

RUBENS PERES MENDES

**Determinação de acesso cirúrgico sinuscópico para conchotomia nasal
ventral em equinos: estudo *ex-vivo***

São Paulo

2023

RUBENS PERES MENDES

Determinação de acesso cirúrgico sinuscópico para conchotomia nasal ventral em equinos: estudo *ex-vivo*

VERSÃO CORRIGIDA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Clínica Cirúrgica Veterinária da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo para a obtenção do título de Mestre em Ciências.

Departamento:

Cirurgia

Área de concentração:

Clínica Cirúrgica Veterinária

Orientador:

Prof. Dr. Rodrigo Romero Corrêa

São Paulo

2023

Autorizo a reprodução parcial ou total desta obra, para fins acadêmicos, desde que citada a fonte.

Catálogo na Publicação

Biblioteca Virgínia Buff D'Ápice da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da
Universidade de São Paulo
Ficha catalográfica gerada automaticamente com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Mendes, Rubens
Determinação de acesso cirúrgico sinuscópico para conchotomia
nasal ventral em equinos: estudo ex-vivo / Rubens Mendes ;
orientador Rodrigo Romero Corrêa - versão corrigida.-- São Paulo,
2023.
62 f. : il.

Dissertação (Mestrado - Programa de Pós-Graduação em Clínica
Cirúrgica Veterinária - Departamento de Cirurgia) - Faculdade de
Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, 2023.

1. seios paranasais. 2. conchas nasais. 3. sinusite. 4.
radiografia. 5. extranasal. I. Título.

Bibliotecária responsável pela estrutura de catalogação
na publicação: Maria Aparecida Laet - CRB 5673-8.



CERTIFIED

We certify that the proposal entitled: "*Determination of sinuscope surgical access for ventral nasal conchotomy in horses: an ex-vivo study*", protocol number CEUAx 1740230522 (ID 002321), under the responsibility Rodrigo Romero Corrêa, agree with Ethical Principles in Animal Research adopted by Ethic Committee in the Use of Animals of School of Veterinary Medicine and Animal Science (University of São Paulo), and was approved in the meeting of day October 05, 2022.

Certificamos que a proposta intitulada: "*Determinação de acesso cirúrgico sinuscópico para conchotomia nasal ventral em equinos: estudo ex-vivo*", protocolado sob o CEUAx nº 1740230522, sob a responsabilidade de Rodrigo Romero Corrêa, está de acordo com os princípios éticos de experimentação animal da Comissão de Ética no Uso de Animais da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia Universidade de São Paulo, e foi aprovado na reunião de 05 de outubro de 2022.

Prof. Dr. Marcelo Bahia Labruna
Coordenador da Comissão de Ética no Uso de Animais
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia
Universidade de São Paulo

Profa. Dra. Camilla Mota Mendes
Vice-Coordenadora da Comissão de Ética no Uso de Animais
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia
Universidade de São Paulo

FOLHA DE AVALIAÇÃO

Autor: Mendes, Rubens Peres

Título: **Determinação de acesso cirúrgico sinuscópico para conchotomia nasal ventral em equinos: estudo *ex-vivo***

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Clínica Cirúrgica Veterinária da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Ciências.

Data: ____/____/____

Banca Examinadora

Prof. Dr. _____

Instituição: _____ Julgamento: _____

Prof. Dr. _____

Instituição: _____ Julgamento: _____

Prof. Dr. _____

Instituição: _____ Julgamento: _____

*Dedico este trabalho a minha amada mãe, Gessi Espit Peres Mendes, e ao meu amado pai,
Antonio Peres Mendes, por serem os principais pilares em minha vida.*

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por me guiar durante esse período, me dar forças e estar sempre presente em meu coração.

Gostaria de agradecer aos cavalos, espécie impar na natureza, donos de um comportamento único, que ocupam boa parte do meu coração e dos meus pensamentos. A minha meta é cada dia ser melhor por eles.

Agradeço imensamente aos meus pais, **Antonio Peres Mendes** e **Gessi Espit Peres Mendes**, por serem meus alicerces e apoiarem minhas decisões com conselhos e ensinamentos, mas principalmente pelo amor incondicional que sempre me ofereceram. Essa conquista é para vocês que são os meus maiores tesouros. Amo vocês.

Agradeço ao meu irmão, **Israel Fernandes Peres Mendes**, pela parceria de sempre, pelas conversas fiadas, risadas e incentivo. Minha admiração por você é enorme. Agradeço, também, a minha sobrinha **Isadora Signor Peres Mendes**. Vocês moram no meu coração.

Agradeço a minha fiel escudeira, amiga, confidente e namorada, Ellen Lara Miguel, por todo o apoio durante esta trajetória, seja ela, nos momentos bons e ruins, próximos ou distante, que com seu jeito único sempre esteve ao meu lado durante as minhas decisões. És dona de um dos corações mais lindos que já vi na vida. Estendo os agradecimentos, as nossas “meninas” de quatro patas, Gamora Regina e Festuca Catarina (por Ellen assim chamadas). Meu amor por vocês é grande.

Agradeço aos tios, tias, primos e primas pelo apoio e parceria de sempre. Agradeço ao **Prof. Dr. Antonio Carlos Espit**, meu tio, por ser minha fonte de inspiração na área acadêmica. Em especial, gostaria de agradecer, a minha querida e inesquecível prima **Marcella Colaço** (*in memorian*) que hoje olha por mim e toda a minha família ao lado de Deus.

Agradeço aos irmãos que o mestrado meu deu, **Diego Velasquez** e **Aymara Lima**, por todos ensinamentos, debates e descontração durante os projetos e rotinas. Em especial, a figura de irmão mais velho que ganhei, **Reginaldo da Cunha**, que foi protagonista ao meu lado nesta peça da vida, chamada mestrado. Agradeço aos sucessores, também amigos e irmãos, **Witley Castanha** e **Kevin Vallejo** por toda parceria, o caminho é difícil, mas muito prazeroso. Vocês foram essenciais e moram em um espaço grande do meu coração.

Agradeço aos meus grandes amigos de vida: companheiros de casa que estiveram comigo durante esse período de estudos, amigos de infância, da graduação e todas as pessoas contribuíram de alguma maneira na minha formação pessoal e profissional.

Agradeço aos amigos que a odontologia equina me deu: **Mauricio Bittar, Christian Carlstron, Rodrigo Dilly e Carla Omura**, meu muito obrigado por todos os ensinamentos repassados. Agradeço a todos os professores os quais eu tive a honra de conviver durante a minha estada nesta instituição, que me enche de orgulho diariamente, chamada FMVZ-USP.

Agradeço de coração, a banca avaliadora, **Profa. Dra. Renata Gebara S. Doria**, a qual tenho uma grande admiração por toda sua competência e dedicação. E ao meu amigo e parceiro, **Dr. Leandro Americo Rafael** por topar estar neste momento tão importante.

Ao apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) e o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) - Código de Financiamento 001".

E por último e mais importante, eu gostaria de agradecer do fundo do meu coração, ao meu amigo, irmão, pai e orientador **Prof. Dr. Rodrigo Romero Corrêa** que me ajudou e orientou em todos os momentos desta caminhada, que me apoiou nas minhas decisões e sempre esteve ao lado para confortar com conselhos. Para mim, será sempre uma grande referência não só como veterinário, mas como exemplo de humildade, simplicidade e caráter. Da mesma maneira, gostaria de agradecer a sua família, **Eliane Romero Corrêa e Elisa Romero Corrêa**, por todo o suporte e acolhimento ao longo deste período. Vocês fazem parte desta conquista.

RESUMO

MENDES, R.P. **Determinação de acesso cirúrgico sinuscópico para conchotomia nasal ventral em equinos: estudo *ex-vivo***. 2023. 62 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2023.

Devido à alta tendência do seio conchal ventral acumular pus no seu interior, este compartimento é frequentemente acometido nos casos de sinusite. O diagnóstico de sinusite conchal ventral é complexo, baseado no exame físico, associado aos exames de radiografia, rinoscopia e sinuscopia. O objetivo deste trabalho foi determinar um acesso cirúrgico extranasal para conchotomia nasal ventral, bem como, descrever a padronização de uma projeção radiográfica complementar para as conchas nasais. Para conchotomia nasal ventral, foram utilizadas 12 cabeças de equinos adultos que foram a óbito por causas não relacionadas a afecções sinusais. As cabeças foram preservadas quimicamente conforme Corrêa (2021). Dois acessos cirúrgicos, um frontal e um maxilar, conforme descrito por Lima (2021), foram utilizados para fenestração da bulha do septo maxilar. Na sequência, com auxílio de sinuscópio, avaliação da posição do canal infraorbitário, da lâmina maxilar medial e a distância entre o canal e o ápice das raízes dentárias foi realizada. Uma broca de 10 mm foi utilizada para realizar a trepanação da lâmina óssea maxilar medial, permitindo o acesso ao seio conchal ventral. Um instrumental cirúrgico de ponta romba foi guiado até a parede interna da concha, a qual foi fenestrada de forma assistida, por rinoscopia. Uma sonda Foley nº 20 foi introduzida pelo acesso externo maxilar até o interior da cavidade nasal. Após a insuflação do balonete, a sonda foi fixada à pele, junto ao acesso externo. Posteriormente, os espécimes foram submetidos à dissecação e avaliação macroscópica. A conchotomia nasal ventral foi realizada em 66,67%, das espécimes, sem complicações, sendo que em 16,67% a fenestração do seio conchal ventral foi realizada, porém, houve lesão acometendo o canal infraorbitário. Em 8,33% houve a fratura do canal infraorbitário durante a fenestração da bulha do septo maxilar. E em 8,33% a inclinação excessiva durante o acesso cirúrgico na lâmina maxilar medial direcionou a fenestração em direção ao meato ventral da cavidade nasal. O acesso cirúrgico extranasal permite a conchotomia nasal ventral em equinos adultos, porém, o índice de complicações é conhecido e precisa ser levado em consideração antes da realização da técnica cirúrgica. A padronização da projeção complementar foi realizada no Centro de Odontologia Equina (COE), baseado em projeções radiográficas padrão descritas na literatura. Foram utilizadas 6 cabeças de equinos, as quais foram dissecadas e aberturas foram realizadas na concha nasal ventral e dorsal para introdução de material radiopaco. A projeção foi nomeada de dorsoventral *offset*

+75°. Com a placa radiográfica apoiada sobre os dois ramos da mandíbula, a excursão parcial da mandíbula deve ser realizada para o lado objeto de estudo. A projeção radiográfica deve ser realizada com emissor de raio x em sentido dorsoventral, porém, com discreta inclinação também em direção ao lado que se pretende examinar (nomenclatura de hemisfério, plano horizontal 0° e +75° no plano vertical) com o feixe de raio-X apontado sobre uma linha imaginária entre as pontas das cristas faciais. A projeção dorsoventral *offset* +75° proporciona melhor visualização e identificação das estruturas conchais dos equinos.

Palavras-chave: seios paranasais, conchas nasais, sinusite, radiografia, extranasal

ABSTRACT

MENDES, R.P. **Extra-nasal sinusoscopic surgical approach for the ventral nasal conchotomy in horses: an ex-vive study** 2023. 62 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2023.

Due to the high tendency of the ventral conchal sinus to accumulate pus inside it, this compartment is frequently affected in cases of sinusitis. The diagnosis of ventral conchal sinusitis is complex, based on physical examination, associated with radiography, rhinoscopy and sinusoscopy. The aim of this work was to determine an extra-nasal surgical access for ventral nasal conchotomy, as well as to describe the standardization of a complementary radiographic projection for the nasal conchal. For ventral nasal conchotomy, 12 heads of adult horses that died from causes unrelated to sinus disorders were used. The heads were chemically preserved according to Corrêa (2021). Two surgical approaches, one frontal and one maxillary, as described by Lima (2021), were used to fenestrate the maxillary septal bulla. Next, with the aid of a sinuscope, the position of the infraorbital canal, the medial maxillary lamina and the distance between the canal and the apex of the dental roots were assessed. A 10 mm drill was used to perform trephination of the medial maxillary lamina, allowing access to the ventral conchal sinus. A surgical instrument with a blunt tip was guided to the inner wall of the turbinate, which was fenestrated assisted by rhinoscopy. A No. 20 Foley catheter was introduced through the external maxillary access into the nasal cavity. After inflation of the cuff, the probe was fixed to the skin, next to the external access. Subsequently, the specimens were subjected to dissection and macroscopic evaluation. Ventral nasal conchotomy was performed in 66.67% of the specimens, without complications, and in 16.67% the fenestration of the ventral conchal sinus was performed, however, there was an injury affecting the infraorbital canal. In 8.33% there was a fracture of the infraorbital canal during the fenestration of the maxillary septal bulla. And in 8.33%, excessive inclination during surgical access in the medial maxillary lamina directed the fenestration towards the ventral meatus of the nasal cavity. Extra-nasal surgical access allows ventral nasal conchotomy in adult horses, however, the rate of complications is known and needs to be taken into consideration before performing the surgical technique. The standardization of the complementary projection was carried out at the equine dentistry center, based on standard radiographic projections described in the literature. Six equine heads were used, which were dissected and openings were made in the ventral and dorsal nasal conchal to introduce radiopaque material. The projection was named dorsoventral offset +75°. With the radiographic plate resting on the two rami of the mandible, partial

excursion of the mandible must be carried out towards the side under study. The radiographic projection must be carried out with an x-ray emitter in the dorsoventral direction, however, with a slight inclination also towards the side to be examined (hemisphere nomenclature, horizontal plane 0° and +75° in the vertical plane) with the beam of X-ray aimed at an imaginary line between the tips of the facial ridges. The +75° offset dorsoventral projection provides better visualization and identification of equine shell structures.

