



ARTIGO ORIGINAL

## Endoscopic endonasal double flap technique for reconstruction of large anterior skull base defects: technical note<sup>☆</sup>



Ricardo Landini Lutaif Dolci <sup>a,\*</sup>, Alexandre Bossi Todeschini<sup>b</sup>,  
Américo Rubens Leite dos Santos<sup>b</sup> e Paulo Roberto Lazarini<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Santa Casa de Misericórdia de São Paulo, Faculdade de Ciências Médicas, Departamento de Otorrinolaringologia, São Paulo, SP, Brasil

<sup>b</sup> Santa Casa de Misericórdia de São Paulo, Faculdade de Ciências Médicas, Departamento de Cirurgia, Disciplina de Neurocirurgia, São Paulo, SP, Brasil

Recebido em 10 de janeiro de 2018; aceito em 19 de março de 2018  
Disponível na Internet em 22 de maio de 2019

### KEYWORDS

Cerebrospinal fluid leak;  
Skull base;  
Meningioma

### Abstract

**Introduction:** One of the main concerns in endoscopic endonasal approaches to the skull base has been the high incidence and morbidity associated with cerebrospinal fluid leaks. The introduction and routine use of vascularized flaps allowed a marked decrease in this complication followed by a great expansion in the indications and techniques used in endoscopic endonasal approaches, extending to defects from huge tumours and previously inaccessible areas of the skull base.

**Objective:** Describe the technique of performing endoscopic double flap multi-layered reconstruction of the anterior skull base without craniotomy.

**Methods:** Step by step description of the endoscopic double flap technique (nasoseptal and pericranial vascularized flaps and fascia lata free graft) as used and illustrated in two patients with an olfactory groove meningioma who underwent an endoscopic approach.

**Results:** Both patients achieved a gross total resection: subsequent reconstruction of the anterior skull base was performed with the nasoseptal and pericranial flaps onlay and a fascia lata free graft inlay. Both patients showed an excellent recovery, no signs of cerebrospinal fluid leak, meningitis, flap necrosis, chronic meningeal or sinonasal inflammation or cerebral herniation having developed.

DOI se refere ao artigo: <https://doi.org/10.1016/j.bjorl.2018.03.008>

<sup>☆</sup> Como citar este artigo: Dolci RL, Todeschini AB, dos Santos AR, Lazarini PR. Endoscopic endonasal double flap technique for reconstruction of large anterior skull base defects: technical note. Braz J Otorhinolaryngol. 2019;85:427–34.

\* Autor para correspondência.

E-mail: [landini37@hotmail.com](mailto:landini37@hotmail.com) (R.L. Dolci).

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

**PALAVRAS-CHAVE**

Vazamento de líquido cefalorraquidiano;  
Base do crânio;  
Meningioma

**Conclusion:** This endoscopic double flap technique we have described is a viable, versatile and safe option for anterior skull base reconstructions, decreasing the incidence of complications in endoscopic endonasal approaches.

© 2018 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/>).

### Técnica endoscópica endonasal utilizando duplo retalho para reconstrução de grandes defeitos da base anterior do crânio: nota técnica

**Resumo**

**Introdução:** Uma das principais preocupações em abordagens endoscópicas endonasais da base do crânio tem sido a alta incidência e morbidade associada a fístulas liquóricas. A introdução e o uso rotineiro de retalhos vascularizados permitiram uma acentuada redução dessa complicação, seguida por uma grande expansão nas indicações e técnicas utilizadas nas abordagens endoscópicas endonasais, incluindo grandes tumores e áreas anteriormente inacessíveis da base do crânio.

**Objetivo:** Descrever a técnica cirúrgica realizando uma reconstrução endoscópica multicamadas da base anterior do crânio com duplo retalho, sem craniotomia.

**Método:** Descrição passo a passo da técnica endoscópica com duplo retalho (retalhos vascularizados nasoseptal e pericraniano e enxerto livre de fascia lata), utilizados e ilustrados em dois pacientes com meningioma do sulco olfatório submetidos à cirurgia por via endoscópica endonasal.

**Resultados:** Em ambos os pacientes procedeu-se ressecção total macroscópica seguido de reconstrução da base anterior do crânio com os retalhos nasoseptal e pericraniano *onlay* e enxerto livre de fascia lata *inlay*. Os pacientes apresentaram uma excelente recuperação, sem sinais de fístula liquórica, meningite, necrose do retalho, inflamação meníngea crônica ou sinonasal ou hérnia cerebral.

**Conclusão:** A técnica endoscópica de duplo retalho, como descrita, trata-se de uma opção viável, versátil e segura para as reconstruções da base anterior do crânio, diminuindo a incidência de complicações em abordagens cirúrgicas endoscópicas endonasais.

© 2018 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**

Diferentes tipos de retalhos vascularizados, nasais e extranasais, têm sido descritos para diferentes objetivos, tais como reconstrução facial, elevação orbital, correções de perfuração septal e, principalmente, fechamento de fístula liquórica detectada durante e no pós-operatório de cirurgias endoscópicas endonasais da base do crânio, resultam em menos complicações relacionadas à técnica e um crescimento expressivo dela.<sup>1-6</sup> A escolha de um retalho vascularizado a ser usado está relacionada ao tamanho esperado do defeito da base do crânio, cirurgias prévias, tipo de tumor (benigno ou maligno), localização e extensão do tumor a possíveis áreas doadoras.<sup>4</sup>

Os retalhos nasais mais usados são (1) nasoseptal, (2) concha nasal inferior, (3) concha nasal média e (4) de parede lateral. Os extranasais são (1) pericraniano, (2) fascia temporoparietal e (3) de palato.<sup>2,4,7-11</sup>

