



Brazilian Journal of OTORHINOLARYNGOLOGY

www.bjorl.org



ARTIGO ORIGINAL

Digital design of functional surgery for odontogenic cyst intruding into maxillary sinus[☆]



Ying Kai Hu, Chi Yang*, Guang Zhou Xu e Qian Yang Xie

Ninth People's Hospital, Shanghai Jiao Tong University, School of Medicine, Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Xangai, China

Recebido em 1 de outubro de 2016; aceito em 5 de fevereiro de 2017

Disponível na Internet em 18 de agosto de 2017

KEYWORDS

Maxillary sinus;
Sinus membrane;
Bone plate;
Surgical flaps

Abstract

Introduction: Traditional Caldwell-Luc approach needs modifications for odontogenic cysts intruding into the maxillary sinus, to preserve sinus mucosa and bony contour. Recently, digital technology has been widely applied to the field of maxillofacial surgery, guiding the surgical plan and improving its accuracy.

Objective: This study attempted to present and evaluate the functional surgery of odontogenic cysts intruding into the maxillary sinus using a computer-assisted pre-surgical design.

Methods: Consecutive patients with odontogenic cysts intruding into the posterior part of the maxillary sinus were enrolled. Method I "Bony wall reimplantation method" was performed for large lesions exceeding the zygomatic alveolar crest but without apparent bone destruction of the anterior wall of the sinus, while Method II "bone removal method" was more convenient for small lesions near to the zygomatic alveolar crest. The gap was filled with a pedicled buccal fat pad after lesion removal and all cases were without inferior meatal antrostomy.

Results: A total of 45 cases were included in the study. 22 were operated using method I while 23 were operated with method II. Operations were completed in 20 min. Pain disappeared in 3.62 days on average, and swelling 6.47 days. Nasal bleeding occurred in 8 patients lasting 1–3 days. Suppurative inflammation was observed in 1 patient, and infection occurred after bone reposition. Other repositioned free bony wall was without resorption in CT images.

Conclusions: Sinus mucosa and bony wall should be conserved. Preoperative digital design can guide osteotomy effectively during the surgery. Bone reposition is not suitable for suppurative inflammation. The pedicled buccal fat pad is enough for drainage and inferior meatal antrostomy is not necessary.

© 2017 Associação Brasileira de Otorrinolaringologia e Cirurgia Cérvico-Facial. Published by Elsevier Editora Ltda. 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.2017.02.003>

[☆] Como citar este artigo: Hu YK, Yang C, Xu GZ, Xie QY. Digital design of functional surgery for odontogenic cyst intruding into maxillary sinus. Braz J Otorhinolaryngol. 2018;84:212–9.

* Autor para correspondência.

E-mail: echohyk@foxmail.com (C. Yang).

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

PALAVRAS-CHAVE

Seio maxilar;
Membrana sinusal;
Placa óssea;
Retalhos cirúrgicos

Desenho digital de cirurgia funcional para cisto odontogênico intrusivo em seio maxilar**Resumo**

Introdução: A abordagem tradicional de Caldwell-Luc precisa de modificações para os cistos odontogênicos que se introduzem no seio maxilar, para preservar a mucosa sinusal e o contorno ósseo. Recentemente, a tecnologia digital tem sido amplamente aplicada ao campo da cirurgia maxilofacial, orienta o plano cirúrgico e melhora sua precisão.

Objetivo: Esse estudo teve como objetivo apresentar e avaliar a cirurgia funcional de cistos odontogênicos intrusivos no seio maxilar utilizando um desenho pré-cirúrgico assistido por computador.

Método: Foram recrutados pacientes consecutivos com cistos odontogênicos intrusivos na parte posterior do seio maxilar. O método I, "método de reimplante de parede óssea", foi feito em lesões grandes que excediam a crista zigomático-alveolar, mas sem destruição óssea aparente da parede anterior do seio, enquanto o método II, "método de remoção óssea", foi mais conveniente para pequenas lesões próximas à crista zigomático-alveolar. O espaço foi preenchido com um retalho pediculado do corpo adiposo bucal após a remoção da lesão e todos os casos foram feitos sem antrostomia meatal inferior.

Resultados: Um total de 45 casos foram incluídos no estudo. Vinte e dois foram submetidos à cirurgia utilizando-se o método I, enquanto que 23 foram submetidos ao método II. As operações foram concluídas em 20 minutos. A dor desapareceu em média após 3,62 dias, e o edema, depois de 6,47 dias. Hemorragia nasal ocorreu em 8 pacientes com duração de 1 a 3 dias. Processo supurativo foi observado em 1 paciente ocorrendo após a reposição óssea. Outros retalhos reposicionados livres da parede óssea não mostraram reabsorção em imagens de TC.

Conclusões: A mucosa sinusal e a parede óssea devem ser preservadas; o desenho digital pré-operatório pode orientar a osteotomia de forma eficaz durante a cirurgia; a reposição óssea não é adequada em processos supurativos. O retalho pediculado de corpo adiposo bucal é suficiente para a drenagem e antrostomia meatal inferior não é necessária.