Keywords: paranasal sinus, nasal conchal, sinusitis, radiography, extra-nasal

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 (Capítulo I) - Aspectos dorsal e lateral da cabeça de número 02 com o esquema de determinação dos acessos cirúrgicos. A) Acesso frontal (F). Em azul, linha imaginária entre os cantos mediais dos olhos. Em vermelho, linha imaginária sagital, dividindo a cabeça em duas hemifaces. O acesso foi realizado 2,5 centímetros caudal à linha azul, no centro do espaço entre o canto lateral do olho e o plano sagital (linha vermelha (Figura 1A). B) Acesso na região maxilar caudal, denominado de acesso maxilar (M). Em vermelho, a linha entre o canto medial do olho e o forame infraorbitário. Utilizou-se como referência 1 centímetro ventral a esta linha, e 1,5 centímetros rostral ao canto medial do olho.....36

Figura 2 (Capítulo I) - Imagem sinuscópica frontal para fenestração da bulha do septo maxilar. A) CIO: canal infraorbitário. AFM: abertura frontomaxilar. BSM: bulha do septo maxilar (íntegra, em momento prévio à fenestração). B) Imagem sinuscópica frontal após a fenestração da bulha do septo maxilar. CIO: canal infraorbitário. SMC: seio maxilar caudal. SMR: seio maxilar rostral. SCV: seio conchal ventral, medial ao CIO.....37

Figura 3 (Capítulo I) – Imagem sinuscópica maxilar. A) CIO: canal infraorbitário. LMM: lâmina maxilar medial. SMC: seio maxilar caudal. SM: septo maxilar. Círculo em preto indicando o local da trepanação da lâmina maxilar medial, imediatamente ventral ao CIO e rostral o septo maxilar. Em B) Imagem sinuscópica maxilar, com o endoscópio passado pelo acesso frontal e pelo septo maxilar fenestrado. Broca sendo utilizada para a trepanação da lâmina maxilar medial. C) Imagem sinuscópica da trepanação da lâmina maxilar medial. D) Visualização do seio conchal ventral (SCV) através da trepanação da lâmina maxilar medial.....38

Figura 4 (Capítulo I) - Rinoscopia esquerda, com endoscópio flexível introduzido pelo meato ventral A) Vista do meato ventral, com concha ventral em região superior da imagem. Em B) Confirmação da fenestração com pino de Steinmann, na porção ventral e medial da concha ventral. C) Fenestra realizada na parede ventral da concha ventral, com luz do sinuscópio identificada pelo acesso cirúrgico. D) Balonete de sonda de silicone insuflado com ar, introduzido pela pelo acesso maxilar externo, passando pela trepanação da lâmina maxilar medial e pela fenestração da concha ventral até a cavidade nasal..... 39

Figura 5 (Capítulo I) - Imagem digital do seio maxilar rostral após remoção do retalho ósseo externo A) CIO: canal infraorbitário. Seta vermelha aponta a trepanação da lâmina maxilar medial, sem lesão ao canal infraorbitário e aos ápices dentários, em um animal jovem. Em B) Seta vermelha aponta a trepanação da lâmina maxilar medial, sem lesão ao canal infraorbitário e aos ápices dentários, em um animal idoso. Note o distanciamento existente entre o CIO e os ápices dentários. C e D) Círculo em vermelho demarca lesão na região ventral do canal infraorbitário, com exposição do plexo.40

Figura 6 (Capítulo I) - Imagem digital do seio maxilar rostral. Em vermelho, fratura completa de toda a circunferência do CIO. Em azul, nervo infraorbitário exposto devido à fratura.....41

Figura 1 (Capítulo II) - Vista lateral das bulhas e seios conchais após o preenchimento com material radiopaco. Em laranja, bulha conchal dorsal (BCD). Em roxo, bulha conchal ventral

(BCV). Em branco, seio conchal dorsal (SCD) e seio conchal ventral (SCV). Vista dorsolateral, mimetizando a projeção dorsoventral *offset* +75°.....54

Figura 2 (Capítulo II) - Projeção radiográfica dorsoventral *offset* +75°. Em A, vista caudal com emissor de raios-X em 75° para o lado esquerdo, com excursão lateral parcial para o mesmo lado. Em B, vista dorsal com emissor em 75° para a direita, com excursão lateral parcial para o mesmo lado. Em C, vista lateral da posição do emissor e a relação com a placa.....55

Figura 3 (Capítulo II) - Projeção complementar dorsoventral *offset* +75°. Em A, imagem radiográfica da projeção dorsoventral *offset* +75° direita. Nota-se a sobreposição entre os dentes mandibulares e maxilares e a visualização completa da concha nasal ventral e dorsal. Em B, imagem radiográfica da projeção dorsoventral *offset* +75° esquerda. Nota-se o septo nasal tangenciando o quarto pré-molar e a sobreposição da mandíbula com a maxila, permitindo a visualização completa das conchas nasais ventral e dorsal.....56

Figura 4 (Capítulo II) - A) Projeção dorsoventral. Seta em vermelho indicando a concha ventral sobreposta aos dentes mandibulares. B) Projeção complementar dorsoventral *offset* +75° com material radiopaco. Setas em vermelho, mostram o seio conchal ventral. Setas em amarelo, a bulha conchal ventral. C) Projeção complementar dorsoventral *offset* +75° sem material radiopaco. Setas em vermelho, mostram o seio conchal ventral. Setas em amarelo, a bulha conchal ventral.....57

Figura 5 (Capítulo II) - A) Projeção dorsoventral. Setas em vermelho, apontando a sobreposição entre a concha dorsal e os dentes mandibulares. B) Projeção complementar dorsoventral *offset* +75° com material radiopaco. Setas em vermelho, indicando a região de seio conchal dorsal. Setas em amarelo, a bulha conchal dorsal. C) Projeção complementar dorsoventral *offset* +75° sem material radiopaco. Setas em vermelho, indicando a região de seio conchal dorsal. Setas em amarelo, a bulha conchal dorsal.....58

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Resultados da conchotomia nasal ventral e ocorrência de lesões envolvendo o canal infraorbitário (CIO), determinada por dissecação e avaliação macroscópica, utilizando a técnica proposta.....	35
---	----

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO GERAL	17
2 (CAPÍTULO I).....	20
RESUMO.....	22
ABSTRACT.....	23
INTRODUÇÃO.....	24
MATERIAL E MÉTODO.....	25
RESULTADOS.....	28
DISCUSSÃO.....	29
CONCLUSÃO.....	31
REFERÊNCIAS.....	32
3 (Capítulo II)	43
RESUMO.....	45
ABSTRACT.....	46
INTRODUÇÃO.....	47
MATERIAL E MÉTODO.....	48
RESULTADOS.....	49
DISCUSSÃO.....	50
CONCLUSÃO.....	52
REFERÊNCIAS.....	52
4 CONSIDERAÇÕES GERAIS	59
REFERÊNCIAS GERAIS	61

1 Introdução Geral

1 INTRODUÇÃO GERAL

Os seios paranasais dos equinos são formados anatomicamente por seis pares de compartimentos, divididos em dois sistemas: um rostral e um caudal. (BRINKSCHULTE *et al.*, 2013). O sistema rostral, é composto pelo seio maxilar rostral (SMR) e seio conchal ventral (SCV). O sistema caudal é formado pelo seio frontal (SF), seio conchal dorsal (SCD), seio esfenopalatino (SEP) e o seio maxilar caudal (SMC) (BRINKSCHULTE *et al.*, 2013; KÖHLER *et al.*, 2021). Há divergências na literatura sobre o sétimo par de seios paranasais. A Nomina Anatômica Veterinária (2017) explica que devido a comunicação constante entre o SF e o SCD, e utilizado um termo composto para se referir a ambos os compartimentos, o seio concho frontal (SCF).

As conchas nasais dorsal e ventral constituem o complexo sistema paranasal equino (GERLACH *et al.*, 2021). São divididas em porção caudal e rostral, separadas por um septo transversal. As porções mais caudais dão origem ao SCV e SCD e as porções, mais rostrais são descritas como bulha conchal ventral (BCV) e bulha conchal dorsal (BCD) (International Committee on Veterinary Gross Anatomical Nomenclature, 2017).

As doenças sinusais são as principais causas de secreção purulenta unilateral em equinos (TREMAINE; DIXON, 2001). Possuem caráter inflamatório, traumático e neoplásico, sendo que as sinusites primárias e secundárias (de origem dentária) são as principais afecções dos seios paranasais, acometendo em 94,7% o SMR e 65,3% o SMC. (DIXON *et al.*, 2020). Ainda, devido à alta tendência do SCV em acumular pus no seu interior (DIXON *et al.*, 2012), este compartimento foi acometido em 87% dos casos (DIXON *et al.*, 2020).

Dixon *et al.* (2015) descreveram o empiema de bulhas conchais como causa de descarga nasal crônica, acometendo 23% das bulhas conchais em equinos com afecções paranasais, com diagnóstico por tomografia computadorizada (TC).

O diagnóstico é complexo, baseado na anamnese e sinais clínicos, que incluem principalmente descargas nasais unilaterais e assimetrias faciais. Os exames subsidiários, como a avaliação radiográfica dos seios paranasais, a endoscopia transnasal e a sinuscopia, são essenciais no desfecho do caso clínico (TREMAINE; DIXON, 2001; BONILLA, 2023). A tomografia computadorizada é amplamente reconhecida como método de referência para o diagnóstico de afecções paranasais (BRINKSCHULTE *et al.*, 2014; DIXON *et al.*, 2015; LIUTI *et al.*, 2015; GIAVITTO; BARAKZAI, 2019)

As projeções radiográficas convencionais para avaliação da cavidade nasal e dos seios paranasais incluem: laterolateral (hemisfério 90°, 0°), lateral dorsoventral oblíqua 30°

(hemisfério 90°, +30°) e dorsoventral (hemisfério 0°, +90°), em ambos os lados (GIAVITTO; BARAKZAI, 2019; LIMONE; BARATT, 2018). Tais projeções permitiram que Giavitto e Barakzai, (2019) localizassem radiograficamente as BCV e BCD. No entanto, Piñeros (2022), salientaram que projeções específicas, como a dorsoventral com a mandíbula deslocada (dorsoventral *offset*), podem melhorar a acurácia diagnóstica dos seios e bulhas conchais.

Os procedimentos cirúrgicos envolvendo os seios paranasais são divididos em trepanação e retalho ósseo sinusal. A indicação para retalhos ósseos sinusais ocorre nos casos de neoplasias, granulomas e caseos calcificados no interior dos seios. A escolha para o procedimento de trepanação envolve a instalação de sistemas de lavagem e sinuscopias para diagnóstico e procedimentos cirúrgicos minimamente invasivos (BARAKZAI; DIXON, 2014).

A sinuscopia é uma técnica minimamente invasiva, que permite a visualização indireta dos seios paranasais, realizada a partir de uma trepanação sinusal, que auxilia tanto no diagnóstico das afecções quanto no tratamento das sinusites, pois são pontos de instalação de sistemas de lavagem (BARAKZAI; DIXON, 2014).

Os procedimentos transnasais são descritos basicamente em três técnicas minimamente invasivas (JEHLE *et al.*, 2022). A primeira consiste na utilização de eletrocautério para abertura da concha dorsal ou ventral, e a utilização do acesso para a sinuscopia e para a drenagem de secreções (KOLOS *et al.* 2020). A segunda se refere à fenestração trans-endoscópica da parede dorsal e medial da concha ventral, utilizando laser de diodo (KOLOS *et al.* 2017). Por último, o alargamento da abertura nasomaxilar utilizando balão de sinuplastia (BELL; TATARNIUK; CARMALT, 2009).

Apesar da complexidade associada aos seios paranasais, os trabalhos relacionados principalmente a técnicas cirúrgicas e tratamentos das afecções estão em crescente na comunidade científica. Dessa maneira, esta dissertação tem como objetivo apresentar a determinação de um acesso sinuscopico extranasal para o SCV e a padronização de uma projeção radiográfica complementar para as conchas nasais.

Capitulo I

**Determinação de acesso cirúrgico sinuscópico para conchotomia
nasal ventral em equinos: estudo *ex-vivo***

**2 (CAPITULO I) DETERMINAÇÃO DE ACESSO CIRÚRGICO SINUSCÓPICO
PARA CONCHOTOMIA NASAL VENTRAL EM EQUINOS: ESTUDO *EX-VIVO*.**

Determinação de acesso cirúrgico sinuscópico para conchotomia nasal ventral em equinos: estudo *ex-vivo*

Extra-nasal sinusoscopic surgical approach for the ventral nasal conchotomy in horses: an ex-vivo study

Rubens Peres Mendes^{1*}, Reginaldo da Cunha¹, Rodrigo Romero Corrêa¹.

¹Departamento de Cirurgia, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo – SP, Brasil.

*Autor para correspondência: rubensmendes@usp.br

RESUMO

O seio conchal ventral está acometido em 87% dos casos de sinusite em equinos. O diagnóstico de sinusite conchal ventral é complexo, baseado no exame físico, associado aos exames complementares de radiografia, rinoscopia e sinuscopia. O objetivo deste trabalho foi determinar um acesso cirúrgico extra-nasal para conchotomia nasal ventral, guiado por sinuscopia, aplicado à espécie equina. Foram utilizadas 12 peças anatômicas de cabeças de equinos adultos que foram a óbito por causas não relacionadas a afecções sinusais. As cabeças foram preservadas quimicamente conforme descrito por Corrêa (2021), para a realização do experimento. Foram efetuados dois acessos cirúrgicos, um frontal e um maxilar, conforme descrito por Lima (2021), para a realização da fenestração da bulha do septo maxilar. Na sequência, o sinuscópio foi introduzido no acesso maxilar para avaliação da posição do canal infraorbitário, da lâmina maxilar medial e a distância entre o canal e o ápice das raízes dentárias. Uma broca de 10 mm foi utilizada para realizar a perfuração da lâmina óssea maxilar medial, permitindo o acesso ao seio conchal ventral. Um instrumental cirúrgico de ponta romba foi guiado até a parede interna da concha, a qual foi fenestrada de forma assistida, por rinoscopia. Uma sonda Foley nº 20 foi introduzida pelo acesso externo maxilar até o interior da cavidade nasal. Após a insuflação do balonete, a sonda foi fixada à pele, junto ao acesso externo. Posteriormente, os espécimes foram submetidos à dissecação e avaliação macroscópica. A conchotomia nasal ventral foi realizada com sucesso em 66,67%, das espécimes, sendo que em 16,67% a fenestração do seio conchal ventral foi realizada, porém, houve lesão acometendo o canal infraorbitário. Em 8,33% houve a fratura do canal infraorbitário durante a fenestração da bulha do septo maxilar e o procedimento foi interrompido, devido a grave complicação. Em 8,33% a inclinação excessiva durante o acesso cirúrgico na lâmina maxilar medial direcionou a fenestração em direção ao meato ventral da cavidade nasal, ao invés do interior do seio conchal ventral. O acesso cirúrgico extranasal descrito neste estudo permite a conchotomia nasal ventral em equinos adultos, otimizando o acesso sinuscópico previamente descrito. Porém, o índice de complicações é conhecido e precisa ser levado em consideração antes da realização da técnica cirúrgica.

Palavras chaves: sinusite, seios paranasais, conchal ventral, extranasal, sinuscopia.

ABSTRACT

The ventral conchal sinus is affected in 87% of cases of sinusitis in horses. The diagnosis of ventral conchal sinusitis is complex, based on physical examination, associated with complementary radiography, rhinoscopy and sinoscopy exams. The objective of this work was to determine an extra-nasal surgical access for ventral nasal conchotomy, guided by sinoscopy, applied to the equine species. Twelve anatomical pieces of heads from adult horses that died from causes unrelated to sinus disorders were used. The heads were chemically preserved as described by Corrêa (2021), to carry out the experiment. Two surgical approaches were performed, one frontal and one maxillary, as described by Lima (2021), to perform the fenestration of the maxillary septal bulla. Next, the sinuscope was introduced into the maxillary access to evaluate the position of the infraorbital canal, the medial maxillary lamina and the distance between the canal and the apex of the dental roots. A 10 mm drill was used to drill the medial maxillary lamina, allowing access to the ventral conchal sinus. A surgical instrument with a blunt tip was guided to the inner wall of the turbinate, which was fenestrated assisted by rhinoscopy. A No. 20 Foley catheter was effective through external maxillary access into the nasal cavity. After inflation of the cuff, the probe was inserted into the skin, next to the external access. Subsequently, the specimens were subjected to dissection and macroscopic evaluation. Ventral nasal conchotomy was performed successfully in 66.67% of the specimens, and in 16.67% the ventral conchal sinus fenestration was performed, however, there was a lesion affecting the infraorbital canal. In 8.33%, there was a fracture of the infraorbital canal during the fenestration of the maxillary septal bulla and the procedure was interrupted due to a serious complication. In 8.33%, excessive tension during surgical access in the medial maxillary lamina directed the fenestration towards the ventral meatus of the nasal cavity, instead of the interior of the ventral conchal. The extra-nasal surgical access described in this study allows ventral nasal conchotomy in adult horses, optimizing the previously described sinusoscopic access. However, the rate of complications is known and needs to be taken into consideration before performing the surgical technique.