O retalho nasoseptal pode ser considerado um marco no desenvolvimento e crescimento da cirurgia endoscópica endonasal da base do crânio e tornou-se o principal retalho

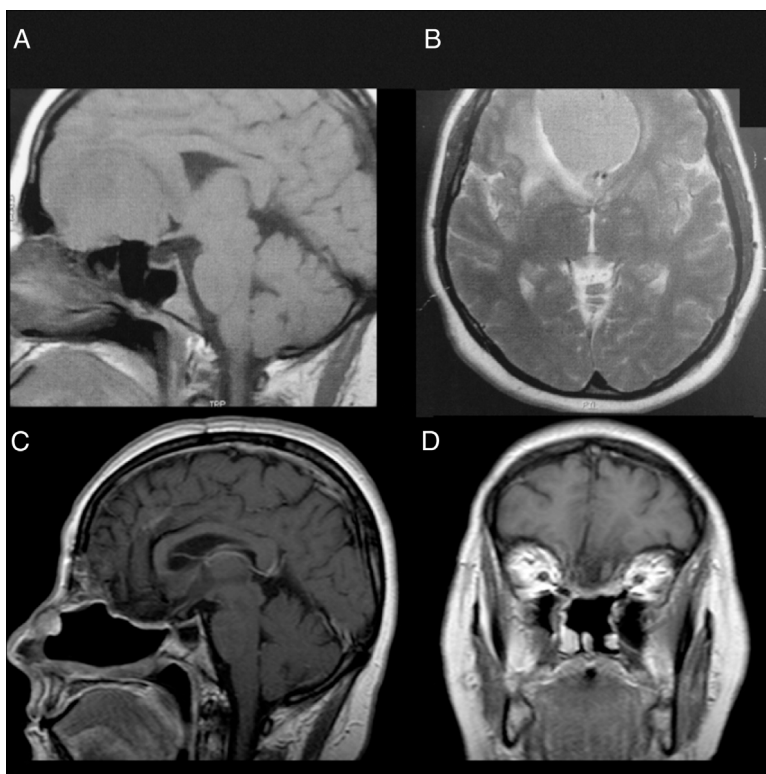
usado para fechar as fístulas liquóricas inerentes a essa técnica. É fácil de obter e versátil, estende-se desde a região clival até a fossa anterior.<sup>1,4</sup>

Entretanto, existem alguns tumores e abordagens que resultam em um extenso defeito na base do crânio que não é possível fechar apenas com o retalho nasoseptal, necessitam de um enxerto livre ou de um segundo retalho vascularizado.

O retalho vascularizado com melhores resultados para defeitos da base anterior do crânio é o pericraniano extranasal, que geralmente requer uma craniotomia. Este estudo tem como objetivo descrever uma nova técnica para o uso do retalho pericraniano sem craniotomia, juntamente com o retalho nasoseptal e enxerto livre de fascia lata, para correção de defeitos extensos da base anterior do crânio, que resulta em menor taxa de complicações.<sup>10,12,13</sup>

**Método**

Revisamos retrospectivamente os prontuários de dois pacientes com diagnóstico de meningioma do sulco olfatório submetidos à abordagem endoscópica endonasal para



**Figura 1** Paciente 1, sexo feminino, 49 anos. (A, B) RM pré-operatória sem contraste mostra grande lesão na fossa anterior com efeito de massa. As artérias cerebrais anteriores são deslocadas posteriormente e há invasão do etmoide anterior e posterior. (C, D) RM pós-operatória de quatro anos, com contraste, mostra ressecção total e sem sinais de recidiva tumoral ou herniação cerebral. Ambos os retalhos podem ser vistos com realce do gadolínio e preservação dos pedículos e viabilidade do duplo retalho endoscópico.

ressecção do tumor e reconstrução da base do crânio com a técnica que será descrita e com o uso de retalhos vascularizados duplos (nasoseptal e pericraniano) e enxerto livre de fásia lata. Este estudo foi revisado e aprovado pelo comitê de ética da nossa instituição (CAAE 63767417.0.0000.5479).

### Paciente 1

Paciente do sexo feminino, 49 anos, com queixa de diminuição de olfato e alterações cognitivas (períodos de desorientação e confusão e comprometimento da memória). A ressonância magnética (RM) mostrou uma grande lesão intracraniana, com fixação dural e cauda sobre a placa cribiforme, ocupava a maior parte da base anterior do crânio com efeito de massa significativo e edema em ambos os lobos frontais (fig. 1).

### Paciente 2

Paciente do sexo masculino, 39 anos, com queixa de cefaleia frequente, leve a moderada, e diminuição do olfato. A RM mostrou massa intracraniana com fixação dural sobre a placa cribiforme e invasão óssea da placa e do etmoide (fig. 2).

