



Facultad de Veterinaria
Universidad Zaragoza



Trabajo Fin de Grado en Veterinaria

SINUSITIS EN LA ESPECIE EQUINA

SINUSITIS IN EQUINE SPECIES

Autor/es

Ángel Torre Moreno

Director/es

Antonio Romero Lasheras

Sara Fuente Franco

Facultad de Veterinaria

2021

ÍNDICE

1. RESUMEN	3
1. ABSTRACT	4
2. INTRODUCCIÓN	5
3. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS	6
4. MATERIAL Y MÉTODOS	7
5. RESULTADOS Y DISCUSION	8
5.1. ANATOMÍA	8
5.2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	10
5.2.1. SINUSITIS PRIMARIA.....	10
5.2.1.1. ETIOLOGÍA	10
5.2.1.2. SIGNOS CLÍNICOS	10
5.2.1.3. DIAGNÓSTICO.....	11
5.2.1.4. TRATAMIENTO SINUSITIS PRIMARIA.....	15
5.2.1.4.1. TRATAMIENTOS CONSERVADORES	15
5.2.1.4.2. LAVADO DE LOS SENOS	16
5.2.1.4.3. TÉCNICA DE SINUSOTOMÍA.....	17
5.2.1.4.3.1. SINUSOTOMÍA FRONTONASAL.....	17
5.2.1.4.3.2. SINUSOTOMÍA MAXILAR	17
5.2.1.4.4. FISTULACIÓN SINUNASAL.....	17
5.2.2. SINUSITIS SECUNDARIAS	18
5.2.2.1. PROBLEMAS DENTALES	18
5.2.2.1.1. SIGNOS CLÍNICOS	19
5.2.2.1.2. DIAGNÓSTICO.....	19
5.2.2.1.3. TRATAMIENTO.....	20
5.2.2.2. QUISTES SINUSALES	21
5.2.2.2.1. SIGNOS CLÍNICOS	21
5.2.2.2.2. DIAGNÓSTICO.....	22
5.2.2.2.3. TRATAMIENTO.....	22
5.2.2.3. TRAUMAS NASALES	22
5.2.2.3.1. SIGNOS CLÍNICOS	23
5.2.2.3.2. DIAGNÓSTICO.....	23
5.2.2.3.3. TRATAMIENTO.....	23

5.2.2.4. NEOPLASIAS.....	24
5.2.2.4.1. SIGNOS CLÍNICOS	24
5.2.2.4.2. DIAGNÓSTICO.....	24
5.2.2.4.3 TRATAMIENTO.....	25
5.2.2.5 INFECCIONES MICÓTICAS.....	25
5.2.2.5.1. SIGNOS CLÍNICOS	25
5.2.2.5.2. DIAGNÓSTICO.....	26
5.2.2.5.3. TRATAMIENTO.....	26
5.2.2.6 HEMATOMA ETMOIDAL PROGRESIVO	26
5.2.2.6.1. SIGNOS CLÍNICOS	27
5.2.2.6.2. DIAGNÓSTICO.....	27
5.2.2.6.3. TRATAMIENTO.....	28
5.3. PRESENTACIÓN DE UN CASO CLÍNICO.....	28
5.3.1 HISTORIA CLÍNICA.....	28
5.3.2. DISCUSIÓN DEL CASO	31
6. CONCLUSIONES	34
6. CONCLUSIONS	35
7. VALORACION PERSONAL Y AGRADECIMIENTOS	36
8. BIBLIOGRAFIA	37

1. RESUMEN

La sinusitis equina se define como la inflamación o infección de los senos paranasales del caballo. Anatómicamente se diferencian 6 tipos de senos: maxilares (caudal y rostral), frontales, esfenopalatinos, conchales dorsales, conchales ventrales y conchales medios.

Las sinusitis se diferencian en primarias y secundarias. Las primarias suelen darse como resultado de la obstrucción del drenaje nasomaxilar, produciendo una acumulación de mucus en el interior del seno, pudiendo facilitar la proliferación bacteriana. Las secundarias, se relacionan con otras patologías como: enfermedades dentales, quistes sinusales, traumas nasales, neoplasias, etc.

Los signos clínicos que se presentan son la secreción nasal mucopurulenta, epistaxis, epifora o dificultad respiratoria entre otros; Apareciendo en mayor o menor medida en función del tipo de sinusitis.

El diagnóstico siempre pasa por una buena anamnesis un examen clínico completo y un diagnóstico diferencial basado en técnicas de diagnóstico por imagen como la radiografía, TAC, endoscopia o sinuscopia y otros análisis complementarios microbiológicos y anatomopatológicos.

El tratamiento va a depender de la etiología de la sinusitis, sobre todo en el caso de sinusitis secundarias. El objetivo básico de esta patología siempre va a ir encaminado al lavado de los senos y a recuperar su drenaje natural.

También se describe un caso clínico con sinusitis asociada a una neoplasia. El diagnóstico se realizó mediante un estudio radiológico y endoscópico y el tratamiento se resolvió quirúrgicamente a través de una sinusotomía fronto nasal y una exéresis de la masa tumoral que ocupaba e invadía varios senos destruyendo la arquitectura normal de los mismos. El análisis anatomopatológico de esta masa tumoral mostró una osteocondromatosis nasal y fibroma osificante. En los diferentes controles tras la primera intervención se observaron recidivas de esta masa neoplásica volviéndose a tratar quirúrgicamente con diferentes técnicas.

Actualmente, el caballo ha retomado la actividad normal y no ha sufrido recaída alguna.

1. ABSTRACT

Equine sinusitis is defined as inflammation or infection of the paranasal sinuses of the horse. Anatomically, there are 6 types of sinuses: maxillary (caudal and rostral), frontal, sphenopalatine, dorsal conchal, ventral conchal and middle conchal sinus.

Sinusitis is differentiated into primary and secondary sinusitis. Primary sinusitis usually occurs as a result of the obstruction of the nasomaxillary drainage, producing an accumulation of mucus inside the sinus, which can facilitate bacterial proliferation. Secondary sinusitis is related to other pathologies such as: dental disease, sinus cysts, nasal trauma, neoplasms, etc.

The clinical signs are mucopurulent nasal discharge, epistaxis, epiphora or respiratory difficulty, among others. Appearing to a greater or lesser extent depending on the type of sinusitis.

Diagnosis always requires a rigorous anamnesis, a complete clinical examination and a differential diagnosis based on imaging techniques such as X-ray, CT, endoscopy or sinuscopy and other complementary microbiological and anatomopathological analyses.

Treatment will depend on the etiology of the sinusitis, particularly in the case of secondary sinusitis. The basic objective of the treatment of this pathology will always be aimed at clearing the sinuses and restoring their natural drainage.

A clinical case of sinusitis associated with a neoplasia is also described. The diagnosis was made by radiological and endoscopic study and the treatment was resolved surgically through a fronto-nasal sinusotomy and an exeresis of the tumour mass that occupied and invaded several sinuses, destroying their normal architecture. The pathological analysis of this tumour mass showed nasal osteochondromatosis and ossifying fibroma. Subsequent clinical examinations revealed the reappearance of the neoplastic mass, and it was treated again surgically with different techniques.

Currently, the horse has restarted normal activity and has not suffered any relapse.

2. INTRODUCCIÓN

La sinusitis equina se podría definir como la inflamación o infección de uno o varios senos paranasales del caballo, siendo la patología más frecuente que afecta a estos.

Pueden clasificarse según su etiología en: sinusitis primarias, causadas por infecciones bacterianas y sinusitis secundarias causadas como consecuencia de enfermedades dentales, trauma facial, neoplasias, infecciones micóticas, quistes en los senos y hematoma etmoidal progresivo. Además, en función de su gravedad y duración de los síntomas, también se puede clasificar en agudas y crónicas.

En un estudio realizado por Dixon y colaboradores en 2011, las sinusitis primarias, tanto agudas como crónicas, suponían hasta el 44,5% del total, mientras que las sinusitis secundarias se encontraban en menor proporción, siendo las causadas principalmente por problemas dentales un 28%, las asociadas a quistes sinusales un 13%, por traumas nasales un 6,5%, las neoplasias un 5% e infecciones micóticas y hematoma etmoidal progresivo un 3%(Dixon *et al.*, 2012b, 2012a).

Los signos clínicos de la sinusitis son variados, siendo el principal la secreción nasal unilateral, pudiendo ser serosa, mucosa o purulenta, e incluso sanguinolenta dependiendo de la causa. La inflamación de los ganglios submandibulares y la epifora también son frecuentes, además de otros signos como ruidos respiratorios anormales, disnea e intolerancia al ejercicio, exoftalmos, hinchazón facial, epistaxis o sacudidas de cabeza (Lane, Longstaffe y Gibbs, 1987; W. H. Tremaine y Dixon, 2001; Tremaine y Freeman, 2007).

A la hora de establecer un diagnóstico, el veterinario podrá realizar un examen completo del animal incluyendo un examen oral o pruebas complementarias como endoscopia, radiografía, sinocentesis, sinoscopia, tomografía axial computarizada (TAC) o gammagrafía ente otras.

En el tratamiento de estas patologías, el veterinario siempre intentara abordar lo primero la causa subyacente de la sinusitis e intentar recuperar el drenaje de los senos. Durante el presente trabajo de fin de grado, se mencionarán los distintos tratamientos que podemos realizar en función de la causa de la sinusitis.

Hay que tener en cuenta que el diagnóstico y tratamiento de las enfermedades de los senos en caballos es difícil, debido a la complejidad de su anatomía y al gran tamaño de las estructuras de estos, pudiendo tardar semanas o meses tras la aparición de los signos clínicos (Freeman, 2003).

3. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS

Las sinusitis son patologías que a menudo pueden suponer un gran desafío para el veterinario equino. Pese a que estas patologías no tienen un alta incidencia en el día a día de la clínica equina, cuando se presentan, crean graves problemas respiratorios al caballo disminuyendo su capacidad para la realización de ejercicio físico o su rendimiento deportivo. La presencia de estas patologías puede suponer la retirada temporal o definitiva del caballo de su actividad, con la consecuente pérdida tanto deportiva como economía para el propietario.

Es por ello, por lo que el veterinario equino debe conocer muy bien los signos clínicos de las sinusitis, así como su etiología, los métodos de diagnóstico y los distintos tratamientos que se pueden emplear para su resolución clínica. Se trata pues, de una tarea complicada debido a la dificultad para establecer un diagnóstico diferencial y a la compleja anatomía de la cabeza del caballo que dificulta tanto el diagnóstico como sus diferentes tratamientos.

Por todo ello, en el presente trabajo se han planteado los siguientes objetivos:

- 1.- Revisar bibliográficamente el estado actual del conocimiento de las sinusitis equinas, incluyendo los distintos tipos y clasificación de estas, signos clínicos, así como los métodos de diagnóstico y tratamiento que se pueden realizar.
- 2.- Presentar un caso clínico remitido al HVUZ de una sinusitis secundaria a una neoplasia describiendo sus signos clínicos, métodos de diagnóstico y tratamientos empleados.

4. MATERIAL Y MÉTODOS

Para alcanzar los objetivos anteriormente propuestos, se ha llevado a cabo una revisión bibliográfica de la literatura científica disponible acerca de los diferentes tipos de sinusitis equina, así como sus diferentes signos clínicos, métodos de diagnóstico y tratamientos posibles. Para ello, se ha consultado bases de datos como PubMed o Web of Science y buscadores académicos como Google Scholar así como repositorios de libros (IVIS), utilizando las palabras clave “equine sinusitis”, “paranasal sinuses”, “clinical sing”, “sinusitis treatment”, “sinus sugery”, “sinus cyst”, “squamous cell carcinoma”.

Se han incluido principalmente trabajos en inglés y castellano relacionados con la sinusitis en la especie equina, desde 1973 hasta 2021.

Las referencias bibliográficas se han gestionado con el programa *Mendeley* usando el estilo *Harvard*.

Para la segunda parte de este trabajo, se revisó el historial clínico de un caballo que se atendió en el Hospital Veterinario de la Universidad de Zaragoza (HVUZ) durante el curso académico 2020/2021 por una sinusitis secundaria a una neoplasia, atendiendo a los síntomas clínicos, diagnóstico y tratamientos recibidos.

