

Avaliação morfológica do recesso pré-lacrimal com tomografia computadorizada

Artigo Original

Autores

Diogo Cunha-Cabral

Unidade Local de Saúde de Matosinhos – Hospital Pedro Hispano, Portugal

Pedro Marques Gomes

Unidade Local de Saúde de Matosinhos – Hospital Pedro Hispano, Portugal

Joana Barreto

Unidade Local de Saúde de Matosinhos – Hospital Pedro Hispano, Portugal

Delfim Duarte

Unidade Local de Saúde de Matosinhos – Hospital Pedro Hispano, Portugal

José Ferreira Peneda

Unidade Local de Saúde de Matosinhos – Hospital Pedro Hispano, Portugal

Correspondência:

Diogo Cunha-Cabral
diogo.cabral08@outlook.com

Artigo recebido a 25 de Janeiro de 2024.
Aceite para publicação a 6 de Março de 2024.

Resumo

Objetivos: Este trabalho pretende avaliar a morfologia do recesso pré-lacrimal (RPL) do seio maxilar (SM) na população portuguesa.

Material e Métodos: Foi feita a análise retrospectiva de imagens de tomografias computadorizadas (TC) de seios perinasais de 75 doentes (150 lados). Foram avaliados diversos parâmetros morfométricos do SM e do seu RPL, tais como o grau de pneumatização do SM, a largura do RPL, a espessura da parede medial do RPL, o ângulo da incisura piriforme (AIP) e ainda a relação do nervo alveolar anterior superior (NAAS) com a parede medial do RPL.

Resultados: Nenhum dos SM hipoplásicos estudados (6/150) apresentava RPL, enquanto este se encontrava presente em 86,2% e 88,0% dos SM normais e hiperplásticos, respetivamente.

A largura média do RPL foi de 4,90 +/- 1,69 mm. A espessura média da sua parede medial foi de 3,14 +/- 1,86 mm. Observou-se uma associação inversa entre a largura do RPL e a espessura da sua parede medial ($p < 0,001$). Também o grau de pneumatização se relacionou com esta medida, sendo que seios hiperplásticos apresentaram uma espessura menor ($p = 0,009$).

A amplitude média do AIP foi de 43,94 +/- 12,14°. O NAAS encontrava-se numa posição vulnerável em cerca de 40% dos casos.

Conclusões: A variabilidade morfológica do RPL impõe uma avaliação detalhada da sua anatomia na TC de forma a selecionar de adequadamente os doentes que poderão beneficiar de uma abordagem pré-lacrimal ao SM.

Palavras-chave: Otorrinolaringologia, Cirurgia endoscópica nasossinusal, Seio maxilar, Recesso pré-lacrimal

Introdução

O seio maxilar pode ser afetado por patologia inflamatória, infecciosa ou neoplásica¹. Os avanços da cirurgia endoscópica nasossinusal (CENS) das últimas décadas fizeram com que esta passasse a ser o tratamento de primeira linha para a maioria destas patologias^{2,3}. Apesar disso, existem zonas do seio maxilar

cuja visualização e acesso por via endoscópica tradicional (antrostromia maxilar) representam um verdadeiro desafio. De entre estas, destacam-se a parede ântero-lateral e a porção anterior do pavimento deste seio^{1,4}.

O acesso a estas regiões do seio maxilar é particularmente importante nos casos de tumores nasossinusais benignos, tais como o papiloma invertido, cuja implantação ocorra nestas áreas. De facto, o sucesso terapêutico destes casos depende de uma completa exérese do tumor, assim como da mucosa e do perióstio na sua área de implantação e em torno desta¹⁵. Abordagens externas ou abordagens endoscópicas mais extensas têm sido utilizadas para ultrapassar estas dificuldades no tratamento destas lesões^{6,7,8}. Contudo, estas abordagens associam-se frequentemente a uma elevada taxa de complicações, tais como parestesias faciais e dentárias, dor facial persistente, epífora, formação de crostas nasais ou síndrome de nariz vazio^{8,9,10}. A abordagem endoscópica pré-lacrimal (AEPL) ao seio maxilar descrita por Zhou et al.¹¹ garante visualização e acesso à região anterior deste seio, preservando simultaneamente o corneto inferior e o canal nasolacrimal. Esta técnica minimamente invasiva tem demonstrado ser eficaz não só no tratamento de tumores nasossinusais localizados nas regiões anteriores do seio maxilar^{1,12}, mas também tem sido usada com sucesso para acesso às fossas pterigopalatina e infratemporal por via transmaxilar⁴.

A AEPL tem uma baixa morbilidade associada, permitindo evitar muitas das complicações associadas a outras técnicas cirúrgicas. Ainda assim, a lesão do nervo alveolar anterior superior (NAAS) pode ocorrer durante este procedimento, o que poderá condicionar o aparecimento de parestesias no seu território de inervação^{1,13}. Apesar das vantagens da AEPL, a sua utilização depende de uma anatomia favorável da região pré-lacrimal. Alguns trabalhos já publicados demonstram que esta apresenta uma grande variabilidade^{3,6}. A avaliação pré-operatória por tomografia computadorizada (TC) dos seios

perinasais é, portanto, fundamental para uma correta seleção dos doentes que poderão vir a beneficiar desta abordagem. Com este trabalho pretendemos avaliar pela primeira vez a morfologia do recesso pré-lacrimal (RPL) na população portuguesa, focando-nos em aspetos importantes na seleção dos doentes e na predição de complicações associadas à AEPL.

