Edição I

Clínica Médica & Cirurgia

Capítulo 27

ABORDAGENS ENDOSCÓPICAS ENDONASAIS PARA TUMORES DE BASE DE CRÂNIO

ALINE DONASSOLLO PIVA[1]
DANIEL MARCHI KIELING[2]
DIANE TONIN[3]
KARINA RIBEIRO TREIN[1]

1. Discente - Medicina Universidade de Passo Fundo.
2. Discente – Medicina Universidade Federal da Fronteira Sul.
3. Discente –Medicina Atitus Educação.

Palavras-Chave: Abordagens Endoscópicas Endonasais; Base do Crânio; Tumores.

EDITORA PASTEUR

INTRODUÇÃO

A cirurgia da base do crânio atravessou uma evolução notável nas últimas décadas, transitando de intervenções abertas extensas para técnicas cada vez menos invasivas. Historicamente, a via endonasal evoluiu de procedimentos focados exclusivamente na glândula hipófise para uma aplicação abrangente em neoplasias localizadas ao longo de toda a base craniana, incluindo a cavidade nasal, seios paranasais e a região suprasselar.

O surgimento da abordagem endoscópica endonasal (EEA) fundamenta-se no conceito de cirurgia minimamente invasiva, utilizando orifícios naturais e incisões reduzidas para o acesso e extração de tumores. A consolidação desta via foi impulsionada pelo aprimoramento tecnológico, incluindo endoscópios de alta definição com ópticas anguladas e sistemas de neuronavegação de elevada acurácia, fatores determinantes para a ampliação da segurança e do alcance anatômico dessas abordagens.

As vantagens gerais desta técnica em relação às abordagens transcranianas convencionais são significativas em casos selecionados. O diferencial central é o uso do endoscópio, que oferece capacidades superiores de visualização e magnificação dentro do domínio cirúrgico, permitindo uma exploração detalhada da base do crânio. Essa abordagem proporciona um corredor cirúrgico direto até a lesão, reduzindo a necessidade de retração cerebral e, consequentemente, a morbidade associada. Além disso, as EEAs estão associadas a um perfil de menor agressão tecidual, redução da perda sanguínea intraoperatória e menor tempo de internação hospitalar.

O objetivo deste capítulo é descrever os tópicos fundamentais que compõem as EEAs. Serão abordados os princípios gerais e anatômicos que regem a técnica, as principais indicações cirúrgicas para tumores da base do crânio, como adenomas hipofisários, craniofaringiomas e meningiomas, e, por fim, uma análise crítica dos resultados oncológicos, funcionais e das complicações associadas a este método.

Princípios gerais das abordagens endoscópicas endonasais

As EEA fundamentam-se no conceito de cirurgia minimamente invasiva, utilizando orifícios naturais e incisões reduzidas aliadas a dispositivos especializados para o acesso e extração de tumores (MIAN *et al*., 2025). O diferencial dessa técnica é o uso do endoscópio, que oferece capacidades superiores de visualização e magnificação dentro do domínio cirúrgico, permitindo uma exploração detalhada da base do crânio (MIAN *et al*., 2025). Historicamente, essa via evoluiu de procedimentos focados exclusivamente na glândula hipófise para uma aplicação abrangente em neoplasias localizadas ao longo de toda a base craniana, incluindo a cavidade nasal, seios paranasais e a região suprasselar (GRAFFEO *et al*., 2014; MIAN *et al*., 2025).

A navegação inicial pela cavidade nasal exige o reconhecimento do septo nasal, medialmente, e da concha inferior, lateralmente (FIGUEIREDO *et al*., 2022). A concha média desempenha um papel fundamental como parâmetro anatômico, dada sua relação superior com a base do crânio e lateral com as células etmoidais, sendo frequentemente deslocada para ampliar o campo de trabalho (FIGUEIREDO *et al*., 2022). Na transição para a nasofaringe, as coanas e o osso vômer estabelecem a referência primordial da linha média (FIGUEIREDO *et al*., 2022). Didaticamente, a linha média da base do crânio é dividida em três segmentos: a porção anterior, que se estende do seio frontal ao plano esfenoidal; a porção média, que engloba o cor-

po do esfenoide, sela turca e processos clinóides; e a porção posterior, que vai do dorso da sela até a borda anterior do forame magno (FIGUEIREDO *et al*., 2022).