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

Introdução

O seio maxilar é vulnerável à invasão por lesões císticas odontogênicas devido à relação anatômica com o osso alveolar superior.^{1,2} Essas lesões costumam penetrar no seio através das paredes inferior e posterior. O controle da doença do seio maxilar é geralmente feito via cirurgia de Caldwell-Luc ou cirurgia endoscópica funcional.

No entanto, os cistos próximos ao complexo ostiomeatal podem ser removidos endoscopicamente, enquanto que as lesões localizadas lateral ou posteriormente são mais facilmente removidas pela abordagem de Caldwell-Luc, que proporciona uma visualização direta e manipulação adequada. As partes medial e anterior do seio e o recesso alveolar são de difícil acesso endoscópico; portanto, uma enucleação completa pode não ser assegurada apenas através de uma abordagem endonasal.³ Além disso, os cistos odontogênicos frequentemente requerem a extração de dentes, o que só pode ser feito através de uma abordagem oral.² Consequentemente, a cirurgia de Caldwell-Luc é superior ao procedimento endoscópico nos casos de cistos odontogênicos que invadem a porção anterolateral ou posterior do seio maxilar.

O procedimento padrão de Caldwell-Luc facilita o acesso ao seio maxilar através da fossa canina, o que proporciona uma ótima visualização das paredes do seio anterior ou inferior; entretanto, em relação à parede posterolateral, é um pouco difícil operar sob visão direta, o que pode

deixar alguns remanescentes da parede do cisto e causar uma alta taxa de recorrência. Além disso, a remoção radical da mucosa sinusal e um defeito ósseo permanente na parede do seio anterior podem causar uma perda de sangue considerável e um tempo de operação mais prolongado, aumentam a chance de complicações, inclusive dor persistente e inchaço, parestesia facial ou dental, deformidade facial e sinusite maxilar crônica.⁴ Várias modificações foram relatadas na literatura, inclusive reimplante de parede óssea e preservação da mucosa sinusal com ou sem antrostomia meatal inferior.^{4,5}

Recentemente, a tecnologia digital tem sido amplamente aplicada ao campo da cirurgia maxilofacial, orienta o plano cirúrgico e melhora sua precisão.^{6,7}

O objetivo do presente estudo foi refinar nossa experiência e abordar nossa filosofia sobre o tratamento conservador de lesões císticas intrusivas na parte posterior do seio maxilar com técnicas assistidas por computador e avaliar a eficácia intraoperatória e os desfechos pós-operatórios.

Método**Desenho do estudo**

Todos os procedimentos feitos nos estudos estavam de acordo com os padrões éticos de nosso hospital (Nº 2016-57-T14) e com a Declaração de Helsinque de 1964 e suas modificações posteriores ou padrões éticos comparáveis. A

