

**Osteosarcoma, diagnóstico y manejo terapéutico en un American Pitbull Terrier. Un  
reporte de caso**

**Trabajo de grado presentado para optar por el título de  
Médico veterinario**

**David Alejandro Álvarez Londoño**

**Asesora**

**Yira Gaona Narváez, Magíster en Ciencias Animales**

**Unilasallista Corporación Universitaria  
Facultad de Ciencias Agropecuarias  
Programa de Medicina Veterinaria  
Caldas-Antioquia  
2021**

## Tabla de contenido

Lista de Ilustraciones.....	3
Lista de Tablas .....	4
Resumen.....	5
Introducción .....	6
Justificación.....	8
Objetivo.....	9
Objetivo General .....	9
Objetivos Específicos.....	9
Marco teórico .....	10
Etiología .....	10
Factores de riesgo.....	11
Fisiopatología del osteosarcoma .....	12
Presentación clínica.....	13
Diagnóstico .....	14
Examen físico.....	15
Radiografía.....	15
Tomografía axial computarizada (TAC).....	16
Citología.....	16
Biopsia ósea .....	17
Tratamiento .....	18
Amputación.....	18
Cirugía de salvamento de la extremidad .....	20
Tratamiento quimioterapéutico .....	20
Cisplatino .....	21
Doxorrubicina .....	21
Carboplatino.....	22
Radioterapia .....	22
Inmunoterapia .....	23
Manejo del dolor .....	24
Presentación del caso clínico .....	25
Descripción del caso .....	25
Detalles del examen físico .....	25
Plan terapéutico.....	27
Evolución 1 .....	27
Evolución 2 .....	31
Seguimiento manejo del dolor .....	37
Seguimiento final .....	37
Discusión.....	39
Conclusiones .....	42
Referencias.....	43

**Lista de Ilustraciones**

Ilustración 1 - Procedimiento del PAAF en paciente (Fuente: Propia) .....	35
Ilustración 2 - Citología tumoral – Fuente: Sirio .....	35
Ilustración 3 - Procedimiento de bloqueo paravertebral Fuente: propia.....	37

## Lista de Tablas

Tabla 1 - Constantes fisiológicas .....	25
Tabla 2 - Lista de problemas y lista maestra.....	26
Tabla 3 - Diagnósticos diferenciales.....	26
Tabla 4 - Plan diagnóstico.....	26
Tabla 5 - Diagnóstico presuntivo.....	27
Tabla 6 - Constantes fisiológicas .....	27
Tabla 7 - Lista de problemas y lista maestra.....	28
Tabla 8 - Diagnósticos diferenciales.....	28
Tabla 9 - Plan diagnóstico.....	28
Tabla 10 - Diagnóstico presuntivo.....	28
Tabla 11 - Constantes fisiológicas .....	32
Tabla 12 - Lista de problemas y lista maestra.....	32
Tabla 13 - Diagnósticos diferenciales.....	32
Tabla 14 - Plan diagnóstico.....	33
Tabla 15 - Diagnóstico presuntivo.....	33
Tabla 16 -Química Sanguínea.....	33
Tabla 17 - Química Sanguínea.....	34

## Resumen

El osteosarcoma (OSA), según la Organización Mundial de la Salud (OMS) se define como un tumor óseo primario maligno. Es una enfermedad que afecta a los caninos de edad avanzada, y en pacientes jóvenes de uno a dos años de edad, de razas grandes y gigantes sin predilección por un sexo. Es el tumor primario de hueso, más común en perros. Representa el 85 % de los tumores primarios del esqueleto, el 75% ocurre en el esqueleto apendicular y el 25% restante afecta al esqueleto axial. El OSA es un tumor óseo primario maligno, que se relaciona con fracturas, dolor y metástasis, siendo los pulmones los principales afectados cuando esto último ocurre. El tratamiento de OSA incluye la amputación complementada con quimioterapia. El presente reporte clínico, describe el caso de un paciente canino de raza Pit Bull Terrier de nueve años de edad, de 36Kg de peso, que ingreso a consulta en la Clínica Veterinaria San Lucas por claudicación del miembro anterior derecho, con dolor escapulo- humeral derecho, que es diagnosticado como Osteosarcoma. El caso reporta el plan diagnóstico y terapéutico de OSA y recomendaciones clínicas del paciente oncológico.

**Palabras clave:** Amputación, cáncer, canino, metástasis, neoplasia, tumor.

## Introducción

La neoplasia es definida como la proliferación incontrolada de las células que se diferencian morfológica y funcionalmente de su precursora, de acuerdo con su comportamiento en crecimiento, capacidad de destrucción e invasión a otros órganos y tejidos se clasifica en benignas y malignas, estas últimas son conocidas como cáncer (De la Cruz Hernández et al., 2017).

Las neoplasias pueden formarse de cualquier tipo de célula o tejido. Los huesos son órganos compuestos por distintos tipos de tejido mesenquimal (tejido óseo, adiposo, vascular, nervioso, cartilaginoso y hematopoyético) a partir del cual se pueden desarrollar neoplasias generalmente de tipo malignas (Cullen, Popp & Meuten, 2002; Poveda, 2019).

El osteosarcoma (OSA) es la neoplasia primaria y maligna más común de hueso, representan aproximadamente el 80% al 90% de los casos de tumores óseos en animales. Es un tumor altamente metastásico, siendo el lugar más frecuente de metástasis los pulmones (Silva et al., 2015, p. 296).

Poveda (2019) describe el osteosarcoma como una enfermedad de perros adultos a gerontes, aunque existe una incidencia de pacientes jóvenes entre 1.5 a 2 años, lo que hace que esta afección tenga una distribución por edades bimodal.

Esta patología afecta más comúnmente el esqueleto apendicular con una incidencia del 75% normalmente la metafisis de huesos largos, porción distal del radio y fémur, y proximal región del húmero y la tibia y el otro 25% afecta el esqueleto axial (costillas, esternón, vértebras y cráneo) (Liptak et al., 2008).

En el presente trabajo de grado, se realiza la descripción de un caso clínico de un paciente canino, hembra, de raza Pit Bull de nueve años de edad, con un motivo de consulta de claudicación clasificada de nivel 1 (1/4) en el miembro anterior derecho. En el examen clínico se evidencio

dolor a nivel de la articulación escapulo-humeral derecha y en la articulación contralateral. Presencia de dos masas móviles, indoloras y no supurativas en el miembro posterior izquierdo y en la zona dorsal del flanco derecho. La paciente reingresa a consulta a un mes por pérdida de peso y aumento en la gravedad de la claudicación, de nivel uno a nivel cuatro (4/4). Se realizaron pruebas imagenológicas (radiografía del hombro, codo y tórax). Los hallazgos reportados fueron un proceso óseo agresivo, hipotrofia moderada de tejidos blandos a nivel humeral, sin metástasis. El estudio citológico tomado por punción con aguja fina evidencio una muestra con características mesenquimales, con amplios criterios de atipia con diagnóstico compatible con osteosarcoma. El presente caso aborda la presentación clínica del osteosarcoma canino, metodos diagnósticos, propuesta terapéutica y quirúrgica.

### **Justificación**

El osteosarcoma representa el 85% de los tumores óseos primarios en el perro. Es un tumor mesenquial, el cual se presenta con mayor prevalencia en caninos de raza grande y gigantes, estos tumores son localmente invasivos y presentan una alta tasa de metástasis, siendo los pulmones los principales afectados cuando esto ocurre. La mayor parte de los tumores óseos primarios son malignos y desencadenan fracturas, dolor y metástasis. El osteosarcoma puede afectar el esqueleto axial como el esqueleto apendicular, aproximadamente el 75% ocurre en el esqueleto apendicular mientras que el 25% restante afecta al esqueleto axial. Cuando afecta el esqueleto apendicular se origina en la cavidad medular, usualmente en la metafisis de huesos largos y se expande en forma excéntrica destruyendo la corteza e irrumpiendo el periostio. Las anteriores características como su frecuencia y efectos negativos sobre la salud y la calidad y expectativa de vida de los pacientes caninos que la padecen, hacen necesario profundizar en la presentación clínica del osteosarcoma canino, los métodos diagnósticos y su abordaje terapéutico.

