



# Brazilian Journal of OTORHINOLARYNGOLOGY

[www.bjorl.org](http://www.bjorl.org)



## ARTIGO ORIGINAL

# The sphenoid sinus, foramen rotundum and vidian canal: a radiological study of anatomical relationships<sup>☆</sup>



Alireza Mohebbi, Shahin Rajaeih\*, Mahdi Safdarian e Parisa Omidian

*Iran University of Medical Sciences, Department of Otolaryngology, Head and Neck Surgery, Teerā, Irā*

Recebido em 10 de março de 2016; aceito em 14 de abril de 2016

Disponível na Internet em 12 de abril de 2017

### KEYWORDS

Foramen rotundum;  
Sphenoid sinus;  
Vidian canal

### Abstract

**Introduction:** The sphenoid sinus is an important structure in ventral skull base surgeries that is surrounded by several vital anatomical structures including the internal carotid arteries, optic nerve and cranial nerves inside the cavernous sinus. In addition, the foramen rotundum is a small canal deeply situated in the base of the skull, which represents the way for exit of the maxillary nerve. Understanding of the sphenoid bone anatomical relationships is central to the expanded endonasal approaches to the skull base.

**Objective:** To record and analyze the measurement indexes of the sphenoid sinus and foramen rotundum in the coronal plane of normal computer tomography scans.

**Methods:** Patients underwent paranasal sinuses computer tomography scan from June 2014 to November 2015 were retrospectively entered this cross-sectional study. We obtained several morphometric measurements from both the right and left sides using computer software. We also classified foramen rotundum and vidian canal types and determined position of the foramen rotundum regarding to base of lateral pterygoid plate.

**Results:** One-hundred patients with the mean age of  $38.56 \pm 18.51$  years entered this study. Mean bilateral FR distances were  $38.48 \pm 3.87$  mm. Average right and left FRs distances to midline were  $19.00 \pm 2.07$  and  $19.34 \pm 2.17$  mm, respectively ( $p=0.03$ ). Twenty-eight cases (28%) had type I vidian canal, 48% and 24% had type II and III vidian canals, respectively. Four patients (4%) had type I rotundum foramen, 28% and 44% had type IIa and IIb, respectively and 24% had type III rotundum foramen. The position of foramen rotundums regarding to the base of lateral pterygoid plate was online in 50% of cases, medially placed in 47% and laterally placed in 3% of cases.

**Conclusion:** The results of this study can be used to provide a better anatomical understanding of the area, which is necessary for endoscopic skull base surgeons.

© 2017 Published by Elsevier Editora Ltda. on behalf of Associação Brasileira de Otorrinolaringologia e Cirurgia Cérvico-Facial. This is an open access article under the CC BY license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

DOI se refere ao artigo: <http://dx.doi.org/10.1016/j.bjorl.2016.04.013>

<sup>☆</sup> Como citar este artigo: Mohebbi A, Rajaeih S, Safdarian M, Omidian P. The sphenoid sinus, foramen rotundum and vidian canal: a radiological study of anatomical relationships. Braz J Otorhinolaryngol. 2017;83:381–7.

\* Autor para correspondência.

E-mail: [shahin.rajaieh@gmail.com](mailto:shahin.rajaieh@gmail.com) (S. Rajaeih).

A revisão por pares é da responsabilidade da Associação Brasileira de Otorrinolaringologia e Cirurgia Cérvico-Facial.

2530-0539/© 2017 Publicado por Elsevier Editora Ltda. em nome de Associação Brasileira de Otorrinolaringologia e Cirurgia Cérvico-Facial. Este é um artigo Open Access sob uma licença CC BY (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

**PALAVRAS-CHAVE**

Forame redondo;  
Seio esfenoidal;  
Canal pterigoideo

**Seio esfenoidal, forame redondo e canal pterigoideo: estudo radiológico das relações anatômicas****Resumo**

**Introdução:** O seio esfenoidal (SE) é uma estrutura importante em cirurgias da base do crânio, que está cercada por várias estruturas anatômicas vitais, como as artérias carótidas internas, o nervo óptico e os nervos cranianos no interior do seio cavernoso. Além disso, o forame redondo (FR) é um pequeno canal profundamente situado na base do crânio, que representa a forma de saída do nervo maxilar. Compreender as relações anatômicas do osso esfenoidal é fundamental para as abordagens endonasais expandidas da base do crânio.

**Objetivo:** Registrar e analisar os índices de medição do SE e FR no plano coronal de exames normais de tomografia computadorizada (TC).