Material e Métodos

Neste trabalho foi feita uma análise retrospectiva de imagens de TC de seios perinasais de 75 doentes adultos submetidos a septoplastia no Hospital Pedro Hispano no ano de 2023. Foram excluídos doentes que apresentavam patologia nasossinusal neoplásica ou patologia inflamatória extensa, doentes previamente submetidos a cirurgia endoscópica nasossinusal e doentes cujas TC apresentavam artefactos. As imagens foram obtidas com o equipamento de tomografia computadorizada multidetector *BrightSpeed 16*[®] (*General Electric Co.*) e a análise das mesmas foi feita com recurso ao software *PACS Synapse*[®] Versão: 7.2.000 (*FUJIFILM Healthcare Americas Corporation*). Em todos os lados analisados foi avaliado o grau de pneumatização do seio maxilar utilizando os critérios descritos por Soyol e colegas (6). Para tal, inicialmente foram medidos os diâmetros máximos (vertical e transversal) de cada órbita e de cada seio maxilar (Figura 1). Seguidamente, para cada lado, foi calculada a razão entre o diâmetro máximo do seio maxilar e o diâmetro máximo da órbita ipsilateral (diâmetro máximo do seio maxilar/ diâmetro máximo da órbita). Nos casos em que o resultado era $<0,5$ o seio era classificado como hipoplásico, se fosse $\geq 0,5$ e ≤ 1 era normal e se fosse > 1 era classificado como hiperplásico. Os parâmetros morfométricos do RPL estudados neste trabalho foram todos analisados no plano axial correspondente à inserção do corneto inferior na apófise frontal da maxila (Figura 2). O RPL foi considerado como estando ausente quando a parede anterior do canal nasolacrimal (CNL) se encontrava adjacente à face posterior da

Figura 1

Demonstração da medição dos diâmetros verticais máximos da órbita direita (A) e do seio maxilar direito (B) para avaliação do grau de pneumatização do seio maxilar direito.

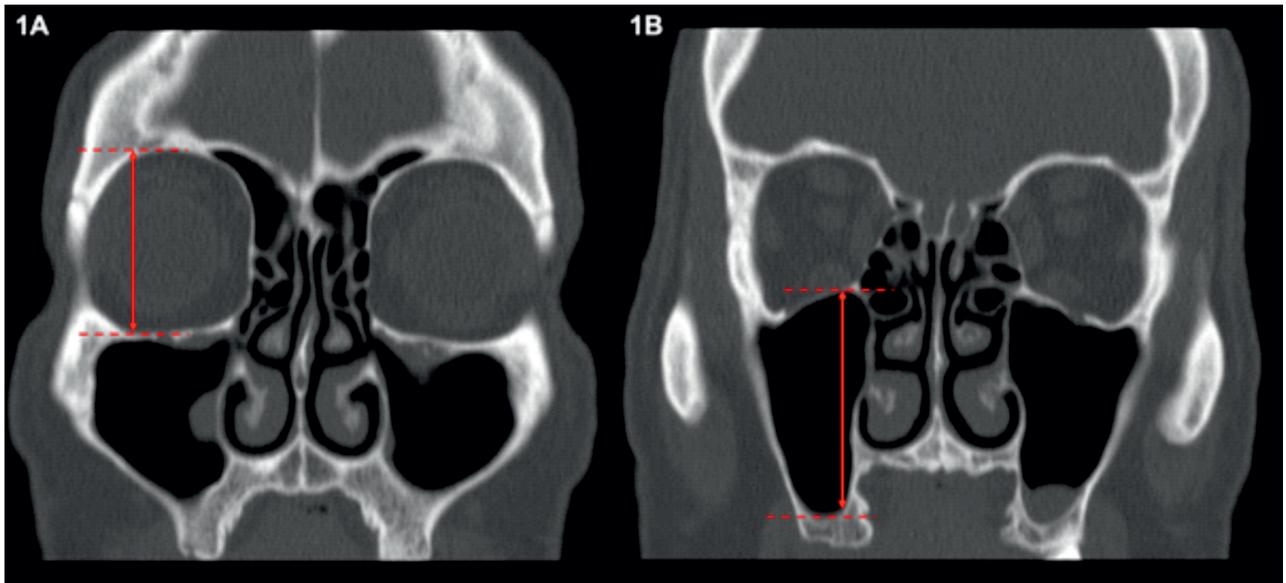


Figura 2

Exemplo de como foi selecionado o plano axial utilizado para estudar os parâmetros morfométricos do recesso pré-lacrimal.



parede anterior do seio maxilar (Figura 3A). Nos casos em que este se encontrava presente, este foi classificado como anterior caso parte do RPL se encontrasse anteriormente ao CNL ou como lateral caso o RPL se encontrasse totalmente lateralmente ao CNL (Figuras 3B e 3C). Para medir as larguras do RPL ($_{larg}RPL$) e do CNL ($_{larg}CNL$) foi traçada uma linha paralela

à face posterior da parede anterior do seio maxilar e outras duas linhas paralelas a esta, uma tangente à parede anterior e outra à parede posterior do CNL, tendo sido medida a distância entre estas (Figura 4). Tendo em conta a sua largura, o RPL foi depois classificado de acordo com os critérios propostos por Simmen e colegas¹⁴ em tipo I, caso esta fosse

Figura 3

Em (A) o canal nasolacrimal encontra-se adjacente à parede anterior do seio maxilar, não existindo, por isso, recesso pré-lacrimal. Em (B) e em (C) o recesso pré-lacrimal (*) encontra-se presente, tendo uma localização anterior e lateral, respetivamente.

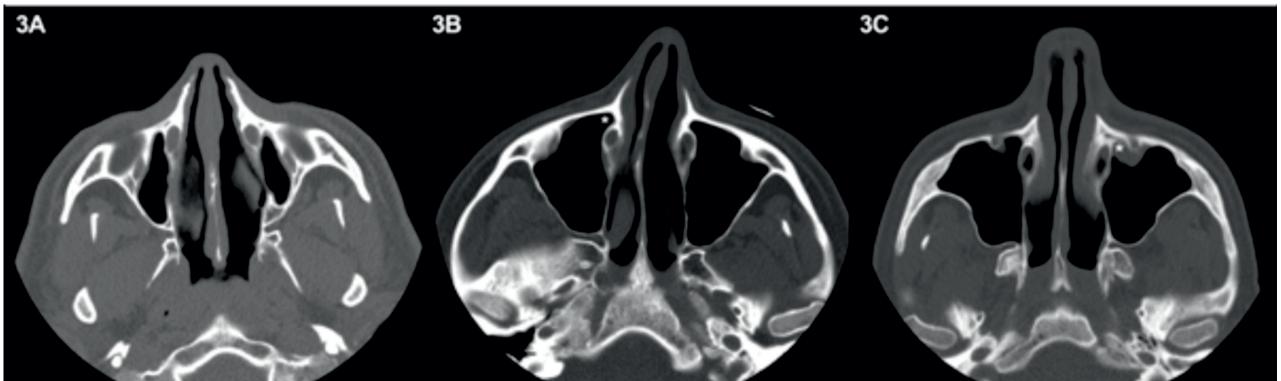


Figura 4

Exemplo da metodologia utilizada para avaliar a largura do recesso pré-lacrimal (seta vermelha) e do canal nasolacrimal (seta verde) e a espessura da parede medial do recesso pré-lacrimal (seta azul).