Key words: sinusitis, paranasal sinus, ventral conchal, extra-nasal, sinoscopy.

1. INTRODUÇÃO

As conchas nasais constituem o sistema paranasal equino (GERLACH *et al.*, 2021). Os seios paranasais estão dispostos em pares, separados por um septo nasal longitudinal (HILLMANN, 1986). Os compartimentos são divididos em dois sistemas, um rostral e um caudal (BRINKSCHULTE *et al.*, 2013). O sistema caudal é formado pelo seio frontal (SF), seio conchal dorsal (SCD), seio esfenopalatino (SEP) e o seio maxilar caudal (SMC). O sistema rostral é composto pelo seio maxilar rostral (SMR) e seio conchal ventral (SCV) (BRINKSCHULTE *et al.*, 2013).

Existem divergências na literatura com relação ao sétimo par de seio paranasal. A Nômina Anatômica Veterinária (2017) esclarece que devido à comunicação contínua entre o SF e o SCD, é utilizado um termo composto para ambos os compartimentos, o seio conchofrontal (SCF).

As conchas nasais dorsal e ventral são divididas por um septo transversal em porção caudal e rostral. A porção caudal dá origem ao seio conchal dorsal (SCD) e ao seio conchal ventral (SCV), em suas respectivas conchas (LIUTI *et al.*, 2015). As porções rostrais ao septo são nominadas de bulha conchal dorsal (BCD) e bulha conchal ventral (BCV) (International Committee on Veterinary Gross Anatomical Nomenclature, 2017).

As doenças sinusais possuem caráter inflamatório, traumático e neoplásico. As sinusites primárias e dentárias são as principais afecções dos seios paranasais, acometendo em 94,7% o seio maxilar rostral e 65,3% o seio maxilar caudal, assim como o seio conchal ventral em 87% dos casos (DIXON *et al.*, 2020).

O diagnóstico é complexo, baseado na anamnese e sinais clínicos, que incluem principalmente descargas nasais unilaterais e assimetrias faciais. Os exames complementares, como a avaliação radiográfica dos seios paranasais, endoscopia transnasal e sinuscopia, se tornam imprescindíveis (TREMAINE; DIXON, 2001). A tomografia computadorizada é considerada como “padrão ouro” para o diagnóstico das desordens sinusais (BRINKSCHULTE *et al.*, 2014; DIXON *et al.*, 2015; LIUTI *et al.*, 2015; GIAVITTO; BARAKZAI, 2019).

A sinuscopia é uma técnica minimamente invasiva, realizada a partir de uma trepanação sinusal, que auxilia tanto no diagnóstico das afecções quanto no tratamento das sinusites, pois são pontos de instalação de sistemas de lavagem (BARAKZAI; DIXON, 2014).

Segundo o estudo de Jehle, Biermann e Haltmayer (2022), existem três técnicas minimamente invasivas de sinuscopia por procedimentos transnasais. A primeira consiste na utilização de eletrocautério para abertura da concha dorsal ou ventral, e a utilização do acesso

para a sinusscopia e para a drenagem de secreções (KOLOS *et al.* 2020). A segunda se refere à fenestração trans-endoscópica da parede dorsal e medial da concha ventral, utilizando laser de diodo (KOLOS *et al.* 2017). Por último, o alargamento da abertura nasomaxilar utilizando balão de sinuplastia (BELL; TATARNIUK; CARMALT, 2009).

Apesar dos diversos relatos de técnicas para fenestração das conchas nasais em equinos, a descrição de acessos extranasais para a realização deste procedimento ainda é inédita. Dessa maneira, este trabalho tem como objetivo a descrição de um acesso externo para o conchotomia nasal ventral, guiado por sinusscopia, como forma complementar aos acessos cirúrgicos padrão utilizados em equinos.

2. MATERIAL E MÉTODO

2.1. SELEÇÃO E PREPARO DAS PEÇAS ANATÔMICAS

O experimento foi realizado no Centro de Odontologia Equina (COE) da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia (FMVZ) da Universidade de São Paulo (USP) Pirassununga – SP. Inicialmente, duas cabeças de cadáveres equinos foram utilizadas como piloto para determinar os pontos de referência para a trepanação da lâmina maxilar medial, e posteriormente, para a fenestração da parede medial e ventral do seio conchal ventral (conchotomia nasal ventral). Na sequência, realizou-se um retalho ósseo maxilar para dissecação e avaliação macroscópica do acesso e a relação com canal infraorbitário e raízes dentárias.

Finalizados os ensaios-piloto, foram utilizadas 12 peças anatômicas de cabeças de equinos adultos, que foram a óbito por causas não relacionadas a afecções sinusais, provenientes da Unidade Didática Clínico Hospitalar (UDCH) da Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos (FZEA) da Universidade de São Paulo (USP), Pirassununga – SP. Foram selecionadas cabeças de equinos com idade mínima de 8 anos, cujo desenvolvimento dentário já tenha ocorrido, assim como já tenha iniciada a erupção da coroa de reserva em direção à cavidade oral.

As cabeças foram preservadas quimicamente conforme descrito por Corrêa (2021) e mantidas em refrigerador para que o experimento aconteça em até 30 dias. Cada cabeça foi avaliada quanto à presença de afecções sinusais, como assimetria facial ou existência de trajetos fistulosos. As peças foram submetidas ao exame radiográfico em projeções laterolateral, lateral dorsoventral oblíqua 30° e dorsoventral em ambos os lados. A presença de alterações clínicas ou radiográficas foi considerada como critério de exclusão. Foi realizada

tricotomia ampla na região frontal e região maxilar. Os acessos cirúrgicos externos para a sinusscopia, bem como a fenestração da bulha do septo maxilar e a conchotomia nasal ventral, foram realizados bilateralmente.

2.2. DETERMINAÇÃO DOS ACESSOS CIRÚRGICOS EXTERNOS

Previamente aos acessos cirúrgicos, e com base nas imagens radiográficas obtidas pelas projeções laterolateral e lateral dorsoventral oblíqua 30°, a proximidade entre o canal infraorbitário e a raízes vestibulares dos dentes foi avaliada. Esta avaliação é fundamental para se determinar o risco de lesão ao canal infraorbitário, que em cavalos vivos pode ter resultados irreversíveis.

Foram efetuados dois acessos cirúrgicos, um frontal e um maxilar, conforme descrito por Lima (2021). Como referência anatômica para o acesso frontal, no eixo transversal, foi traçada uma linha imaginária entre os cantos mediais dos olhos. O acesso foi realizado 2,5 centímetros caudal a esta linha, denominado de acesso frontal (F) (Figura 1A). Um segundo acesso ocorreu sobre a região maxilar caudal, denominado de acesso maxilar (M), utilizando como referência 1 centímetro ventral à linha entre o canto medial do olho e o forame infraorbitário, e 1,5 centímetros rostral ao canto medial do olho (Figura 1B).

Para a trepanação frontal, uma incisão de 2 cm de comprimento foi realizada no sentido longitudinal, seguida do afastamento do periósteo com auxílio de rugina. Para o acesso maxilar, também foi realizada uma incisão de 2 cm de comprimento, em sentido longitudinal, obedecendo a direção do músculo elevador do lábio superior, o qual foi divulsionado para permitir a incisão e o afastamento do periósteo. Para as trepanações, uma perfuradora cirúrgica foi utilizada com broca de 4 mm, aumentando progressivamente o diâmetro das brocas para 6, 8 e 10 mm.

2.3. SINUSCOPIA

Um endoscópio rígido, com 4 mm de espessura e com lente de zero grau (GDI do Brasil®) foi utilizado para sinusscopia. O equipamento foi inserido no portal frontal (F), e por técnica de triangulação, a bulha do septo maxilar foi fenestrada usando o acesso maxilar (M) como portal para introdução do instrumental cirúrgico (Figura 2A). Na sequência, o endoscópio foi guiado pela fenestração da bulha até o sistema rostral, possibilitando a inspeção do seio maxilar rostral e do seio conchal ventral (Figura 2B).

A avaliação sinuscópica da posição do canal infraorbitário, da lâmina maxilar medial e da distância entre o ápice das raízes dentárias e o canal infraorbitário foi realizada com auxílio do endoscópio introduzido pelo acesso maxilar, possibilitando melhor visualização das estruturas avaliadas (Figura 3A).

Com endoscópio posicionado no acesso frontal, uma broca de 5 mm foi introduzida pelo acesso maxilar para realizar a perfuração da lâmina óssea maxilar medial, que parte do processo alveolar e sustenta o canal infraorbitário (Figura 3B). A broca foi introduzida até tocar o canal infraorbitário, sem lesioná-lo, e então foi inclinada em sentido rostral e ventral, passando imediatamente ventral a este canal e rostral ao septo maxilar. Para a perfuração não foi utilizado equipamento elétrico, e a broca foi girada com auxílio de um perfurador manual em “T”. Brocas de 6, 8 e 10 mm foram utilizadas em sequência à primeira, para que a perfuração fosse alargada com menor trauma possível.

Realizada a fenestração maxilar medial (MM) (Figura 3C e 3D) o sinuscópio foi introduzido no acesso maxilar, passando pelo orifício criado ao centro do espaço sinusal até adentrar ao seio conchal ventral, possibilitando a inspeção da face interna da concha ventral. Na sequência, um pino de Steinmann de ponta romba, de 5 mm de espessura, foi guiado até a parede medial e ventral da concha ventral, a qual foi fenestrada de forma assistida por endoscopia transnasal.

O sinuscópio foi então levado do acesso maxilar até a cavidade nasal, e a confirmação da sua posição, pela fenestração foi realizada por rinoscopia. Considerando a possibilidade de hemorragia, quando a técnica for aplicada em pacientes, uma sonda Foley n° 20 foi introduzida pelo acesso externo maxilar, passando pelo orifício MM e pela fenestração conchal ventral, até o interior da cavidade nasal. Um guia metálico, passado pelo interior da sonda como um mandril, foi utilizado para facilitar este processo. O balão foi inflado e tracionado em direção à fenestração, o que poderia comprimir o foco da eventual hemorragia. A sonda foi fixada à pele junto ao acesso cirúrgico externo.

2.4. AVALIAÇÃO MACROSCÓPICA

Imediatamente após a fenestração conchal ventral, e com a sonda mantida no acesso cirúrgico, as cabeças foram dissecadas para confirmação do posicionamento da sonda. Um retalho ósseo foi criado sobre o seio maxilar rostral, com limite caudal dado pela trepanação maxilar e com limite rostral dado pelo forame infraorbitário. Foi realizada avaliação macroscópica das estruturas anatômicas vizinhas ao trajeto da perfuração da lâmina maxilar

medial com objetivo de identificar eventuais lesões. O canal infraorbitário e os ápices dos dentes foram detalhadamente examinados e foi realizado registro fotográfico digital da dissecação para a documentação do posicionamento final da sonda e de eventuais danos produzidos pelo acesso cirúrgico.

3. RESULTADOS

Foram utilizadas 12 cabeças de cadáveres de equinos, totalizando 24 hemifaces, com idade variando entre 8 e 20 anos (média de 12,7 anos). A conchotomia nasal ventral foi realizada com sucesso em 16 seios conchais ventrais (66,67%), sem complicações relacionadas aos tecidos adjacentes (Tabela 1).

A avaliação rinoscópica após a fenestração do seio conchal ventral permitiu a confirmação da efetividade do acesso cirúrgico, sendo possível identificar o pino de Steinmann utilizado para fenestração da concha ventral no meato ventral (Figura 4A e 4B). A rinoscopia também foi útil para confirmar o posicionamento da sonda de Foley após atravessar a parede da concha ventral, assim como a adequada insuflação do balonete e tração do mesmo contra a parede conchal (Figura 4D).

A dissecação bilateral das cabeças permitiu adequada avaliação do acesso cirúrgico e das estruturas vizinhas, determinando o índice de sucesso da técnica (Figura 5A e 5B) ou de complicações. Em quatro hemifaces (16,67%), a fenestração do seio conchal ventral pode ser realizada, porém, houve lesão acometendo o limite ventral do canal infraorbitário, deixando o plexo neurovascular exposto devido à pressão intensa exercida pela broca no momento da trepanação na lâmina maxilar medial (Figura 5C e 5D). O trauma direto causado sobre o CIO foi tratado como uma complicação cirúrgica (espécime 4, lado direito, espécime 5, lado esquerdo, espécime 11, lado esquerdo, e espécime 12, lado direito).

A fratura do canal infraorbitário durante a fenestração da bulha do septo maxilar foi considerada como complicação grave, e o procedimento foi interrompido (8,33%). Isso ocorreu em duas hemifaces (espécime 6, lado direito, e espécime 8, lado esquerdo). Ainda, a inclinação excessiva durante o acesso cirúrgico na lâmina maxilar medial direcionou a fenestração em direção ao meato ventral da cavidade nasal, ao invés do interior do seio conchal ventral. Esta complicação foi identificada em duas hemifaces, (8,33%), sem lesão ao CIO (espécime 1, lado direito, e espécime 12, lado esquerdo).

Durante a dissecação, variações anatômicas foram encontradas. Essas variações não foram passíveis de identificação ao exame radiográfico prévio, e também não influenciaram a

execução da técnica cirúrgica. Foram caracterizadas por trabeculados ósseos em seios maxilares, lâminas ósseas separando o SMR, além de estruturas arredondas e cavitárias que ocupavam o interior dos seios paranasais.

4. DISCUSSÃO

A descrição de um acesso sinuscópico extranasal para fenestração do SCV é inédita na literatura. A técnica proposta permitiu a fenestração sinuscópica do seio conchal ventral em 66,67% das hemifaces. O resultado final foi semelhante aos encontrados nas técnicas de fenestração transnasal da concha ventral previamente descritas (KOLOS *et al.*, 2017; KOLOS *et al.*, 2020; BACH *et al.*, 2019).

A abordagem direta ao SCV permite a retirada do exsudato purulento presente no seio e facilita a drenagem do conteúdo para a cavidade nasal (KOLOS *et al.*, 2020; JEHLE *et al.*, 2022). Kolos *et al.* (2020) relataram a fenestração da concha ventral em sua parede dorsal e medial, diferindo deste presente trabalho, onde a técnica foi realizada na parede ventral e medial (Figura 4B). Esta proposta de fenestração cirúrgica é inexistente na literatura consultada. A realização deste acesso permite melhor drenagem de secreções para a cavidade nasal devido à sua posição ventral. Atenção com a inclinação exagerada da broca durante a trepanação da lâmina maxilar medial deve ser tomada, para que se evite o acesso direto ao meato ventral da cavidade nasal ao invés do SCV.