**Método:** Os pacientes que foram submetidos a TC dos seios paranasais (SPN) de junho de 2014 a novembro 2015 foram retrospectivamente incluídos neste estudo transversal. Obtivemos várias medidas morfométricas de ambos os lados, direito e esquerdo, com o uso do *software* de computador. Também classificamos os tipos de FR e canal pterigoideo (CP) e determinamos a posição do FR em relação à base da placa pterigoide lateral.

**Resultados:** Cem pacientes com a média de  $38,56 \pm 18,51$  anos foram incluídos neste estudo. As distâncias médias bilaterais de FR foram de  $38,48 \pm 3,87$  mm. As distâncias médias direita e esquerda dos FR até a linha média foram de  $19,00 \pm 2,07$  e  $19,34 \pm 2,17$  mm, respectivamente ( $p=0,03$ ). Vinte e oito casos (28%) tinham canal pterigoideo do tipo I, 48% e 24% canais pterigoideos de tipo II e III, respectivamente. Quatro pacientes (4%) tinham forame redondo do tipo I, 28% e 44% do tipo II-a e II-b, respectivamente, e 24% forame redondo do tipo III. A posição dos FR em relação à base da placa pterigoide lateral era em linha em 50% dos casos, medialmente posicionados em 47% e lateralmente posicionados em 3% dos casos.

**Conclusão:** Os resultados deste estudo podem ser usados para promover uma melhor compreensão anatômica da área, necessária para cirurgias endoscópicas da base do crânio.

© 2017 Publicado por Elsevier Editora Ltda. em nome de Associação Brasileira de Otorrinolaringologia e Cirurgia Cérvico-Facial. Este é um artigo Open Access sob uma licença CC BY (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

**Introdução**

O seio esfenoidal (SE) é uma estrutura importante em cirurgias da base do crânio e não é apenas a via natural para o acesso às regiões selar, parasselar, suprasselar e clival, mas também um caminho de acesso à caverna de Meckel e à fossa craniana média. É cercado por várias estruturas anatômicas vitais, como as artérias carótidas internas, o nervo óptico e os nervos cranianos no interior do seio cavernoso. A janela cirúrgica para a fossa média situa-se no corpo pterigoide do osso esfenoidal.<sup>1</sup>

O SE está presente como uma pequena cavidade ao nascimento, mas seu principal desenvolvimento ocorre após a puberdade. No início da vida, estende-se posteriormente até a área pré-selar, se expande para a área abaixo e atrás da sela túrcica e atinge o tamanho máximo durante a adolescência. À medida que o seio aumenta, pode circundar parcialmente os canais ópticos. Quando o seio é excepcionalmente grande, estende-se até as raízes dos processos pterigoideos ou asa maior do osso esfenoidal e pode até estender-se para a parte basilar do osso occipital. No SE bem pneumatizado, apenas uma fina camada de osso pode separar o seio das estruturas contíguas importantes. A proximidade dessas estruturas neurovasculares com a separação óssea potencialmente muito fina ou mesmo deiscência óssea contribui para a importância clínica dessas relações anatômicas.

Poucos estudos usaram dados de TC de corte fino (1 mm) para estudar a pneumatização do recesso esfenoidal ou pterigoide lateral.<sup>2,3</sup> O surgimento da cirurgia endoscópica da base do crânio como modalidade cirúrgica, aceita nos últimos anos, levou a novos desafios no que diz respeito à obtenção de uma melhor compreensão da anatomia endonasal da área. Como tal, novos paradigmas de relações anatômicas evoluíram para referências instrumentais para o cirurgião que faz a cirurgia endoscópica de base do crânio.<sup>4</sup>

Juntamente com o desenvolvimento passado de cirurgia endoscópica sinusal, o conhecimento sobre a anatomia dos seios tornou-se crucial para os cirurgiões. O SE é um dos seios mais variáveis de todos. Suas relações com elementos vasculares e nervosos vitais tornam a abordagem um desafio para os cirurgiões endoscópicos.<sup>5</sup> Além disso, o forame redondo (FR) é um pequeno canal situado profundamente na base do crânio, representa o caminho para a saída do segundo ramo do nervo trigêmeo (nervo maxilar).<sup>6</sup> Sua borda medial é formada pela parede lateral do SE, corre para baixo e lateralmente em uma via oblíqua e junta-se à fossa média com a fossa pterigopalatina.<sup>7</sup>