5. RESULTADOS Y DISCUSION

5.1. ANATOMÍA:

Los senos paranasales son divertículos de la cavidad nasal, cuya función tiene distintas hipótesis: dar resonancia en la vocalización, reducir el peso del cráneo, igualar las presiones dentro de la cavidad nasal, acondicionar el aire inhalado o proteger las estructuras del interior del cráneo (Tremaine y Dixon, 2002).

En el caballo adulto se distinguen 6 pares de senos, maxilares (diferenciando caudal y rostral), frontales, esfenopalatinos, de los cornetes dorsales, ventrales y medios (diferenciándose conchal dorsal, conchal ventral y conchal medio), citando algunos autores el seno frontal y el conchal dorsal como seno conchofrontal (CFS) (O'Leary y Dixon, 2011). Otras publicaciones mencionan 5 o 7 senos, en función de su interpretación de la separación de los distintos compartimentos (H. E. König y H. -G. Liebich, 2005; Pigott, 2020). Estos están directa (senos maxilares) o indirectamente (senos conchales dorsales, medios y ventrales, seno frontal y seno esfenopalatino) comunicados entre ellos (Waguespack y Taintor, 2011).

De estos senos, los que mayor importancia clínica tienen son el seno frontal, maxilar (rostral y caudal) y conchal (dorsal y ventral) (Safia Barakzai, 2007).

El seno maxilar es el seno de mayor tamaño de todos los senos paranasales, diferenciándose en dos, seno maxilar rostral que limita medialmente por encima del canal infraorbitario y que comunica con el cornete ventral por la abertura conchomaxilar, dorsalmente con una línea paralela a la cresta facial con el agujero infraorbitario, mientras que el límite ventral varía con la edad ya que en los animales jóvenes se encuentran en este las raíces de los primeros molares, por lo que va aumentando de tamaño con la edad; y el seno maxilar caudal que se extiende a lo largo del hueso maxilar, cigomático y lagrimal, comunicando en su parte medial con el seno esfenopalatino y en su parte dorsal con el seno frontal por la abertura fronto-maxilar (S. Climent *et al.*, 2013).

El seno frontal tiene forma triangular y ocupa la mayor parte del cráneo, ambos senos están separados por el septo de los senos frontales (Waguespack y Taintor, 2011; S. Climent *et al.*, 2013). Una parte del suelo del seno frontal forma una comunicación ovalada con el seno maxilar caudal, la apertura frontomaxilar, que permite el drenaje natural de los senos paranasales (Tremaine y Dixon, 2002) y que es un punto de referencia la hora de hacer sinoscopia (Kainer, 1993; O'Leary y Dixon, 2011).

El seno esfenopalatino consta de dos porciones, la porción esfenoidal, en situación caudal y la porción palatina, que comunica con la parte medial del seno maxilar caudal(S. Climent *et al.*, 2013).

Los cornetes son delicados rollos de hueso que se adhieren lateralmente en el conducto nasal y contienen los senos conchales, cada uno de los cuales está dividido en un compartimento rostral y otro caudal, formando el seno conchal dorsal y el seno conchal ventral (Waguespack y Taintor, 2011).

Todos los senos paranasales anteriormente citados están revestidos de una mucosa respiratoria (epitelio respiratorio) compuesta en gran parte de epitelio ciliado columnar pseudoestratificado y células caliciformes.(Klaus-Dieter Burdras, W.O. Sack y Sabine Röck, 2005; Waguespack y Taintor, 2011).

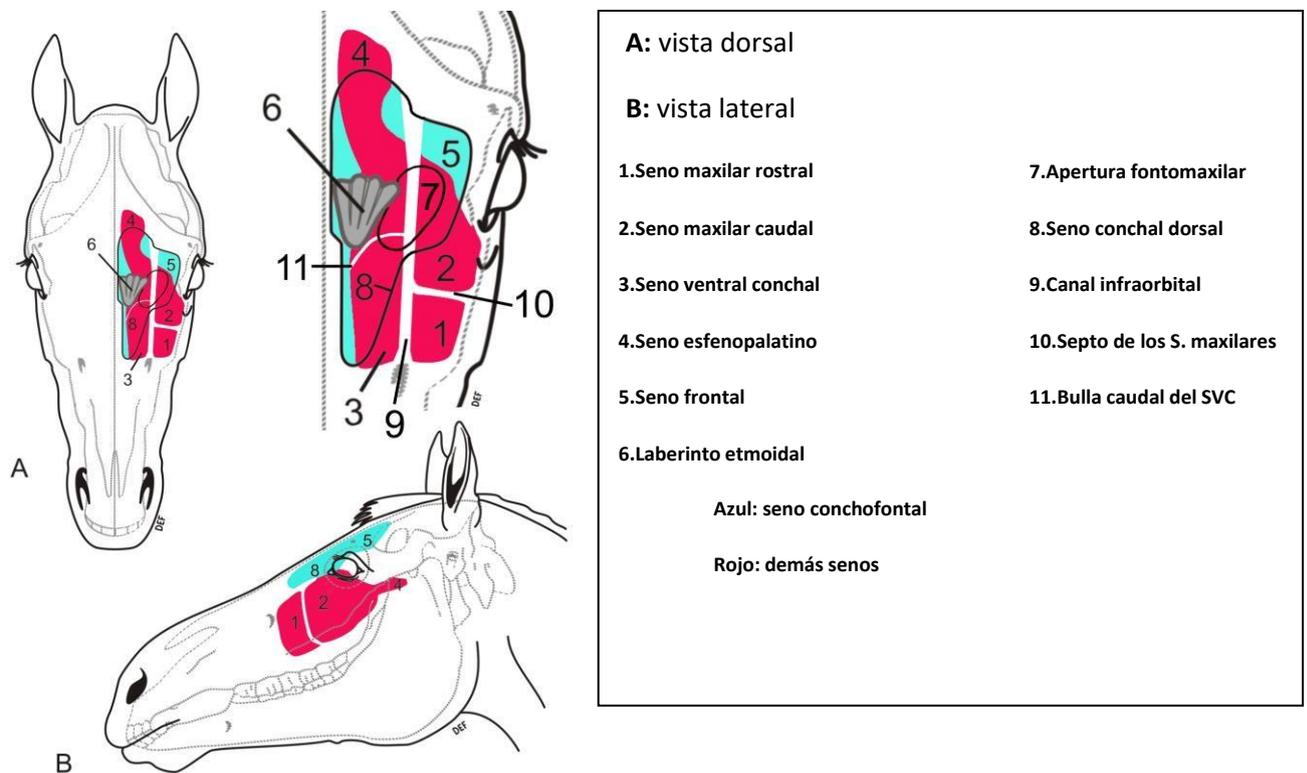


Figura 1. Representación esquemática de la anatomía de los senos de la cabeza del caballo.

David Freeman, Large Animal Sugerí.

5.2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

En esta revisión bibliográfica vamos a dividir la sinusitis en sinusitis primarias y secundarias, explicando las distintas etiologías, los signos clínicos, el diagnóstico y el tratamiento posible de estas.

5.2.1. SINUSITIS PRIMARIA

5.2.1.1. ETIOLOGÍA

La sinusitis primaria se produce como resultado a la obstrucción del drenaje nasomaxilar normal, dando como consecuencia una acumulación de moco en el seno que posteriormente se puede infectar (Tremaine y Freeman, 2007).

La infección del tracto respiratorio superior nos va a dar por un lado un aumento en la producción de moco y por otro una disminución en el drenaje de la cavidad nasal, debido al engrosamiento de la mucosa y el descenso en la función mucociliar, todo esto puede facilitar la proliferación de bacterias (Tremaine y Freeman, 2007; O'Leary y Dixon, 2011).

Entre las distintas bacterias que se han ido aislando a lo largo de diversos estudios y que podrían asociarse a la presencia de sinusitis encontraríamos. *Streptococcus equi* var. *zooepidemicus*, *Corynebacterium* spp., *Staphylococcus* spp., *Pseudomonas aeruginosa*, *Bacteroides* spp., *Peptostreptococcus* spp. *Streptococcus equi* var. *equi* y *Escherichia coli*. Diferentes estudios señalaron que no estaba clara la importancia etiológica de estas bacterias en la formación de las sinusitis (Tremaine y Freeman, 2007; Waguespack y Taintor, 2011).

En un estudio realizado por Beste y colaboradores en 2019 se cogieron muestras de senos de un total de 99 caballos, tanto de caballos sanos como de caballos con sinusitis primaria y secundaria, con el objetivo de describir las bacterias y los hongos que formaban la microbiota de los senos de los caballos sanos y compararla con la microbiota de caballos con sinusitis primaria y secundaria. Se vio que la microbiota de los senos de los caballos sanos está formada por hongos y bacterias aerobias, aislándose también unos pocos anaerobios. Mientras que en los casos de sinusitis predominaban una serie de bacteria anaerobias, por tanto este estudio sí que concluye que puede haber una relación entre la presencia de bacterias anaerobias y la existencia de sinusitis (Beste *et al.*, 2019).

5.2.1.2. SIGNOS CLÍNICOS

Los principales signos clínicos asociados a la sinusitis primaria serían la secreción nasal mucopurulenta y la linfadenopatía submandibular ipsilateral. También podemos encontrar epistaxis, epifora, sacudidas de cabeza y ruidos respiratorios anormales (aunque más asociados a neoplasias o sinusitis traumáticas) (Tremaine y Freeman, 2007; O'Leary y Dixon, 2011).

La secreción nasal suele ser unilateral y mucopurulenta o purulenta. Estas secreciones pueden ser mal olientes y fétidas aunque están más asociadas a la sinusitis dental secundaria, debido a la infección en premolares maxilares (106-108, 206-208)(Lane, 1994). También pueden ser hemorrágicas, que se podrían asociar más a hematoma etmoidal progresivo o traumas. La presencia de descarga nasal bilateral podría indicar que la sinusitis es bilateral. Otro signo clínico sería la hinchazón o distorsión facial, aunque esta es más frecuente en sinusitis secundarias (Freeman, 2003; Tremaine y Freeman, 2007).

5.2.1.3. DIAGNÓSTICO

Como en toda patología, lo primero es un buen estudio del historial, examen físico y los signos clínicos del animal. Detalles que incluyen la edad del paciente, la raza, la presencia de descarga nasal, pudiendo ser esta unilateral o bilateral o la naturaleza de la secreción nasal. Además de observar si hay intolerancia al ejercicio, ruido respiratorio, tos o hinchazón facial. De estas secreciones nasales se pueden coger hisopos para su cultivo y comprobar si se trata de una infección bacteriana o fúngica (Tremaine y Dixon, 2002; O'Leary y Dixon, 2011).

El examen físico constará de un buen examen de tracto respiratorio superior, incluyendo la palpación de los ganglios linfáticos submandibulares, la percusión de las zonas de los senos maxilares y frontales o buscar diferencias en el flujo de aire entre las dos fosas nasales (derecha e izquierda). Para esto el veterinario se puede ayudar de un algodón o un papel colocado delante de la nariz y observar diferencias en el flujo. El examen de la cavidad oral con un espejo se debe realizar siempre, aunque nos da más información en casos de sinusitis secundaria (enfermedades dentales, neoplasias...). Además de esto, podremos usar otras técnicas de diagnóstico más complejas. (Tremaine y Dixon, 2002; O'Leary y Dixon, 2011; Frank, Nickels y O'Neill, 2019) .

Una técnica de diagnóstico por imagen utilizada es la endoscopia nasal. Hay que tener en cuenta que por la vía nasal no se puede acceder directamente a los senos, debido al carácter tortuoso de la apertura nasomaxilar de los caballos (Barakzai, 2014), además una marcada acumulación de exudado en el seno conchal ventral, puede impedir el paso del endoscopio por la cavidad nasal afectada (Tremaine y Freeman, 2007). Aun así, esta técnica diagnóstica es útil y necesaria para confirmar la sinusitis y descartar cualquier otra causa de secreción nasal, como pueden ser problemas en bolsas guturales, inflamaciones del tracto inferior o trastornos de la cavidad nasal (Barakzai, 2014).

El diagnóstico de sinusitis se confirma al reconocer la presencia de material mucopurulento o purulento o de sangre que emana del ostium sino-nasal (ángulo de drenaje del seno), que está situado en la cara caudal del meato medio (Freeman, 2003; Dixon *et al.*, 2012b).