Bach *et al.* (2019) relataram que a tentativa em fenestrar o SCV em posição mais ventral pode resultar em uma hemorragia profusa, devido à alta vascularização da parede ventral da concha, sendo recomendado o acesso através da parede dorsal (menos vascularizada) (TREMAINE; DIXON, 2010; JEHLE *et al.*, 2022). Além disso, o direcionamento da incisão para o sentido rostral pode lacerar o septo transversal que separa o SCV da bulha conchal ventral, causando hemorragia abundante e necrose em tecidos vizinhos (BACH *et al.* 2019).

A hemorragia foi descrita como a principal complicação dos acessos transnasais ao SCV, e estima-se que esteja presente na realização do acesso proposto em animais vivos, salientando a importância do conhecimento da técnica e seus imprevistos. A utilização uma sonda de silicone com *cuff* inflado com ar, direcionada do acesso externo até a cavidade nasal, pode ser uma tentativa de comprimir o sangramento local, mantendo o acesso viável (sem sangramento) para manutenção da drenagem após a retirada da sonda. A utilização de uma sonda endotraqueal com *cuff* inflado já resultou em sucesso no controle do sangramento proveniente de cirurgias sinusais (MELLY; BAIA, 2021).

A fenestração cirúrgica da parede conchal mimetiza o padrão natural de fístula nasossinusal espontânea (KOLOS *et al.*, 2017; KOLOS *et al.*, 2020). Segundo Kolos *et al.* (2017), um acesso endoscópico contralateral para fenestração da concha ventral com laser de diodo possibilita reduzir as complicações relacionadas ao sangramento. Em contrapartida, a retroflexão do endoscópio na nasofaringe para localizar a porção mais caudal da concha ventral alvo é considerada como uma manobra difícil, que exige experiência do cirurgião para executá-la.

A trepanação maxilar e frontal é um procedimento rotineiro na avaliação e tratamento de afecções sinusais em equinos (BARAKZAI *et al.*, 2008; DIXON; O'LEARY, 2012c; BARAKZAI; DIXON, 2014; PIGOTT, 2020; JEHLE *et al.*, 2022). A otimização de acessos sinusoscópicos externos pré-existent, conforme os descritos por Lima (2021), para sinuscopia e fenestração da bulha do septo maxilar, permitiu a visualização interna do SCV e possibilitou a conchotomia nasal ventral em seu limite ventral.

A rinoscopia possibilitou a visualização e avaliação direta do acesso cirúrgico conchal ventral, em sua parede ventral e medial. Esta técnica endoscópica é amplamente utilizada no diagnóstico das afecções sinusais em equinos, e os cirurgiões frequentemente tem acesso aos equipamentos, assim como treinamento para utilizá-los (BOLZ, *et al.* 2017; BARAKZAI, 2017; KOLOS *et al.*, 2017; KOLOS *et al.*, 2020; BONILLA, 2023), o que não seria limitante para a execução da técnica cirúrgica proposta.

Bach *et al.* (2019) descreveram a introdução do endoscópio flexível pelo meato médio para a visualização do cautério no momento da conchotomia ventral em seu aspecto dorsal (JEHLE *et al.*, 2022). No presente estudo, a progressão do rinoscópio no meato ventral foi necessária para visualização da concha ventral, enquanto esta era pressionada e perfurada, confirmando o posicionamento do acesso cirúrgico.

O trauma direto ao canal infraorbitário é descrito como complicação das cirurgias paranasais (GILSENAN *et al.*, 2014). A proximidade do canal infraorbitário e o ápice das raízes dentárias exige cautela, uma vez que lesões neste canal pode levar a danos irreversíveis. Em duas hemifaces houve a fratura completa do CIO. Uma das hipóteses se volta à força excessiva do cirurgião no momento da fenestração da bulha do septo maxilar, porém, a principal hipótese está associada às variações de inclinação da broca e alterações anatômicas envolvendo o CIO e a lâmina maxilar medial.

Lesões com perda óssea circunferenciais na base deste canal e exposição do nervo infraorbitário ocorreram em 4 hemifaces avaliadas. Estas lesões foram similares aos achados de LABBE *et al.*, (2023), em cavalos submetidos à tomografia computadorizada com alterações

sinusais diagnosticadas. Assim, sugere-se que o índice de lesões iatrogênicas pode se tornar ainda maior em cavalos com sinusite.

O *headshaking* é descrito como a principal complicação pós-operatória em cavalos que sofreram lesão no CIO. O desenvolvimento desta complicação impediu o retorno à atividade atlética de um dos cavalos e levou a eutanásia de outro, em um grupo de 5 equinos avaliados (LABBE *et al.*, 2023). Ainda que haja lesões ao CIO, a resolução do quadro de *headshaking* é relatada, bem como o retorno dos animais à atividade atlética (GILSENAN *et al.*, 2014).

A ausência de lesão ao CIO em 66,67% das hemifaces permite a indicação da técnica, porém, este resultado deve ser tratado com prudência. A presença de resistência significativa durante o acesso deve ser considerada para evitar possíveis acidentes.

Variações anatômicas no interior dos seios paranasais foram encontradas durante as dissecações, corroborando com Dixon *et al.*, (2012). Apesar destas variações não terem sido identificadas previamente ao exame radiográfico, o reconhecimento dessas modificações pode influenciar na realização da técnica proposta, conforme mencionado anteriormente.

Limitações para realização da conchotomia ventral transendoscópica estão relacionadas a animais jovens (<6 anos), devido à longa coroa de reserva e aos ápices dentários ocuparem grande parte da cavidade sinusal (JEHLE *et al.*, 2022). Esta justificativa é válida para a técnica extranasal, onde a faixa etária utilizada apontou para bons resultados, porém, novos estudos com cabeças de idades menores devem ser realizados.

5. CONCLUSÃO

O acesso cirúrgico extranasal descrito neste estudo permite a conchotomia nasal ventral em equinos adultos, otimizando o acesso sinuscópico previamente descrito. A proximidade com o canal infraorbitário e com os ápices das raízes dentárias exige cautela, uma vez que lesões em tecidos adjacentes podem se tornar irreversíveis.

Conflito de interesse dos autores

Não existem conflitos de interesse.

Financiamento

Não houve financiamento

Aprovação em comitê de ética

O estudo foi aprovado sob o protocolo CEUAX n° 1740230522 da Comissão de Ética no Uso de Animais, da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo.

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) e o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) - Código de Financiamento 001".

Referências

- BACH, F.S. *et al.* Surgical enlargement of the nasomaxillary aperture and transnasal conchotomy of the ventral conchal sinus: Two surgical techniques to improve sinus drainage in horses. **Veterinary Surgery**, v. 48, n. 6, p.1019–1031, 2019.
- BARAKZAI, S.Z. *et al.* Trephination of the Equine Rostral Maxillary Sinus: Efficacy and Safety of Two Trephine Sites. **Veterinary Surgery**, v. 37, p. 278-282, 2008.
- BARAKZAI, S. Z.; DIXON, P. M. Standing equine sinus surgery. **Veterinary Clinics of North America: Equine Practice**, v. 30, n. 1, p. 45-62, 2014.
- BARAKZAI, S.Z. Rhinotomy to access lesions within the nasal cavity of two horses. **Equine Veterinary Education**. v.29, p. 61-64, 2017.
- BELL, C.; TATARNIUK, D.; CARMALT, J. Endoscope-Guided Balloon Sinuplasty of the Equine Nasomaxillary Opening. **Veterinary Surgery**. v.38 p.791–797, 2009.
- BRINKSCHULTE, M. *et al.* Using semi-automated segmentation of computed tomography datasets for three-dimensional visualization and volume measurements of equine paranasal sinuses. **Veterinary Radiology and Ultrasound**, v. 54, p. 582-90, 2013.
- BRINKSCHULTE, M. *et al.* The sinonasal communication in the horse: examinations using computerized three-dimensional reformatted renderings of computed-tomography datasets. **BMC Veterinary Research**, v. 10, n. 72, p. 01-14, 2014.
- BOLZ, N. *et al.* Direct approach to the nasal cavity through a bone flap for the treatment of a large nasal cyst. **Equine Veterinary Education**. v. 29, p. 65-69, 2017.
- CLAFFEY, E.F.; DUCHARME, N.G. Equine nasal endoscopy: treating bullae disease and sinus disease. **Vet Clinic Equine**, USA, ed. Elsevier. 2020. In press
- CORRÊA, R.R. **Avaliação de cabeças de equinos preservadas quimicamente para o ensino das técnicas odontológicas e de seios paranasais**. 153p. 2021. Tese (Pós-doutorado) – Programa de Pós-graduação em Biociência Animal da Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos da Universidade de São Paulo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2021.
- DIXON, P. M. *et al.* Empyema of the nasal conchal bulla as a cause of chronic unilateral nasal discharge in the horse: 10 cases (2013–2014). **Equine Veterinary Journal** v. 47, n. 5, p. 445–44, 2015.

DIXON, P. M.; O'LEARY, J. M. A review of equine paranasal sinusitis: medical and surgical treatments. **Equine Veterinary Education**, v.24, n.3, p.143-158, 2011.

DIXON, P. M. *et al.* 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**, v. 42, n. 3, p. 254–258, 2011.

DIXON, P.M. *et al.* 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**, v. 44, n. 3, p. 267–271, 2012.

DIXON, P.M. *et al.* Computed Tomographic Assessment of Individual Paranasal Sinus Compartment and Nasal Conchal Bulla Involvement in 300 Cases of Equine Sinonasal Disease. **Frontiers in Veterinary Science**. 7:580356, 2020.

EDWARDS, R.; HERMANS, H.; VERA, S. Morphological variations of the infraorbital canal during CT has limited association with headshaking in horses. **Veterinary Radiology & Ultrasound**, v. 60, n. 5, p. 485–492, 2019.

GERLACH, K. *et al.* An anatomical study of the dorsal and ventral nasal conchal bullae and middle nasal conchae in normal Shetland ponies: Computed tomographic anatomical and morphometric findings. **Anatomy Histology and Embryology**. v.50 p.431–438, 2021.

GIAVITTO, A.E.; BARAKZAI, S.Z. Radiographic identification of the equine dorsal and ventral nasal conchal bullae. **Equine Veterinary Education**. v.31 p.264-270, 2019.

GILSENAN, W.F; GETMAN, L.M; PARENTE, E.J; JOHNSON, A.L. Headshaking in 5 Horses After Paranasal Sinus Surgery. **Vet. Surg**. v.43, p.678–684, 2014.

HILLMANN, D.J. Osteologia: Cabeça Óssea. In: GETTY, R. **Sisson/Grossman: Anatomia dos Animais Domésticos**. 5.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S.A, 1986. Cap.15, p. 233-323.

International Committee on Veterinary Gross Anatomical Nomenclature (I.C.V.G.A.N.). Nômina Anatômica Veterinária. Sexta edição, revisada 2017). Editorial Committee Hanover (Germany), Ghent (Belgium), Columbia, MO (U.S.A.), Rio de Janeiro (Brasil)

JEHLE, M.C., BIERMANN, N.M.; HALTMAYER, E. Trephination versus minimally invasive Transnasal approaches for the diagnosis and treatment of sinus disease in horses. **Veterinary Science**, 9, 334, 2022.

KOLOS, F.; BODEČEK, S.; ZERT, Z. Trans-endoscopic diode laser fenestration of equine conchae via contralateral nostril approach. **Veterinary Surgery**, v.46, n. 7, p. 915–924, 2017.
KOLOS, F. *et al.* Transnasal endoscopic treatment of equine sinus disease in 14 clinical cases. **Equine Vet. Educ**. v.32 p.116-124, 2020.

LABBE, K.A. *et al.* The prevalence of headshaking in horses with primary and secondary dental sinusitis and computed tomographic evidence of infraorbital canal pathology. **Equine Veterinary Journal**, 2023.

LIMA, A. E. **Comparação de acessos cirúrgicos e equipamentos endoscópicos para a fenestração da bulha do septo maxilar em equinos**. 2021. 56 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Clínica Cirúrgica Veterinária da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2021.

LIUTI, T. *et al.* An anatomical study of the dorsal and ventral nasal conchal bullae in normal horses: Computed tomographic anatomical and morphometric findings. **Equine Veterinary Journal** v.0, p 1-7, 2015.

LIUTI, T. *et al.* An anatomical study of the dorsal and ventral nasal conchal bullae in normal horses: Computed tomographic, anatomical and morphometric findings. **Equine Veterinary Journal**, v. 48, n. 6, p. 749–755, 2016.

MELLY, V.; BAIA, P. Evaluation of the use of an endotracheal tube as a novel method of short-term haemostasis in post-operative paranasal sinus surgery in three horses. **Equine Veterinary Education** v.33 n.12 p.471–476, 2021.

O'LEARY, J. M.; DIXON, P. M. A review of equine paranasal sinusitis. Aetiopathogenesis, clinical signs and ancillary diagnostic techniques. **Equine Veterinary Education**. v. 23 n.3 p.148-159, 2011.

PERKINS, J.D. *et al.* Sinoscopic Treatment of Rostral Maxillary and Ventral Conchal Sinusitis in 60 Horses. **Veterinary Surgery**. v. 38, p. 613-619, 2009.

PERKINS, J.D. *et al.* Comparison of Sinoscopic Techniques for Examining the Rostral Maxillary and Ventral Conchal Sinuses of Horses. **Veterinary Surgery**. v 38, p. 607-612, 2009.

PIGOTT, J. Equine sinus surgery. **Vet Clin Equine**, USA, ed. Elsevier. 2020. In press

SCHUMACHER, J.; PERKINS, J. Surgery of the paranasal sinuses performed with the horse standing. **Clinical Techniques in Equine Practice**, v. 4, n. 2, p. 188-194, 2005.

TREMAINE, W.H., DIXON, P.M. 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**. V.33 n.3 p.274-282, 2001.

TABELAS

Tabela 1. Resultados da conchotomia nasal ventral e ocorrência de lesões envolvendo o canal infraorbitário (CIO), determinada por dissecação e avaliação macroscópica, utilizando a técnica proposta.

<i>ESPÉCIME</i>	<i>SCV e</i>		<i>SCV d</i>	
	CNV	CIO	CNV	CIO
<i>1</i>	F	SL	NF	SL
<i>2</i>	F	SL	F	SL
<i>3</i>	F	SL	F	SL
<i>4</i>	F	SL	F	L
<i>5</i>	F	L	F	SL
<i>6</i>	F	SL	NF	L
<i>7</i>	F	SL	F	SL
<i>8</i>	NF	L	F	SL
<i>9</i>	F	SL	F	SL
<i>10</i>	F	SL	F	SL
<i>11</i>	F	L	F	SL
<i>12</i>	NF	SL	F	L

Fonte: próprio autor (2023)

SCVe: seio conchal ventral esquerdo. SCVd: seio conchal ventral direito. CNV: conchotomia nasal ventral. CIO: canal infraorbitário. F: fenestrada. NF: não fenestrada. SL: sem lesão. L: lesão.

FIGURAS

Figura 1. Aspectos dorsal e lateral da cabeça de número 02 com o esquema de determinação dos acessos cirúrgicos. A) Acesso frontal (F). Em azul, linha imaginária entre os cantos mediais dos olhos. Em vermelho, linha imaginária sagital, dividindo a cabeça em duas hemifaces. O acesso foi realizado 2,5 centímetros caudal à linha azul, no centro do espaço entre o canto lateral do olho e o plano sagital (linha vermelha) (Figura 1A). B) Acesso na região maxilar caudal, denominado de acesso maxilar (M). Em vermelho, a linha entre o canto medial do olho e o forame infraorbitário. Utilizou-se como referência 1 centímetro ventral a esta linha, e 1,5 centímetros rostral ao canto medial do olho.