Este reporte de caso clínico tiene como objetivo describir la presentación de un osteosarcoma que se presentó en una paciente Pit Bull Terrier en la Clínica Veterinaria San Lucas, en cómo se realizó el plan diagnóstico y plan terapéutico basándose en estudios de diversos autores.



## **Objetivos**

### **Objetivo General**

Describir la presentación clínica de una paciente pitbull con osteosarcoma como patología frecuente en caninos.

### **Objetivos Específicos**

Relacionar los signos clínicos de un paciente con osteosarcoma con los resultados de las pruebas diagnósticas.

Analizar los hallazgos encontrados en las pruebas complementarias en el correcto diagnóstico de un osteosarcoma.

Guiar el manejo terapéutico veterinario en un paciente canino con osteosarcoma.

## Marco teórico

### Etiología

Las neoplasias malignas, se originan por mutaciones en el ADN, donde se dan errores durante la replicación o reparación del ADN, esta situación puede darse ya sea por la exposición a carcinógenos ambientales o de forma hereditaria, en modelos moleculares sobre la etiología del osteosarcoma se atribuye principalmente a los errores de replicación (Makielski, et al., 2019).

La etiología del osteosarcoma es poco conocida, pero en algunos estudios reportan como factores de presentación, la aplicación de prótesis, inflamación e infección ósea (osteomielitis), exposición a radiación ionizante, o neoplasias previas. No obstante la mutación del gen P53 parece estar relacionada con una mayor frecuencia de osteosarcoma apendicular (Gimeno et al., 2019).

El OSA histológicamente está compuesto por células mesenquimales malignas de una descendencia de células madre (osteoblastos) que se encargan de producir osteoide (hueso). (Thompson & Pool, 2008).

Las neoplasias óseas macroscópicamente pueden tener una apariencia variable, suaves o líticos (con áreas de necrosis y de hemorragia), duros o productivos (coloración gris) o una mezcla de ambos (Mitchell et al., 2016). Las características microscópicas de los osteocitos permiten clasificarlos en las formas osteoblástica, condroblástica, telangiectásica y fibroblástica, Siendo la forma osteoblástica las más común y la telangiectásica la más agresiva (Frimberger et al., 2016; Poveda, 2019)

## **Factores de riesgo**

Los factores predisponentes y de riesgo del osteosarcoma incluyen la edad, el sexo, la raza, mutaciones en el gen P53 o supresor de tumores y peso. El osteosarcoma se presenta comúnmente en perros de razas grandes (25-45 Kg) y gigantes (>45 Kg), el estudio del cáncer suizo de Grüntzig, et al. (2015).reporto que las razas como la Rottweiler presento un Odds ratio o razón de probabilidades (OR) de 3.321 y el Gran Danés (OR de 1.93) de mayor riesgo para desarrollar un osteoma/osteosarcoma que los perros mestizos, y razas como el Bulldog, el Dachshund, Jack Russell, el Yorkshire Terrier, el Caniche, el Cocker Spaniel y el Schnauzer presentaron un OR inferior para el osteoma / osteosarcoma.

Respecto a la edad, se puede presentar en cualquier rango etario, sin embargo se da a una edad promedio de 7 años (1 a 15 años), no obstante se considera como una enfermedad de caninos adultos y gerontes. En el sexo, los machos representan mayor ocurrencia en comparación con las hembras (García, 2019)

El estado de esterilización de los animales, y su realización a temprana edad (antes del primer año de vida) ha sido descrito como un factor predisponente de OSA (Gimeno et al., 2019).

En los factores predisponentes están los caninos que presentan mutaciones o supresión del gen P53 o supresor de tumores, el cual controla la división y destrucción celular (García, 2019)

## **Fisiopatología del osteosarcoma**

El osteosarcoma es una neoplasia maligna, de mal pronóstico, en el cual se genera lisis o destrucción del tejido óseo (favoreciendo a fracturas), así como formación del mismo, suele cursar con dolor significativo (Hereu Brum, 2015).

La patología del OSA, se ha relacionado a perros de razas grandes (25-45 Kg) y gigantes (>45 Kg), su presentación es más frecuente en el esqueleto apendicular, que son aquellos que soporta el mayor peso, donde puede generarse daño frecuente sobre las fisas de los huesos, lo que genera en múltiples ocasiones trauma, daño celular, que puede predisponer a señales de proliferación mitótica y a incrementar la posibilidad de desarrollar una neoplasia maligna (Ettinger & Feldman, 2007; Withrow, 2009).

“Se considera que esta neoplasia se origina en la cavidad medular, por lo usual en la metafisis de los huesos largos y se expande hacia el exterior del órgano destruyendo la corteza y disrumpiendo el periostio”. (Ogilvie & Moore, 2008; Benedito & col, 2015).

Su conducta biológica tiene como característica lograr una infiltración local de los tejidos cercanos y la diseminación rápida por sangre a pulmones, hígado, ganglios linfáticos, hueso y sistema nervioso central. Aun cuando se creía que la metástasis en los OSA de esqueleto axial no tenía una alta incidencia, ahora se dice que éste tiene una tasa de metástasis similar a la de los del esqueleto apendicular (Couto, 2015)

## Presentación clínica

Los pacientes con OSA pueden tener una historia clínica variable, pero existen unos patrones que se repiten comúnmente como lo son cojera crónica con tendencia a agudizarse que no siempre responde a los tratamientos con AINES o analgésicos, dolor y atrofia muscular. Se pueden apreciar áreas de inflamación y en ocasiones se evidencian masas donde el hueso tiene poco tejido blando cubriéndolo (Belda, Lara & Lafuente, 2016).

Como ya se ha mencionado anteriormente los osteosarcoma afectan tanto el esqueleto apendicular como el axial y en cada uno tiene signos o características que lo diferencian, en el esqueleto axial los signos clínicos van a depender del lugar en el que se localice el tumor. Cuando se localiza en la mandíbula hay presencia de dolor al abrir y cerrar la boca por lo cual la masticación se ve afectada y puede generarse pérdida de peso, ptialismo, etc. Si la localización es orbitaria se evidencian signos locales oculares, exoftalmos y epifora. En los huesos de la cara podemos ver tumefacción, deformación facial y zonas dolorosas a la palpación. En localización vertebral encontramos presencia de signos neurológicos, animales con paresia o plejia del tren posterior, hiperestesia, dolor, etc. En esqueleto apendicular o en las extremidades los signos clínicos pueden manifestarse con claudicaciones, inflamación y presencia de tumores palpables, malestar y dolor en las extremidades (Duarte & Cartagena Albertus, 2014).

La metástasis es un proceso de propagación de un foco cancerígeno, como lo hablamos anteriormente esta es una signología secundaria a la afección primaria, como lo menciona Borrego (2016) en su artículo *Diagnóstico y manejo terapéutico del osteosarcoma apendicular canino* expone:

Menos de un 10% de los perros con OSA presentan lesiones metastásicas en el momento del diagnóstico, pero más del 90% desarrollan metástasis pulmonares si

sólo son tratados mediante amputación. En líneas generales, el OSA metastatiza por vía hematógica, y los pulmones son los órganos afectados con mayor frecuencia, seguidos de otros huesos y el ganglio locorregional. Si se produce metástasis en este último, el pronóstico es mucho peor y el lapso promedio de supervivencia es de unos 2 meses. El estadio del tumor es uno de los factores que condicionan el pronóstico de un paciente con OSA.

Con esto podemos concluir que el proceso degenerativo del osteosarcoma tiene una sintomatología y repercusión variable según su localización, para evitar que este repercuta a una metástasis esta debe tener un diagnóstico temprano y definitivo. De no ser así se pueden generar lesiones resistentes al tratamiento creándose tumores secundarios aumenta la morbilidad.

### **Diagnóstico**

El diagnóstico es un paso importante para encaminar correctamente el tratamiento buscando siempre la asertividad en éste. De acuerdo con la teoría para llegar al diagnóstico del OSA este se basa en la localización de la lesión ósea, las características de la misma en las pruebas de diagnóstico por imagen realizadas y en la existencia de factores de predisposición en el paciente.

El diagnóstico del OSA se basa en varios pilares como lo es: la historia clínica pertinente, el examen físico del paciente, algunos estudios de imagen como la radiografía, tomografía axial computarizada (TAC) o resonancia magnética (RM)), y diagnóstico citológico y anatomopatológico (Belda, Lara & Lafuente, 2016).