A individualização e a análise do SE são difíceis e exigem uma técnica precisa e adaptada, bem como o conhecimento de suas propriedades e relações anatômicas.<sup>6</sup> Seu envolvimento, que está preferencialmente relacionado com patologias tumorais (em particular com invasão perineural retrógrada), modifica profundamente o prognóstico da

doença e exige uma discussão terapêutica multidisciplinar.<sup>6</sup> As impressões causadas pelo curso neurovascular fornecem várias referências cirúrgicas importantes para localizar essas estruturas vitais e evitar sua lesão.<sup>8</sup> A compreensão das relações anatômicas do osso esfenoidal é central para as abordagens endonasais ampliadas para a base do crânio.<sup>4</sup>

Embora a tomografia computadorizada (TC) tenha aberto, em seguida, a era de estudos morfológicos detalhados, projetamos este estudo anatômico para avaliar exames normais de TC de pacientes, registrar e analisar distâncias e ângulos devido à falta de uma literatura suficiente e precisa sobre as proximidades e propriedades do FR. O objetivo foi apresentar uma classificação com base nos índices de medição no plano coronal que podem ser usados para instruir o planejamento pré-operatório para a cirurgia endonasal endoscópica.

## Método

### Declaração de aprovação do comitê de ética

Este estudo foi aprovado pelo comitê de ética local do Centro de Pesquisa de Otorrinolaringologia – Cirurgia de Cabeça & Pescoço do Hazrat-e-Rasool Akram Hospital, com o número de protocolo de aprovação 94-11860. As informações dos pacientes permaneceram confidenciais e somente foram usadas para fins de investigação.

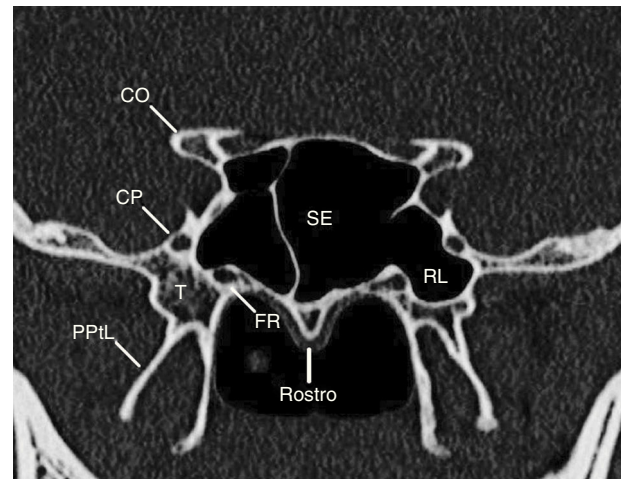
### Desenho do estudo

Este estudo transversal retrospectivo foi projetado para pacientes adultos submetidos à TC de seios paranasais (SPN) (fatias de 3 mm de espessura), por qualquer motivo, de junho de 2014 a novembro de 2015, no Hazrat-e-Rasool Akram Hospital (um centro médico de cuidados terciários) da Universidade de Ciências Médicas de Teerã, Irã. Foram excluídos indivíduos com menos de 18 anos ou com doença de base do crânio conhecida, como fraturas maxilo-faciais, tumores nasossinusais ou polipose, ruptura da base do crânio ou rinossinusite notável (alterações inflamatórias que impedem a visualização da anatomia da base do crânio). Para cada paciente incluído obtivemos medidas de ambos os lados direito e esquerdo com o uso do *software* MacroPACS nos planos axial e coronal. O primeiro corte de imagem coronal, no qual tanto o CP como o FR foram visualizados, foi escolhido para a análise quantitativa. Esse corte (tal como determinado em imagens axiais e sagitais) geralmente era o ponto médio do seio esfenoidal (fig. 1).

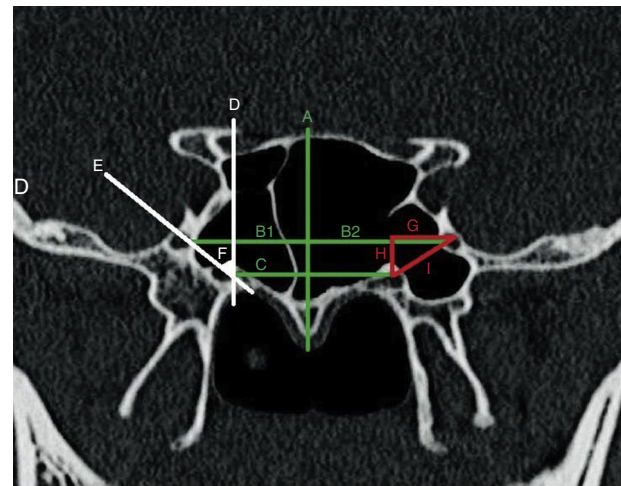
### Medições

Medimos vários parâmetros morfométricos de acordo com uma linha média imaginária vertical ao rostró (fig. 2):

