

Relação anatômica do nervo óptico com o seio esfenoidal: estudo por tomografia computadorizada

Anatomic relationship of the optic nerve channel with sphenoidal sinus: a computed tomography study

Paulo Cesar J. Dias¹, Pedro Luiz M. Albernaz²,
Hélio K. Yamashida³

Palavras-chave: nervo óptico, seio esfenoidal,
tomografia computadorizada.

Key words: optic nerve, sphenoidal sinus,
computed tomography.

Resumo / Summary

O seio esfenoidal entre os seios da face é certamente o mais negligenciado quanto ao diagnóstico. A abordagem cirúrgica requer conhecimento anatômico detalhado, levando-se em conta as graves complicações decorrentes de lesões de estruturas vitais adjacentes a esta região. Objetivo: O objetivo do nosso estudo é avaliar a relação anatômica do canal do nervo óptico com o seio esfenoidal utilizando a tomografia computadorizada. Forma de estudo: Análise de série. Material e Método: Os autores apresentam a análise retrospectiva de 202 tomografias computadorizadas de seios da face de indivíduos de ambos os sexos com idade igual ou superior a 14 anos. Os exames foram avaliados observando o trajeto do canal do nervo óptico obtido pelo grau de projeção na parede do seio esfenoidal. Foi utilizada a classificação modificada de Delano. Foi avaliada a ausência de atenuação óssea (deiscência) do canal do nervo óptico no seio esfenoidal. O grau de pneumatização do seio esfenoidal foi analisado, sendo empregado a classificação de Hammer's adaptada por Guerrero, além da pneumatização do processo clinóide anterior e pterigóide e a presença da célula de Onodi. Resultados: A maioria dos pacientes (78.96%) apresentou o canal do nervo óptico com trajeto do tipo 1, o tipo 2 foi observado em 16.83%, o tipo 3 em 3.47% e o tipo 4 em 0.74%. A presença de deiscência do nervo óptico na parede do seio esfenoidal foi evidenciada em 21.29% dos casos. Em relação à pneumatização, notamos que o tipo pré-selar foi observado em 6.44%, o tipo selar em 39.11%, o tipo selar em 54.45%, e o tipo apneumatizado não foi observado em nossos casos. A pneumatização do processo clinóide anterior foi constatado em 10.64% enquanto do processo pterigóide em 21.29% dos casos, a célula de Onodi foi verificada em 7.92% dos casos. Conclusão: A presença de deiscência do canal do nervo óptico está relacionado com o grau de pneumatização dos processos clinóide anterior e processo pterigóide, a presença de célula de Onodi e os tipos de trajeto 2, 3 e 4 da relação do nervo óptico com o seio esfenoidal.

The sphenoid sinus, out of the facial sinuses, is certainly the most neglected as far as diagnosis is concerned. The surgical approach requires a detailed anatomical knowledge, considering the serious complications resulting from injuries of vital structures adjacent to this region. Aim: The objective of our research is to evaluate the anatomic relationship of the optic nerve with the sphenoid sinus making use of the computed tomography. Study design: Serie report. Material and Method: The authors present a retrospective analysis of 203 computed tomographies of facial sinus belonging to individuals of both sexes aged 14 and over. The examinations were evaluated observing the course of the optic nerve, obtained through the degree of its projection on the wall of the sphenoid sinus. The method used was the modified classification of Delano, evaluating the absence of bone reduction (dehiscence) of the optic nerve in the sphenoid sinus. We analysed the degree of pneumatization of the sphenoid sinus, using Hammer's classification adapted by Guerrero, apart from the pneumatization of the anterior clinoid process and pterigoid and the presence of the Onodi cell. Results: Most of the patients (78.96%) presented their optic nerve with a Type 1 course. Type 2 was observed in 16.83% of the patients, Type 3 in 3.47% and Type 4 in 0.74%. The presence of dehiscence of the optic nerve in the wall of the sphenoid sinus was evidenced in 21.29% of the cases. Related to pneumatization, we noticed that the pre-selar type was observed in 6.44%, the post-selar type appeared in 39.11%, the selar type appeared in 54.45%, and the apneumatized type was not observed in any of the cases. The pneumatization of the anterior clinoid process was verified in 10.64% of the cases, while the pterigoid process was apparent in 21.29% of the cases. The Onodi cell (sphenoid) was found in 7.92% of the cases. Conclusion: The presence of dehiscence of the optic nerve is related with the degree of pneumatization of the anterior clinoid and the pterigoid processes, the presence of the Onodi cell (sphenoid) and Course Types 2, 3 and 4 considered the relationship between the optic nerve and the sphenoid sinus.

