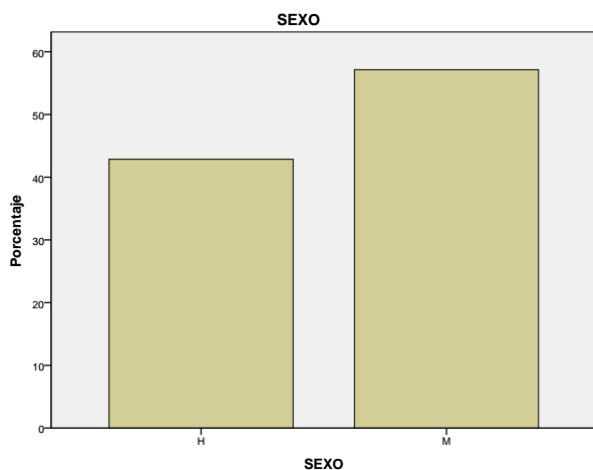
De los 133 individuos que participaron en el estudio, 85 pertenecieron a razas grandes o gigantes (>25Kg), 19 a razas medianas (10-25Kg) y 23 a razas pequeñas (<10Kg) por lo que más del 60% del estudio se realizó en animales de razas grandes y gigantes (gráfica 2).



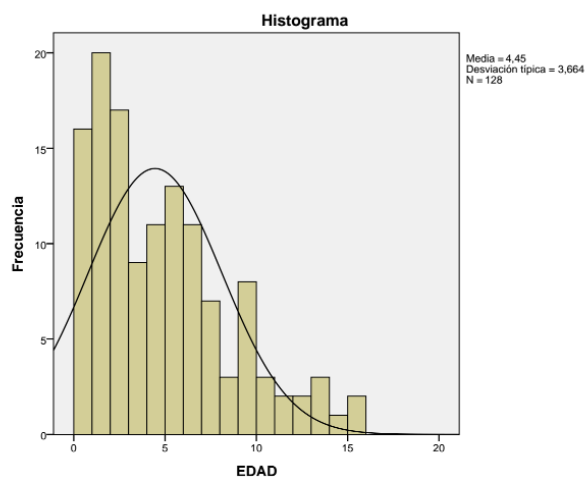
Gráfica 2

3. VARIABLE SEXO:

En cuanto al sexo, de 133 individuos, 57 individuos son hembras, mientras que 67 son machos, por lo que predominan los machos en un porcentaje de 57'1% (gráfica 3).



Gráfica 3



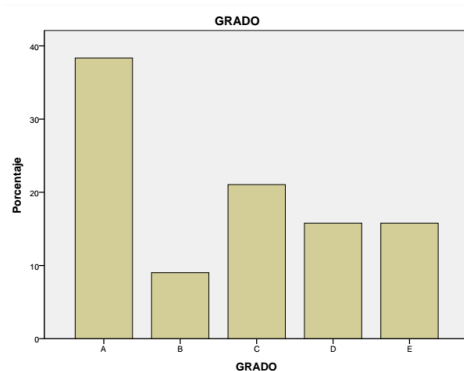
Gráfica 4

4. VARIABLE EDAD:

La variable Edad (gráfica 4), muestra los siguientes resultados: Media = 4,45, es decir, la media de edad de los individuos que participan en el estudio es 4,45 años Desviación típica = 3,664 N= 128.

5. VARIABLE GRADO:

De los 133 individuos que participan en el estudio, 51 animales (38'3%) presentaban grado A, 12 individuos (9%) presentaban grado B, 28 individuos (21'1%) presentaban grado C, 21 grado D (15'8%), y 21 grado E (15'8%). (Gráfica 5)

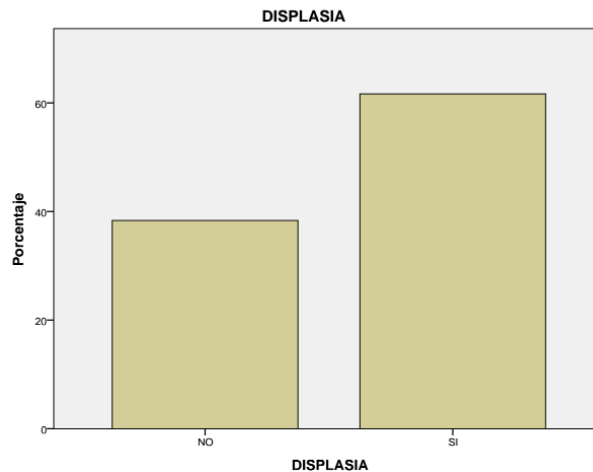


Gráfica 5

En el presente estudio se observa un predominio de grado A, es decir, caderas no displásicas, pero dentro del grupo de caderas displásicas hay un mayor número de individuos con grado C (34'14%) que con el resto de grados, al igual que en otros estudios similares en los que se observa también un predominio del grado C (39%), seguido del grado E (33%) y grado D (28%).⁽⁴⁾