- Distância entre FR direito e esquerdo;
- Distâncias da linha média aos FR direito e esquerdo;
- Distância direta entre a VC e a FR em cada lado;
- Distância horizontal entre o CP e o FR em cada lado (distâncias entre duas linhas verticais que intersectam o FR e o CP);



**Figura 1** O corte coronal em que tanto o canal pterigoide como o forame redondo são visualizados (em geral no ponto médio do seio esfenoidal). SE, seio esfenoidal; FR, forame redondo; CP, canal pterigoide; PpTL, placa pterigoide lateral; CO, canal óptico; RL, recesso lateral.

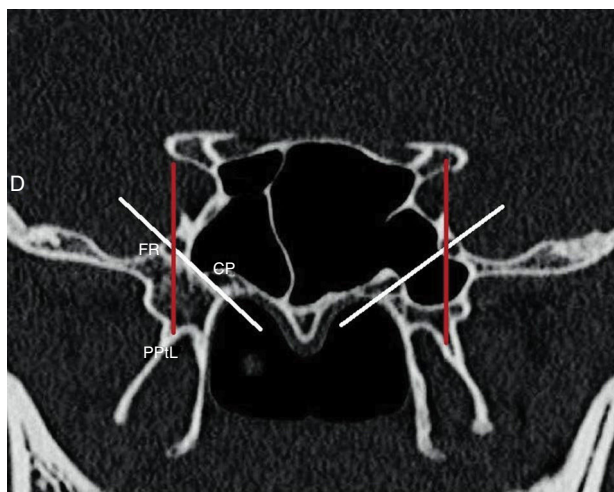


**Figura 2** Índices de medida do estudo. A, Linha média imaginária vertical ao rostró; B (1), Distância entre FR direito até linha média; B (2), Distância entre FR esquerdo até linha média; C, Linha horizontal imaginária que liga os CP; D, Linha vertical imaginária que passa o CP; E, Linha imaginária que liga FR ao CP; F, Ângulo redondo com a linha vertical; G, H e I, Distâncias horizontal, vertical e direta entre FR e CP, respectivamente (D, direita).

Distância vertical entre o CP e o FR em cada lado (distância entre duas linhas horizontais que intersectam o FR & CP); Ângulos do redondo direito e esquerdo (calculado como o ângulo entre a linha imaginária que liga FR ao CP e a linha vertical que passa o CP).

Posição do FR em relação à base da placa pterigoidea lateral definida como (fig. 3):

- On-line – Quando FR é tangente à placa pterigoide lateral;
- Medial – Quando FR é colocado medialmente em relação à placa pterigoide lateral;



**Figura 3** Classificação de pneumatização do seio esfenoidal de acordo com a linha imaginária que liga o forame redondo ao canal pterigoideo; linhas brancas (direita, recesso lateral; esquerda, tangencial) e posição do FR em relação à base da placa pterigoide lateral; linhas vermelhas (direita e esquerda, on-line) (D, direita).

Lateral – Quando FR é colocado lateralmente em relação à placa pterigoide lateral.

A pneumatização do SE foi classificada de acordo com a linha imaginária que liga o FR ao CP (fig. 3):

Recesso lateral – Quando o seio é pneumatizado lateralmente à linha imaginária;  
Tangente – Quando o seio é pneumatizado tangencialmente à linha imaginária;  
Menos pneumatizado – Quando o seio é pneumatizado medialmente à linha imaginária.