## Técnica cirúrgica

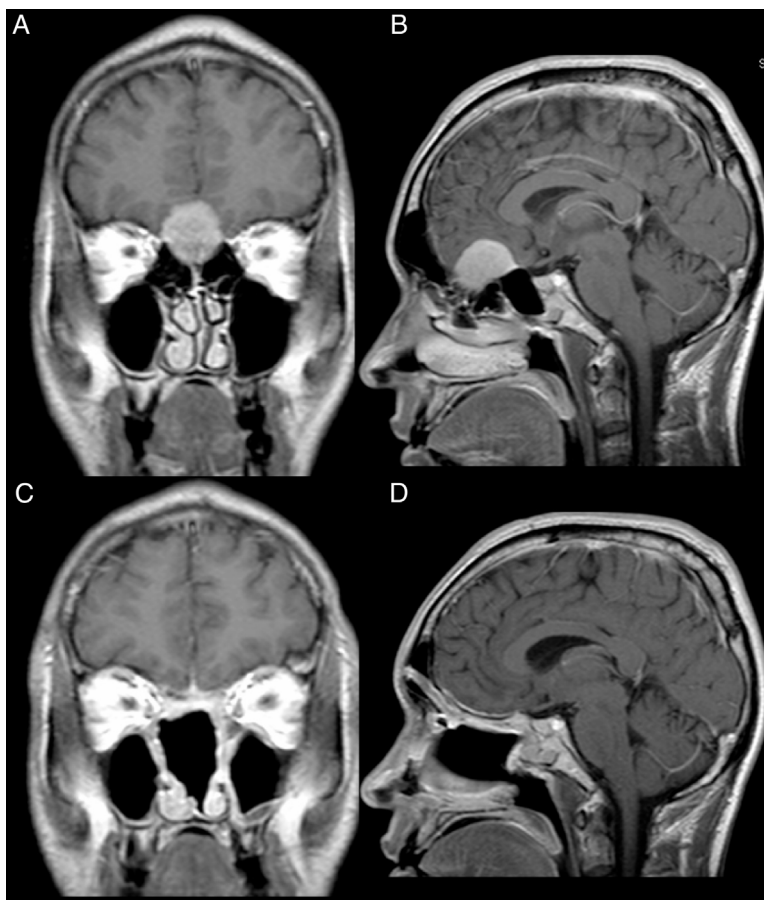
### Retalho nasoseptal

Em ambos os casos o retalho nasoseptal foi obtido do lado direito. A incisão-padrão superior é sempre feita com cuidado, para manter a porção superior (cerca de 15 mm) da mucosa septal, de sua margem posterior até a concha média, a fim de preservar os delicados filamentos nervosos olfativos presentes nessa área e, portanto, o olfato do paciente.<sup>1,3</sup> Entretanto, nos dois casos foi planejada uma abordagem transcribiforme, que leva à anosmia pós-operatória, e a incisão superior foi feita mais acima, sem preocupação com a mucosa olfatória, a fim de maximizar a área disponível do retalho. A incisão inferior também foi rebaixada até o assoalho da cavidade nasal com o mesmo objetivo.

Além disso, o vômer e a placa perpendicular do etmoide foram removidos. Para proteger a cartilagem septal exposta e reduzir a formação de crostas no pós-operatório, foi feito um retalho reverso com o uso da a mucosa contralateral.

### Remoção do tumor

As artérias etmoidais anterior e posterior foram ligadas e seccionadas bilateralmente, interrompeu-se parte do



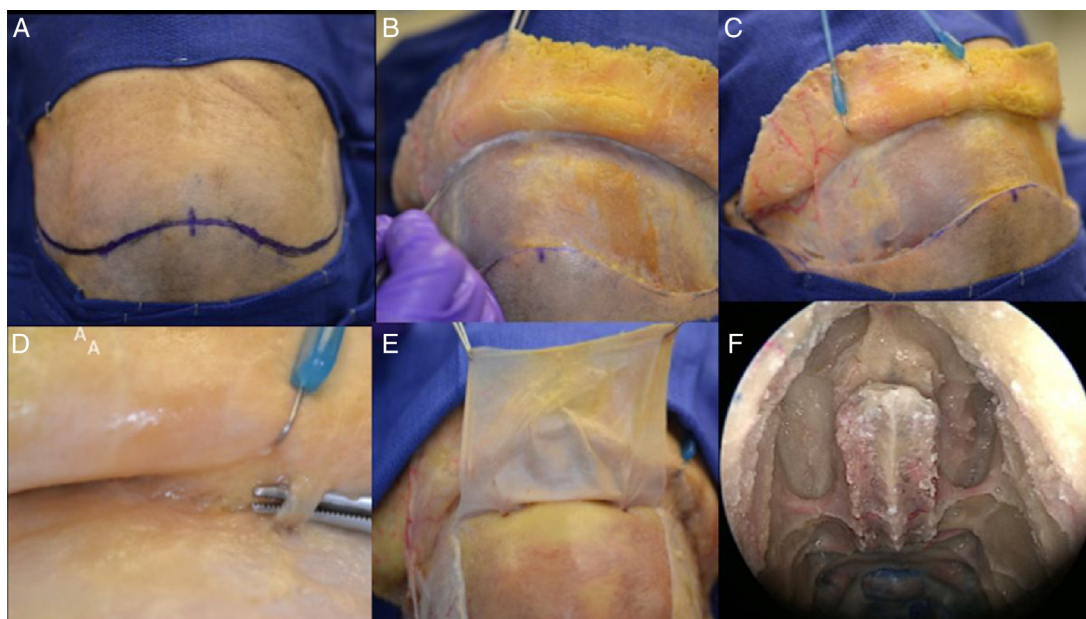
**Figura 2** Paciente 2, sexo masculino, 39 anos. (A, B) RM pré-operatória com contraste, mostra lesão intracraniana com fixação dural e invasão do etmoide anterior e posterior. (C, D) RM pós-operatória de um ano, com contraste, mostra ressecção total e sem sinais de recidiva tumoral ou herniação cerebral. Ambos os retalhos podem ser vistos com realce do gadolínio e preservação dos pedículos e viabilidade do duplo retalho endoscópico.