¹ Mestre em Otorrinolaringologia pela Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP/EPM).

² Professor Titular do Departamento de Otorrinolaringologia e Distúrbios da Comunicação Humana da Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP/EPM).

³ Professor Associado do Departamento de Diagnóstico por Imagem da Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP/EPM).

Instituição: Departamento de Otorrinolaringologia e Distúrbios da Comunicação Humana da Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP/EPM).

Endereço para correspondência: Avenida das Flores, 843 Jardim Cuiabá 78020-370 Cuiabá MT.

Tel: (0xx65) 612-4586 – Fax: (0xx65) 612-4000

Artigo recebido em 22 de janeiro de 2004. Artigo aceito em 29 de abril de 2004.

INTRODUÇÃO

A cirurgia endoscópica dos seios da face tornou-se uma técnica consagrada e incorporada nos programas de formação para os otorrinolaringologistas¹. Os riscos de complicações variam de 2,8% a 29% das intervenções de acordo com diferentes autores². Dessas complicações, aquelas relacionadas ao nervo óptico resultando em oftalmoplegia e cegueira³ são as mais importantes. Estes fatos têm estimulado os estudos do canal óptico e em particular a relação anatômica deste com o seio esfenoidal e etmoidal. A enorme variabilidade anatômica do seio esfenoidal e etmoidal está bem documentada^{4,6}. As observações da literatura concluem que determinadas regiões são consideradas locais de alto risco para lesões como a lâmina papirácea, o teto do etmóide próximo às artérias etmoidal anterior e posterior, a placa cribiforme, a área entre o etmóide posterior e o seio esfenoidal e a parede postero lateral do seio esfenoidal⁵. Para diminuir o risco para essas complicações é indispensável o conhecimento anatômico dessas regiões, o treinamento prático em cadáveres. Aliado à experiência prática progressiva, estes elementos podem permitir segurança no procedimento cirúrgico¹. A observação detalhada dessas estruturas pode ser realizada pela tomografia computadorizada pré-operatória. Este estudo consiste em avaliar a relação anatômica entre o nervo óptico e o seio esfenoidal utilizando a TC e determinar a frequência de variações anatômicas que poderiam predispor a lesões do nervo óptico.

MATERIAL E MÉTODO

Foram avaliadas retrospectivamente 202 tomografias computadorizadas de seios paranasais de indivíduos de ambos os sexos, com idade igual ou superior a 14 anos, no Departamento de Diagnóstico por Imagem da Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP), no período de março de 1998 a janeiro de 1999. Foram avaliados apenas os exames compatíveis com o diagnóstico de sinusopatia ou de normalidade. Não foram considerados os exames dos pacientes com pós-operatório de cirurgias de seios paranasais, base do crânio ou lesões tumorais envolvendo estas regiões. Os exames tomográficos foram realizados com o aparelho Siemens DR e Shimatsu SCT-4500 T. O protocolo dos exames incluiu a aquisição de imagens nos planos coronal, perpendicular ao palato duro, com pacientes posicionados em decúbito dorsal e hiperextensão cervical, utilizando o apoio de cabeça apropriado para esta posição, com cortes de 4,0/4,0 mm de espessura/ incremento. As imagens adquiridas no plano axial foram paralelas ao palato duro, com os pacientes em decúbito dorsal e posição cervical neutra, com apoio de cabeça também apropriado, com cortes de 4,0/4,0 mm de espessura/ incremento. As imagens foram adquiridas com 120/125 KV e 224/225 mAs. As janelas tomográficas utilizadas foram 1500-2000 / 270-300 para

partes ósseas e de 320-350/ 35-40 (largura/ nível) para partes moles.

Análise do tipo de trajeto do nervo óptico

Os exames foram analisados observando-se o trajeto do nervo óptico obtido pelo grau de sua projeção na parede lateral do seio esfenoidal. Empregamos a classificação modificada de Delano para o trajeto do nervo óptico em quatro tipos:

- tipo 1 – onde os nervos cursam adjacentes ao seio esfenoidal sem causar projeção na sua parede (Figura 1).
- tipo 2 – onde os nervos cursam adjacentes à parede do seio esfenoidal causando projeção na sua parede (Figura 2).
- tipo 3 – onde os nervos cursam adjacentes à parede do seio esfenoidal causando projeção evidente, e mais do que 50% do diâmetro do nervos óptico encontram-se no seio esfenoidal (Figura 3).
- tipo 4 – onde os nervos cursam através do seio esfenoidal (estão totalmente inclusos - Figura 4).