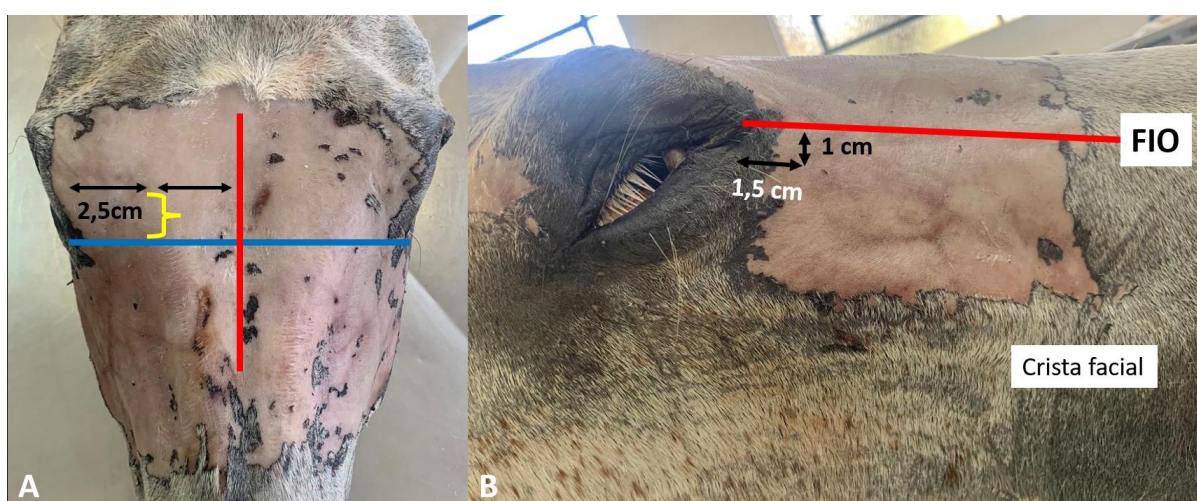


Figura 2. Imagem sinuscópica frontal para fenestração da bulha do septo maxilar. A) CIO: canal infraorbitário. AFM: abertura frontomaxilar. BSM: bulha do septo maxilar (íntegra, em momento prévio à fenestração). B) Imagem sinuscópica frontal após a fenestração da bulha do septo maxilar. CIO: canal infraorbitário. SMC: seio maxilar caudal. SMR: seio maxilar rostral. SCV: seio conchal ventral, medial ao CIO.

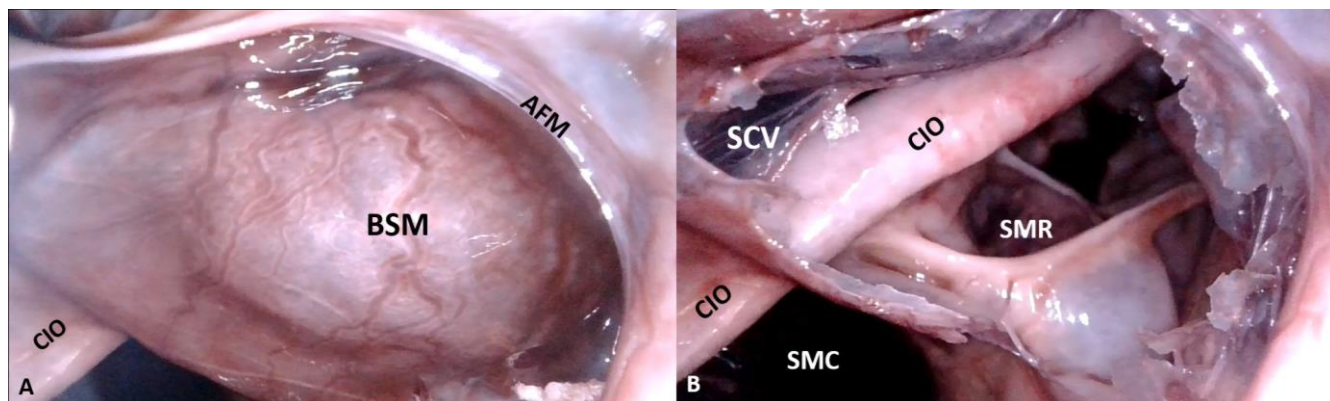


Figura 3. Imagem sinuscópica maxilar. A) CIO: canal infraorbitário. LMM: lâmina maxilar medial. SMC: seio maxilar caudal. SM: septo maxilar. Círculo em preto indicando o local da trepanação da lâmina maxilar medial, imediatamente ventral ao CIO e rostral o septo maxilar. Em B) Imagem sinuscópica maxilar, com o endoscópio passado pelo acesso frontal e pelo septo maxilar fenestrado. Broca sendo utilizada para a trepanação da lâmina maxilar medial. C) Imagem sinuscópica da trepanação da lâmina maxilar medial. D) Visualização do seio conchal ventral (SCV) através da trepanação da lâmina maxilar medial.

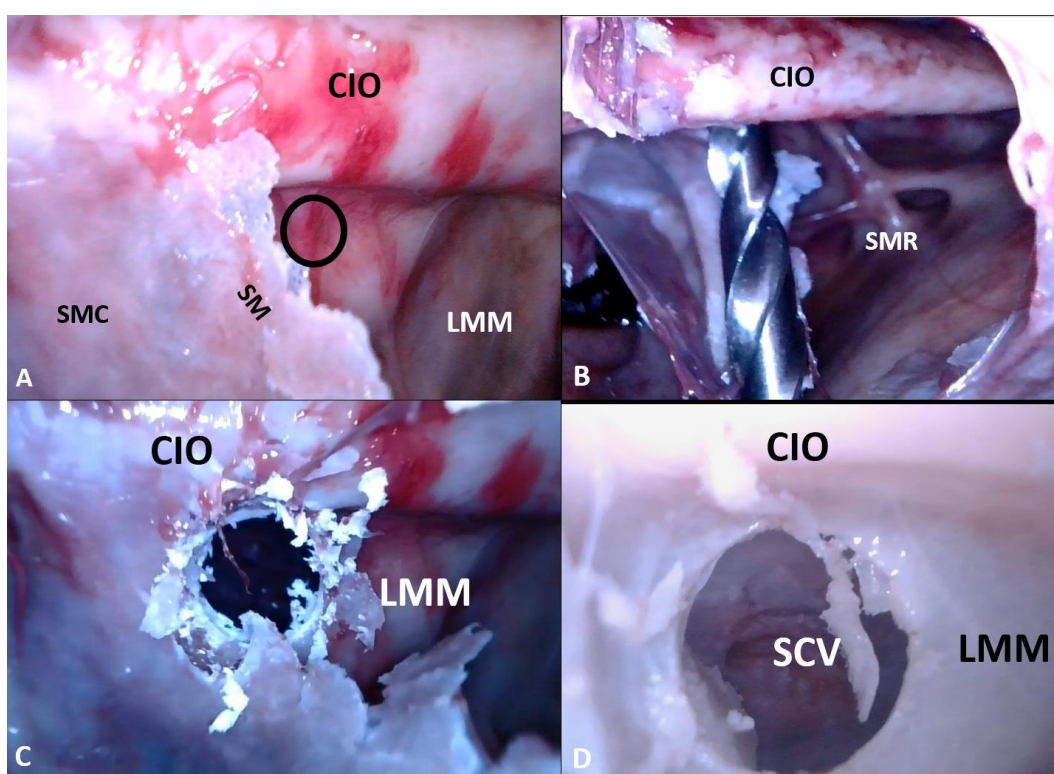


Figura 4. Rinoscopia esquerda, com endoscópio flexível introduzido pelo meato ventral A) Vista do meato ventral, com concha ventral em região superior da imagem. Em B) Confirmação da fenestração com pino de Steinmann, na porção ventral e medial da concha ventral. C) Fenestra realizada na parede ventral da concha ventral, com luz do sinuscópio identificada pelo acesso cirúrgico. D) Balonete de sonda de silicone insuflado com ar, introduzido pela pelo acesso maxilar externo, passando pela trepanação da lâmina maxilar medial e pela fenestração da concha ventral até a cavidade nasal.

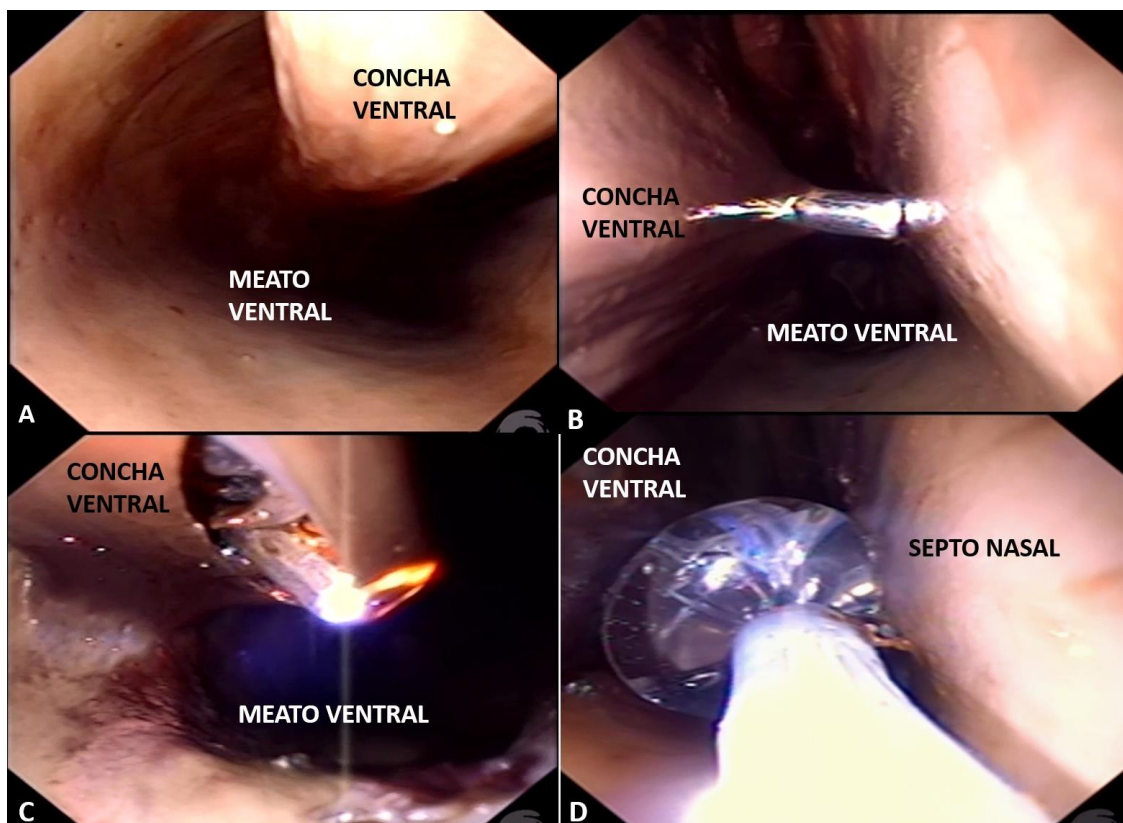


Figura 5. Imagem digital do seio maxilar rostral após remoção do retalho ósseo externo A) CIO: canal infraorbitário. Seta vermelha aponta a trepanação da lâmina maxilar medial, sem lesão ao canal infraorbitário e aos ápices dentários, em um animal jovem. Em B) Seta vermelha aponta a trepanação da lâmina maxilar medial, sem lesão ao canal infraorbitário e aos ápices dentários, em um animal idoso. Note o distanciamento existente entre o CIO e os ápices dentários. C e D) Círculo em vermelho demarca lesão na região ventral do canal infraorbitário, com exposição do plexo.