suprimento arterial para o tumor e diminuiu-se o sangramento intraoperatório. Uma craniectomia endonasal foi feita no teto das cavidades nasais, inclusive a remoção da placa cribiforme, para obter maior alcance e exposição do tumor. Os limites da abertura foram a parede posterior do seio frontal (anterior), o plano esfenoidal (posterior) e a transição entre a placa cribiforme e a fóvea etmoidal (lateral). A seguir, a dura-máter foi aberta e parte do tumor foi ressecada, o que facilitou a manipulação do tumor remanescente, para que pudesse ser cuidadosamente separado do cérebro normal, com o uso de uma técnica de dissecação bimanual pelo cirurgião, enquanto o assistente ficava responsável pelo manuseio do endoscópio e, quando necessário, irrigação ou sucção da cavidade (cirurgia endonasal a quatro mãos). Essa técnica permite uma remoção macroscópica total do tumor e de sua cápsula, respeita e preserva o plano de dissecação fornecido pela membrana aracnoide, que protege os delicados vasos perforantes e o tecido nervoso. Em ambos os casos, obteve-se uma ressecção macroscópica total, embora a preservação dos nervos olfatórios não tenha sido possível.

### Retalho pericraniano

Uma incisão bicoronal é feita, aproximadamente 1,5 cm anterior a cada meato acústico externo e cruzando o couro cabeludo posteriormente às suturas coronais. Após essa incisão inicial, o retalho cutâneo é descolado anteriormente até aproximadamente 10 mm acima da margem orbital, através da camada areolar solta, uma camada tipicamente avascular, o que reduz o sangramento e a perda de sangue. O pericrânio e os músculos temporais são mantidos aderidos ao crânio nesse momento.

Deve-se ter cuidado para evitar a separação do retalho cutâneo e do pericrânio além de 10 mm acima da borda orbital, devido ao risco de lesão ao suprimento neurovascular da pele e do pericrânio. Esses são supridos pelos ramos superficiais dos nervos supraorbitais e supratrocleares e pelas artérias supraorbitais e supratrocleares e seus ramos (ramos superficiais à pele e ramos profundos ao retalho).<sup>14</sup> A fim de evitar a atrofia muscular, reduzir a dor pós-operatória e melhorar o resultado estético, evitamos descolar ou seccionar os músculos temporais.

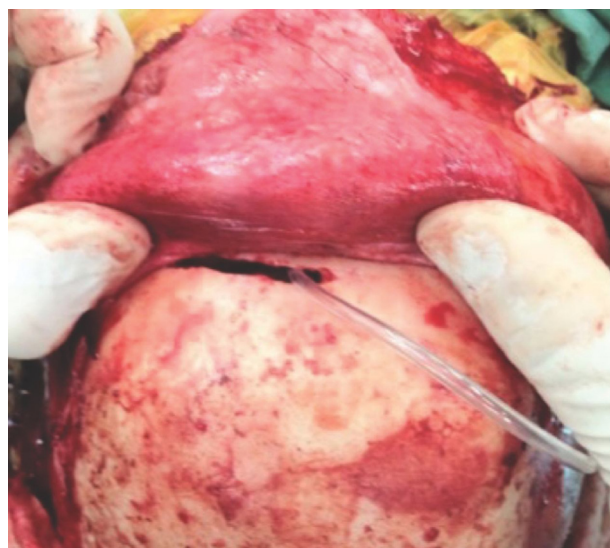


**Figura 3** Passo a passo de uma dissecação mostra como descolar o retalho pericraniano; as imagens foram obtidas de cadáver. (A) Incisão bicoronal foi feita, aproximadamente 1,5 cm anterior a cada meato acústico externo e cruzando o couro cabeludo posteriormente às suturas coronais. (B) Após essa incisão inicial, o retalho cutâneo é descolado anteriormente até aproximadamente 10 mm acima da margem orbital, através da camada areolar solta, uma camada tipicamente avascular, o que reduz o sangramento e a perda de sangue. Os músculos pericraniano e temporal foram mantidos aderidos ao crânio nesse momento. (C) Em uma visão lateral, é possível visualizar a artéria temporal superficial esquerda e a fáscia exposta. (D, E) Esse retalho é suprido pelas artérias supraorbital e supratroclear e seus ramos (ramos superficiais à pele e ramos profundos ao retalho); o nervo supraorbital é enfatizado no quadro. O retalho pericraniano é então descolado anteriormente do crânio até as bordas orbitais, deixa os últimos 10 mm aderidos à pele (tanto a pele quanto o pericrânio são descolados em conjunto do crânio além desse ponto). (F) No nariz, é necessário preparar o caminho para receber o retalho e evitar qualquer infecção ou mucocele posteriormente, por isso é obrigatório fazer um Draf III (Lothrop endoscópico modificado) que permita a passagem do retalho pericraniano posteriormente à base do crânio até a cavidade nasal. O Draf III é a comunicação do seio frontal direito e esquerdo e a remoção de qualquer septo interno.

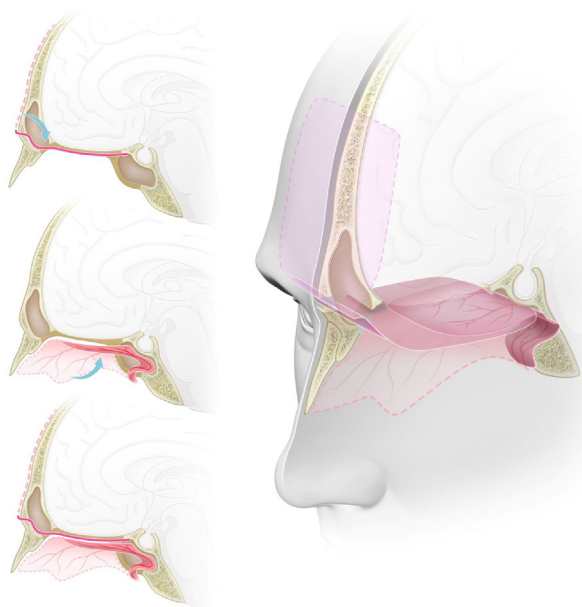
Uma vez que a extensão posterior do retalho pericraniano seja satisfatória, incisões laterais imediatamente acima das linhas temporais superficiais são feitas e conectadas posteriormente. O retalho pericraniano é então descolado anteriormente do crânio até as bordas orbitais, deixa os últimos 10 mm ainda aderidos à pele (tanto a pele quanto o pericrânio são descolados do crânio em conjunto além desse ponto).