O seio esfenoidal é o centro estratégico para a maioria das EEA, e seu grau de pneumatização é um fator determinante para a segurança do procedimento (FIGUEIREDO *et al*., 2022). Uma pneumatização exuberante facilita a identificação de protuberâncias ósseas que sinalizam estruturas vitais adjacentes (FIGUEIREDO *et al*., 2022). No interior do seio, a anatomia de superfície revela a proeminência da sela turca na linha média e o plano esfenoidal como teto (FIGUEIREDO *et al*., 2022). Os limites laterais são definidos pelas protuberâncias da artéria carótida interna (ACI) e do nervo óptico (FIGUEIREDO *et al*., 2022).

Entre essas estruturas, o recesso óptico-carotídeo medial é um marco de junção crucial entre a sela turca, canal carotídeo, canal óptico e seio cavernoso (FIGUEIREDO *et al*., 2022). Em planos mais inferiores, o canal vidiano no assoalho do seio esfenoidal serve como referência técnica para localizar o segmento petroso da ACI (FIGUEIREDO *et al*., 2022). A preservação da mucosa septal e da artéria esfenopalatina durante esses acessos é essencial para viabilizar retalhos de reconstrução, garantindo o fechamento efetivo da base do crânio (FIGUEIREDO *et al*., 2022).

Principais indicações: tumores da base do crânio

Os tumores mais frequentemente abordados no contexto das cirurgias da base do crânio incluem os adenomas hipofisários, os craniofaringiomas, determinados meningiomas, bem como os cordomas e os condrossarcomas (SNYDER, 2025). Dentre essas entidades, os adenomas hipofisários constituem a causa mais comum de massas selares a partir da terceira década de vida (SNYDER, 2025).

Os adenomas hipofisários são tumores benignos originados na hipófise anterior; entretanto, configuram verdadeiras neoplasias, conforme demonstrado por estudos de clonalidade. Podem ser classificados de acordo com o tamanho tumoral e a célula de origem. Lesões com diâmetro inferior a 1 cm são denominadas microadenomas, enquanto aquelas com diâmetro igual ou superior a 1 cm são classificadas como macroadenomas. Esses tumores podem derivar de qualquer tipo celular da adeno-hipófise, resultando em hipersecreção do(s) hormônio(s) produzido(s) pela célula acometida e/ou em hipossecreção de outros hormônios, secundária à compressão das células hipofisárias adjacentes (SNYDER, 2025).

Os craniofaringiomas são tumores benignos, de aspecto sólido ou misto (sólido-cístico), originados de remanescentes embrionários da bolsa de Rathke, ao longo de um trajeto que se estende da nasofaringe ao diencéfalo. A maioria dessas lesões apresenta localização suprasselar ou intraselar. Aproximadamente metade dos casos manifesta-se durante a infância e a adolescência, enquanto a outra metade ocorre no início da vida adulta, sendo raros os diagnósticos na senilidade. As manifestações clínicas mais frequentes incluem retardo do crescimento em crianças e alterações visuais em adultos. Além disso, são comuns as deficiências hormonais hipofisárias, incluindo a deficiência de arginina vasopressina (AVP-D), anteriormente denominada diabetes insípido central (SNYDER, 2025).

Os meningiomas constituem os tumores primários mais frequentes do sistema nervoso central, representando cerca de um terço das neoplasias primárias intracranianas e espinhais. Embora, na maioria dos casos, apresentem

comportamento benigno, podem causar morbidade significativa em decorrência de sua localização e do efeito compressivo sobre estruturas neurais adjacentes. A incidência aumenta progressivamente com a idade, com mediana ao diagnóstico em torno de 65 anos, sendo raros na infância, exceto em pacientes com neurofibromatose tipo 2 ou histórico de radioterapia prévia. Observa-se predominância no sexo feminino, com razão mulher-homem de aproximadamente 2-3:1, mais acentuada nos meningiomas espinhais. Do ponto de vista patológico, originam-se das células aracnoides das meninges e são classificados pela Organização Mundial da Saúde em graus I, II e III, de acordo com o comportamento biológico. Muitos casos são assintomáticos e diagnosticados incidentalmente; quando presentes, os sintomas decorrem predominantemente do efeito de massa tumoral. O diagnóstico baseia-se principalmente na ressonância magnética com contraste, sendo a confirmação obtida por exame histopatológico (PARK & SHIH, 2025).

Os condrossarcomas da base do crânio são neoplasias malignas raras, geralmente de crescimento lento, originadas de remanescentes cartilaginosos das sincondroses cranianas. Apesar de seu comportamento relativamente indolente, apresentam tendência à extensão local progressiva, com potencial comprometimento de estruturas neurovasculares adjacentes.