Todos los caballos con sospecha de sinusitis, deben someterse a un cuidadoso examen del meato nasal ventral y medio en busca de exudado, traumatismos, fístulas sinonasales, lesiones micóticas o estrechamiento del meato medio del lado afectado (O'Leary y Dixon, 2011). Algunos caballos con sinusitis primaria crónica, pueden presentar fístula sinonasal que une el meato medio hacia el seno conchal ventral y, con mejor frecuencia, hacia el seno conchal dorsal y seno maxilar rostral (Barakzai, 2014). Según un estudio de Dixon y colaboradores, el 15% de los caballos que se les hizo endoscopia presentaban esta fístula, en proporciones similares independientemente del tipo de sinusitis que presentaban (primaria, secundaria...). En este estudio también se observó que los quistes nasales se extendían a través del ostium sino-nasal hacia el meato medio en el 7,7% de los caballos con quiste sinusal (Dixon *et al.*, 2012a).

En el caso de presentarse esta fístula, se puede pasar un endoscopio de pequeño tamaño a través de esta fístula hasta el SCV, y ocasionalmente se puede extraer material inspirado de este compartimento, lo que permite tratar la sinusitis por vía endoscópica (Dixon *et al.*, 2012b).

Otra técnica diagnóstica posible es la sinoscopia. Esta técnica nos permite la observación directa de las cavidades sinusales, lo cual puede ser muy útil para el diagnóstico en caballos con sinusitis primaria y ayudar en el diagnóstico de sinusitis secundaria, como por ejemplo en las asociadas a problemas dentales, quistes sinusales o hematomas etmoidales (Perkins *et al.*, 2009).

Otra técnica de sinoscopia más sencilla sería la realizada de forma mínimamente invasiva utilizando una aguja de calibre 14G y un endoscopio rígido o flexible de 3 mm de diámetro. Esta técnica tiene un campo visual pequeño y la visibilidad está limitada en algunas zonas de los senos, para mejorar este aspecto, podemos realizar la sinoscopia por medio de una pequeña trepanación con una trefina de Galt, de 15mm de diámetro e introduciendo por esta un endoscopio flexible de tamaño estándar (Pigott, 2020).

A la hora del abordaje quirúrgico tanto para la sinoscopia como para la sinocentesis, es importante conocer los puntos de referencia anatómicos y los límites de las cavidades sinusales. (Pigott, 2020).

El punto de referencia para acceder al seno frontal incluye el canto medial del ojo, el foramen supraorbitario y la línea media (**figura 2**), este abordaje es el que más se realiza ya que la mayoría de las cavidades sinusales se pueden observar desde este portal (García, 2008; Pigott,

Mientras que el punto de referencia para el seno maxilar caudal incluye el canto medial, la cresta facial y el agujero infraorbitario (**Figura 2**) (Garcí, 2008).



Figura 2.

Imagen izquierda. Circulo negro representa el punto de referencia para la trepanación del seno frontal (Garcí, 2008).

Imagen derecha. Circulo blanco representa el punto de referencia para la trepanación del seno maxilar (Garcí, 2008).

En caballos menores a 6 años en los que se va a hacer una sinuscopia exploratoria hay que tener cuidado con el seno maxilar rostral y caudal, ya que las coronas de los dientes ocupan gran parte del espacio sinusal. Por ello es conveniente ayudarse de un estudio radiológico antes de hacer el abordaje (Pigott, 2020).

Estas mismas pequeñas trepanaciones pueden servir para otro método diagnóstico que sería la sinocentesis, que consiste en coger muestras para su estudio de los fluidos o secreciones del interior del seno a partir de estas trepanaciones.

Otra técnica de diagnóstico por imagen es la radiografía. Esta es un buen método para investigar los trastornos sinusales y dentales en el caballo, sin embargo, debido a las complejas estructuras que conforman la cabeza del caballo su interpretación es complicada, por ende es necesario realizar 3 proyecciones diferentes, que son: lateral, oblicua (dorsolateral-ventrolateral 30°) y dorso ventral (Barakzai, 2014). Estas no son complicadas de realizar y se pueden hacer con un equipo radiográfico portátil, ya que los huesos faciales del caballo son delgados y además los seno al estar llenos de aire, harán de contraste con los tejidos blandos o fluidos que se puedan encontrar en el interior del seno (O'Leary y Dixon, 2011).

El objetivo del estudio radiológico es detectar anomalías como líneas de fluido, opacidad de tejidos blandos, infecciones dentales, neoplasias, traumatismos o distensión de seno conchal ventral, así como otros compartimentos afectados. En el caso de la sinusitis primaria realizando simplemente una radiografía lateral de la cabeza del caballo, si se observan líneas intrasinusales (presencia de fluido, generalmente pus) podemos confirmar la sinusitis, aunque solo con esta técnica no podremos saber la etiología. También podemos ver otros cambios radiográficos asociados a sinusitis primaria como sería la presencia de una radiopacidad sinusal debido a la inflamación de la mucosa o con menos frecuencia del hueso (Barakzai, 2014).

Podemos realizar también proyecciones oblicuas dorsolateral-ventrolateral 30° que nos permite visualizar los senos del lado izquierdo y derecho, así como los dientes maxilares, y así poder observar de forma más precisa los ápices dichos dientes. En esta proyección, la presencia de líquidos ya no se vería con una línea tan definida como en las radiografías laterales y en su lugar veremos una opacidad que puede ser difícil de diferenciarla de una masa de tejido blando.

Otra proyección posible sería la dorso-ventral (DV), que nos permite evaluar el seno ventral conchal, el tabique nasal medio así como los senos maxilares rostrales y caudales comparando siempre la imagen del lado afectado con el lado contralateral (Tremaine y Freeman, 2007; O'Leary y Dixon, 2011).

El estudio radiológico como único método diagnóstico ha resultado ser poco fiable. En un estudio realizado por Tremaine y Dixon en 2001, observaron hallazgos radiológicos patológicos en un 80% de caballos, pero solo fueron diagnosticados de sinusitis un 36% de estos (W. H. Tremaine y Dixon, 2001). Aun así la técnica radiológica debe ir siempre complementada con otras técnicas de diagnóstico por imagen, aunque debido al aumento de calidad y sensibilidad de los nuevos tipos de radiografías, radiología digital, esta técnica está siendo cada día más utilizada en el diagnóstico de patologías sinusales (Tessier *et al.*, 2012; Barakzai, 2014).

Otra técnica de diagnóstico por imagen es la gammagrafía, aunque esta es más útil para el diagnóstico en sinusitis secundaria asociadas a problemas dentales (diagnóstico de infecciones periapicales del diente), también puede ser útil en el diagnóstico de sinusitis primarias. (Barakzai, Tremaine y Dixon, 2006; O'Leary y Dixon, 2011).

Según un estudio realizado por Barakzai y colaboradores en 2006, la interpretación de las gammagrafías como único diagnóstico puede ser engañoso en muchos casos y debe siempre acompañarse de un estudio radiológico e incluso de una endoscopia o sinuscopia para lograr una mayor sensibilidad y precisión del diagnóstico. (Barakzai, Tremaine y Dixon, 2006).

Por último, las técnicas de diagnóstico por imagen más modernas son la resonancia magnética nuclear (RMN) y la tomografía axial computerizada (TAC). Estas dos técnicas son muy útiles para el diagnóstico de sinusitis, ya que permiten evaluar estructuras complejas en tres dimensiones de la cabeza del caballo. La ventaja fundamental de estas técnicas sobre la radiografía convencional es que no hay superposición de los distintos compartimentos en la imagen, por tanto, nos da unas imágenes más detalladas y precisas de los compartimentos sinusales implicados, mayor precisión a la hora de identificar una infección dental, información sobre la naturaleza del contenido de los senos u otras anomalías sinonasales que no se detectan con la radiografía. El inconveniente de estas técnicas reside en que son caras de hacer y se necesita de un equipo muy especializado, además requieren que el animal este sedado o anestesiado completamente. Dentro de estas dos técnicas, la resonancia magnética tiene mayor sensibilidad a la hora de diagnosticar la presencia de tejidos blandos (hematoma etmoidal, neoplasias o quiste sinusal) (Henninger *et al.*, 2003; Tessier *et al.*, 2012; Barakzai, 2014).

5.2.1.4. TRATAMIENTO SINUSITIS PRIMARIA

5.2.1.4.1. TRATAMIENTOS CONSERVADORES

En los casos de sinusitis primaria aguda, se produce una inflamación de los compartimentos sinusales debido a una infección generalizada del tracto respiratorio (generalmente de origen viral). La mayoría de estos casos, mejora espontáneamente con la resolución de la causa subyacente. El problema está cuando se produce una inflamación de la mucosa sinusal, que da lugar a una disminución en el tamaño de las vías de drenaje impidiendo la salida del exudado y produciendo así la infección.

Para estos casos de sinusitis temprana a nivel nasal, se pueden usar descongestionantes locales mediante un nebulizador que depositan la mayor parte del producto en las vías áreas superiores. Algunos veterinarios usan mucolíticos para el tratamiento de sinusitis primaria, pero no hay pruebas evidentes de que estos funcionen (Dixon, 2012).

Otro método de tratamiento conservador consiste en introducir por el ollar un pequeño catéter hinchable en forma de balón, guiado por endoscopia, que nos permite dilatar las estructuras nasomaxilares de los caballos para facilitar el drenaje natural de los senos. De esta forma podríamos evitar el tener que realizar una técnica más traumática como es la sinustomía (Bell, Tatarniuk y Carmalt, 2009).

Otro tipo de tratamiento conservador sería el uso de antibióticos, aunque en muchos casos los antibióticos solo disminuyen o resuelven la secreción nasal temporalmente, su uso siempre esta

aconsejado posterior a un aislamiento microbiológico y antibiograma del mismo (Tremaine y Freeman, 2007; Waguespack y Taintor, 2011; Dixon, 2012).

Cuando estos tratamiento conservadores no son eficaces, las lesiones pueden llegar a cronificares. La cronificación de estas patologías o un tratamiento tardío o ineficaz de la sinusitis puede provocar necrosis y osteomielitis lo que dará lugar a una destrucción significativa de los tejidos blandos y el hueso (Waguespack y Taintor, 2011).

5.2.1.4.2. LAVADO DE LOS SENOS

Antes de proceder al lavado de los senos, mediante endoscopia y como ya se ha explicado anteriormente en el apartado de diagnóstico, es conveniente cerciorarse si se han creado fistulas sinonasales que nos pueden comunicar la cavidad nasal con los senos conchal ventral, conchal dorsal y maxilar rostral, ya que como público un estudio hasta un 15% de caballos con sinusitis primaria crónica pueden desarrollar estas fistulas. La presencia de estas nos facilitaría un portal no invasivo y permitiría poder hacer un lavado transendoscópico de estos senos a través de ellas (Dixon *et al.*, 2012a).

Si el problema está en los senos caudales, deberemos hacer un portal para lavar estos senos, para ello el mejor punto para realizar la trepanación de este sería en el seno frontal (mismas referencias que en el apartado de diagnóstico (Garcí, 2008) ya que esto nos permite acceder tanto al seno conchofrontal como a los compartimentos caudales (seno maxilar caudal y esfenopalatino). Mientras que si hacemos la trepanación en el seno maxilar no lavaremos correctamente el seno frontal (Dixon, 2012).

La trepanación se puede hacer con un pequeño taladro quirúrgico, con una profundidad de 3 cm disecando previamente la piel de alrededor. En muchos casos antes de realizar esta técnica quirúrgica como tratamiento ya se ha realizado una trepanación para realizar la sinuscopia, por lo que esta misma trepanación puede servir para el posterior lavado de los senos (Dixon, 2012).

Tras realizar el proceso de trepanación introduciremos una sonda Foley o un tubo de irrigación fenestrado de un diámetro de 6-8mm, dejando en el interior del seno 3-4 cm que suturaremos en la parte exterior caudal a la trepanación. Esta sonda nos permite realizar lavados 2-3 veces al día durante 5 días (Tremaine y Freeman, 2007; Dixon, 2012).

Otra acceso recomendable para realizar los lavados suele ser el seno maxilar rostral, que nos permite hacer lavados de este seno y del conchal ventral, siendo esta zona problemática en animales menores de 5 años, ya que corremos el riesgo dañar los alveolos de los premolares maxilares (Tremaine y Freeman, 2007; Dixon, 2012).