Figura 1. Corte coronal mostrando o nervo óptico com o trajeto tipo 1.



Figura 2. Corte coronal mostrando o nervo óptico com o trajeto tipo 2.

Analizamos também a deiscência óssea caracterizada pela ausência de atenuação óssea entre o nervo óptico e o conteúdo do seio esfenoidal.

Na avaliação do tipo de pneumatização do seio esfenoidal, levamos em consideração a extensão da pneumatização e o grau de exposição da sela túrcica. Empregamos a classificação de Hammer's⁷, adaptada por Guerrero⁸ com exclusão do tipo semi-selar. Consideramos a avaliação dos cortes no plano sagital dos crânios e traçamos duas linhas imaginárias perpendiculares ao plano esfenoidal: a primeira denominada A, passando anteriormente em relação à sela túrcica no nível do tubérculo selar e a segunda denominada B, passando no nível do processo clinóide posterior (Figura 5). Esta análise foi feita levando-se em consideração o topograma de crânio, cortes coronais e axiais.

- apneumatizado, agenesia sinusal.
- conchal, o seio encontra-se pequeno, discretamente pneumatizado e sem nenhuma relação com a sela túrcica.

- pré-selar, onde a pneumatização não se estende posteriormente além do plano vertical do tubérculo selar, ou seja, tangencia a linha A.
- selar, onde a pneumatização do seio esfenoidal atinge o plano vertical do processo clinóide posterior, ou seja, tangencia a linha B. Relaciona-se com a parede anterior e assoalho da sela túrcica.
- pós-selar, a pneumatização do seio esfenoidal ultrapassa a linha B perpendicular ao processo clinóide posterior, estende-se ao dorso selar e pode atingir o processo basilar do occipital.

Na avaliação da pneumatização dos processos pterigóide (Figura 6) e processo clinóide anterior foi considerada a presença de ar nessas estruturas.

Para identificação da célula de Onodi (Figura 8), adotamos a definição que foi determinada na Conferência Internacional sobre doença sinusal. Nesta Conferência foi estabelecida a nomenclatura anatômica dos seios paranasais divulgados por Stammberger⁹ que definiu célula de Onodi:

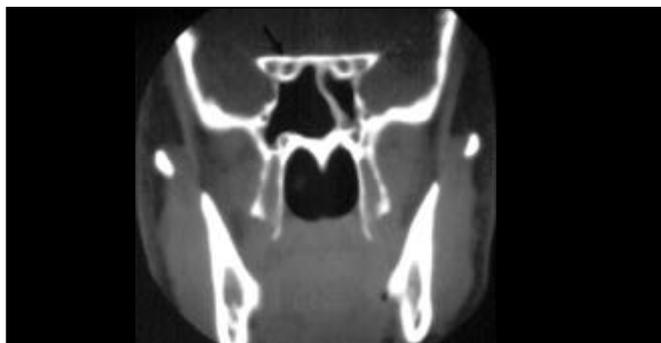


Figura 3. Corte coronal mostrando nervo óptico com trajeto tipo 3



Figura 4. Corte coronal mostrando nervo óptico com o trajeto tipo 4

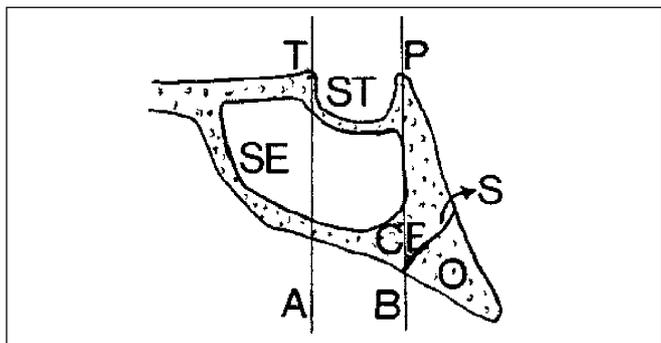


Figura 5. Corte sagital no nível do esfenóide



Figura 6. Corte coronal mostrando a pneumatização do processo clinóide anterior.

