

Pasantía con énfasis en Medicina Interna en el Área de Pequeñas Especies, en la
Clínica Veterinaria Animal Hospital.

Trabajo de grado para optar por el título de Médica Veterinaria

Daniela Ríos Sánchez

Asesor

Jaime Camilo Padilla Peñuela

MV; Esp. Clin; MSc.

Corporación Universitaria Lasallista

Facultad de Ciencias Administrativas y Agropecuarias

Medicina Veterinaria

Caldas – Antioquia

2017

Índice

	Pág.
Resumen	8
Introducción.....	9
Objetivos.....	10
Objetivo general.....	10
Objetivos específicos.....	10
Presentación del caso clínico.....	11
Motivo de consulta.....	11
Examen clínico general.....	12
Examen clínico especial.....	12
Detalles del examen clínico especial.....	13
Lista de problemas.....	13
Diagnósticos diferenciales.....	13
Plan diagnóstico.....	13
Tratamiento.....	13
Hemoleucograma y química sanguínea.....	14

Descripción del procedimiento quirúrgico	14
Evolución	18
Displasia de cadera	22
Definición	22
Perfil del paciente	22
Signos clínicos	23
Epidemiología	23
Anatomofisiología de la articulación coxofemoral	26
Fisiopatología	28
Métodos diagnósticos	33
Índice de distracción	37
Puntuación por subluxación dorsolateral	38
Protocolo de Flückiger	40
Artroscopia	40
Diagnósticos diferenciales	40
Tratamiento médico y tratamiento quirúrgico	40
Sinfiodesis pubiana	43
Osteotomía triple pélvica	44

<i>Osteotomía de pubis</i>	47
<i>Osteotomía de isquion</i>	47
<i>Osteotomía de ilión</i>	48
Escisión artroplástica de la cabeza y cuello femoral	50
Reemplazo total de cadera	52
Discusión	53
Actividades realizadas	55
Referencias	56

Lista de tablas

	Pág.
Tabla 1. Examen clínico general.....	12
Tabla 2. Examen clínico especial.....	12
Tabla 3. Hemoleucograma.....	14
Tabla 4. Química Sanguínea.....	14
Tabla 5. Medicación posquirúrgica.....	19
Tabla 6. Formula medica.....	20

Lista de figuras

	Pág.
Figura 1. Radiografía ventrodorsal de pelvis	11
Figura 2. Osteotomía de pubis.....	16
Figura 3. Porción ósea de pubis extraída de alrededor de 1x1 cm.....	16
Figura 4. Osteotomía de isquion.....	17
Figura 5. Osteotomía de Ilión.....	17
Figura 6. Placa de osteotomía triple pélvica luego de ser atornillada.....	18
Figura 7. Prevalencia de las patologías ortopédicas más frecuentes en la especie canina en función de la edad del animal	24
Figura 8. Prevalencia de las patologías ortopédicas más frecuentes en la especie canina en función del tamaño de la raza del animal	25
Figura 9. Partes de la pelvis del perro	26
Figura 10. Ángulos de movilidad de la articulación coxofemoral.....	28
Figura 11. Radiografía como método diagnóstico.....	35
Figura 12. Índice de distracción.....	37
Figura 13. Protocolo de Flückiger.....	39
Figura 14. Sinfiodesis pubiana juvenil.....	44

Figura 15. Métodos diagnósticos para la selección del paciente de osteotomía triple pélvica.....	46
Figura 16. Osteotomía de pubis e isquion.....	48
Figura 17. Placa de osteotomía triple pélvica.....	49
Figura 18. Osteotomía de ilión y placa de osteotomía triple pélvica.....	49
Figura 19. Radiografía posquirúrgica de OTP unilateral.....	50
Figura 20. Técnica quirúrgica de la escisión artroplástica de la cabeza y cuello femoral	51
Figura 21. Reemplazo total de cadera.....	52

Resumen

La displasia de cadera es una de las enfermedades más comunes de los caninos, dándose principalmente en perros de razas grandes y gigantes que se encuentran en la edad juvenil, al momento del nacimiento estos parecen tener caderas normales, pero en las primeras semanas de vida se comienza a desarrollar laxitud articular acompañada por incongruencia de la misma (Bojrab, 2011), apareciendo así el signo más característico de la enfermedad, la claudicación.

Es una patología multifactorial y se manifiesta en varios grados según la laxitud de la articulación coxofemoral, el tratamiento puede ser médico o quirúrgico según la gravedad de la enfermedad. La osteotomía triple pélvica es la técnica de elección en perros inmaduros cuyo fin último es girar axialmente y lateralizar el acetábulo para aumentar la cobertura dorsal de la cabeza femoral (Fossum, 2014).

Esta revisión de caso clínico en un cachorro de raza Golden Retriever busca recopilar información actualizada para aclarar la fisiopatología, diagnóstico y tratamiento de la displasia de cadera, enfocándose principalmente en el tratamiento quirúrgico por medio de la osteotomía triple pélvica.

Palabras clave: Displasia de cadera, osteotomía triple pélvica, canino

Introducción

Realicé el trabajo de grado en modalidad práctica empresarial en la Clínica Veterinaria Animal Hospital en el municipio de Sabaneta, ya que por medio de la práctica y la experiencia en la misma es cuando se afianzan los conocimientos teóricos que durante el programa de Medicina Veterinaria de la Corporación Universitaria Lasallista se adquirieron.

La Clínica Veterinaria Animal Hospital está dotada con excelentes herramientas para el diagnóstico y tratamiento de diversas patologías, debido a que cuenta con equipos tecnológicos para la realización de rayos X, ecografía, anestesiología, cirugía de tejidos blandos y óseos, entre otros. Las instalaciones son amplias y permiten un correcto desarrollo de las actividades diarias, entre ellas están: consulta; para la cual se cuenta con 2 consultorios debidamente equipados, hospitalización; dividida según el riesgo de contagio de la patología que el paciente presenta en infecciosos y no infecciosos; cirugía, la cual cuenta con una zona de preparación del paciente y un quirófano; imagenología (Equipo de rayos X y ecógrafo) y laboratorio clínico dotado con microscopio de luz, analizador automatizado de químicas sanguíneas y con un moderno equipo para realización automatizada de hemoleucogramas.

El personal profesional y auxiliar veterinario fue de vital importancia en mi formación y aprendizaje, debido, a que además de contar con un amplio conocimiento en diversos temas su calidad humana hizo que fuera posible una buena realización de las actividades diarias, las cuales serán mostradas más adelante en este trabajo.

Objetivos

Objetivo general

Adquirir experiencia y afianzar el aprendizaje teórico adquirido en el programa de medicina veterinaria de la Corporación Universitaria Lasallista.

Objetivos específicos

- Reconocer la importancia de la comunicación con el propietario para llegar al diagnóstico de diversas patologías.
- Desarrollar una técnica eficaz basada en la experiencia para la realización del examen clínico general del paciente que favorezca la determinación de problemas que afectan la vida del mismo.
- Determinar los métodos diagnósticos necesarios para un paciente según la recopilación de información durante el examen clínico
- Instaurar un tratamiento indicado basado en la teoría para cada paciente que ingresa al área de hospitalización favoreciendo así su recuperación.
- Profundizar de forma actualizada los conocimientos en el abordaje del paciente con displasia de cadera para elegir cual método de tratamiento utilizar según los requerimientos de cada paciente.

Presentación del caso clínico

Motivo de consulta

A la Clínica Veterinaria Animal Hospital, ingresó un paciente canino hembra de raza Golden Retriever de 8 meses de edad, remitido de otro centro veterinario para consulta ortopédica debido a que se había diagnosticado displasia de cadera por medio de radiografía.

Figura 1. Radiografía ventrodorsal de pelvis



Vista ventrodorsal de pelvis donde se evidencia leve aplanamiento de la cabeza del fémur del lado izquierdo y leve subluxación de la articulación del mismo lado, se observan además cambios mínimos degenerativos de la articulación. Fuente: Clínica veterinaria de especialistas vital.

Examen clínico general

Tabla 1. Examen clínico general.

Parámetro	Resultado	valor de referencia en cachorro
Peso	18.8 kg	-
Frecuencia cardíaca	115 LPM	100 – 160 LPM
Frecuencia respiratoria	30 RPM	20 – 40 RPM
Membranas mucosas	Rosadas y húmedas	Rosadas y húmedas
Tiempo de llenado capilar	1 segundo	1 – 2 segundos
Temperatura rectal	38,8° C	38,5 – 39,5° C
Condición corporal	3/5	3/5

Fuente: Couto, (2010).

Examen clínico especial

Tabla 2. Examen clínico especial.

parámetro	N	AN	NE	Parámetro	N	AN	NE
1. Actitud	X			8. S. reproductivo			X
2. Hidratación	X			9. S. urinario			X
3. Estado nutricional	X			10. S. nervioso			X
4. Nódulos superficiales	X			11. S. músculo esquelético		X	
5. S. cardiovascular	X			12. Ojos	X		
6. S. digestivo	X			13. Piel y anexos	X		
7. S. respiratorio	X			14. Oídos.	X		

Detalles del examen clínico especial

11*. Subluxación de la articulación coxofemoral del miembro posterior izquierdo (MPI) con pocos cambios degenerativos (por hallazgos radiográficos), Claudicación 4/4 MPI y dolor a la flexión y extensión de dicho miembro. Prueba de Ortolani positiva MPI.

Lista de problemas

1. Subluxación de la articulación coxofemoral MPI.
2. Claudicación 4/4 MPI
3. Dolor a la flexión y extensión de MPI
4. Prueba de Ortolani positiva.

Diagnósticos diferenciales

- I. Displasia de cadera (1,2,3,4)

Plan diagnóstico

- I. Radiografía ventrodorsal de pelvis (realizada)

Tratamiento

A los propietarios se les sugirió la posibilidad de desarrollar una osteotomía triple pélvica del MPI por ser un candidato para la misma debido a que era un paciente en etapa juvenil y con cambios mínimos degenerativos de la articulación coxofemoral, los propietarios aceptaron realizar la cirugía y se programó 15 días posterior a la consulta, los exámenes pre-quirúrgicos (Hemoleucograma y química sanguínea) se realizaron 8 días antes de realizar el procedimiento quirúrgico.