inferior a 3 mm, tipo II nos casos em que a largura estivesse compreendida entre 3 e 7 mm e tipo 3 caso esta fosse superior a 7 mm. Foi também medida a espessura da parede medial do RPL ($_{esp}$ RPL) (Figura 4). O ângulo da incisura piriforme (AIP) foi medido de acordo com os métodos descritos por Arosio et al.¹³. Foi traçada uma linha paralela à face posterior da parede anterior do seio maxilar (linha A) e outra linha paralela à face interna da apófise frontal da maxila (linha B), tendo sido marcado o ponto de interseção entre as duas (ponto I). Foi definida uma terceira linha tangente

ao CNL e que passava no ponto I (linha C). A amplitude do AIP foi medida entre as linhas A e C (Figura 5). A posição do NAAS também foi avaliada. Foi seguido o seu trajeto a partir do canal infraorbitário até à apófise frontal da maxila. Uma vez nesta localização, este foi considerado estar numa posição vulnerável caso se encontrasse posteriormente à linha A e/ou medialmente à linha B (linhas A e B definidas anteriormente) (Figura 6).

Para todas as variáveis estudadas foram realizadas 3 medições e realizada a média das mesmas. A análise estatística dos resultados foi realizada com o *software* SPSS – versão 28 (SPSS inc., Chicago IL., USA). Para comparação de médias foram utilizados o teste t para

Figura 5

Metodologia utilizada para a medição da amplitude do Ângulo da Incisura Piriforme (AIP).

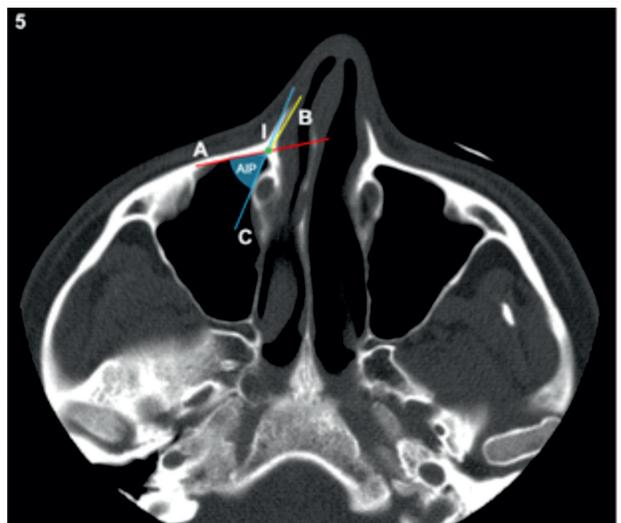
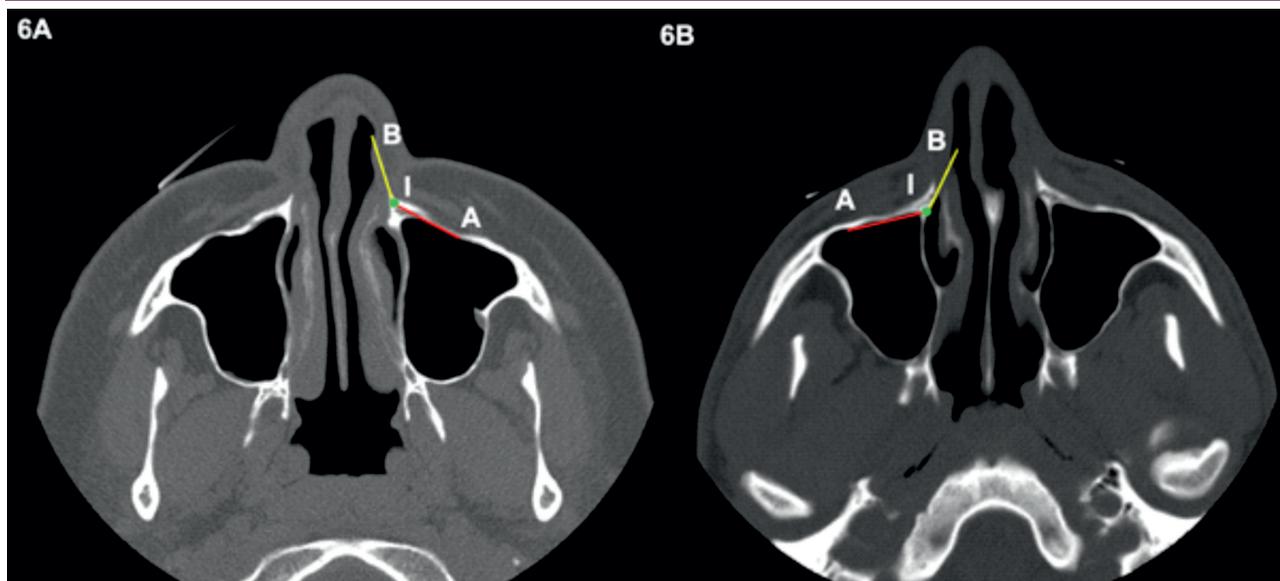


Figura 6

Em (A) o nervo alveolar anterior superior encontra-se posteriormente à linha A, estando numa posição vulnerável. Em (B) o nervo alveolar anterior superior encontra-se anteriormente à linha A e lateralmente à linha B, estado numa posição não vulnerável.



amostras independentes e o One-Way ANOVA. Para estudar a associação entre variáveis categóricas foi utilizado o teste Qui-Quadrado. O nível de significância considerado foi $p=0,05$.