"a célula etmoidal posterior que está lateral ou superiormente ao seio esfenoidal e intimamente associado com o nervo óptico".

RESULTADOS

Foram avaliados 404 nervos ópticos em 202 pacientes. O Gráfico 1 mostra a relação mais frequentemente observada foi a do tipo 1 em 78,72% onde o nervo óptico cursa adjacente à parede do seio esfenoidal sem causar projeção na parede, o tipo 2, que causa projeção na parede do seio, foi observado em 16,83%, o tipo 3 em que o canal do nervo óptico apresenta projeção evidente em mais de 50% do diâmetro do nervo óptico no seio esfenoidal encontrado em 3,47% dos casos, e em 0,74% dos casos o nervo está incluso no seio esfenoidal caracterizando o tipo 4 da relação do trajeto do canal do nervo óptico com o seio esfenoidal. O Gráfico 2 mostra a distribuição de deiscência no trajeto do canal do nervo óptico sendo observado em 21,29% dos casos. Os principais achados do tipo de seio esfenoidal são apresentados no Gráfico 3, onde observamos maior concentração no tipo selar com 54,45%, sendo o pós-selar encontrado em 39,11% dos casos e o pré-selar em 6,44% dos

casos. No Gráfico 4 podemos observar a presença de pneumatização do processo clinóide anterior em 10,64% dos casos. A pneumatização do processo pterigóide (Gráfico 5) foi observado em 21,29% dos casos. O Gráfico 6 mostra a distribuição da presença da célula de Onodi observada em 7,92% dos casos.

DISCUSSÃO

Comparando os dados do grau de projeção do nervo óptico na parede com aqueles registrados na literatura, Delano¹⁰ encontrou o tipo 1 em 76%; o tipo 2 em 15%; o tipo 3 em 6% e o tipo 4 em 3% dos casos, na avaliação de 150 tomografias computadorizadas em cortes axiais e coronais em pacientes com mais de 13 anos de idade. Notamos que nos resultados obtidos em relação aos tipos 1 e 2 foram semelhantes, porém o mesmo não ocorreu quando comparamos os tipos 3 e 4 do nosso estudo, pelo fato de adotarmos uma definição diferente para o tipo 3, onde os nervos apresentam uma projeção importante (maior do que 50% do seu diâmetro para dentro do seio esfenoidal), enquanto no tipo 4 o nervo óptico cursa através do seio esfenoidal (está incluso no seio esfenoidal). Na classificação

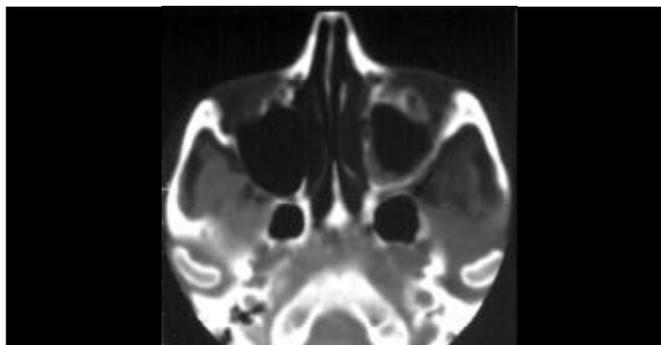


Figura 7. Corte axial mostrando a pneumatização do processo pterigóide.



Figura 8. Corte axial mostrando a presença de célula de Onodi.

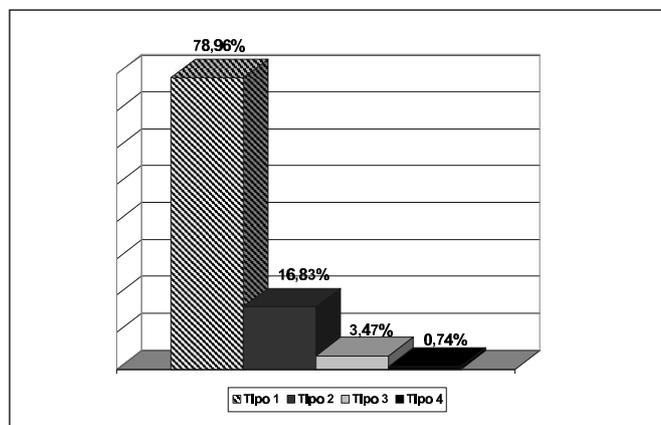


Gráfico 1. Distribuição dos tipos de trajeto do nervo óptico.