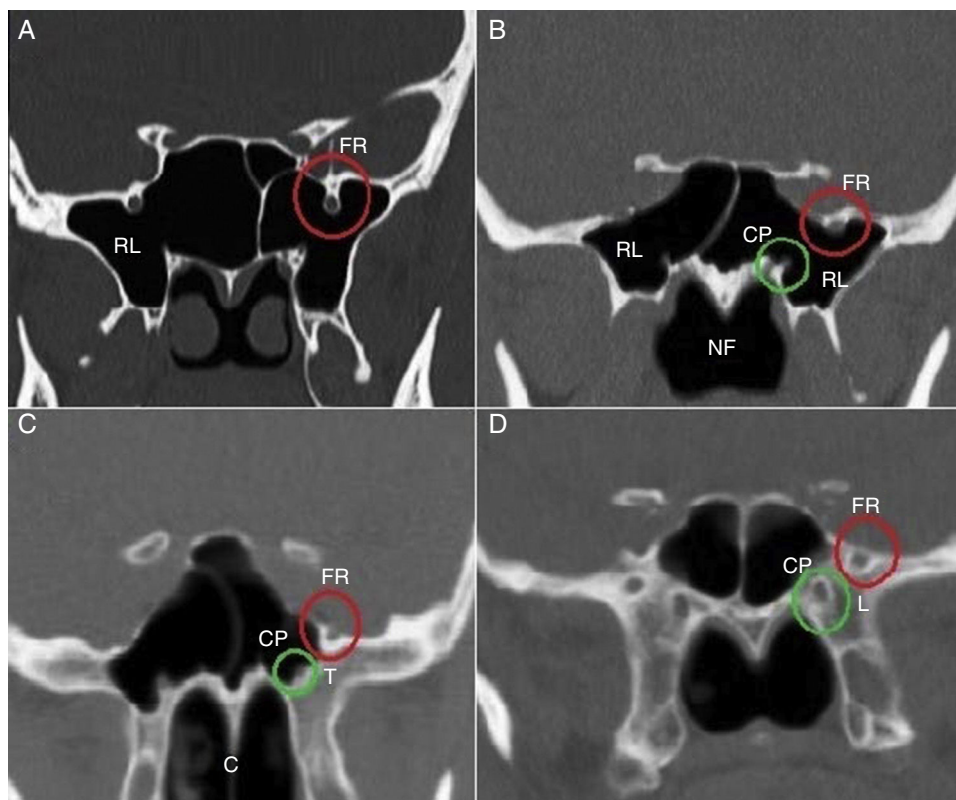
A posição esfenoidal média foi definida de acordo com o espaço abaixo do corte coronal esfenoidal médio, que é nasofaríngeo, coana ou cavidade nasal.

Três tipos de FR definidos como se segue (fig. 4):

Tipo I – Quando FR é colocado completamente no interior da cavidade do seio;  
Tipo IIa – Quando uma parte do FR está na cavidade do seio ou parcialmente saliente no SE;  
Tipo IIb – Quando FR é tangente à parede do seio;  
Tipo III – Quando FR é colocado completamente dentro do osso esfenoidal.

O CP também foi classificado em três tipos, com base em achados da TC (fig. 4):

Tipo 1 – Quando o CP está completamente dentro do seio esfenoidal;  
Tipo 2 – Quando o CP se encontra no assoalho do seio esfenoidal ou parcialmente saliente no seio esfenoidal;  
Tipo 3 – Quando o CP está totalmente incorporado ao corpo esfenoidal.



**Figura 4** Classificações de pneumatização do forame redondo (FR), canal pterigoide (VC) e seio esfenoidal (SE). A, FR tipo I e recesso lateral do SE (RL); B, FR tipo IIa, CP tipo I e recesso lateral de SE (RL); C, FR tipo IIb, CP tipo II e tangente do lado esquerdo do SE (T); D, FR tipo III, CP tipo III e SE menos pneumatizado (L). NF, nasofaríngeo; C, coana.

**Tabela 1** Índice de medidas das distâncias do forame redondo em direção ao eixo da linha média, canal pterigoideo e base da placa pterigoide lateral

	Direito (média ± DP)	Esquerdo (média ± DP)	Valor <i>p</i>
Forame redondo até eixo da linha média (mm)	19,00 ± 2,07	19,34 ± 2,17	0,03
Forame redondo até canal pterigoideo (mm)			
Horizontal	5,89 ± 2,4	5,93 ± 2,13	0,764
Vertical	5,06 ± 2,03	5,49 ± 2,13	0,676
Direto	8,16 ± 2,27	9,20 ± 2,15	0,952
Ângulos do redondo (grau)	46,76 ± 12,32	46,40 ± 10,67	0,647

A classificação usada para os tipos de FR foi criada por nós mesmos, mas a classificação de CP foi adotada a partir de Lee et al.<sup>9</sup>

### Análise estatística

Dados inseridos e analisados pelo programa SPSS versão 22 (SPSS Inc, Chicago, Illinois, EUA). As variáveis quantitativas (incluindo distâncias) foram expressas como média e desvio padrão (DP). O teste *t* de Student e o teste *t* pareado foram usados para determinar a significância estatística entre as distâncias direita e esquerda. A hipótese nula não assumiu diferença entre os grupos testados. Os valores *p* inferiores a 0,05 foram definidos como significativos.