Resultados

Neste trabalho foram analisadas TC de seios perinasais de 75 doentes (150 lados). A maioria dos doentes era do sexo feminino (52%). A média de idades dos participantes foi de 38,49 (+/-12,19) anos. Apenas 4% (6/150) dos SM analisados eram hipoplásicos. O padrão de pneumatização mais frequentemente identificado foi o normal (62,7%), seguido do hiperplásico (33,3%). Quando comparado o grau de pneumatização do SM entre os dois sexos, os seios hiperplásicos revelaram ser mais frequentes no sexo masculino ($p=0,001$) (Tabela 1). O RPL estava presente em 125 dos 150 (83,3%) lados analisados. Não se verificaram diferenças significativas na presença do RPL entre sexos. Nenhum dos seios maxilares hipoplásicos estudados apresentava RPL. A presença do RPL nos seios normais e hiperplásicos era semelhante (86,2% e 88,0%, respetivamente) (Tabela 2). Quando presente, o RPL foi classificado como anterior em 79,2% dos casos, não se tendo verificado diferenças

significativas entre os sexos. Pelo contrário, verificou-se uma associação entre a largura do RPL e a localização do RPL ($p<0,001$). De facto, todos os RPL do tipo III eram anteriores, enquanto apenas 85,1% e 25% dos RPL do tipo II e I, respetivamente, tinham a mesma classificação (Tabela 3). A largura média do RPL foi de 4,96 (+/-1,69) mm. Não se registaram diferenças significativas entre sexos ou entre graus de pneumatização do SM. Quando aplicada a classificação proposta por Simmen et al. (14), 12,8% dos RPL eram do tipo I, 75,2% do tipo II e 12,0% do tipo III (Tabela 1). A parede medial do RPL apresentava uma espessura média de 2,94 (+/-1,67) mm. Verificou-se uma associação entre o grau de pneumatização do SM e esta medida. Seios hiperplásicos apresentavam em média uma $_{esp}$ RPL inferior à dos seios normais ($p=0,009$) (Tabela 2). Também a $_{larg}$ RPL se mostrou relacionar com a $_{esp}$ RPL. De facto, quanto maior a $_{larg}$ RPL, menor foi a $_{esp}$ RPL registada ($p<0,001$) (Tabela 3). A amplitude média do AIP na nossa amostra foi de 43,94 (+/- 12,14) °, não tendo havido diferenças significativas desta medida entre os sexos ou entre os diferentes graus de pneumatização do SM. Verificaram-se diferenças significativas entre a amplitude

Tabela 1
 Comparação dos resultados obtidos de acordo com o sexo dos doentes

Variável	Sexo Feminino (39 participantes) (78 lados)	Sexo Masculino (36 participantes) (72 lados)	Total (75 participantes) (150 lados)	Valor de p
Pneumatização do seio maxilar				
- Hipoplásico	1 (1,3)	5 (6,9)	6 (4,0)	0,001a
- Normal	59 (75,6)	35 (48,6)	94 (62,7)	
- Hiperplásico	18 (23,1)	32 (44,4)	50 (33,3)	
Presença do RPL				
- Sim	67 (85,9)	58 (80,6)	125 (83,3)	0,269a
- Não	11 (14,1)	14 (19,4)	25 (16,7)	
Localização do RPL				
- Anterior	56 (83,6)	43 (74,1)	99 (79,2)	0,263a
- Lateral	11 (16,4)	15 (26,9)	26 (20,8)	
Largura do RPL				
Média (dp)	4,96 (1,69)	4,79 (1,70)	4,90 (1,69)	0,501b
Largura do RPL (tipo)				
- Tipo I (<3mm)	9 (13,4)	7 (12,1)	16 (12,8)	0,829a
- Tipo II (3-7 mm)	49 (73,1)	45 (77,6)	94 (75,2)	
- Tipo III (>7 mm)	9 (13,4)	6 (10,3)	15 (12,0)	
Espessura da parede do RPL				
Média (dp)	2,94 (1,67)	3,38 (2,05)	3,14 (1,86)	0,190b
AIP				
Média (dp)	45,47 (13,6)	42,14 (9,98)	43,94 (12,14)	0,125b
Largura CNL				
Média (dp)	9,08 (2,82)	9,88 (2,41)	9,47 (2,66)	0,066b
Relação com NAS				
- Sim	27 (40,3)	24 (41,4)	51 (40,8)	0,849a
- Não	40 (69,7)	34 (58,6)	74 (59,2)	

AIP – ângulo da incisura piriforme, CNL – canal nasolacrimal, NAAS – nervo alveolar anterior superior, RPL - recesso pré-lacrimal.
 Nível de significância: p = 0,05. a – Teste Qui-quadrado; b – Teste T para amostras independentes

média do AIP dos RPL do tipo I e do tipo II (p=0,046) (Tabela 3). O NAAS encontrava-se numa localização vulnerável em 51/125 casos (40,8%). Não houve diferenças na posição do NAAS entre os sexos, entre os graus de pneumatização do seio maxilar ou entre os diferentes tipos de RPL (I, II ou III). Também não se verificou nenhuma associação entre a amplitude do AIP e a localização do NAAS (p=0,746).