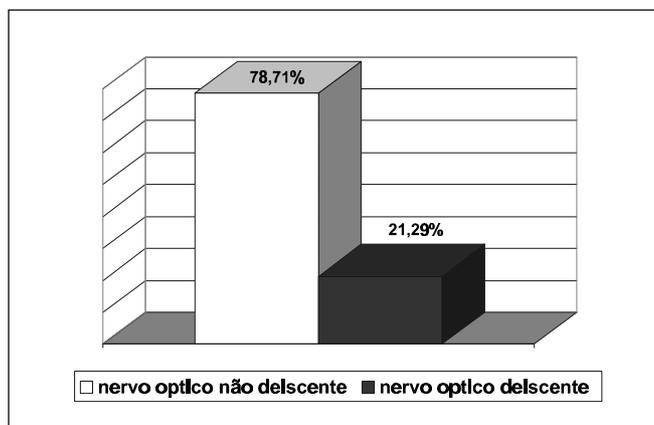


Gráfico 2. Distribuição da deiscência do nervo óptico.

adotada por Delano¹⁰ não ficaram explícitas as formas de limitação entre os tipos 3 e 4. Os dados referentes à deiscência do nervo óptico na parede do seio esfenoidal variam de 2% a 12%^{11,13} nos estudos realizados em cabeças de cadáveres. O presente estudo, no qual utilizamos tomografias computadorizadas, registrou 21,29% de deiscência do nervo óptico. Como se pôde observar, as percentagens de deiscências são muito variáveis na literatura. Constatamos que a incidência de deiscência é muito maior nas avaliações realizadas por meio de tomografias computadorizadas. Esta variação pode ser devida à incapacidade da tomografia computadorizada detectar espessuras ósseas com menos de 0,5mm¹⁴. Alguns autores^{11,13-16} relataram que a cobertura óssea separando o seio esfenoidal do nervo óptico em alguns casos é menor do que 0,5mm de espessura. Delano et al.¹⁰ encontraram deiscência no trajeto do nervo óptico tipo 1 em 7% dos casos; no tipo 2 em 82% e nos tipos 3 e 4 em 100% e 11,11% respectivamente. Quando analisamos o grau de pneumatização do seio esfenoidal, de acordo com a projeção do nervo óptico e deiscência, verificamos que o au-

mento da pneumatização esteve associado com o maior grau de projeção e deiscência do nervo óptico na parede do seio. Alguns autores^{7,13,17,18} observaram que a extensa pneumatização do seio esfenoidal aumenta a exposição e vulnerabilidade do nervo óptico. O seio esfenoidal do tipo conchal não foi observado em nosso trabalho e de acordo com a literatura consultada^{6,7,19,20} esse tipo é encontrado entre 3% a 25% dos casos. Todavia os autores não mencionaram a faixa etária dos pacientes estudados. Considerando a pneumatização desse tipo como transitória no período de desenvolvimento sinusal, provavelmente devem ter sido incluídas crianças em cuja faixa etária é esperada uma frequência maior do seio do tipo conchal. Na distribuição do tipo de seio esfenoidal, o tipo pré-selar aparece em 6,44% dos casos. A incidência desse tipo varia entre 11% a 29,2%^{6,7,14,19,20}. Estes trabalhos foram realizados em cadáveres, entre os quais incluíram-se crianças e adolescentes, podendo explicar a razão do aumento da frequência do seio esfenoidal do tipo pré-selar. Corroborando nossa hipótese, Guerrero⁸ relatou o tipo pré-selar em 5% dos casos na ava-