## **Examen físico**

Uno de los pilares para realizar un correcto diagnóstico es el examen físico, en pacientes con osteosarcoma hay variables que son dicientes como la cojera constante e inexplicable además de atrofia muscular y dolor que no responde a tratamientos farmacológicos, la tumefacción e inflamación sólida de la zona afectada, la presencia de micro-fracturas espontáneas no patológicas. El dolor en estos pacientes suele ir asociado a las posibles micro-fracturas presentes o a las alteraciones del periostio inducidas por la osteólisis de la cortical por la extensión de la neoplasia desde el canal medular. Cabe resaltar que estos síntomas no son definitivos a la hora de dar un concepto clínico, pero si pueden darnos una guía (Belda, Lara & Lafuente, 2016).

## **Radiografía**

Otro método para realizar procesos de diagnóstico y el cual es clave es la radiografía, según Belda (2016) en su artículo: *Osteosarcoma apendicular canino: ¿Qué opciones tenemos?* Interpreta los resultados de este proceso de la siguiente forma:

Las lesiones provocadas por los osteosarcomas apendiculares son, la mayoría de las veces, monostóticas (afección de un solo hueso) y típicamente se localizan a nivel de la metáfisis ósea. Clásicamente estas lesiones muestran características óseas agresivas tales como una lisis cortical moteada o apolillada, con márgenes irregulares y pobremente definidos, con una zona de transición amplia entre la sección de hueso sano y el patológico, reacciones periósticas de lisas a irregulares y, en ocasiones, nueva formación anárquica de osteoide que se extiende hacia los tejidos blandos adyacentes (osteolisis y osteoproliferación). Debido a la lisis ósea

algunos individuos se presentan con fracturas patológicas (Martínez, Arconada & Arenas, 2011).

### **Tomografía axial computarizada (TAC)**

Para aquellas lesiones las cuales el método de la radiografía no permita tener un diagnóstico tan preciso se puede recurrir al TAC, este permite mediante imágenes avanzadas tener un mayor asertividad con relación a otros métodos, tanto a nivel local como a nivel general, una de las ventajas que tenemos la de tener mayor calidad de imagen en el hueso. Otra de las opciones puede ser una resonancia magnética, sin embargo, esta termina siendo una inversión económica más costosa y es una técnica la cual es difícil consecución en el medio (Nemanic & London, 2006).

### **Citología**

La citología es una opción no invasiva, de un bajo costo, además de ser una técnica rápida y que arroja resultados en un menor tiempo, sin embargo, algunas veces esta no permite identificar o clasificar el tipo de tumor, pero si permite evidenciar grupos celulares con características malignas.

Para realizar una correcta citología se recomienda realizar tricotomía de la región a puncionar y un embrocado correcto de la zona, así como también utilizar una aguja de un calibre 20G; este es un procedimiento que se puede realizar a ojo; sin embargo, para mayor seguridad y precisión este se debe realizar guiado por ecografía (Neihaus et al., 2011).



## Biopsia ósea

Como lo vimos anteriormente existen diferentes métodos para el diagnóstico de un osteosarcoma siendo los estudios radiológicos y la citología los principalmente usados. En lesiones atípicas y zonas de presentación poco común, se realiza la biopsia ósea, tomo como referencia al autor Belda (2016) en su artículo *Diagnóstico y manejo terapéutico del osteosarcoma apendicular canino* donde ampliamente explica la técnica:

La muestra puede obtenerse mediante biopsia cerrada, abierta o excisional. La biopsia de hueso se realiza en la mayoría de los casos mediante biopsia cerrada. La mayoría de las muestras se toma usando una aguja “Michele Trepine” o una aguja de “Jamshidi”. Michele Trepine es un instrumento que proporciona una muestra de gran tamaño (por lo que se recomienda tomar una sola muestra) y un 93 % de precisión en el diagnóstico. La desventaja de esta técnica incluye un mayor riesgo de fractura durante el procedimiento. La técnica con aguja de “Jamshidi” se considera menos invasiva; requiere una incisión más pequeña para introducir el dispositivo y el riesgo de fractura es menor. Se deben tomar varias muestras y la precisión del diagnóstico es del 92 %.

En los tumores de tejidos blandos las biopsias se realizan en la periferia obviando el centro de la lesión ya que se considera que es una zona necrótica, por el contrario, en las biopsias de tejido óseo preferiblemente se toma del centro de la lesión esto por la reacción perióstica que se da en la periferia de la lesión. En cualquier caso, la muestra obtenida deberá enviarse a un estudio histológico para tener una confirmación de la patología.

## **Tratamiento**

El tratamiento del OSA es un conjunto de procedimientos que dependen y se enfocan según el caso y la condición de cada uno de los pacientes; el sitio y estadio del tumor, estado del hueso afectado, la severidad de los signos clínicos y la actitud o predisposición que pueda tener el propietario frente a los posibles tratamientos sin dejar de lado el cofactor económico son algunas de las consideraciones que se deben tener a la hora de enfocar el tratamiento adecuado.

Como lo menciona Carolyn, J. (2007) en su texto *Osteosarcoma in Dogs*.

Para el tratamiento en el OSA se tienen principalmente dos objetivos, que son el manejo del dolor y el control o enlentecer el proceso de metástasis. En general, un enfoque de modalidad combinada es necesario para lograr el bienestar animal y aumentar el tiempo de sobrevivencia.

## **Amputación**

Cuando se presenta pacientes con tumores óseos en huesos largos y con afecciones OSA el tratamiento de elección suele ser el proceso de amputación, a través de este se realiza la resección total del tumor primario junto con el miembro donde este se localiza, permitiendo eliminar el dolor además de tener el control local de las células malignas frenando la velocidad metastásica. (Ogilvie y Moore 2008).

Según Withrow (2009) y Ehrhart (2004), en su texto *Canine appendicular osteosarcoma: diagnosis and palliative treatment*. Se puede definir que:

La amputación de la extremidad afectada es el tratamiento local estándar del OSA apendicular canino. Incluso en razas grandes, tendrán una buena función tras la amputación de la extremidad, con una buena movilidad y calidad de vida; Incluso

una enfermedad degenerativa articular preexistente que aparecen en la mayoría de los perros gerontes de razas grandes no es una contraindicación para la amputación, debido a que compensan rápidamente y aunque la osteoartritis puede progresar más rápidamente en un perro de tres miembros raramente es un problema clínico. La cirugía como único tratamiento debería considerarse como tratamiento paliativo ya que las metástasis microscópicas están presentes en el momento del diagnóstico y la amputación por sí sola no soluciona este problema.

Complementando la citación anterior podemos traer a colación a Ogilvie y Moore (2008) quienes en su texto: *Manejo del paciente canino oncológico* hacen una clara interpretación sobre las lesiones:

Para las lesiones en los miembros anteriores, la amputación completa del miembro incluyendo la escápula brinda buenos resultados tanto cosméticos como funcionales. Para los tumores del miembro posterior distal, se indica la amputación del tercio proximal del fémur. Para los tumores femorales distales, se indica la desarticulación coxofemoral, mientras que las lesiones femorales proximales se tratan mediante hemipelvectomía.

De acuerdo con lo anterior se puede decir que se deben considerar diversos factores antes de realizar este tratamiento como lo son el tamaño, la raza y el peso del paciente, al igual que patologías como: osteoartritis o atrofas musculares.

### **Cirugía de salvamento de la extremidad**

La amputación es el tratamiento de elección en pacientes con OSA, no obstante, esta no siempre es bien recibida por los propietarios por lo que en estos casos se opta por realizar la cirugía del salvamento de la extremidad. Para que esta se realice los pacientes deben cumplir unos criterios importantes como: ausencia de fracturas patológicas, tumor que no esté afectando el 50% del hueso, que la afección de tejidos blandos sea mínima (Culp et al., 1997-2008).

Es un procedimiento realizado principalmente en pacientes con tumores de ubicación radio distal o en el cúbito, se suele sustituir la porción retirada de hueso por un injerto de hueso cortical autólogo u homólogo. No se recomienda en pacientes con afecciones ortopédicas o neurológicas previas.

