

Universidad Nacional de Río Negro

Sede Alto Valle – Valle Medio
Carrera de Medicina Veterinaria



FRACTURA DE ILION EN PACIENTES CANINOS: PRESENTACIÓN DE DOS
CASOS CLÍNICOS.

**FRACTURA DE ILION EN PACIENTES CANINOS: PRESENTACIÓN DE DOS
CASOS CLÍNICOS.**

**TRABAJO FINAL DE GRADO PRESENTADO PARA OBTENER EL TÍTULO DE
MÉDICO VETERINARIO POR**

GIACOSA, LUCAS OSCAR

Tutor: Sosa, Andrés

Evaluadores: Álvarez, Marcelo; Dubiel, Carlos

RÍO NEGRO
CHOELE CHOEL, diciembre 2022

**UNIVERSIDAD
NACIONAL**

Dedicatoria

A mi familia, este logro también es de ellos.

Agradecimientos

A mis padres, que desde el día que decidí estudiar la carrera me dieron su apoyo incondicional, que en todo momento me incentivaron a seguir adelante y a cumplir mis metas.

A mis hermanos, que me acompañaron en el proceso y me dan fuerzas para mejorar día a día.

A mis amigos de siempre, que estuvieron en todo momento, tanto en los buenos para disfrutar, como en los malos para aconsejarme y despejar.

A mis compañeros de curso que, gracias a ellos, las clases fueron más llevaderas, tanto en el aula como en los viajes.

A los docentes y no docentes de la Universidad Nacional de Río Negro que, a pesar de las diferentes afinidades que pudiera tener, de todos pude aprender algo y gracias a eso, pude lograr este tan preciado título universitario.

ÍNDICE:

1	Capítulo I.....	1
1.1	ORIENTACIÓN Y PRÁCTICAS PROFESIONALES	1
1.2	INTRODUCCIÓN	2
1.3	OBJETIVOS	4
2	Capítulo II	5
2.1	LESIONES EN LA ZONA DE LA PELVIS	5
2.2	ANATOMÍA DE LA PELVIS	7
2.3	REVISIÓN CLÍNICA	15
2.4	DIAGNÓSTICO.....	22
2.5	TRATAMIENTO MÉDICO	23
2.6	TRATAMIENTO QUIRÚRGICO	24
2.7	CUIDADOS POSOPERATORIOS	30
2.8	PRINCIPALES COMPLICACIONES.....	30
3	Capítulo III	33
3.1	CASO 1	33
3.2	CASO 2	41
4	Capítulo IV	58
4.1	CONCLUSIÓN	58
5	BIBLIOGRAFÍA.....	60

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Huesos de la pelvis del perro en vistas lateral izquierda y ventral.....	8
Figura 2. A, Ligamento sacrotuberoso del perro, vista lateral izquierda y medial.....	9
Figura 3. Músculos de la pelvis del perro en vistas lateral izquierda.....	10
Figura 4. Órganos pélvicos de la perra.....	11
Figura 5. Vista medial de la ramificación nerviosa derecha	12
Figura 6. Vista lateral de la ramificación nerviosa izquierda.....	13
Figura 7. Terminación de la aorta abdominal canina en vista ventral.....	14
Figura 8. Terminación de la aorta abdominal canina en vista lateral.....	15
Figura 9. Pelvis con fractura del cuerpo del ilion, de pubis e isquion.....	20
Figura 10. Vistas radiográficas oblicuo-lateral y ventro-dorsal de la pelvis.....	23
Figura 11. Línea de incisión de piel	26
Figura 12. Abordaje para la exposición del cuerpo del ilion.....	27
Figura 13. Reducción de los fragmentos ilíacos.....	28
Figura 14. Colocación del clavo en el isquion para facilitar la tracción caudal	29
Figura 15. Fractura reducida con placa moldeada.....	30
Figura 16. Lobita.....	34
Figura 17. Radiografías ventro-dorsal y latero-lateral de la zona de la pelvis	36
Figura 18. Radiografía latero-lateral de abdomen con distensión del colon	39
Figura 19. Radiografía ventro-dorsal de pelvis posterior a la realización del enema.....	40
Figura 20. Radiografías latero-lateral y ventro-dorsal de la zona de la pelvis	42
Figura 21. Paciente inducida, en preparación prequirúrgica.	44
Figura 22. Colocación del monitor y preparación del campo quirúrgico.....	45
Figura 23. Incisión primaria y exposición del subcutáneo	46
Figura 24. Divulsión de los músculos y exposición de los fragmentos óseos.....	47
Figura 25. Preparación para la retracción del fragmento ilíaco caudal	48
Figura 26. Fragmentos reducidos	49
Figura 27. Colocación de tornillos en la placa sobre el fragmento caudal.....	50
Figura 28. Colocación de tornillos en la placa sobre el fragmento craneal.....	51
Figura 29. Fijación de la placa ortogonal de refuerzo.....	52
Figura 30. Monitorización de los parámetros fisiológicos del paciente anestesiado.....	53
Figura 31. Radiografías de control inmediato	54

Figura 32. Lara, a los días 80 después de la cirugía..... 56

Capítulo I

ORIENTACIÓN Y PRÁCTICAS PROFESIONALES

Las Orientaciones y Prácticas Profesionales (OPP) son las últimas materias de la carrera de Medicina Veterinaria en la Universidad Nacional de Río Negro (UNRN). Dentro del plan académico existen cuatro orientaciones, las cuales el alumno debe optar por realizar una de ellas.

Las diferentes orientaciones que se encuentran son Medicina de pequeños animales; Medicina de grandes animales; Producción animal; y Medicina preventiva, salud pública y bromatología. Cada una de ellas tiene una duración de 368 horas y es condición obligatoria en conjunto con el TFG para obtener el título de médico veterinario.

Particularmente elegí la orientación de Medicina de pequeños animales, la misma se cursa en el Hospital Escuela de Medicina Veterinaria (H.E.Me.Ve.) ubicado en la Ruta Nacional 22, sobre el kilómetro 997 de la localidad de Choele Choel, provincia de Río Negro.

El objetivo de la misma es que el alumno se familiarice con el ambiente profesional, utilice e incorpore los conocimientos adquiridos a lo largo del plan académico frente a situaciones que se presenten en diferentes casos clínicos, que desarrolle y mejore las maniobras específicas de la profesión y que genere un criterio propio para la medicina.

La cursada está constituida por una parte práctica, donde se trabaja en los consultorios aplicando la clínica en pacientes que lleguen mediante derivaciones al H.E.Me.Ve. En este momento se realiza la consulta en conjunto con los compañeros y profesores llegando a un acuerdo para realizar métodos complementarios, si así lo requiere o para pensar en un tratamiento para el paciente. La otra parte de la cursada representa a la teoría, donde se usa de base los casos vistos en el consultorio para ampliar el conocimiento de los mismos mediante la utilización de libros, internet y otras bibliografías recomendadas por los profesores para luego realizar una puesta en común donde se despejan dudas e inquietudes que pudieron haberse generado a partir del caso clínico.

En el año 2020, debido a la emergencia sanitaria generada por la pandemia de Coronavirus no se pudo llevar a cabo de la forma estipulada, y se tomaron medidas para completar la cursada.

Para realizar la parte práctica, la universidad firmó convenios con clínicas veterinarias privadas dispuestas a recibir a los estudiantes y brindarles las herramientas necesarias para desarrollar la profesión y generar inquietudes, mientras que la parte teórica se realizó de manera virtual, la

cual consistió en volcar casos hipotéticos y resolver cuestionarios grupales que se presentaban a través de la plataforma Meet.

En mi caso, cumplí la parte práctica en la clínica veterinaria El Candil, en la localidad de Cipolletti, provincia de Río Negro, tras el convenio firmado entre dicha clínica y la universidad.

Allí presencié consultas, realicé prácticas y maniobras propias de la profesión, tales como inyecciones de medicamentos, canalizaciones endovenosas, preparaciones prequirúrgicas de pacientes, evaluación de parámetros en los pacientes internados, posicionamiento y realización de radiografías y la digitalización de las mismas. También realicé trabajos de laboratorio, como extracción y análisis de sangre, orina y tejidos para citologías. Además, observé ecografías abdominales y gestacionales.

Ocasionalmente participé como ayudante e instrumentista en cirugías generales, oncológicas y traumatológicas. Estas últimas llamaron mi atención, tanto por ser mi primera experiencia en las mismas, como también por observar la evolución de los pacientes. El trabajo realizado en el quirófano me motivó a leer e instruirme sobre esta rama de la medicina que es la cirugía traumatológica. Puntualmente seleccioné dos casos de fractura de pelvis a la altura del ilion como tema central de mi trabajo final de grado. Dichos casos fueron similares, pero se abordaron de diferente forma.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, los caninos son los animales que acompañan a las personas en el día a día, esto se ve reflejado en la conexión que existe entre el animal y su propietario en el hogar, como en los paseos diarios. No obstante, hay casos en los cuales, por desconocimiento o negligencia, hay animales que circulan por la vía pública sin correa, sin supervisión de su propietario o simplemente porque viven en la calle, lo que significa un peligro para ellos y para la misma sociedad, considerando que en las ciudades circulan una gran cantidad de automóviles a altas velocidades lo que derivan en siniestros viales, con animales lesionados o incluso casos en los que terminan en la muerte de los mismos.

Los traumatismos por accidentes vehiculares son de muy variable presentación, dependiendo de la zona del cuerpo afectada, edad y tamaño del paciente, el tamaño del vehículo y el tiempo de evolución. Pueden generarse desde lesiones en la piel y músculos, hasta fracturas de múltiples huesos y en algunos casos con compromiso de los órganos y sistemas que comprometen la vida del paciente.

Es importante destacar que la principal causa de las fracturas de pelvis son los traumatismos vehiculares, otras menos frecuentes, son las producidas por caídas de gran altura (Tobias & Johnston, 2012). Estas son comunes en los animales de compañía, representan del 20 al 30% de todas las fracturas en perros, de las cuales entre el 18 y el 46% afectan al ilion (Troger & Viguier, 2008).

La cavidad pelviana, está conformada por estructuras óseas, ligamentosas y musculares, que alberga importantes órganos en su interior y está rodeada por grandes vasos sanguíneos y nervios.

El tratamiento puede ser conservador y ambulatorio en los casos donde la fractura sea simple y sin desplazamiento o que requieran internación e intervención quirúrgica en los casos que existen fragmentos desplazados que alteren la función y el movimiento normal del sistema musculoesquelético.

El tema central del trabajo está inspirado en el segundo caso que se presentará, concretamente en la técnica quirúrgica empleada para la resolución de la fractura.

Existen numerosas técnicas de resolución y para elegir la más correcta se debe tener en cuenta la edad y el peso del paciente, el tipo de fractura, el principio de la técnica y la posibilidad de éxito de la misma. En el siguiente trabajo se desarrollará la observada en el transcurso de las OPP, que es la fijación del ilion con placa y tornillos.

OBJETIVOS

Generales:

1. Brindarle información al lector sobre las fracturas pelvianas a partir de la atención de dos casos clínicos que ingresaron a la clínica durante el desarrollo de las OPP.

Específicos:

1. Explicar las estructuras anatómicas de relevancia vinculadas con las fracturas a estudiar.
2. Mostrar las formas más frecuentes de presentación de fracturas de ilion producto de traumatismos automovilísticos.
3. Definir la manera en la cual se delimitan los planos de fracturas y se llega a un diagnóstico certero.
4. Abarcar las diferentes complicaciones que pueden desarrollarse en estos casos, tanto las urgencias como las que se presentan con el transcurrir del tiempo.
5. Nombrar los tratamientos recomendados de acuerdo al grado de lesión que se presente en cada caso.
6. Exponer los casos clínicos seleccionados para este trabajo.
7. Describir la técnica quirúrgica realizada en una de las pacientes, la cual consistió en la fijar del ilion con placa de osteosíntesis.

Capítulo II

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

LESIONES EN LA ZONA DE LA PELVIS

Una lesión es un daño que produce un cambio anormal en la morfología o estructura en el organismo en cualquiera de sus niveles de organización: molecular, celular, tisular o anatómico (*Diccionario de Términos Médicos*, 2012). Hablaremos de las posibles lesiones anatómicas de las diferentes estructuras relacionadas con la zona de la pelvis.

Las lesiones en huesos producen las denominadas fracturas. Una fractura es una discontinuidad en los huesos, a consecuencia de golpes, fuerzas o tracciones cuyas intensidades superen la elasticidad del mismo (Giraldo O. C., 2004).

En un paciente sano, siempre son provocadas por algún tipo de traumatismo, pero existen otras fracturas, denominadas patológicas, que se presentan en pacientes con alguna enfermedad de base sin que se produzca un traumatismo fuerte.

Si se aplica más presión sobre un hueso de la que puede soportar, este se parte o se rompe. Una ruptura de cualquier tamaño se denomina fractura, desde la más mínima fisura, hasta fracturas con múltiples fragmentos. Si el hueso fracturado rompe la piel, se denomina fractura expuesta (McRae Ronald & Esser Max, 2010).

Para poder definir a las mismas de cara a su tratamiento y poder evaluar el pronóstico, se clasifican utilizando criterios como la energía disipada en el traumatismo, el mecanismo de producción, el estado de las partes blandas, la extensión del trazo, la estabilidad de la fractura, la localización anatómica, etc:

SEGÚN LA ENERGÍA DISIPADA EN EL TRAUMATISMO

1. Fractura de alta energía: Se refiere a la gran energía transmitida al hueso, en este tipo de fracturas se encuentran importantes lesiones del hueso y tejidos blandos.
2. Fracturas de baja energía: Para producirlas no se requiere de un gran traumatismo. Ejemplos de este tipo son las fracturas por fatiga y las fracturas por insuficiencia.

SEGÚN LA EXTENSIÓN DEL TRAZO

1. Fractura completa: Se refiere a las que el trazo afecta a todo el espesor del hueso y periostio.
2. Fractura incompleta: Son aquellas en las que el trazo no afecta a todo el espesor del hueso. existen las fisuras, fracturas en tallo verde y las fracturas en rodete.

SEGÚN EL MECANISMO DE PRODUCCIÓN

1. Fracturas por mecanismo directo: Son las producidas en el lugar del impacto responsable, suelen ser multifragmentarias.
2. Fracturas por mecanismo indirecto: se producen a distancia del lugar del traumatismo, las mismas pueden ser por tracción, por compresión, por torsión, por flexión o por cizallamiento.

SEGÚN LA LESIÓN TISULAR

1. Fracturas cerradas: En estas no hay comunicación del foco de fractura con el exterior.
2. Fracturas abiertas: Existe una solución de continuidad de la piel que comunica el foco de fractura con el exterior.

SEGÚN LA LOCALIZACIÓN

1. Se limita a huesos largos, donde el trazo de fractura incluye la superficie articular, estas son muy frecuentes en pacientes en crecimiento. La clasificación de Salter-Harris es la más extendida y se distinguen 6 tipos de fracturas.

SEGÚN LA ESTABILIDAD DE LA FRACTURA

2. Fracturas estables: Una vez reducidas no tienen tendencia a desplazarse. Por lo general son fracturas simples con un trazo transversal o con una oblicuidad inferior a 45°.
3. Fracturas inestables: Estas son las multifragmentarias o tienen tendencia a desplazarse una vez reducidas. Son fracturas con una oblicuidad superior a 45°, con excepción de las espiroideas (García Vera & Gómez Palomo, 2018).

Las fracturas de pelvis siempre van precedidas de un traumatismo de alta energía. Por lo general son fracturas cerradas, esto se le atribuye a la gran masa muscular que la rodea (Johnson et al., 2007). Típicamente, el ilion, el isquion y el pubis se fracturan simultáneamente, lo que produce una pérdida del peso que se transfiere desde la extremidad afectada a la columna vertebral, junto con inestabilidad y dolor (Fossum, 2009).

Cualquier fractura en la pelvis, puede incidir en el interior del abdomen, situación que siempre debemos valorar muy bien. También puede producirse la separación muscular o avulsión de la inserción ósea del músculo recto abdominal y herniación de las vísceras abdominales (Fossum, 2009).