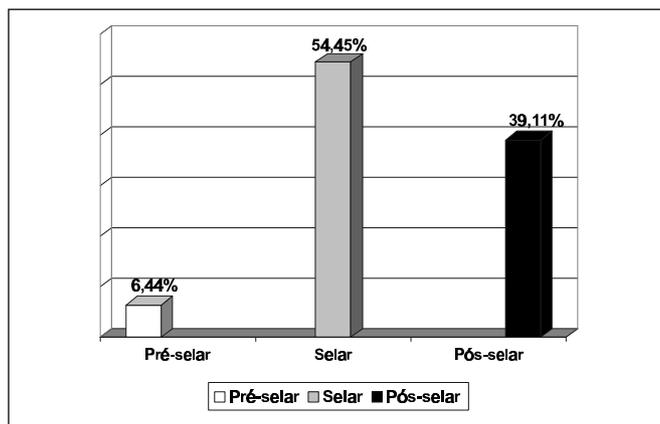


Gráfico 3. Distribuição do tipo de seio esfenoidal

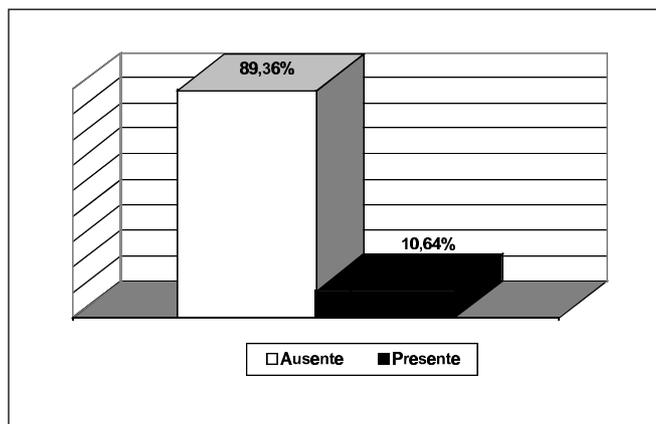


Gráfico 4. Distribuição da pneumatização do processo clinóide anterior

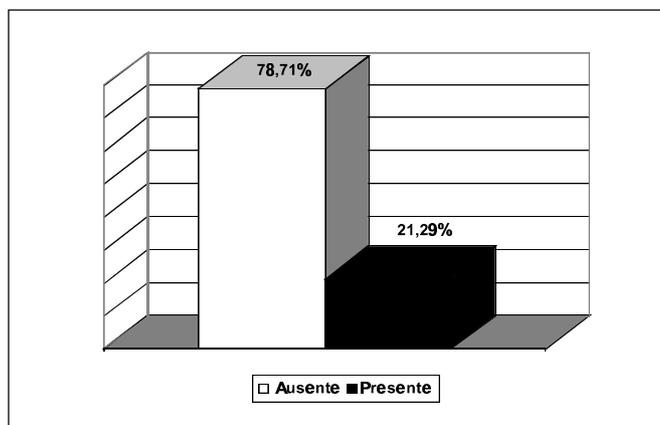


Gráfico 5. Distribuição da pneumatização do processo pterigóide.

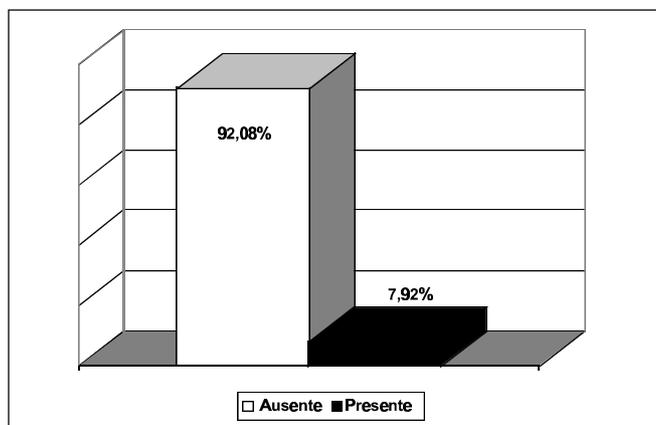


Gráfico 6. Distribuição da presença de célula de Onodi.