Discussão

A forma piramidal do SM dificulta o acesso endoscópico a algumas das suas paredes e recessos^{1,4}. Se para o tratamento de algumas patologias, tais como a rinossinusite crónica em que o objetivo primário do tratamento

é o restabelecimento da ventilação e do clearance mucociliar, a complexa anatomia do SM pode não interferir no sucesso do mesmo¹, noutras esta pode ser problemática. De entre estas patologias, destacam-se os tumores benignos do seio maxilar, como por exemplo o papiloma invertido, em que uma resseção incompleta do mesmo e do mucoperiósteo em torno da sua área de implantação se associa a um risco elevado de recorrência⁵. É, portanto, fundamental garantir uma adequada visualização e acesso às zonas de implantação destes tumores. Abordagens endoscópicas mais conservadoras, tais como a maxilectomia medial endoscópica do tipo 1⁸, não conferem habitualmente uma correta visualização da região anterior da parede

Tabela 2
 Comparação dos resultados obtidos de acordo como grau de pneumatização do seio maxilar

Variável	Hipoplástico (6 lados)	Normal (94 lados)	Hiperplástico (50 lados)	Valor de p
Presença do RPL				
- Sim	0 (0,0)	81 (86,2)	44 (88,0)	<0,001a
- Não	6 (100,0)	13 (13,8)	6 (12,0)	
Localização do RPL				
- Anterior	-	61 (75,3)	38 (86,4)	0,146a
- Lateral	-	20 (24,7)	6 (13,6)	
Largura do RPL				
Média (dp)	-	4,72 (1,77)	5,22 (1,50)	0,057b
Largura do RPL (tipo)				
- Tipo I (<3mm)	-	13 (16,0)	3 (5,8)	0,314a
- Tipo II (3-7 mm)	-	58 (71,6)	36 (81,8)	
- Tipo III (>7 mm)	-	10 (12,3)	5 (11,4)	
Espessura da parede do RPL				
Média (dp)	-	3,43 (1,83)	2,54 (1,75)	0,009b
AIP				
Média (dp)	-	44,14 (13,35)	42,14 (9,98)	0,944b
Largura CNL				
Média (dp)	8,94 (0,85)	9,10 (2,51)	10,22 (2,93)	0,053b
Relação com NAAS				
- Sim	-	33 (40,7)	18 (40,9)	0,849a
- Não	-	48 (59,3)	26 (59,1)	

AIP – ângulo da incisura piriforme, CNL – canal nasolacrimal, NAAS – nervo alveolar anterior superior, RPR - recesso pré-lacrimal.
 Nível de significância: p = 0,05. a – Teste Qui-quadrado; b – Teste T para amostras independentes.

Tabela 3
 Comparação dos resultados obtidos de acordo como o tipo de RPL

Variável	Tipo I (16 lados)	Tipo II (94 lados)	Tipo III (15 lados)	Valor de p
Localização do RPL				
- Anterior	4 (25,0)	80 (85,1)	15 (100,0)	<0,001a
- Lateral	12 (75,0)	14 (14,9)	0 (0,0)	
Espessura da parede do RPL				
Média (dp)	5,87 (0,51)	2,83 (1,50)	2,00 (0,70)	<0,001b,c
AIP				
Média (dp)	39,0 (15,74)	44,04 (11,12)	42,14 (9,98)	0,046b,c
Largura CNL				
Média (dp)	8,45 (2,35)	9,62 (2,68)	10,04 (3,65)	0,190b
Relação com NAS				
- Sim	5 (31,3)	40 (42,6)	6 (40,0)	0,695a
- Não	11 (68,8)	54 (57,4)	9 (60,0)	

AIP – ângulo da incisura piriforme, CNL – canal nasolacrimal, NAAS – nervo alveolar anterior superior, RPR - recesso pré-lacrimal.
 Nível de significância: p = 0,05. a – Teste Qui-quadrado; b – Teste T para amostras independentes.

antero-lateral e do pavimento do seio maxilar, assim como da sua parede medial. Ainda que o uso de endoscópios angulados possa permitir visualizar estas regiões, tal aumenta a dificuldade cirúrgica; adicionalmente, o acesso a estas regiões implica instrumentos cirúrgicos específicos^{1,4,7}. Estas dificuldades têm vindo a ser ultrapassadas utilizando abordagens externas ou abordagens endoscópicas mais extensas. De entre as abordagens externas destaca-se a via de Caldwell, que pode apresentar uma taxa de complicações de até 75%, sendo as mais frequentes resultantes da lesão do nervo infraorbitário e/ou dos seus ramos^{9,15}. Também uso de abordagens endoscópicas mais extensas (maxilectomias mediais endoscópicas \geq tipo 2⁸) se associa a uma maior incidência de complicações pós-operatórias, nomeadamente de síndrome do nariz vazio, formação abundante de crostas nasais ou epífora^{7,8,10}. De forma a ultrapassar as limitações da maxilectomia medial endoscópica do tipo 1 / mega antrostomia / antrostomia tipo 3 de Simmen⁹ na visualização e acesso à região ântero-lateral e ao pavimento do SM e a evitar as complicações associadas quer às abordagens externas, Zhou e colegas¹¹ descreveram uma via alternativa de abordagem endoscópica minimamente invasiva ao SM através do RPL, a AEPL. Esta via permite a visibilidade de uma maxilectomia medial tipo 3 reduzindo a probabilidade de ocorrência das sequelas já descritas. Mais, a sua aplicação não impede, caso necessário intra ou pós-operatóriamente, a conversão numa maxilectomia medial endoscópica clássica de qualquer tipo.

O RPL é o espaço localizado na região ântero-medial do SM limitado anteriormente pela parede anterior do SM, posteriormente pelo CNL, lateralmente pelo nervo infraorbitário e medialmente pela parede medial do SM⁶. Para aceder a este recesso, é realizada inicialmente uma incisão na mucosa e no periósseo da parede lateral da fossa nasal. Esta incisão vertical em C deverá iniciar-se ao nível da axila do corneto médio, continuando em direção a um ponto entre a cabeça do corneto inferior e a abertura piriforme, progredindo para uma