6. PREVALENCIA DE LA ENFERMEDAD

La frecuencia de presentación de displasia de cadera en el presente estudio es del 61'7% (gráfica 6) es decir, de las 133 radiografías de cadera que se interpretaron, 82 individuos tenían signos radiológicos de displasia de cadera, mientras que 51 radiografías (38'3%) no presentaban ningún indicio de displasia.



Gráfica 6

La prevalencia de displasia de cadera obtenida (61'7%) es muy alta y esto es debido a que el estudio se realizó con animales que presentaban sintomatología compatible con displasia de cadera, al igual que en otros estudios que se realizan con animales sintomáticos y en los que la prevalencia es también alta (>70%).^(9,16) Aquellos estudios estadísticos realizados sobre una población asintomática o aquellos estudios cuya población ha sido elegida al azar muestran una prevalencia mucho inferior (18%, 11%...).^(4,9,17)

Por otro lado, la prevalencia de displasia de cadera varía ampliamente entre las distintas razas (16'7-71'4%)^(4,9,14-17). Como se ha mencionado anteriormente, la mayoría de los individuos estudiados (≈60%) pertenecen a razas que según la bibliografía son predispuestas a manifestar displasia (grupo 1 de la variable RAZA 2). El predominio en el estudio de individuos

pertenecientes a razas susceptibles de displasia también ha podido contribuir a obtener una elevada prevalencia de la enfermedad. Aquellos estudios, que de la misma forma se realizan en razas que según la bibliografía son predispuestas a manifestar displasia (con o sin sintomatología) apoyan estos resultados^(9,14-16). Por ejemplo, un estudio⁽⁹⁾ realizado en el Pastor alemán muestra prevalencias elevadas (77%), otros estudio⁽¹⁴⁻¹⁶⁾ que incluyen al Labrador retriever entre sus razas también ofrecen altas prevalencias (37-64%). En todos aquellos estudios en los que aparece el Bulldog inglés^(4,18) o el San Bernardo⁽¹⁵⁾ las prevalencias son elevadas también (80-81%). De la misma forma se puede consultar el estudio que durante 40 años realizó la OFA⁽¹⁸⁾ sobre prevalencia de displasia en las distintas razas en el que se concluye que la prevalencia es superior en aquellas razas clasificadas en el presente estudio como “susceptibles”.

Aquellos estudios cuya población de animales fue elegida al azar o siguiendo criterios diferentes al de predisposición racial, presentan prevalencias de displasia inferiores a la observada en este estudio.^(4,17)

VI.2 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Mediante estadística se ha relacionado de forma independiente cada una de las variables RAZA 2, SEXO, TAMAÑO y EDAD con la variable DISPLASIA y la variable GRADO y los resultados obtenidos se expresan a continuación.

Antes de empezar a interpretar resultados es importante explicar que para relacionar las variables cuantitativas se debe saber si éstas presentan distribución normal o no. En el presente estudio la única variable cuantitativa es la variable EDAD por lo que se realizó en dicha variable la prueba de Kolmogorov-Smirnov. En la prueba realizada, la significancia asintomática bilateral $p=0.02$, por lo tanto se rechaza la hipótesis de que su distribución es normal.

RELACIÓN DISPLASIA/GRADO-SEXO

Al establecer la relación entre la presencia de displasia de cadera y el sexo de los animales (tabla 1) se obtuvo que los machos presentan un 55.3% de prevalencia de displasia frente al 70.2% que presentan las hembras. Por tanto, la presentación de displasia de cadera ha sido 15% superior en hembras que en machos. No obstante, al realizar la prueba Chi-cuadrado se obtuvo una $p=0.80$, por lo que para el nivel de significación habitual del 5%, aceptamos la

hipótesis nula que las variables son independientes, por lo que se puede afirmar con un 95% de nivel de confianza que en el presente estudio el sexo de los animales no está relacionado con la aparición de displasia de cadera. Estudios semejantes ^(4,8,9,17) también afirman que no hubo significación estadística en la prevalencia de displasia entre machos y hembras. Sin embargo, hay estudios realizados sobre animales con sintomatología ortopédica que aseguran una mayor prevalencia en individuos machos que en hembras ^(14,16) quizá debido, según el autor, al pequeño tamaño poblacional sobre el que se realizó el estudio.