### Resultados

#### Dados de imagem

Foram selecionados aleatoriamente 100 pacientes, com média de 38,56 ± 18,51 anos (18 a 86), do banco de dados radiográficos do Departamento de Otorrinolaringologia – Cirurgia de Cabeça & Pescoço do Hazrat-e-Rasool Akram Hospital. Metade dos pacientes (50 casos) era do sexo masculino. As distâncias médias bilaterais do FR eram de 38,48 ± 3,87 mm (30 a 48). A pneumatização do SE foi categorizada como recesso lateral em 54% dos casos, tangente em 26% e menos pneumatizado em 20% dos casos. A posição esfenoideal média estava acima da coana em 74% dos casos e acima das cavidades nasofaríngeas e nasal em 10 e 16% dos casos, respectivamente.

As distâncias médias direita e esquerda dos FR até a linha média foram de 19,00 ± 2,07 e 19,34 ± 2,17 mm, respectivamente (*p* = 0,03). A distância média do FR direito ao CP direito foi de 5,89 ± 2,4 mm e 5,06 ± 2,03 mm, horizontal e verticalmente, respectivamente; a distância direta foi calculada como 8,16 ± 2,27 mm. A distância média do FR esquerdo ao CP esquerdo foi de 5,93 ± 2,13 e 5,49 ± 2,13 mm, horizontal e verticalmente, respectivamente; a distância direta foi calculada como 9,20 ± 2,15 mm. As distâncias horizontais, verticais e diretas entre os FR direito e esquerdo para CP não apresentaram diferença estatisticamente significativa (*p* = 0,764-0,676 e *p* = 0,952, respectivamente) (tabela 1).

Dos casos, 28 (28%) tinham canal pterigoideo do tipo I, 48 e 24% tinham canais pterigoideos do tipo II e III, respectivamente. Quatro pacientes (4%) tinham forame redondo do

**Tabela 2** Tipos de canal pterigoideo e forame redondo

	I	II	III
Forame redondo	4	28 (IIa)	44 (IIb)
Canal pterigoideo	28	48	24

**Tabela 3** Posições do FR direito e esquerdo em relação à base da placa pterigoide lateral

	Direito	Esquerdo	Total
Posição <i>on-line</i>	48%	52%	50%
Medialmente localizado	50%	44%	47%
Lateralmente localizado	2%	4%	3%

tipo I, 28 e 44% tinham tipo II-A e II-B, respectivamente, e 24% tinham forame redondo do tipo III (tabela 2).

A posição do FR direito em relação à base da placa pterigoide lateral direita encontrava-se *on-line* em 48%, medialmente posicionada em 50% e lateralmente posicionada em 2% dos casos. A posição do FR esquerdo em relação à base da placa pterigoide lateral esquerda estava *on-line* em 52%, medialmente posicionado em 44% e lateralmente posicionado em 4% dos casos (tabela 3).

### Discussão

Os resultados deste estudo fornecem uma avaliação radiológica sobre as relações anatômicas do SE e FR com as outras referências anatômicas da área, tais como CP e base da placa pterigoide lateral, que podem ser consideradas em casos de procedimentos cirúrgicos endoscópicos esfenoideos e outros procedimentos cirúrgicos da área. Descrevemos a anatomia radiográfica do FR em termos de distância do eixo da linha média e os tipos de FR e CP. Nas TC interpretadas no plano coronal, observou-se que o FR tem distâncias assimétricas a partir do eixo da linha média, como mostrado na tabela 1. Isso serve como uma informação fundamental para o cirurgião que faz cirurgia endoscópica da base do crânio, que poderá usá-la ao tentar localizar de maneira segura o FR durante abordagens por meio do SE. Além disso, as distâncias dos FR para os CP eram simétricas em eixos horizontais, verticais e diretos. Esse achado pode ajudar na melhor localização do FR em relação ao CP, o que facilita sua identificação segura e ajuda o cirurgião a evitar uma lesão inadvertida à sua integridade anatômica.

Como é mostrado na [tabela 3](#), observou-se pela primeira vez que a quase totalidade dos FR estava posicionada on-line ou medial à base da placa pterigoide lateral e apenas em 3% de todos os casos estavam posicionados lateralmente à base da placa pterigoide. Além disso, a classificação que mostrou que a maioria (74%) das posições de corte esfenoide médio estava no nível da coana foi apresentada pela primeira vez em nosso estudo.