Es una cirugía de alto costo y con un alto porcentaje de complicaciones posquirúrgicas con un alto índice de infecciones pos operatorias, rechazo del organismo al implante, recurrencia del tumor, entre otras. Por los que se debe realizar un análisis profundo del caso en compañía del propietario quien debe tener conciencia del tiempo y los recursos que conlleva el manejo de la cirugía y sus posibles complicaciones (Culp WT et al., 1997-2008).

### **Tratamiento quimioterapéutico**

Sabiendo ya que la amputación del miembro completo o la resección local del área afectada es el tratamiento de elección para el OSA, con este solo no es suficiente ya que uno de los principales problemas que se asocian al osteosarcoma es la metástasis, por tal motivo siempre que se realice el procedimiento quirúrgico es recomendado el uso de quimioterapia sistémica. Esto aumenta la supervivencia en pacientes con este tipo de tumor (Szewczyk, Lechowski, & Zabielska, 2015).

Para una administración segura de quimioterapia, los pacientes deberían contar con más de 3 000 Leucocitos PMN/  $\mu$ L, más de 150 000 plaquetas/  $\mu$ L, creatinina y Nitrógeno ureico sanguíneo (BUN) normales, una gravedad específica urinaria de 1.030, sin proteinuria y sin sedimentos urinarios (Withrow, 2001).

La quimioterapia usualmente utiliza algunos medicamentos derivados del platino que (que son drogas citostáticas) que tienen la función de retrasar o detener el crecimiento de células cancerígenas, pueden impedir que el tumor crezca o se disemine, pero no reducen su tamaño. Los medicamentos más usados son el cisplatino, doxorubicina o carboplatino (Szewczyk, Lechowski, & Zabielska, 2015).

### **Cisplatino**

El uso del cisplatino en felinos está contraindicado ya que en ellos produce graves efectos secundarios, por este motivo es un fármaco utilizado principalmente en caninos, se usa en neoplasias como carcinomas espinocelular o epidermíode, carcinomas ováricos, carcinomas de células de transición de la vejiga urinaria, carcinomas en el mediastino, osteosarcomas, melanomas malignos, adenocarcinomas pleurales, etc. Suele administrarse un antiemético antes de la utilización del cisplatino, su dosis se ve limitada por la toxicidad renal que provoca. El cisplatino se lo administrara en dosis de 50 a 70 mg/m<sup>2</sup> de la 12 superficie corporal por un ciclo de 21 días (Ehrhart, Stewart, Fan., 2013).

### **Doxorrubicina**

Es un fármaco antineoplásico muy potente con diferentes acciones entre las que puede provocar la muerte celular, usado en tratamientos de sarcomas, linfomas, carcinomas y leucemia.

La Doxorubicina tiene un amplio espectro lo que conlleva a tener unos amplios perfiles de toxicidad. Se suministra por vía intravenosa a una dosis de 30mg/m<sup>2</sup> en perros mayores a 10kg de peso y una dosis de 1mg/m<sup>2</sup> en caninos y felinos de menos tamaño. La extravasación puede llegar a causar una necrosis tisular grave (Moore et al., 2007).

### **Carboplatino**

Es un medicamento que actúa de forma similar al cisplatino obteniendo casi los mismos resultados en la mayoría de los casos, este si es bien tolerado en felinos y a diferencia del cisplatino no tiene buen efecto en carcinomas de células de transición de la vejiga urinaria. Se administra por vía intravenosa lenta a una dosis de 300mg/m<sup>2</sup>/kg en caninos y de 200 a 240mg/m<sup>2</sup>/kg en gatos (Saam et al., 1996-2006).

### **Radioterapia**

El objetivo de la radiación paliativa es eliminar los signos específicos, tales como el dolor y la cojera, con los mínimos efectos adversos inducidos por la radiación, así como lo menciona Belda (2016) en su artículo: *Diagnóstico y manejo terapéutico del osteosarcoma apendicular canino* donde menciona que:

La radioterapia es el único método paliativo que puede controlar el dolor asociado a la lesión lítica maligna (secundaria al osteosarcoma, otros tumores óseos o metástasis en hueso) de forma efectiva, y por eso está recomendada en aquellos casos de OSA en los que no se realiza la cirugía (pacientes que no son candidatos a cirugía o si el propietario declina esta terapia).

Es un tratamiento que aún no tiene una gran distribución en el medio por lo que en la mayoría de países no se realiza. El protocolo más utilizado requiere 1 sesión semanal con un total de 4 sesiones y cada una de estas se realiza bajo anestesia general de corta duración.

### **Inmunoterapia**

Este tratamiento es usado en combinación con la quimioterapia para potenciar los efectos antitumorales sin aumentar la toxicidad. La mayor parte de las inmunoterapias estudiadas indican un aumento en el tiempo de supervivencia de los pacientes en comparación con los tratamientos convencionales por lo que se considera un tratamiento de prueba. Se han propuesto diferentes opciones de inmunoterapia tales como vacunas, interleukina 2, transferencias de células T, observando resultados esperanzadores con la inmunoterapia a base de BCG (Bacilo Calmette-Guerin).

Así lo menciona Ventilador & Fan (2015) en el texto La inmunoterapia del osteosarcoma canino: una revisión histórica y sistemática. *Revista de Medicina Interna Veterinaria*.

Así mismo retomando el texto anterior podemos argumentar que este tipo de inmunoterapia se ha estado investigando durante muchos años como modulador inmune con actividad antitumoral tras la observación de que las personas que morían de tuberculosis tenían una menor incidencia de cáncer. En medicina humana es muy utilizado como tratamiento frente al cáncer de vejiga. En los estudios realizados a pacientes con osteosarcoma (la mayoría sin metástasis) tratados con BCG intravenosa a intervalos variables, se vio un retraso en el desarrollo y la progresión de la metástasis, de manera que los perros que recibieron BCG tuvieron tiempos de supervivencia más largos en comparación con un grupo control que no

recibió. Los efectos inmunobiológicos de BCG podrían estar asociados con la activación de monocitos circulantes o macrófagos tisulares en órganos reticuloendoteliales que actúan sobre las células tumorales. (Ventilador & Fan, 2015).

### **Manejo del dolor**

Cuando se usan analgésicos para el tratamiento del dolor provocado por el OSA, se recomienda realizar un tratamiento multimodal. Cuando la enfermedad está en una etapa temprana el uso de AINES con afinidad por la COX-2 es recomendado ya que los efectos secundarios son menores y por lo general es suficiente para neutralizar el dolor. Si este no es suficiente para disminuir el dolor, se acostumbra anexar fármacos opiáceos, siendo el Tramadol el más usado. (Ventilador, 2014). También existen otros medicamentos con los que se puede controlar el dolor y que son utilizados en la clínica diaria mostrando un buen resultado son la Gabapentina, Ketoprofeno.

Actualmente se ha publicado como el tratamiento con Mavacoxib (antiinflamatorio inhibidor de la familia COX2 de larga duración) puede resultar citotóxico para líneas celulares de osteosarcoma canino y humano induciendo apoptosis e inhibiendo la migración de sus células, independientemente de los niveles de COX-2 (Pang et al., 2014).

Otro método para el manejo del dolor es el bloqueo paravertebral. Según Laredo, Belda & Viscasillas (2019) en su artículo: Bloqueos locorreregionales ecoguiados más utilizados en la especie canina. *Revista oficial de la Asociación Veterinaria Española de Especialistas en Pequeños Animales*, explica la técnica de la siguiente manera:



Esta técnica induce el bloqueo de las raíces nerviosas que integrarán distalmente al plexo braquial, a un nivel muy proximal, lo que permite desensibilizar casi por completo la extremidad torácica, incluido el hombro y húmero proximal. Se realiza mediante el bloqueo de las raíces nerviosas C6-C7-C8 y T1. No es fácil de ejecutar, sobre todo en pacientes corpulentos, por lo que la técnica ecoguiada puede beneficiarse del uso complementario de técnicas de electrolocalización nerviosa, en especial a nivel de C6-7.

## **Presentación del caso clínico**

### **Descripción del caso**

Ingresó a consulta el día 22 de julio de 2021 a las instalaciones de la clínica veterinaria San Lucas un canino de raza pitbull terrier, hembra, de 9 años y 7 meses de edad, color beige y gris, esterilizada, con un peso de 37,82 kg. El motivo de consulta manifestado por el propietario que desde ayer notaron que cojea de la pata delantera derecha, no saben qué pudo pasar, reportan que han notado aumento sensible de peso y que juega mucho con los niños.