Hemoleucograma y química sanguínea

Tabla 3. Hemoleucograma

	Resultado	Valor de referencia
Eritrocitos	7.8	5.5 – 8.5 Eri/ μ l
Hemoglobina	16.5	12.0 – 18.0 g/dl
Hematocrito	46.5	37 – 55 %
VCM	59	60 – 77 Fl
HCM	21.1	22 – 27 Pg
Plaquetas	223	200 – 500 x 10 ³ / μ l
Proteínas P	6.0	4.0 – 6.0 g/dl
Leucocitos	14.000	7.000 – 14.000 Leu/ μ l
Neutrófilos	10.400	3.300 – 10.000 Neu/ μ l
Bandas	0	0 – 300 Band/ μ l
Linfocitos	2.707	1.000 – 4.500 Linfo/ μ l
Eosinófilos	570	100 – 1-500 Eos/ μ l
Basófilos	0	0 – 200 Bas/ μ l
Monocitos	570	100 – 700 Mon/ μ l

Fuente: Laboratorio clínico veterinario Zooanaliz.

Tabla 4. Química sanguínea

	Resultado	Valor de referencia
Alanino Aminotransferasa (ALT)	45	21 – 100 U/L
Creatinina	1.4	0.5 – 1.5 mg/dl

Fuente: Laboratorio clínico veterinario Zooanaliz.

Descripción del procedimiento quirúrgico

Con el paciente bajo anestesia general se ubicó en decúbito lateral derecho con el miembro posterior izquierdo en abducción, se realizó una incisión de piel de aproximadamente 5 cm de longitud en la cara medial inguinal del MPI (Figura 2), se disectó el tejido subcutáneo hasta alcanzar el musculo pectíneo el cual se incidió por su inserción en la eminencia ilio-pectínea, posteriormente con el dedo índice se palpo el agujero obturador para luego introducir los retractoros de Hohmann de forma adyacente a la pared medial del mismo y así proteger el tejido blando de la zona al

realizar la primera osteotomía con sierra sobre el pubis, debido a la posible complicación de incidir la arteria obturadora se terminó la osteotomía con osteotomó y martillo retirándose una porción ósea de pubis de alrededor de 1 x 1 cm (Figura 3).

Para la segunda osteotomía (Figura 4), el paciente continuo en decúbito lateral derecho y con el miembro posterior izquierdo en aducción, se palpo la tuberosidad isquiática del mismo miembro, lateral al esfínter anal (el cual antes del procedimiento se suturó con una bolsa de tabaco para evitar la contaminación de la herida quirúrgica con materia fecal) y se realizó una incisión de piel de forma horizontal de aproximadamente 5 cm de longitud, se disectó tejido subcutáneo, fascia profunda y músculos semitendinoso, obturador interno y obturador externo hasta visualizar el borde caudal del foramen obturador a través del cual nuevamente se introdujeron los retractores de Hohmann, de esta manera con osteotomó y martillo se realizó la osteotomía isquiática.

Por último, para la osteotomía del ilion se ubicaron la cresta iliaca y el trocánter mayor realizándose una incisión de piel que se extendió entre ambos, se disectó posteriormente tejido subcutáneo y músculos glúteo superficial, tensor de la fascia lata, glúteo medio y glúteo profundo hasta alcanzar el borde ventral del ala del ilion a través del cual se introdujeron los retractores de Hohmann para realizar así la tercera osteotomía cerca de la inserción de los músculos glúteo medio y profundo (Figura 5). Entre ambos segmentos de la osteotomía se introdujo una placa de osteotomía triple pélvica (Figura 6) dirigiendo hacia ventral el segmento craneal resultante. Para finalizar se colocaron tornillos de placa primero en el segmento craneal introduciéndose bien

dentro del sacro para prevenir la pérdida de los mismos, seguido a esto se ubicaron los tornillos en cada agujero en el segmento caudal reduciéndose así la osteotomía del ilion. La sutura de las tres heridas quirúrgicas se realizó de la siguiente manera: músculos con patrón simple interrumpido y material absorbible, tejido subcutáneo en patrón de aproximación continuo con material absorbible y piel en patrón simple interrumpido con material no absorbible.

Figura 2. Osteotomía de pubis.



Figura 3. porción ósea de pubis extraída de alrededor 1 x 1 cm.



Figura 4. Osteotomía de Isquion.



Figura 5. Osteotomía de Ilión

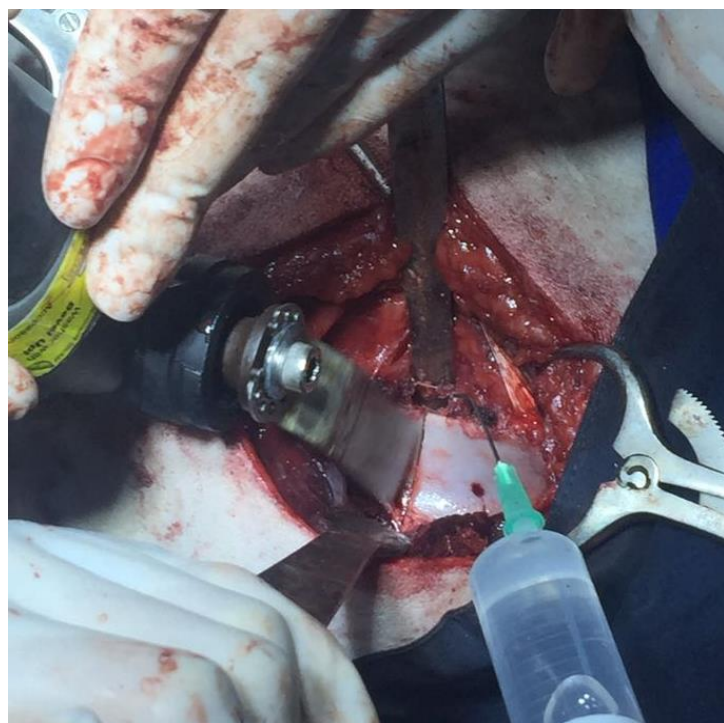
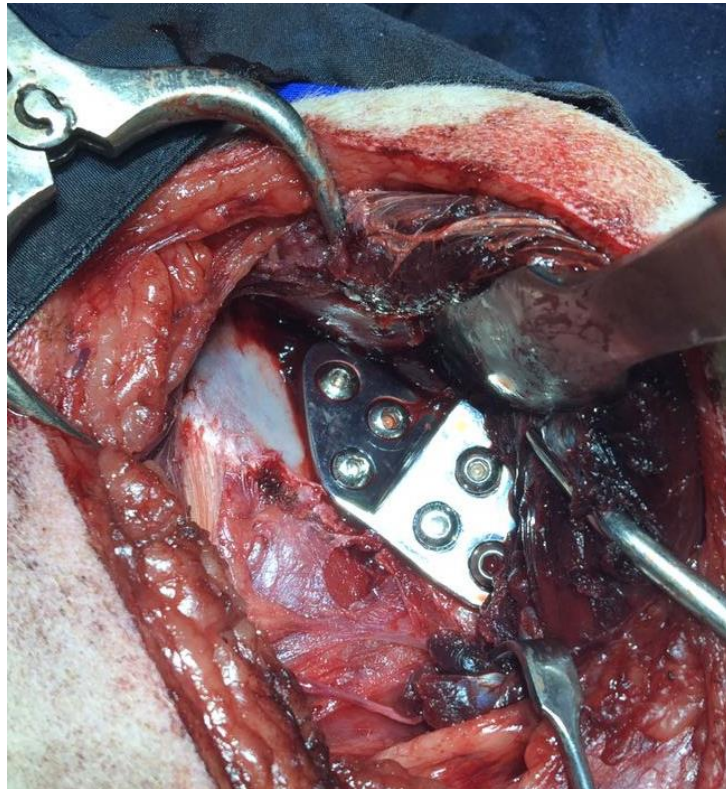


Figura 6. Placa de osteotomía triple pélvica luego de ser atornillada.



Evolución

La paciente salió de cirugía con protocolo en infusión TLK (Tramadol 4.4 ml, Lidocaina 25 ml y Ketamina 2 ml para una bolsa de solución salina de 500 ml) a velocidad de 3 ml/kg/hora, se recuperó satisfactoriamente de la anestesia y se dejó una sonda urinaria Levin # 8 para facilitar la quietud. Se ofreció agua y alimento lo más pronto posible ya que por ser una paciente cachorra la predisposición a hipoglicemia es mayor, consumiéndolo y tolerándolo de manera correcta. Se instauro además la siguiente medicación posquirúrgica (Tabla 5).

Tabla 5. Medicación posquirúrgica

Medicamento	Dosis Relativa	Vía	Frecuencia
Cefalotina	25 mg/kg	Intravenosa	BID
Meloxicam	0,2 mg/kg (primera aplicación) 0,1 mg/kg (dos aplicaciones más)	Intravenosa	SID
Ranitidina	2 mg/kg	Subcutánea	BID
Infusión TLK	3 ml/kg/hora	Intravenosa	1gota/5'
Limpieza de las heridas	-	-	TID

Los días 2 y 3 posquirúrgicos la paciente se encontró estable, alerta y dócil con dolor de moderado a severo, desde el segundo día se retiró el protocolo TLK en infusión y se reemplazó por analgesia con Tramadol a dosis de 3mg/kg/iv/QID. Recibía alimento y agua de forma normal y la sonda urinaria se mantenía permeable, restricción del movimiento de forma total.

El día 4 posquirúrgico se retiró la sonda urinaria observándose que la paciente miccionó por si sola y de manera correcta unas cuantas horas después de ser retirada, adicional se observó una defecación en consistencia líquida y fétida por lo cual se realizó Snap de Parvovirus (CPV) resultando esta negativa. La paciente permanecía alerta y animada, consumiendo agua y alimento de forma correcta y con el mismo tratamiento instaurado anteriormente.

El quinto día de seguimiento la paciente intentaba ponerse de pie y se cambiaba de posición en varias ocasiones evidenciando en cada movimiento dolor intenso por lo cual se adicionó al tratamiento Ketamina 0.5mg/kg/iv/QID para así potenciar la acción

analgésica del Tramadol el cual se aumentó a una dosis de 4mg/kg/iv/QID, además se programó Dipirona 28mg/kg/iv/TID. La paciente comenzó a defecar de forma normal y continuo miccionando y consumiendo agua y alimento de forma normal.