Podemos encontrarnos lesiones en nervios que pueden alterar las funciones motoras y sensitivas del plexo lumbosacro o del ciático, los mismos pueden ser estirados cuando existen atropellamientos y ocasionar avulsión de las raíces nerviosas, estas lesiones van a dar lugar a signos de neurona motora inferior (NMI) de debilidad, disminución del tono y disminución de los reflejos en los músculos y las extremidades afectadas (Couto, 2010). También puede ocurrir

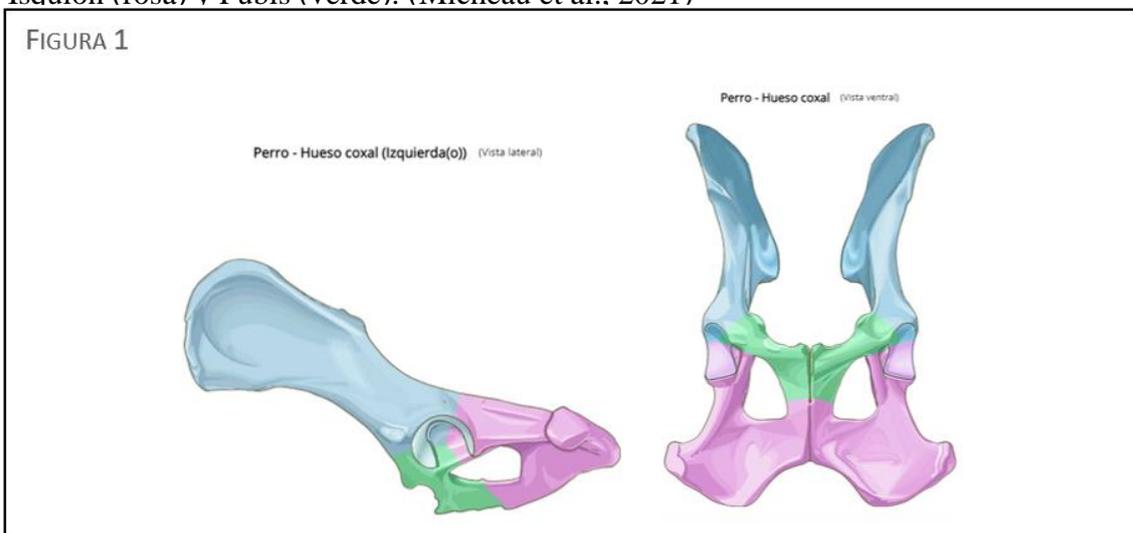
aplastamiento o sección vascular por fragmentos o esquirlas óseas. Al inicio, el evento puede circunscribirse a un daño por inflamación ocasionando una neuropraxia, que es la pérdida de la función nerviosa sin la degeneración del nervio. La neurotmesis es la sección completa del nervio, y no existe posibilidad de retorno a la normalidad a menos que el nervio sea reparado quirúrgicamente. En las fracturas de la pelvis que involucren el ala del ilion puede afectarse el nervio ciático (Santoscoy, 2008).

ANATOMÍA DE LA PELVIS

La pelvis ósea, está formada por dos mitades simétricas. Cada una de ellas está constituida por los huesos *Ilion*, *Isquion* y *Pubis* que se desarrollan desde distintos centros de osificación, pero dentro de una única placa cartilaginosa. Es por ello que en la etapa de crecimiento se pueden observar los tres huesos en formación, mientras que, en un adulto, estas osificaciones se unen y forman una única pieza, denominadas hemipelvis, una por cada extremidad (Figura 1).

Dichas hemipelvis se encuentran articuladas ventralmente por la sínfisis pélvica formando el piso de la misma y dorsalmente con el sacro a través de las alas del ilion por las articulaciones sacroilíacas, constituyendo el techo (Dyce K. M. et al., 2012).

Figura 1. Huesos de la pelvis del perro en vistas lateral izquierda y ventral. Ilion (azul), Isquion (rosa) y Pubis (verde). (Micheau et al., 2021)

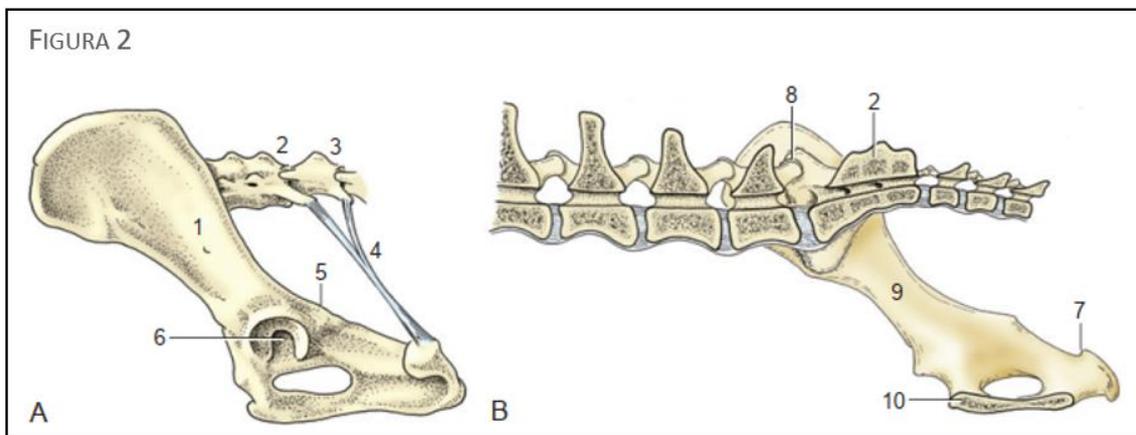


Las articulaciones sacroilíacas son una combinación de una articulación sinovial con una región de articulación fibrosa (Figura 2. B, 8). Esta disposición está diseñada para combinar la firmeza de fijación con cierta capacidad de absorción de impactos, ya que transmite el peso del tronco a los miembros pélvicos en el animal de pie y el empuje de los miembros hacia el tronco al caminar.

El ligamento sacrotuberoso es un estrecho cordón que se extiende entre la tuberosidad isquiática y el ángulo caudolateral del sacro, se encuentra cubierto por el músculo glúteo superficial (Figura 2. A, 4).

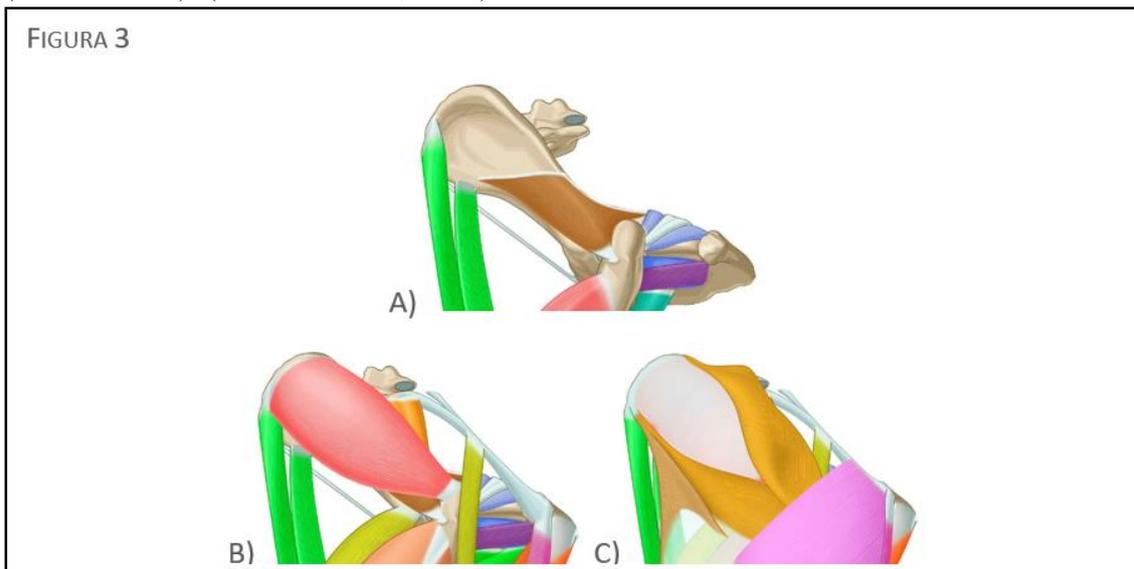
La sínfisis pélvica (Figura 2. B, 10) es una articulación cartilaginosa secundaria que se osifica con la edad de manera irregular. Por lo común comienza en la parte púbica y continua hacia la parte isquiática (Dyce K. M. et al., 2012).

Figura 4. A, Ligamento sacrotuberoso del perro, vista lateral izquierda. B, Mitad derecha de la pelvis ósea canina, vista medial. 1, Ilión; 2, sacro; 3, vértebra(s) caudal(es); 4, ligamento sacrotuberoso 5, espina isquiática; 6, acetábulo; 7, tuberosidad isquiática; 8, articulación sacroiliaca; 9, cuerpo del ilion; 10, sínfisis pélvica.



Los músculos que toman importancia en este apartado son los que se encuentran íntimamente relacionados con la cara lateral del ilion, puesto que, al momento del abordaje quirúrgico son los que debemos divulsionar para exponer a los fragmentos de dicha fractura, además frente a este tipo de fracturas, son los más afectados. Estos son los pertenecientes al grupo de los glúteos, donde se encuentran los músculos glúteos superficial, medio y profundo y el músculo tensor de la fascia lata (Figura 3) (Dyce K. M. et al., 2012).

Figura 5. Figura A: músculo glúteo profundo (marrón); Figura B: músculo glúteo medio (rojo); Figura C: músculo glúteo superficial (amarillo) y músculo tensor de la fascia lata (marrón claro). (Micheau et al., 2021)



Los órganos del sistema digestivo en su parte más caudal y el sistema genitourinario atraviesan al canal pélvico para exteriorizarse en la zona perineal.

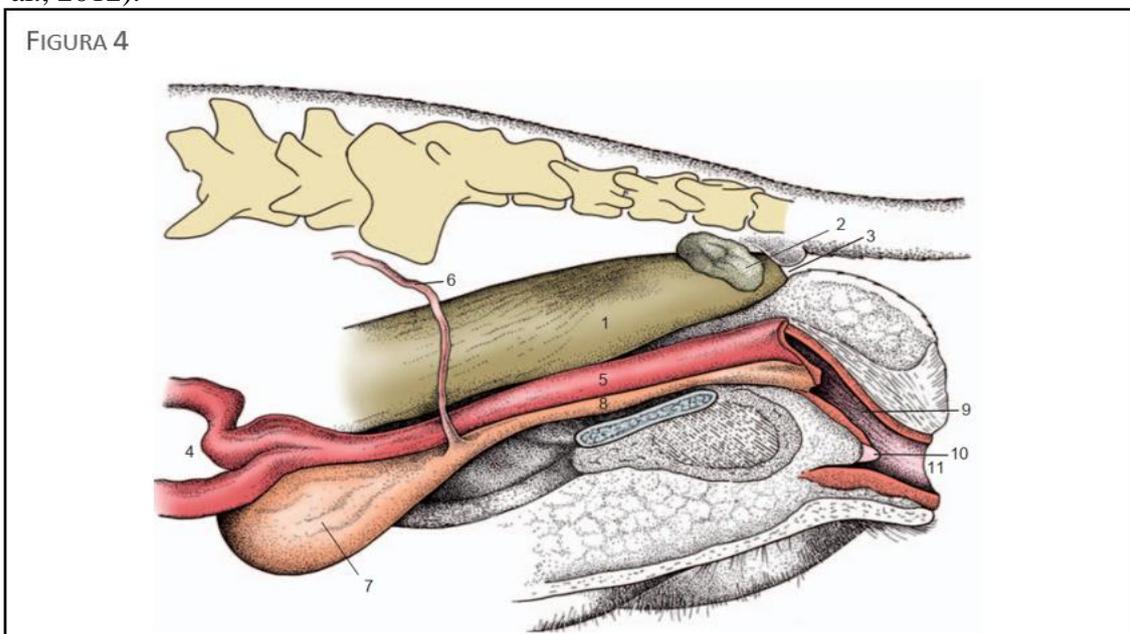
El recto es el órgano más dorsal de las vísceras pélvicas, está situado encima de los órganos de la reproducción, de la vejiga y de la uretra. (Figura 4. 1)

La vagina mide aproximadamente 12 centímetros en la perra (dependiendo de la raza) y se extiende horizontalmente por el interior de la pelvis sobre la uretra. (Figura 4. 5)

La uretra femenina se dispone caudalmente sobre el suelo pélvico por debajo del tracto reproductor. (Figura 4. 8)

La vejiga es un órgano de almacenaje distensible por lo que no tiene un tamaño, una posición ni unas relaciones constantes. Es pequeña y globular cuando está completamente contraída, mostrando en esta situación un gran grosor de sus paredes y una luz prácticamente inexistente. La vejiga contraída descansa sobre los huesos púbicos (Figura 4. 7) (Dyce K. M. et al., 2012).

Figura 6. Órganos pélvicos de la perra. 1, recto; 2, saco anal; 3, ano; 4, útero; 5, vagina; 6, uréter; 7, vejiga; 8, uretra; 9, vestíbulo; 10, clítoris; 11, vulva. (Dyce K. M. et al., 2012).

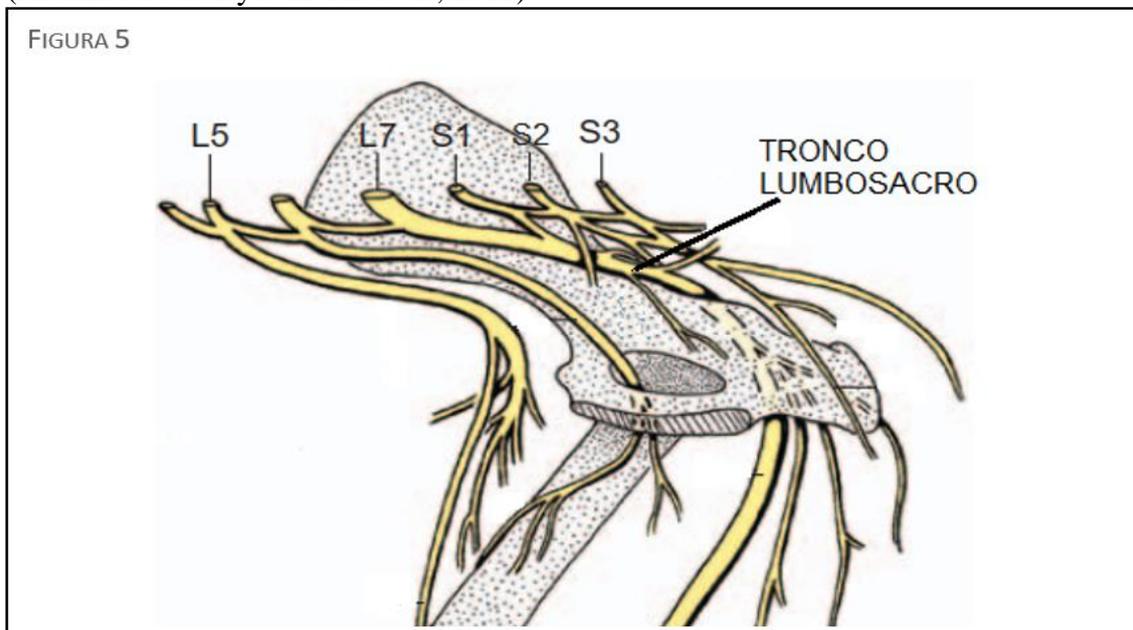


El tronco lumbosacro está formado fundamentalmente por el último nervio lumbar y los dos primeros nervios sacros (Figura 5). De él surgen las primeras ramificaciones que inervan a

grupo de los músculos glúteos, ellos son los nervios glúteo craneal y glúteo caudal (Dyce K. M. et al., 2012).

El músculo glúteo superficial está inervado por el nervio glúteo caudal, mientras que, al músculo glúteo medio, al glúteo profundo y al tensor de la fascia lata los inerva el nervio glúteo craneal (Figura 6) (Dyce K. M. et al., 2012).

Figura 7. Nervios lumbares y sacros; vista medial. Se destaca el tronco lumbosacro. (Modificado de Dyce K. M. et al., 2012).



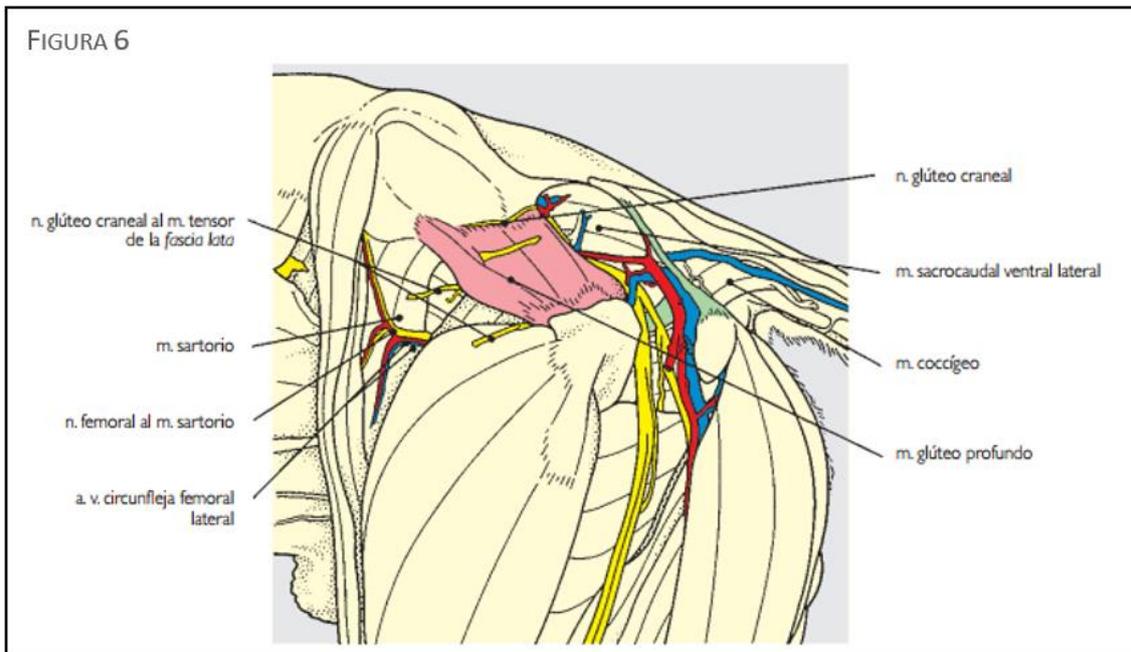


Figura 8. Vista lateral de la ramificación nerviosa izquierda, después de separar los músculos tensor de la fascia lata y piriforme. El nervio glúteo craneal se encuentra sobre la cara lateral del ilion. (Done et al., 2010)

Los vasos principales de la pelvis nacen desde la arteria aorta abdominal que se ramifica en la ilíaca externa e interna (Figura 7. 1; 2; 3). Esta última lleva sangre a la pared y los órganos pélvicos.