### **Detalles del examen físico**

Al examen físico general se recibe un paciente alerta, estable, dinámica, mucosas rosadas húmedas y brillantes, se observa claudicación nivel uno (1/4) del MAD, constantes fisiológicas en rangos normales (Tabla 1), auscultación cardiopulmonar sin anormalidades, se procede a inspeccionar cada una de las articulaciones de ambos miembros torácicos evidenciando dolor a

nivel de la articulación escapulo-humeral derecha con molestia a la extensión y presión de la misma. También se observa una ligera molestia en la articulación contralateral y aumento sensible de peso. Presencia de masa a nivel del hombro, móvil, no dolorosa ni supurativa. Las constantes fisiológicas fueron las siguientes:

**Tabla 1 - Constantes fisiológicas**

Constantes	Valor
Temperatura	38,7
Peso	37,82 kg
Índice de Condición Corporal	5/5
Tiempo de Llenado Capilar	2 segundos
Frecuencia Cardíaca	100 lpm
Frecuencia Respiratoria	Jadeo
Reflejos	Conservados
Pulso	Fuerte y Concordante

Se definió la lista de problemas y la lista maestra (Tabla 2).

**Tabla 2 - Lista de problemas y lista maestra**

Lista de problemas	Lista maestra
1. Dolor	I. Sistema musculoesquelético: 1, 2
2. Claudicación 1/4 MAD	

Se propusieron los diagnósticos diferenciales (Tabla 3).

**Tabla 3 - Diagnósticos diferenciales**

<b>I.</b> Traumatismo
<b>II.</b> Artritis
<b>III.</b> Artrosis

Se estableció un plan diagnóstico (Tabla 4).

**Tabla 4 - Plan diagnóstico**

Perfil pre-quirúrgico (Hemograma, ALT, creatinina)
--

Se dispuso un diagnóstico presuntivo (Tabla 5)

## Tabla 5 - Diagnóstico presuntivo

Traumatismo

### Plan terapéutico

Se administra una dosis de Ancofen (Ketoprofeno) a 1mg/kg vía SC y se envía con fórmula para la casa al no considera r prioridad la hospitalización. Los medicamentos para tratamiento en casa incluyeron el suministro de Rimadyl (Carprofeno) tabletas por 75mg, una tableta diaria (siempre con estómago lleno) durante 4 días.

### Evolución 1

El día 19 de agosto del 2021 la paciente ingresa nuevamente a consulta en la clínica veterinaria San Lucas debido a que sus propietarios reportan la persistencia de la claudicación, y el aumento en la gravedad de la misma, posterior a jugar en una superficie con piedras.

### Detalles del examen físico

Al examen físico general se recibe un paciente alerta, atenta al medio, estable, dinámica, mucosas rosadas húmedas y brillantes, se observa claudicación 1/4 del MAD, constantes fisiológicas en rangos normales (Tabla 6), auscultación cardiopulmonar sin anormalidades, pabellones auriculares limpios y sin secreciones, sin signos de dolor abdominal a la palpación, se evidencia molestia a nivel de la articulación escapulo-humeral del MAD pero sin crepitaciones, además se observa lesión ulcerativa de aproximadamente 0,5cm en almohadilla digital lateral de MAI.

### Tabla 6 - Constantes fisiológicas

Constantes	Valor
------------	-------

Temperatura	38,5
Peso	36,8 kg
Índice de Condición Corporal	4/5
Tiempo de Llenado Capilar	1 segundos
Frecuencia Cardíaca	124 lpm
Frecuencia Respiratoria	Jadeo
Reflejos	Conservados
Pulso	Fuerte y Concordante

La lista de problemas y lista maestra incluyeron afección del sistema musculo esquelético (Tabla 7).

**Tabla 7 - Lista de problemas y lista maestra**

Lista de problemas	Lista maestra
1. Dolor	I. Sistema musculoesquelético: 1, 2,3
2. Claudicación 1/4 MAD	
3. Lesión ulcerativa	

Se sugieren tres diagnósticos diferenciales (Tabla 8).

**Tabla 8 - Diagnósticos diferenciales**

<b>I.</b> Luxación
<b>II.</b> Proceso degenerativo articular a nivel de articulación escupulo-humeral MAD
<b>III.</b> Lesión ulcerativa

Se establece un diagnóstico basado en pruebas imagenológicas (Tabla 9)

**Tabla 9 - Plan diagnóstico**

Radiografías de hombro y codo de ambos miembros anteriores bajo sedación
--

Se da como diagnóstico presuntivo de proceso degenerativo (Tabla 10).

**Tabla 10 - Diagnóstico presuntivo**

Proceso degenerativo articular a nivel de la articulación escupulo-humeral MAD
--

### **Plan terapéutico**

Se administra una dosis de Ancofen (Ketoprofeno) a 2mg/kg vía SC, Tramadol a 4mg/kg vía SC y se realiza limpieza de lesión en almohadilla digital lateral del MAI con Prontosan solución (Agua Purificada, 0.1 % Undecilenamidopropil betaína.y 0.1 % Polihexanida).

### **Hallazgos imagenológicos**

Para el día 25 de agosto de 2021 se realiza radiografía de miembros anteriores de la cual no hay disponibilidad de las imágenes, pero sí su informe de lectura, en el cual se observó:

#### **Hombros**

En las proyecciones posteroanterior y mediolateral comparativas, en la articulación del hombro derecho se observa congruencia, los márgenes articulares son lisos y homogéneos, no se observan irregularidades en los tubérculos glenoides ni en los tubérculos humerales, la corredera bicipital presenta densidad adecuada. El hombro izquierdo se observa congruente, la cavidad glenoidea y la cabeza humeral presenta contornos lisos y homogéneos, no se observan irregularidades en los tubérculos glenoides ni los tubérculos humerales, la corredera bicipital presenta densidad adecuada, la diáfisis media y proximal presentan densidad heterogénea, se observa reacción perióstica hacia caudal, el trabeculado es prominente, no es posible diferenciar la cavidad medular, la cortical caudal se observa engrosada, esclerótica e irregular, la cortical craneal se observa adelgazada, se observa una zona de menor densidad hacia proximal, también se observa reacción perióstica hacia lateral y disminución en el grosor de las corticales.

**Codos**

En las proyecciones mediolateral con flexión de 90 y 120 grados, y en las proyecciones anteroposterior comparativa, ambas articulaciones del codo se observan congruentes, los espacios articulares son lisos y homogéneos, no se observan irregularidades en la conformación de los cóndilos humerales, los procesos anóneos se encuentran adecuadamente osificados, no se observan irregularidades en los procesos coronoides mediales, las cabezas radiales presentan conformación normal. No hay signos degenerativos articulares.

**Carpos**

En la proyección dorsopalmar comparativa, las articulaciones carporradioulnares se observan conservadas, no se observan irregularidades en la línea distal y proximal de carpos, los metacarpos presentan corticales con grosor normal, con cavidades medulares homogéneas, no se observan irregularidades articulares.

De lo anterior se puede concluir que los cambios observados en el tercio medio y proximal de la diáfisis del húmero izquierdo son sugerentes de proceso óseo agresivo, posible neoplasia u osteomielitis. También considerar la hipotrofia moderada de los tejidos blandos de la región humeral izquierda.

De lo anterior se concluye que los cambios observados en el tercio medio y proximal de la diáfisis del húmero izquierdo sugieren un proceso óseo agresivo, posible neoplasia u osteomielitis. También considera la hipotrofia moderada de los tejidos blandos de la región humeral izquierda.

**Plan terapéutico**

Se envía fórmula médica para la casa con Rimadyl (Carprofeno) tabletas de 100mg, administrar 1 tableta vía oral cada 24 horas durante 2 días a partir del 20/08/2021, Clorhexin spray (Clorhexidina), realizar limpieza de la almohadilla digital lateral del MAI cada 8 horas durante 8 días consecutivos. Evitar que la paciente se lama la lesión para no generar más inflamación.

**Evolución 2**

El día 1 de septiembre de 2021 se presenta nuevamente la paciente a consulta a la clínica veterinaria San Lucas ya que los propietarios manifiestan que empezó a cojear del MAI desde hace 3 días y esta inapetente.