Por último, el sexto día de hospitalización el medico ortopedista decide que se le dé el alta a la paciente, indicando reposo total en jaula en casa, se formula de la siguiente manera (Tabla 6).

Tabla 6. Fórmula médica

R//

I. Tramadol Inyectable 50mg-----#20

Administrar vía intravenosa 1.5 ml cada 6 horas por 5 días más.

II. Dipirona Inyectable 500mg -----#5

Administrar vía intravenosa 1 ml cada 12 horas por 5 días más.

III. Cefalotina Inyectable 1gr /10ml-----#4

administrar vía intravenosa 4.7 ml cada 12 horas por 4 días más.

IV. Baxidin Spray -----#1

Realizar limpieza de las heridas cada 12 horas por 10 días más.

Notas

- Cada medicamento administrado intravenoso debe ser diluido en solución salina en la misma cantidad del medicamento. los medicamentos deben ser administrados lentamente, específicamente el Tramadol.
- Formula medica autorizada para ser administrada solo por otro médico veterinario.
- Collar isabelino permanente y reposo total en jaula.
- Revisión en 10 días para retiro de puntos.

La paciente ingresó 10 días después para retiro de puntos, los propietarios reportaron muy buena evolución, se incorporaba por sí sola para moverse en la jaula sin signos de dolor. Se observaron heridas quirúrgicas limpias, sin signos de contaminación y por lo tanto se procedió al retiro de puntos. Se programó revisión ortopédica 5 días post revisión durante los cuales se recomendó nuevamente quietud y reposo en jaula.

A la revisión ortopédica se observó a la paciente moverse sin dificultad por sí sola, adecuada cicatrización y evolución de la cirugía, Se recomendó entonces reposo en jaula por 15 días más y posteriormente iniciar con fisioterapia. Adicional se indicó toma de placas de Rx de pelvis VD un mes post-revisión ortopédica.

Displasia de cadera

Definición

La displasia de cadera es una enfermedad compleja multifactorial o poligénica (Bojrab, 2011), en la cual existe un desarrollo o crecimiento anormal de la articulación coxofemoral que se manifiesta con varios grados de laxitud en los tejidos blandos adyacentes, inestabilidad, malformación de la cabeza del fémur y el acetábulo y osteoartritis (Piermattei y Flo, 2007).

Se caracteriza por subluxación o luxación completa de la cabeza femoral en los pacientes jóvenes y degeneración articular de leve a grave en pacientes más mayores. La luxación se refiere a la separación completa de la cabeza del fémur y el acetábulo y por su parte la subluxación corresponde a la separación parcial o incompleta (Fossum, 2014).

Perfil del paciente

Se observa generalmente en caninos de edad temprana, de razas grandes y de rápido crecimiento tales como Labrador Retriever, Golden Retriever, San Bernardo, Bullmastiff, Pastor Alemán, entre otros (King, 2017). Otras razas predispuestas son los Bulldogs, los Pugs y algunos terriers.

Se puede desarrollar de forma poco común en perros de tamaño pequeño y gatos, aunque los cambios degenerativos son poco comunes en estos (Piermattei y Flo, 2007).

Signos clínicos

El motivo de consulta principalmente es la claudicación (que aparece entre los 3 a 8 meses de edad), la dificultad para movilizarse, subir escaleras o para ponerse en pie cuando el paciente estuvo acostado por tiempo prolongado, esto debido a la inestabilidad y al dolor que provoca la enfermedad, y secundariamente a la aparición de inflamación y lesiones degenerativas en la articulación coxofemoral. El dolor que reporta el propietario es de dos clases: agudo e intermitente que se presenta en la fase temprana de la enfermedad y crónico y continuo presente en la fase avanzada de la misma (De la fuente, et al., 1997).

A la marcha se evidencia claudicación de grado variado según la fase en la que se encuentre la enfermedad, En fases avanzadas de la enfermedad, en las que ya existen lesiones degenerativas, se observa un andar típico que consiste en dar pasos más cortos de lo normal acompañados de pequeños saltos (De la fuente, et al., 1997).

Epidemiología

La displasia de cadera afecta a perros de todas las razas, pero es clínicamente más común en aquellos de razas grandes y gigantes. La prevalencia de la enfermedad en cada raza varía entre 1% y 75% por la FAO (Fundación Ortopédica para animales), en los estados unidos la prevalencia fue de 19.7% para razas puras y de 17.7% en mestizos. No se han identificado hasta el momento diferencias significativas entre sexos para la presentación de la enfermedad (Bojrab, 2011).

Figura 7. Prevalencia de las patologías ortopédicas más frecuentes en la especie canina en función de la edad del animal

PATOLOGÍA	EDAD			
	Juvenil	Adulto Joven	Adulto Maduro	Geriátrico
	< 1	1-3	3-10	>10
Osteoartritis	2,99	17,81	213,62	1226,52
Rotura ligamento Cruzado	7,20	22,54	59,94	64,10
Displasia de cadera	16,00	28,50	52,59	100,19
Luxación de rótula	74,13	180,46	169,69	105,06
Osteocondrosis	1,09	0,94	0,50	0,32
No unión proceso ancóneo	0,45	0,37	0,20	

Fuente: Shearer, P. (2011)

En un trabajo publicado por Shearer, P en el año 2011 en Oregón, EEUU, se evaluó una población de 10.000 animales relacionándose la edad con la aparición de enfermedades ortopédicas: juvenil (menos de un año), adulto joven (de uno a tres años), adulto maduro (de tres a diez años) y geriátrico (más de diez años) llegándose a la conclusión que el trastorno más frecuente en la edad juvenil y en los adultos jóvenes fue la luxación de rótula (74.13 animales) y en segundo lugar la displasia de cadera (16 animales). Por su parte en adultos mayores y en geriátricos la condición más prevalente fue osteoartritis (OA) con un total de 213,62 animales y de 1226,52 animales respectivamente. De la tabla se concluye además que la displasia de cadera se vuelve más frecuente conforme aumenta la edad del animal (Figura 7).

Según Piermattei, 2007, la displasia de cadera ocurre con poca frecuencia en perros maduros de 11 a 12 kg (pequeños a medianos). Aunque se han detectado casos de la enfermedad en caninos de raza miniatura y en gatos, pero la inestabilidad de la

cadera en estos casos no causó los cambios óseos degenerativos que se dieron en los perros razas grandes.

Figura 8. Prevalencia de las patologías ortopédicas más frecuentes en 10.000 casos caninos en función del tamaño de la raza del animal.

ENFERMEDAD	TAMAÑO			
	Miniatura	Pequeño	Mediano	Grande
Osteoartritis	64,99	117,15	210,97	382,30
Rotura ligamento cruzado	12,98	22,88	50,00	65,34
Displasia de cadera	10,02	11,74	38,43	107,42
Luxación de rótula	341,94	155,91	33,44	10,53
Osteocondrosis	0,11	0,29	0,48	2,37
No unión proceso ancóneo	0,07		0,26	0,93

Fuente: Shearer, P. (2011).

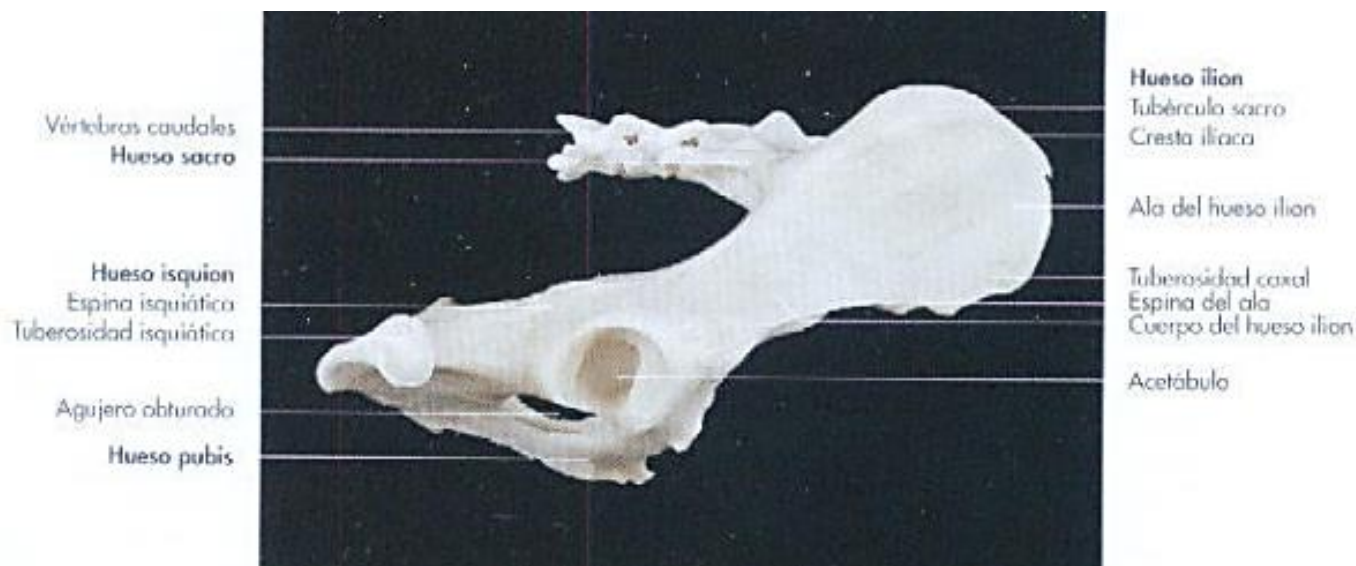
En ese mismo año el autor Shearer, P evaluó además la prevalencia de las patologías ortopédicas más frecuentes en 10.000 casos caninos en función del tamaño de la raza del animal clasificándolos de la siguiente manera: Miniatura, Pequeño, Mediano y Grande. Se observó que la displasia de cadera fue más prevalente en caninos de raza grande (107,42 animales). Por su parte en caninos de razas miniatura la luxación de rotula fue la condición más frecuente (341,94 animales) y la OA fue más común en los perros de raza grande (382,3).

La displasia de cadera es considerada la condición ortopédica más común diagnosticada en caninos, pero es posible que la ruptura de ligamento cruzado craneal sea la causa más frecuente de claudicación de miembros posteriores en estos (King, 2017).

Anatomofisiología de la articulación coxofemoral.