5.2.1.4.3. TÉCNICA DE SINUSOTOMÍA

Posterior al tratamiento antibiótico y al lavado de los senos, si el caballo con sinusitis primaria no ha respondido correctamente a estos, se debe hacer una sinusotomía para eliminar el exudado que puede quedar en los senos y poder mejorar el drenaje sinusal, las dos formas principales de sinusotomía son la sinusotomía frontonasal y la sinusotomía maxilar.

5.2.1.4.3.1. SINUSOTOMÍA FRONTAL

Para realizar el colgajo frontonasal, los puntos de referencia anatómicos son similares a los ya comentado en el apartado del diagnóstico (Garci, 2008). Se intentará hacer un colgajo lo más ancho posible sin involucrar el conducto nasolacrimal, este discurre aproximadamente por la línea que va desde el canto medial del ojo hasta la escotadura nasoincisiva del hueso nasal.

Para ello, se incide la piel y se eleva el periostio. Una vez expuesto el hueso se cortará con una sierra oscilante o se puede usar un osteotomo y un martillo, creando un colgajo óseo por tres lados terminando de fracturar y elevando el hueso haciendo palanca con dos osteotomos.

Una vez realizado el Flap o colgajo, examinamos el seno conchal y si es necesario retiramos la bulla ventral conchal para poder ver el seno ventral conchal y el maxilar rostral (Dixon, 2012; Pigott, 2020).

5.2.1.4.3.2. SINUSOTOMÍA MAXILAR

Este abordaje es interesante en las sinusitis primarias, ya que el seno ventral conchal y el seno maxilar rostral suelen estar afectados y con este abordaje se pueden exponer adecuadamente estos compartimentos. Las referencias para el abordaje son las mismas que se han descrito para la trepanación del seno maxilar (Garci, 2008; Dixon, 2012; Pigott, 2020).

Para la realización de una sinusotomía maxilar se disecciona la piel, se eleva el periostio y se expone el hueso realizando el colgajo óseo en proceso similar a la sinusotomía frontonasal (Dixon, 2012).

5.2.1.4.4. FISTULACIÓN SINUNASAL

Este procedimiento consiste en realizar una fistula entre el seno y la cavidad nasal, para facilitar el drenaje del contenido sinusal. Esta cirugía es muy traumática y puede provocar una gran epistaxis (W H Tremaine y Dixon, 2001; Dixon, 2012). En un estudio realizado por Dixon y Tremaine en 2001 se realizó esta técnica para el tratamiento de sinusitis, pero debido a las complicaciones postquirúrgicas de la misma los resultados obtenidos no fueron satisfactorios, por lo que se recomendó realizarla solo en casos donde el drenaje está comprometido o cuando no se puedan realizar lavados con las técnicas habituales (W. H. Tremaine y Dixon, 2001). Esta cirugía se puede realizar con el caballo en estación o con el caballo en decúbito lateral mediante anestesia general. En diferentes estudios se ha comprobado que el sangrado es menor con el caballo en la estación ya que hay menor pérdida de sangre (Hart et al., 2011; Dixon, 2012; Dixon et al., 2012b; Barakzai, 2014; Pigott, 2020).

5.2.2. SINUSITIS SECUNDARIAS

Las sinusitis secundarias son aquellas que se forman como consecuencia de otra patología primaria, en este apartado veremos las distintas etiologías que pueden causar estas patologías como pueden ser: problemas dentales, quistes sinusales, traumas nasales, neoplasias, infecciones micóticas y hematoma etmoidal progresivo.

5.2.2.1. PROBLEMAS DENTALES

Vamos a diferenciar las sinusitis asociadas a problemas dentales en dos tipos, las enfermedades dentarias y las fistulas oro-maxilares

Enfermedades dentarias:

Se dan por la presencia crónica de bacterias en los senos paranasales consecuencia del exudado crónico de los ápices dentales maxilares infectados, generalmente los dientes premolares (106-108, 206-208) (Tremaine y Freeman, 2007; O'Leary y Dixon, 2011). Las infecciones de los ápices dentales pueden estar provocadas por fracturas dentales, por dientes supernumerarios o por otras patologías dentales, e incluso por el proceso de anacoressis, mecanismo por el cual las bacterias pueden colonizar e infectar la pulpa dentaria a través del torrente circulatorio (Dacre, 2004). Estas patologías se pueden dar en cualquier rango de edad, siendo más frecuentes estas infecciones en caballos entre los 5 y 8 años (Dixon *et al.*, 2000).

Estas infecciones dentarias suelen estar provocadas por bacterias anaerobias. En un estudio realizado por Mackintosh y Colles, se realizaron cultivos a partir de secreciones nasales de caballos con sinusitis asociada a enfermedad dental, aislándose: *Bacteroides fragilis*, *B. melaninogenicus*, *B. oralis* y *Fusobacterium mortiferum* (Mackintosh, 1987). Estas bacterias anaerobias pueden crear acúmulos de pus en el seno, denominados empiemas. Los senos más frecuentemente afectados son seno maxilar rostral (RMS), el seno conchal medial (CMS) y el seno conchal ventral (VCS), pudiendo supurar de un compartimento localizado o presentarse de forma generalizada (O'Leary y Dixon, 2011).

Fistulas oro-maxilares:

Una fistula es una comunicación osteomucosa entre la cavidad oral y la cavidad nasal o el seno (Hahioannou *et al.*, 2010). Se pueden producir de forma iatrogénica por una mala cicatrización de los alveolos tras la repulsión de los dientes maxilares caudales (CT), por cirugías en el seno

maxilar o por una infección apicodental persistente. Al igual que en la enfermedades dentales, en todas estas fistulas predominan bacterias anaerobias (Hawkes *et al.*, 2008; Hahioannou *et al.*, 2010).

Por otra parte, se han descrito también fistulas no asociadas a la repulsión del CT que pueden ir relacionadas con una enfermedad periodontal profunda debido al acumulo de alimento en los diastemas dando lugar a una periodontitis ascendente y facilitando así la penetración bacteriana en el seno (Hawkes *et al.*, 2008).

5.2.2.1.1. SIGNOS CLÍNICOS

Los equinos afectados por una sinusitis dental se caracterizan por una secreción nasal unilateral maloliente prolongada. Además, cuando se infectan los tres primeros dientes maxilares (106-108 y 206-208) puede haber distorsión facial, mientras que si la infección afecta a los dientes maxilares caudales (109-111 y 209-211) normalmente causara una inflamación nasal (Lane, 1994; Waguespack y Taintor, 2011).

5.2.2.1.2. DIAGNÓSTICO

En el estudio radiológico de estas patologías se observan zonas localizadas mal definidas y de mayor radiopacidad que van asociados a osteítis en las raíces dentales de los dientes afectados. Aunque hay que tener en cuenta que la radiografía es una técnica poco sensible para el diagnóstico de enfermedades dentales, especialmente en caballo jóvenes, donde cambios radiológicos asociados a los ápices dentales puede ser muy similares entre una infección apical temprana y el desarrollo dental natural (diente creciendo)(Tremaine y Freeman, 2007; Waguespack y Taintor, 2011).

La gammagrafía es una técnica más sensible que la radiografía para detectar infecciones apicales dentales, consiguiendo hasta un 95% de sensibilidad y un 85% de especificidad (Barakzai, Tremaine y Dixon, 2006), sobre todo en las primeras fases de estas. Pudiendo ser un complemento en los casos en los que el estudio radiológico no sea concluyente. En estos caso la gammagrafía presentara aumento focal e intenso de radionúclidos (IRU) en la región apical del diente afectado(Barakzai, Tremaine y Dixon, 2006; O'Leary y Dixon, 2011).

El examen oral en este tipos de sinusitis es muy interesante ya que nos permite observar fracturas de los dientes premolares y molares, además nos permite observar casos con enfermedad periodontal profunda que puede dar lugar a fistulas oromaxilares y desencadenar una sinusitis de origen dental (O'Leary y Dixon, 2011).

Otra técnica útil en estos casos es la tomografía axial computarizada, ya que al darnos una imagen en las que no se superponen las estructuras, se consiguen ver bien las raíces dentales (Barakzai, 2014).

5.2.2.1.3. TRATAMIENTO

Debido a la dificultad que supone la extracción dentaria en el caballo, puede ser recomendable como primera opción un enfoque conservador en estos casos, sobre todo cuando los hallazgos radiológicos no sean determinantes y no se disponga de otros métodos de diagnóstico por imagen como la gammagrafía o la tomografía axial computarizada.

El tratamiento inicial se realizará mediante terapia antibiótica sistémica, como puede ser la combinación de trimetropina-sulfonamida y metronidazol reevaluando radiográficamente a las 2 semanas post tratamiento. Según el estudio realizado por Dixon y colaboradores, la respuesta al tratamiento en estos casos suele ser escasa (solo el 10% responden al tratamiento antibiótico), teniendo mejor respuesta al tratamiento los animales jóvenes ya que tiene los canales pulpares apicales más amplios y mayor suministro de sangre a la pulpa dentaria (Dixon *et al.*, 2012b).

En los casos en los que el tratamiento antibiótico es refractario y no remiten los signos clínicos o vuelven a aparecer, la extracción dentaria es el tratamiento quirúrgico de elección diferenciándose dos técnicas: la extracción oral del CT y la repulsión dental. Distintos autores recomiendan siempre intentar hacer la extracción oral, ya que frecuentemente se consigue eliminar el ápice completo del diente, mientras que la repulsión tiene más complicaciones como pueden ser secuestros del hueso alveolar o fragmentos dentarios que pueden dar lugar al desarrollo de fistulas oromaxilares o daños en el TC adyacente (Dixon *et al.*, 2000, 2012b). En un estudio realizado Dixon y Tremaine se observó que hasta un 68% de los caballos sometidos a una repulsión del CT necesitaban a posteriori otros tratamientos quirúrgicos, mientras que de los caballos sometido a un extracción oral solo un 30% de los caballos necesitaron tratamientos complementarios (W H Tremaine y Dixon, 2001; Dixon *et al.*, 2012b).

Ambas cirugías se hacen con el caballo sedado y en estación, eliminando así los posibles riesgos y costes de la anestesia general, posteriormente a la extracción se realiza un lavado y se taponan el alveolo con diferentes técnicas para evitar la contaminación del seno (Waguespack y Taintor, 2011; Dixon, 2012).

La técnica de la exodoncia por repulsión se usará en los casos en los que la corona del CT este dañada, el diente este fragmentado o en casos de cementoma, ya que en estos casos no se

puede realizar la extracción oral. La técnica de la repulsión consiste en hacer una trepanación a la altura de la raíz del diente afectado que se empujara hacia la cavidad oral. Una vez extraído el diente se cerrara la trepanación, se realizan lavados del alveolo y posteriormente se taponara este de la misma manera que se realiza en la extracción dental (Montero *et al.*, 2009).

Como ya se ha explicado anteriormente, las fistulas oromaxilares se producen generalmente debido a diastemas profundos. En estos casos el tratamiento consistirá en hacer un buen lavado del diastema y sellado del mismo con materiales de impresión dental (Dixon, 2012).

5.2.2.2. QUISTES SINUSALES

Los quistes sinusales son lesiones expansivas llenas de líquido que se desarrollan en los senos paranasales(Lane, Longstaffe y Gibbs, 1987). Estas lesiones que suelen ser benignas, pueden provocar una marcada remodelación de los tejidos con los que entran en contacto(huesos y dientes), causando obstrucción por expansión, comprimiendo estructuras adyacentes e impidiendo el correcto drenaje de los senos (Dixon, 2014; Gunnarsdottir *et al.*, 2014). Estos quistes sinusales pueden ir acompañados de infección de los senos adyacentes debido a la disminución del drenaje mucociliar por la deformación del seno o de las aperturas de drenaje naturales de los senos (Woodford y Lane, 2006).

La etiología de estas lesiones no está clara y no se ha identificado ninguna predisposición por raza o sexo, anteriormente se pensaba que estaba más relacionado con animales jóvenes, pero estudios posteriores han descrito estos quistes en caballos adultos(Tremaine y Dixon, 2002; Waguespack y Taintor, 2011).