Como é um retalho extranasal, é necessário fazer uma abertura na glabella, na parede anterior do seio frontal, com cerca de  $20 \times 5$  mm, para que o retalho possa atingir a cavidade nasal através do seio frontal. Um Draf III (Lothrop endoscópico modificado) deve ser feito para comunicar o seio frontal e remover qualquer septo interno, permitir a passagem do retalho pericraniano posteriormente para a base do crânio e cavidade nasal. Ao aplicar essa técnica, é possível evitar qualquer infecção e formação de mucocele, quando o seio frontal é mantido amplamente aberto e a mucosa interna é removida (figs. 3 e 4).

Se necessário, incisões laterais na porção anterior do retalho podem ser feitas para facilitar sua passagem através da janela estreita aberta na parede anterior do seio frontal. No entanto, isso deve ser feito com muito cuidado para evitar lesões no pedículo vascular do retalho.



**Figura 4** Imagem intraoperatória mostra a “janela” criada na parede anterior do seio frontal para passagem do retalho pericraniano.



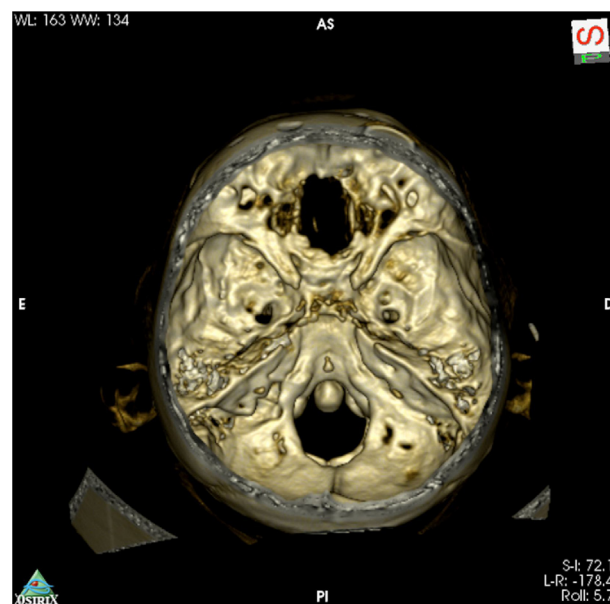
**Figura 5** Representação gráfica da técnica de duplo retalho com os retalhos pericraniano e nasoseptal para reconstrução da base anterior do crânio. (A) vista sagital. O retalho pericraniano, após ser colhido com uma incisão bicoronal, é introduzido na cavidade nasossinusal através de uma "janela" na parede anterior do seio frontal, atinge o plano esfenoidal e a sela. (B) Vista sagital. Retalho nasoseptal retirado da parede medial da cavidade nasal, preserva seu pedículo vascular e colocado sobre o defeito da base anterior do crânio. (C) Vista sagital. Os retalhos pericraniano e nasoseptal se sobrepõem e reforçam os pontos fracos um do outro para a reconstrução da base anterior do crânio, reduzem o risco de fístula liquórica ou herniação cerebral. (D) Vista tridimensional com uma secção sagital da linha média. Defeito na base do crânio da parede posterior do seio frontal para o plano esfenoidal, reconstituído pela técnica endoscópica de duplo retalho com os retalhos pericraniano e nasoseptal reforçando-se mutuamente, melhora o suporte mecânico das estruturas intracranianas e uma barreira mais efetiva à fístula liquórica.

### Reconstrução da base do crânio

Inicialmente, um enxerto livre de fâscia lata foi obtido da coxa direita e colocado com a técnica *inlay* na abertura da base do crânio, cobriu todo o defeito. Em seguida, o retalho pericraniano, oriundo do seio frontal, foi colocado sobre a fossa anterior com a técnica *onlay*, a partir da parede posterior do seio frontal em direção posterior, e o retalho nasoseptal foi colocado sobre o esfenóide, em direção anterior sobre o defeito e o retalho pericraniano, com o uso de cola de fibrina. Dessa forma, uma reconstrução em multicamadas foi feita com um duplo retalho vascularizado sobre o defeito, cada retalho foi reforçado pelo outro na sua margem livre (fig. 5). Não usamos o dreno lombar nesses casos.

### Resultados

Os dois pacientes foram submetidos à abordagem endoscópica endonasal transcribiforme bem-sucedida, com



**Figura 6** Reconstrução tridimensional por TC pós-operatória de alta definição mostra um grande defeito ósseo do plano esfenoidal até a crista galli.

ressecção total macroscópica e reconstrução da base anterior do crânio com enxerto duplo livre de fâscia lata com a técnica *inlay*, retalho pericraniano (colhido através de incisão bicoronal e inserido na cavidade nasal através de uma janela na parede anterior do seio frontal) e o retalho nasoseptal, ambos cobrindo o defeito, o que forma uma reconstrução em três camadas com duplo retalho vascularizado.