La estructura ósea de la articulación coxofemoral se compone del acetábulo y la cabeza femoral. El acetábulo (Figura 9) es una cavidad cotiloidea, semiesférica y profunda, formado por la confluencia de los cuerpos de los huesos ilion (en su parte craneolateral), isquion (en la parte caudolateral) y pubis (en su parte medial) que conforman la pelvis. En los carnívoros el acetábulo está compuesto por un hueso más, denominado hueso del acetábulo que se fusiona en su centro. Esta cavidad cotiloidea alberga la cabeza del fémur y estas dos están unidas fuertemente por el ligamento de la cabeza del femoral o ligamento redondo, el cual ingresa a la articulación por la incisura del acetábulo (König y Liebich, 2005).

Figura 9. Partes de la pelvis del perro

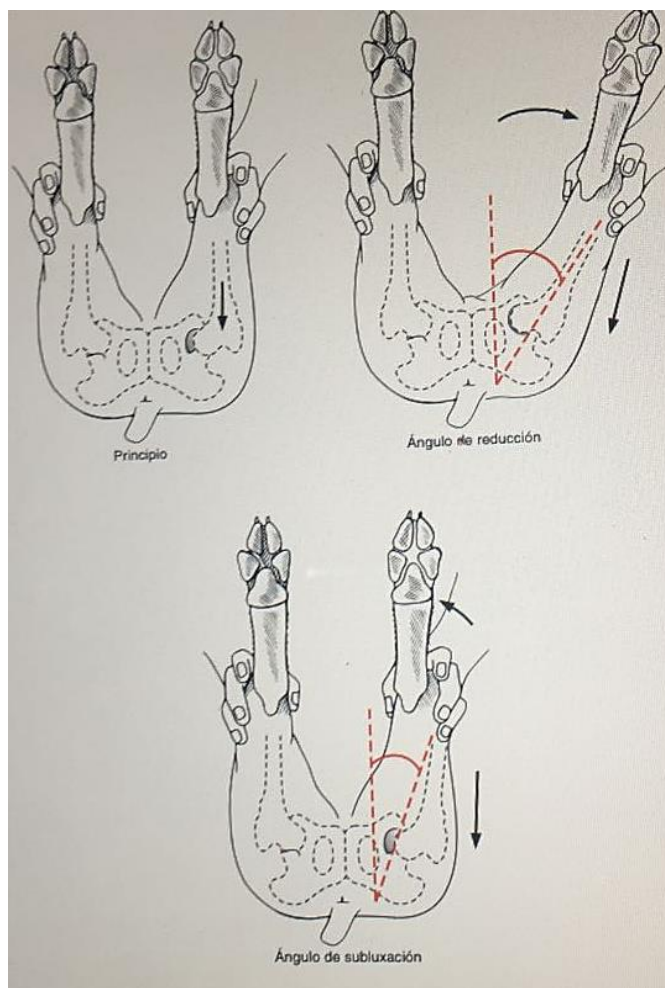


Fuente: König y Liebich, (2005).

La articulación coxofemoral está recubierta por una cápsula articular fibrocartilaginosa compuesta por agua, ácido hialurónico y condroitin sulfato, que se inserta en el borde del acetábulo y alrededor de la circunferencia del cuello femoral, y es la encargada de mantener la congruencia cuando la extremidad se mueve a lo largo de su arco de movilidad (flexión, extensión, abducción, aducción y rotación tanto interna como externa). Los demás nexos de unión de la articulación incluyen el ligamento transversal del acetábulo, el músculo recto femoral y el músculo articular de la cadera en el aspecto craneal, el músculo glúteo profundo en el aspecto dorsal, los músculos obturadores externo e interno y los gemelos en la parte caudal y por último en el aspecto medial los músculos aductores, iliopsoas y pectíneo. La inervación de los anteriores músculos está dada por ramas del plexo lumbosacro, los más importantes son: Nervio Ciático, N. Glúteo craneal y caudal, N. Obturador y N. Femoral (Gamiz, 2004).

Han sido descritos 5 ángulos de movilidad de la articulación coxofemoral que son de gran importancia para la exploración de la misma: el **ángulo de inclinación** formado entre el eje largo del cuello femoral y la diáfisis femoral en el plano frontal; el **ángulo de anteversión** constituido por el eje largo del cuello femoral y el eje transcondilar; el **ángulo de subluxación**, que es el ángulo que se forma entre el fémur y la pelvis en el punto en el que la cadera se subluxa durante la abducción del miembro; el **ángulo de reducción**, el cual se forma entre el fémur y la pelvis en el punto en que la cadera se reduce durante la aducción de la extremidad y por último el **ángulo de ventroversion** que se forma entre el plano vertical y la cara de la capsula del acetábulo (Fossum, 2014) (Figura 10).

Figura 10. Ángulos de movilidad de la articulación coxofemoral



El ángulo de reducción se mide en el punto en el que la cabeza femoral vuelve a deslizarse dentro del acetábulo al abducir la extremidad. El ángulo de subluxación se mide en el punto en el que la cabeza femoral vuelve a deslizarse fuera del acetábulo en aducir la extremidad. Fuente: Fossum, (2014).

Fisiopatología

Como ya se había mencionado la displasia de cadera es una enfermedad multifactorial y poligénica, en la cual influyen tanto factores genéticos como ambientales. Se ha estimado que entre un 40% - 60% de vulnerabilidad a desarrollar esta patología es de origen genético, el porcentaje restante lo constituye los factores

ambientales (nutrición, peso corporal, tasa de crecimiento, tasa de ejercicio, entre otros.) que se superponen a la susceptibilidad genética de cada individuo y que afectan la manera en que la enfermedad se manifiesta y su severidad (Piermattei, 2007).

La heredabilidad (h^2) se define como el grado en el que el desarrollo de un rasgo está determinado por su genotipo, es así como un h^2 de 1.0 indica que la ocurrencia de un rasgo está enteramente controlada por la presencia o ausencia de un gen (independiente de cualquier factor ambiental) y por el contrario un h^2 de 0.0 significa que el rasgo no está influenciado genéticamente. Las razas más grandes comparten una tendencia heredable para la displasia y la osteoartritis de cadera, sin embargo, no todos los perros con susceptibilidad genética desarrollan un fenotipo clínico esto debido a que el h^2 estimada para la displasia de cadera según la base de estudios de exploración radiográfica varía entre 0.1 y 0.68, es decir que no es un rasgo controlado enteramente por la presencia de un gen determinado sino que definitivamente los factores ambientales influyen en casi un 50% del desarrollo de esta condición (King, 2017).

La displasia de cadera es además una enfermedad recesiva ya que se manifiesta únicamente si ambos progenitores son portadores de los genes causantes, es por ello que la selección genética para mejorar la calidad de las caderas de los perros de razas predispuestas ha empezado a ser utilizada en los criaderos a partir de la recolección de información fenotípica individual e información de los padres y las camadas anteriores (Bojrab, 2011).

Según King (2017), un haplotipo del gen fibrilar 2 (FBN2) relacionado con el desarrollo de displasia de cadera, fue identificado recientemente en el autosoma 11 canino. Este haplotipo codifica un componente importante de la matriz extracelular de la cápsula y el cartílago articular y su delección o mutación ha demostrado ser la causa principal de laxitud articular y el posterior desarrollo de osteoartritis en caninos con esta condición.

Los factores no genéticos que influyen en el desarrollo de esta patología son extensos e incluyen: influencia hormonal, tamaño corporal, velocidad de crecimiento, nutrición, masa muscular y tasa de ejercicio.

Desde la vida in utero y el nacimiento existen factores que comienzan a maximizar la expresión del rasgo en individuos genéticamente susceptibles, es así como hormonas y péptidos promotores del crecimiento tales como insulina, cortisol, factor de crecimiento epidérmico, factores de crecimiento insulinomiméticos y relaxina que están presentes en el calostro, son consumidos por los cachorros y absorbidos en el tracto gastrointestinal, estos tienen la capacidad de influenciar el metabolismo del tejido conectivo. Por su parte la relaxina es un potente inductor de la colagenasa 1 y la estromelina 1, estas enzimas activadas degradan la matriz extracelular y por lo tanto afectan la estructura y metabolismo de la capsula articular y los ligamentos; los estrógenos inhiben la síntesis de colágeno y favorecen el entrecruzamiento de sus fibras y la formación de elastina, es por ello que la actividad local de la relaxina en tejidos previamente preparados por el estrógeno pueden contribuir al desarrollo de

laxitud articular y ligamentosa asociada con la displasia de cadera canina (Bojrab, 2011).

La nutrición es otro de los factores que favorecen el desarrollo de la patología, la frecuencia y la gravedad de la displasia de cadera y la osteoartritis concomitante se redujeron de forma marcada en perros labrador al limitar el consumo de alimento al 25% respecto a los compañeros de la camada alimentados ad libitum, se concluye que la sobrealimentación y el aumento de peso, al aumentar la carga sobre la articulación coxofemoral son factores determinantes de la edad de desarrollo de esta condición y sus complicaciones, debido a que los animales con mayor masa corporal tienen una reducida cobertura de la cabeza femoral (Bojrab, 2011).

Por otro lado, la influencia muscular cumple un papel importante para el desarrollo de la subluxación de la cabeza femoral y está determinada por la actividad de dos músculos principales: el iliopsoas y el pectíneo, el primero se origina en la región lumbar y pélvica y se inserta sobre el trocánter menor, su alteración causa una presión sobre el fémur que obliga a la cabeza femoral a subluxarse cuando no hay un crecimiento paralelo con el del fémur; el músculo pectíneo con origen en la eminencia iliopúbica e inserción en la cara medial femoral por debajo del trocánter menor, cuando sufre acortamiento durante el crecimiento tira del fémur y junto con el anterior predisponen al desplazamiento dorsal de la cabeza femoral llevando al desarrollo de la condición. (Bardens y Hardwick, 1968)

El líquido sinovial es producido a través de la diálisis de sangre entre los vasos sanguíneos intra-cápsulares y se modifica por la acción del tejido conectivo y los

sinoviocitos. Una vez se desarrolla la displasia de cadera en el animal, la respuesta inflamatoria de la zona genera un cambio en la permeabilidad de los vasos sanguíneos mencionados anteriormente y como resultado comienza a darse filtración de proteínas hacia la articulación, generándose así un efecto osmótico que posteriormente resulta en el aumento de la presión intra-articular y en una disminución del tamaño de los sinoviocitos, esto provocando el dolor típico de la patología y la laxitud articular (King, 2017)

El desarrollo de la osteoartritis como principal complicación se da debido a la incongruencia articular que provoca una disminución del área de contacto entre ambas partes (acetábulo y cabeza femoral), dándose así micro-fracturas en el borde acetábular dorsal, estos fragmentos óseos caen dentro de la articulación generando los denominados osteofitos que ocasionan dolor excesivo y es allí cuando aparecen los signos clínicos (cojera y dificultad para movilizarse). El estrés inicial sobre la articulación resulta en la liberación de enzimas destructivas desde los condrocitos, los sinoviocitos y las células inflamatorias (citoquinas pro-inflamatorias como la interleucina 1 y 6 y el factor de necrosis tumoral), que degradan la matriz de proteoglicanos, disminuyéndose así la rigidez cartilaginosa haciéndola más sensible a la injuria. Adicional a esto la viscosidad del líquido sinovial disminuye debido a un contenido más bajo de ácido hialurónico lo cual afecta la lubricación de la articulación generándose un roce doloroso en cada movimiento, roce que mientras más avanza la patología provoca la pérdida de profundidad del acetábulo y aplanamiento de la cabeza femoral, que son los signos radiográficos de degeneración articular más prevalentes en animales entre

los 2 y 5 años de edad que desarrollaron displasia de cadera en la edad juvenil (King, 2017).