**Detalles al examen físico**

Al examen físico general se recibe un paciente alerta, atenta al medio, estable, adinámica, mucosas rosadas húmedas y brillantes se observa claudicación 3/4 del MAI, constantes fisiológicas en rangos normales (Tabla 11), auscultación cardiopulmonar sin anormalidades, pabellones auriculares limpios y sin secreciones, sin signos de dolor abdominal a la palpación, linfonodos sin aumento de tamaño.

**Tabla 11 - Constantes fisiológicas**

Constantes	Valor
Temperatura	38,8
Peso	34,9 kg
Índice de Condición Corporal	4/5
Tiempo de Llenado Capilar	1 segundos
Frecuencia Cardíaca	116 lpm
Frecuencia Respiratoria	24
Reflejos	Conservados
Pulso	Fuerte y Concordante

La lista de problemas y lista maestra incluyen los sistemas musculoesquelético y digestivo

(Tabla 12).

**Tabla 12 - Lista de problemas y lista maestra**

Lista de problemas	Lista maestra
1. Dolor	I. Sistema musculoesquelético: 1, 2
2. Claudicación 3/4 MAI	II. Sistema digestivo: 3
3. Inapetencia	

Se sugieren seis diagnósticos diferenciales (Tabla 13).

**Tabla 13 - Diagnósticos diferenciales**

<b>I.</b> Enfermedad degenerativa articular
<b>II.</b> Displasia de codo
<b>III.</b> Compresión cervical
<b>IV.</b> Mastocitoma
<b>V.</b> Fibroma
<b>VI.</b> Lipoma

Se establece como plan diagnóstico un set de pruebas bioquímicas, citológicas e imagenológicas, además de interconsulta con especialista en oncología (Tabla 14).



**Tabla 14 - Plan diagnóstico**


---

Fosfatasa alcalina
Calcio ionizado
PAAF masa
Radiografía de tórax
Remisión a oncología

---

Se sugiere un diagnóstico presuntivo de Osteosarcoma (Tabla 15).

**Tabla 15 - Diagnóstico presuntivo**


---

Osteosarcoma
--------------

---

**Plan terapéutico**

Se envía fórmula médica con Rimadyl (Carprofeno) tabletas de 100mg, administrar 1 tableta vía oral cada 24 horas hasta nueva indicación, Zintergia (Amantadina HCl) cápsulas de 100mg, administrar 1 cápsula vía oral cada 24 horas durante dos meses.

**Seguimiento químico sanguínea**

Se realizaron pruebas de química sanguínea para Fosfatasa alcalina el día 2 de septiembre 2021, las cuales arrojaron unos resultados alterados con un valor de 224 U/L, estando por encima del rango (Tabla 16).

**Tabla 16 -Química Sanguínea**


---

Parámetro	Resultado	Rango
Fosfatasa alcalina	224 U/L	10-73 U/L

---

Fuente: Sirio

### Seguimiento química sanguínea

Se realizaron pruebas de química sanguínea para calcio ionizado el 2 de septiembre 2021, las cuales arrojaron unos resultados alterados con un valor de 1.38 mmol/L, estando por encima del rango (tabla 17).

**Tabla 17 - Química Sanguínea**

Parámetro	Resultado	Rango
Calcio ionizado	1.38 mmol/L	1.04 - 1.25 mmol/L

Fuente: Sirio

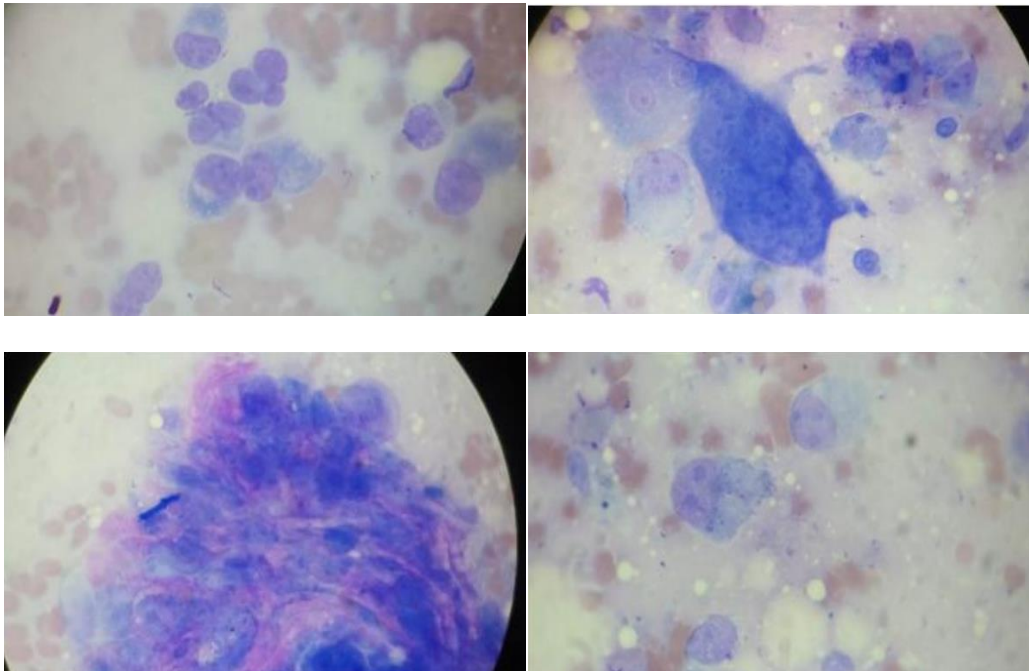
### Seguimiento citología

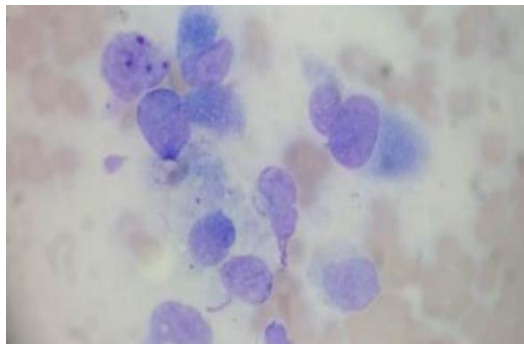
El día 11 de septiembre se realiza un PAAF (punción aspirada con aguja fina) de lesión en hueso (húmero izquierdo) MAI en la cual se muestra abundante celularidad de tipo mesenquimal con amplios criterios de atipia, compatible con aparente tumoración de origen óseo presuntamente un osteosarcoma. Como ya se mencionó anteriormente los hallazgos observados son sugerentes de una neoplasia de estirpe mesenquimal (Sarcoma), la cual, debida al pleomorfismo y solapamiento morfológico con los tumores de esta estirpe, no es posible su diagnóstico definitivo por citología y requiere evaluación por patología de muestras tomadas por biopsia. (Ilustración 1), (ilustración 2)

**Ilustración 1 - Procedimiento del PAAF en paciente**



**Ilustración 2 - Citología tumoral – Fuente: Sirio**





### **Hallazgos imagenológicos**

Para el día 15 de septiembre de 2021 se realiza radiografía de tórax de la cual no hay disponibilidad de las imágenes, pero sí su informe de lectura, en las proyecciones lateral izquierda, lateral derecha y ventrodorsal de tórax se observa:

**Vértebrae torácicas:** Se observa espondilosis ventral T4-T5, T5-T6 y T13-L1.

**Esternón:** Las esternones presentan forma, tamaño, densidad y posición normal.

**Diafragma:** Recesos costodiafragmáticos simétricos, receso lumbofrénico y cúpula sin irregularidades.

**Costillas:** Presentan densidad, posición, forma y tamaño normal.

**Campos pulmonares:** Las paredes bronquiales se observan engrosadas, con densidad de tejido blando, con distribución generalizada y en grado leve.

**Patrón vascular:** Normal.

**Silüeta cardíaca:** Presenta forma redondeada, incremento en el contacto cardioesternal, cinturas cardíacas conservadas, relación con el eje dorsoventral adecuado, incremento en la relación con el eje laterolateral, índice cardio-vertebral de 11 (9.5-10.5). Se observa incremento en el tejido graso pericárdico.