Nenhum dos dois pacientes apresentou fístula liquórica ou meningite no pós-operatório. Durante o seguimento (quatro anos para o Paciente 1 e um ano para o Paciente 2) não foram visualizadas sinéquia, epístaxe ou mucocela e ambos os retalhos mostraram boa viabilidade sem sinais de necrose.

Ambos os pacientes apresentaram anosmia após o procedimento, conforme o esperado para uma abordagem transcribiforme, livre de recidiva e sem sinais de herniação cerebral através do defeito ósseo na imagem de ressonância magnética (figs. 1, 2 e 6).

### Discussão

A abordagem endoscópica endonasal para meningioma do sulco olfatório tem muitas vantagens sobre a craniotomia tradicional, como a desvascularização precoce do tumor com a ligadura bilateral das artérias etmoidais anterior e posterior, que são responsáveis pela irrigação arterial do tumor,<sup>15,16</sup> e uma menor taxa de recorrência graças a um verdadeiro grau de ressecção Simpson I,<sup>17</sup> com remoção do osso e da dura-máter afetados. Esses precisam ser removidos para que o tumor seja alcançado pela abordagem endoscópica e quando preservados nas craniotomias tradicionais são locais frequentes de recorrência do tumor.<sup>18,19</sup> Como demonstrado por Nanda et al., em 458 meningiomas intracranianos em diferentes locais durante um acompanhamento de 20 anos, quando a ressecção de Simpson de Grau 1 foi possível, a taxa de recorrência foi de 5% e

naqueles com uma ressecção de Simpson de Grau 2, a recidiva foi de 22%.<sup>20</sup>

Não há necessidade de retração do cérebro, uma vez que a craniectomia e a abertura dural são feitas diretamente adjacentes ao tumor, sem cérebro normal entre a craniotomia e o tumor. De Almeida et al. em 2015 mostraram que, quando comparado com a craniotomia bifrontal tradicional, a abordagem endoscópica endonasal resultou em significativamente menos edema no cérebro adjacente, mostrado como hiperintensidade na sequência FLAIR da ressonância magnética pós-operatória. Tal diferença foi atribuída à retração cerebral necessária na abordagem tradicional da craniotomia bifrontal e está relacionada à isquemia e hemorragia no pós-operatório e a alterações cognitivas em longo prazo.<sup>21,22</sup>

A principal preocupação com a abordagem endonasal é a alta taxa de fístula líquórica no pós-operatório. Antes do uso de retalhos vascularizados, essas taxas ficavam entre 30% e 40%.<sup>3,18,23</sup> Van Gompel et al. Mostraram numa metanálise uma taxa de fístula líquórica para essa abordagem de 26%;<sup>24</sup> de Almeida et al. mostraram uma incidência de 30%;<sup>21</sup> Prevedello et al., em 2015, de 27,8%<sup>22</sup> e o *Pittsburgh Skull Base Team*, de 30%.<sup>18</sup> A maioria desses estudos incluiu ou baseou-se em dados anteriores ao uso rotineiro de retalhos vascularizados. Estudos mais recentes, baseados em dados com retalhos vascularizados, mostram taxas de fístula líquórica de 16,1% a 20%. À medida que a equipe cirúrgica ganha mais experiência e familiaridade com esses procedimentos, as taxas tendem a diminuir consideravelmente.<sup>18,19,25,26</sup>

Com isso em mente, em cirurgias da base anterior do crânio com defeitos extensos, o uso de um retalho vascularizado é fundamental para corrigir o defeito e evitar fístula líquórica e meningite pós-operatória. O retalho nasoseptal nem sempre está disponível ou nem sempre há área suficiente para cobrir o defeito. Neste estudo, apresentamos dois pacientes submetidos a uma abordagem endoscópica endonasal bem-sucedida com reconstrução da base do crânio com a técnica de duplo retalho vascularizado. Tal técnica já havia sido sugerida anteriormente;<sup>12,13,27,28</sup> entretanto, sempre com a craniotomia para o retalho pericraniano. Descrevemos aqui nossa técnica sem necessidade de craniotomia, usa-se apenas uma pequena "janela" (20 × 5 mm) na parede anterior do seio frontal (fig. 3) com um Draf III<sup>16,29</sup> para atingir a cavidade nasal e o defeito da fossa anterior.

A técnica do duplo retalho é uma reconstrução complementar para defeitos extensos, em que cada retalho fortalece os pontos fracos do outro e os locais mais prováveis para ocorrência de fístula líquórica. O retalho nasoseptal cobre a parte anterior do defeito, próximo ao seio frontal, seu ponto mais fraco, enquanto o retalho pericraniano é bastante reforçado nessa área. De maneira complementar, o retalho pericraniano tem sua área mais frágil na parte posterior do defeito, onde o retalho nasoseptal é reforçado. Portanto, seu uso combinado não deixa pontos fracos inerentes e reduz ainda mais a incidência de fístula líquórica.