Los quistes sinusales equinos suelen aparecer en los senos maxilares (anteriormente se llegaron a conocer como “quistes maxilares”) y conchales ventrales, pero se han descrito en otros senos como en el frontal, etc. (Tremaine y Dixon, 2002; Dixon, 2014; Gunnarsdottir *et al.*, 2014).

5.2.2.2.1. SIGNOS CLÍNICOS

Los signos clínicos principales de los quistes de los senos paranasales son la hinchazón facial, la matidez en la percusión de los senos y la obstrucción de las vías respiratorias. Estos son debidos a la expansión del quiste, que también puede distorsionar los huesos frontal, maxilar y conchal del cráneo, pudiendo observarse también presencia de exoftalmos(Fenner y Verwilghen, 2018).

Los quistes sinusales suelen presentar secreción nasal, que no suele ser ni hemorrágica ni mal oliente (Lane, Longstaffe y Gibbs, 1987; W. H. Tremaine y Dixon, 2001; Dixon, 2014; Fenner y Verwilghen, 2018).

5.2.2.2.2. DIAGNÓSTICO

Las características radiográficas en este tipo de sinusitis pueden ser inespecíficas, pudiéndose observar opacidad en los senos, distorsión en las raíces de los dientes o desviación del tabique nasal. La imagen más característica de un quiste sería la de una lesión redondeada expansiva y con densidad de tejido blando (Lane, Longstaffe y Gibbs, 1987; W. H. Tremaine y Dixon, 2001). En un estudio realizado por Fenner y colaboradores a caballos que presentaban este tipo de patologías se observó desviación del tabique nasal en algunos caballos en la proyección radiológica ventrodorsal, y en los casos que se realizó TAC, algunos animales presentaban mineralización focal dentro de la masa quística, líneas de fluido en uno o varios senos y aplanamiento del ápice dental (Fenner y Verwilghen, 2018).

En este mismo estudio realizaron endoscopia a los caballos del lado afectado, observando en casi todos de ellos obstrucción del conducto nasal debido a la desviación del tabique nasal medio. En tres casos del mismo estudio también se realizó ecografía de la zona afectada observándose un contenido anecoico homogéneo bajo el hueso craneal.

En la sinocentesis, o centesis de este tipo de lesiones se suele obtener un líquido amarillo viscoso generalmente estéril o con presencia de algunos leucocitos (Lane, Longstaffe y Gibbs, 1987; W. H. Tremaine y Dixon, 2001; O'Leary y Dixon, 2011).

5.2.2.2.3. TRATAMIENTO

Aunque en la bibliografía antigua se ha citado el drenaje de los quistes sinusales como tratamiento, recientemente diversos estudios recomiendan la extirpación de la mayor parte posible del quiste mediante una osteotomía nasofrontal o maxilar (Woodford y Lane, 2006; Hart *et al.*, 2011; Dixon *et al.*, 2012b; Fenner y Verwilghen, 2018). Debe prestarse atención en los casos en la que la capsula del quiste este adherida a la pared del seno, en estos casos no debe extirparse la capsula ya que puede producir un desgarro de la pared del seno o afectar al nervio infraorbitario (Woodford y Lane, 2006; Dixon, 2012; Dixon *et al.*, 2012b). Si el quiste es de pequeñas dimensiones se puede extirpar mediante sinuscopia en la estación (Dixon, 2014).

La resección quirúrgica de esta patología suele dar excelentes resultados y un buen pronóstico de recuperación, hasta un 92-100% (Woodford y Lane, 2006; Hart *et al.*, 2011; Waguespack y Taintor, 2011; Dixon *et al.*, 2012b).

5.2.2.3. TRAUMAS NASALES

El traumatismo de los senos paranasales o de las diferentes estructuras anatómicas que forman estos, es otra causa común de sinusitis y de inflamación facial (Dixon, 2014).

Las lesiones contundentes en el seno frontal y los huesos nasales pueden ser causadas por patadas de otros caballos o colisiones con objetos fijos, causando heridas abiertas o cerradas en los senos (Freeman, 2003). Las fracturas más frecuentes en potros son las que afectan al hueso premaxilar o hueso incisivo (Hardy, 1991), mientras que en caballo adultos se dan más en el seno frontal y en el maxilar (W. H. Tremaine y Dixon, 2001).

En algunas ocasiones estos traumas pueden pasar desapercibidos ya que los fragmentos de la fractura se introducen en la cavidad sinusal y la piel subyacente se desprende del hueso para mantener un contorno facial normal. A medida que la cicatrización progresa, el hematoma y la fractura producen una hinchazón subcutánea firme a lo largo de la línea de fractura y el hueso deprimido forma una concavidad facial (Freeman, 2003).

5.2.2.3.1. SIGNOS CLÍNICOS

Los principales signos clínicos en este tipo de patologías son epistaxis, soliendo ser muy profusa y de corta duración en el momento del trauma y continuando intermitentemente durante las siguientes semanas (Tremaine y Freeman, 2007) así como enfisema subcutáneo, disnea o epífora. También pueden observarse síntomas oculares o nerviosos relacionados con la naturaleza y afección de la fractura (Waguespack y Taintor, 2011).

5.2.2.3.2. DIAGNÓSTICO

El diagnóstico de los traumas se realizará mediante radiografías, observándose las fracturas o lesiones en los huesos afectados.

5.2.2.3.3. TRATAMIENTO

Si las fracturas son estables, con depresión leve y cerradas como son en la mayoría de los casos de las fracturas de huesos frontales, nasales o maxilares, estas no se deben tratar ya que se resuelven sin ningún tipo de tratamiento en varias semanas. En estos casos, el seno suele drenar la hemorragia producida hacia la cavidad nasal siendo innecesario un lavado intrasinusal.

En los casos en los que se produce una sinusitis secundaria a dichos traumatismos, el tratamiento de elección consistiría en lavados del seno y terapia antibiótica de 5 a 7 días (Waguespack y Taintor, 2011; Dixon, 2012).

En los casos de fractura abierta, será necesario fijar dicha fractura mediante cerclajes retirando los fragmentos de hueso que puedan dar lugar a secuestros óseos y producir posteriormente una infección. Una vez reparada la fractura, se colocara un catéter de lavado lejos de la herida para su posterior lavado tanto de los restos de sangre como de exudados inflamatorios durante el postoperatorio (Dixon, 2012).

5.2.2.4. NEOPLASIAS

La neoplasia sino-nasal es un trastorno relativamente infrecuente en caballos, aunque se presentan con mayor frecuencia en los senos nasales que en las fosas nasales, a diferencia de otras especies, donde son más comunes en las fosas nasales. Las neoplasias afectan más a caballos de edad avanzada (Freeman, 2003; Witte y Perkins, 2011).

En los caballos adultos, los tipos de tumores descritos en la bibliografía incluyen el carcinoma de células escamosas, siendo el más común, además de otros como; adenocarcinoma, fibrosarcoma, osteoma, osteosarcoma, mixoma, mixosarcoma y otros carcinomas no especificados. Por otra parte en caballos jóvenes, (menores de 2 años) se han descrito como neoplasia más comunes el fibrosarcoma, osteoma y osteosarcoma (Maanen *et al.*, 1996; Dixon y Head, 1999; Head y Dixon, 1999; Tremaine, Clarke y Dixon, 1999; W. H. Tremaine y Dixon, 2001; Steinman *et al.*, 2002; Kowalczyk *et al.*, 2011; Dixon *et al.*, 2012b).

Estos tumores se pueden desarrollar en cualquier zona de los senos paranasales, aunque los carcinomas de células escamosas carcinomas no especificados y los sarcomas se desarrollan con mayor frecuencia en el seno maxilar mientras que los adenocarcinomas aparecen frecuentemente asociados al seno frontal. Pese a que estos tumores son localmente muy agresivos, según la literatura revisada las metástasis de estas neoplasias son raras (Maanen *et al.*, 1996; Dixon y Head, 1999; Head y Dixon, 1999; Tremaine, Clarke y Dixon, 1999; W H Tremaine y Dixon, 2001; Witte y Perkins, 2011).

Por último, también se pueden dar odontomas y cementomas. Los odontomas no son verdaderas neoplasias, sino malformación de tipo tumoral compuestos a partir de dentina, esmalte y cemento que se forman en los folículos dentales. Los cementomas son lesiones hiperplásicas del cemento del ápice radicular. Ambos pueden ir asociados a la producción de sinusitis aunque en menor medida que los comentados anteriormente (Freeman, 2003).

5.2.2.4.1. SIGNOS CLÍNICOS

Los signos clínicos principales en una sinusitis asociada a una neoplasia son la secreción nasal mucopurulenta o purulenta unilateral o bilateral, hinchazón facial, reducción del flujo de aire nasal, además de otros como secreción ocular, epifora, sacudidas de cabeza o inflamación de los ganglio linfáticos submandibulares (Tremaine y Dixon, 2002; Tremaine y Freeman, 2007).

5.2.2.4.2. DIAGNÓSTICO

Las técnicas de diagnóstico más frecuentemente utilizadas en el diagnóstico de estas neoplasias son: el examen oral, la endoscopia nasal o la sinuscopia, además de la radiología y el TAC. En estas dos últimas (radiología y TAC) se puede detectar la forma, el tamaño y la extensión de la

masa, así como la afección de otros tejidos circundantes (Loevner y Sonners, 2004; Witte y Perkins, 2011; Barakzai, 2014).

En el examen oral o endoscópico se pueden observar las lesiones proliferativas de tejidos blandos, aunque para realizar un diagnóstico completo siempre se necesitara realizar un examen histológico mediante biopsia de la lesión. (O'Leary y Dixon, 2011; Waguespack y Taintor, 2011).

5.2.2.4.3 TRATAMIENTO

El tratamiento para las neoplasias consiste en extirpar quirúrgicamente la neoplasia, mediante trepanación de los senos afectados aunque diversos autores y estudios demuestran que estas lesiones suelen tener un alto porcentaje de recidiva, debido en parte a la dificultad de conseguir la extirpación completa de la lesión (Baker, 1999; Head y Dixon, 1999; W H Tremaine y Dixon, 2001; Dixon *et al.*, 2012b).

Aun así, a largo plazo, la resección quirúrgica de algunos tumores benignos más pequeños como los osteomas pueden tener un buen pronóstico (Dixon and Head, 1999; W H Tremaine and Dixon, 2001).

El uso de la radioterapia ha sido descrito con éxito en el tratamiento de un lipoma (Gerard, Pruitt y Thrall, 2010) y en un fibroma osificante (Orsini, Baird y Ruggles, 2004).

5.2.2.5 INFECCIONES MICÓTICAS

Las sinusitis asociadas a infecciones micóticas en caballos son raras, distintos autores han ido reportando casos de granulomas en los senos paranasales asociados a hongos como; *Cryptococcus neoformans*, *Coccidioides immitis*, *Allescheria boydii*, *Pseudallescheria boydii*. Estos granulomas han sido aislados en los senos frontales, maxilares, esfenopalatinos y conchales (Davis *et al.*, 2000; W. H. Tremaine y Dixon, 2001; Freeman, 2003).

La relevancia etiológica de una infección micótica en la formación de sinusitis no está clara, como tampoco está clara la forma de infección de las cámaras nasales o los senos paranasales por los hongos, aunque distintos autores lo han asociado a traumatismos en los senos o erosiones producidas por el sondaje nasogástrico. Estas infecciones también pueden ser secundarias a cirugías para tratar otras lesiones intrasinales como en casos de hematoma etmoidal progresivo, quistes en los senos o traumatismos craneales (Mcgorum *et al.*, 1990; W. H. Tremaine y Dixon, 2001; O'Leary y Dixon, 2011).

5.2.2.5.1. SIGNOS CLÍNICOS

Los signos clínicos de este tipo de sinusitis pueden ser la descarga nasal unilateral, la deformidad facial y la obstrucción en el flujo de aire (signos clínicos similares a los de las sinusitis secundarias

asociados a neoplasias). En función del tamaño del granuloma y los tejidos que afecte, pueden dar lugar a ceguera o exoftalmia (Waguespack y Taintor, 2011).

5.2.2.5.2. DIAGNÓSTICO

El diagnóstico es similar al de otras sinusitis secundarias, pero el diagnóstico no se completará hasta hacer una biopsia y un estudio histológico de la lesión (Waguespack y Taintor, 2011).