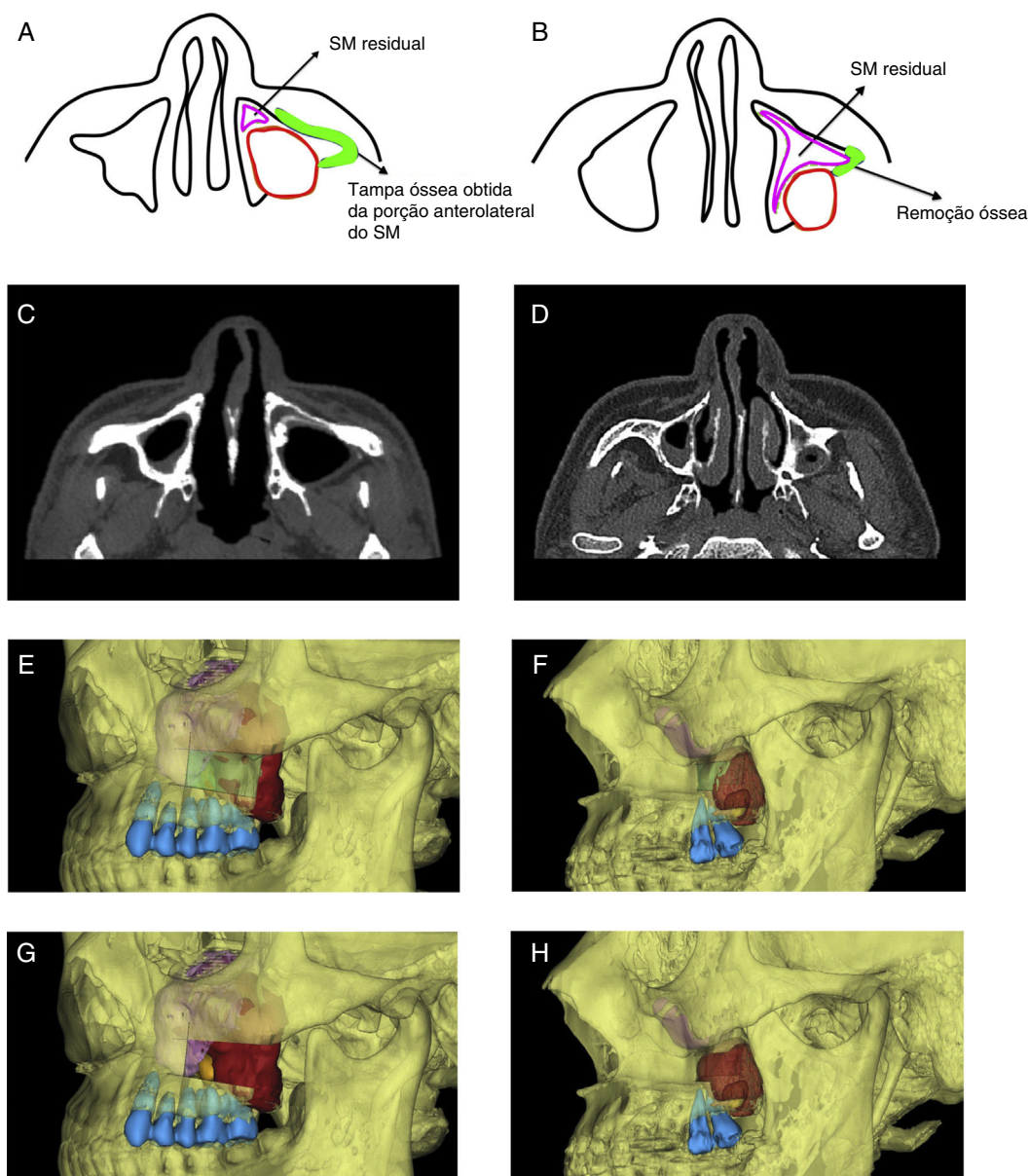


Figura 1 Diagrama da abordagem cirúrgica. A, C, E e G – Para uma grande lesão, a parede óssea anterolateral da maxila precisa ser removida para distinguir o limite da mucosa sinusal e a parede do cisto e para remover a lesão; B, D, F e H – Para uma lesão relativamente pequena, apenas uma pequena quantidade de osso posterior à remoção da crista zigomático-alveolar é suficiente (a área vermelha mostra o cisto, a roxa o seio afetado, a laranja o dente no cisto, a verde a remoção da placa óssea e a azul dentes maxilares no lado afetado). SM, seio maxilar.

população do estudo incluiu pacientes com lesões císticas odontogênicas intrusivas na parte posterior do seio maxilar, tratados de janeiro de 2012 a dezembro de 2015, submetidos à cirurgia funcional feita pelo mesmo cirurgião, com os planos cirúrgicos feitos digitalmente. Os pacientes foram excluídos do estudo se: (1) a lesão fosse diagnosticada como tumor maligno; (2) tivessem sido submetidos a procedimentos nasossinais prévios; (3) a lesão estivesse próxima do complexo ostiomeatal, através do qual seria mais facilmente removida endoscopicamente; (4) a lesão fosse enorme e o limite entre ela e a mucosa sinusal estivesse mal definido, o que dificultaria a preservação da mucosa sinusal. O consentimento informado foi obtido de todos os participantes individuais incluídos no estudo.

Técnicas digitais

Captura de dados

Os exames pré-operatórios de tomografia computadorizada (TC) dos pacientes foram armazenados (espessura de corte, 0,625 mm) como arquivo da *Digital Imaging and Communications in Medicine* em um disco e então importados para o computador para fazer a reconstrução em 3D com o *software* ProPlan CMF, versão 1.3 (Materialize Medical, Leuven, Bélgica). Com o auxílio do desenho digital pré-operatório, o seio maxilar residual afetado, a lesão cística e os dentes maxilares ipsilaterais foram facilmente separados e marcados com cores diferentes (fig. 1).