La arteria sacra media transcurre sobre la superficie ventral del sacro y continúa como la arteria caudal mediana en la cola (Figura 7. 4).

La arteria ilíaca interna se divide en la pudenda interna y la glútea caudal (Figura 7. 6; 7), después de emitir la arteria umbilical.

La arteria pudenda interna transcurre en el interior de la pared pélvica y emite la arteria vaginal (Figura 8. 11). (Dyce K. M. et al., 2012).

Figura 9. Terminación de la aorta abdominal canina (vista ventral). 1, Aorta abdominal; 2, a. ilíaca externa; 3, a. ilíaca interna; 4, a. sacra media; 5, a. pudenda interna; 6, a. glútea caudal; 7, a. iliolumbar; 8, a. glútea craneal; 9, a. femoral profunda; 10, tronco pudendoepigástrico; 11, a. femoral. (Dyce K. M. et al., 2012).

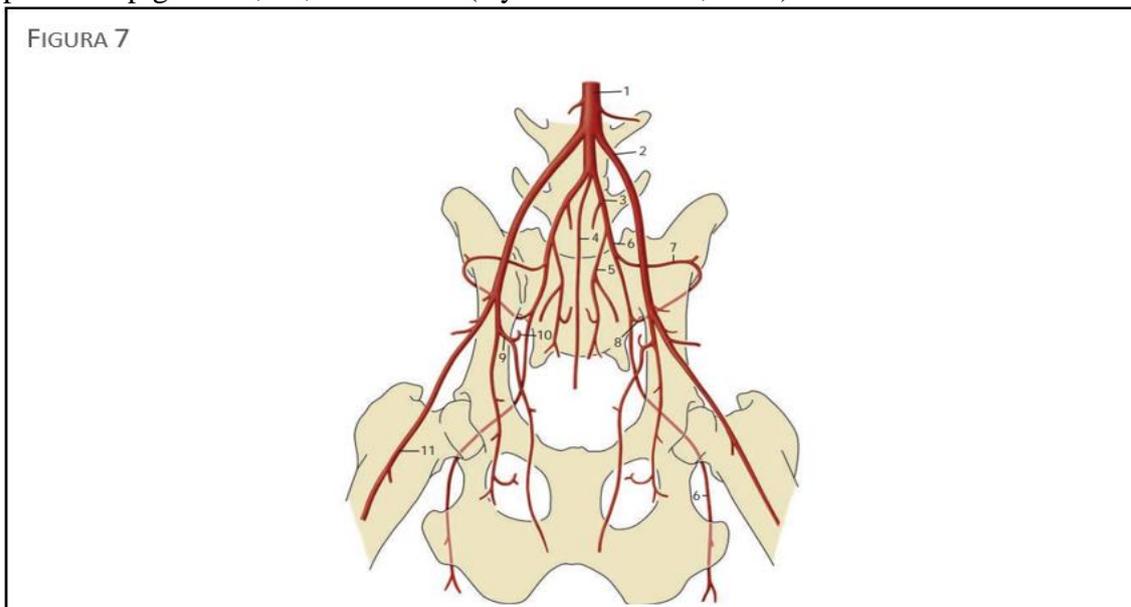
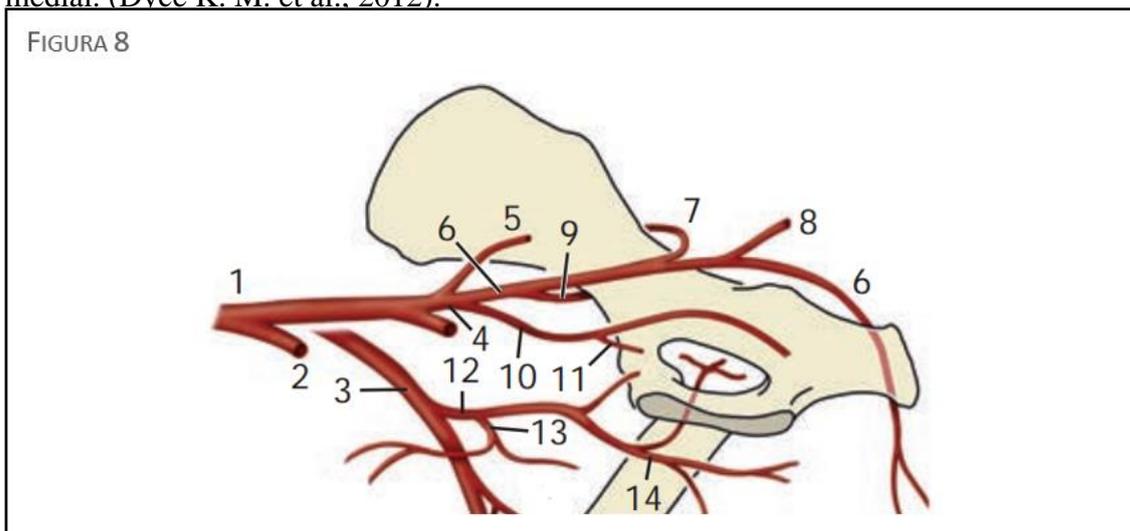


Figura 10. Terminación de la aorta abdominal canina (vista lateral). 1, Aorta abdominal; 2, a. ilíaca externa izquierda; 3, a. ilíaca externa derecha; 4, aa. Ilíacas internas izquierda y derecha; 5, a. sacra media; 6, a. glútea caudal; 7, a. glútea craneal; 8, a. caudal lateral; 9, a. iliolumbar; 10, a. pudenda interna; 11, a. vaginal (prostática); 12, a. femoral profunda; 13, tronco pudendoepigástrico; 14, a. femoral circunfleja medial. (Dyce K. M. et al., 2012).



REVISIÓN CLÍNICA

Luego de recordar brevemente la anatomía y explicar los tipos de lesiones que se pueden encontrar en las estructuras que se encuentran en la región de la pelvis, se abarcará la temática que compete a la clínica en el momento que se presente el paciente a la consulta. Esto comprende reseña, anamnesis y evaluación física general y exploración particular.

En la reseña se consignarán los datos del paciente, como nombre, especie, raza, sexo, edad, tamaño, peso, etc. Como así también los datos del propietario responsable del mismo.

La anamnesis es el conjunto de preguntas o interrogatorio que el clínico hace al dueño del animal, cuidador, o encargado, antes y durante el examen clínico, cuyas respuestas permitirán orientar a un probable diagnóstico e instaurar el tratamiento adecuado (Brejov & Blanco, 2016). En casos de traumatismos vehiculares donde se ha visto el accidente, es imprescindible saber el tiempo que ocurrió desde ese entonces hasta el momento de la consulta o la fuerza y velocidad del impacto para determinar la gravedad de las lesiones.

Es de suma importancia, saber si el paciente orinó y defecó por sus propios medios porque nos permite inferir viabilidad y grado de compromiso de la vejiga y recto, como del control neurológico. Así también lo es saber el aspecto organoléptico que presentó la orina y/o materia fecal.

En pacientes politraumatizados es importante llevar a cabo un examen exhaustivo, valorando parámetros que permitan descartar riesgo de vida.

Los parámetros que debemos evaluar en el examen general son:

1. Color de membranas mucosas
2. Tiempo de llenado capilar
3. Temperatura corporal
4. Frecuencia cardíaca
5. Ritmo y calidad de pulso
6. Frecuencia y ritmo respiratorio
7. Nivel de consciencia y estado mental.

A menudo los traumatismos vehiculares producen lesiones craneales, abdominales y/o torácicas, que comprometen la vida del paciente. En estos casos se prioriza la urgencia frente a la cirugía ortopédica (Johnson et al., 2007).

En estos pacientes deben realizarse radiografías torácicas y electrocardiogramas sucesivos.

Para tratar de objetivar la valoración se han creado escalas y sistemas de valoración de los elementos asociados a la presencia de dolor.

Existen diversas escalas, las más utilizadas en la actualidad son las pertenecientes a la Universidad de Glasgow modificada para animales y otra que desarrolló la Universidad de Melbourne.

La escala de la Universidad de Glasgow es la única validada, es decir, que arroja resultados similares independientemente de la persona que lo valore. Esta escala es la más empleada actualmente para valorar el dolor en perros (*Métodos y Escalas de Valoración Del Dolor En Animales*, 2022) y es la que se utilizó en este mismo trabajo.

La escala compuesta de Glasgow para la medición del dolor en caninos, se podría considerar el método de referencia para la evaluación del dolor en esta especie. Su forma corta, condensa los aspectos más importantes de la escala completa y tiene mayor relevancia para su aplicación en contextos clínicos. Además, ayuda a la toma de decisiones en conjunto con el juicio clínico, ya que con la puntuación de la misma podemos identificar si el paciente requiere de tratamiento analgésico adicional.

Esta escala contiene preguntas por categorías y se basa en la observación de diversos indicadores de dolor, que se ponderan en función de su importancia. A cada componente se le atribuye diversas posibilidades (con diferentes puntuaciones), mediante varias preguntas relacionada a los siguientes aspectos: actitud general, vocalización, movilidad y respuesta a la palpación de la zona dolorida, dando como resultado un máximo de 24 puntos (o 20 si no es posible evaluar la movilidad). La puntuación del dolor es la suma de las puntuaciones de cada categoría. La puntuación total indica si es necesario aumentar la analgesia, bien incrementando la dosis o añadiendo otros fármacos; el límite de puntos a partir del cual es recomendable sumar analgesia es 6/24 o 5/20 (Canfrán Arrabé, 2021).

A continuación, se expondrá el formato de la escala de dolor de Glasgow para caninos.

FORMATO ABREVIADO DE LA ESCALA DE DOLOR DE GLASGOW

Nombre del perro _____ **Fecha** / / **Hora** _____

Identificación _____

Procedimiento o patología _____

Por favor, marque con un círculo la puntuación correspondiente en cada una de las categorías siguientes y sume la puntuación total.

A. Observe al perro en la jaula:

I. ¿Cómo está el perro?

Callado 0
 Lloro o lloriquea 1
 Gime 2
 Chilla o aúlla 3

II. ¿Qué hace el perro?

Ignora cualquier herida o zona dolorosa 0
 Se mira la herida o zona dolorosa 1
 Se lame la herida o zona dolorosa 2
 Se frota o rasca la herida o zona dolorosa 3
 Se muerde la herida o zona dolorosa 4

No evalúe las categorías B y C en caso de fracturas de columna, pelvis y fracturas múltiples de extremidades o si el perro necesita ayuda para caminar.

Marque la casilla si este es el caso.

B. Ponga la correa al perro y sáquelo de la jaula para caminar:

III. ¿Cómo está el perro cuando se levanta/camina?

Normal 0
 Cojea 1
 Camina lento, le cuesta 2
 Rígido 3
 Se niega a moverse 4

C. Si el perro presenta una herida o zona dolorosa, incluyendo el abdomen, presione suavemente a unos 5 cm alrededor de la lesión:

IV. ¿Qué hace el perro?

Nada 0
 Se gira para mirar 1
 Se encoge 2
 Gruñe o se tapa la herida 3
 Intenta morder 4
 Lloro 5

D. En general

V. ¿Cómo está el perro?

Feliz y contento o feliz y vivaz 0
 Tranquilo 1
 Indiferente o sin responder al entorno 2
 Nervioso o ansioso o miedoso 3
 Deprimido o sin responder a estímulos 4

VI. ¿Cómo se encuentra el perro?

Cómodo 0
 Inquieto 1
 Molesto o irritado 2
 Encorvado o tenso 3
 Rígido 4

Puntuación total (I + II + III + IV + V + VI) = _____

Ya habiendo evaluado el dolor del paciente y descartado el riesgo de vida, es propicio continuar con la exploración ortopédica, para ello es recomendable observar al paciente sin sedación para determinar si es ambulatorio o no; si lo es, se debe evaluar la presencia de signos de claudicación o de alteración en la marcha.

Luego se continúa con la palpación de la extremidad y la exploración neurológica; estas maniobras semiológicas deben realizarse a la vez. Es conveniente comenzar por la parte delantera del animal e ir avanzando hacia la parte de atrás. También es útil empezar por los

dedos de cada extremidad y avanzar proximalmente. Es preferible empezar por la o las extremidades sanas para identificar la respuesta normal a la manipulación y la presión. La primera exploración debe realizarse con el animal de pie para evaluar la simetría muscular, el aumento de tamaño de las articulaciones y las respuestas propioceptivas. Al palpar cada hueso, cada articulación y los tejidos blandos debe observarse también, la respuesta al dolor, si existe inflamación, anomalías del rango de movimiento, inestabilidad o crepitación. (Fossum, 2009).

La exploración de la pelvis incluye determinar la presencia o no de fracturas, si las mismas presentan desplazamientos, determinar la funcionalidad de los nervios periféricos y la valoración del dolor.

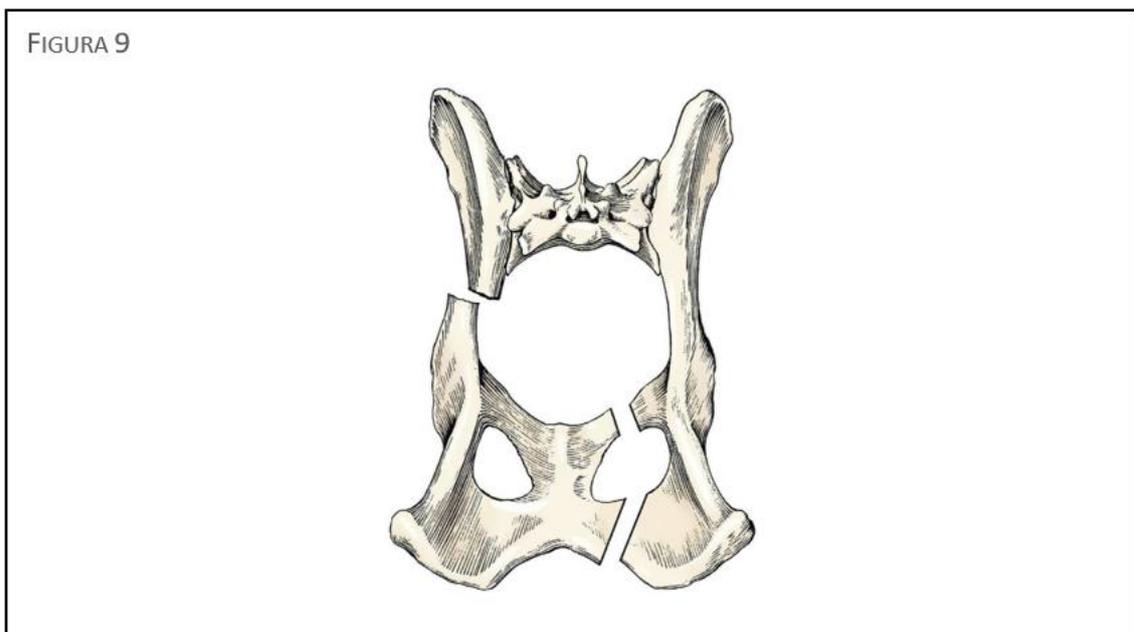
Para detectar si existe crepitación, dolor o anomalías del rango de movimiento en la articulación de la cadera, se debe extender y flexionar a la misma dejando una mano colocada sobre el trocánter mayor del fémur. Para evidenciar si existe inestabilidad en la zona de la pelvis, se manipula a la misma desde la tuberosidad isquiática y las alas del ilion. (Fossum, 2009).

Los hematomas son frecuentes en los pacientes con fracturas pelvianas, pero en casos donde los hematomas abdominales ventrales son graves o progresivos debe sospecharse de la existencia de un traumatismo uretral.

Después de la exploración ortopédica inicial para localizar el punto en el cual se origina el dolor, puede sedarse al animal para realizar una exploración más detallada y un estudio radiológico.

Cuando la pelvis se fractura en al menos tres lugares (Figura 9), dichas fracturas suelen responder a un patrón determinado y comúnmente existe desplazamiento de los fragmentos. (Tobias & Johnston, 2012). En los casos donde el desplazamiento y la lesión de tejidos blandos son mínimos los pacientes solo apoyan una pequeña parte del peso en la extremidad afectada, o no la apoyan. Cuando existe enfermedad ortopédica, pueden producirse a la vez trastornos neurológicos. Las maniobras de exploración neurológica, nos permiten evaluar la funcionalidad de los nervios. Si se detectan signos de enfermedad neurológica, debe realizarse una exploración completa.