Métodos diagnósticos

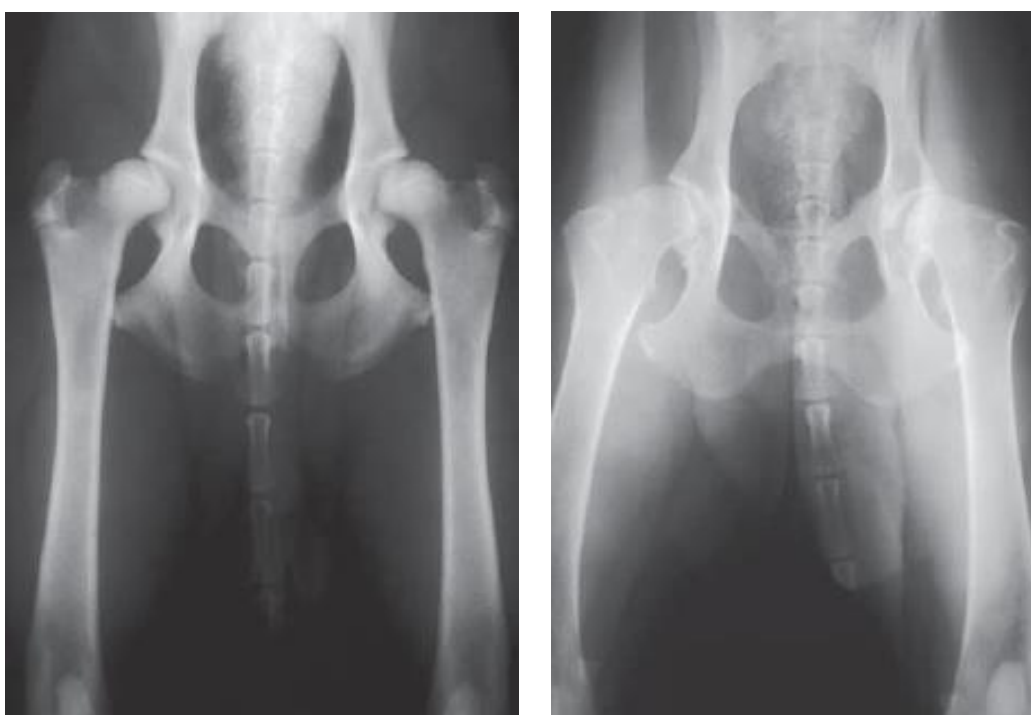
En primer lugar, se realiza el examen clínico en el cual la anamnesis, la inspección y la palpación son de vital importancia. Durante esta fase del diagnóstico el propietario reportará los signos clínicos anteriormente mencionados (claudicación, dificultad para ponerse en pie, para subir escalas y para rascarse con las extremidades posteriores), se debe evaluar al animal durante la marcha para comprobar así la presencia de la cojera y su grado, en fases avanzadas de la enfermedad, en las que ya existen lesiones degenerativas, se observa un andar típico que consiste en dar pasos más cortos de lo normal acompañados de pequeños saltos al final, en algunas ocasiones la musculatura de la zona puede encontrarse atrofiada debido al desplazamiento del peso corporal a las extremidades anteriores. La palpación debe realizarse en dos fases, una con el animal despierto y la otra con el animal bajo anestesia general, la primera va encaminada principalmente a comprobar si existe o no dolor en la articulación, realizando movimientos de flexión, extensión y abducción movimientos que en un animal enfermo provocarían dolor, incluso si ya existen lesiones degenerativas de la articulación se podrá en estos movimientos detectar crepitación y musculatura pelviana poco desarrollada. Por su parte, la palpación con el animal bajo anestesia se enfoca en la detección de inestabilidad y la amplitud de movimientos de dicha articulación, nuevamente realizando movimientos de flexión, extensión, abducción y rotación externa e interna, esta vez los movimientos pueden ser un poco

más fuertes con el fin de identificar la amplitud de los mismos, observando si existe o no anquilosis de la articulación. Para evaluar la estabilidad articular se realiza la prueba de Ortolani, la cual consiste en sacar parcialmente la cabeza femoral de la fosa acetábular, mediante presión dorsal y recolocarla de nuevo, en caso de ser positiva se sentirá crepitación sobre la mano que se ubica encima de la articulación, lo cual indicará que existe inestabilidad y subluxación de la misma, signo patognomónico de la enfermedad (De la fuente, et al., 1997).

La radiografía de pelvis Ventrodorsal (VD) es la herramienta usada con mayor frecuencia para el diagnóstico de la displasia de cadera, para la realización del estudio radiográfico se requiere una buena relajación, por ello es posible que el animal necesite cierto grado de tranquilización o hasta anestesia general, la posición se logra con ambas extremidades extendidas, ambos fémures paralelos y las rotulas centradas sobre los cóndilos femorales. Desde los 2 a los 9 meses de edad del animal pueden verse cambios compatibles con el inicio del desarrollo de la patología, tales como: subluxación de la cabeza femoral, retraso en el desarrollo del borde acetábular y demora en la osificación de la cabeza femoral, este último podría ser el signo radiográfico más temprano e importante para la predicción de la displasia de cadera. Los cambios radiográficos tardíos de la osteoartritis secundaria incluyen esclerosis subcondral, osteófitosis, deformación articular, cambios proliferativos y líticos en los puntos de inserción capsular y ligamentos de soporte y cuerpos intraarticulares (Figura 11). (Bojrab, 2011).

Todas las pruebas radiográficas disponibles se consideran imprecisas hasta los 4 meses de edad debido principalmente a la osificación endocondral en marcha, por ello, los métodos diagnósticos son más seguros a partir de los 8 meses de edad, una vez la cadera alcanzó su completa madurez después de haber terminado el periodo de rápido crecimiento. (Bojrab, 2011).

Figura 11. Radiografía como método diagnóstico



La imagen de la izquierda muestra la radiografía ventrodorsal de un perro inmaduro con subluxación de las cabezas femorales y signos mínimos de degeneración articular. En la imagen de la derecha se observa la radiografía ventrodorsal de un perro con displasia de cadera avanzada, formación de osteofitos y engrosamiento del cuello femoral. Fuente: Fossum, (2014).

Según la FAO hay 7 grados de variación en la congruencia de la cabeza femoral y el acetábulo, para aplicar esta graduación la única condición que debe tenerse en

cuenta es que el animal tenga más de 2 años de edad, los 3 primeros grados se consideran dentro de los límites normales: 1 excelente: conformación casi perfecta; 2 bueno: conformación normal para la edad y la raza del animal; 3 aceptable: menos que optimo, pero dentro de los límites radiográficos normales; 4 dudoso: anomalías tan pequeñas que casi no pueden ser observadas (se recomienda repetir el examen radiológico dentro de 6 a 8 meses). Los últimos 3 grados categorizan la severidad de la displasia de cadera: 1 leve: desviación mínima de la normalidad, subluxación pequeña y aplanamiento leve de la cabeza femoral; 2 moderada: desviación clara de la normalidad con pruebas de aplanamiento del acetábulo y la cabeza femoral y congruencia articular deficiente; 3 grave: dislocación completa de la cadera con aplanamiento intenso del acetábulo y la cabeza femoral (Piermattei y Flo, 2007).

Hay dos formas de interpretar las pruebas radiográficas realizadas en un animal, la forma subjetiva y la forma objetiva. La primera se basa principalmente en las siguientes aseveraciones (Piermattei y Flo, 2007).

- La cabeza femoral debe ser congruente con el margen craneal acetabular, que debe ser, a su vez, perpendicular a la línea media
- La intersección de la cicatriz fisiaria con el borde dorsal acetabular delimita la cantidad de cabeza femoral situada dentro del acetábulo, Al menos, el 50% de la cabeza debe quedar cubierto por el acetábulo.
- Existen distintos grados de aplanamiento y remodelación de la cabeza femoral, esta última presenta un perfil más ovalado a medida que se forman osteofitos a

nivel del cuello femoral, al acetábulo queda relleno de hueso y la pared medial aparece muy engrosada.

Por su parte, existen varios índices y escalas que nos permiten hacer una evaluación más precisa y objetiva de los estudios radiológicos en el animal con displasia de cadera. El índice de distracción (incidencia PennHip), la puntuación por subluxación dorsolateral y el protocolo de flückiger.

Índice de distracción (incidencia PennHip)

Junto con la puntuación de subluxación dorsolateral (SDL) evalúa la laxitud de la articulación de la cadera. En este caso, para las radiografías, las caderas se flexionan de forma tal que las puntas de las patelas miran al cielo. Se coloca un dispositivo (hecho a la medida) sobre las articulaciones coxofemorales entre los fémures y se hace fuerza hacia adentro contra las rodillas para determinar la cantidad de laxitud presente en la articulación.

Figura 12. Índice de distracción



Radiografía VD de la pelvis de un perro en la posición de PennHip Fuente: Guilliard, Mike. *Hip dysplasia breeding schemes and PennHip* (2016).