descarga ao longo do pavimento da fossa nasal. Deverá ser depois dissecado e rebatido medialmente o retalho mucoperiósseo até ao nível do canal nasolacrimal. Posteriormente é feita uma osteotomia na parede lateral da fossa nasal entre a axila do corneto inferior e a abertura piriforme, que poderá ser aumentada de acordo com as necessidades. Se necessário, o revestimento ósseo do canal lacrimal pode ser removido e realizada a transposição medial da via lacrimal. No final do procedimento, o retalho mucoperiósseo com o complexo corneto inferior-via lacrimal é reposicionado sobre a parede lateral da fossa nasal¹¹. Esta abordagem permite, assim, poupar simultaneamente o corneto inferior e a via lacrimal, evitando complicações associadas à lesão destas estruturas. Trabalhos previamente publicados parecem indicar que a AEPL é uma via segura e eficaz para o tratamento de tumores benignos do SM, mostrando diminuir significativamente o risco de recorrência de papilomas invertidos quando comparada com a via de Caldwell^{12,16}. Uma vantagem adicional da utilização da AEPL em relação à via de Caldwell no tratamento de papilomas invertidos implantados na parede anterior do SM é que a primeira permite preservar parte do osso e o periósseo da fossa canina, que podem funcionar como barreira nos casos em que a histologia da peça operatória revele a presença de carcinoma epidermóide, impedindo a progressão do mesmo aos tecidos moles da face¹. A realização de uma AEPL depende da presença de uma anatomia favorável. De facto, o RPL nem sempre está presente, tal como acontece nos casos em que o CNL se encontra imediatamente adjacente à parede anterior do SM. Trabalhos previamente publicados revelam uma grande variabilidade no que diz respeito à presença do RPL, com prevalências que variam entre os 30,9%¹⁷ e os 85,6%¹⁸. Na nossa amostra, o RPL encontrava-se presente em 125 dos 150 lados analisados (83,3%). Esta variabilidade encontrada na literatura poderá dever-se à existência de diferenças entre as populações estudadas, mas também poderá dever-se ao facto de na

maioria dos estudos publicados não ter sido feita uma avaliação do grau de pneumatização do SM. Como os nossos resultados revelaram, a pneumatização do SM parece relacionar-se com a presença do RPL, estando este mais frequentemente presente nos casos em que o SM se encontra mais pneumatizado. Também Soyol e colegas⁶ encontraram diferenças significativas na prevalência do RPL entre os seios hipoplásicos e os seios com pneumatização normal ou hiperplásicos (69% vs 99%). Desta forma, uma representação diferente dos vários tipos de pneumatização do SM poderá ter condicionado as diferenças na prevalência do RPL na literatura. Ainda que o RPL se encontre presente, a AEPL poderá não ser possível sem realizar algum grau de transposição da via lacrimal. A $_{\text{larg}}$ RPL é um dos outros fatores anatómicos que podem condicionar a realização desta abordagem. Tendo em conta este parâmetro morfométrico do RPL, Simmen et al.¹⁴ propôs classificar este recesso em tipo I ($_{\text{larg}}$ RPL < 3 mm), tipo II ($3 \text{ mm} \leq _{\text{larg}}$ RPL $\leq 7 \text{ mm}$) e tipo III ($_{\text{larg}}$ RPL > 7 mm). Segundo estes autores, nos RPL do tipo I, a AEPL não só oferece um acesso limitado ao SM, como implica maior remoção de osso e manipulação do CNL, aumentando a dificuldade do procedimento e o risco de complicações. Na nossa amostra, a grande maioria dos RPL estudados (75,2%) eram do tipo 2, sendo a $_{\text{larg}}$ RPL média de 4,90 (+/-1,69) mm, o que indica que na maioria dos casos a AEPL podia ser realizada. Na literatura são descritas $_{\text{larg}}$ RPL médias variáveis entre 3,7 e 8,4 mm^{6, 14, 18, 19, 20, 21, 22}, sendo que os trabalhos publicados parecem indicar que esta medida é maior na população asiática do que na população ocidental^{6,22}. No nosso trabalho, dado que nenhum dos SM hipoplásicos estudados apresentava RPL, apenas foi possível comparar a $_{\text{larg}}$ RPL entre os seios normais e hiperplásicos, não tendo sido encontradas diferenças significativas. Pelo contrário, Soyol e colegas⁶ encontraram uma associação entre o grau de pneumatização do SM e a $_{\text{larg}}$ RPL, sendo que SM menos pneumatizados apresentavam $_{\text{larg}}$ RPL significativamente

menores e eram mais frequentemente do tipo I. Estes resultados parecem indicar que os doentes com SM hipoplásicos poderão ser piores candidatos para a realização de AEPL. Também a $_{\text{esp}}$ RPL é um parâmetro morfométrico importante a considerar antes de realizar uma AEPL, dado que pode dar uma indicação da dificuldade em alcançar o RPL e orientar para o tipo de instrumentos que devem ser utilizados para abrir a janela óssea pré-lacrimal⁶. Na nossa amostra, a $_{\text{esp}}$ RPL média foi de 3,14 (+/- 1,86) mm, tendo-se verificado que quanto maior o grau de pneumatização do SM e quanto maior a $_{\text{larg}}$ RPL, menor era a $_{\text{esp}}$ RPL. Estes resultados vão de encontro aos de alguns trabalhos previamente publicados que também referem a mesma associação entre estas variáveis^{6, 7, 20}. Desta forma, RPL em SM hiperplásicos ou RPL mais largos exigirão menos esforço para penetrar através da sua parede medial dado esta ser mais estreita. Quanto à localização do RPL, este foi classificado como sendo anterior ao CNL em 79,2% dos casos, enquanto em apenas 20,8% dos lados analisados o RPL se localizava totalmente lateralmente ao CNL. Este padrão é semelhante ao encontrado na literatura^{3, 6, 23}. O nosso trabalho descreve pela primeira vez uma relação entre a localização do RPL e a sua largura, sendo mais frequentemente anterior nos RPL mais largos. Embora a taxa de complicações associadas à AEPL seja mais baixa que a verificada na via de Caldwell ou nas maxilectomias endoscópicas mais extensas, estas podem ocorrer. Entre 15,7 e 52,4% dos doentes que realizam este procedimento referem parestesias persistentes nos territórios de inervação do NAAS^{13, 24, 25, 26}. Este nervo origina-se a partir dos 2/3 anteriores do nervo infraorbitário, viajando depois no canal sinuoso ao longo da face anterior da maxila em direção à sua apófise frontal e à incisura piriforme, onde se irá ramificar e formar o plexo dentário superior⁹. A lesão do NAAS poderá ocorrer durante a realização da osteotomia da parede medial do recesso piriforme, principalmente quando esta é alargada em direção à incisura piriforme, o