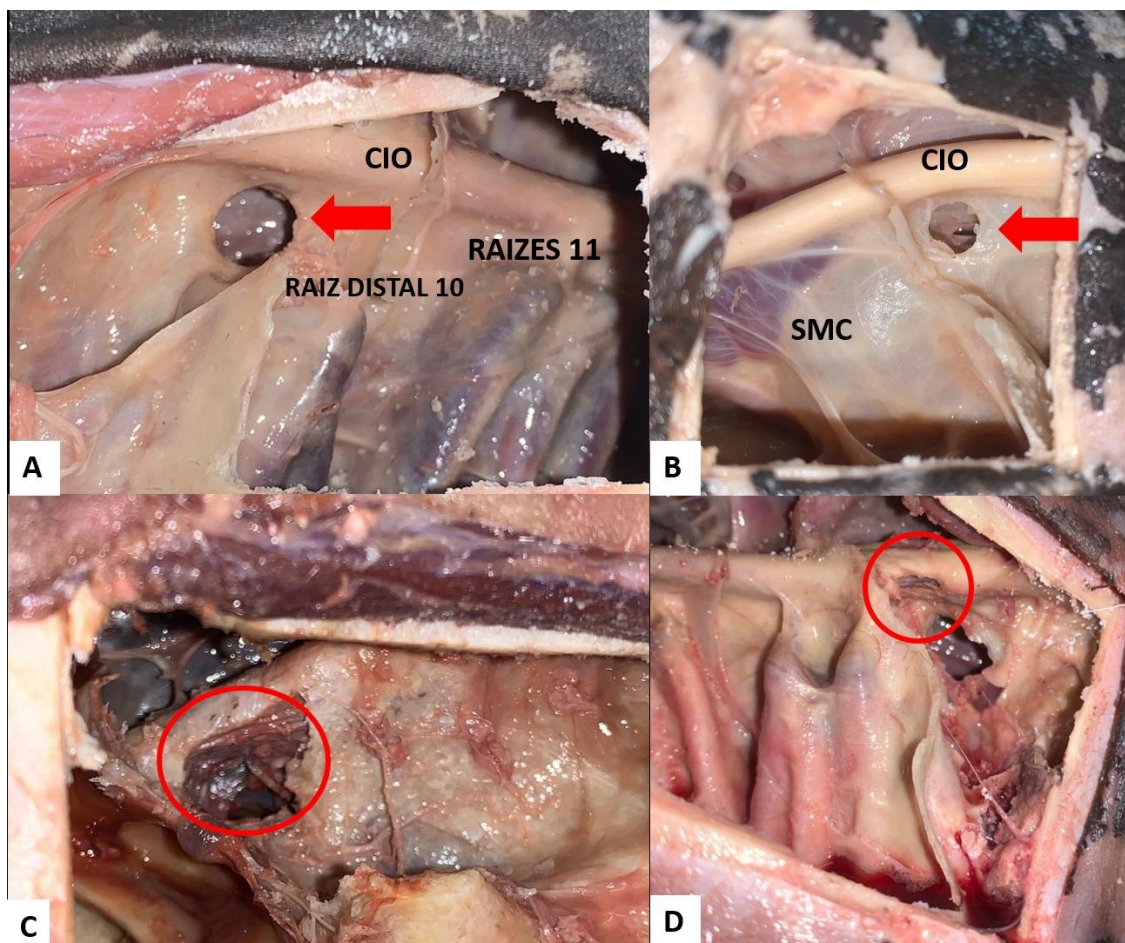
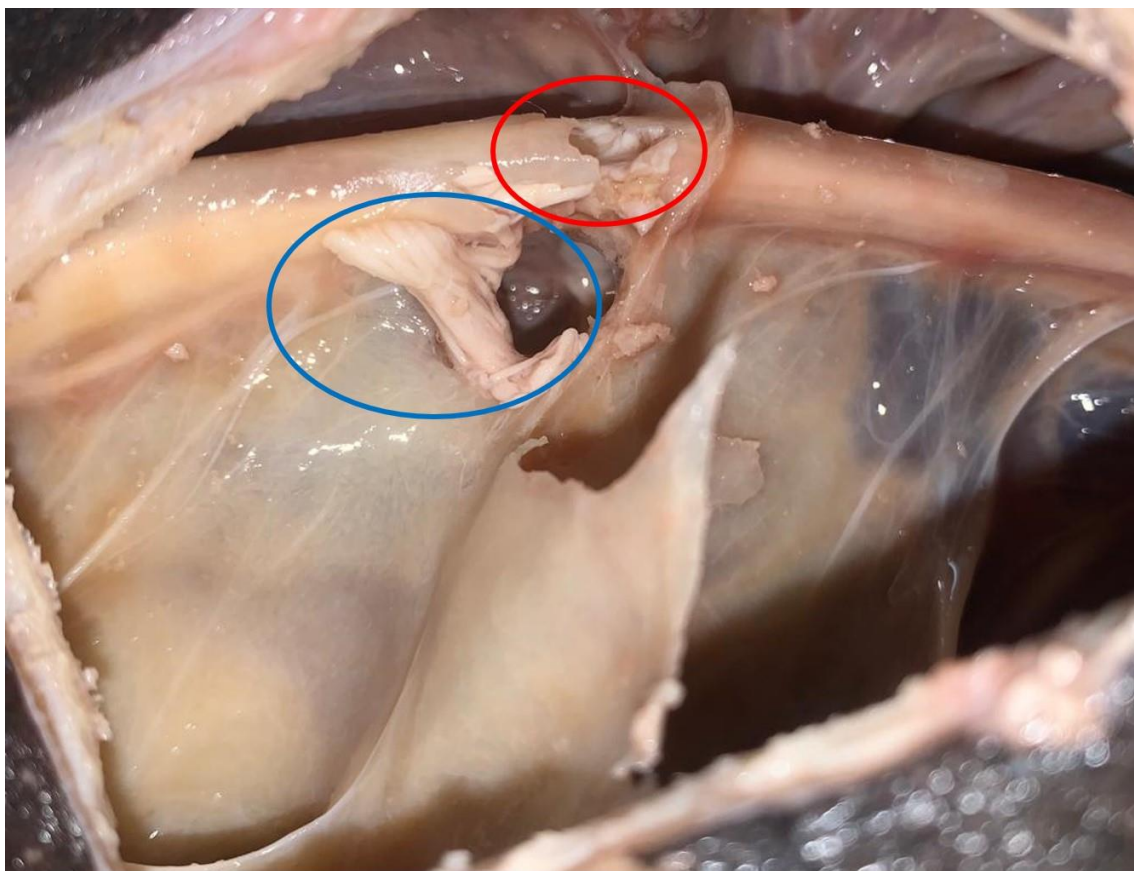


Figura 6. Imagem digital do seio maxilar rostral. Em vermelho, fratura completa de toda a circunferência do CIO. Em azul, nervo infraorbitário exposto devido à fratura



Capítulo II

**Projeção radiográfica complementar para avaliação dos seios e
bulhas conchais em equinos**

3 (CAPITULO II) PROJEÇÃO RADIOGRÁFICA COMPLEMENTAR PARA AVALIAÇÃO DOS SEIOS E BULHAS CONCHAIS EM EQUINOS.

Projeção radiográfica complementar para avaliação dos seios e bulhas conchais em equinos.

A complementary radiographic projection of the conchal sinus and bulla in horses

Rubens Peres Mendes^{1*}, Diego Darley Velasquez Piñeros², Aymara Eduarda de Lima³, Reginaldo da Cunha¹, Mauricio Jose Bittar⁴, Christian Carlstron Vasconcelos², Rodrigo Romero Corrêa¹.

¹Departamento de Cirurgia, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo – SP, Brasil.

²Medico Veterinário Autônomo, Horse Dentist Brasil, São Paulo – SP, Brasil.

³Medica Veterinária Autônoma, Jaguariúna – SP, Brasil.

⁴Medico Veterinário Autônomo, BittarVet, Rio Claro – SP, Brasil.

Autor para correspondência: rubensmendes@usp.br

RESUMO

O uso do exame radiográfico para as alterações da cabeça é bem estabelecido e considerado indispensável no diagnóstico e avaliação dos dentes vestibulares e dos seios paranasais. As projeções complementares são ferramentas importantes para elucidação radiográfica dos casos clínicos. O objetivo deste artigo é descrever uma projeção radiográfica complementar para avaliação dos seios conchais e suas bulhas. A padronização da projeção complementar foi realizada no Centro de Odontologia Equina (COE), baseado em projeções radiográficas padrão descritas na literatura. Foram utilizadas 6 cabeças de equinos, as quais foram dissecadas e aberturas foram realizadas na concha nasal ventral e dorsal para introdução de material radiopaco. A projeção foi nomeada de dorsoventral *offset* +75°. Com a placa radiográfica apoiada sobre os dois ramos da mandíbula, a excursão parcial da mandíbula deve ser realizada para o lado objeto de estudo. A projeção radiográfica deve ser realizada com emissor de raio x em sentido dorsoventral, porém, com discreta inclinação também em direção ao lado que se pretende examinar (nomenclatura de hemisfério, plano horizontal 0° e +75° no plano vertical, segundo Stoll, M. *et al.*, 2011), com o feixe de raio-X apontado sobre uma linha imaginária entre as pontas das cristas faciais. A projeção dorsoventral *offset* +75° proporciona melhor visualização e identificação das estruturas conchais dos equinos. A excursão lateral parcial da mandíbula e a inclinação de +75° no plano vertical solucionam a sobreposição das conchas com os tecidos adjacentes, facilitando a interpretação das imagens radiográficas e a precisão do diagnóstico.

Palavras chaves: radiografia, seios paranasais, conchas nasais, sinusite, empiema

ABSTRACT

The use of radiographic examination for changes in the head is well established and considered essential in the diagnosis and evaluation of the cheek teeth and paranasal sinuses. Complementary projections are important tools for radiographic elucidation of clinical cases. The objective of this article is to describe a complementary radiographic projection for evaluating the conchal sinus and bullae. The standardization of the complementary projection was carried out at the Equine Dentistry Center (COE), based on standard radiographic projections described in the literature. Six equine heads were used, which were dissected and openings were made in the ventral and dorsal nasal conchal to introduce radiopaque material. The projection was named dorsoventral offset +75°. With the radiographic plate resting on the two rami of the mandible, partial excursion of the mandible must be carried out towards the side under study. The radiographic projection must be carried out with an x-ray emitter in the dorsoventral direction, however, with a slight inclination also towards the side to be examined (hemisphere nomenclature, horizontal plane 0° and +75° in the vertical plane, according to Stoll, M. *et al.*, 2011), with the X-ray beam aimed at an imaginary line between the tips of the facial ridges. The +75° offset dorsoventral projection provides better visualization and identification of equine shell structures. The partial lateral excursion of the mandible and the +75° inclination in the vertical plane resolve the overlap of the turbinates with the adjacent tissues, facilitating the interpretation of radiographic images and the accuracy of the diagnosis.

KEY WORDS: radiography, paranasal sinus, conchal nasal bulla, sinusitis, empyema

1. INTRODUÇÃO

As conchas nasais dorsal e ventral constituem o complexo sistema paranasal equino (GERLACH *et al.*, 2021). São divididas em porção caudal e rostral, separadas por um septo transversal. As porções mais caudais são denominadas de seio conchal ventral (SCV) e seio conchal dorsal (SCD) e as porções mais rostrais são descritas como bulha conchal ventral (BCV) e bulha conchal dorsal (BCD) (International Committee on Veterinary Gross Anatomical Nomenclature, 2017).

As doenças nasossinusais são as principais causas de secreção purulenta unilateral em equinos (TREMAINE; DIXON, 2001). Dixon *et al.* (2015) descreveram o empiema de bulhas conchais como causa de descarga nasal crônica, acometendo 23% das bulhas conchais em equinos com afecções paranasais, com diagnóstico por tomografia computadorizada (TC). Ainda, devido à alta tendência do SCV em acumular pus no seu interior (DIXON *et al.* 2012), este compartimento foi acometido em 87% dos casos (DIXON *et al.*, 2020).

A TC é descrita como “padrão ouro” no diagnóstico de afecções sinusais (BRINKSCHULTE *et al.* 2014; DIXON *et al.* 2015; GIAVITTO; BARAKZAI, 2019; LIUTI *et al.* 2015). No entanto, continua limitada a centros de referência, enquanto a radiografia permanece sendo a principal modalidade de diagnóstico por imagem em equinos (GIAVITTO; BARAKZAI, 2019).

O uso do exame radiográfico para as alterações da cabeça é bem estabelecido (FEICHTENHOFER, *et al.*, 2013), e considerado indispensável no diagnóstico e avaliação dos dentes vestibulares e dos seios paranasais (BARAKZAI, 2014). É amplamente utilizado em pacientes com sinais clínicos como rinorreia e odor fétido nasal unilateral, epistaxe e assimetrias faciais (FEICHTENHOFER *et al.*, 2012).

As projeções convencionais para avaliação da cavidade nasal e dos seios paranasais incluem: laterolateral (hemisfério 90°, 0°), lateral dorsoventral oblíqua 30° (hemisfério 90°, +30°) e dorsoventral (hemisfério 0°, +90°), em ambos os lados (GIAVITTO; BARAKZAI, 2019; LIMONE; BARATT, 2018). Tais projeções permitiram que Giavitto e Barakzai (2019) localizassem radiograficamente as BCV e BCD. No entanto, Piñeros (2022) salientaram que projeções específicas, como a dorsoventral com a mandíbula deslocada (dorsoventral *offset*), podem melhorar a acurácia diagnóstica dos seios e bulhas conchais.

As projeções complementares são ferramentas potenciais para investigação radiográfica e controles terapêuticos (FEICHTENHOFER, *et al.*, 2013). Dessa maneira,

objetiva-se descrever uma projeção radiográfica complementar para avaliação dos seios conchais e suas bulhas.

2. MATERIAL E MÉTODO

A padronização da projeção complementar foi realizada no Centro de Odontologia Equina (COE) da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo (FMVZ-USP), na cidade de Pirassununga – SP.

O desenvolvimento foi baseado na identificação radiográfica da projeção dorsoventral, conforme descrito por Giavitto e Barakzai (2019), associado ao estudo anatômico e radiográfico dos seios conchais e suas bulhas, a partir da projeção dorsoventral *offset* (PIÑEROS, 2022). Foram realizadas as projeções radiográficas convencionais para avaliação dos seios em seis cabeças de equinos adultos, provenientes do serviço de patologia do hospital veterinário da FMVZ-USP.

Inicialmente, a dissecação da região maxilar das peças anatômicas foi realizada em formato retangular, tendo como limite caudal o canto medial do olho, limite dorsal o osso nasal (1 cm lateral ao plano sagital), limite rostral a incisura nasoincisiva e ventral a crista facial. A conchotomia parcial lateral na região do seio conchal dorsal (SCD), bulha conchal dorsal (BCD) e da bulha conchal ventral (BCV) foram realizadas em ambos os lados da cabeça. Através de uma pequena abertura, aplicou-se meio de contraste radiopaco à base de sulfato de bário (Bariogel, Cristália, Itapira, Brasil) em todas as paredes das bulhas conchais e SCD. Já o seio conchal ventral (SCV) foi preenchido com silicone de condensação (Clonage, DFL, Rio de Janeiro, Brasil), servindo como material radiopaco. Radiografias da projeção complementar foram realizadas antes e após o preenchimento das cavidades com material radiopaco (Figura 1).

2.1. Técnica dorsoventral deslocada, Hemisfério 0°, +75°.

O sensor digital (placa radiográfica) deve ser posicionado na região ventral do crânio, apoiada nos dois ramos horizontais da mandíbula, com limite rostral alinhado ao diastema natural da mandíbula. Para a projeção, a técnica radiográfica foi de 80 kV e 3.2 de mAs (20 mA) e DFF de 75 cm.

A excursão lateral parcial da mandíbula (deslocamento mandibular) precisa ser realizada em direção ao lado alvo de avaliação. Isso pode ser feito de forma manual ou

utilizando espéculo comercial com possibilidade de deslocamento lateral. Quando realizada manualmente, a excursão lateral deve ser correspondente à largura de um dente incisivo para o lado alvo, enquanto com espéculo comercial, a excursão parcial deve ser de apenas 1/3 do total. Durante a excursão mandibular os dentes vestibulares do antímero a ser estudado ficam em sobreposição.

A projeção radiográfica deve ser realizada com emissor de raio x posicionado a 75 cm de distância do chanfro do paciente, em sentido dorsoventral, porém, com discreta inclinação também em direção ao lado que se pretende examinar (plano horizontal 0° e +75° no plano vertical, segundo Stoll *et al.*, (2011)), com foco do feixe de raios-X sobre o centro de uma linha imaginária entre as pontas das cristas faciais. Desta maneira, tanto a inclinação do emissor de raio X quanto a excursão parcial da mandíbula deve ser realizada em direção ao lado alvo de avaliação (Figura 2).

3. RESULTADOS

Baseado nas imagens obtidas, evidenciou-se uma melhor nitidez radiográfica e individualização das conchas nasais dorsal e ventral. O estudo radiográfico prévio serviu como controle para identificação das conchas nasais, enquanto as imagens contrastadas forneceram informações mais precisas sobre a localização e a compartimentalização das estruturas.

A excursão lateral parcial da mandíbula permitiu a visualização completa das regiões correspondentes às conchas nasais dorsal e ventral, devido ausência de sobreposição com a mandíbula (Figura 3A). Ainda, o septo nasal encontrou-se em posição oblíqua e tangenciando o quarto pré-molar mandibular (Triadan 08) do quadrante contralateral (Figura 3B)

Na imagem radiográfica produzida, com relação à concha nasal ventral, o SCV teve seu limite caudal alinhado com a face distal do terceiro molar maxilar (Triadan 11), medial ao canal infraorbitário (CIO), com limite rostral alinhado ao terço médio do primeiro molar maxilar (Triadan 09). Rostralmente, a BCV tem como limite a face mesial do quarto pré-molar (Triadan 08). A parede medial da concha está separada e paralela ao septo nasal, enquanto a parede lateral está adjacente à hemiarcada ipsilateral (Figura 4)

A conchal nasal dorsal está posicionada adjacente ao septo nasal, afastada da hemiarcada ipsilateral. O SCD possui seu limite caudal alinhado à face distal do segundo molar maxilar (Triadan 10) e o limite rostral alinhado à face mesial do primeiro molar maxilar (Triadan 09). Pequenas septações transversais no SCD foram evidenciadas, dividindo em compartimentos. A septação mais rostral separa o SCD da BCD. Rostralmente, a BCD tem

como limite a face mesial do terceiro pré-molar mandibular (Triadan 07). A parede medial encontrou-se paralela ao septo nasal, até a altura do quarto pré-molar, e depois, continua paralela à lâmina medial da mandíbula. A parede lateral se mostrou paralela à hemiarcada ipsilateral (Figura 5).