Figura 11. Pelvis con fractura del cuerpo del ilion, de pubis e isquion. Para que exista desplazamiento deben existir al menos estas tres fracturas (Tobias & Johnston, 2012).



Para la evaluar la funcionalidad neurológica nos ayudaremos de maniobras neurológicas específicas para la región de la pelvis y columna lumbosacra.

En el momento que sea posible, se evalúa la postura mientras el animal se encuentre libre por la sala de exploración. Entre las anomalías de la columna lumbosacra y pelvis se incluyen una postura incorrecta de las extremidades, a lo que llamamos déficit propioceptivo, una flaccidez o disminución del tono muscular, y/o una espasticidad o aumento del tono muscular en zona glútea y extremidades. También se puede observar una posición plantígrada por polineuropatías

que afectan al nervio ciático y posición anómala e inmovilidad de la cola por enfermedad lumbosacra (Tobias & Johnston, 2012).

La marcha se debe evaluar en un piso que no sea resbaladizo para evitar falsas claudicaciones. Las reacciones posturales son respuestas neurofisiológicas que mantienen la postura normal del animal. La disminución en estas reacciones puede indicar una enfermedad neurológica.

La postura propioceptiva es cuando colocamos la extremidad de un miembro de manera que el dorso quede apoyado sobre el suelo. El animal deberá volver inmediatamente a la postura normal del pie o la mano, un retraso o la ausencia de este movimiento indica una enfermedad neurológica (Fossum, 2009). La hemimarcha se evalúa levantando los miembros anterior y posterior del mismo lado del animal, de manera que todo el peso quede soportado por los miembros del lado opuesto., entonces se observan los movimientos de marcha lateral.

Los reflejos medulares comprueban la integridad de los elementos sensoriales y motores del arco reflejo, y la influencia de las vías motoras descendentes en el reflejo.

Se pueden observar tres clases de respuestas: 1) ausencia o disminución del reflejo, que indica la pérdida completa o parcial de los nervios sensoriales o motores, responsables del reflejo (neurona motora inferior [NMI]); 2) reflejo normal, que indica la integridad de los nervios sensoriales y motores, y 3) reflejo exagerado, que indica una anomalía en las vías descendentes del cerebro y la médula espinal, que, normalmente, inhiben el reflejo (neurona motora superior [NMS]) (Fossum, 2009).

Los reflejos de mayor significancia en este apartado son el reflejo rotuliano y el de retirada.

El reflejo rotuliano es el más fiable del miembro posterior, es mediado por el nervio femoral a través de segmentos de la médula espinal L4-L6. La prueba se realiza con el paciente en decúbito lateral y se evalúa el miembro que no está directamente con el suelo. Con la extremidad relajada y en flexión parcial, el reflejo se provoca golpeando suavemente la patela (Tobias & Johnston, 2012).

La ausencia o la disminución del reflejo rotuliano y la disminución del tono muscular indican una lesión del elemento sensorial o motor del arco reflejo (NMI). La pérdida unilateral del reflejo señala una lesión del nervio femoral, mientras que la pérdida bilateral indica una lesión segmentaria en la médula espinal, que afecta a los segmentos L4-L6 (Fossum, 2009).

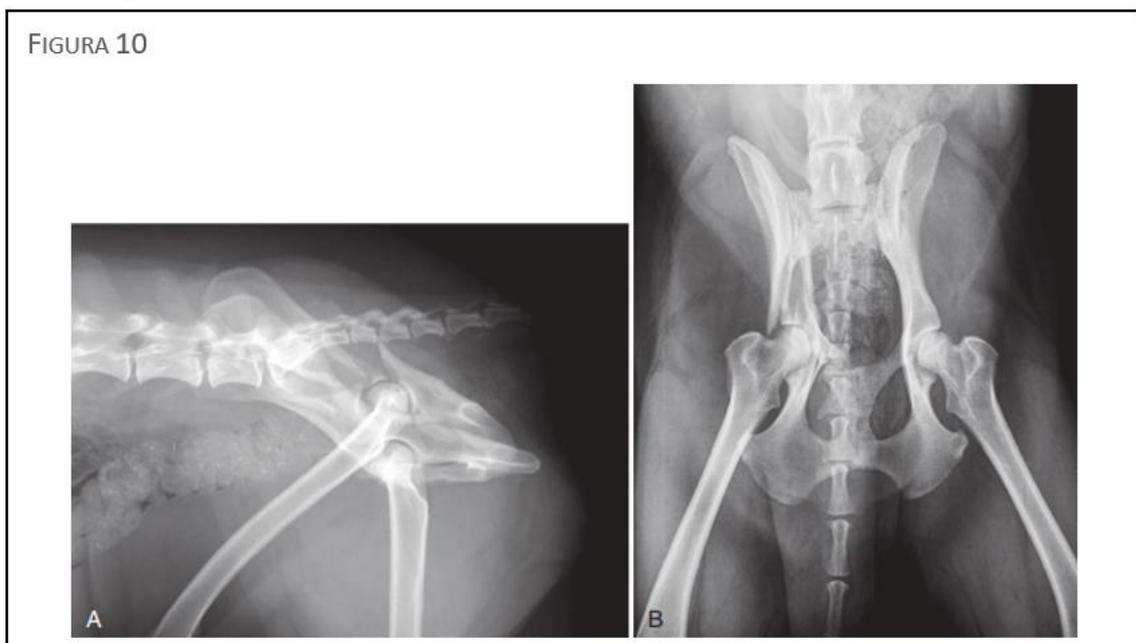
El reflejo de retirada del miembro pélvico también se realiza con el animal en decúbito lateral. Se aplica el estímulo menos molesto posible en el pie, donde la respuesta normal es la flexión de toda la extremidad. Este reflejo afecta principalmente a los segmentos L6 a S1 y al nervio ciático. La ausencia o la disminución de este reflejo indican una lesión en estos segmentos

medulares o nervios (NMI). La ausencia unilateral del reflejo es, probablemente, el resultado de una lesión en el nervio ciático, mientras que su ausencia o la disminución bilateral indica una lesión en la médula espinal. Un reflejo de retirada exagerado señala una lesión medular desde la región craneal al segmento L6 (NMS) (Fossum, 2009).

DIAGNÓSTICO

Al diagnóstico se llega a través de la clínica, con una anamnesis sugerente de traumatismo previo y una exploración física completa y utilización de métodos complementarios. Para evaluar la magnitud de las lesiones y perfilar los planos de fractura es necesario realizar radiografías ventro-dorsales y laterales (Fossum, 2009). Incluso si se quiere apreciar las articulaciones coxofemorales también se indica la incidencia oblicuo-lateral (Figura 10) (Tobias & Johnston, 2012).

Figura 12. Vistas radiográficas oblicuo-lateral (A) y ventro-dorsal (B) de la pelvis. Se observa fractura ílica conminuta y fractura acetabular. Obsérvese que la vista oblicua lateral expone a ambos acetábulos (Tobias & Johnston, 2012)



TRATAMIENTO MÉDICO

Algunos casos de fractura pelviana pueden seleccionarse cuidadosamente para realizarse tratamiento conservador con expectativas razonables de resultado exitoso. Estas fracturas son las estables, sin desplazamiento o mínimamente desplazadas del ilion (Tobias & Johnston, 2012).

El tratamiento conservador consiste en manejo del dolor, reposo en jaula las primeras 3 semanas, para continuar con actividad moderada las próximas 4 semanas e ir aumentando gradualmente el ejercicio con constantes controles médicos (Fossum, 2009).

La terapia y rehabilitación física se incluye a medida que las fracturas comienzan a estabilizarse y la función anatómica mejora (Tobias & Johnston, 2012). Si existe estrechamiento significativo de la salida pelviana, está indicada la reducción quirúrgica, ya que podría producir estreñimiento crónico (Fossum, 2009).

TRATAMIENTO QUIRÚRGICO

La cirugía está indicada cuando existe un desplazamiento de moderado a grave o cuando hay inestabilidad, como así también en fracturas que se asocian a herniación de tejidos blandos (Fossum, 2009). El fundamento principal es restaurar el arco pelviano para distribuir el peso axial hacia la pelvis y los miembros posteriores.

La contracción muscular y la fibrosis temprana en el sitio de la fractura hacen que la reducción de la misma sea difícil después de un período prolongado y puede aumentar el daño quirúrgico iatrogénico, incluida la lesión de nervios periféricos. Después de 7 a 10 días del traumatismo, la reducción quirúrgica ya no se aconseja (Tobias & Johnston, 2012).

Si existe desplazamiento, el fragmento caudal en la mayoría de los casos lo hace hacia cráneo-medial, lo que compromete el diámetro del canal pelviano, pudiendo lesionar al tronco lumbosacro que se encuentra justo a medial del cuerpo del ilion. En ciertos casos el desplazamiento del fragmento caudal ocurre hacia cráneo-lateral, lo que hace más fácil su reducción (Tobias & Johnston, 2012).

Los fines del tratamiento quirúrgico a través de la fijación del ilion, son alinear los fragmentos óseos para prevenir el colapso del canal pelviano y evitar o disminuir el riesgo de obstrucciones intestinales, como también los partos distócicos. También pretende liberar las compresiones nerviosas que pudieran existir. Además, buscar evitar problemas ortopédicos como malas uniones y/o no uniones

Las placas y los tornillos óseos ofrecen un método versátil para estabilizar las fracturas oblicuas en el cuerpo del ilion. Las placas óseas resisten de forma eficaz la carga axial y las fuerzas de flexión y torsión que actúan sobre los huesos fracturados (Fossum, 2009).

FIJACIÓN DEL ILION CON PLACA Y TORNILLOS

Las placas óseas son los únicos implantes que pueden doblarse para adoptar la forma de la superficie lateral del ilion y que una vez colocadas mantengan la reducción del ilion con esta forma

Cuando la oblicuidad de la fractura está orientada de cráneo-ventral a caudo-dorsal la estabilización con placa y tornillos suele formar una reducción estable y lograr mayor éxito en la consolidación de la misma. (Fossum, 2009).

El sistema placas óseas que se utiliza como primera instancia es el de compresión dinámica. Este nombre proviene del diseño del orificio del tornillo, que, cuando se usa correctamente, da como resultado la compresión de los fragmentos de la fractura.

Las placas de reconstrucción están hechas de acero más blando con muescas entre los orificios para tornillos. Esto permite para ser contorneados en las tres direcciones en huesos que son irregulares, pero son considerablemente más débil que las placas de compresión dinámica del tamaño equivalente; están disponibles en tamaños 2.0, 2.7 y 3.5 mm. (Tobias & Johnston, 2012)

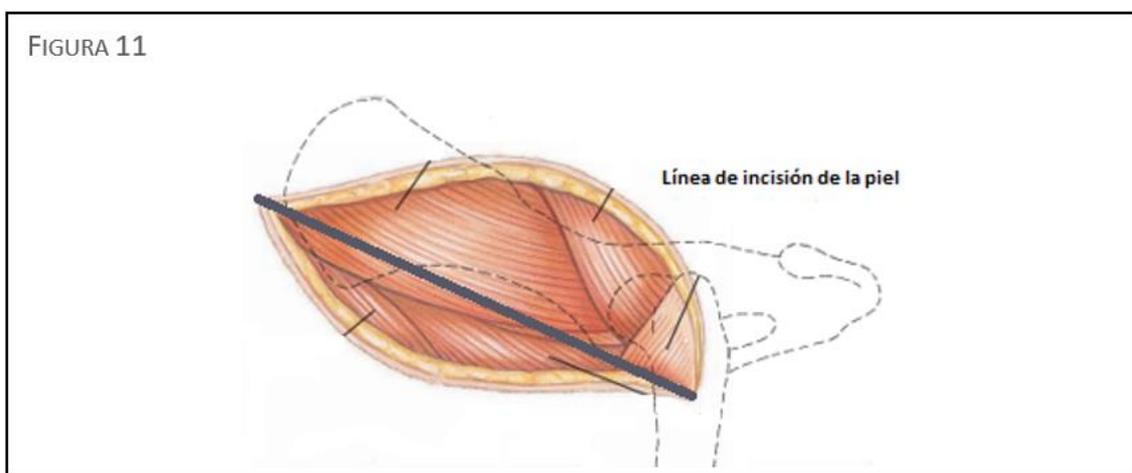
Los tornillos que se utilizan en las fracturas estables son los bloqueados. Estos comprimen la línea de fractura, aumentan la fricción entre los fragmentos y resisten las fuerzas que actúan sobre la fractura. Deben utilizarse dos o más tornillos para contrarrestar las fuerzas de flexión, pero, sin la ayuda de una placa, no son suficientes para resistir las grandes cargas que se generan al apoyar el peso (Fossum, 2009). Con las placas de bloqueo, el tornillo encaja en la misma, creando una unión estable de ángulo fijo. Esta configuración es estáticamente segura en el sentido de que el tornillo con cabeza de bloqueo está anclado de manera mecánicamente estable en la placa (Tobias & Johnston, 2012).

DESCRIPCIÓN DE LA TÉCNICA

-Abordaje del cuerpo de ilion:

Se denomina abordaje “gluteal roll-up” o “enrollamiento de glúteos” en español (Tobias & Johnston, 2012). Consiste en una incisión lateral que se extiende oblicuamente desde el borde craneal del ala ilíaca hasta 1 o 2 cm más allá del trocánter mayor caudalmente (Figura 11). La incisión se centra sobre el tercio ventral del ala ilíaca.

Figura 13. Línea de incisión de piel, desde el borde craneal del ala ilíaca hasta el trocánter mayor. (Modificado de Fossum, 2009)



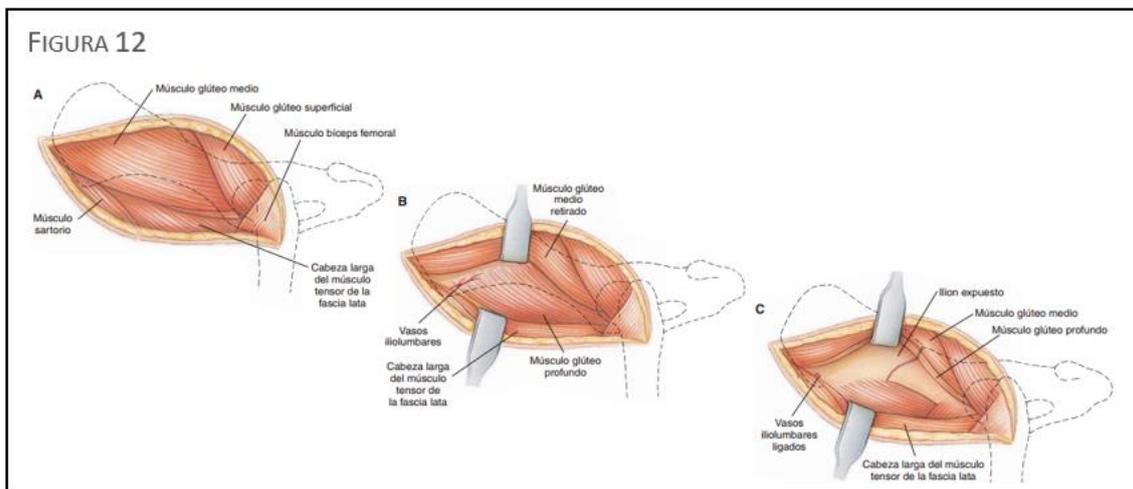
Se disecciona el tejido subcutáneo y la grasa glútea para visualizar el tabique intermuscular que discurre entre el músculo glúteo medio y la cabeza larga del músculo tensor de la fascia lata (Figura 12. A). Se visualiza el tabique intermuscular entre el glúteo superficial y la parte corta del músculo tensor de la fascia lata caudalmente. Se continúa la incisión para separar el músculo tensor de la fascia lata del glúteo medio cranealmente y del glúteo superficial caudalmente. Se realiza una disección aguda cranealmente para separar el músculo glúteo medio y la cabeza larga del músculo tensor de la fascia lata (Fossum, 2009).

El ilion es entonces palpable en su borde ventral y se debe hacer una incisión en el borde ventral del músculo glúteo medio. A menudo los vasos iliolumbares deben aislarse y ligarse en la cara ventral del ala ilíaca (Figura 12. B). La arteria y vena glúteas craneales se conservan si es posible (Johnson et al., 2007).

Se debe retirar los músculos glúteos profundo y medio de la superficie lateral del ilion (Figura 12. C). Si se necesita una mayor exposición, se realiza una incisión en la rama del nervio glúteo craneal que inerva el músculo tensor de la fascia lata. También se disecciona el origen del

glúteo medio desde el ala craneal del ilion para aumentar la visibilidad y facilitar la reducción (Fossum, 2009).