5.2.2.5.3. TRATAMIENTO

Una posibilidad de tratamiento de estas infecciones es la aplicación de antifúngicos tópicos como puede ser el enilconazol o la natamicina, que han tenido resultado favorables para el tratamiento de micosis producidas por *Aspergillus* (Waguespack y Taintor, 2011). También se han descrito otros tratamientos el lavado del seno o sinuscopia con anfotericina B y miconazol, siendo más eficaz si se realiza por sinuscopia ya que se consiguen mayores concentraciones del producto en el lugar de la lesión (Dixon y Head, 1999; Ions *et al.*, 2000; W H Tremaine y Dixon, 2001; Dixon *et al.*, 2012b). Estos tratamientos deben aplicarse cada 48 horas, siendo suficiente de 2 a 4 tratamientos y pueden completarse también con el lavado del seno con povidona yodada. También se ha descrito el tratamiento conjunto de miconazol tópico junto con la administración sistémica de yoduro de sodio con un resultado satisfactorio (Davis *et al.*, 2000).

Si la infección no ha respondido a estos tratamientos puede realizarse el curetaje quirúrgico antes de aplicar más tratamientos antimicóticos tópicos. Debe recordarse que, si la infección micótica es secundaria a otra causa, hasta que no se resuelva la causa primaria no se podrá resolver este tipo de infecciones.

5.2.2.6 HEMATOMA ETMOIDAL PROGRESIVO

El hematoma etmoidal progresivo puede definirse como una masa expansiva encapsulada de crecimiento lento, no neoplásico y progresivo de la mucosa etmoidal con propiedades destructivas locales que invaden las fosas y senos nasales asemejándose a un tumor en su aspecto y desarrollo (Cook y Littlewort, 1974; Waguespack y Taintor, 2011; Careddu *et al.*, 2016). En los caso más graves, esta masa al crecer deforma los huesos fronto-nasales del caballo lo que puede hacer que se obstruya el correcto drenaje de senos y cavidad nasal (Careddu *et al.*, 2016).

Los hematomas etmoidales fueron clínicamente descritos por primera vez por Cook y Littlewort (Cook y Littlewort, 1974) y posteriormente Platt (Platt, 1975) describió su histología, a partir de ahí, distintos autores han ido describiendo esta lesión, aunque la etiología sigue sin estar clara.

La mayoría de estas masas nacen en el laberinto etmoidal, aunque también se han descrito hematomas en el seno conchofrontal y en el seno maxilar caudal. A medida que el hematoma

se expande, provoca una necrosis del hueso circundante y se extiende al seno frontal, el seno esfenopalatino, las fosas nasales y la nasofaringe, aunque rara vez causa distorsión facial (Cook y Littlewort, 1974; Freeman, 2003; Waguespack y Taintor, 2011). Estas masas al crecer y expandirse pueden ulcerar sus paredes y causar epistaxis. Además estos hematomas ulcerados pueden ser invadidos por bacterias o hongos creando infecciones (O'Leary y Dixon, 2011).

Los hematomas etmoidales suelen ser unilaterales, produciéndose con la misma frecuencia a ambos lados de la cavidad nasal, pudiendo ser también bilaterales aunque son más infrecuentes (Freeman, 2003). Esta lesión puede darse en animales de un amplio rango de edad (3-18 años), aunque es más frecuente en caballos adultos (Cook y Littlewort, 1974; Tremaine y Dixon, 2002; Freeman, 2003).

5.2.2.6.1. SIGNOS CLÍNICOS

La principal sintomatología de esta patología es la epistaxis unilateral crónica (Tremaine y Freeman, 2007) y mal oliente que surge por la ulceración del hematoma. Otros signos que pueden estar presentes son la tos y la disnea, a veces con presencia de estertores respiratorios que se incrementan tras el ejercicio, así como aliento fétido del caballo (Freeman, 2003; Waguespack y Taintor, 2011).

5.2.2.6.2. DIAGNÓSTICO

La principal forma de diagnosticar un hematoma es mediante endoscopia de las fosas nasales y de los cornetes etmoidales. Si el hematoma es lo suficientemente grande, se podrá ver en la porción de los cornetes etmoidales, mientras que los que se localizan en los cornetes etmoidales o en los senos maxilares caudales o esfenopalatinos suelen ser de tamaño más pequeño. La observación de estos presenta un aspecto amarillo verdoso con motas de sangre y material purulento (Tate, Acvs y Blikslager, 2002).

En las radiografías, el hematoma etmoidal aparece como un tejido blando liso rodeando a los senos frontales y maxilares, aunque a veces puede quedar oculto entre estructuras normales del cráneo del caballo. De ahí la importancia de realizar un estudio radiológico con varias proyecciones para poder visualizarlo correctamente (Tate, Acvs y Blikslager, 2002).

También se ha descrito el uso de la gammagrafía y el TAC para el diagnóstico de estas lesiones. La importancia de la gammagrafía reside en que esta técnica nos permite diferenciar el hematoma de otras lesiones como pueden ser las neoplasias o los quistes de los senos. Por otra parte el diagnóstico mediante el TAC es un método más preciso ya que como se ha explicado

anteriormente no se superponen estructuras y nos permite determinar la forma, el tamaño y la zona afectada con mayor precisión (Tate, Acvs y Blikslager, 2002). De todas formas, el diagnóstico definitivo de este tipo de lesiones siempre pasa por la toma de biopsias y el análisis histológico del mismo.

5.2.2.6.3. TRATAMIENTO

Existen dos tipos de tratamientos descritos en la bibliografía. Por un lado está la inyección intralesional con formaldehído al 4% o por otro la extirpación quirúrgica del hematoma (Waguespack y Taintor, 2011). La elección de uno u otro método se debe principalmente al tamaño de la lesión. Si el tamaño del hematoma es pequeño se puede realizar una inyección intralesional vía endoscópica con formaldehído. Estos tratamientos se realizan de forma repetida (de 2 a 5 tratamientos) y a intervalos de 4-6 semanas hasta que se reduzca el hematoma, pudiendo realizarse un seguimiento del mismo de forma endoscópica. Si por el contrario el hematoma es de gran tamaño, el método de elección será la resección quirúrgica del hematoma y posterior inyección de formaldehído en la base del mismo (Dixon, 2012; Dixon *et al.*, 2012b).

5.3. PRESENTACIÓN DE UN CASO CLÍNICO

5.3.1 HISTORIA CLÍNICA

El día 24 de noviembre de 2020 llega al Hospital Veterinario de Zaragoza (HVUZ), un caballo Pura Raza Español (PRE) de 15 años de edad, el motivo de consulta es que el animal muestra dificultad respiratoria y ruidos respiratorios desde hace varios años, aunque en los últimos meses esta sintomatología se había incrementado.

A la llegada al hospital, se observa una clara deformidad facial en la zona del seno maxilar rostral derecho (el propietario comenta que lo tiene hace 5 meses), presencia de descarga nasal bilateral de tipo mucoide densa, sonido mate a la percusión del seno derecho y dificultad de la salida de aire por el ollar derecho.

Se realiza un estudio radiológico de la cabeza, incluyendo dos radiografías oblicuas, una latero-lateral y una dorsoventral, observándose una radiopacidad compatible con una masa en los senos paranasales derechos y pérdida de densidad ósea del hueso frontal.

También se realiza una endoscopia nasal a través del ollar derecho (lado afectado) pero no se puede avanzar porque la masa que se encuentra en el interior del seno obstruye el paso del endoscopio. Por lo que se decide entrar por el ollar izquierdo y realizando una retroversión endoscópica se accede al ollar derecho, observando una gran masa en el mismo. En este momento se toma una biopsia para su posterior análisis.

Debido al tamaño y al carácter invasivo de dicha masa, con el caballo en la estación, se realiza una trepanación creando un flap o ventana ósea frontonasal derecha, de la misma forma que se ha descrito anteriormente en el apartado de tratamiento de sinusitis primaria (técnica de la sinusotomía frontonasal) (Dixon, 2012; Pigott, 2020). A través de este flap, se extirpa una masa de consistencia carnosa (no friable), con fragmentos óseos adheridos, que ocupa todo el espacio de los senos paranasales de ese lado, habiendo destruido toda la arquitectura normal de la zona y no pudiendo identificar restos ni siquiera del canal infraorbitario. Se toman muestras del tejido para su análisis anatomopatológico. La cirugía, como se esperaba, fue muy sangrante y se colocan gasas a presión con agua helada y adrenalina en el interior del seno, además de administrar antihemorrágicos sistémicos y cobertura antiinflamatoria y antibiótica.

El día siguiente se vuelve a abrir el flap óseo para retirar las gasas, pudiendo observar que aún quedaban restos de la masa, que fueron extirpados, junto con los cornetes nasales del lado derecho y parte del septo nasal, hasta que se llegó a tener una comunicación adecuada con la faringe que permitiese el paso de aire. Se vuelve a rellenar el espacio del seno con gasas empapadas en agua fría, para evitar la hemorragia.

Al tercer día tras la primera intervención, se abre de nuevo el flap óseo y se amplía la comunicación del seno con el meato ventral izquierdo, a través del septo nasal, para facilitar el drenaje. Se sutura la herida y se coloca un tubo de drenaje para lavados de la cavidad. con suero salino junto con povidona yodada.

Una semana más tarde, se observa que el caballo respira con dificultad, por lo que se decide colocar una sonda a través del ollar derecho, hasta la cavidad del seno, para facilitar el paso del aire. Este tubo se retira al día siguiente porque se hace una endoscopia, en la que se observan abundantes restos de forraje en la cavidad, probablemente aspirados por lo que se estabula al animal en un box sin cama alimentándolo con heno humedecido y pienso en pellets dos veces al día.

Para evitar que se vuelva a producir este acumulo se cambia al caballo a una cama sin paja y se realizan lavados de la zona con agua con sal a través de una sonda nasal y una pequeña bomba. Durante las tres semanas siguientes se continúa con lavados periódicos, curas y cambio de vendaje y endoscopias de control que confirman que el interior de la cavidad va granulando y curando.

Durante el mes siguiente se realizarán endoscopias semanales de control a la vez que se realizan las curas y lavados posteriores detectando que el hueso del flap frontonasal está desvitalizado, por lo que es retirado. A consecuencia de ello, en algunas zonas de la herida



Figura 3. Secuencia de imágenes del procedimiento quirúrgico llevado a cabo durante la primera intervención. Archivo fotográfico del HVUZ

quirúrgica cutánea, la piel está creciendo hacia el interior, epitelizando los bordes de la herida, por lo que se lleva a cabo un desbridamiento abundante de los márgenes de las heridas, dejando que vayan cicatrizando por segunda intención.

El caballo recibe el alta tras mes y medio hospitalizado, habiendo recibido durante su estancia terapia antibiótica y antiinflamatoria.

Durante los meses siguientes se le hacen varias endoscopias de seguimiento en donde se aprecian contenido necrótico y material purulento desecado adherido al tejido de granulación formado en la cavidad nasal tras las intervenciones. En todas las ocasiones, este material es legrado endoscópicamente. Al cuarto mes de la primera intervención, se observa un crecimiento de la masa extirpada en la región dorsal del seno maxilar caudal que invade la zona infraorbitaria. Debido a la dificultad de su acceso se decide extirpar esta masa mediante cirugía laser utilizando un láser Holmiun, haciendo desaparecer la masa casi en su totalidad.

La última endoscopia que se le realizó al caballo fue el 1 de mayo, 5 meses tras la primera intervención en donde no se observó la recidiva de dicho tumor.

A día de hoy, el caballo presenta un estado fisiológico bueno con buena calidad de vida y con una capacidad respiratoria mayor que cuando vino al hospital que le ha permitido retomar la misma actividad deportiva que realizaba antes de presentar esta patología.

5.3.2. DISCUSIÓN DEL CASO

El diagnóstico anatomopatológico de la masa extirpada es compatible con una osteocondromatosis nasal, pero no es completamente concluyente, ya que también se observan hallazgos histológicos compatibles con fibroma osificante, clasificados ambos como tumores benignos.

Debido a la baja frecuencia en la aparición de neoplasias en las cavidades nasales y paranasales, la bibliografía es escasa, la mayoría de los artículos están relacionados con tumores como el carcinoma de células escamosas o el fibrosarcoma, ya que son los que se dan en mayor proporción. En lo referente a los tumores mencionados en el diagnóstico anatomopatológico, no se ha encontrado ningún artículo relacionado con la osteocondromatosis nasal, aunque si se ha encontrado en relación con el fibroma osificante.