As manifestações clínicas estão relacionadas principalmente ao efeito de massa tumoral e à compressão de nervos cranianos, resultando em sintomas como cefaleia, diplopia e déficits neurológicos focais, cuja apresentação varia conforme a localização e a extensão da lesão. O diagnóstico baseia-se sobretudo em métodos de neuroimagem, especialmente a ressonância magnética e a tomografia computadorizada, que permitem avaliar a extensão tumoral e o envolvimento ósseo. A confirmação diagnóstica é obtida por meio de exame histopatológico. O tratamento é predominantemente cirúrgico, com ressecção máxima segura, frequentemente associada à radioterapia adjuvante, especialmente nos casos de ressecção incompleta ou tumores de maior grau histológico, enquanto a quimioterapia apresenta papel limitado no manejo dessas neoplasias (PARK & SHIH, 2025).

A EEA tem se consolidado como via preferencial no tratamento cirúrgico de tumores selecionados da base do crânio, particularmente aqueles com localização predominante na linha média ou em posição ventral, como as lesões da região selar e supraselar, do clivus e da região retroclival (COULDWELL & CAVALLO, 2025). Essa abordagem proporciona um corredor cirúrgico direto até a lesão, com ampla visualização anatômica por meio do endoscópio, reduzindo a necessidade de retração cerebral e, consequentemente, a morbidade associada às abordagens transcranianas convencionais.

A via endonasal é especialmente indicada em tumores com extensão medial bem delimitada, crescimento predominantemente anterior ou inferior e ausência de invasão lateral significativa de estruturas neurovasculares críticas, como o seio cavernoso, a artéria carótida interna ou nervos cranianos laterais (COULDWELL & CAVALLO, 2025). Nessas circunstâncias, essa técnica pode permitir ressecção tumoral eficaz, com maior preservação das estruturas adjacentes e melhores desfechos funcionais. Ademais, os avanços nas técnicas de reconstrução da base do crânio, incluindo o uso de retalhos vasculares, ampliaram a segurança do acesso endonasal, reduzindo a incidência de fístula liquórica no pós-operatório (COULDWELL & CAVALLO, 2025).

Por outro lado, tumores com crescimento lateral extenso, envolvimento vascular complexo, extensão posterior significativa ou invasão além dos limites anatômicos acessíveis pela via

nasal podem não ser adequadamente tratados por essa abordagem isoladamente. Nesses casos, estão indicadas abordagens transcranianas ou estratégias cirúrgicas combinadas, com o objetivo de aumentar a segurança do procedimento e otimizar o controle da doença (COULDWELL & CAVALLO, 2025).

A EEA apresenta, ainda, limitações relacionadas à extensão tumoral, ao grau de envolvimento neurovascular e às condições anatômicas do paciente. Tumores com comprometimento da artéria carótida interna ou do seio cavernoso, lesões altamente vascularizadas ou com extensão fora do eixo da linha média podem dificultar a ressecção completa e aumentar o risco de complicações. Além disso, trata-se de uma técnica que exige elevado nível de especialização da equipe cirúrgica, estando associada a riscos específicos, como fístula liquórica e infecções intracranianas. Condições locais, como infecção nasossinusal ativa ou anatomia nasal desfavorável, também podem limitar ou contraindicar temporariamente a realização dessa abordagem (COULDWELL & CAVALLO, 2025).

Resultados, complicações e considerações atuais

Evidências provenientes de revisões sistemáticas e grandes séries clínicas contemporâneas indicam que as EEAs podem proporcionar desfechos oncológicos equivalentes às abordagens abertas tradicionais no tratamento de tumores selecionados da base do crânio. Em particular, a sobrevida global e a sobrevida específica de doença em cinco anos não demonstram diferenças estatisticamente significativas entre as técnicas endonasais e abertas, com taxas comparáveis de controle locorregional, desde que respeitados critérios rigorosos de indicação e seleção tumoral (KASEMSIRI *et al*., 2013).

Séries institucionais oriundas de centros de referência em cirurgia endoscópica da base do crânio corroboram esses achados, demonstrando que as EEAs são capazes de oferecer controle oncológico adequado em médio prazo, sobretudo no manejo de malignidades da base anterior do crânio e de tumores com localização predominantemente medial. Os melhores resultados são observados em lesões com extensão majoritariamente óssea, ausência de envolvimento neurovascular lateral significativo e padrão de invasão compatível com ressecção sob visualização endoscópica direta. Nessas condições, as taxas de controle local e de sobrevida específica de doença são comparáveis às historicamente descritas para abordagens craniofaciais abertas (CASTELNUOVO *et al*., 2014).