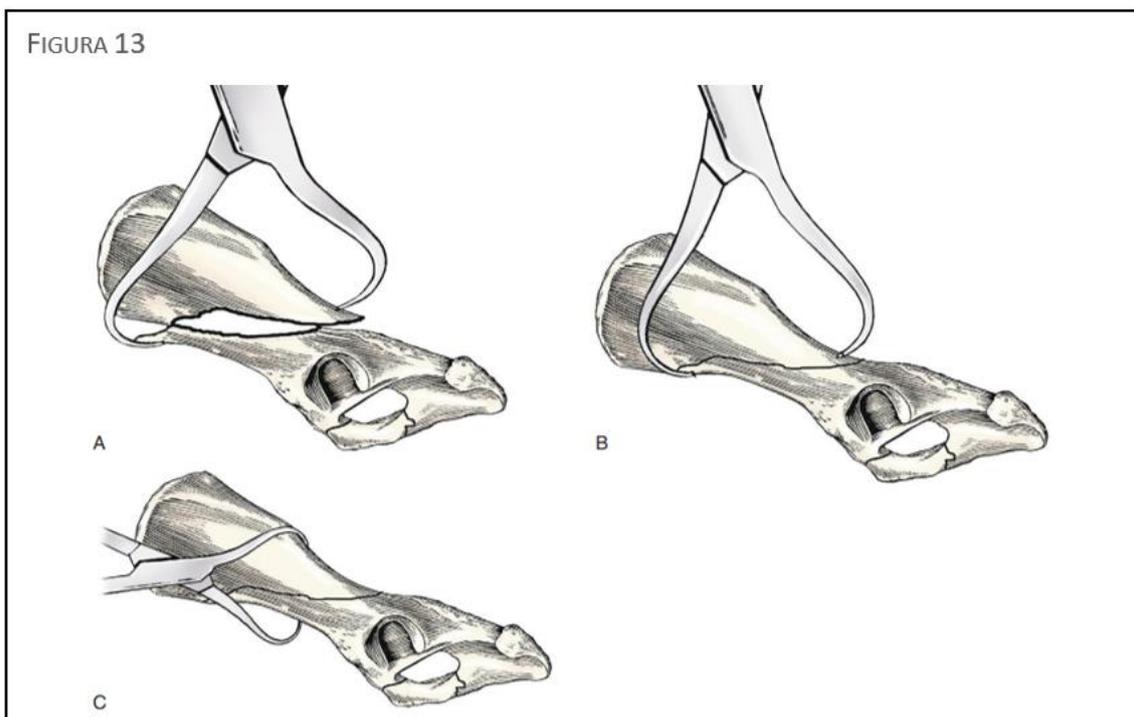
Figura 14. Abordaje para la exposición del cuerpo del ilion. (Fossum, 2009).



-Estabilización del ilion con una placa ósea:

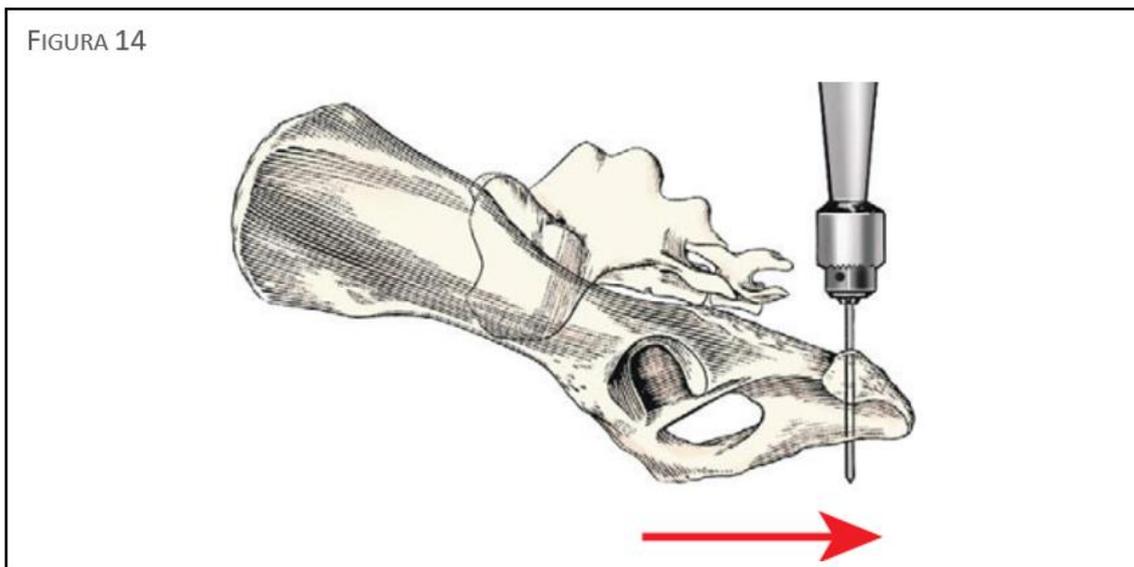
Se reduce la fractura colocando unas pinzas sujeta-huesos en el borde dorsal del fragmento ilíaco caudal y retrayéndolo caudalmente y después lateralmente (Figura 13). Hay que tener sumo cuidado para no dañar el nervio ciático cuando se manipulen los fragmentos (Fossum, 2009).

Figura 15. Reducción de los fragmentos ilíacos. (Tobias & Johnston, 2012).



Se utiliza un clavo intramedular dirigida a través del isquion para aplicar tracción caudal a un fragmento pélvico libre (Figura 14). Mientras se introduce el clavo, se debe flexionar la articulación de la cadera para apartar los músculos del camino (Coughlan, 2013).

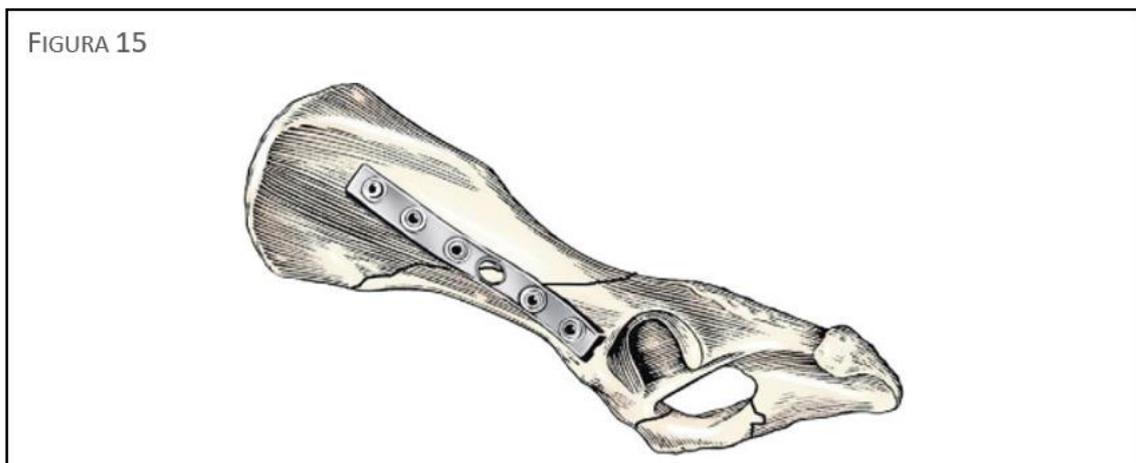
Figura 16. Colocación del clavo en el isquion para facilitar la tracción caudal del fragmento. (Tobias & Johnston, 2012).



La placa debe estar moldeada para que se adapte a la curvatura normal de la superficie lateral del hueso. Se puede tomar una radiografía ventro-dorsal del ilion opuesto como guía para modelarla.

El implante se debe unir al fragmento caudal primero para que la forma de la placa ayude a reducir el fragmento craneal (Figura 15). Se reduce el fragmento caudal alineando la fractura y tirando del fragmento caudal lateralmente. Se sujeta la parte craneal de la placa al fragmento craneal del ilion, y luego se colocan los tornillos en el fragmento craneal (Fossum, 2009). Es conveniente colocar tres tornillos en ambos lados de la fractura, pero a menudo solo caben dos en el fragmento caudal (Tobias & Johnston, 2012).

Figura 17. Fractura reducida con placa moldeada, sujeta con tres tornillos en el fragmento craneal y dos en el caudal. (Tobias & Johnston, 2012)



CUIDADOS POSOPERATORIOS

Después de la intervención, deben realizarse radiografías para evaluar la reducción de la fractura y la posición del implante. La actividad debe limitarse a los paseos con correa y a la rehabilitación física hasta que la fractura se haya curado. La rehabilitación física estimula el uso controlado de la extremidad y la funcionalidad óptima una vez que la fractura ha cicatrizado. Deben desarrollarse cuidadosamente protocolos personalizados para cada paciente, dependiendo de la localización de la fractura, la estabilidad y el tipo de fijación, el potencial de consolidación, la capacidad y la actitud del paciente, y la disposición y capacidad del cliente para cuidar al animal.

Debe hacerse un estudio radiológico cada 6 semanas hasta que se produzca la cicatrización. No es necesario quitar los implantes a no ser que causen problemas (Fossum, 2009).

PRINCIPALES COMPLICACIONES

Los problemas que podemos encontrar en estos casos son muy variables, dependiendo de las lesiones que se presenten en el traumatismo, la toma de decisiones en el tratamiento y de los cuidados posoperatorios.

En el periodo inmediato pueden aparecer problemas circulatorios, por una disminución del volumen de sangre circulante y en el caso de las fracturas es normalmente de tipo hemorrágico, ya sea por una hemorragia externa (a través de heridas al exterior) o interna (en los tejidos o en las cavidades corporales) con una consecuente disminución de la presión arterial y del retorno venoso. Esto produce una inadecuada perfusión en otros órganos vitales, incluso puede desencadenar un shock hipovolémico (Sánchez Guzmán, 2017). Aquí radica la importancia de la revisión constante las primeras 24 a 48 horas luego de ocurrido el accidente.

Otra complicación que se ve frecuente son las lesiones de órganos contenidos en la cavidad pelviana, como es el caso de la ruptura de uretra o vejiga, sobre todo cuando esta última se encuentra repleta al momento de la fractura, o también perforación del aparato digestivo, como son el colon o recto. Esto empeora el pronóstico y toma prioridad de resolución frente a fractura que presente el animal.

En casos donde no se realiza la fijación quirúrgica, o donde se elige una técnica incorrecta de fijación, pueden aparecer no unión o mala unión. El término no unión se les atribuye a fracturas en la que el proceso de reparación se ha detenido, por lo que requiere intervención quirúrgica para crear un entorno que fomente la consolidación del hueso. Si bien, la inestabilidad en el sitio de la fractura es la causa más frecuente., las malas condiciones biológicas en el sitio de la fractura, que incluyen la localización de la fractura, las lesiones de alta energía con destrucción excesiva del tejido blando y una intervención quirúrgica excesiva, contribuyen a que se produzcan (Fossum, 2009).

En cambio, una fractura mal consolidada, en la que la alineación ósea anatómica no se ha conseguido o no se ha mantenido durante la cicatrización se la considera una mala unión. Cuando son intensas, estas afectan a la funcionalidad de la extremidad y pueden provocar osteoartritis de las articulaciones adyacentes. La mala unión debe tratarse mediante una osteotomía correctiva si afecta negativamente a la capacidad del animal para caminar (Fossum, 2009).

El estreñimiento puede deberse a cualquier enfermedad perineal o perianal que provoque dolor, a una obstrucción o a alteraciones en el colon. Los malos alineamientos secundarios a antiguas fracturas son una causa frecuente de obstrucción del canal pélvico en pequeños animales, ya que pueden sufrir lesiones pélvicas que curan con reposo. Los animales parecen clínicamente normales una vez que la fractura se cura, pero la reducción del diámetro del canal pélvico puede

provocar obstrucciones fecales y consecuentemente causar megacolon, y también distocia en casos de las hembras gestantes. El estreñimiento puede ser controlado con ablandadores fecales, pero puede ser necesaria una cirugía ortopédica en casos repetitivos o cuando exista obstrucción intestinal completa (Couto, 2010).

Las fracturas expuestas tienen mayor riesgo de infectarse que las fracturas cerradas. No obstante, éstas últimas pueden complicarse con una infección luego de ser intervenidas quirúrgicamente. Desde el momento en que una fractura se expone al medio, se considera contaminada. Dicha contaminación se mantiene por bacterias que se localizan en los bordes y superficies de los tejidos blandos dañados y en los fragmentos óseos desplazados. Cuando los microorganismos comienzan a crecer e invadir los tejidos locales la herida pasa a denominarse infectada (Sánchez Guzmán, 2017).

Capítulo III

REPORTE DE CASOS CLÍNICOS

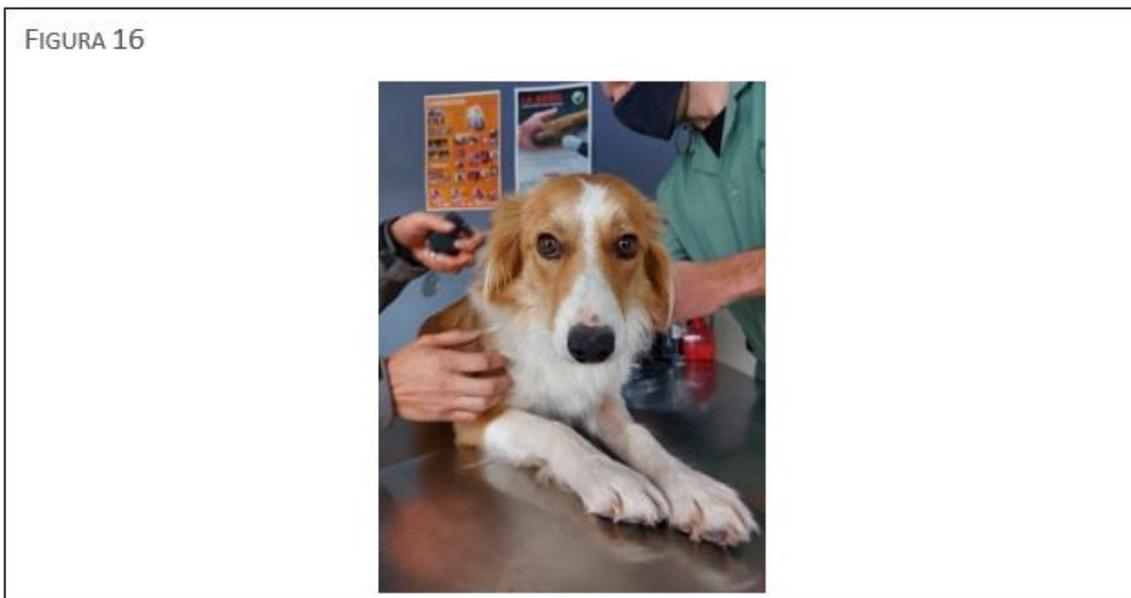
CASO 1

Reseña y anamnesis:

El día 11/10/2020 se presenta a consulta un canino hembra de raza indeterminada de 1 año y 6 meses de edad, pesando 8,100 kg, llamada Lobita (Figura 16). A su llegada la notamos con incapacidad para mantenerse de pie y con mucho dolor.

La propietaria nos comentó que escuchó a la perra vocalizando y la vio desplazándose con los miembros anteriores hacia el lugar donde encontró resguardo y se mantuvo en la misma posición hasta el momento de la visita. También agregó que reside en zona de chacras y circulan muchos vehículos cerca de la vivienda por lo que sospechaba que podían haberla chocado. Entre otros datos nos dijo que debido a que no podía incorporarse y mantenerse de pie, orinó sobre su cuerpo y la misma presentaba color ámbar.

Figura 18. Lobita.



Exploración física:

Durante la inspección a distancia observamos que no era capaz de mantenerse de pie y presentaba facie deprimida. Sus mucosas se encontraban de color rosa pálido y húmedas.

Se observó el movimiento torácico para medir la frecuencia respiratoria, la cual fue de 18 movimientos por minuto. Se procedió a auscultar el tórax, en la zona pulmonar se escuchaba murmullo vesicular y la frecuencia cardíaca fue de 110 latidos por minuto.

La temperatura se encontró normal, siendo de 38,9°C.

Se continuó con la exploración, centrando la atención en la zona de la pelvis; se percibió asimetría y dolor en la conformación de la grupa. También se apreció calor, tumefacción, eritema y pérdida de función, signos cardinales de la inflamación. Se realizó el movimiento

suave de los miembros, evidenciando inestabilidad y crepitación de los huesos de la pelvis. Al correr los pelos, se observaron hematomas que se extendían desde la zona glútea, las caderas y hasta los muslos.

Se realizó la exploración neurológica, donde se determinó que en miembros anteriores los reflejos y sensibilidad fueron normales, mientras que en miembros posteriores:

- Los reflejos propioceptivos fueron ausentes
- Los reflejos espinales se encontraron disminuidos
- La sensibilidad superficial fue ausente
- La sensibilidad profunda se encontró disminuida

Se evaluó el grado de dolor según la escala de Glasgow, dando un resultado de 8/20, indicando que la paciente requería de analgesia.

Diagnóstico:

Luego de la información obtenida en la anamnesis, la exploración física completa, considerando los signos que expresaba la paciente, se estimó que la misma presentaba múltiples fracturas de pelvis y a nivel lumbosacro como consecuencia de un traumatismo de alta energía.

Para observar la integridad de los tejidos blandos cercanos al sitio de lesión y determinar el grado de afección del tejido óseo, se utilizó como método complementario a la radiografía de pelvis y espacio lumbosacro con incidencias ventro-dorsal y latero-lateral (Figura 17).

Se observó luxación sacroilíaca bilateral completa.