Distintos autores han descrito a estos tipos de tumores benignos como tumores fibro-oseos, una categoría que incluye osteomas, fibroma osificante y displasia fibrosa, pudiendo presentarse en animales de distintas edades, tanto jóvenes como adultos (Dixon y Head, 1999; Steinman *et al.*, 2002; Puff *et al.*, 2006; Turek *et al.*, 2021).

Los signos clínicos que presentaba el caballo eran principalmente hinchazón facial, dificultad respiratoria y descarga nasal purulenta, signos que coinciden con los signos clínicos descritos como típicos de una sinusitis asociada a neoplasia (Tremaine y Dixon, 2002; Tremaine y Freeman, 2007) y con los signos que presentaron animales con estos tumores (Dixon and Head, 1999; Steinman *et al.*, 2002; Puff *et al.*, 2006).

A la hora de establecer el diagnóstico, se realizó un estudio radiológico de la cabeza del caballo en donde se observó una masa de tejido blando. Puede ser conveniente la realización de un TAC para visualizar correctamente estas masas evitando la superposición de las distintas estructuras del cráneo (Loevner y Sonners, 2004; Barakzai, 2014) como se relata en el caso descrito por Turek y colaboradores en 2021 (Turek *et al.*, 2021), pero en el hospital no se disponía de TAC y no se vio necesario remitir el caballo a otro centro para la realización de esta prueba, por lo que solo se realizó este estudio radiológico. Otros métodos diagnósticos fueron la endoscopia nasal, observándose una anomalía grave en la anatomía de la cavidad nasal, y la trepanación del seno que permitió ver la masa y extraer una biopsia, además se aprovechó el flap para la realización de la cirugía.

La masa se extirpo por medio de una trepanación del seno concho-frontal realizando un flap, realizando una técnica similar a la descrita en el apartado de sinusotomía frontonasal(Dixon, 2012; Pigott, 2020), colocando un drenaje a partir del cual se lavaría el seno.

En los artículos encontrados sobre estos tipos de tumores, en lo referente al tratamiento, algunos optaron por el sacrificio ante la dificultad que suponía la cirugía o mal pronóstico que tenía el animal (Dixon y Head, 1999; Puff *et al.*, 2006), mientras que otros sometieron a su caballos a una cirugía, teniendo resultados dispares, ya que un caballo tuvo que ser sacrificado tiempo después de la cirugía (Dixon y Head, 1999), mientras que otros tuvieron un resultado satisfactorio (Dixon y Head, 1999; Steinman *et al.*, 2002; Turek *et al.*, 2021).

Como ya se ha mencionado en el apartado de sinusitis asociadas a neoplasias, las neoplasias nasales tienen tendencia a la recidiva y no suelen tener buen pronóstico. No obstante, según algunos autores los tumores benignos pueden no tener tal tendencia a la recidiva y pueden mostrar buen pronóstico tras la cirugía (Dixon y Head, 1999; W H Tremaine y Dixon, 2001; Steinman *et al.*, 2002; Turek *et al.*, 2021). Es por ello que en nuestro caso se ha ido reevaluando durante unos meses el posible crecimiento de la masa, ya que como se ha descrito anteriormente en la historia clínica el animal mostro una recidiva en una zona de difícil acceso quirúrgico por lo que es posible que durante la primera cirugía no se extirpara la totalidad de la masa. Por ello y debido a la dificultad del acceso este crecimiento posterior de la neoplasia fue tratado un láser Holmium llegando a extirpar casi en su totalidad la masa neoplásica. Algo similar ocurrió en el caso descrito por Steinman y colaboradores en el 2002 (Steinman *et al.*, 2002), pero en nuestro caso con el uso de esta técnica por láser se consiguió detener el crecimiento del tumor. A este respecto hay que señalar que no se han encontrado referencias bibliográficas respecto al uso del láser Holmium en el tratamiento de neoplasia sinusales.

Orsini y colaboradores en el año 2004 (Orsini, Baird y Ruggles, 2004), describieron un caso de una yegua que presento un fibroma osificante y fue sometida a cirugía para la extracción del mismo, presentando recidiva y teniendo que ser reintervenida a los 10 meses para la extracción de una masa neoplásica. Posterior a la operación, recibió como tratamiento radioterapia de cobalto sobre la zona donde se extirpo la neoplasia (seno maxilar rostral), manteniéndose sin ninguna recidiva ni signos clínicos durante 6 años, fecha en la cual necesito una tercera cirugía debido a una nueva recidiva del tumor y tras esta se sometió a una nueva exposición a radioterapia consiguiendo controlar la recidiva. En nuestro caso no se empleó la radioterapia, ya que no se disponía de equipo para realizarla en el hospital y no se consideró remitir el caballo a otro centro, pues no existen en España ningún centro de radioterapia para caballos.

En lo referente al uso de quimioterapia, hasta día de hoy el uso en caballos es limitado, debido a su coste y a sus posibles efectos colaterales adversos (Witte y Perkins, 2011). En tumores intrasinusales detectados tempranamente, se ha descrito con buenos resultados la resección quirúrgica de los mismos y posterior inyección con cis-platino (Barabas *et al.*, 2008; Hart *et al.*, 2011; Dixon, 2012). En nuestro caso no fue contemplada la idea de usar quimioterápicos debido a la escasa bibliografía que describe el uso de estas terapias y por lo tanto el desconocimiento sobre los resultados y la técnica de realización.

6. CONCLUSIONES

A partir del presente trabajo de revisión bibliográfica se pueden establecer las siguientes conclusiones:

- Las sinusitis equinas son una patología no muy frecuente, aunque pueden cursar con graves problemas respiratorios en el caballo disminuyendo drásticamente su rendimiento deportivo.
- Desde el punto de vista etiológico, las sinusitis equinas se diferencian en primarias y secundarias, en estas últimas es fundamental el correcto diagnóstico de la patología primaria para la resolución clínica de las mismas.
- El uso complementario de diferentes métodos de diagnóstico por imagen como radiografía, endoscopia o sinuscopia, u otros más complejos como gammagrafía, TAC o resonancia, son fundamentales para abordar el diagnóstico definitivo de las sinusitis.
- En general, el tratamiento de las sinusitis siempre tiene que ir encaminado al drenaje del contenido sinusal mediante el lavado de los senos y la recuperación del drenaje natural de estos. En el caso de sinusitis secundarias, la resolución de las mismas pasa por el tratamiento de la causa primaria.
- En el caso clínico descrito en este trabajo, el animal presentaba una sinusitis secundaria debido a una neoplasia intrasinusal que fue abordada mediante un tratamiento quirúrgico convencional y aunque presentó recidivas, el animal mostró una evolución satisfactoria recuperando la actividad deportiva inicial.

6. CONCLUSIONS

The following conclusions can be drawn from this literature review:

- Equine sinusitis is an infrequent pathology, although it can cause severe respiratory disorders in horses, drastically reducing their sporting performance.
- From the etiological point of view, equine sinusitis can be differentiated into primary and secondary sinusitis. In the latter, an appropriate diagnosis of the underlying pathology is essential for their clinical resolution of the disease.
- The complementary use of different diagnostic imaging methods such as radiography, endoscopy or sinuscopy, or other more complex methods such as scintigraphy, CT or MRI, are essential to approach the definitive diagnosis of sinusitis.
- In general, the treatment of sinusitis must always be aimed at draining the sinus content by flushing the sinuses and restoring their natural drainage. In the case of secondary sinusitis, the resolution of the sinusitis requires the treatment of the primary cause.
- In the clinical case described, the animal presented a secondary sinusitis due to an intrasinusal neoplasia that was treated by conventional surgery and even though it presented recurrences, the animal had a satisfactory evolution, recovering the initial sport activity.

7. VALORACION PERSONAL Y AGRADECIMIENTOS

La realización de este trabajo surge de mi interés y curiosidad hacia las patologías de las vías aéreas altas sumado a la aparición en el hospital del caso clínico explicado, el hecho de ser participe en el diagnóstico, tratamiento y día a día del caballo, junto con el interés ya citado han sido los causantes de elegir este tema.

Para la realización de este trabajo ha sido fundamental el hecho de formar parte del equipo de internos del HVUZ, lo que me ha permitido tener un acceso directo y en todo momento a los datos e información necesaria para poder realizar una buena presentación del caso clínico.

Gracias a la realización de este trabajo he podido aumentar lo conocimiento acerca de los tipos de sinusitis, sus signos clínicos, diagnósticos o tratamientos, información que me puede resultar muy útil si termino ejerciendo como veterinario equino.

Además, la realización de este trabajo me ha permitido adquirir practica en la elaboración de trabajos académicos y búsqueda de información científica, logrando una mayor destreza en la utilización de páginas como GoogleAcademic o PubMed.

Aunque estoy satisfecho con el resultado final del trabajo, mentiría si dijera que no me ha resultado difícil su realización, ya que ha supuesto una gran búsqueda de información a la que nunca me había enfrentado.

Quiero dar las gracias en primer lugar a mis tutores Antonio Romero Lasheras y Sara Fuente Franco, su entrega y disposición han sido fundamentales en el resultado final de este trabajo, también me acuerdo de Arantzazu Vitoria Moraiz y Francisco Vázquez Bringas por su cercanía con los internos y su disposición a ayudar siempre.

Agradecer también a todos mis compañeros del internado su ayuda en la realización del trabajo, además de recordar los buenos momentos que hemos pasado juntos y que pasaremos, pues espero no perder relación con ellos.

Me resulta obligado agradecer de nuevo a Antonio que me permitiera formar parte del equipo de internos de HVUZ, pues fue el quien me permitió venir a alguna cirugía antes de entrar al internado y quien me animo a presentar mi solicitud, dando como resultado un año maravilloso en donde he aprendido muchísimo y que me ha hecho plantearme un futuro como veterinario de caballos.

Por ultimo y no menos importante dar la gracias a mi familia, porque han estado durante estos 6 años siempre ayudando, y a los amigos que he hecho en esta carrera, que han sido parte fundamental en mi día a día y a los que espero no perder nunca.

Es difícil pensar que estas son las últimas palabras que voy a escribir como estudiante de veterinaria, pero a la vez es muy gratificante pensar que después del esfuerzo realizado el sueño de ese niño que ya con 6 años tenía claro que quería ser veterinario se ha cumplido.

8. BIBLIOGRAFIA

Baker, G. J. (1999) «Equine Nasal and Paranasal Tumours», *The Veterinary Journal*, pp. 220-221. doi: 10.1053/tvj.1998.0345.

Barabas, K. *et al.* (2008) «Cisplatin : a review of toxicities and therapeutic applications», *Veterinary and Comparative Oncology*, pp. 1-18. doi: 10.1111/j.1476-5829.2007.00142.x.

Barakzai, S., Tremaine, H. y Dixon, P. (2006) «Use of Scintigraphy for Diagnosis of Equine Paranasal», *Veterinary Sugery*, (September 2005), pp. 94-101. doi: 10.1111/j.1532-950X.2005.00118.x.

Barakzai, S. Z. (2014) «Standing Equine Sinus Surgery», *Vet Clin Equine*, 30, pp. 45-62. doi: 10.1016/j.cveq.2013.11.004.

Bell, C., Tatarniuk, D. y Carmalt, J. (2009) «Endoscope-Guided Balloon Sinuplasty of the Equine Nasomaxillary Opening», *Veterinary Sugery*, (March), pp. 791-797. doi: 10.1111/j.1532-950X.2009.00579.x.

Beste, K. J. *et al.* (2019) «Culture-independent and dependent evaluation of the equine paranasal sinus microbiota in health and disease», *Equine Veterinary Journal*. doi: 10.1111/evj.13168.

Careddu, G. M. *et al.* (2016) «Magnetic resonance imaging features of progressive ethmoid hematoma in 2 horses CASE REPORT LXVII Meeting of the ... Magnetic resonance imaging features of progressive ethmoid hematoma in 2 horses», *Veterinaria Italiana*, 52. doi: 10.12834/VetIt.259.889.2.

Cook, W. R. y Littlewort, M. C. G. (1974) «Progressive Haematoma of the Ethmoid Region in th Horse», *Equine Veterinary Education*. doi: <https://doi.org/10.1111/j.2042-3306.1974.tb03941.x>.