La escala de medición ID es lineal y mide directamente el grado de subluxación o laxitud de la articulación, es así como un ID de 0.8 indica que el 80% de la cabeza femoral está subluxada. Un ID menor o igual a 0.3 es un resultado normal teniendo en cuenta que hay un grado de laxitud articular pasiva en todas las razas (Guilliard, 2016).

Puntuación por subluxación dorsolateral (SDL)

En este, el animal se coloca en decubito esternal sobre una superficie acolchada con un recorte para los miembros posteriores, de modo que quedan las rodillas flexionadas y el miembro en apoyo. Esta técnica tiene las ventajas de ser fácil, solo requiere una vista radiográfica, puede ser hecha con el animal anestesiado o sedado, no requiere que el operador sostenga al perro durante el procedimiento y su sensibilidad parece ser mayor con respecto al anterior, el cual tiene una sensibilidad del 50% y por el contrario esta técnica tiene una de 83%.

Protocolo de Flückiger

Es un completo protocolo para la lectura objetiva de radiografías, que propone que además de realizar la clásica proyección ventrodorsal con las articulaciones coxofemorales en extensión, se realice una segunda proyección igual, pero con dichas articulaciones en flexión. En este protocolo Flückiger no tiene en cuenta la displasia de fémur proximal, por lo que a este protocolo es aconsejable añadirle la lectura del ángulo cérico diafisiario que ronda los 140° y el ángulo de anteversión del cuello femoral que ronda los 15°. En la figura 13 se explica cada uno de los pasos o variables a medir o evaluar en este protocolo. En las últimas dos columnas del protocolo se muestra el puntaje y el grado de displasia de cadera según el mismo, siendo el puntaje 0 una cadera normal sin signos de displasia y el puntaje >18

Figura 13. Protocolo de Flückiger

αN	Relación entre el CCF y el BAD EI	BACL	HSCA	CaF CuF	LM	Puntuación	Grado de DC
$> = 105^\circ$	CCF medial al BAD ($> = 2$ mm). EI estrecho y paralelo.	Paralelo a la cabeza femoral.	Fino, delgado.	CaF redonda, lisa. CuF bien demarcado.	No visible.	0	A (normal, sin signos de DC).
$> = 105^\circ$ con el EI ligeramente aumentado o bien $< 105^\circ$ con EI estrecho	CCF medial al BAD (1-2 mm). EI ligeramente divergente.	Horizontal.	Delgado.	CaF redonda. CuF poco demarcado.	No visible.	0-2	A (normal, sin signos de DC).
$> = 100^\circ$	CCF superpuesto al BAD. EI ligeramente divergente.	Ligeramente aplanado o bien con ligera exostosis.	Ligeramente ensanchado lateralmente y ligeramente disminuido medialmente.	CaF ligeramente aplanada. CuF con ligera exostosis.	Línea fina de osteofitos (> 1 mm de anchura).	3-6	B (muy leve, reevaluarlo dentro de un año).
$> = 90^\circ$	CCF lateral al BAD (1-5 mm). EI moderadamente divergente.	Moderadamente aplanado, ligera exostosis.	Moderadamente ensanchado lateralmente, moderadamente reducido medialmente.	CaF moderadamente aplanada. CuF ligera exostosis.	Línea de osteofitos ancha y bien definida (> 3 mm de anchura).	7-12	C (leve).
$> = 80^\circ$	CCF lateral al BAD (6-10 mm). EI muy divergente.	Muy aplanado, moderada exostosis.	Muy ensanchado lateralmente, puede desaparecer.	CaF moderadamente aplanada. CuF moderada exostosis.	Línea de osteofitos ancha e irregular (> 3 mm de anchura).	13-18	D (moderada).
$< 80^\circ$	CCF lateral al BAD (> 10 mm) o con luxación.	Ausente, gran deformación del acetábulo.	Se confunde con el borde lateral de la pelvis o ausente.	CaF muy deformada. CuF gran cantidad de osteofitos.	Línea de osteofitos incorporada a la exostosis general.	> 18	E (grave).

Angulo de Norberg (αN), relación entre el centro de la cabeza femoral (CCF) y el borde acetabular dorsal (BAD), espacio interarticular (EI), aspecto del borde acetabular craneolateral (BACL), aspecto del hueso subcondral de la zona craneal del acetábulo (HSCA), aspecto de la cabeza femoral (CaF) y del cuello femoral (CuF), línea de Morgan (LM) (este último se trata de la existencia o no de osteofitos a nivel de la línea de transición entre la cabeza y el cuello femoral en su zona caudal). Fuente: De la fuente, (1997).

Artroscopia

Es una técnica relativamente simple que se realiza en perros jóvenes con laxitud de la articulación coxofemoral, en la cual bajo anestesia general se ingresa directamente a la articulación para observar la lesión del cartílago, los desgarros de los ligamentos y la lesión del rodete articular acetabular. Los hallazgos de esta técnica permiten decidir si se realiza osteotomía triple pélvica o no (Fossum, 2014).

Diagnósticos diferenciales

Los principales diagnósticos diferenciales son la ruptura del ligamento cruzado craneal, enfermedad de Legg-Calvé-Perthes (necrosis isquémica de la cabeza femoral) y luxación de patela (Shearer, P. 2011).

Otros diagnósticos diferenciales en animales jóvenes incluyen trastornos neurológicos y ortopédicos como la panosteítis, osteocondrosis, separación fisiaria y osteodistrofia hipertrófica, por otro lado, en perros mayores deberá descartarse otros procesos como cauda equina o neoplasia ósea (Fossum, 2014).

Tratamiento médico y tratamiento quirúrgico

El tratamiento médico va encaminado a disminuir el desgaste de los tejidos blandos de la articulación coxofemoral como también a evitar la inflamación y el dolor que se produce cuando la enfermedad comienza a avanzar o cuando ya existe un proceso de osteoartritis instaurado.

La administración de glucosaminoglicanos (glucosamina y condroitina) sistémicos ha demostrado aliviar significativamente la progresión del daño de la

articulación ya poseen efectos condroprotectores (mediante la inhibición de la degradación del colágeno) cuando se usan de manera prolongada a dosis de 5mg/kg de forma intramuscular o interarticular, incluso pueden ser usados de manera profiláctica en perros con predisposición. Estudios in vitro sugieren que su administración puede modificar la progresión de la osteoartritis, pues ellos mantienen la viabilidad de los condrocitos y los protegen contra la degradación de la matriz extracelular (Bojrab, 2011)

Uno de los factores más relevantes para tanto la prevención, el tratamiento y para evitar el avance de la enfermedad, es el control del peso, por ello se ha determinado que es útil limitar la ingesta del alimento a partir de las 8 semanas de edad. Una reducción del 25% en la ingesta del alimento respecto de la dieta ad libitum, demostró disminuir en un 67% los casos de displasia de cadera a los 2 años de edad, y disminuyó sustancialmente la prevalencia y la gravedad de la osteoartritis de la articulación de la cadera a los 5 años de edad (Bojrab, 2011).

En el 2014, Moreau, Et al., realizó una revisión bibliografía en la cual se reportaba que el uso de Meloxicam, un AINE'S inhibidor selectivo de las COX-2, demostró reducir los signos de osteoartritis de forma subjetiva y tener efectos positivos in vitro sobre el metabolismo del cartílago artrítico. Estos efectos positivos también fueron observados con el uso de Carprofeno, AINE'S inhibidor de ambas COX-1 y COX-2. Este último, en adición, redujo de forma sustancial los cambios estructurales presentes cuando existe osteoartritis de la articulación y demostró estimular la síntesis de glucosaminoglicanos en un experimento in vitro.

En ese mismo año y debido a las afirmaciones anteriores, Moreau, Et al., decidió hacer un estudio para el cual contó con una muestra de 71 caninos (mayores de 20 kg de peso, con más de 18 meses de edad y con signos clínicos de claudicación y signos radiográficos de displasia en una o en ambas caderas), los cuales dividió en 4 grupos al azar: al grupo 1 se le asignó la administración oral de glucosaminoglicanos por 30 días cada 12 horas; al grupo 2 se le fue asignada la administración de Carprofeno 2.2mg/kg vía oral cada 12 horas por 60 días; Meloxicam a dosis de 0.1mg/kg vía oral cada 24 horas por 60 días para el grupo 3 y por último, para el grupo 4 o grupo control se administró un placebo cada 24 horas por solo 30 días. Durante el tratamiento se hizo un seguimiento de los caninos, de los cuales 3 no completaron el estudio debido a el desarrollo de vómitos y diarreas con sangre reportadas por los propietarios. Al terminar el tratamiento se realizó un análisis subjetivo de los animales (punto de vista de los propietarios) tanto como un estudio objetivo (por medio de la medición de la fuerza del paso sobre una banda biomecánica y la inspección a la marcha por parte de ortopedistas especializados). Los resultados para el grupo 1 no mostraron respuesta significativa a ambos análisis tanto subjetivos como objetivos, por su parte en ambos grupos 2 y 3 (tratados con Carprofeno y Meloxicam respectivamente) mejoró significativamente el dolor y la claudicación de forma subjetiva (los propietarios reportaron aumento de la movilidad de sus mascotas) y objetiva (durante la revisión ortopédica especializada).

Se concluyó que el tiempo de tratamiento con glucosaminoglicanos fue insuficiente para generar mejoría clínica y por lo tanto el aumento de la dosis y el tiempo de tratamiento debe ser considerado, para que sea más efectivo. los resultados

obtenidos con ambos AINE'S usados en este estudio mostraron mejorar significativamente la movilidad y el dolor articular presentes al principio del tratamiento y por su parte el Meloxicam mostro mejores resultados ya que alivio en solo 30 días la cojera y les permitió a los animales retomar sus actividades diarias normalmente.

El tratamiento quirúrgico temprano puede mejorar el pronóstico de la funcionalidad clínica aceptable a largo plazo y está indicada en pacientes mayores cuando el tratamiento médico no es eficaz, o en los pacientes jóvenes que van a dedicarse a actividades deportivas, o cuando los dueños desean ralentizar la progresión de la enfermedad y mejorar la probabilidad de que la funcionalidad de la extremidad sea buena a largo plazo (Fossum, 2014).

Incluye los siguientes métodos según la edad y signos de degeneración de la articulación coxofemoral: la sinfiodesis pubiana juvenil, la osteotomía triple pélvica, la escisión artroplástica de la cabeza y cuello femoral y el reemplazo total de cadera.