Se apreció fractura bilateral de los cuerpos del ilion con desplazamiento de las alas y sacro hacia cráneo-dorsal.

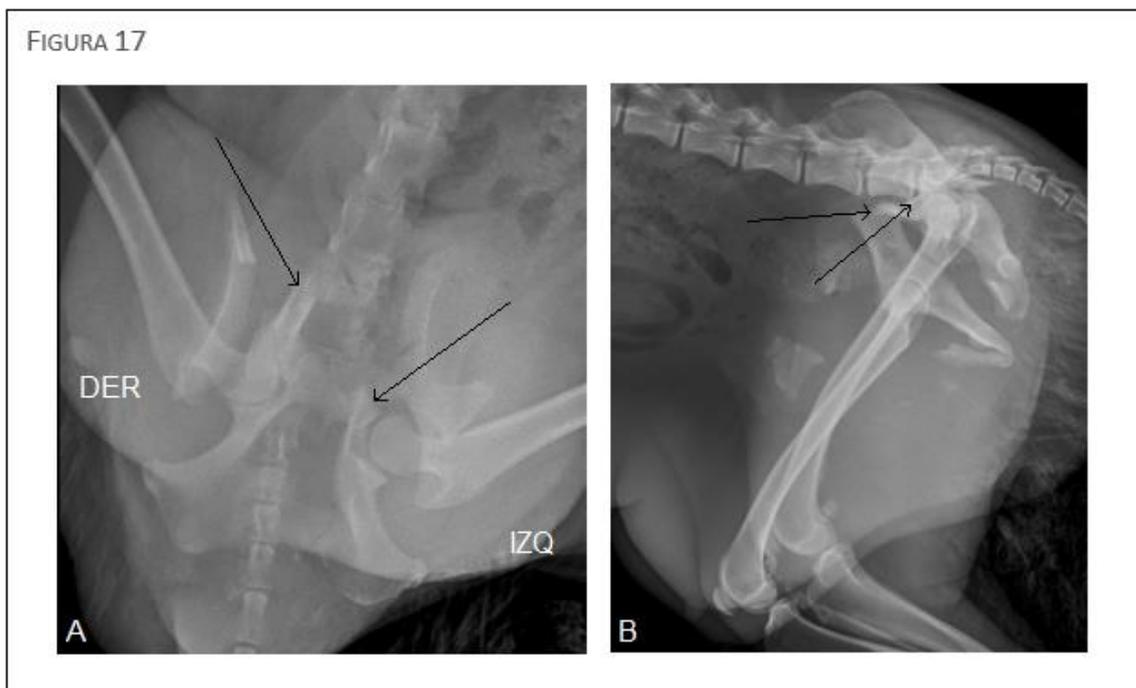
En hemipelvis derecha se presentó un desplazamiento de la articulación coxofemoral, isquion y porción caudal del cuerpo del ilion hacia medial.

En hemipelvis izquierda se presentó un fragmento suelto del hueso púbico desplazado hacia ventrolateral, también hubo un desplazamiento de la articulación coxofemoral e isquion hacia medial.

Los fragmentos desplazados medialmente produjeron un estrechamiento en el canal pélvico.

Se observó un aumento de la densidad de tejidos blandos y una expansión de la región del muslo y grupa, producto de inflamación o hematoma.

Figura 19. Radiografías ventro-dorsal (A) y latero-lateral (B) de la zona de la pelvis. Las flechas indican las fracturas de ambos cuerpos del ilion.



1. *Tratamiento instaurado:*

Debido a que no pudimos descartar un traumatismo torácico con lesiones vasculares, se indicó la internación de la paciente. Esto nos permitió tener una vía endovenosa permeable, poder administrar oxígeno y observar los parámetros vitales.

Al realizar la terapia medicamentosa se tuvo en cuenta la extensión de las lesiones y el dolor que presentaba la paciente.

Durante los 2 días hospitalizada, se le administró solución de Ringer Lactato con el agregado de complejo vitamínico del grupo B, rehidratante electrolítico y aminoácidos vía endovenosa, y vía subcutánea se le administró 0.2 mg/kg de meloxicam cada 24hs, 2mg/kg de tramadol cada 8hs y 2mg/kg de ranitidina cada 12 hs.

Luego se continuó el tratamiento en el domicilio, bajo la supervisión de la propietaria y con medicación oral. Se le indicó 0.1mg/kg/24hs de meloxicam, 1mg/kg/8hs de tramadol, 1mg/kg/12hs de omeprazol y 3mg/kg/12hs de pregabalina. Se coordinó un control a las 72hs.

Al día 6 de comenzado el tratamiento notamos que mejoró su marcha, se mantuvo sobre sus cuatro extremidades, inclinando el peso hacia los miembros anteriores. Se observó una significativa desinflamación en la zona de la cadera, los hematomas cambiaron de color, pero mantuvieron su forma y tamaño. Con dificultad para posicionarse, pudo orinar y defecar controlando esfínteres.

1. Exploración física:

Era capaz de mantenerse de pie y presentaba facie normal. Sus mucosas se encontraban de color rosa y húmedas, se controló la frecuencia respiratoria, la cual fue de 18 movimientos por minuto. La auscultación del tórax resultó ser normal en la zona pulmonar y la frecuencia cardíaca fue de 110 latidos por minuto. Se controló la temperatura y esta fue normal, siendo de 38,5°C.

La asimetría de la grupa se mantuvo, comenzó a verse pérdida de masa muscular. No se percibieron signos de inflamación en la zona, el movimiento de los miembros, además de que le producía dolor, seguía demostrando inestabilidad y crepitación de los huesos. Los hematomas se difuminaron y se tornaron de un color azulado.

Luego de evaluar la integridad neurológica se determinó que en miembros anteriores los reflejos y sensibilidad espinal fueron normales, mientras que en miembros posteriores se encontraban levemente disminuidos, lo cual sugiere mayor integridad de los nervios de la zona.

Se evaluó el grado de dolor según la escala de Glasgow, dando un resultado de 5/24, reflejando que la medicación indicada y el tratamiento oral indicado por el profesional y llevado a cabo por parte de la propietaria fueron correctos y lograron buena analgesia.

Se comentó la posibilidad de aparición de constipaciones u obstrucciones intestinales en el futuro, como también la degeneración en articulaciones afectadas por alteración en la locomoción y atrofia muscular por disfunciones del sistema musculoesquelético.

Se indicó tratamiento quirúrgico, el cual quedó pendiente y no pudo concretarse, por lo tanto, se continuó con meloxicam y tramadol durante 3 días, dieta rica en fibra para favorecer el tránsito de la materia fecal y controles semanales.

En los siguientes controles se percibió que el dolor disminuía gradualmente, su marcha mejoraba, se desplazaba a pasos cortos y distribuyendo el peso de una manera más uniforme. El hematoma se tornó amarillo verdoso y comenzó a desaparecer a la cuarta semana. También se desarrolló atrofia muscular, anquilosis y rigidez articular en miembros posteriores y grupa. Estos cambios degenerativos fueron esperables, ya que se estimó que la pelvis se consolidó de una forma anormal, afectando el funcionamiento de los músculos y articulaciones de la zona.

A los 3 meses de comenzado el tratamiento la propietaria concurrió a la clínica nuevamente con la paciente porque observó que su mascota tuvo dificultades para defecar hace tres días. Nos comentó que su dieta es a base de alimento balanceado rico en fibras y que, cuando se escapa de la casa suele comerse gallinas de la chacra.

A la palpación abdominal se identificó un bolo fecal de gran tamaño y dureza.

Se realizó radiografía de abdomen para evaluar el grado de constipación y posible resolución (Figura 18). En dicha radiografía se observó un aumento del diámetro del colon y coprostasia con imágenes radiopacas que correspondían a material no digerible. Entre las imágenes radiopacas se observaba presencia de gas.

El intestino delgado se hallaba uniformemente distendido por gas y el fundus gástrico levemente distendido por contenido radiopaco.

Se evidenció un proceso de mala unión de ambas hemipelvis, las mismas quedaron desplazadas ventralmente.

Los signos radiográficos en placa de control compatibilizaron con el síndrome de megacolon, ya que la porción del tubo digestivo en cuestión superaba la longitud de la sexta vértebra lumbar por medio cuerpo.

Figura 20. Radiografía latero-lateral de abdomen con distensión del colon y presencia de materia fecal de alta densidad.



Se indicó enema para evacuar el fecaloma alojado en el colon y recto. La misma contenía gran cantidad de partículas óseas.

Se le tomó una radiografía pelviana ventro-dorsal, posterior a la realización de enema para corroborar la eliminación de las heces y para ver la consolidación de las fracturas (Figura 19).

Se observó un proceso de no unión en ilion derecho, con desplazamiento medial de la articulación coxofemoral.

En cadera izquierda se observó un proceso de mala unión que se consolidó en forma desalineada medialmente. Estos fragmentos no se repusieron de manera anatómica, por las fuerzas musculares se desplazaron hacia medial y consecuentemente, quedó muy estrecho el canal pélvico, siendo este aspecto el causante de la constipación y la presencia de megacolon. La pelvis quedó desplazada cranealmente, producto de la luxación sacroiliaca bilateral.

Figura 21. Radiografía ventero-dorsal de pelvis posterior a la realización del enema.



Se indicó estricto control de la dieta, y resringir el consumo de huesos.

CASO 2

Reseña y anamnesis

El día 14/11/2020 se presentó a la consulta un canino hembra, de raza Ovejero alemán, de 1 año y 9 meses de edad, con un peso de 30 kg llamada Lara, en un alto estado de excitación, sin poder mantenerse de pie y quejándose al ser manipulada.

Los propietarios nos comentaron que se les escapó de la casa y que, un auto impactó a la perra en la zona de la pelvis con el paragolpes y rueda delantera mientras circulaba por la calle. También agregaron que el traumatismo fue reciente, aproximadamente una hora antes de la visita.

Exploración física:

Durante la inspección a distancia observamos que no era capaz de mantenerse de pie y presentaba facie ansiosa. Sus mucosas se encontraban de color rosa pálido y húmedas.

Se observó el movimiento torácico para medir la frecuencia respiratoria, la cual fue de 25 movimientos por minuto. Se procedió a auscultar el tórax, en la zona pulmonar se escuchaba murmullo vesicular y la frecuencia cardíaca fue de 140 latidos por minuto.

La temperatura se encontró normal, siendo de 39°C.

Se continuó con la exploración, centrando la atención en la zona de la pelvis, se percibió asimetría en la conformación de la grupa. También se apreció tumefacción, dolor y pérdida de función de los miembros posteriores. Se evidenció inestabilidad y crepitación de los huesos de la pelvis.

Se realizó la exploración neurológica y se determinó que en miembros anteriores los reflejos y sensibilidad fueron normales, mientras que en miembros posteriores:

- Los reflejos propioceptivos y espinales se encontraron disminuidos
- La sensibilidades superficial y profunda se encontraron disminuidas

Se evaluó el grado de dolor según la escala de Glasgow, dando un resultado de 8/20, indicando que la paciente requería de analgesia.

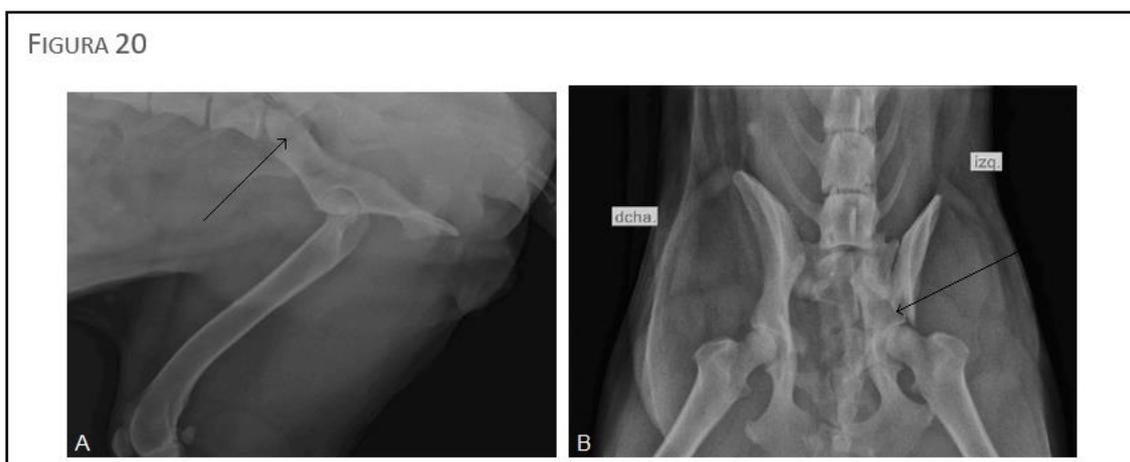
Diagnóstico:

Basándonos en que los propietarios estuvieron presentes en el momento del accidente y luego de la exploración física completa, se estimó que el traumatismo le produjo múltiples fracturas en la zona de la pelvis y que existía afección neurológica a nivel lumbosacro.

Se indicó radiografía pelviana con incidencia ventro-dorsal y latero-lateral para determinar la cantidad de fracturas, delimitarlas y también para observar la integridad de los tejidos blandos cercanos al sitio de lesión (Figura 20). Se apreció fractura del cuerpo del ilion izquierdo con un desplazamiento de la articulación coxofemoral e isquion hacia medial. Se presentó una fractura

doble del hueso púbico y luxación sacroilíaca derecha completa. Los fragmentos desplazados medialmente produjeron un estrechamiento del canal pélvico.

Figura 22. Radiografías latero-lateral (A) y ventro-dorsal (B) de la zona de la pelvis. Las flechas indican la fractura del cuerpo del ilion izquierda



-Tratamiento instaurado:

El primer día se hospitalizó a la paciente y se le administró solución de Ringer Lactato con el agregado de complejo vitamínico del grupo B, rehidratante electrolítico y aminoácidos vía endovenosa, y vía subcutánea se le administró 0.2 mg/kg de meloxicam cada 24hs, 3mg/kg de tramadol cada 8hs y 0.5mg/kg de dexametasona cada 12 hs.

Luego se continuó el tratamiento en el domicilio, bajo la supervisión de la propietaria y con medicación oral. Se le indicó 2mg/kg/8hs de tramadol, 4mg/kg/24hs de carprofeno y control a las 24 hs.

Al día siguiente se la controló y notamos que el dolor disminuyó considerablemente, la sensibilidad superficial y profunda en miembro posterior izquierdo aun fueron ausentes y en miembro posterior derecho se encontró disminuida. Se administró 0.5 mg/kg de dexametasona y

2 mg/kg de ranitidina subcutáneas y la terapia oral se continuó con 4 mg/kg de carprofeno cada 24hs.

Se programó la cirugía traumatológica para el día 10

-Tratamiento quirúrgico:

Debido a que se trataba de una perra muy activa, de gran tamaño y joven, y como consecuencia del tipo de fractura que padecía, se decidió realizar la fijación del ilion izquierdo mediante la utilización de placa doble y tornillos.

Además del instrumental quirúrgico general, se utilizó taladro con cabezal para mechas y llave, mecha quirúrgica, guía para mechas, medidor de profundidad, placa de compresión dinámica de 3,5 mm, placa de reconstrucción ortogonal de 3,5 mm, tornillos de compresión a medida y destornillador.

Protocolo anestésico:

1. Premedicación: acepromacina (0,1 mg/kg IM) y fentanilo (3 Mcg/kg IM).
2. Inducción: medetomidina (8mg/kg EV), ketamina (7mg/kg EV) y Propofol (5mg/kg EV)
3. Mantenimiento: isoflurano (Inhalatoria), goteo con remifentanilo

Medicación postoperatoria: meloxicam (0,2 mg/kg), penicilina-estreptomicina (10.000 UI/kg)

Se realizó la inducción anestésica, la tricotomía y asepsia de la piel, luego se le dio traslado hacia el quirófano (Figura 21).

Figura 23. Paciente inducida, en preparación prequirúrgica.



Una vez en quirófano con la paciente en la camilla posicionada en decúbito lateral derecho, el anestesista conectó el monitor multiparamétrico, mientras el cirujano y ayudante colocaban los campos quirúrgicos (Figura 22).