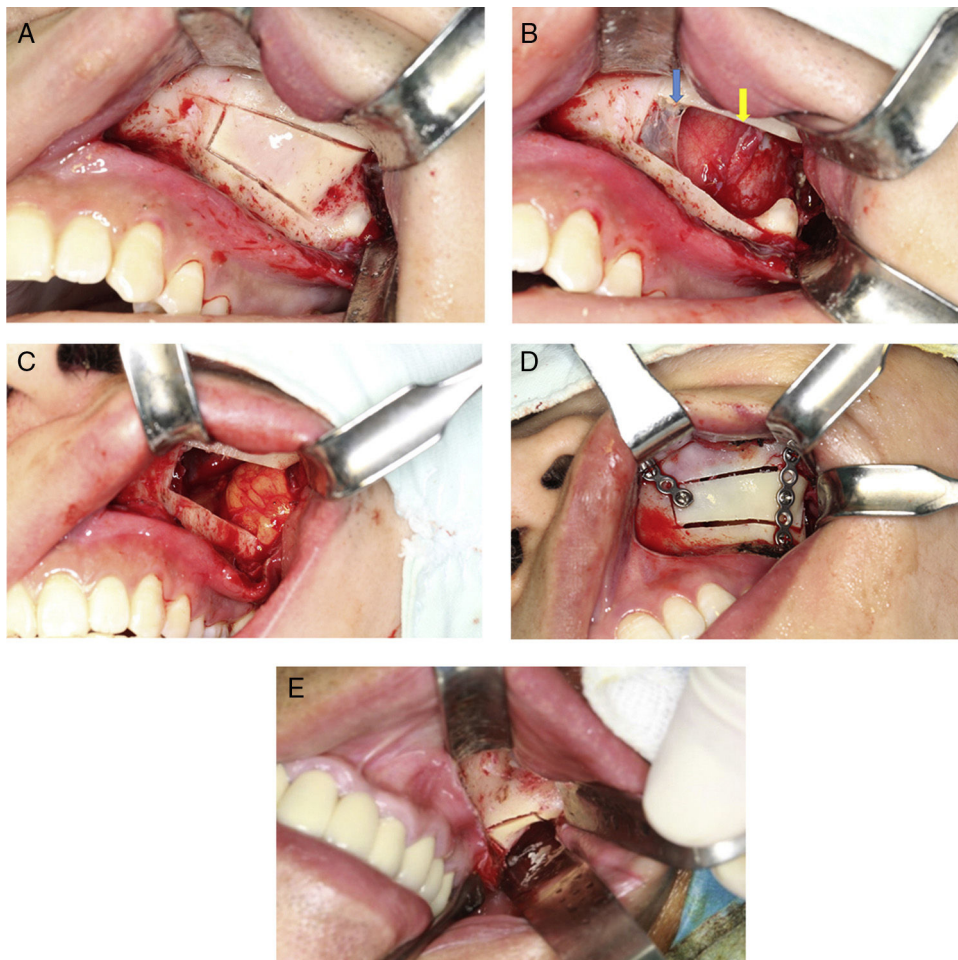


Figura 2 Abordagem cirúrgica. (A) Método de reimplante de parede óssea: usar piezocirurgia para criar uma janela anterolateral na parede do seio maxilar e executar linha de corte da osteotomia medial, superior e inferior em primeiro lugar. (B) Exposição da lesão após a remoção do osso (a seta azul mostra a mucosa sinusal e a amarela a parede do cisto). (C) Preencher a cavidade óssea com retalho pediculado do corpo adiposo bucal. (D) Placa óssea foi reposicionada e fixada por miniplacas de titânio. (E) Método de remoção óssea: criar uma janela lateral à crista zigomático-alveolar.

Desenho da osteotomia

As linhas da osteotomia foram projetadas de acordo com as medidas do seio e lesão cística. Para uma lesão grande, que se estende sobre a crista zigomático-alveolar sem destruição óssea óbvia da parede anterolateral do seio, foram projetadas linhas de osteotomia retangulares na parede anterolateral (fig. 1). Devido ao grande volume da parte posterior da lesão, o corte medial poderia ser mais curto do que o corte distal e os cortes superior e inferior estavam inclinados para cima e para baixo. Entretanto, seria melhor que o corte medial pudesse expor os limites da parede do cisto e da mucosa sinusal e o corte superior não deveria ser muito alto, para proteger o nervo infraorbital e deixar um espaço para a fixação da miniplaca de titânio; além disso, o corte inferior também foi feito com uma margem de segurança de pelo menos 2 mm das extremidades radiculares dos dentes superiores.

Para lesões relativamente pequenas, localizadas sobretudo distalmente à crista zigomático-alveolar, a remoção de pequena quantidade de osso distal à crista foi suficiente para a exposição da lesão (fig. 1).

Abordagem cirúrgica

Após a injeção de lidocaína a 2% com epinefrina 1:100.000 no canal pterigopalatino e na área sublabial, foi iniciado acesso ao seio maxilar na linha limitrofe mucogengival através de uma incisão da mucosa até o osso. A seleção do tipo de cirurgia foi feita com base no desenho pré-cirúrgico assistido por computador.

Método de reimplante de parede óssea

Quando a lesão cística era grande, foi feita uma janela óssea na parede anterolateral do seio maxilar por piezocirurgia. Os cortes medianos, superiores e inferiores foram executados primeiro apenas no osso cortical, evitaram-se danos à mucosa do seio (fig. 2). Antes de levantar a tampa óssea para expor o limite da mucosa sinusal e parede do cisto e colocá-lo em uma solução salina, uma miniplaca de titânio foi adaptada para a tampa óssea para facilitar a subsequente reposição (fig. 2). A janela criada por esse procedimento permitiu uma excelente visibilidade de todos os detalhes anatômicos e um amplo acesso para manipulação. A lesão cística foi facilmente removida e a mucosa sinusal

foi deixada no lugar. Posteriormente, o seio foi irrigado com solução fisiológica e um retalho pediculado de corpo adiposo bucal (CAB) foi colhido e colocado na cavidade óssea.

A tampa óssea foi finalmente reimplantada e fixada com a miniplaca de titânio. Quando havia exsudação excessiva, uma gaze iodoformada foi colocada no local para drenagem. Quando a tampa havia sido fixada em sua posição original, o periosteo de cobertura e tecidos moles foram igualmente retornados à posição anterior e suturados com vicryl absorvível 4-0.

Método de remoção óssea

Quando a lesão cística era relativamente pequena, uma pequena quantidade de osso da parede posterior do seio maxilar e distal à crista zigomático-alveolar foi removida através de piezocirurgia ou fórceps do tipo *rongeur*. Depois de limpar a lesão, não houve necessidade de reposicionar o osso removido, apenas o preenchimento da lacuna com um retalho pediculado de CAB foi o suficiente.