No Centro de Odontologia Equina (COE) da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia (FMVZ) da Universidade de São Paulo (USP), a projeção radiográfica é rotineiramente empregada em todos os equinos atendidos com histórico de afecções sinusais, como sinusites de origem dentária e sinusites recidivantes. A execução da técnica traz informações precisas com relação aos compartimentos sinusais acometidos, associada às projeções radiográficas padrão. Permite, ainda, detectar a presença de secreções e neoformações, sem sobreposição dos tecidos, principalmente relacionados ao seio conchal ventral, sendo útil no diagnóstico e no controle das terapias utilizadas.

4. DISCUSSÃO

Um dos maiores desafios relacionados à interpretação de radiografias de cabeça dos equinos é a complexidade da imagem formada com sobreposição dos tecidos (FEICHTENHOFER, *et al.*, 2013). As imagens obtidas a partir da projeção dorsoventral *offset* +75° permitiram melhor individualização da concha nasal ventral e dorsal, sem sobreposição dos dentes vestibulares, dos ramos da mandíbula e das estruturas contralaterais.

Não há descrição projeção dorsoventral *offset* +75° na literatura consultada, sendo que até o momento, as incidências laterolateral (hemisfério 90°, 0°), lateral dorsoventral oblíqua 30° (hemisfério 90°, +30°) e dorsoventral (hemisfério 0°, +90°) são consideradas “padrão” para os diagnósticos de afecções sinusais (GIAVITTO; BARAKZAI, 2019; LIMONE; BARATT, 2018). Ainda, projeções radiográficas específicas, como a dorsoventral *offset*, devem ser realizadas para melhor acurácia diagnóstica em seios e bulhas conchais. (PIÑEROS, 2022).

Apesar da projeção dorsoventral *offset* ser utilizada na avaliação dos dentes (LIMONE; BARATT, 2018), a imagem radiográfica permite avaliar as conchas nasais do lado ipsilateral à excursão lateral da mandíbula, justamente pela ausência de sobreposição entre a mandíbula e as conchas nasais (PIÑEROS, 2022).

Baseado no princípio de deslocamento da mandíbula, a projeção complementar dorsoventral *offset* +75° foi desenvolvida. O deslocamento parcial da mandíbula, realizado ipsilateral ao lado objeto de estudo, promove o contato oclusal dos dentes mandibulares com

os dentes maxilares, reduzindo a sobreposição entre os dentes e as conchas nasais, proporcionando maior visibilidade das estruturas conchais.

A inclinação de $+75^\circ$ no eixo vertical com o emissor, para o mesmo lado da excursão lateral, facilita a visualização das conchas nasais, pois evita a sobreposição com a lâmina medial da mandíbula com a parede lateral da concha. Ainda, é responsável pela individualização das estruturas conchais, devido à ausência de sobreposição entre a concha dorsal e a concha ventral. Na projeção dorsoventral padrão, a BCV encontra-se totalmente sobreposta aos dentes mandibulares, enquanto a porção lateral e rostral da BCD está parcialmente recoberta pela mandíbula (GIAVITTO; BARAKZAI, 2019; PIÑEROS, 2022).

Limone e Baratt (2018) descrevem a identificação radiográfica do SCV a partir da projeção dorsoventral, porém, os achados não são compatíveis com os descritos por Piñeros (2022), onde o SCV encontra-se sobreposto com o segundo e terceiros molares mandibulares. A avaliação do SCV é bastante limitada nas projeções laterolateral e lateral dorsoventral oblíqua 30° devido à sobreposição do SMR e SMC e dos ápices dentários em animais jovens (LIMONE; BARATT, 2018; LIUTI *et al.*, 2016). Na projeção dorsoventral *offset* $+75^\circ$, o SCV e a BCV são visualizados completamente entre o septo nasal e hemiarcadas ipsilaterais, sem sobreposição às estruturas adjacentes, tornando a técnica essencial quando a suspeita estiver relacionada ao SCV.

No estudo realizado por Finnegan *et al.*, (2011), as projeções consideradas padrão permitiram a identificação radiográfica da BCV, porém, ocorreu de maneira errônea, pois a estrutura apontada refere-se a bulha do septo maxilar (BSM) e não a BCV. As divergências sobre nomenclatura, referentes principalmente à BSM e à BCV, foram esclarecidas em 2017 pelo International Committee on Veterinary Gross Anatomical Nomenclature.

A técnica de 80 kV e 3.2 de mAs (20 mA) possibilita bom contraste entre as estruturas conchais, permitindo que em algumas imagens, as septações entre os seios e bulhas conchais sejam passíveis de identificação. Variações na técnica de exposição radiográfica podem acontecer, principalmente, devido às variações anatômicas do formato das cabeças (FEICHTENHOFER, *et al.*, 2013) e a sobreposição dos ápices dos dentes molares em animais jovens (LIUTI *et al.*, 2016).

A TC permite a identificação precisa das conchas nasais (LIUTI *et al.*, 2015). Entretanto, os trabalhos de Giavitto e Barakzai (2019) e Piñeros (2022), revisaram as características anatômicas e radiográficas dos seios e bulhas conchais, facilitando a avaliação destas estruturas e contribuindo para a elucidação dos diagnósticos, justificando a radiografia como importante ferramenta de imagem (GIAVITTO; BARAKZAI, 2019).

5. CONCLUSÃO

A projeção dorsoventral *offset* +75° proporciona melhor visualização e identificação das estruturas conchais dos equinos. A excursão lateral parcial da mandíbula e a inclinação de +75° no plano vertical solucionam a sobreposição entre as conchas dorsal e ventral, facilitando a interpretação das imagens radiográficas e a precisão do diagnóstico. O emprego desta projeção deve ser considerado em todos os casos de afecções sinusais em equinos.

Conflito de interesse dos autores

Não existem conflitos de interesse.

Financiamento

Não houve financiamento

Aprovação em comitê de ética

O estudo foi realizado sob o protocolo CEUAX n° 1616040620 da Comissão de Ética no Uso de Animais, da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo.

Referências

BARAKZAI, S. Radiology of equine cheek teeth and sinus disorders. **In Practice**, v. 36, p. 466-472, 2014.

BARRETT, M.; PARK, R. Review of Radiographic Technique and Interpretation of the Equine Skull. **American Association of Equine Practitioners**, v. 57, p. 432-437, 2011.

BRINKSCHULTE, M.; BIENERT-ZEIT, A.; LÜPKE, M.; HELDIGE, M.; OHNESORGE, B.; STASZYK, C. The sinonasal communication in the horse: examinations using computerized three-dimensional reformatted renderings of computed-tomography datasets. **BMC Veterinary Research**, v. 10, n. 72, p. 01-14, 2014.

DIXON, P.M. *et al.* Empyema of the nasal conchal bulla as a cause of chronic unilateral nasal discharge in the horse: 10 cases (2013–2014). **Equine Veterinary Journal**, v.47, n. 4, p. 445-449, 2015.

DIXON, P.M. *et al.* 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**, v. 44, n. 3, p. 267–271, 2012.

DIXON, P.M. *et al.* Computed Tomographic Assessment of Individual Paranasal Sinus Compartment and Nasal Conchal Bulla Involvement in 300 Cases of Equine Sinonasal Disease. **Frontiers in Veterinary Science** 7:580356, 2020.

FEICHTENHOFER, P; SIMHOFER, H; HOF, K; NEISSL, S. A. Complementary Radiographic Projection of the Equine Maxillary Sinus. **Journal of Equine Veterinary Science** v. 33, p. 565-569, 2013.

FINNEGAN, C.M. *et al.* Radiographic identification of the equine ventral conchal bulla. **Veterinary Record**, v. 169, n. 26, p 683, 2011.

GERLACH, K. *et al.* An anatomical study of the dorsal and ventral nasal conchal bullae and middle nasal conchae in normal Shetland ponies: Computed tomographic anatomical and morphometric findings. **Anatomy Histology Embryology**. v.50 p.431–438, 2021.

GIAVITTO, A.E.; BARAKZAI, S.Z. Radiographic identification of the equine dorsal and ventral nasal conchal bullae. **Equine Veterinary Education**, v. 31, n. 5, p. 264-270, 2019.

HILLMANN, D.J. Osteologia: Cabeça Óssea. In: GETTY, R. **Sisson/Grossman: Anatomia dos Animais Domésticos**. 5.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S.A, 1986. Cap.15, p. 233-323.

International Committee on Veterinary Gross Anatomical Nomenclature (I.C.V.G.A.N.). Nômina Anatômica Veterinária. Sexta edição, revisada 2017). Editorial Committee Hanover (Germany), Ghent (Belgium), Columbia, MO (U.S.A.), Rio de Janeiro (Brasil), http://www.wava-amav.org/downloads/nav_6_2017.zip.

LIMONE, L.E.; BARATT, R.M. Dental Radiography of the Horse. **Journal of Veterinary Dentistry**, v. 35, n. 1, p. 37-41, 2018.

LIUTI, T. *et al.* An anatomical study of the dorsal and ventral nasal conchal bullae in normal horses: Computed tomographic anatomical and morphometric findings. **Equine Veterinary Journal** v.0, p 1-7, 2015.

LIUTI, T. *et al.* An anatomical study of the dorsal and ventral nasal conchal bullae in normal horses: Computed tomographic, anatomical and morphometric findings. **Equine Veterinary Journal**, v. 48, n. 6, p. 749–755, 2016.

PIÑEROS, D.D.V. **Avaliação de acessos cirúrgicos externos empregados para fenestração das bulhasconchais dorsal e ventral em equinos: estudo ex-vivo**. 2022. 57 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Clínica Cirúrgica Veterinária da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2022.

TREMAINE, W.H.; DIXON, P.M. 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**. V.33 n.3 p.274-282, 2001

FIGURAS

Figura 1. Vista lateral das bulhas e seios conchais após o preenchimento com material radiopaco. Em laranja, bulha conchal dorsal (BCD). Em roxo, bulha conchal ventral (BCV). Em branco, seio conchal dorsal (SCD) e seio conchal ventral (SCV). Vista dorsolateral, mimetizando a projeção dorsoventral *offset* +75°.

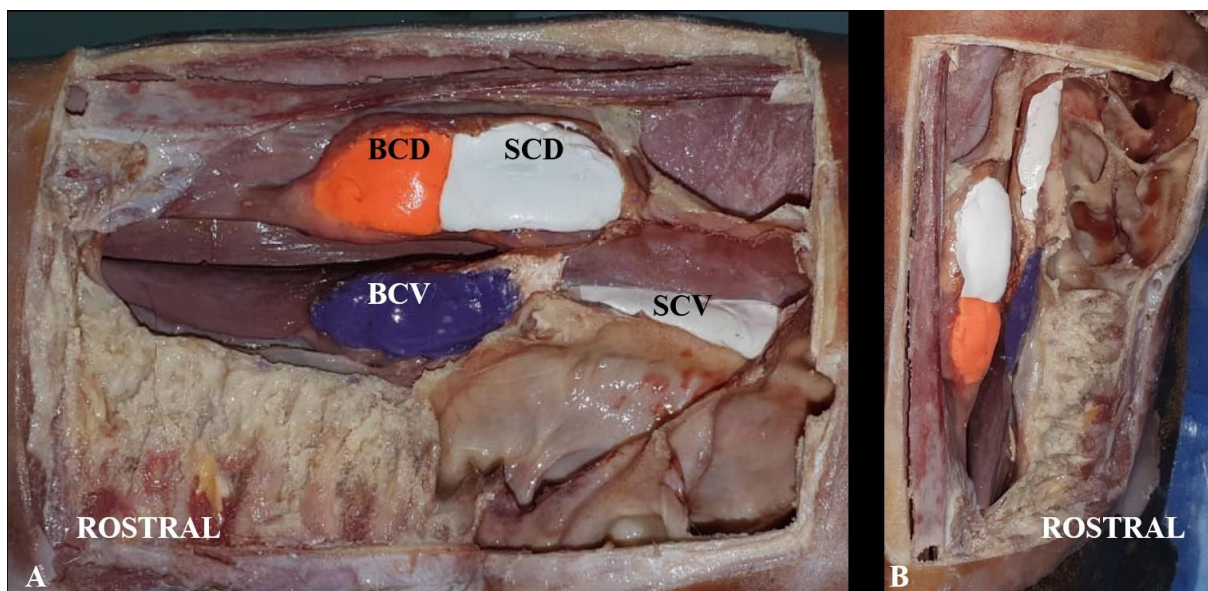


Figura 2. Projeção radiográfica dorsoventral *offset* +75°. Em A, vista caudal com emissor de raios-X em 75° para o lado esquerdo, com excursão lateral parcial para o mesmo lado. Em B, vista dorsal com emissor em 75° para a direita, com excursão lateral parcial para o mesmo lado. Em C, vista lateral da posição do emissor e a relação com a placa.