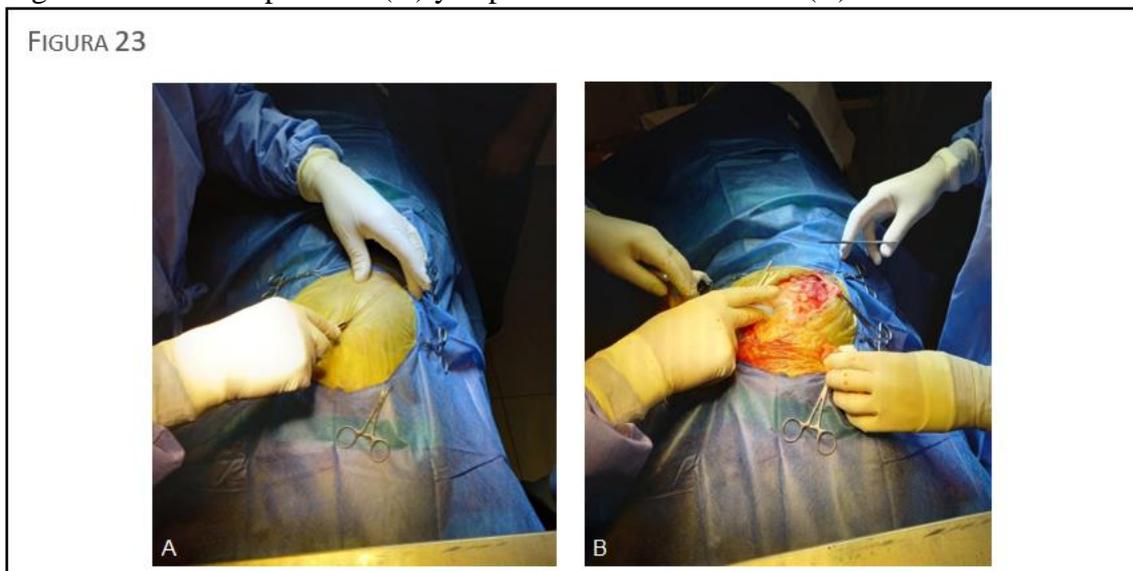
Se utilizó un campo quirúrgico de incisión yodado sobre un campo de compresa estéril sujetado por pinzas Backhaus.

Figura 24. Colocación de accesorios del monitor multiparamétrico y preparación del campo quirúrgico.



Con la paciente en plano anestésico y luego de la autorización del anestesista, dieron comienzo a la cirugía. La incisión de piel, para el abordaje del cuerpo del ilion, se realizó en orientación dorso-craneal hacia ventro-caudal, sobre el tercio ventral del ala iliaca (Figura23).

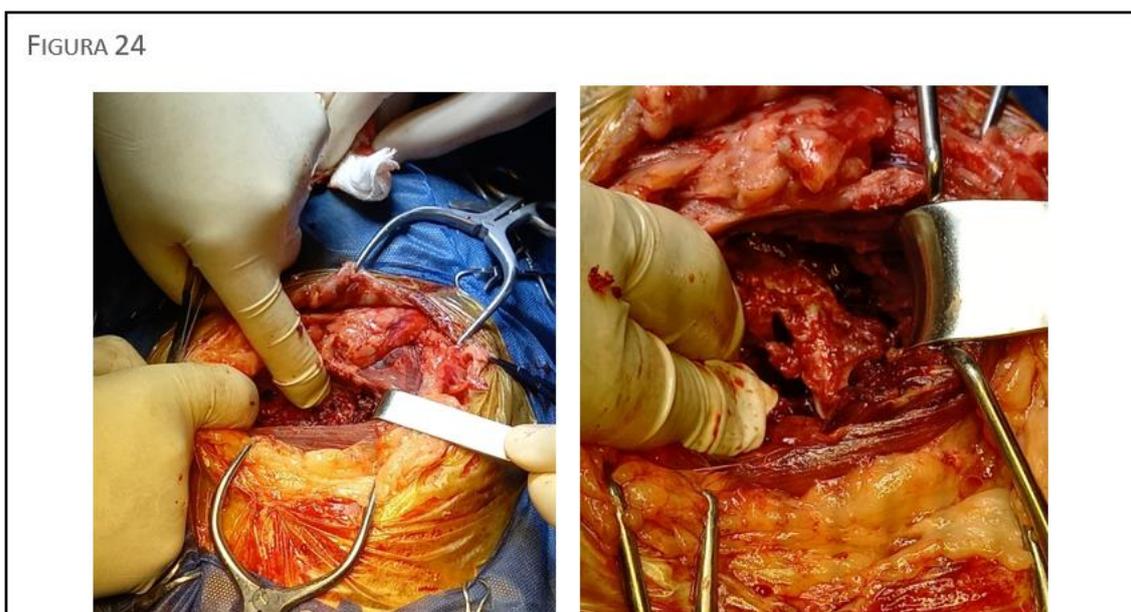
Figura 25. Incisión primaria (A) y exposición del subcutáneo (B).



Ya expuesto el subcutáneo, se realizó la divulsión de la grasa glútea para visualizar la musculatura.

Con tijera Metzenbaum, separadores de Farabeuf y Gelpi se realizó la divulsión de los músculos tensor de la fascia lata con el glúteo superficial en su porción craneal y glúteo medio en la caudal, el músculo glúteo profundo se diseccionó de la superficie lateral del ilion con bisturí y elevador de Freer (Figura 24).

Figura 26. Divulsión de los músculos glúteos con el tensor de la fascia lata (A) y exposición de los fragmentos óseos (B).



Se colocó un clavo intramedular dirigido a través de la tuberosidad isquiática para realizar la retracción del fragmento ilíaco caudal (Figura 25. B). Además, se sujetó del mismo con pinzas de reducción y se realizó la retracción (Figura 26).

Figura 27. A, Preparación para la retracción del fragmento ilíaco caudal. B, La flecha indica el clavo intramedular colocado en la tuberosidad isquiática.

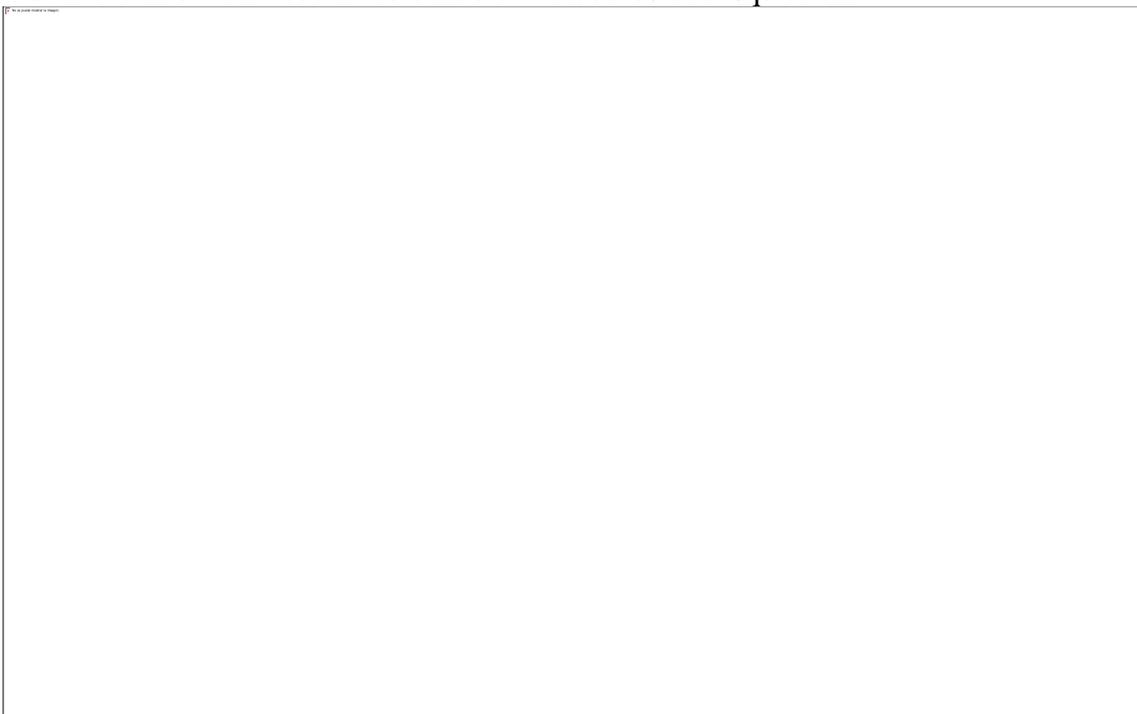
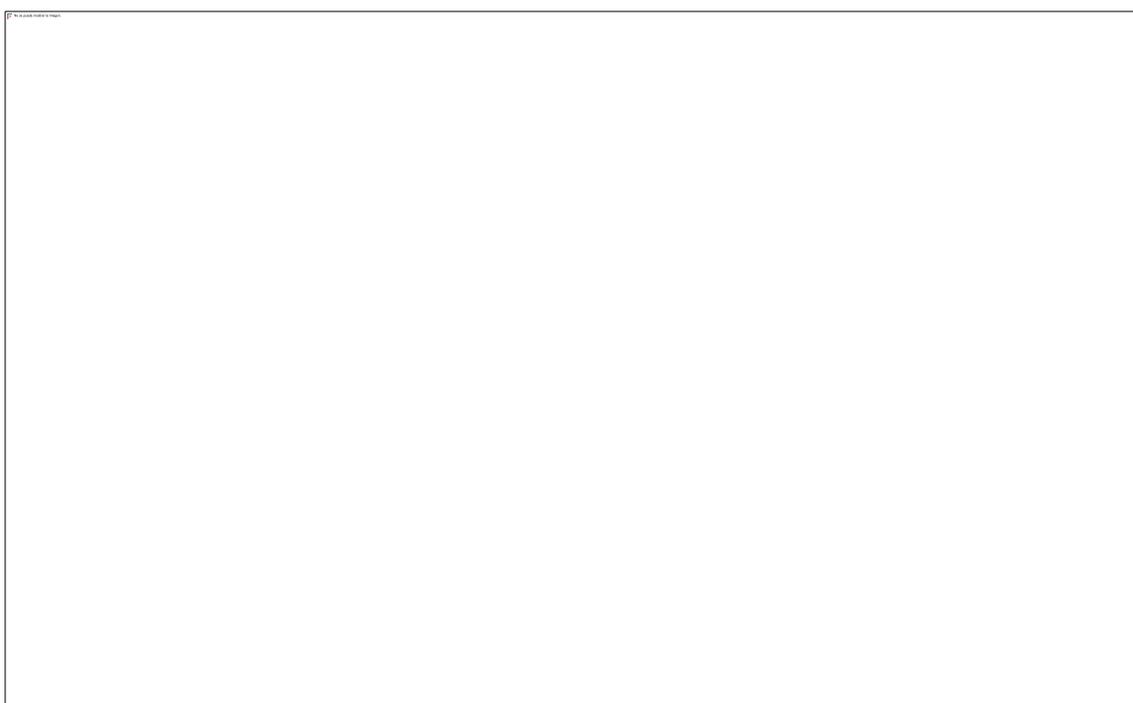
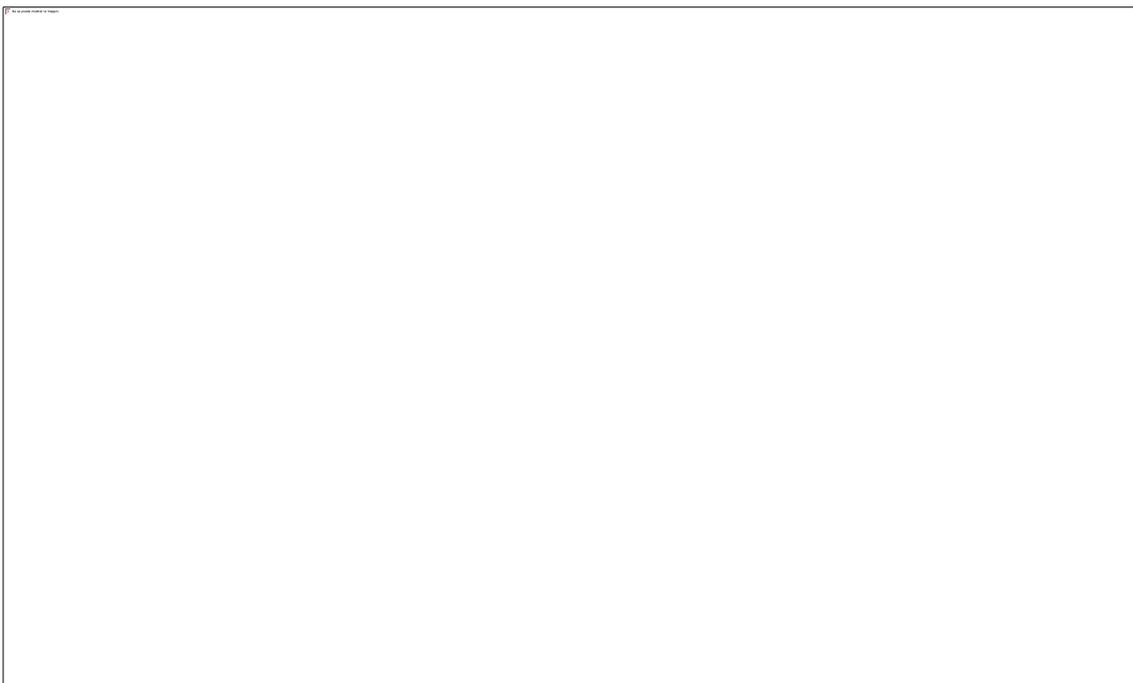


Figura 28. Fragmentos reducidos. El fragmento ilíaco caudal se encuentra inmovilizado con una pinza sujeta-huesos.



En un primer momento se retrajo hacia caudal, liberando el extremo fracturado, posibilitando la retracción lateral. Luego se moldeó la placa radio distal a la curvatura de la superficie lateral del hueso.

Figura 29. Posicionamiento de la placa (A), Colocación de tornillos en la placa sobre el fragmento caudal (B).



La fijación de la placa se realizó en dos pasos. En un primer momento se colocaron dos tornillos en el fragmento caudal iliaco recientemente retraído (Figura 27). El segundo paso consistió en alinear el fragmento craneal y sujetar el mismo con pinzas para placa. Luego se colocaron tres tornillos en este fragmento (Figura 28).

Figura 30. Colocación de tornillos en la placa sobre el fragmento craneal.

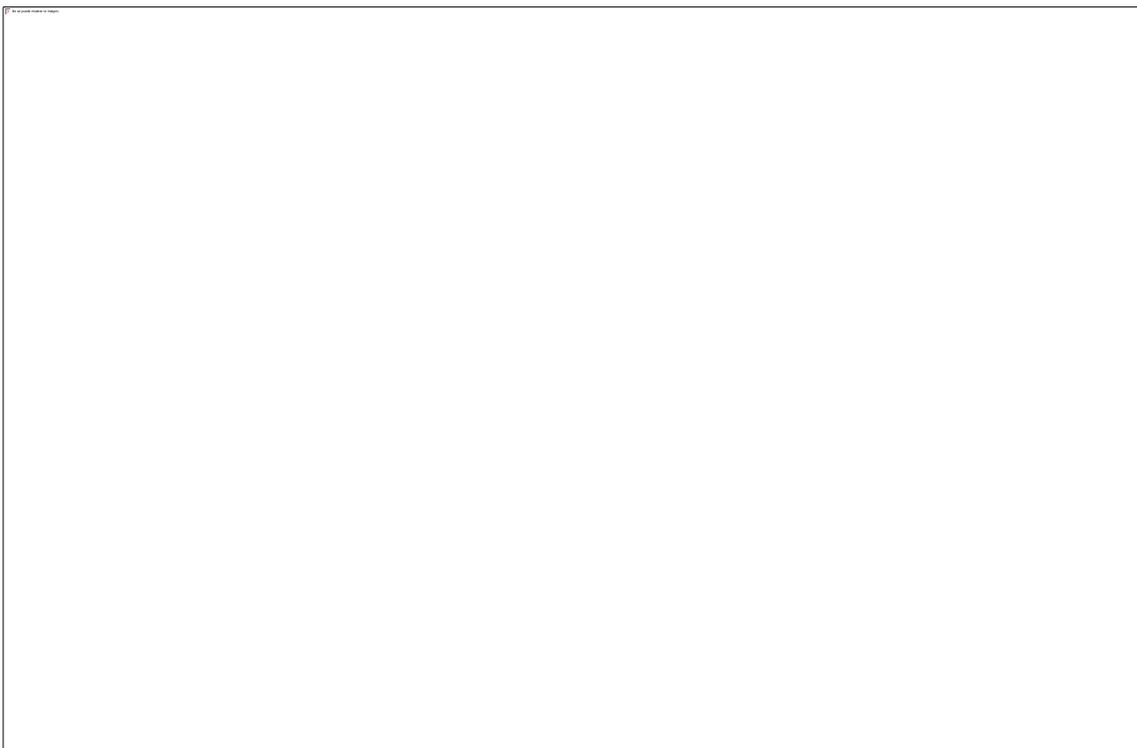




Figura 31. Fijación de la placa ortogonal de refuerzo.