Avaliação intraoperatória

Incluiu os seguintes fatores: (1) efeito anestésico e perda de sangue operatória; (2) se a lesão poderia ser removida delicadamente para preservar a mucosa sinusal ao mesmo tempo; (3) se a tampa óssea poderia ser reposicionada adequadamente; (4) tempo de operação, (5) outros fatores, como a presença de infecção supurativa ou exsudação excessiva e assim por diante.

Avaliação pós-operatória

Incluiu duração da dor, edema, sangramento nasal e infecção. Uma tomografia computadorizada foi feita para observar a condição da tampa óssea e sinusite maxilar três meses após a cirurgia.

Resultados

Foram incluídos no estudo 45 pacientes, de 17 a 68 anos (média de 43,26), dos quais 27 eram homens e 18 mulheres. Em 22 pacientes, foi feito o método de reimplante de parede óssea, enquanto o método de remoção óssea foi usado nos demais pacientes.

Todas as cirurgias foram concluídas em até 20 minutos e o efeito anestésico intraoperatório foi adequado, sem interrupção do procedimento cirúrgico devido à dor. A quantidade de perda de sangue intraoperatória foi pequena, exceto em dois casos que apresentaram sangramento abundante devido a lesão na artéria alveolar posterior superior durante a raspagem da parede do cisto. Todas as lesões foram removidas completamente, com preservação da mucosa sinusal de acordo com o plano pré-cirúrgico assistido por computador. As tampas ósseas foram reposicionadas delicadamente em todos os 22 casos, com uso de gaze iodoformada por excesso de exsudação em dois casos, e também infecção supurativa em um caso, em que a superfície óssea era áspera e de onde fluía sangue.

As durações de dor e edema (todos os casos sem envolvimento infraorbitário) foram de dois a sete dias (média

de 3,62) e de cinco a 14 dias (média de 6,47), respectivamente. Houve oito casos com sangramento nasal por um a três dias. Infecção pós-operatória ocorreu em um caso, que teve infecção supurativa, e os sintomas clínicos desapareceram após a remoção da miniplaca de titânio e tampa óssea e drenagem por três meses. A TC de acompanhamento não mostrou reabsorção óbvia de outras tampas ósseas e nenhuma alteração óbvia do contorno maxilar (figs. 3 e 4) e apenas dois casos apresentaram leve espessamento da mucosa sinusal.

Discussão

A cirurgia clássica de Caldwell-Luc é caracterizada por três fatores principais: acesso através da parede lateral do seio maxilar, remoção cirúrgica da mucosa sinusal e estabelecimento de um canal de drenagem na cavidade nasal inferior.⁸ Críticas a esse procedimento têm se concentrado na remoção radical da mucosa sinusal e um defeito ósseo remanescente permanente, que levam a mais perda de sangue e tempo de cirurgia, bem como maiores taxas de complicações, inclusive edema facial, desconforto na face, febre, assimetria facial, parestesia facial e sinusite recorrente.^{9,10} Assim, para o tratamento de doenças sinusais odontogênicas fizemos uma cirurgia funcional com a intenção de reter a mucosa sinusal e as estruturas ósseas, de modo que a função fisiológica normal e o contorno pudessem ser preservados e os efeitos pós-operatórios fossem reduzidos.

O nervo maxilar sai da fossa craniana média através do forame rotundo para entrar na fossa pterigopalatina, de onde se originam vários ramos para os dentes maxilares e o seio maxilar.¹¹ Portanto, a injeção de anestésico no canal pterigopalatino, que adiciona anestesia local próximo à tuberosidade maxilar e área labial, tem um excelente efeito anestésico, possibilita a cirurgia sob anestesia local em vez de anestesia geral, o que foi comprovado por nosso estudo. Nenhuma das cirurgias foi interrompida devido à inadequação dos efeitos anestésicos. No entanto, a injeção dentro dos canais pterigopalatinos pareceu difícil para cirurgiões menos experientes.

Em anos recentes, a técnica de desenho assistido por computador tem sido amplamente usada no desenho pré-cirúrgico de cirurgias orais e maxilofaciais, com as vantagens da sua simplicidade, alta precisão e economia de tempo.¹² Com a ajuda do *software* ProPlan CMF (Materialise Medical, Leuven, Bélgica), não só foi possível observar a localização e o tamanho das lesões císticas, como visualizar as estruturas anatômicas circundantes significativas e também a osteotomia pode ser simulada para orientar a cirurgia, contribui para uma cirurgia menos invasiva, mais precisa e mais simples, especialmente para médicos inexperientes. Nosso estudo mostrou uma perfeita proteção da mucosa sinusal, estrutura óssea e DAS extremidades radiculares dos dentes maxilares.