**Tráquea:** Presenta diámetro normal y homogéneo en el segmento torácico.

**Mediastino craneal:** Se observa incremento en el tejido graso mediastinal.

### **Seguimiento manejo del dolor**

El día 16 de septiembre por recomendación de la médica tratante se realiza un bloqueo paravertebral de las raíces nerviosas C6-C7-C8 y T1 para el manejo del dolor y se envía fórmula médica con CBD gotas 1:2, administrar 2 gotas vía oral cada 12 horas hasta nueva indicación, Tramadol cápsulas de 100mg, administrar 1 cápsula vía oral cada 8 horas por 10 días inicialmente y continuar con Rimadyl tabletas de 100mg, administrar 1 tableta vía oral cada 24 horas.

### **Ilustración 3 - Procedimiento de bloqueo paravertebral**



### **Seguimiento final**

El día 1 de octubre de 2021 ingresan a la clínica veterinaria San Lucas la paciente en compañía de sus propietarios para tomar una decisión teniendo en cuenta los últimos hallazgos radiográficos, posibles tratamientos y complicaciones que estos pueden desencadenar. En los exámenes radiológicos no se evidenció metástasis a órganos de la cavidad torácica, sin embargo

los propietarios toman la decisión de eutanasiar la paciente refiriendo que ninguno de los posibles tratamientos iba a solucionar el problema, solo alargaría el tiempo de supervivencia y el dolor iba a continuar.

La eutanasia se realizó en dicha clínica luego de la reunión en la cual se tomó la decisión. El procedimiento se llevó a cabo por medio de la médica de cabecera, quien canalizó vena cefálica izquierda con catéter #22G. Posterior a esto se procede a realizar la inducción con Propofol a 5mg/kg intravenoso y se espera un tiempo prudente para suministrar el Pentobarbital (Euthanex) a una dosis de 1ml/5kg de peso intravenosa. Se evalúan constantes fisiológicas para comprobar que estas estén ausentes.

## Discusión

En este reporte de caso se aborda un caso clínico de osteosarcoma en una Pitbull de 9 años de edad con un peso de 37kg. En la literatura autores como Silva (2015) menciona que el osteosarcoma es la neoplasia primaria y maligna más común de hueso, representan aproximadamente el 80% al 90% de los casos de tumores óseos en animales. Es una patología que se presenta comúnmente en perros de razas grandes (25-45 Kg) y gigantes (>45 Kg). Como menciona el autor García (2019) respecto a la edad, se puede presentar en cualquier rango etario, sin embargo se da a una edad promedio de 7 años (1 a 15 años), no obstante se considera como una enfermedad de caninos adultos y gerontes. En el presente trabajo la paciente cumple con algunas de estas características como presentar peso mayor a 25kg, se encuentra en el rango de edad lo que la hace predisponente a presentar la patología, aunque en esta raza no es común que se dé.

Al osteosarcoma tener un comportamiento tan agresivo y de alto potencial metastásico se debe realizar un correcto y ordenado abordaje del caso para llegar a un diagnóstico definitivo y encaminar el tratamiento de la forma adecuada. Como lo menciona Belda (2016) el diagnóstico del OSA se basa en varios pilares como lo es: la historia clínica pertinente, el examen físico del paciente, algunos estudios de imagen como la radiografía, tomografía axial computarizada (TAC) o resonancia magnética (RM)), y diagnóstico citológico y anatomopatológico, caso contrario al de la paciente mencionada donde en el plan diagnóstico solo se realizaron estudios radiológicos y citológicos por motivos de autorización por parte de los propietarios, llegando solo a un diagnóstico presuntivo.

En cuanto a los exámenes realizados para llegar al diagnóstico Piedra (2016) menciona los hallazgos del hemograma donde generalmente se evidencia leucitosis con neutrofilia en diferentes

casos de OSA en perros; aunque en este caso no se realizó hemograma, sí se realizó bioquímica sanguínea para medir fosfatasa alcalina la cual arrojó como resultado un incremento moderado. En la literatura afirman que la fosfatasa alcalina en enfermedades de hueso suele elevarse por mecanismos como: la isoforma de fosfatasa alcalina específica del hueso, es una glicoproteína que se encuentra en la superficie de los osteoclastos. Los osteoblastos son un tipo de células responsables de la constitución de la matriz proteica del hueso, sobre la que se depositan fosfatos. Se ha demostrado que la fosfatasa alcalina específica del hueso es un indicador bioquímico de recambio óseo, pero su función no está del todo descrita y no está determinado si es extra-esquelética (Piedra, Barrantes & Alfaro 2016).

En la citología realizada al paciente como se mencionó, no se llegó a un diagnóstico definitivo sino a uno presuntivo por lo que se sugiere realizar biopsia para confirmar el diagnóstico, pero hay estudios como el de Britt (2007) donde se expone que la citología de aspirados con aguja fina, asociada a la tinción de fosfatasa alcalina, muestra alta precisión y es mínimamente invasiva para el diagnóstico de osteosarcoma en perros, evitando la morbilidad asociada a la biopsia ósea y acortando el tiempo de espera para obtener un diagnóstico.

La metástasis es uno de los criterios a tener en cuenta frente al tratamiento o el pronóstico del paciente como lo dice Borrego (2016) En líneas generales, el OSA metastatiza por vía hematógena, y los pulmones son los órganos afectados con mayor frecuencia, seguidos de otros huesos y el ganglio locorregional. Si se produce metástasis en este último, el pronóstico es mucho peor y el lapso promedio de supervivencia es de unos 2 meses. En la radiografía de tórax que se le realizó a esta paciente no se observaron cambios anatomopatológicos que sugieran metástasis a órganos de la cavidad torácica. Según esto era un paciente apto para realizar un tratamiento que



alargara su supervivencia o al menos llegar hasta el diagnóstico definitivo para no recurrir a la última estancia que sería la eutanasia como se dio en este caso.

## Conclusiones

El osteosarcoma (OSA) representa uno de los tumores óseos primarios más comunes en perros, la etiología aún no está bien descrita, se cree que se da debido a factores predisponentes como la raza, peso y genéticos. El osteosarcoma apendicular es el de mayor incidencia.

La presentación clínica es variable sin embargo existen algunos patrones que se repiten comúnmente como lo son cojera, dolor, áreas de inflamación, masas visibles y atrofia muscular.

Para llegar al diagnóstico del OSA se tienen algunos criterios que ayudarán como la localización de la lesión ósea, las características de la misma en las pruebas de diagnóstico por imagen realizadas y en la existencia de factores de predisposición en el paciente, pero para llegar a un diagnóstico definitivo es necesario realizar un estudio histopatológico.

Para el tratamiento en el OSA se tienen principalmente dos objetivos, que son el manejo del dolor y el control o enlentecer el proceso de metástasis. Por lo que el tratamiento de elección es la amputación seguida quimioterapia.

## Referencias

Belda, B., Lara, A., & Lafuente, P. (2016). *Osteosarcoma apendicular canino: ¿qué opciones tenemos*. *Clin. Vet. Peq. Anim*, 36, 241-255.

Borrego, J. (2016). Diagnóstico y manejo terapéutico del osteosarcoma apendicular canino. *Selecciones Veterinarias*, 30-59.

Botana L., Landoni F. JM. Farmacología y terapéutica veterinaria [Internet]. McGRAW-HILL/INTERAMERICANA DE ESPAÑA SAU, editor. Cartagena; 2002 [cited 2019 Jan 15].

Brodey, R.S., McGrath, J.T., y Reynolds, H. (1959). Estudio clínico y radiológico de las neoplasias óseas caninas. I. *Revista de la Asociación Americana de Medicina Veterinaria*, 134 (2), 53-71.

Carolyn, J. (2007) Osteosarcoma in Dogs. World Small Animal Veterinary Association (WSAVA) Congress. Sidney, Australia

Couto, G., Yaissle, J., Marin, L. (S.F.). Cáncer de hueso. Recuperado de: <http://vet.osu.edu/greyhound-es/c%C3%A1ncer-de-hueso>.

Culp WT, Olea-Popelka F, Sefton J, Aldridge CF, Withrow SJ, Lafferty MH, et al. Evaluation of outcome and prognostic factors for dogs living greater than one year after diagnosis of osteosarcoma: 90 cases (1997-2008). *J Am Vet Med Assoc*. 2014; 15:1141-6

Cullen, JM, Popp, JA y Meuten, DJ (2002). *Tumores en animales domésticos*.