Também optamos por usar enxerto de fásia lata *inlay* para obter maior rigidez e suporte para evitar uma possível herniação do lobo frontal. Embora seja um evento raro, ele está documentado na literatura,<sup>30</sup> e seus principais fatores de risco são o aumento da pressão intracraniana, geralmente relacionado a um índice de massa corpórea elevado, com ou sem apneia obstrutiva do sono (AOS).<sup>31</sup> O uso de enxertos

autólogos rígidos (por exemplo, ósseos ou cartilagosos) ou heterólogos (por exemplo, malha de titânio) é controverso e deve ser considerado como último recurso, devido às taxas mais altas de infecção e extrusão desses materiais, o que leva a complicações ainda maiores.<sup>30</sup>

Outro benefício do duplo retalho é a cicatrização mais rápida, devido ao aumento do suprimento de sangue para a área, permite que terapias complementares (por exemplo, radioterapia) sejam iniciadas mais cedo. Os pacientes aqui apresentados não tinham indicação para isso, mas em tumores malignos, nos quais o tempo entre a cirurgia e a radioterapia pode ser um fator prognóstico importante, essa é outra vantagem dessa técnica.<sup>12</sup>

A obtenção do retalho pericraniano requer uma incisão bicoronal. No entanto, como não há remoção, ou mesmo manipulação de retalhos musculares ou ósseos, a cicatrização tende a não apresentar complicações, com um resultado estético muito bom. A janela óssea aberta no seio frontal é coberta com a pele e preenchida com o retalho, não deixa impressão ou marca externa. Há uma descrição da obtenção endoscópica de retalho pericraniano com três pequenas incisões (na glabella e no couro cabeludo em ambos os lados);<sup>10</sup> entretanto, é uma técnica demorada, com pouca alteração no resultado estético final.

Há algumas restrições importantes para a escolha dessa abordagem, como a falta de familiaridade de muitos neurocirurgiões com procedimentos endonasais, extensão lateral do tumor e preservação do olfato.

A não familiaridade do neurocirurgião pode ser superada pelo treinamento em condições experimentais em laboratório, cursos de treinamento, acompanhamento de um neurocirurgião mais experiente nesse tipo de procedimento e início com procedimentos endonasais menores e mais simples. Mesmo assim, é uma longa curva de aprendizado.

A extensão lateral pode ser auxiliada através do uso de endoscópios angulados e instrumentos adequados. Se, mesmo sob condições excelentes, uma ressecção total macroscópica não puder ser alcançada através de uma abordagem endonasal, uma segunda abordagem pode ser usada; como é uma craniotomia tradicional, encontrará o cérebro mais relaxado, um melhor corredor cirúrgico, tumor menor e sem necessidade ou pouca necessidade de retração cerebral.

A preservação do olfato não impede a abordagem transcribiforme endonasal, mas o paciente deve estar ciente de que as chances de preservação do olfato são mínimas e do impacto que isso pode causar (por exemplo, para *somelières*, críticos gastronômicos e profissões relacionadas). É importante lembrar que a técnica tradicional também apresenta risco para anosmia pós-operatória, embora menor do que a abordagem endonasal.<sup>18,19,21</sup>

## Conclusão

As abordagens endoscópicas endonasais à base anterior do crânio apresentam muitas vantagens em relação à craniotomia tradicional; no entanto, as taxas elevadas de fístula líquórica e complicações associadas sempre foram uma grande preocupação. O uso de retalhos vascularizados reduziu muito essas preocupações e apresentamos essa técnica, que consideramos ser uma opção segura e eficaz, com

o retalho duplo endoscópico (pericraniano e nasoseptal), reforçado com enxerto livre de fâscia lata *inlay*, como opção para reduzir ainda mais as complicações dessa abordagem.