A técnica clássica de Caldwell-Luc, na qual o revestimento antral é completamente removido, poderia ser prejudicial à fisiologia sinusal, pois o revestimento mucociliar é substituído por uma mucosa não funcional, com alterações das estruturas ósseas.^{2,13} Há também uma concordância de que a mucosa sinusal irá se recuperar,

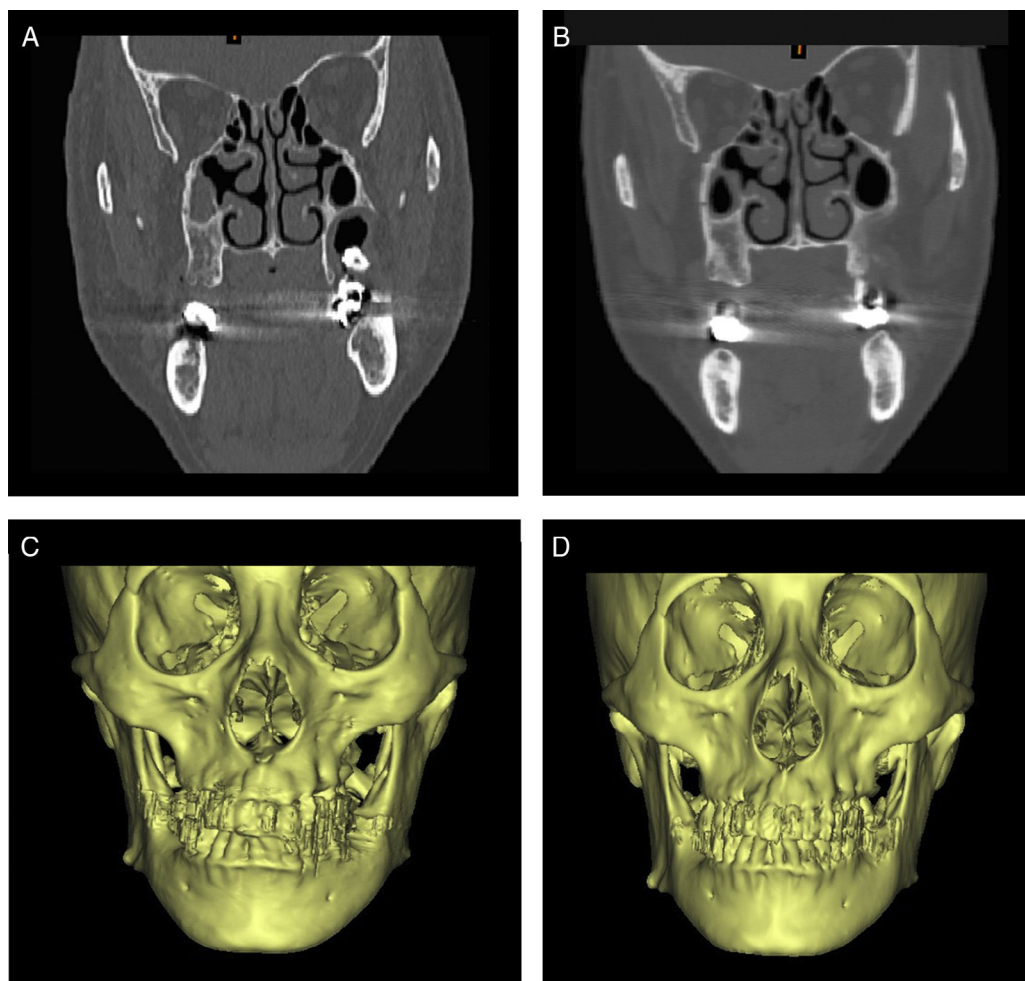


Figura 3 Imagens de TC e reconstrução em 3D do método de remoção óssea. A e C, pré-operatório; B e D, imagens pós-operatórias mostram formato normal.

uma vez que a ventilação adequada seja restaurada.¹⁴ Consequentemente, a preservação da mucosa sinusal local é muito importante e juntamente com o design pré-cirúrgico assistido por computador pode resultar em menor tempo de operação, menor perda de sangue e menor trauma.

Para obter a eliminação da lesão e preservar a mucosa sinusal simultaneamente, é essencial identificar o limite entre ambos. Quando o volume da lesão que invade a parede posterior do seio maxilar é pequeno, a remoção de uma pequena quantidade de osso distal à crista zigomático-alveolar é apenas suficiente e não causará uma malformação óbvia (fig. 3). Enquanto que para grandes lesões que se estendem sobre a crista, parece impossível distinguir-se a parede do cisto e a mucosa sinusal diretamente sem remover a parede anterolateral do seio maxilar. Assim, foi criada uma janela óssea na parede maxilar anterolateral para obter uma melhor visualização. Se o defeito resultante dessa intervenção cirúrgica permanecer aberto, o volume do seio maxilar será reduzido pelo colapso interno dos tecidos moles da face. Além disso, a contração da cicatriz dos tecidos perto do local de entrada do nervo infra-orbitário pode causar irritação e levar à dor neurálgica.⁵