Dacre, I. T. (2004) *A pathological, histological and ultrastructural study of diseased equine cheek teeth*. University of Edinburgh.

Davis, P. R. *et al.* (2000) «Pseudallescheria boydii infection of the nasal cavity of a horse»,

Journal of the American Veterinary Medical Association, (5), pp. 707-709. doi: 10.2460/javma.2000.217.707.

Dixon, P. M. *et al.* (2000) «Equine dental disease Part 4 : a long-term study of 400 cases : apical infections of cheek teeth», *Equine Veterinary Journal*, 32, pp. 182-194. doi: <https://doi.org/10.2746/042516400776563581>.

Dixon, P. M. (2012) «A review of equine paranasal sinusitis: Medical and Surgical treatments», *Equine Veterinary Education*, 24, pp. 143-158. doi: 10.1111/j.2042-3292.2011.00245.x.

Dixon, P. M. *et al.* (2012a) «Equine paranasal sinus disease: A long-term study of 200 cases (1997-2009): Ancillary diagnostic findings and involvement of the various sinus compartments», *Equine Veterinary Journal*, 44(3), pp. 267-271. doi: 10.1111/j.2042-3306.2011.00420.x.

Dixon, P. M. *et al.* (2012b) «Equine paranasal sinus disease: A long-term study of 200 cases (1997-2009): Treatments and long-term results of treatments», *Equine Veterinary Journal*, 44(3), pp. 272-276. doi: 10.1111/j.2042-3306.2011.00427.x.

Dixon, P. M. (2014) «A review of swellings of the frontal region of the equine head», *Equine Veterinary Education*. Equine Veterinary Journal Ltd, pp. 365-371. doi: 10.1111/eve.12187.

Dixon, P. M. y Head, K. W. (1999) «Equine Nasal and Paranasal Sinus Tumours : Part 2 : A Contribution of 28 Case Reports», *The Veterinary Journal*, pp. 279-294. doi: <https://doi.org/10.1053/tvjl.1999.0371>.

Fenner, M. F. y Verwilghen, D. (2018) «Paranasal sinus cysts in the horse : Complications related to their presence and surgical treatment in 37 cases», *Equine Veterinary Journal*, pp. 1-7. doi: 10.1111/evj.12959.

Frank, Nickels, A. y O'Neill, H. (2019) «Nasal Passages and Paranasal Sinuses», en Auer *et al.* (eds.) *Equine Surgery*. Fifth. Elsevier, pp. 698-710.

Freeman, D. E. (2003) «Sinus disease», *Veterinary Clinics of North America - Equine Practice*, 19(1), pp. 209-243. doi: 10.1016/S0749-0739(02)00062-7.

Garcí, M. (2008) «How To Perform a Minimally Invasive Sinus Flush in the Equine Patient», *AAEP Proceedings*, 54, pp. 74-77.

Gerard, M., Pruitt, A. y Thrall, D. E. (2010) «Radiation therapy communication: nasal passage and paranasal sinus lymphoma in a pony», *Veterinary Radiology y Ultrasound*, pp. 97-101. doi: 10.1111/j.1740-8261.2009.01630.x.

Gunnarsdottir, H. *et al.* (2014) «Epithelial inclusion cysts of the frontal bones in three horses», *Equine Veterinary Education*, 26, pp. 357-361. doi: 10.1111/eve.12068.

H. E. König y H. -G. Liebich (2005) «Aparato respiratorio», en Horst Erich König y Hans-Georg Liebich (eds.) *Anatomía de los Animales Domésticos*. Segunda. Buenos Aires, Bogotá, Caracas, Madrid, Mexico, Sao Paulo, pp. 81-102.

Hahioannou, J. *et al.* (2010) «Maxillary sinusitis of dental origin due to oroantral fistula, treated by endoscopic sinus surgery and primary fistula closure», *the journal of laryngology y otology*, pp. 986-989. doi: 10.1017/S0022215110001027.

Hardy, J. (1991) «Upper Respiratory Obstruction in Foals , Weanlings , and Yearlings», *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*, 7(1), pp. 105-122. doi: 10.1016/S0749-0739(17)30519-9.

Hart, S. K. *et al.* (2011) «Evaluation of a novel post operative treatment for sinonasal disease in the horse (1996 – 2007)», *Equine Veterinary Journal*, 43(December 2009), pp. 24-29. doi: 10.1111/j.2042-3306.2010.00133.x.

Hawkes, C. S. *et al.* (2008) «Treatment of oromaxillary fistulae in nine standing horses», *Equine Veterinary Journal*, 40, pp. 546-551. doi: 10.2746/042516408X322157.

Head, K. W. y Dixon, P. M. (1999) «Equine Nasal and Paranasal Sinus Tumours . Part 1 : Review», *The Veterinary Journal*, pp. 261-278. doi: <https://doi.org/10.1053/tvjl.1998.0370>.

Henninger, W. *et al.* (2003) «CT features of alveolitis and sinusitis in horses», *veterinary Radiology y Ultrasound*, pp. 269-276. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1740-8261.2003.tb00454.x>.

Ions, J. A. R. D. E. S. L. *et al.* (2000) «Aspergillosis involving the frontal sinus in a horse Case details», *Equine Veterinary Education*, 12, pp. 248-250. doi: <https://doi.org/10.1111/j.2042-3292.2000.tb00051.x>.

Kainer, R. A. (1993) «Clinical anatomy of the equine head», *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*, 9(1), pp. 1-23. doi: 10.1016/S0749-0739(17)30413-3.

Klaus-Dieter Burdras, W.O. Sack y Sabine Röck (2005) «Cabeza», en *Atlas Anatomía Del Caballo*, pp. 28-45.

Kowalczyk, L. *et al.* (2011) «Squamous cell carcinoma of the paranasal sinuses in two horses», *Equine Veterinary Education*, (September), pp. 435-440. doi: <https://doi.org/10.1111/j.2042-3292.2010.00141.x>.

Lane, J. G. (1994) «review of dental disorders of the horse, their treatment and possible fresh approaches to management», *Equine Surgery*, 6, pp. 13-21. doi: <https://doi.org/10.1111/j.2042-3292.1994.tb01074.x>.

Lane, J. G., Longstaffe, J. A. y Gibbs, C. (1987) «Equine paranasal sinus cysts : A report of 15 cases», *Equine Veterinary Journal*, 19, pp. 537-544. doi: 10.1111/j.2042-3306.1987.tb02667.x.

Loevner, L. A. y Sonners, A. I. (2004) «Imaging of neoplasms of the paranasal sinuses», *Magnetic Resonance Imaging Clinics of North America*, 14, pp. 625-646. doi: 10.1016/j.nic.2004.07.005.

Maanen, C. V. A. N. *et al.* (1996) «Three Cases of Carcinoid in the Equine Nasal Cavity and Maxillary Sinuses : Histologic and Immunohistochemical Features», *Veterinary Pathology*, 95(1), pp. 92-95. doi: <https://doi.org/10.1177%2F030098589603300114>.

Mackintosh, E. (1987) «Anaerobic bacteria associated with dental abscesses in the horse and donkey», *Equine Veterinary Journal*. doi: <https://doi.org/10.1111/j.2042-3306.1987.tb01435.x>.

Mcgorum, C. *et al.* (1990) «A review of ten cases of equine mycotic rhinitis», *Equine Veterinary Education*, (Case 5). doi: <https://doi.org/10.1111/j.2042-3292.1992.tb01538.x>.

Montero, J. *et al.* (2009) «Exodoncia de molares maxilares en equinos mediante repulsión :

descripción de dos técnicas quirúrgicas diferentes Equine maxilar molar exodontia by repulsion : description of two different surgical techniques», *Ciencias Veterinarias*, 27(1), pp. 31-42.

O'Leary, J. M. y Dixon, P. M. (2011) «A review of equine paranasal sinusitis. Aetiopathogenesis, clinical signs and ancillary diagnostic techniques», *Equine Veterinary Education*, 23(3), pp. 148-159. doi: 10.1111/j.2042-3292.2010.00176.x.

Orsini, J. A., Baird, D. K. y Ruggles, A. J. (2004) «Radiotherapy of a recurrent ossifying fibroma in the paranasal sinuses of a horse», *J Am Vet Med Assoc*, pp. 1483-1486. doi: 10.2460/javma.2004.224.1483. PMID: 15124891.

Perkins, J. D. *et al.* (2009) «Sinoscopic Treatment of Rostral Maxillary and Ventral Conchal», *Veterinary Surgery*, (March), pp. 613-619. doi: 10.1111/j.1532-950X.2009.00556.x.

Pigott, J. (2020) «Equine Sinus Surgery», *Veterinary Clinics of North America - Equine Practice*. W.B. Saunders, pp. 613-639. doi: 10.1016/j.cveq.2020.08.003.

Platt, H. (1975) «Haemorrhagic nasal polyps of the horse», *J Pathol*, 115. doi: 10.1002/path.1711150109.

Puff, C. *et al.* (2006) «An Unusual Mucinous Osteoma with Features of an Ossifying Fibroma in the Nasal Cavity of a Horse», *J Comp Pathol*, 135, pp. 52-55. doi: 10.1016/j.jcpa.2006.02.008.

S. Climent *et al.* (2013) «Esqueleto de la cabeza», en *Embriología y anatomía veterinaria*. Zaragoza, pp. 1-22.

Safia Barakzai (2007) «Sinoscopy», en Saunders Elsevier (ed.) *Handbook of Equine Respiratory Endoscopy*, pp. 119-131.

Steinman, A. *et al.* (2002) «osteoma of paranasal sinuses in a horse with inspiratory dyspnoea», *Aust Vet J*, 80(3), pp. 140-142. doi: 10.1111/j.1751-0813.2002.tb11374.x.

Tate, L. P., Acvs, D. y Blikslager, A. T. (2002) «New Perspectives on Diagnosis and Treatment of Progressive Ethmoid Hematomas», *AAEP Proceedings*, 48, pp. 233-239.

Tessier, C. *et al.* (2012) «Magnetic resonance imaging features of sinonasal disorders in horses», *veterinary Radiology y Ultrasound*, pp. 1-7. doi: 10.1111/j.1740-8261.2012.01975.x.

Tremaine, H. y Freeman, D. E. (2007) «Disorders of the Paranasal Sinuses», en *Equine Respiratory Medicine and Surgery*. Second Edi. Elsevier Ltd, pp. 393-408. doi: 10.1016/B978-0-7020-2759-8.50030-1.

Tremaine, W. H., Clarke, C. J. y Dixon, P. M. (1999) «Histopathological findings in equine sinonasal disorders», *Equine Veterinary Journal*, 31, pp. 296-303. doi: 10.1111/j.2042-3306.1999.tb03820.x.

Tremaine, W. H. y Dixon, P. M. (2001) «A long-term study of 277 cases of equine sinonasal disease. Part 1: Details of horses, historical, clinical and ancillary diagnostic findings», *Equine Veterinary Journal*, 33(3), pp. 274-282. doi: 10.2746/042516401776249615.

Tremaine, W H y Dixon, P. M. (2001) «A long-term study of 277 cases of equine sinonasal disease . Part 2 : Treatments and results of treatments», *Equine Veterinary Journal*, 33, pp. 283-289. doi: <https://doi.org/10.2746/042516401776249787>.

Tremaine, W. H. y Dixon, P. M. (2002) «Diseases of the Nasal Cavities and Paranasal Sinuses», *Equine Respiratory Diseases*.

Turek, B. *et al.* (2021) «Ossifying Fibroma in the Nasal Cavity of a 2-Year-Old Horse», *Animals (Basel)*. doi: 10.3390/ani11020317.

Waguespack, R. W. y Taintor, J. (2011) «Paranasal Sinus Disease in Horses», *Compened Contin Educ Vet*.

Witte, T. H. y Perkins, J. D. (2011) «Early diagnosis may hols the key to the successful treatment of nasal anda paranasal sinus neoplasia in the horse», *Equine Veterinary Education*, 23, pp. 441-447. doi: 10.1111/j.2042-3292.2011.00251.x.

Woodford, N. S. y Lane, J. G. (2006) «Long-term retrospective study of 52 horses with sinunasal cysts», *Equine Veterinary Journal*, pp. 198-202. doi: 10.2746/042516406776866372.