liação de ressonâncias magnéticas em adultos. Em nosso estudo, o seio esfenoidal do tipo selar foi encontrado em 54,45% dos casos. Comparando este resultado com aqueles observados na literatura^{7,11,17,21} que variam de 76% a 86,67% notamos que a incidência do tipo selar no nosso estudo foi menor. Os autores classificaram os tipos de seio esfenoidal em conchal, pré-selar e selar, onde a pneumatização estendia-se para o corpo do esfenóide e mais posteriormente em direção ao clivo; portanto nessa classificação estava incluso o tipo pós-selar, resultando na frequência maior do tipo selar. Guerrero⁸ encontrou 41,67% do tipo selar, ao passo que a incidência observada em nosso estudo foi maior (54,45%). Tal fato pode ser explicado pela inclusão do tipo semi-selar na classificação do autor, reduzindo a incidência do tipo selar. Em relação ao seio esfenoidal do tipo pós-selar, este foi observado em 39,11% dos casos em nosso trabalho. Lang²⁰ encontrou em 47,6% dos casos, Navarro¹⁷ descreveu a pneumatização do seio esfenoidal com expansão para o osso occipital em 40% dos casos. Guerrero⁸ encontrou o tipo pós-selar em 54% dos casos. Como podemos observar essas variações na literatura podem ser devidas à metodologia e material empregado na avaliação e ao tipo de classificação adotada. Adotamos a classificação em três tipos de seio esfenoidal por ser fácil a definição pela tomografia computadorizada. A presença de pneumatização do processo clinóide anterior foi observado em 10,64% dos casos, a literatura revela a incidência variando entre 4% a 21%^{2,14,22} Delano et al.¹⁰ encontraram pneumatização do processo clinóide anterior em 4% dos casos na avaliação da tomografia computadorizada. Dessi²³ avaliou 150 tomografias computadorizadas e notaram que a protusão do nervo óptico para dentro do seio esfenoidal estava geralmente associada à pneumatização do processo clinóide anterior, porém a frequência dessa variação anatômica não foi descrita. A análise dos nossos resultados mostra a concordância entre deiscência do nervo óptico e pneumatização do processo clinóide anterior em 81,39% dos casos. Os relatos de Delano¹⁰ com 77% foram semelhantes aos achados do nosso estudo. A frequência da pneumatização do processo pterigóide em 21,29% dos casos, sendo unilateral em 5,94% e bilateral em 15,34% dos casos podendo variar de 15% a 43,6%^{1,12,14,22}. Guerrero⁸, na avaliação de 300 ressonâncias magnéticas, encontrou pneumatização do processo pterigóide em 26,67% dos casos, sendo unilateral em 11,00% e bilateral em 15,67% dos casos. Como podemos observar este aspecto é controverso na literatura mesmo quando aplicada a mesma metodologia. O fato de a pneumatização dos processos clinóide anterior e pterigóide constituírem variação anatômica que predispõe a lesão do nervo óptico foi citado por vários autores^{12,14,18,22-24}. Em relação a distribuição da célula de Onodi, verificamos que aparece em 7,92% dos casos. A descrição da estreita relação morfológica do seio etmoidal posterior com o nervo óptico foi relatada por Onodi²⁷. Posteriormente outros autores^{4,15,17,25} relataram a vulnerabilidade do

nervo óptico no seio etmoidal posterior e seio esfenoidal. A incidência de célula de Onodi variam de 7% a 42%^{1,14,20,25,26}. Alguns autores^{14,26} avaliaram cabeças de cadáveres utilizando dissecação via endoscópica, com obtenção do aumento das estruturas e visualização de detalhes anatômicos que poderiam não serem detectados pela TC. Este fato pode explicar a maior incidência de célula de Onodi observada por estes autores. Por outro lado, o resultado de nosso estudo é semelhante aos achados de Weinberger¹ e Driben²⁶ quando utilizaram tomografias computadorizadas. Driben²⁶, por sua vez, contestou a confiabilidade da TC em detectar a presença de célula de Onodi. Esta limitação poderia ocorrer quando pequenos segmentos do nervo óptico não pudessem ser detectados nos cortes mais espessos²⁶. Notamos que de acordo com a literatura essas diferenças existem principalmente devido à diversidade da conceituação de célula de Onodi adotada por cada autor, indicando provavelmente a razão de muitas discrepâncias dos resultados.

CONCLUSÕES

O seio esfenoidal do tipo selar foi o mais frequente, enquanto a relação anatômica mais comum do nervo óptico com o seio foi do tipo 1. A deiscência do nervo óptico está relacionada com a presença de pneumatização do processo clinóide anterior e do processo pterigóide e com os tipo 2, 3 e 4 da relação do trajeto do nervo óptico com o seio esfenoidal. A presença de célula de Onodi está associada a maior incidência de deiscência do canal óptico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Weinberger DG, Anand VK, Rawi A, Cheng HJ. Surgical anatomy and variations of the Onodi cell. *Am J Rhinology* 1996; 10:365-70.
- Freedman HM, Kern EB. Complications of endoscopic intranasal ethmoidectomy: A review of 1000 consecutive operations. *Laryngoscope* 1987; 89:421-34.
- Plate S, Asboe S. Blindness as a complication of rhinosurgery. *J Laryngol* 1981; 95: 317-22.
- Hudgins PA. Complications of endoscopic sinus surgery the role of radiologist in prevention. *Radiologic Clin North Am* 1993; 31: 21-32.
- Onish T, Tachibana T, Kaneko Y, Esaki S. High risk areas in endoscopic sinus surgery an prevention of complications. *Laryngoscope* 103:181-5.
- Ouaknine GE, Hardy J. Microsurgical anatomy of the pituitary gland and the sellar region 2. The bony structures. *Am Surg* 1987; 53:291-7.
- Hammer G, Radberg C. The sphenoidal sinus – An anatomical and oentgenologic study with reference to transsphenoid hypophysectomy. *Acta Radiol* 1961; 56:401-22.
- Guerrero AL. Pneumatização do seio esfenoidal de adultos e sua relação com o trajeto da artéria carótida interna – avaliação pela ressonância magnética. São Paulo, 1999. (Tese Doutorado – Escola Paulista de Medicina).
- Stammberger HR, Kennedy DW. Paranasal sinuses: Anatomic terminology and nomenclature. In: International Conference on sinus disease: terminology staging therapy. Kennedy DW. *Ann Otol Rhinol Laryngol Suppl* 1995; 104: 7-31.