La relación entre grado de displasia y el sexo de los animales se puede contemplar en la tabla 2. De los machos afectados por displasia de cadera, hay un predominio en la manifestación del grado D y E con un 31% cada uno, frente al 11'9% de grado B y 26'1% grado C. Por el contrario, dentro de los individuos hembras, el grado de displasia que predomina es el grado C, con un 42'5% de prevalencia frente al 17'5% de grado B y 20% de Grado D y E. Es decir, la prevalencia ha sido superior en hembras que en machos, pero es en los machos en los que predominan los grados más severos de displasia. Al realizar la prueba Chi-cuadrado se obtiene $p=0'131$, por lo que se acepta la hipótesis de independencia entre las variables sexo y grado de displasia y por ello en el presente estudio se acepta que no hay relación entre el sexo y el grado de displasia, al igual que los resultados obtenidos por otros autores. ^(4,8,17)

SEXO/ DISPLASIA	HEMBRAS	MACHOS
SI	70.2%	55.3%
NO	29.8%	44.7%
TOTAL	100%	100%

TABLA 1

Sexo/ GRADO	HEMBRAS	MACHOS
B	17.5%	11.9%
C	42.5%	26.1%
D	20%	31%
E	20%	31%
TOTAL	100%	100%

TABLA 2

RELACIÓN DISPLASIA/ GRADO - RAZA 2

La relación existente entre la displasia y el pertenecer a una raza predispuesta a padecerla se muestra en la tabla 3. Dentro de los individuos que participaban en el estudio como no

susceptibles de manifestar displasia (Grupo 0), un 41% no ha manifestado displasia, mientras que un 59% la ha manifestado. Por otro lado, de los individuos cuya raza es susceptible de manifestar displasia (Grupo 1) se han obtenido valores de 24'1% de individuos negativos frente al 75'9% de positivos. Al realizar la prueba Chi-cuadrado para relacionar la displasia y la RAZA 2, se obtuvo una $p=0'078$, por lo que se asume la hipótesis de que las variables RAZA 2 y DISPLASIA son independientes y la manifestación de displasia de cadera en el presente estudio no está relacionada con pertenecer a una de las razas que según la bibliografía son predispuestas a tenerla.

La obtención de un resultado no significativo al enfrentar las variables RAZA 2 y DISPLASIA, se contrapone a los resultados obtenidos por muchos autores^(4,8,9,14-18) que muestran que hay una mayor prevalencia de displasia en determinadas razas. No obstante, es importante tener en cuenta que los resultados de este estudio pueden estar afectados por el tamaño relativamente pequeño de la muestra, pues solo se disponía de un total de 133 radiografías de cadera, a diferencia de los estudios citados en los que el número de individuos que participaban era mayor.

RAZA2/ DISPLASIA	0	1
NO	59%	24.1%
SI	41%	75.9%
TOTAL	100%	100%

TABLA3

RAZA2/ GRADO	0	1
B	20.5%	5.2%
C	15.4%	27.6%
D	2.6%	29.3%
E	20.5%	13.8%
TOTAL	59%	75.9%

TABLA 4

De la misma forma que se relacionaron las variables anteriores, se relaciona RAZA 2 con GRADO y se obtiene que de los positivos a displasia en el Grupo 0, un 20'5% de individuos han manifestado un grado B, 15'4% grado C, 2'6% grado D y 20'5% grado E. Dentro de los positivos a displasia del grupo 1, el 5'2% presenta grado B, 27'6% grado C, 29'3% grado D y 13'8% grado E (tabla 4).

También se realizó Chi-cuadrado para relacionar GRADO y RAZA 2 y se obtuvo una $p=0'01$ por lo que para el nivel de significación habitual del 5%, se rechaza la hipótesis de independencia

entre las variables GRADO y RAZA 2. Se puede afirmar que el grado de displasia que presentan los individuos está relacionado con pertenecer a una raza que según la bibliografía está predispuesta a manifestar displasia.