O fechamento imediato do defeito é o método mais importante e eficaz para evitar a intrusão do tecido mole no seio maxilar. Obviamente, é melhor usar a peça óssea

obtida durante a criação do acesso cirúrgico ao seio maxilar, cuja forma se presta mais naturalmente ao fechamento do defeito. Isso foi conseguido por Abello ao criar uma aba pediculada cranialmente de periósteo e osso, obtida com três cortes consecutivos em forma de letra “U” e fratura do quarto lado do retângulo subsequentemente, que resultaram em um retalho articulado no periósteo. As desvantagens desse procedimento são a impossibilidade da predição exata da linha de fratura e o perigo de a fratura se estender até o forame infraorbitário. Além disso, o retalho articulado forma uma obstrução adicional no campo cirúrgico. Lindorf relatou a remoção da porção óssea durante o acesso cirúrgico, inclinou os cortes em um ângulo de modo a obter um espécime imediatamente reusável como um implante livre para o fechamento do defeito e a tampa óssea foi fixada por sutura com um categute absorvível ou por meio de um adesivo à base de fibrina.¹⁵ No entanto, as desvantagens dessa abordagem foram a complexidade da cirurgia, necessidade de alta precisão de ângulos de corte e pior retenção de um pedaço grande de osso. Em nosso método no presente estudo, fizemos a osteotomia com a piezocirurgia, que ofereceu vantagens de uma intervenção cirúrgica prática, corte preciso, proteção de tecidos moles e nervos, menor produção de calor e menor perda óssea. O uso de miniplacas de titânio que tinham boa biocompatibilidade

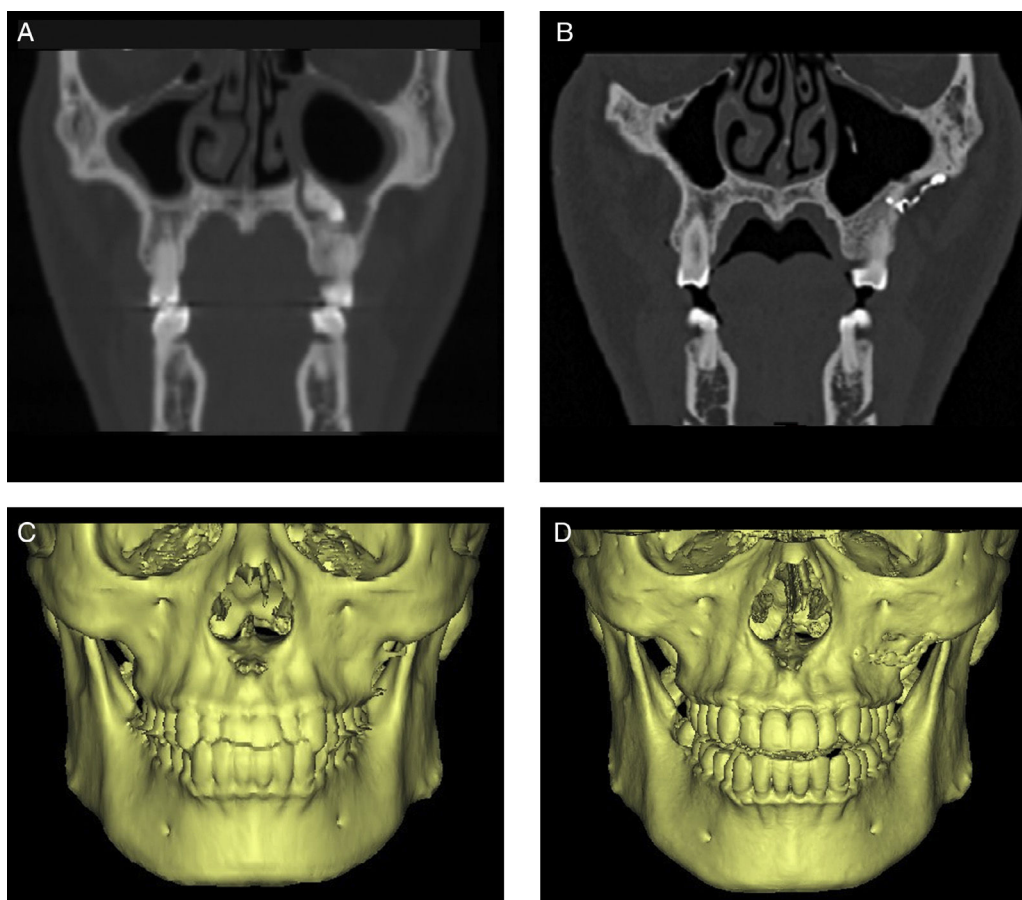


Figura 4 Imagens de TC e reconstrução em 3D do método de reimplante da parede óssea. A e C, pré-operatório; B e D, imagens pós-operatórias mostram a forma normal e sem reabsorção óssea.

para fixação obteve uma excelente retenção e simplificou o procedimento. Além disso, a avaliação radiológica de seguimento não demonstrou malformação pronunciada e reabsorção óssea (fig. 4).