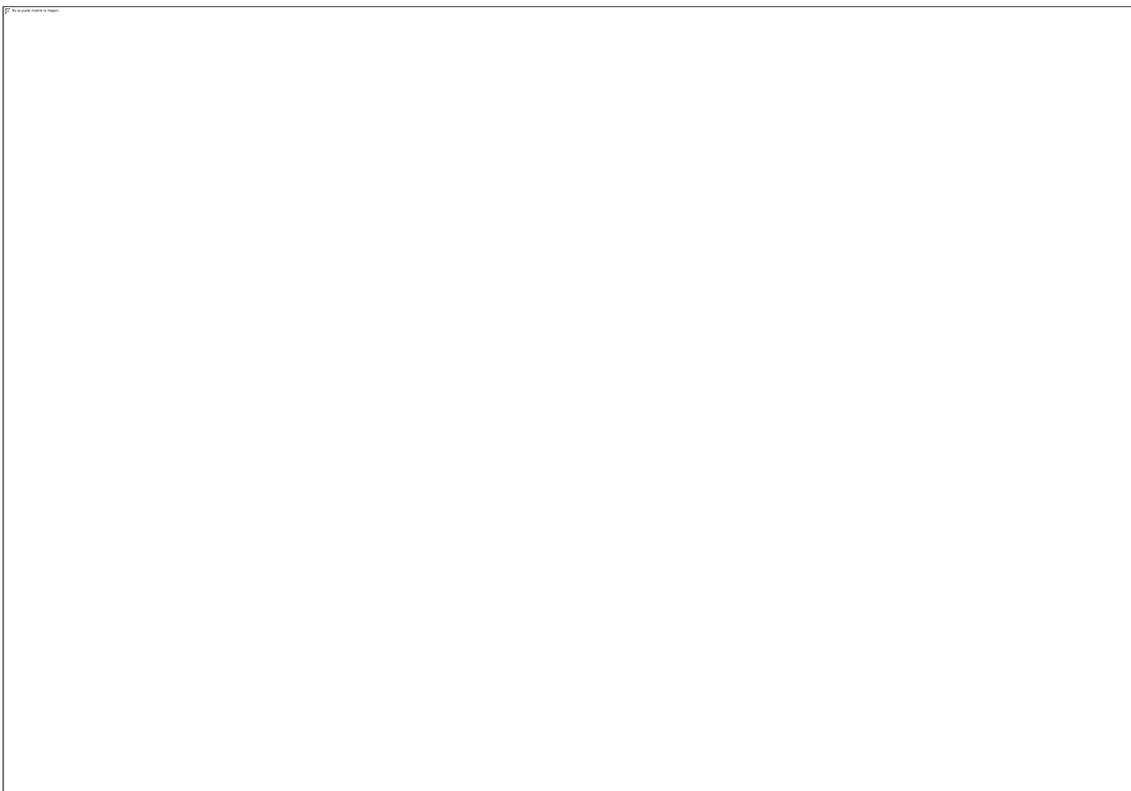
Una vez fijada la placa radio distal, se posicionó una placa de reconstrucción ortogonal como refuerzo, por debajo de la anterior (Figura 29). Para fijar a la misma se colocó un tornillo en el fragmento caudal y dos en el fragmento craneal.

Para cerrar la incisión se utilizó sutura de nylon entre la fascia del músculo tensor de la fascia lata con el músculo glúteo superficial en craneal y con el músculo glúteo medio en caudal.

Se aproximó la grasa glútea profunda, el tejido subcutáneo y la piel de la forma habitual.

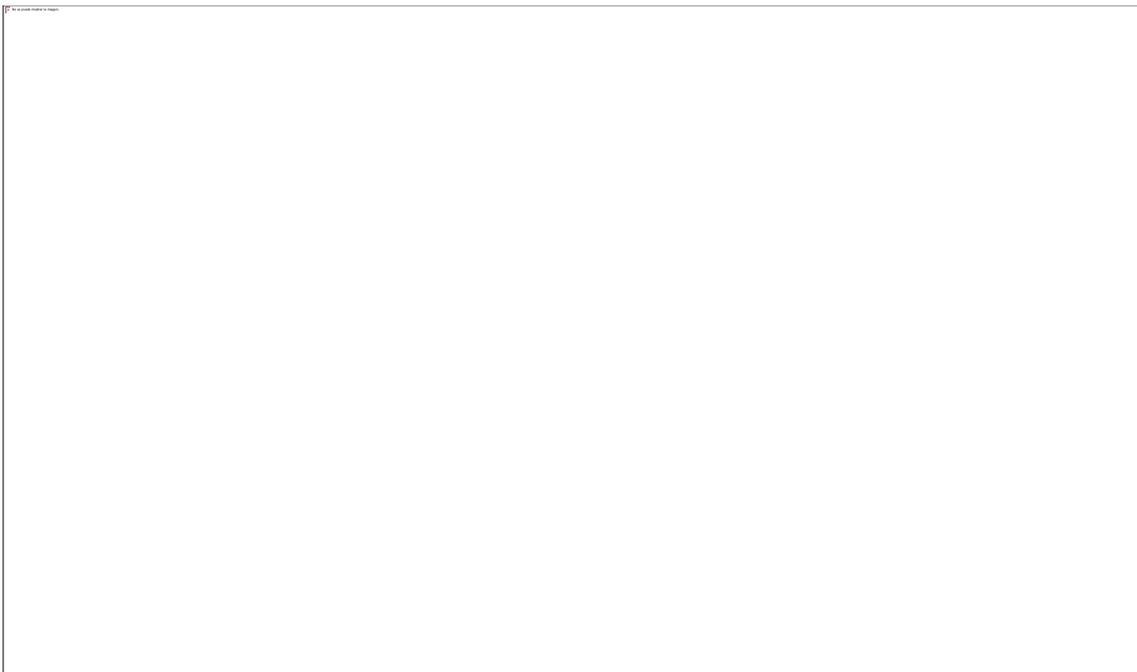
La cirugía tuvo un tiempo de 50 minutos. No hubo complicaciones anestésicas y estuvo controlada por el anestesista apoyándose en la utilización del monitor multiparamétrico (Figura 30).

Figura 32. Monitorización de los parámetros fisiológicos del paciente anestesiado.



Para observar la alineación de la fractura se realizaron radiografías de control inmediato, con incidencias latero-lateral y ventro-dorsal (Figura 31). Se logró una buena alineación del cuerpo del ilion izquierdo, lo que permitió una significativa distensión del canal pélvico.

Figura 33. Radiografías de control inmediato. Incidencias latero-lateral (A) y ventro-dorsal (B).



Se dejó a la paciente en su canil para que se recupere de la anestesia, una vez despierta, y se medicó con meloxicam: 0,2 mg/kg y penicilina-estreptomina: 10.000 UI/kg - 8.600 UI/kg. Al día siguiente se le repitió la medicación y se continuó con el reposo.

Se envía a la paciente a su domicilio, medicada con meloxicam, tramadol, cefalexina y enrofloxacina vía oral y bajo supervisión de la propietaria.

El día 19 se presentó a control con un gran seroma que fue drenado en el consultorio. Se sumó furosemida 3 mg/kg/día al tratamiento oral, se indicó caminatas suaves y control en 5 días.

En el siguiente control, se notó que el dolor disminuyó de manera considerable. Continuó la formación de seroma, el cual fue drenado. Su marcha mejoró, distribuyendo el peso en todos los miembros. Se suspendió el meloxicam y se sustituyó por dexametasona oral durante 7 días y luego control.

A la semana se encontró mucho mejor de ánimo, no se halló formación de seroma y la claudicación presente fue de grado 1 en miembro posterior izquierdo. Se retiraron los puntos de cirugía. Se indicó meloxicam oral y crema cicatrizante en la herida hasta que la misma cicatrice por completo.

Por interés académico se citó a la paciente a los 3 meses de comenzado el tratamiento, se presentó caminando y no se observó claudicación aparente (Figura 32). Se observó buen tono y masa muscular en miembros posteriores y grupa. Debajo de los pelos se evidenció la cicatriz ya curada con aspecto suave y plano.

No se percibió dolor a la palpación suave de la zona afectada. A la palpación profunda evidenció malestar.

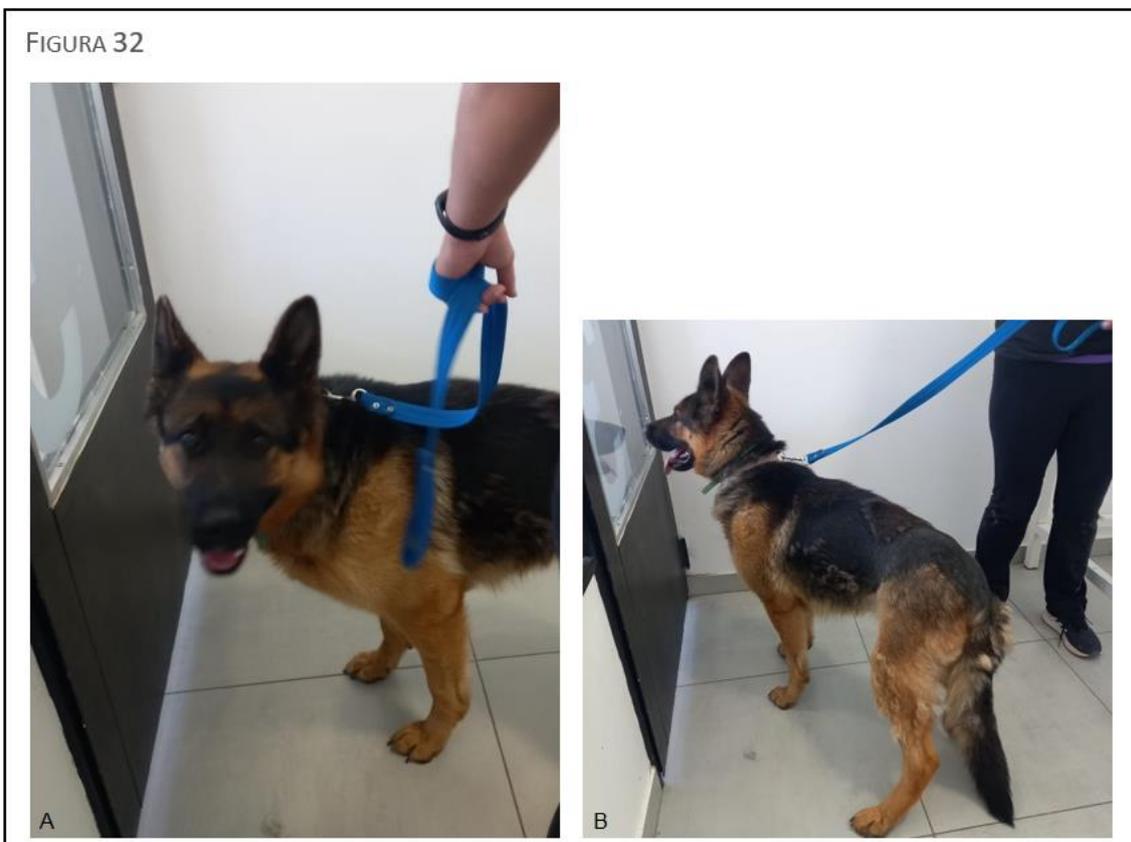
Los reflejos propioceptivos y espinales, como así también las sensibilidades superficial y profunda se encontraron normales.

Los propietarios comentaron que la notaban muy bien de ánimo, que hay días que presentaba dolor, y en ocasiones lateralizaba el miembro posterior izquierdo.

También expusieron que solía comer huesos, y a pesar de ello no había tenido problemas para defecar.

Se consideró que no requería medicación y se le indicó control en caso de que presente crisis de dolor.

Figura 34. Lara, a los días 80 después de la cirugía. En la imagen (B) se observa la lateralización del miembro posterior izquierdo.



Capítulo IV

CONCLUSIÓN

A partir de la evidencia recolectada, podemos concluir que los casos de fracturas pelvianas son muy frecuentes en la clínica diaria y como son consecuencia de traumatismos de alta energía, en su mayoría por accidentes vehiculares, pueden venir acompañadas de lesiones en múltiples estructuras y sistemas, por lo que es importante calificar a los mismos como pacientes de riesgo vital en las primeras 48hs de transcurrido el accidente, tiempo en el cual se debe hacer uso de métodos complementarios que nos ayuden a hallar o descartar lesiones potencialmente mortales y también para delimitar los planos de fracturas. Además, es indudable que frente a este tipo de contusiones se exprese dolor en diferentes grados, y hoy en día es un parámetro que se debe valorar para realizar un protocolo analgésico correcto.

En este trabajo se mencionó que casi el 50% de las fracturas de pelvis involucran al cuerpo del ilion, y en su mayoría, tienen una disposición oblicua cráneo-ventral a caudo-dorsal. Por otra parte, se explica que cuando la pelvis se encuentra fracturada en tres puntos, se la considera una fractura compleja, donde puede existir desplazamiento de los fragmentos y cuando esto ocurre, en la mayoría de los casos, el fragmento caudal de la pelvis lo hace hacia medial, lo que comprime las vísceras de la zona. Se hace mención a estos datos ya que, si bien la muestra no es significativamente representativa para hacer un estudio, los dos casos vistos cumplen todas las características mencionadas.

Otro aspecto importante a tener en cuenta, es planificar el tratamiento quirúrgico en los casos que así lo requiera, luego de identificar la o las fracturas presentes, su disposición, edad y tamaño del animal, capacidad del personal e instrumental quirúrgico, como también el compromiso de los propietarios para realizar el cuidado en el domicilio. Puesto que, el éxito de la misma comienza por una correcta resolución quirúrgica, y se completa con un buen cuidado posoperatorio, es crucial que se reúnan todos los requisitos, de no ser así, no es conveniente realizar este tratamiento.

Respecto a la cirugía que se expone, se destaca a la técnica utilizada para la reducción de la fractura del ilion y para distender el canal pelviano, mediante el uso de un implante resistente, ya que la paciente intervenida era de gran tamaño y se encontraba en etapa de crecimiento. También es importante mencionar que la anatomía se ve alterada al momento de la cirugía, por lo que es difícil identificar las estructuras que se encuentren lesionadas, así mismo, se corroboró lo difícil que es lograr la retracción de los fragmentos óseos luego de 10 días de ocurrido el traumatismo, debido a las contracciones musculares.

En cuanto a las complicaciones mencionadas, afortunadamente ninguna de las pacientes sufrió las que se presentan de manera inmediata al traumatismo, como lo son la ruptura de órganos vitales, o de vasos sanguíneos. Sin embargo, en la paciente que no se concretó la fijación quirúrgica, se desarrollaron no unión y mala unión de los huesos pélvicos, denominación que se distingue a las alteraciones en la consolidación de los mismos, y consecuentemente esto trajo diferentes problemas, por un lado, se produjo una estrechez en el canal pelviano, lo que produjo constipaciones constantes y formación de megacolon, y por otro, alteró la biomecánica de la zona de la pelvis, traduciéndose a un mal funcionamiento de los músculos y articulaciones, predisponiendo a la formación de atrofia muscular y artrosis coxofemorales y/o sacroilíacas.

Por último, quiero mencionar que se notó un contraste evidente en la recuperación entre la paciente sometida a tratamiento quirúrgico con aquella que solo recibió terapia medicamentosa, lo que demuestra que, a pesar de que no exista riesgo de muerte, podamos mejorar la calidad de vida de nuestros pacientes, ofreciendo todas las terapias a nuestro alcance, incluso la utilización de la interconsulta a centros especializados si el caso excede a nuestras capacidades, siempre y cuando los propietarios ayuden a la causa de la misma.

BIBLIOGRAFÍA

- Brejov, G. D., & Blanco, D. F. (2016). *Manual de semiología veterinaria*.
- Canfrán Arrabé, S. (2021). *Actualización práctica en la evaluación y el tratamiento del dolor en perros y gatos*.
- Concha Albornoz, I. (2012). Irrigación, drenaje e inervación de Miembro pélvico de canino. *Anatomía Veterinaria UST*.
- Coughlan, A. R. (2013). *Manual de reparación y tratamiento de fracturas en pequeños animales* (A. Miller, Ed.).
- Couto, G. (2010). *Medicina interna de pequeños animales*.
- Diccionario de términos médicos*. (2012). Real Academia Nacional de Medicina.
- Done, S. H., Goody, P. C., Stickland, N. C., Evans, S. A., & Baines, E. A. (2010). Atlas en color de anatomía veterinaria El perro y el gato. In *Atlas en color de anatomía veterinaria El perro y el gato*. <https://doi.org/10.1016/C2011-0-08632-5>
- Dyce K. M., Sack, W. O., & Wensing, C. J. G. (2012). *Anatomía veterinaria*.
- Fossum, T. W. (2009). *Cirugía en pequeños animales*.
- García Vera, J. J., & Gómez Palomo, J. M. (2018). *Clasificación de fracturas. Principios generales*.
- Giraldo O. C. (2004). *Generalidades de las fracturas*. Efisioterapia.
- Johnson, A. L., Houlton, J. E., Vannini, R., & Sumner-Smith, G. (2007). *AO Principles of Fracture Management in the Dog and Cat*.
- McRae Ronald, & Esser Max. (2010). *Tratamiento práctico de fracturas*.
- Métodos y escalas de valoración del dolor en animales*. (2022). Web Del Dolor Animal y Su Tratamiento.
- Micheau, A., Hoa Denis, & Boroffka Susanne. (2021). *Atlas ilustrado de la anatomía canina*. <https://www.imaios.com/es/vet-Anatomy/Perro/Perro-Miologia-ilustraciones>
- Sanchez Guzman, R. (2017). *Complicaciones asociadas a fracturas apendiculares en caninos politraumatizados*.
- Santoscoy, E. C. (2008). *Ortopedia, neurología y rehabilitación en pequeñas especies perros gatos*.
- Tobias, K. M., & Johnston, S. A. (2012). *Veterinary surgery small animal*.
- Troger, J. C., & Viguier, E. (2008). Use of T-plates for the stabilisation of supracotyloid ilial fractures in 18 cats and five dogs. *Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology*.
- Yaggi, L., Farías, P., & Nejamkin, P. (2016). *Manejo inicial del animal politraumatizado*.