Es importante detenerse en el apartado que se comenta a continuación, pues la relación entre las variables RAZA 2 y GRADO de displasia ha salido significativa, es decir se puede afirmar con un 95% de confianza que el grado de displasia está relacionado con pertenecer a una raza predispuesta a manifestar displasia. Entre las razas no predispuestas a manifestar displasia se ha obtenido un predominio de los grados B y E, es decir, predomina el grado más leve de displasia y el más acentuado. La explicación de este hecho podría ser que en razas no predispuestas a manifestar displasia, el grado que se manifiesta de la misma es muy bajo, quizá el correspondiente a un animal de edad avanzada y por ello es uno de los grados que más predomina. Por otro lado, la elevada manifestación de grado E podría deberse a la presencia de artrosis o luxaciones que puede que no estén relacionadas con la displasia.

Dentro del grupo de animales pertenecientes a razas predispuestas a manifestar displasia, la mayoría (43% sobre 75'9%) presentan grados de displasia graves (D y E) mientras que en los animales pertenecientes a razas no predispuestas, predominan (35'9% sobre 59%) los grados leve y moderado de displasia (B y C). Esto puede ser debido, tal y como argumentan otros autores ^(3,4), a que los animales de razas predispuestas a padecer displasia de cadera, desarrollan la enfermedad de una forma más severa que las razas no predispuestas a padecerla, ya que son razas que presentan características inherentes como rápido crecimiento o gran tamaño que con el paso del tiempo contribuyen a que la enfermedad se acentúe.

DISPLASIA/GRADO - TAMAÑO

Los resultados obtenidos al enfrentar la variable displasia con el tamaño de los animales se muestran en la tabla 5 y se observa que la prevalencia de la enfermedad crece conforme aumenta el tamaño de los individuos, desde un 47'8% en individuos pertenecientes a razas pequeñas o cruces de pequeño tamaño frente al 52'6% de presentación en razas medianas y el 69'4% de prevalencia en razas grandes o gigantes. Del mismo modo, conforme disminuye el tamaño de los individuos, también lo hace la prevalencia de displasia de cadera, sólo un 30'6% de los individuos G no presentan displasia, un 47'4% de los M y un 52'2% de los individuos P. Al realizar la prueba Chi-cuadrado se obtuvo una $p=0'084$, por lo que para el nivel de significación habitual del 5%, se acepta la hipótesis de independencia entre las variables TAMAÑO y DISPLASIA y se puede afirmar que en el presente estudio, pese a los resultados

obtenidos, la displasia no está relacionada con el tamaño de los animales al igual que en otros estudios similares en los que al relacionar el tamaño de los animales con la prevalencia de displasia se obtienen resultados no significativos ⁽³⁾.

TAMAÑO/ DISPLASIA	P	M	G
NO	52.2%	47.4%	30.6%
SI	47.8%	52.6%	69.4%
TOTAL	100%	100%	100%

TABLA 5

Por el contrario, estudios similares ^(3,16,17) han relacionado la prevalencia de displasia de cadera con el tamaño de los animales y se ha obtenido que las razas grandes son más predispuestas a manifestar displasia que las medianas o pequeñas. En la mayoría de los estudios ^(4,8,14-16) en lugar de relacionar la prevalencia de displasia con el tamaño del animal, se relaciona ésta con la raza; indirectamente y conociendo las características morfológicas de cada raza se pueden comparar dichos resultados con la variable tamaño. Como ejemplo estudios realizados en el Pastor Alemán^(9,18), San Bernardo⁽¹⁵⁾ o Labrador retriever⁽¹⁴⁻¹⁶⁾, que son animales de raza grande muestran una prevalencia de displasia mayor que la proporcionada por la OFA para animales de menor tamaño como el Bichón Maltes.⁽¹⁸⁾

De la tabla de contingencia que relaciona el Tamaño de los animales con el grado de displasia (tabla 7), se obtuvo que del 69'4% de individuos de razas G presentaban 8.5 % grado B, 37.3% grado C, 30.5% grado D y 23.7% grado E. La distribución de los grados en los perros de raza mediana fue la siguiente: 30% grado B, D y E y 10% grado C. Y por último la distribución de grados en perros de raza pequeña: 36'4% grado B, 45.5% grado C, 0% grado D y 18.1% grado E. Al realizar la prueba Chi-cuadrado se obtuvo una significancia asintomática bilateral de 0'015, por lo que para el nivel de significación habitual del 5%, se rechaza la hipótesis de independencia entre las variables TAMAÑO y GRADO. Se puede afirmar que en el presente estudio, el presentar un tamaño determinado está relacionado con el grado de displasia de cadera.