Devido ao abundante suprimento de sangue, o retalho pediculado de CAB tem uma forte capacidade anti-infecciosa. Outras vantagens são a versatilidade, a baixa taxa de complicações, o dano e a morbidade mínimos do local dador, a inibição da formação de cicatriz e a rapidez da técnica cirúrgica por estar localizada no mesmo campo cirúrgico da cavidade a ser preenchida. Além disso, a rápida epitelização da gordura descoberta é um aspecto característico do retalho pediculado de CAB e é comprovada histologicamente;^{16,17} assim, pode facilitar a recuperação fisiológica e funcional do seio maxilar. Apesar da ausência de um grupo controle, nosso estudo ainda pode indicar que o preenchimento da cavidade óssea com um CAB pediculado, com adição de gaze iodoformada se necessário, é suficiente para a drenagem e não há necessidade de fazer a antrostomia meatal inferior.

Com a aplicação do plano pré-cirúrgico assistido por computador, a cirurgia funcional dos cistos odontogênicos intrusivos na parte posterior do seio maxilar pode resultar uma manipulação mais fácil, excelente preservação da mucosa sinusal e estrutura óssea, bem como menor número de reações adversas pós-operatórias. Outros dados sobre a avaliação em longo prazo e a medição quantitativa das

alterações de volume do seio maxilar serão resumidos em nosso próximo estudo.

Conclusão

A cirurgia funcional é eficaz e a antrostomia meatal inferior não é necessária. O retalho pediculado de CAB é suficiente para a drenagem e não influencia a cavidade sinusal. O desenho digital pré-operatório pode orientar a osteotomia de forma eficaz durante a cirurgia; a reposição óssea não é adequada em processos supurativos.

Conflitos de interesse

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

Referências

1. Aydın Ü, Aşık B, Ahmedov A, Durmaz A. Osteoma and ectopic tooth of the left maxillary sinus: a unique coexistence. *Balkan Med J.* 2016;33:473–6.
2. Chagas Júnior OL, Moura LB, Sonego CL, de Farias EO, Giongo CC, Fonseca AA. Unusual case of sinusitis related to ectopic teeth in the maxillary sinus roof/orbital floor: a report. *Craniomaxillofac Trauma Reconstr.* 2016;9:260–3.

3. Hosemann W, Scotti O, Bentzien S. Evaluation of telescopes and forceps for endoscopic transnasal surgery on the maxillary sinus. *Am J Rhinol.* 2003;17:311–6.
4. Huang YC, Chen WH. Caldwell-Luc operation without inferior meatal antrostomy: a retrospective study of 50 cases. *J Oral Maxillofac Surg.* 2012;70:2080–4.
5. Kurokawa H, Takeda S, Yamashita Y, Nakamura T, Takahashi T. Evaluation of a modified method for maxillary sinus surgery — reimplantation of the anterior bony wall of the maxillary sinus. *Asian J Oral Maxillofac Surg.* 2002;14:144–7.
6. Kola MZ, Shah AH, Khalil HS, Rabah AM, Harby NM, Sabra SA, et al. Surgical templates for dental implant positioning: current knowledge and clinical perspectives. *Niger J Surg.* 2015;21:1–5.
7. Chandran R, Keeler GD, Christensen AM, Weimer KA, Caloss R. Application of virtual surgical planning for total joint reconstruction with a stock alloplast system. *J Oral Maxillofac Surg.* 2011;69:285–94.
8. Datta RK, Viswanatha B, Shree Harsha M. Caldwell Luc surgery: revisited. *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg.* 2016;68:90–3.
9. Schneider JS, Day A, Clavenna M, Russell PT 3rd, Duncavage J. Early practice: external sinus surgery and procedures and complications. *Otolaryngol Clin North Am.* 2015;48:839–50.
10. Venetis G, Bourlidou E, Liokatis PG, Zouloumis L. Endoscopic assistance in the diagnosis and treatment of odontogenic maxillary sinus disease. *Oral Maxillofac Surg.* 2014;18:207–12.
11. Rodella LF, Buffoli B, Labanca M, Rezzani R. A review of the mandibular and maxillary nerve supplies and their clinical relevance. *Arch Oral Biol.* 2012;57:321–2.
12. Plooiij JM, Maal TJ, Haers P, Borstlap WA, Kuijpers-Jagtman AM, Bergé SJ. Digital three-dimensional image fusion processes for planning and evaluating orthodontics and orthognathic surgery. A systematic review. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2011;40:341–52.
13. Moreno PM, Meseguer DH. Bone changes after maxillary sinus surgery: an experimental scanning electron microscopy study. *J Laryngol Otol.* 2008;122:470–5.
14. Nascimento EH, Pontual ML, Pontual AA, Freitas DQ, Perez DE, Ramos-Perez FM. Association between odontogenic conditions and maxillary sinus disease: a study using cone-beam computed tomography. *J Endod.* 2016;42:1509–15.
15. Lindorf HH. Osteoplastic surgery of the sinus maxillaris – the bone lid-method. *J Maxillofac Surg.* 1984;12:271–6.
16. Daif ET. Long-term effectiveness of the pedicled buccal fat pad in the closure of a large oroantral fistula. *J Oral Maxillofac Surg.* 2016;74:1718–22.
17. Kiran Kumar Krishanappa S, Prashanti E, Sumanth KN, Naresh S, Moe S, Aggarwal H, et al. Interventions for treating oro-antral communications and fistulae due to dental procedures. *Cochrane Database Syst Rev.* 2016;27:CD011784.