que tipicamente acontece nos casos em que a a_{larg} RPL é menor. Apesar disso, os resultados de Arosio e colegas¹³ não revelaram nenhuma associação entre a a_{larg} RPL e a prevalência de parestesias maxilares pós-operatórias, sugerindo que esta medida por si só poderá não ser um bom preditor de ocorrência de lesão do NAAS. Pelo contrário, no seu trabalho, estes autores verificaram que um AIP com uma amplitude menor se associava a uma maior incidência de parestesias persistentes no território do NAAS¹³, tendo definido um *cut-off* de 45° abaixo do qual o risco de lesar este nervo é significativamente maior. Segundo estes autores, AIPs de menor amplitude limitam a visualização e o acesso dos instrumentos ao SM, necessitando de uma maior remoção de osso junto à incisura piriforme. Na nossa amostra, a amplitude média do AIP foi de 43,94 (+/- 12,14) °. Este valor é semelhante ao obtido por Soyal et al.⁶ (42,42+/-17,32°), mas é inferior ao reportado por Arosio et al.¹³. A amplitude média do AIP dos RPL do tipo I era significativamente menor que a dos RPL do tipo II. Soyal e colegas reportaram que a amplitude do RPL do tipo III era significativamente maior à dos outros tipos de RPL⁶. Estes resultados parecem sugerir que quanto maior a a_{larg} RPL, maior será o AIP, reforçando a utilidade da a_{larg} RPL, uma medida fácil de determinar, como um bom indicador para a seleção dos doentes e para prever a morbidade associada à cirurgia. Apesar de tal como foi referido anteriormente, o trabalho de Arosio e colegas não ter demonstrado uma associação entre esta medida e a ocorrência de parestesias maxilares, esse resultado poder-se-á dever ao facto de na sua amostra haver uma sub-representação de doentes com RPL do tipo I¹³, dado que doentes com este tipo de RPL foram considerados como maus candidatos para a realização de AEPL, tendo sido excluídos da sua amostra.

No nosso trabalho sugerimos uma nova forma de prever eventuais lesões do NAAS com base na posição que este ocupa na apófise frontal da maxila. Ao traçarmos uma linha paralela à face posterior da parede anterior do SM (linha A) e

outra paralela à apófise frontal da maxila (linha B), duas das principais referências utilizadas quando se alarga anteriormente a osteotomia, podemos verificar a relação do NAAS com estas linhas. Quando o NAAS se encontra posteriormente à linha A e/ou medialmente à linha B, este será mais provavelmente incluído na osteotomia realizada, correndo, por isso, maior risco de lesão (Figura 6A). Utilizando estes critérios, o NAAS foi considerado estar numa posição vulnerável em 40,8% dos casos, o que corresponde à taxa de complicações relacionada com a sua lesão descrita na literatura. Este é o primeiro estudo que propõe critérios de vulnerabilidade do NAAS pelo que, apesar dos nossos resultados, estes necessitam de ser validados em estudos futuros.

Este trabalho apresenta a limitação de ser um estudo unicêntrico com uma amostra relativamente pequena de doentes. Outra limitação é o facto de não terem sido incluídos doentes com patologia nasossinusal. Dado serem estes os doentes que mais poderão vir a beneficiar da aplicação da AEPL, deverão ser realizados novos trabalhos para avaliar a morfologia do RPL nestes casos.

Conclusão

O RPL apresenta uma anatomia variável que pode ser condicionada por diferentes fatores, tais como o grau de pneumatização do SM. Ainda assim, o nosso trabalho demonstrou que este se encontra presente e apresenta largura suficiente para a realização de uma AEPL ao SM na maioria dos casos. Alguns parâmetros morfométricos, nomeadamente a a_{larg} RPL, o AIP e a localização do NAAS poderão ser utilizados para antecipar e prevenir a lesão deste nervo durante a AEPL. Este estudo propõe uma abordagem inovadora na avaliação da posição do NAAS e da sua potencial vulnerabilidade. A avaliação pré-operatória com TC é, portanto, mandatória para uma correta seleção dos doentes que poderão ser candidatos à realização deste procedimento.

Conflito de Interesses

Os autores declaram que não têm qualquer conflito de interesse relativo a este artigo.

Confidencialidade dos dados

Os autores declaram que seguiram os protocolos do seu trabalho na publicação dos dados de pacientes.

Proteção de pessoas e animais

Os autores declaram que os procedimentos seguidos estão de acordo com os regulamentos estabelecidos pelos diretores da Comissão para Investigação Clínica e Ética e de acordo com a Declaração de Helsínquia da Associação Médica Mundial.

Financiamento

Este trabalho não recebeu qualquer contribuição, financiamento ou bolsa de estudos.

Disponibilidade dos Dados científicos

Não existem conjuntos de dados disponíveis publicamente relacionados com este trabalho.

Referências bibliográficas

1. Lee JJ, Ahmad Z AM, Kim D, Ryu G, Kim HY, Dhong HJ. et al. Comparison between endoscopic prelacrimal medial maxillectomy and Caldwell-Luc approach for benign maxillary sinus tumors. *Clin Exp Otorhinolaryngol*. 2019 Aug;12(3):287-293. doi: 10.21053/ceo.2018.01165.
2. Lee JT, Suh JD, Carrau RL, Chu MW, Chiu AG. Endoscopic Denker's approach for resection of lesions involving the anteroinferior maxillary sinus and infratemporal fossa. *Laryngoscope*. 2017 Mar;127(3):556-560. doi: 10.1002/lary.26237.
3. Chen Z, Wang J, Wang Q, Lu Q, Zheng Z. Assessment of the prelacrimal recess in maxillary sinus in different sex and age groups using cone beam computed tomography (CBCT). *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2020 Mar;277(3):777-783. doi: 10.1007/s00405-019-05749-2
4. Morrissey DK, Wormald PJ, Psaltis AJ. Prelacrimal approach to the maxillary sinus. *Int Forum Allergy Rhinol*. 2016 Feb;6(2):214-8. doi: 10.1002/alr.21640.
5. Ungari C, Riccardi E, Reale G, Agrillo A, Rinna C, Mitro V, et al. Management and treatment of sinonasal inverted papilloma. *Ann Stomatol (Roma)*. 2016 Feb 12;6(3-4):87-90. doi: 10.11138/ads/2015.6.3.087.
6. Soyal R, Acar G, Cicekcibasi AE, Goksan AS, Aydogdu D. Assessment of the prelacrimal recess in different maxillary sinus pneumatizations in relation to endoscopic prelacrimal recess approaches: a computed tomography study. *Surg Radiol Anat*. 2023 Aug;45(8):963-972. doi: 10.1007/s00276-023-03181-0.
7. Duman SB, Gumussoy I. Assesment of Prelacrimal

recess in patients with maxillary sinus hypoplasia using cone beam computed tomography. *Am J Rhinol Allergy*. 2021 May;35(3):361-367. doi: 10.1177/1945892420959592