Es más representativo , en lugar de hablar de estos porcentajes, hablar de la distribución del tamaño dentro del grado, pues la tabla 6 muestra cómo en el grado E, que se trata del grado más avanzado de displasia, el 76.2% lo componen individuos G, el 14'3% individuos M y el 9'3 % individuos P. Lo mismo ocurre con el resto de grados, por lo que se puede asegurar que las razas grandes y gigantes que participan en este estudio además de mostrar tendencia a poseer más displasia de cadera que las razas medianas o pequeñas, son las que presentan mayor grado de enfermedad. Esto es debido a que su conformación, peso y rápido crecimiento contribuyen a que la enfermedad avance más rápidamente que en los animales de menor tamaño.⁽¹⁶⁾

GRADO/ TAMAÑO	B	C	D	E
P	33.3%	17.9%	0%	9.5%
M	25.0%	3.6%	14.3%	14.3%
G	41.7%	78.5%	85.7%	76.2%
TOTAL	100%	100%	100%	100%

TABLA 6

TAMAÑO/ GRADO	P	M	G
B	36.4	30%	8.5%
C	45.5	10%	37.3%
D	0	30%	30.5%
E	18.1	30%	23.7%
TOTAL	100%	100%	100%

TABLA 7

DISPLASIA/GRADO- EDAD

Para finalizar el estudio estadístico se relacionaron las distintas categorías de edad con la presentación de displasia (tabla 8) y con el grado (tabla 9).

EDAD/ DISPLASIA	1	2	3	4
NO	38.9%	35.1%	33.3%	35.5
SI	61.1%	64.9%	66.7%	64.5
TOTAL	100%	100%	100%	100%

TABLA8

EDAD/ GRADO	1	2	3	4
B	13.6%	20.8%	12.5%	10%
C	45.5%	45.8%	18.8%	20%
D	22.7%	20.8%	18.8%	40%
E	18.2%	12.5%	50%	30%
TOTAL	100%	100%	100%	100%

TABLA 9

La mayor prevalencia de presentación de displasia (66'7%) corresponde con el grupo 3 de la variable EDAD (animales de edades comprendidas entre 4 y 6 años), le sigue el grupo 2 (1-4 años) con 64'9% de animales positivos a displasia, después el 4(>6 años) con 64'5% y por último el 1(<1años) con 61'1%. Al realizar la prueba Chi-cuadrado se obtuvo una $p=0'974$, por lo que se acepta la hipótesis de independencia entre las variables TAMAÑO y DISPLASIA. Se puede concluir con que en el presente estudio la edad de los animales no está relacionada con la aparición de displasia.

Por último la relación entre las distintas categorías de edad y los grados de displasia que presenta cada categoría se muestran a continuación:

Los animales pertenecientes al Grupo 1 presentan 13'6% de grado B, 45'5% de grado C, 22'7% de grado D y 18'2% de grado E. Por tanto predomina el Grado C.

Los animales pertenecientes al Grupo 2 presentan 20'8% de grado B, 45'8% de grado C, 20'8% de grado D y 12'5% de Grado E. Predomina el Grado C como en el grupo anterior.

Los animales pertenecientes al grupo 3 presentan 12'5% de grado B, 18'8% de grado C, 18'8% de grado D y 50% de grado E. En este grupo predomina el Grado E de displasia por encima de los otros 3.

Los animales pertenecientes al grupo 4 presentan 10% de animales con grado B, 20% con grado C, 40% grado D y 30% grado E.

Al realizar la prueba Chi-cuadrado se obtuvo una $p=0'170$, por lo que se acepta la hipótesis de independencia entre las variables TAMAÑO y GRADO. Se puede concluir que en el presente estudio la edad de los animales no está relacionada con el grado de displasia.