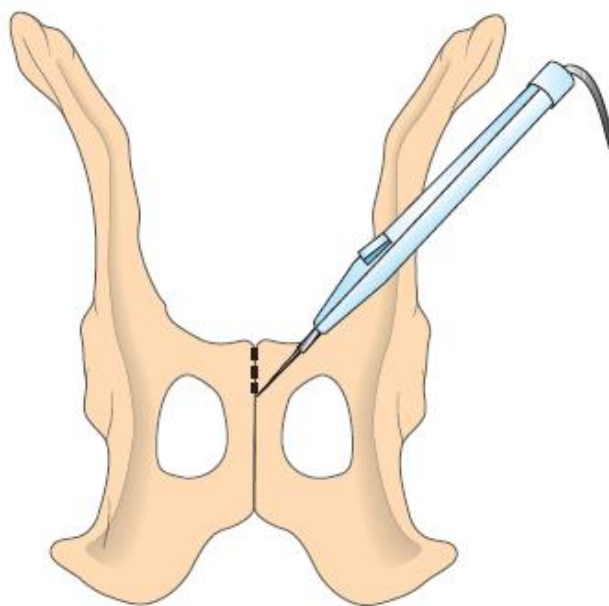
Sinfiodesis pubiana juvenil

Esta técnica es utilizada para pacientes jóvenes con el fin de modificar el crecimiento de la pelvis y el grado de ventroversión del acetábulo, su selección depende de el diagnostico por medio de la técnica radiográfica de PennHip, ya que la mayoría de estos pacientes no muestran signos clínicos de displasia de cadera. Los criterios para determinar si esta técnica quirúrgica debe ser realizada son: pacientes de menos de 20 semanas de edad, pruebas palpables y radiológicas de laxitud de la articulación coxofemoral a las pruebas de tracción. Los riesgos de esta cirugía son

menores y si hay fallo de la misma, esto no impide que se realice cualquier otra técnica quirúrgica en el futuro.

Esta técnica consiste en ubicar la sínfisis pubiana entre los músculos aductor y gracilis y con electrobisturí incidirla tocándola continuamente por alrededor de 10 segundos, realizar el mismo procedimiento cada 2 – 3 mm a lo largo de la sínfisis (Figura 14), (Fossum, 2014).

Figura 14. Sinfiodesis pubiana juvenil



Fuente: Fossum, (2014).

Osteotomía triple pélvica (OTP)

Esta técnica se utiliza en pacientes jóvenes e inmaduros, con el fin de obtener de la cirugía sus mejores beneficios, la decisión de realizarla debe ser rápida. El objetivo de la misma es girar axialmente y lateralizar el acetábulo para aumentar la

cobertura dorsal de la cabeza femoral. Está indicada en perros que van a realizar en el futuro actividades deportivas o cuando los propietarios desean ralentizar el progreso de la osteoartritis. (Fossum, 2014).

El proceso de selección de los candidatos para cirugía incluye: la severidad de la cojera, conformación ósea, grado de laxitud de la articulación y la severidad de los cambios secundarios (tales como daño acetabular, del ligamento de la cabeza femoral y del cartílago articular).

Algunos cirujanos no recomiendan realizar la OTP en caninos sin cojera, ya que manifiestan que no se sabe si algún día la desarrollarán, sin embargo, otros argumentan que al realizar la cirugía en el animal sin cojera previene la aparición de los misma y el desarrollo de la displasia y sus cambios degenerativos posteriores. Independiente de lo anterior, si se elige realizar la cirugía esta cojera no debe ser muy grave, sino que debe ser de leve a moderada. El perfil de paciente es comúnmente de raza grande en edad juvenil (entre los 5 y los 14 meses de edad) debido a que los adultos no poseen muy buena capacidad de remodelación ósea y cartilaginosa. La laxitud de la articulación no debe ser grave y al realizar la prueba de Ortolani, los ángulos tanto de reducción como de subluxación no deben ser muy amplios, ya que es posible que la con la OTP no se provea una cobertura adecuada de la cabeza femoral. Por su parte los estudios radiológicos (En extensión y la técnica PennHip) deben mostrar una buena conformación tanto del acetábulo, de la cabeza y del cuello femoral, ya que el objetivo con esta cirugía es prevenir la aparición temprana de osteoartritis de la articulación, es por ello que no debe de haber signos de degeneración de sus partes.

Al signo de Ortolani no debe de evidenciarse crepitación, esto indica daño del borde acetabular y la posible existencia de osteofitos en dicha articulación, pero la forma más útil para determinar estos cambios es por medio de radiografía y de artroscopia (Figura 15), (Guevara y Franklin 2017).

Figura 15. Métodos diagnósticos para la selección del paciente de OTP



A la izquierda, radiografía ventrodorsal de un Golden Retriever en la cual se observa subluxación bilateral de las cabezas femorales y no se evidencian cambios degenerativos u osteoartríticos en la articulación. A la derecha, artroscopia de la articulación coxofemoral del mismo paciente, donde no se observan cambios degenerativos de ambos, cartílago y borde acetabular. Paciente apto para realizarse OTP. Fuente: Guevara y Franklin (2017).

Esta cirugía consta de tres osteotomías a nivel de pubis, isquion e ilion, a continuación, se describe cada una de ellas.

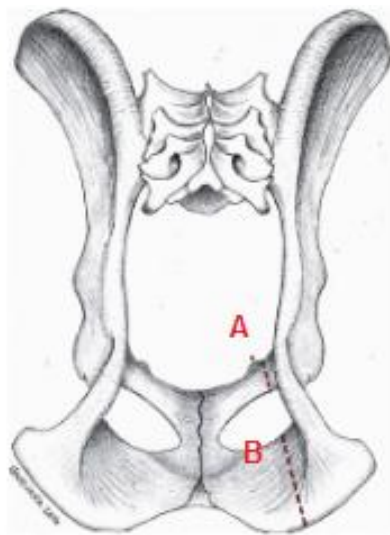
Osteotomía de Pubis

Para realizar la esta osteotomía el paciente debe ubicarse en decúbito dorsal, una vez en esa posición el miembro afectado debe sostenerse en abducción para tener acceso a la región inguinal. Se realiza una incisión de piel paralela al borde caudal del musculo pectíneo, cerca de su origen en la sínfisis pélvica. Posteriormente este musculo es incidido desde su origen y es levantado de forma craneal, para visualizar de esta forma el borde craneal del foramen obturador, a través del cual se ubican los retractores de Hohmann (teniendo especial cuidado con la arteria obturadora y el nervio obturador) para realizar la osteotomía con sierra oscilatoria. Algunos autores recomiendan extraer un segmento óseo de pubis para que los bordes de la osteotomía no choquen entre sí. (Guevara y Franklin 2017).

Osteotomía de isquion

Con el paciente ubicado en recumbencia lateral, se realiza una incisión horizontal directamente sobre el aspecto caudal del isquion, justo medial a la tuberosidad isquiática. Posteriormente se elevan el musculo obturador y toda la musculatura de la zona desde la superficie dorsal del isquion hasta alcanzar el foramen obturador, a través del cual se ubican los retractores de Hohmann, uno dorsal y otro ventral, para realizar la osteotomía del isquion con sierra oscilatoria. Como alternativa, se pueden taladrar dos agujeros en cada segmento de la osteotomía para ubicar un cerclaje y generar estabilidad una vez se logre la rotación del segmento acetabular (Guevara y Franklin 2017).

Figura 16. Osteotomía de pubis e isquion



A. Ubicación de la osteotomía de pubis. B. ubicación de la osteotomía de isquion. Fuente: Guevara y Franklin (2017).

Osteotomía de ilion

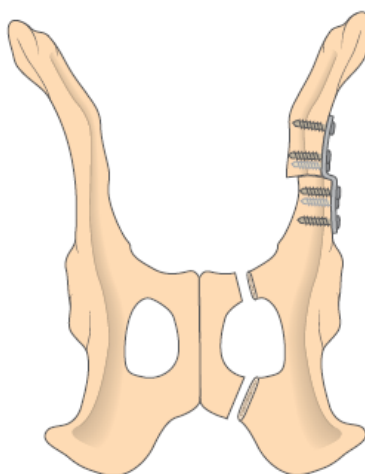
Se realiza una incisión desde la cresta iliaca extendiéndola caudalmente hasta el trocánter mayor, posteriormente se disectan tejido subcutáneo y músculos glúteo superficial, tensor de la fascia lata, glúteo medio y glúteo profundo hasta alcanzar el borde ventral del ala del ilion a través del cual se introducen los retractores de Hohmann para realizar así la tercera osteotomía con sierra oscilatoria cerca de la inserción de los músculos glúteo medio y profundo. Entre ambos segmentos de la osteotomía se introduce una placa de osteotomía triple pélvica (Figura 17) dirigiendo hacia ventral el segmento craneal resultante. Para finalizar se colocan tornillos de placa primero en el segmento craneal introduciéndose bien dentro del sacro para prevenir la pérdida de los mismos, seguido a esto se ubican los tornillos en cada agujero en el segmento caudal reduciéndose así la osteotomía del ilion (Figura 18), (Fossum, 2014).

Figura 17. Placa de OTP



Fuente: Rose, Et al., (2012).

Figura 18. Osteotomía de ilion y placa de OTP



Fuente: Fossum (2014).

Se toma una vista ventrodorsal posquirúrgica, para comprobar la ubicación de los tornillos dentro del sacro para evitar su pérdida prematura (Figura 19).

Figura 19. Radiografía posquirúrgica de OTP unilateral



Vista VD inmediatamente después de la cirugía donde se observa buena cobertura de la cabeza femoral derecha y una correcta ubicación de la plata y tornillos de OTP. Fuente: Guevara y Franklin (2017).