8. Turri-Zanoni M, Battaglia P, Karligkiotis A, Lepera D, Zocchi J, Dallan I. et al. Transnasal endoscopic partial maxillectomy: operative nuances and proposal for a comprehensive classification system based on 1378 cases. *Head Neck*. 2017 Apr;39(4):754-766. doi: 10.1002/hed.24676.

9. Robinson S, Wormald PJ. Patterns of innervation of the anterior maxilla: a cadaver study with relevance to canine fossa puncture of the maxillary sinus. *Laryngoscope*. 2005 Oct;115(10):1785-8. doi: 10.1097/01.mlg.0000176544.72657.a6.

10. Osguthorpe JD, Weisman RA. 'Medial Maxillectomy'for Lateral Nasal Wall Neoplasms. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 1991 Jul;117(7):751-6. doi: 10.1001/archotol.1991.01870190063013.

11. Zhou B, Han DM, Cui SJ, Huang Q, Wang CS. Intranasal endoscopic prelacrimal recess approach to maxillary sinus. *Chin Med J (Engl)*. 2013 Apr;126(7):1276-80.

12. Nakayama T, Tsunemi Y, Kuboki A, Asaka D, Okushi T, Tsukidate T. et al. Prelacrimal approach vs conventional surgery for inverted papilloma in the maxillary sinus. *Head Neck*. 2020 Nov;42(11):3218-3225. doi: 10.1002/hed.26376

13. Arosio AD, Valentini M, Canevari FR, Volpi L, Karligkiotis A, Terzakis D. et al. Endoscopic endonasal prelacrimal approach: radiological considerations, morbidity, and outcomes. *Laryngoscope*. 2021 Aug;131(8):1715-1721. doi: 10.1002/lary.29330.

14. Simmen D, Veerasigamani N, Briner HR, Jones N, Schuknecht B. Anterior maxillary wall and lacrimal duct relationship-CT analysis for prelacrimal access to the maxillary sinus. *Rhinology*. 2017 Jun 1;55(2):170-174. doi: 10.4193/Rhino16.318.

15. Ferekidis E, Tzounakos P, Kandiloros D, Kaberos A, Adamopoulos G. Modifications of the Caldwell-Luc procedure for the prevention of post-operative sensitivity disorders. *J Laryngol Otol*. 1996 Mar;110(3):228-31. doi: 10.1017/s0022215100133274.

16. Kim DH, Kim SW, Son SA, Jung J, Kim SH, Hwang SH. Effectiveness of the endoscopic prelacrimal recess approach for maxillary sinus inverted papilloma removal: a systematic review and meta-analysis. *Am J Rhinol Allergy*. 2022 May;36(3):378-385. doi: 10.1177/19458924211056757.

17. Navarro Pde L, Machado AJ Jr, Crespo AN. Assessment of the lacrimal recess of the maxillary sinus on computed tomography scans. *Eur J Radiol*. 2013 May;82(5):802-5. doi: 10.1016/j.ejrad.2012.12.015.

18. Sieskiewicz A, Buczko K, Janica J, Lukasiewicz A, Lebkowska U, Piszczatowski B. et al. Minimally invasive medial maxillectomy and the position of nasolacrimal duct: the CT study. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2017 Mar;274(3):1515-1519. doi: 10.1007/s00405-016-4376-8

19. Andrianakis A, Moser U, Wolf A, Kiss P, Holzmeister C, Andrianakis D. et al. Gender-specific differences in feasibility of pre-lacrimal window approach. *Sci Rep*. 2021 Apr 8;11(1):7791. doi: 10.1038/s41598-021-87447-w.

20. Chen Z, Wang Q, Wang P. Prevalence of the prelacrimal recess in maxillary sinus and its medial bony wall dimensions. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2021 Apr;278(4):1099-1105. doi: 10.1007/s00405-020-06400-1.

21. Kashlan K, Craig J. Dimensions of the medial wall of

- the prelacrima recess. *Int Forum Allergy Rhinol*. 2018 Jun;8(6):751-755. doi: 10.1002/alr.22090.
22. Lock PSX, Siow GW, Karandikar A, Goh JPN, Siow JK. Anterior maxillary wall and lacrimal duct relationship in Orientals: CT analysis for prelacrima access to the maxillary sinus. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2019 Aug;276(8):2237-2241. doi: 10.1007/s00405-019-05446-0.
23. Wang X, Chen X, Zheng M, Liu C, Wang C, Zhang L. The relationships between the nasolacrimal duct and the anterior wall of the maxillary sinus. *Laryngoscope*. 2019 May;129(5):1030-1034. doi: 10.1002/lary.27420.
24. Suzuki M, Nakamura Y, Yokota M, Ozaki S, Murakami S. Modified transnasal endoscopic medial maxillectomy through prelacrima duct approach. *Laryngoscope*. 2017 Oct;127(10):2205-2209. doi: 10.1002/lary.26529.
25. Lin YH, Chen W-C. Clinical outcome of endonasal endoscopic prelacrima approach in managing different maxillary pathologies. *PeerJ*. 2020 Jan 3;8:e8331. doi: 10.7717/peerj.8331.
26. Hildenbrand T, Weber R, Mertens J, Stuck BA, Hoch S, Giotakis E. Surgery of inverted papilloma of the maxillary sinus via translacrimal approach—long-term outcome and literature review. *J Clin Med*. 2019 Nov 5;8(11):1873. doi: 10.3390/jcm8111873.