Este estudio, se ha obtenido un resultado no significativo al enfrentar la variable EDAD tanto con DISPLASIA como con GRADO por lo que se puede afirmar que dichas variables no están relacionadas, a diferencia de lo publicado por otros autores ^(4,16,17). La mayoría de autores observan que los individuos de edades más avanzadas son los que mayor prevalencia de displasia presentan ^(4,17) y atribuyen este hecho a que la displasia es una enfermedad degenerativa que aparece y empeora conforme avanza la edad del animal y por ello no sólo aparece con mayor prevalencia en individuos más viejos, sino que también predominan en ellos los grados más severos de la enfermedad. Sin embargo, se ha encontrado otro estudio que muestra que los individuos jóvenes son los que más prevalencia de displasia muestran ⁽¹⁶⁾.

VII. Conclusiones

- En el presente estudio se ha obtenido una prevalencia de displasia de 61'7%, teniendo en cuenta que la estimación se realizó sobre individuos con alteración clínica ortopédica y que la mayoría de dichos individuos pertenecían a razas susceptibles de manifestar displasia (≈ 60).
- Dentro de los animales diagnosticados de displasia, se observa un predominio del grado C (34'14%), seguido del grado D y E (25'6% cada uno) y por último el grado B (14'63%).
- En nuestro estudio el sexo de los animales no parece estar relacionado con la aparición de la enfermedad, ni con el grado de la misma.
- No se ha observado relación entre la displasia y pertenecer a una raza predispuesta a padecerla. Tampoco entre la displasia y el tamaño y edad de los animales.
- La relación entre grado de displasia con las variables sexo y edad ha resultado ser no significativa.
- Se ha obtenido relación significativa entre el grado de displasia y el tamaño de los animales, observándose que conforme el tamaño se incrementa también la gravedad de la enfermedad. Del mismo modo se ha obtenido relación significativa entre grado de displasia y predisposición racial a manifestarla por lo que en aquellas razas citadas por la bibliografía como predispuestas se observa una mayoría de individuos con grados severos de displasia ($D+E>50\%$), mientras que en las razas no predispuestas hay un predominio del grado leve y moderado de displasia ($B+C>50\%$).

VIII. Conclusions

- In the current study a dysplasia prevalence of 61,7% has been obtained, considering that the estimation was based on individuals with clinic orthopedic disease and that the majority of such individuals belong to breeds subject to manifest dysplasia (≈ 60).
- Within the animals diagnosed with dysplasia, a predominance of grade C (34,14%) can be observed, followed by grade D and E (25,6% each); finally, grade B (14,63%).
- The gender of the animals is not related neither to the appearance of the disease nor to the grade of it.

- There is no evidence of relation between dysplasia and the fact of belonging to a breed predisposed to suffer it. Besides, there is no evidence between dysplasia and the size of the animals or dysplasia and the age of the animals.
- The relation between the grade of dysplasia and the variables of gender and age are not significant
- A significant relation between the grade of dysplasia and the size of the animals has been observed: the bigger the size is, the higher the gravity of the disease is as well. Also, there is a significant relation between the grade of dysplasia and the predisposition of the breeds to develop it. Therefore, the breeds mentioned in the bibliography as predisposed, show a high rate of individuals with severe grades of dysplasia (D+E >50%). Meanwhile, breeds not listed as predisposed develop a mild to moderate grade of dysplasia (B+C >50%).

IX. Valoración personal y agradecimientos

Considero que este trabajo me ha permitido aprender en muchos aspectos. En primer lugar me ha dado la oportunidad de profundizar en temas por los que siento gran curiosidad como son la traumatología y la radiología. Además, al tratarse de un estudio práctico he tenido la oportunidad de realizarlo día a día en el Hospital Veterinario de Zaragoza y ampliar mis conocimientos en distintos ámbitos tanto de teoría como de práctica. En segundo lugar, he aprendido a realizar un trabajo de manera científica, lo cual exige una búsqueda de información científica, académica y veraz y su posterior reflejo en la realización de un texto científico, algo importante, que en mi opinión, durante el transcurso de la carrera no se enseña.

Por último, no podría finalizar este trabajo sin agradecer a mis dos tutoras Amaia Unzueta y Ana Muniesa, el apoyo, disponibilidad, amabilidad y consejo recibido durante este año de trabajo.