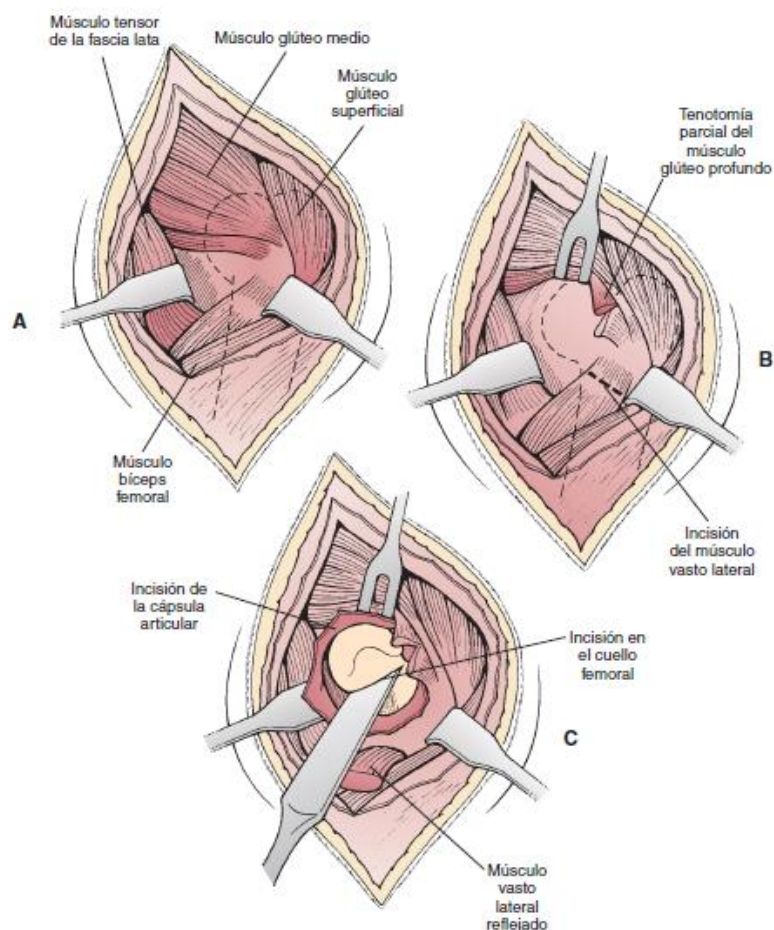
Escisión artroplástica de la cabeza y cuello femoral

Esta técnica limita el contacto óseo entre la cabeza femoral y el acetábulo, permitiendo que se forme una articulación falsa fibrosa, se realiza cuando el tratamiento médico y conservador ha fracasado y cuando hay limitaciones económicas, no puede realizarse en animales jóvenes ya que estos pacientes mejoran cuando llegan a la madurez.

Muchos cirujanos consideran que esta cirugía es de salvamento debido a que la pseudoartrosis fibrosa es una articulación inestable. La funcionalidad de la extremidad y la calidad de vida de muchos pacientes con artrosis dolorosa mejora.

Los resultados son mejores en pacientes pequeños, aunque también está indicada en las razas grandes en las cuales no puedan realizarse otros tratamientos o éstos han fracasado. En la figura 20 se describe la técnica quirúrgica.

Figura 20. Técnica quirúrgica de la escisión artroplástica de la cabeza y cuello femoral



Al exponer la cabeza femoral para realizar la ostectomía, haga una incisión en la piel centrada sobre la articular de la cadera. A. Se retrae el músculo biceps femoral caudalmente y el músculo tensor de la fascia lata cranealmente. B. Se incide el músculo vasto lateral y este se refleja ventralmente. C. Se incide la cápsula articular y se expone la cabeza femoral realizando la ostectomía por el cuello femoral. Fuente: Fossum, (2014).

Reemplazo total de cadera

Esta técnica es avanzada y debe ser realizada por un cirujano experimentado, el objetivo es eliminar la articulación coxofemoral y sustituirla. Es costosa y solo se recomienda cuando se han agotado los posibles tratamientos y estos han fracasado. Lo ideal es realizarla lo más tarde posible en la vida del animal para ya que las prótesis también comienzan un proceso de degeneración, aunque tienen poca tendencia a aflojarse con el tiempo. No puede realizarse en pacientes obesos y la complicación principal es la artritis séptica, aunque es rara (Fossum, 2014).

Los implantes se dividen en cementados y no cementados, las primeras son más usadas en la medicina veterinaria y el material con el que están hechas es polimetacrilato (Figura 21), estas son fuertes y se unen de forma cohesiva y no adhesiva (quedan retenidas en las irregularidades de hueso), por su parte las no cementadas deben ser unidas se fijan mediante ajuste por presión o mediante tornillo monocorticales, estas tienen estructura metálica y tienen recubrimiento de polietileno (Fossum, 2014).

Figura 21. Reemplazo total de cadera



Radiografía VD de un canino posquirúrgico de reemplazo total de cadera del lado derecho con prótesis cementada Fuente: Fossum, (2014)

Discusión

Las articulaciones de la cadera son normales al nacer. El desarrollo anormal se induce cuando se separan el acetábulo y la cabeza femoral y se inicia una serie de cambios que acaban en la enfermedad reconocible de displasia de cadera (Piermattei y Flo, 2007).

Se ha reducido la incidencia de esta enfermedad, pero no se ha eliminado, cruzando solamente perros cuyas caderas son radiográficamente normales. Si los dos progenitores tienen displasia de cadera, solo el 7% será normal (Piermattei y Flo, 2007).

La displasia de cadera es dolorosa en perros jóvenes debido a que el desgaste del cartílago articular expone las fibras sensibles al dolor en el hueso subcondral y a que la latitud causa de estiramiento el tejido blando. En perros mayores el dolor se debe a la osteoartritis secundaria (Fossum, 2014).

Los glucosaminoglicanos polisulfatados inhiben la actividad de las metaloproteinasas y disminuye significativamente la relajación de la sínfisis pubiana (Bojrab, 2011).

La administración repetida de estrógenos durante el crecimiento puede inducir displasia de cadera (Bojrab, 2011).

Se ha documentado un aumento de la frecuencia en hembras debido a la presencia aumentada de los niveles de estrógenos (Bojrab, 2011).

La vitamina C y el Calcio son importantes en la formación del colágeno, sin embargo, su suplementación puede interferir con el desarrollo normal del hueso y cartílago por lo que no se recomienda su suplementación durante el crecimiento (Bojrab, 2011).

La relaxina, los precursores de estrógenos y los estrógenos son abundantes en la leche materna de las hembras de raza Retrievers (Bojrab, 2011).

Por medio de un estudio radiológico realizado en 26 perros por Scott, Et al., en el año 2017 se demuestra que es posible que por la rotación y el movimiento a lo largo del posquirúrgico y el resto de vida del animal hay un riesgo moderado de pérdida de los tornillos de OTP observándose de nuevo subluxación como resultado.

Antes de realizar la osteotomía pelviana, debe revisarse la relación entre la musculatura glútea y el músculo iliaco, la posición del nervio ciático y el trayecto de la arteria y la vena pudendas internas (Fossum, 2014).

Una nueva técnica quirúrgica ha sido descrita y se denomina la doble osteotomía pélvica que ha sido estudiada en cadáveres, pero aún no está bien descrita clínicamente, esta consiste en realizar osteotomía únicamente de pubis e ilion con la misma técnica de la osteotomía triple pélvica sin incidir el isquion (Guevara y Franklin (2017).

Actividades realizadas

La pasantía que se llevó a cabo en la Clínica Veterinaria Animal Hospital en el municipio de Sabaneta con énfasis en medicina interna de pequeños animales, tuvo una duración de 24 semanas de práctica laboral, los horarios fueron establecidos de lunes a sábado con 8 horas diarias.

Las actividades que debía realizar eran la atención de consultas con el apoyo del médico veterinario de turno, la formulación de los pacientes ambulatorios y su posterior seguimiento telefónico, por su parte cuando un paciente requería hospitalización, en primera instancia se aseguraba la firma del consentimiento de hospitalización, la toma de muestras en caso de ser necesario e instaurar su tratamiento indicado por el médico veterinario.

Durante mi proceso en la clínica veterinaria los conocimientos prácticos que adquirí fueron: canalización venosa, fluidoterapia, dosis, uso y mecanismo de acción de los medicamentos, sondaje urinario tanto en machos como hembras de la especie canina, toracocentesis, toma e interpretación de muestras, intubación endotraqueal, conceptos básicos de anestesia, atención de consultas y urgencias, manejo de la nutrición del paciente crítico, entre otros.

Referencias

Bojrab, Joseph. (2011). *Mecanismos de enfermedad en cirugía de pequeños animales*. Buenos Aires: Intermedica.

De la fuente, J. Garcia, F. Prandi, D. Franch, J. Peña, T. (1997). Displasia de cadera, estado actual. *Revista de clínica veterinaria de pequeños animales*, 17. (2) ,78 - 92. Recuperado de <https://ddd.uab.cat/pub/clivetpeqani/11307064v17n2/11307064v17n2p78.pdf>.

Ettinger, Stephen. Feldma, Edward. (2010). *Tratado de medicina interna veterinaria*. España: Elsevier Saunders.

Fossum, Theresa. (2004). *Cirugía en pequeños animales*. Tercera edición. Texas: Intermedica.

Gamiz, Pablo. (2004). *Anatomía Aplicada de Pequeños Animales*. Recuperado de http://www.uco.es/organiza/departamentos/anatomia-y-anat-patologica/peques/curso0105/dadera_lux_2004.pdf.

Guevara, Francisco. Franklin, Samuel. (2017). *Triple Pelvic Osteotomy and Double Pelvis Osteotomy*. Recuperado de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>.

King, Michael. (2017). *Etiopathogenesis of canine hip dysplasia, Prevalence, and genetics*. Recuperado de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28460694>.

König, Horst. Liebich, Hans-Georg. (2005). *Anatomía de los animales domésticos Tomo 1*. Segunda edición. Berlín: Panamericana.

Moreau, M. Dupuis, N. Bonneau, M y Desnoyers, M. (2014). *Clinical evaluation of a nutraceutical, carprofen and meloxicam for the treatment of dogs with osteoarthritis*. Recuperado de <https://www.veterinaryrecord.bmj.com>.

Piermattei, Donald. Flo, Gretchen. (2007). *manual de ortopedia y reparación de fracturas en pequeños animales*. Tercera edición. Madrid: Mc Graw Hill.

Plumb, Donald. (2010). *Manual de farmacología veterinaria*. Buenos Aires: intermédica.

Rose, Scott. Peck, Jeffrey. Tano, Cheryl. Haan, Jacek. (2012). *Effect of a Locking Triple Pelvic Osteotomy Plate on Screw Loosening in 26 Dogs*. Recuperado de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>.

Shearer, P. (2011). Epidemiología de la enfermedad ortopédica. *Veterinary Focus*, 21. (2),24-25.