-
10. Delano MC, Fun FY, Zinreich J. Relationship of the optic nerve to the posterior paranasal sinuses: A CT anatomic study. *AJNR Am J Neuroradiology* 1996; 17(4): 669-75.
 11. Fujii K, Chambers SM, Rhoton AL. Neurovascular relationships of the sphenoid sinus. A microsurgical study. *J Neurosurg* 1979; 50: 31-9.
 12. Scuderi AJ, Harnsberger HR, Boyer RS. Pneumatization of the paranasal sinuses: normal features of importance to the accurate interpretation of CT scans in MR images. *AJR Am J Roentgenol* 1993; 160: 1101-4.
 13. Wigand EM. *Endoscopic Surgery of the Paranasal Sinuses and anterior Skull Base*. New York: 1990. p. 53-62.
 14. Kainz J, Stammberger H. Danger areas of the posterior rhinobasis. An endoscopic and anatomical-surgical study. *Acta Otolaryngol* 1992 (Stockh) 112: 852- 61.
 15. Bansberg SF, Harnes SG, Forbes S. Relationship of the optic nerve to the paranasal sinuses as shown by CT. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1987; 96: 331-5.
 16. Habal MB, Maniscalco JE, Rhoton AL. Microsurgical anatomy of the optic canal: correlates to optic nerve exposure. *J Surg Res* 1977; 22: 547-53.
 17. Navarro J. Cavidade do nariz e seios paranasais. *Anatomia Cirúrgica 1*. Bauru All Dent; 1997. p. 109-16.
 18. Terrier G. *Rhinosinusal Endoscopy*. Diagnosis and Surgery. Milano: Zambon Group 1991. P235-43.
 19. Congdon ED. The distribution a mode of origin of sept in walls of the sphenoid sinus. *Anat Rec* 1920; 18 (2): 97-116.
 20. Lang J. *Clinical Anatomy of the Nose Nasal Cavity and Paranasal Sinuses*. New York: Thieme; 1989. p. 70-98.
 21. Vidic B. The postnatal development of the sphenoidal sinus and its spread into the dorsum sellae and posterior clinoid processes. *Am J Roentgenol* 1968; 104 177-83.
 22. Bolger WE, Clifford AB, Parsons DS. Paranasal sinus bony anatomic variations and mucosal abnormalities: CT analysis for endoscopic sinus surgery. *Laryngoscope* 1991; 101: 56-64.
 23. Dessi P, Moulin G, Castro F, Chagnaud C. Protusion of the optic nerve into to the ethmoid and sphenoid sinus: prospective study of 150 CT studies. *Neuroradiology* 1994; 36:515-6.
 24. Mafee MF. Preoperative imaging anatomy of nasal ethmoid complex for functional endoscopic sinus surgery. *Radiology Clin. North Am* 1993; 31(1): 1-19.
 25. Van Alyea OE. Sphenoid sinus. Anatomic study with consideration of the clinical significance of structural characteristics of the sphenoid sinus. *Arch Otolaryngol* 1941; 34: 225-53.
 26. Driben JS, Bolger WE, Robles HH, Cable B. The reliability computerized tomographic detection of the Onodi (sphenothemoid) cell. *Am J Rhinology* 1998; 12(2): 105-11.
 27. Onodi A. The optic nerve and the accessory cavities of the nose. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1908; 17: 1-61.