X. Bibliografía.

1. Houlton John EF, Collinson Robert W. **Capter fiftten. The hyp" MANUAL OF SMALL ANIMALS ARTHROLOG"**. BSA. ISBN: 0905214234. Pp. 243-250, 1994.
2. LABORDA J, GIL J, Gimeno M, Unzueta A. **"Articulación de la cadera". Atlas de Artrología del Perro**. Servet.. ISBN: 978-84-92569-00-7. pp. 78-83 España 2009.
3. Martin SW, Kirby K, Pennock P W. **Canine Hip Dysplasia: Breed Effects**. The Canadian Veterinary Journal 21 (11): 293-96. 1980.
4. Stanin D, Pavlak M, Vrbanc Z, Potočnjak D. **Prevalence of hip dysplasia in dogs according to official radiographic screening in Croatia**. Vet. arhiv 81, 235-248, 2011.
5. de la Fuente J, García F, Prandi D, Franch J, Peña T. **Displasia de cadera en el perro estado actual**. UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BARCELONA. Avepa Vol. 17, nº 2, 1997.
6. Thibaut J., Gotschlich E. Mansilla M, Campillo C, Vargas L. **diagnóstico clínico-radiográfico de displasia de cadera en perros ovejero alemán de la ciudad de Valdivia, Chile** Revista Científica, FCV-LUZ / Vol. XV, Nº 2, 125-133, 2005.
7. Fries C L, Remedios A M. **The pathogenesis and diagnosis of canine hip dysplasia: a review**. The Canadian Veterinary Journal 36, n.º 8: 494-502. Agosto de 1995.
8. Ginja MMD, Silvestre AM, Colaço J, Gonzalo-Orden JM., Melo-Pinto P, Orden MA, Llorens-Pena MP, Ferreira AJ. **Hip dysplasia in Estrela mountain dogs: Prevalence and genetic trends 1991–2005**. The Veterinary Journal 182 (2): 275-82. doi:10.1016/j.tvjl.2008.06.014. 2009.
9. Broeckx BJG, Verhoeven G, Coopman d F, Van Haeringen W, Bosmans f T, Broeckx I, Verhoeven BJ G, Coopman F, Van Haeringen W, Bosmans T, Gielen I, Henckens S, et al. **The effects of positioning, reason for screening and the referring veterinarian on prevalence estimates of canine hip dysplasia**. The Veterinary Journal 201 (3): 378-84. doi:10.1016/j.tvjl.2014.05.023. 2014.
10. « **Asociación de veterinarios especialistas en pequeños animales** » http://www.avepa.org/pdf/proceedings/TRAUMATOLOGIA_PROCEEDING2012.pdf pp.40-41. 2012.
11. « **Federation cinologique internationale** » <http://www.fci.be/es/Comision-Cientifica-de-la-FCI-71.html>.
12. Flückiger M, Prof. Dr.med.vet. **Scoring radiographs for canine Hip Dysplasia - The big three organisations in the world**. ECVI Dysplasia Committee Zurich Winterthurerstrasse 270, CH 8057 Zurich. 2007.

13. « **Monografías Medicina Veterinaria** ».
http://web.uchile.cl/vignette/monografiasveterinaria/monografiasveterinaria.uchile.cl/CDA/mon_vet_completa/0,1421,SCID%253D17838%2526SID%253D434,00.html.
14. Wood, JLN, Lakhani KH, Rogers K. **Heritability and epidemiology of canine hip-dysplasia score and its components in Labrador retrievers in the United Kingdom**. Preventive Veterinary Medicine 55 (2): 95-108. doi:10.1016/S0167-5877(02)00090-9. 2002.
15. Leppänen M, Hannu S. **Controlling canine hip dysplasia in Finland**. Preventive Veterinary Medicine 42 (2): 121-31. doi:10.1016/S0167-5877(99)00059-8. 1999.
16. Simon S, Ganesh MR, Ayyappan S, Rao GD, R. Kumar S, Manonmani M, Das BC. **Incidence of Canine Hip Dysplasia : A Survey of 272 Cases**. Department of Veterinary Surgery and Radiology, Madras Veterinary College, Tamil Nadu Veterinary and Animal Sciences University, Chennai -7. May 2010.
17. Rettenmaier I, Keller G, Lattimer J.c, Corley E.a, Ellersieck M.r. **Prevalence of Canine Hip Dysplasia in a Veterinary Teaching Hospital Population**. Veterinary Radiology & Ultrasound 43 (4): 313-18. doi:10.1111/j.1740-8261.2002.tb01010.x. 2002
18. «**Orthopedic Foundation for Animals**» http://www.ofa.org/stats_hip.html.