As classificações do CP e do FR eram as mesmas bilateralmente na maior parte dos casos. Apenas dois deles tiveram diferentes tipos de CP, dez tiveram diferentes tipos de FR em ambos os lados e foram classificados e analisados em diferentes grupos, de acordo com sua classificação. Notavelmente, observamos que, em nossos pacientes, o tipo de classificação de CP era sempre a mesma ou um nível atrás do tipo de FR. Por exemplo, quando o VC estava completamente dentro dos SE (Tipo I), o FR estava posicionado completamente no interior da cavidade do seio (Tipo I) ou parcialmente saliente para o SE (Tipo II). Quando o CP estava no assoalho do SE ou parcialmente saliente no SE (Tipo II), o FR estava parcialmente saliente em SE (Tipo IIa), tangente à parede do seio (Tipo IIb) ou posicionado completamente dentro do osso esfenoide (Tipo III). Finalmente, quando o CP estava completamente incorporado ao corpo esfenoide (Tipo III), o FR estava completamente dentro do osso esfenoide (Tipo III). Até onde sabemos, este é o primeiro relato desse achado em TC de SPN. Como observamos nas TC de SPN de nossos pacientes, mais de metade dos SE (54%) encontrava-se pneumatizada, lateral à linha imaginária que une o FR ao CP.

Durante os últimos anos, a cirurgia endoscópica endonasal ganhou grande importância na cirurgia do seio e em algumas abordagens neurocirúrgicas. Devido a essa grande evolução, o conhecimento da anatomia do seio tornou-se crucial. As relações do SE com as estruturas em torno dele estão mais próximas quando o seio é bem pneumatizado. Quando isso acontece, os vasos e nervos circundantes são observados na cavidade sinusal como irregularidades ou cristas. A pneumatização do esfenoide aos processos pterigoides é uma extensão do seio entre o nervo maxilar e o nervo do canal pterigoide (nervo pterigoideo).

As relações mais importantes do esfenoide encontram-se nas paredes superiores e laterais, com a artéria carótida interna e o nervo óptico. Esses mostraram ter vias variáveis ao longo do esfenoide.<sup>5</sup> Os SE são cavidades assimétricas no interior do corpo esfenoide separadas por um septo ósseo. A literatura descreve esse septo como raramente situado no plano médio, mas muito frequentemente desviado lateralmente para um lado ou para o outro. Sua patologia é hoje em dia a mais abordada por cirurgia endoscópica, com alguns limites. Devido a sua localização e suas relações, é com frequência usado por rinologistas e neurocirurgiões como um caminho para partes do sistema nervoso central, com novas técnicas que têm sido desenvolvidas a uma velocidade muito elevada. Por ter uma alta variabilidade, suas relações anatômicas e variações têm de ser bem compreendidas antes de qualquer intervenção cirúrgica.<sup>5</sup>

É fundamental que o cirurgião seja informado sobre as variações, a fim de evitar complicações vitais durante a cirurgia. As abordagens endonasais endoscópicas são comumente usadas para acessar as áreas médias da base do crânio do seio cavernoso lateral (principalmente para o

diagnóstico de tecido ou descompressão cirúrgica), caverna de Meckel (para remoção de schwannomas trigeminais ou meningiomas, margens de ressecção do nervo para lesões malignas sinonasais com invasão perineural) e triângulo da fossa média anterolateral (para reparo de fístulas líquóricas e pseudomenigeoceloses).

O SE é uma das estruturas mais morfológicamente variáveis e cirurgicamente importantes da base do crânio. Localizado abaixo da sela túrcica, circundado por regiões paraselares, como o ápice da órbita, fossa pterigopalatina e região selar lateral (seio cavernoso), está clinicamente relacionado com esses e é cirurgicamente relevante como corredor para várias abordagens.<sup>10</sup>

Recentemente, alguns estudos radiológicos foram concebidos de maneira a proporcionar uma melhor compreensão dessa área complexa e definir variáveis anatômicas e distâncias com o uso das referências da área. Depois de estudar as imagens de TC de 100 e 18 SE em adultos e cadáveres, respectivamente, Wang et al. propuseram um novo sistema de classificação para a extensão do seio, inclusive a lateral, a clival, a asa menor, a anterior e as combinadas.<sup>3</sup> Vescan et al. analisaram as relações de CP com a artéria carótida interna em 44 TC para descrever a anatomia e as relações do CP com os marcos endonasais e da base do crânio conhecidos. Eles demonstraram que o grau de pneumatização do SE é altamente variável e relatou alguns índices de medição, como o comprimento médio do CP e da localização anatômica do CP e o joelho anterior da artéria carótida interna petrosa.<sup>4</sup> Kasemsiri et al., para definir as referências anatômicas para o planejamento pré-operatório de abordagens endonasais transpterigóideas endoscópicas, analisaram imagens de TC maxilofaciais de alta resolução. Eles relataram a distância média da linha média até o FR esquerdo de 19,11 mm e até o FR direito de 17,67 mm ( $p=0,04$ ). Também observamos que a distância média da linha média até o FR esquerdo era significativamente maior do que para o FR direito ( $p=0,03$ ). As distâncias médias horizontais e verticais de FR ao CP, no estudo de Kasemsiri, não apresentaram diferença significativa entre os lados direito e esquerdo, pois encontramos o mesmo resultado na nossa população.<sup>11</sup>