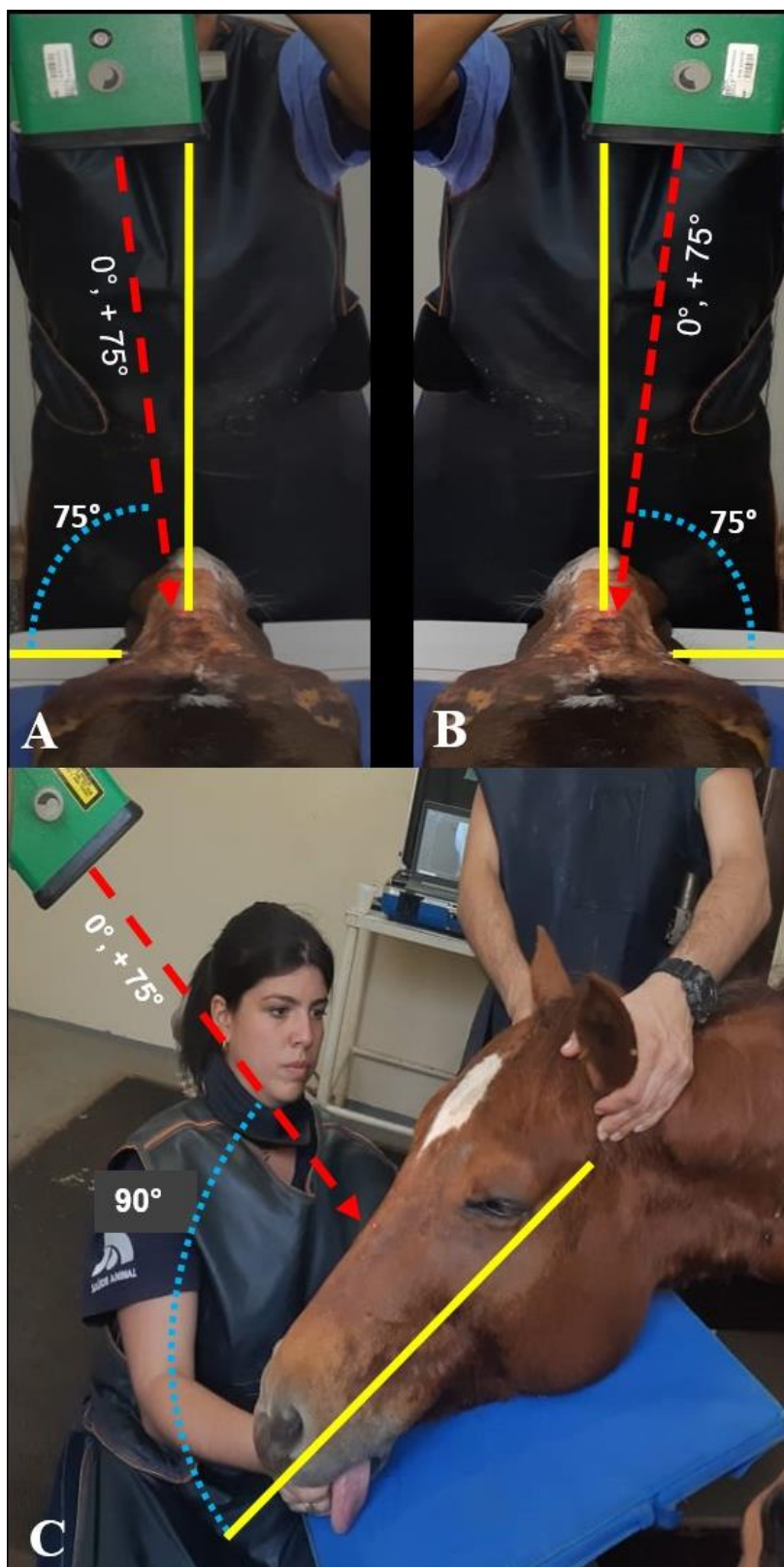


Figura 3. Projeção complementar dorsoventral *offset* +75°. Em A, imagem radiográfica da projeção dorsoventral *offset* +75° direita. Nota-se a sobreposição entre os dentes mandibulares e maxilares e a visualização completa da concha nasal ventral e dorsal. Em B, imagem radiográfica da projeção dorsoventral *offset* +75° esquerda. Nota-se o septo nasal tangenciando o quarto pré-molar e a sobreposição da mandíbula com a maxila, permitindo a visualização completa das conchas nasais ventral e dorsal.



Figura 4. A) Projeção dorsoventral. Seta em vermelho indicando a concha ventral sobreposta aos dentes mandibulares. B) Projeção complementar dorsoventral *offset* +75° com material radiopaco. Setas em vermelho, mostram o seio conchal ventral. Setas em amarelo, a bulha conchal ventral. C) Projeção complementar dorsoventral *offset* +75° sem material radiopaco. Setas em vermelho, mostram o seio conchal ventral. Setas em amarelo, a bulha conchal ventral.

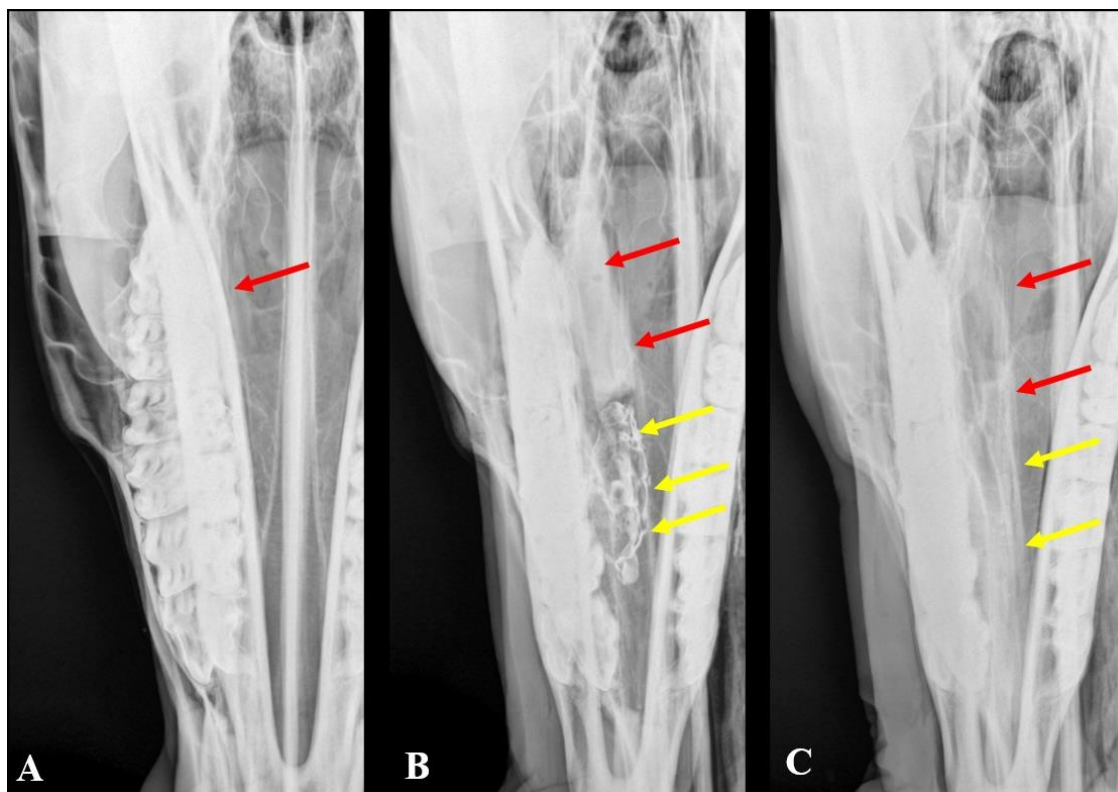
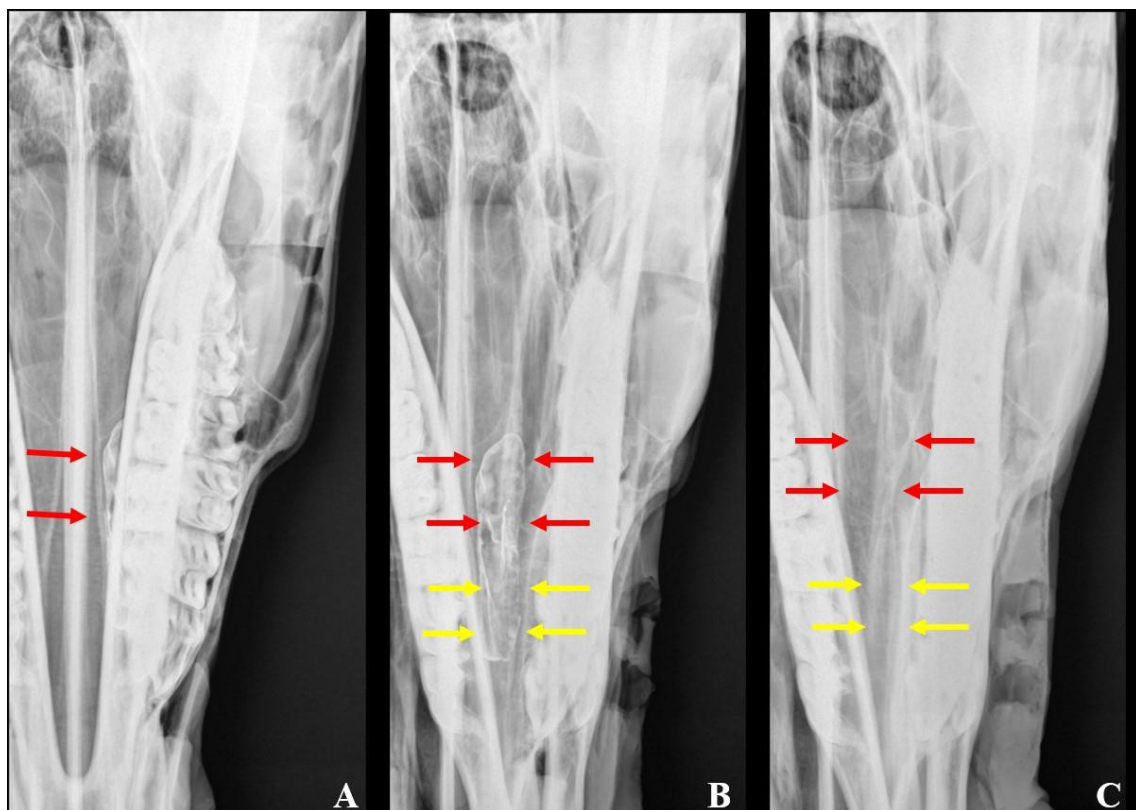


Figura 5. A) Projeção dorsoventral. Setas em vermelho, apontando a sobreposição entre a concha dorsal e os dentes mandibulares. B) Projeção complementar dorsoventral *offset* +75° com material radiopaco. Setas em vermelho, indicando a região de seio conchal dorsal. Setas em amarelo, a bulha conchal dorsal. C) Projeção complementar dorsoventral *offset* +75° sem material radiopaco. Setas em vermelho, indicando a região de seio conchal dorsal. Setas em amarelo, a bulha conchal dorsal.



4 Considerações Gerais

4 CONSIDERAÇÕES GERAIS

Nos últimos anos, uma grande gama de artigos científicos voltados aos seios paranasais e as conchas nasais foram apresentados a comunidade científica. Variam desde trabalhos envolvendo a elucidação da anatomia dos seios paranasais e suas bulhas, conteúdos relacionados aos exames de imagem para o diagnóstico de afecções sinonasais e ainda, sobre os tratamentos e prognósticos das doenças que afetam estes sistemas.

As técnicas transnasais para fenestração das conchas são reportadas de maneira explícita, porém, a descrição de acessos extranasais é considerada inédita. Dessa maneira, o acesso cirúrgico extranasal descrito neste estudo permite a conchotomia nasal ventral em equinos adultos, sendo considerado o primeiro a ser relatado na literatura. Atenção com a proximidade do canal infraorbitário e com os ápices das raízes dentárias exige cautela, uma vez que lesões em tecidos adjacentes são complicações graves e podem se tornar irreversíveis.

A radiografia permanece sendo a principal modalidade de diagnóstico por imagem em equinos. Sendo assim, a potencialização do exame radiográfico contribui positivamente no diagnóstico das desordens nasossinusais. A padronização da projeção complementar dorsoventral *offset* +75° proporciona melhor visualização e identificação das estruturas conchais dos equinos. Tornando o emprego desta projeção essencial em todos os casos de afecções sinusais em equinos.

REFERÊNCIAS GERAIS

- BACH, F.S. *et al.* Surgical enlargement of the nasomaxillary aperture and transnasal conchotomy of the ventral conchal sinus: Two surgical techniques to improve sinus drainage in horses. **Veterinary Surgery**, v. 48, n. 6, p.1019–1031, 2019.
- BARAKZAI, S. Z.; DIXON, P. M. Standing equine sinus surgery. **Veterinary Clinics of North America: Equine Practice**, v. 30, n. 1, p. 45-62, 2014.
- BELL, C.; TATARNIUK, D.; CARMALT, J. Endoscope-Guided Balloon Sinuplasty of the Equine Nasomaxillary Opening. **Veterinary Surgery**. v.38 p.791–797, 2009.
- BRINKSCHULTE, M. *et al.* Using semi-automated segmentation of computed tomography datasets for three-dimensional visualization and volume measurements of equine paranasal sinuses. **Veterinary Radiology and Ultrasound**, v. 54, p. 582-90, 2013.
- BRINKSCHULTE, M. *et al.* The sinonasal communication in the horse: examinations using computerized three-dimensional reformatted renderings of computed-tomography datasets. **BMC Veterinary Research**, v. 10, n. 72, p. 01-14, 2014.
- CLAFFEY, E.F.; DUCHARME, N.G. Equine nasal endoscopy: treating bullae disease and sinus disease. **Vet Clinic Equine**, USA, ed. Elsevier. 2020. In press
- CORRÊA, R.R. **Avaliação de cabeças de equinos preservadas quimicamente para o ensino das técnicas odontológicas e de seios paranasais**. 153p. 2021. Tese (Pós-doutorado) – Programa de Pós-graduação em Biociência Animal da Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos da Universidade de São Paulo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2021.
- DIXON, P. M. *et al.* Empyema of the nasal conchal bulla as a cause of chronic unilateral nasal discharge in the horse: 10 cases (2013–2014). **Equine Veterinary Journal** v. 47, n. 5, p. 445–44, 2015.
- DIXON, P.M. *et al.* 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**, v. 44, n. 3, p. 267–271, 2012.
- DIXON, P.M. *et al.* Computed Tomographic Assessment of Individual Paranasal Sinus Compartment and Nasal Conchal Bulla Involvement in 300 Cases of Equine Sinonasal Disease. **Frontiers in Veterinary Science**. 7:580356, 2020.
- GERLACH, K. *et al.* An anatomical study of the dorsal and ventral nasal conchal bullae and middle nasal conchae in normal Shetland ponies: Computed tomographic anatomical and morphometric findings. **Anatomy Histology and Embryology**. v.50 p.431–438, 2021.
- GIAVITTO, A.E.; BARAKZAI, S.Z. Radiographic identification of the equine dorsal and ventral nasal conchal bullae. **Equine Veterinary Education**. v.31 p.264-270, 2019.
- HILLMANN, D.J. Osteologia: Cabeça Óssea. In: GETTY, R. **Sisson/Grossman: Anatomia dos Animais Domésticos**. 5.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S.A, 1986. Cap.15, p. 233-323.

International Committee on Veterinary Gross Anatomical Nomenclature (I.C.V.G.A.N.). Nômina Anatômica Veterinária. Sexta edição, revisada 2017). Editorial Committee Hanover (Germany), Ghent (Belgium), Columbia, MO (U.S.A.), Rio de Janeiro (Brasil)

JEHLE, M.C., BIERMANN, N.M.; HALTMAYER, E. Trephination versus minimally invasive Transnasal approaches for the diagnosis and treatment of sinus disease in horses. **Veterinary Science**, 9, 334, 2022.

KOLOS, F.; BODEČEK, S.; ZERT, Z. Trans-endoscopic diode laser fenestration of equine conchae via contralateral nostril approach. **Veterinary Surgery**, v.46, n. 7, p. 915–924, 2017.
KOLOS, F. *et al.* Transnasal endoscopic treatment of equine sinus disease in 14 clinical cases. **Equine Vet. Educ.** v.32 p.116-124, 2020.

LIMA, A. E. **Comparação de acessos cirúrgicos e equipamentos endoscópicos para a fenestração da bulha do septo maxilar em equinos.** 2021. 56 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Clínica Cirúrgica Veterinária da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2021.

LIUTI, T. *et al.* An anatomical study of the dorsal and ventral nasal conchal bullae in normal horses: Computed tomographic anatomical and morphometric findings. **Equine Veterinary Journal** v.0, p 1-7, 2015.

LIUTI, T. *et al.* An anatomical study of the dorsal and ventral nasal conchal bullae in normal horses: Computed tomographic, anatomical and morphometric findings. **Equine Veterinary Journal**, v. 48, n. 6, p. 749–755, 2016.

TREMAINE, W.H., DIXON, P.M. 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**. V.33 n.3 p.274-282, 2001.