## Conflitos de interesse

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

## Referências

- Tang IP, Carrau RL, Otto BA, Prevedello DM, Kasemsiri P, Ditzel L, et al. Technical nuances of commonly used vascularised flaps for skull base reconstruction. *J Laryngol Otol*. 2015;129:752–61.
- Hadad G, Bassagasteguy L, Carrau RL, Mataza JC, Kassam A, Snyderman CH, et al. A novel reconstructive technique after endoscopic expanded endonasal approaches: vascular pedicle nasoseptal flap. *Laryngoscope*. 2006;116:1882–6.
- Kassam AB, Thomas A, Carrau RL, Snyderman CH, Vescan A, Prevedello D, et al. Endoscopic reconstruction of the cranial base using a pedicled nasoseptal flap. *Neurosurgery*. 2008;63:ONS44-52, discussion ONS-3.
- Patel MR, Stadler ME, Snyderman CH, Carrau RL, Kassam AB, Germanwala AV, et al. How to choose? Endoscopic skull base reconstructive options and limitations. *Skull Base*. 2010;20:397–404.
- Alobid I, Mason E, Solares CA, Prevedello D, Ensenat J, De Notaris M, et al. Pedicled lateral nasal wall flap for the reconstruction of the nasal septum perforation. A radio-anatomical study. *Rhinology*. 2015;53:235–41.
- Chhabra N, Healy DY, Freitag SK, Bleier BS. The nasoseptal flap for reconstruction of the medial and inferior orbit. *Int Forum Allergy Rhinol*. 2014;4:763–6.
- Fortes FS, Carrau RL, Snyderman CH, Kassam A, Prevedello D, Vescan A, et al. Transpterygoid transposition of a temporoparietal fascia flap: a new method for skull base reconstruction after endoscopic expanded endonasal approaches. *Laryngoscope*. 2007;117:970–6.
- Fortes FS, Carrau RL, Snyderman CH, Prevedello D, Vescan A, Mintz A, et al. The posterior pedicle inferior turbinate flap: a new vascularized flap for skull base reconstruction. *Laryngoscope*. 2007;117:1329–32.
- Prevedello DM, Barges-Coll J, Fernandez-Miranda JC, Morera V, Jacobson D, Madhok R, et al. Middle turbinate flap for skull base reconstruction: cadaveric feasibility study. *Laryngoscope*. 2009;119:2094–8.
- Zanation AM, Snyderman CH, Carrau RL, Kassam AB, Gardner PA, Prevedello DM. Minimally invasive endoscopic pericranial flap: a new method for endonasal skull base reconstruction. *Laryngoscope*. 2009;119:13–8.
- Rivera-Serrano CM, Bassagaisteguy LH, Hadad G, Carrau RL, Kelly D, Prevedello DM, et al. Posterior pedicle lateral nasal wall flap: new reconstructive technique for large defects of the skull base. *Am J Rhinol*. 2011;25:e212–6.
- Chaaban MR, Chaudhry A, Riley KO, Woodworth BA. Simultaneous pericranial and nasoseptal flap reconstruction of anterior skull base defects following endoscopic-assisted craniofacial resection. *Laryngoscope*. 2013;123:2383–6.
- Eloy JA, Choudhry OJ, Christiano LD, Ajibade DV, Liu JK. Double flap technique for reconstruction of anterior skull base defects after craniofacial tumor resection: technical note. *Int Forum Allergy Rhinol*. 2013;3:425–30.
- Yoshioka N, Rhoton AL Jr. Vascular anatomy of the anteriorly based pericranial flap. *Neurosurgery*. 2005;57:11–6, discussion 6.
- Greenfield JP, Anand VK, Kacker A, Seibert MJ, Singh A, Brown SM, et al. Endoscopic endonasal transthemoidal transcribriform transfovea ethmoidalis approach to the anterior cranial fossa and skull base. *Neurosurgery*. 2010;66:883–92, discussion 92.
- Liu JK, Hattar E, Eloy JA. Endoscopic endonasal approach for olfactory groove meningiomas: operative technique and nuances. *Neurosurg Clin N Am*. 2015;26:377–88.
- Simpson D. The recurrence of intracranial meningiomas after surgical treatment. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 1957;20:22–39.
- Koutourousiou M, Fernandez-Miranda JC, Stefko ST, Wang EW, Snyderman CH, Gardner PA. Endoscopic endonasal surgery for suprasellar meningiomas: experience with 75 patients. *J Neurosurg*. 2014;120:1326–39.
- Koutourousiou M, Fernandez-Miranda JC, Wang EW, Snyderman CH, Gardner PA. Endoscopic endonasal surgery for olfactory groove meningiomas: outcomes and limitations in 50 patients. *Neurosurg Focus*. 2014;37:E8.
- Nanda A, Bir SC, Maiti TK, Konar SK, Missios S, Guthikonda B. Relevance of simpson grading system and recurrence-free survival after surgery for World Health Organization Grade I meningioma. *J Neurosurg*. 2017;126:201–11.
- de Almeida JR, Carvalho F, Vaz Guimarães Filho F, Kiehl TR, Koutourousiou M, Su S, et al. Comparison of endoscopic endonasal and bifrontal craniotomy approaches for olfactory groove meningiomas: a matched pair analysis of outcomes and frontal lobe changes on MRI. *J Clin Neurosci*. 2015;22:1733–41.
- Prevedello DM, Ditzel Filho LF, Fernandez-Miranda JC, Solari D, do Espírito Santo MP, Wehr AM, et al. Magnetic resonance imaging fluid-attenuated inversion recovery sequence signal reduction after endoscopic endonasal transcribriform total resection of olfactory groove meningiomas. *Surg Neurol Int*. 2015;6:158.
- Liu JK, Schmidt RF, Choudhry OJ, Shukla PA, Eloy JA. Surgical nuances for nasoseptal flap reconstruction of cranial base defects with high-flow cerebrospinal fluid leaks after endoscopic skull base surgery. *Neurosurg Focus*. 2012;32:E7.
- Van Gompel JJ, Frank G, Pasquini E, Zoli M, Hoover J, Lanzino G. Expanded endonasal endoscopic resection of anterior fossa meningiomas: report of 13 cases and meta-analysis of the literature. *Neurosurg Focus*. 2011;30:E15.
- Eloy JA, Shukla PA, Choudhry OJ, Singh R, Liu JK. Challenges and surgical nuances in reconstruction of large planum sphenoidale tuberculum sellae defects after endoscopic endonasal resection of parasellar skull base tumors. *Laryngoscope*. 2013;123:1353–60.
- Dolci RL, Miyake MM, Tateno DA, Cancado NA, Campos CA, Dos Santos AR, et al. Postoperative otorhinolaryngologic complications in transnasal endoscopic surgery to access the skull base. *Braz J Otorhinolaryngol*. 2016.
- Archer JB, Sun H, Bonney PA, Zhao YD, Hiebert JC, Sanclemente JA, et al. Extensive traumatic anterior skull base fractures with cerebrospinal fluid leak: classification and repair techniques using combined vascularized tissue flaps. *J Neurosurg*. 2016;124:647–56.
- Tomio R, Toda M, Tomita T, Yazawa M, Kono M, Ogawa K, et al. Primary dural closure and anterior cranial base reconstruction using pericranial and nasoseptal multi-layered flaps in endoscopic-assisted skull base surgery. *Acta Neurochir (Wien)*. 2014;156:1911–5.
- Liu JK, Christiano LD, Patel SK, Tubbs RS, Eloy JA. Surgical nuances for removal of olfactory groove meningiomas using the endoscopic endonasal transcribriform approach. *Neurosurg Focus*. 2011;30:E3.
- Battaglia P, Turri-Zanoni M, Castelnuovo P, Prevedello DM, Carrau RL. Brain herniation after endoscopic transnasal resection of anterior skull base malignancies. *Neurosurgery*. 2015;11 Suppl. 3:457–62, discussion 62.
- Jennum P, Borges SE. Intracranial pressure and obstructive sleep apnea. *Chest*. 1989;95:279–83.