Em outro estudo semelhante, Vaezi et al., em 2015, usaram as TC de alta resolução para apresentar uma classificação com base no grau de pneumatização do SE no plano coronal. Eles também mediram a associação de pneumatização de SE com a localização do FR e do CP e relataram que a distância que separa o FR e o CP correlaciona-se fortemente com a profundidade do recesso lateral.<sup>1</sup>

O objetivo dos estudos anteriormente citados e de estudos semelhantes ao nosso é fornecer uma melhor compreensão da situação anatômica dessa área complexa, a fim de instruir mais adequadamente o planejamento pré-operatório para cirurgias endoscópicas endonasais. Como resultado, um cirurgião que faz cirurgia endoscópica de base do crânio tem um número de pontos anatômicos e medidas que podem ser úteis na localização segura do forame redondo durante abordagens endonasais para a base do crânio.

## Conclusão

O presente artigo faz uma revisão sobre as relações anatômicas do forame redondo com outras referências endonasais,

como o CP e a placa pterigoide lateral. Os resultados deste estudo podem ser usados para proporcionar uma melhor compreensão anatômica da área, a qual é necessária para os cirurgões endoscópicos da base do crânio. A fim de generalizar os resultados deste estudo, recomendam-se estudos epidemiológicos com amostras maiores, além de estudos clínicos para uma melhor identificação das relações entre os pontos anatômicos da base do crânio.

### Conflitos de interesse

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

### Referências

1. Vaezi A, Cardenas E, Pinheiro-Neto C, Paluzzi A, Branstetter Bf, Gardner PA, et al. Classification of sphenoid sinus pneumatization: relevance for endoscopic skull base surgery. *Laryngoscope*. 2015;125:577–81.
2. Citardi MJ, Gallivan RP, Batra PS, Maurer CR Jr, Rohlfing T, Roh HJ, et al. Quantitative computer-aided computed tomography analysis of sphenoid sinus anatomical relationships. *Am J Rhinol*. 2004;18:173–8.
3. Wang J, Bidari S, Inoue K, Yang H, Rhoton A Jr. Extensions of the sphenoid sinus: a new classification. *Neurosurgery*. 2010;66:797–816.
4. Vescan AD, Snyderman CH, Carrau RL, Mintz A, Gardner P, Branstetter Bt, et al. Vidian canal: analysis and relationship to the internal carotid artery. *Laryngoscope*. 2007;117:1338–42.
5. Budu V, Mogoanta CA, Fanuta B, Bulescu I. The anatomical relations of the sphenoid sinus and their implications in sphenoid endoscopic surgery. *Rom J Morphol Embryol*. 2013;54:13–6.
6. Martin-Duverneuil N, Sarrazin JL, Gayet-Delacroix M, Marsot-Dupuch K, Plantet MM. The foramen rotundum. Anatomy and radiological explorations. *Pathology. J Neuroradiol*. 2000;27:2–14.
7. Me C. Differential diagnosis in head and neck imaging. *Clin Radiol*. 2000;55:411.
8. Lu Y, Pan J, Qi S, Shi J, Zhang X, Wu K. Pneumatization of the sphenoid sinus in Chinese: the differences from Caucasian and its application in the extended transsphenoidal approach. *J Anat*. 2011;219:132–42.
9. Lee JC, Kao CH, Hsu CH, Lin YS. Endoscopic transsphenoidal vidian neurectomy. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2011;268:851–6.
10. Sandulescu M, Rusu MC, Ciobanu IC, Ilie A, Jianu AM. More actors, different play: sphenoid cell intimately related to the maxillary nerve canal and cavernous sinus apex. *Rom J Morphol Embryol*. 2011;52:931–5.
11. Kasemsiri P, Solares CA, Carrau RL, Prosser JD, Prevedello DM, Otto BA, et al. Endoscopic endonasal transpterygoid approaches: anatomical landmarks for planning the surgical corridor. *Laryngoscope*. 2013;123:811–5.