De la Cruz Hernández, N. I., Monreal García, A. E., Carvajal de la Fuente, V., Barrón Vargas, C. A., Martínez Burnes, J., Zarate Terán, A., ... Rangel Lucio, J. A. (2017). Frecuencia y

caracterización de las principales neoplasias presentes en el perro doméstico en Tamaulipas (México). *Revista de Medicina Veterinaria*, (35), 53–71. doi:10.19052/mv.4389

Durante, A., & Cartagena Albertus, J. C. (2014). *Atlas de tumores. Oncología en la clínica diaria* (p. capítulo 8). Servet.

Frimberger, AE, Chan, CM y Moore, AS (2016). Osteosarcoma canino tratado con quimioterapia secuencial acelerada con doxorrubicina y carboplatino postamputación: 38 casos. *Revista de la Asociación Estadounidense de Hospitales de Animales*, 52 (3), 149-156. doi: 10.5326 / jaaha-ms-6315

García Gutierrez, C. M. (2019). Presentación clínica, metodos de diagnóstico y tipos de tratamiento utilizados ante el osteosarcoma en caninos. Recuperado de: <http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/13769>

Gimeno Gallego, M., García Barrios, A., & Andrés, M. D. C. M. (2019) Osteosarcoma canino: A propósito de dos casos clínicos. [Tesis de pregrado, Universidad de Zaragoza]. Recuperado de: <https://zagan.unizar.es/record/85670/files/TAZ-TFG-2019-1612.pdf>

Grüntzig, K., Graf, R., Hässig, M., Welle, M., Meier, D., Lott, G.,... Pospischil, A. (2015). Registro suizo de cáncer canino: un estudio retrospectivo sobre la aparición de tumores en perros en Suiza desde 1955 hasta 2008. *Revista de patología comparativa*, 152 (2-3), 161-171. doi: 10.1016 / j. jcpa.2015.02.005

Hereu, W. (2015). *Osteosarcoma canino: presentación de un caso clínico* (Doctoral dissertation, Tesis para optar el título de Doctor en Ciencias Veterinaria. Montevideo, Uruguay. Universidad de la Republica).

Laredo, F. G., Belda, E., & Viscasillas, J. (2019). Bloqueos locorreionales ecoguiados más utilizados en la especie canina. Parte I: miembro anterior y tórax. *Revista oficial de la Asociación Veterinaria Española de Especialistas en Pequeños Animales*, 135-144.

Ling, GV, Morgan, JP y Pool, RR (1974). Rumores óseos primarios en el perro: un enfoque combinado clínico, radiográfico e histológico para el diagnóstico temprano. *Revista de la Asociación Americana de Medicina Veterinaria*, 165 (1), 55-67.

Liptak, J. M., Kamstock, D. A., Dernell, W. S., Monteith, G. J., Rizzo, S. A., & Withrow, S. J. (2008). Oncologic outcome after curative-intent treatment in 39 dogs with primary chest wall tumors (1992-2005). *Veterinary surgery: VS*, 37(5), 488–496. <https://doi.org/10.1111/j.1532-950X.2008.00415.x>

Liptak, J., Dernell, W., Ehrhart, N., Withrow, S. (2004). Canine appendicular Makielski, KM, Mills, LJ, Sarver, AL, Henson, MS, Spector, LG, Naik, S. y Modiano, JF (2019). Factores de riesgo para el desarrollo de osteosarcoma canino y humano: una revisión comparativa. *Ciencias veterinarias*, 6 (2), 48. <https://doi.org/10.3390/vetsci6020048>

Martínez, E., Pérez, D., Arconada, L., Arenas C. (2011) Manual Práctico de Oncología en Pequeños Animales. España. 1th Edición. AXON COMUNICACION.

Mitchell, K. E., Boston, S. E., Kung, M., Dry, S., Straw, R. C., Ehrhart, N. P., & Ryan, S. D. (2016). Outcomes of Limb-Sparing Surgery Using Two Generations of Metal Endoprosthesis in 45 Dogs With Distal Radial Osteosarcoma. A Veterinary Society of Surgical Oncology Retrospective Study. *Veterinary surgery: VS*, 45(1), 36–43. <https://doi.org/10.1111/vsu.12423>

Moore, AS, Dernell, WS, Ogilvie, GK, Kristal, O., Elmslie, R., Kitchell, B., ... y Warren, D. (2007). Doxorubicina y BAY 12–9566 para el tratamiento del osteosarcoma en perros: un estudio aleatorizado, doble ciego, controlado con placebo. *Revista de medicina interna veterinaria* , 21 (4), 783-790.

Neihaus, S. A., Locke, J. E., Barger, A. M., Borst, L. B., & Goring, R. L. (2011). A novel method of core aspirate cytology compared to fine-needle aspiration for diagnosing canine osteosarcoma. *Journal of the American Animal Hospital Association*, 47(5), 317-323.

Nemanic S, London CA, Wisner ER. (2006). Comparison of thoracic radiographs and single breath-hold helical CT for detection of pulmonary nodules in dogs with metastatic neoplasia. *J Vet Intern Med.*; 20(3) 508-15.

Ogilvie, G. K., & Moore, A. S. (2008). *Manejo del paciente canino oncológico: guía práctica para una atención compasiva* (No. V621. 207 OGIIm).

Pang, LY, Argyle, SA, Kamida, A., Morrison, KON y Argyle, DJ (2014). El inhibidor de la COX-2 de acción prolongada mavacoxib (Trocoxil™) tiene efectos antiproliferativos y proapoptóticos en las líneas celulares de cáncer canino y en las células madre del cáncer in vitro. *Investigación veterinaria BMC* , 10 (1), 1-11.

Piedra-Mora, C., Barrantes-Murillo, D., & Alfaro-Alarcón, A. (2016). Osteosarcoma extraesquelético retroperitoneal en un perro: reporte de un caso. *Ciencias Veterinarias*, 34(1), 55-63.

Poveda Acosta, A. C. (2019). Osteosarcoma en un perro mestizo. *Universidad Cooperativa de Colombia, Villavicencio. Recuperado de <http://hdl.handle.net/20.500,12494,15015>*.

Rebhun, R. B., & Thamm, D. H. (2010). Multiple Distinct Malignancies in Dogs: 53 Cases. *Journal of the American Animal Hospital Association*, 46(1), 20–30. doi:10.5326/0460020

Saam DE, Liptak JM, Stalker MJ, et al: (1996-2006). Predictors of outcome in dogs treated with adjuvant carboplatin for appendicular osteosarcoma: 65 cases. *J Am Vet Med Assoc*, 2011;238: 195–206.

Sacornrattana, O., Dervis, N. G., & McNiel, E. A. (2013). Abdominal ultrasonographic findings at diagnosis of osteosarcoma in dogs and association with treatment outcome. *Veterinary and comparative oncology*, 11(3), 199-207.

Silva, FM de F., Fabretti, AK., Silva, EO da, Silva, VCL da, Reis, ACF dos, Maia, FCL,... Pereira, PM (2015). *Osteosarcoma condroblástico atípico en el esqueleto axial de un perro. Semina: Ciências Agrárias*, 36 (1), 295. doi: 10.5433 / 1679-0359.2015v36n1p295

Szewczyk, M., Lechowski, R. & Zabielska, K (2015) ¿Qué sabemos sobre el tratamiento del osteosarcoma canino? – revisión. *Vet Res Commun* **39**, 61–67 . <https://doi.org/10.1007/s11259-014-9623-0>

Thompson, KG., Pool RR. (2008). Tumores de huesos En: Meuten DJ, ed. *Tumores en animales domésticos*. Ames, IA: Iowa State Press; (pp. 245–318). Editorial Wiley.

Ventilador, TM (2014). Manejo del dolor en pacientes veterinarios con cáncer. *Clínicas veterinarias: práctica de animales pequeños* , 44 (5), 989-1001.

Vidales, G. T., & Mocha, P. E. (2005). Osteosarcoma de escápula en un canino. *Orinoquia*, 9(2), 67-74.

Withrow, J., MacEwan, E.(2001). Small animal clinical oncology. Recuperado de <https://www.elsevier.com/books/withrow-and-macewens-small-animal-clinicaloncology/9781437723625>.

Wycislo, KL y Fan, TM (2015). *La inmunoterapia del osteosarcoma canino: una revisión histórica y sistemática. Revista de Medicina Interna Veterinaria*, 29 (3), 759–769. doi: 10.1111 / jvim.12603