Entretanto, a interpretação desses resultados deve considerar limitações metodológicas relevantes, incluindo heterogeneidade histopatológica, variabilidade no estadiamento tumoral, caráter retrospectivo das séries e viés de seleção. Assim, a equivalência oncológica entre EEA e abordagens abertas não é universal, restringindo-se a cenários criteriosamente selecionados e conduzidos em centros de alta especialização, no contexto de manejo multidisciplinar (CASTELNUOVO *et al*., 2014). A recorrência local permanece mais frequente em tumores extensos, localmente avançados ou infiltrativos, nos quais a obtenção de margens adequadas é limitada pela anatomia da base do crânio, reforçando a importância da seleção rigorosa e do planejamento cirúrgico individualizado (SETTY *et al*., 2021).

Sob a perspectiva perioperatória, as EEA estão associadas a um perfil de morbidade favorável, caracterizado por menor agressão tecidual, redução da perda sanguínea intraoperatória, menor necessidade de reconstruções extensas e menor tempo de internação hospitalar quando comparadas às abordagens abertas convencionais. Esses fatores contribuem para recuperação clínica mais rápida e podem favorecer

o início oportuno de terapias adjuvantes, quando indicadas. Embora a maioria desses dados derive de estudos retrospectivos conduzidos em centros terciários, os resultados mostram-se consistentes entre diferentes instituições (SNYDERMAN *et al*., 2009).

No que concerne ao perfil de complicações associadas às EEAs, a fístula liquórica permanece como o evento adverso mais relevante e potencialmente grave, constituindo importante determinante de morbidade no pós-operatório imediato e tardio. A literatura contemporânea demonstra redução progressiva e sustentada de sua incidência ao longo das últimas décadas, com taxas atuais geralmente situadas entre 3% e 10% em centros especializados. Essa evolução é atribuída, de forma consistente, ao refinamento das estratégias de reconstrução da base do crânio, especialmente ao uso sistemático de retalhos vascularizados pediculados — notadamente o retalho nasosseptal — associados a técnicas de fechamento dural em múltiplas camadas e ao emprego criterioso de enxertos biológicos e sintéticos (HADAD *et al*., 2006; ZAMANIPOOR NAJAFABADI *et al*., 2021; KHAN *et al*., 2021).

Apesar desses avanços, a fístula liquórica mantém elevada relevância clínica, uma vez que se associa a maior risco de meningite, necessidade de reintervenção cirúrgica, prolongamento do tempo de internação hospitalar e impacto negativo nos desfechos funcionais. Sua incidência permanece fortemente relacionada à extensão da ressecção, ao grau de violação dural e à complexidade anatômica da região abordada.

As complicações endocrinológicas constituem outro eixo central de atenção, particularmente em procedimentos envolvendo a região selar e suprasselar. Diabetes insipidus, tanto transitória quanto permanente, bem como disfunções do eixo hipofisário anterior, apresentam incidência variável, diretamente relacionada à extensão tumoral, ao grau de manipulação da haste hipofisária e à presença de invasão hipotalâmica (ZHAN *et al*., 2016; NAMVAR *et al*., 2022). Embora a maioria dos casos de diabetes insipidus seja transitória, as formas permanentes ainda representam desafio clínico relevante, exigindo seguimento endocrinológico prolongado.

Outras complicações — como déficits neurológicos focais, lesões vasculares, epistaxe tardia, infecção e morbidade sinonasal persistente — apresentam incidência globalmente menor, porém não desprezível, devendo ser cuidadosamente consideradas durante o planejamento cirúrgico e a discussão pré-operatória com o paciente.

Sob a perspectiva funcional, os desfechos assumem papel central na avaliação das EEAs. Em tumores da base do crânio, particularmente meningiomas da linha média, observa-se que parcela significativa dos pacientes com déficits visuais pré-operatórios apresenta melhora funcional após a cirurgia endonasal, refletindo a capacidade dessas abordagens de promover descompressão neural eficaz com preservação de estruturas críticas (GARDNER *et al*., 2008).

No que se refere à morbidade sinonasal e à qualidade de vida, estudos longitudinais demonstram piora transitória dos sintomas nasais no pós-operatório imediato, especialmente no primeiro mês, seguida de recuperação progressiva aos níveis basais entre o segundo e o terceiro meses, com melhora sustentada em avaliações de médio e longo prazo. A aplicação de instrumentos validados de avaliação funcional confirma um padrão de recuperação gradual após o impacto inicial do procedimento, consolidando as EEAs como abordagem eficaz tanto sob a perspectiva oncológica quanto funcional (PROSSER *et al*., 2012).

A experiência institucional e a expertise da equipe cirúrgica configuram fatores determinantes nos desfechos oncológicos, funcionais e nas taxas de complicações associadas às EEAs. Evidências demonstram que centros de alto volume apresentam menores taxas de fístula liquórica, complicações neurológicas e disfunções endócrinas, além de maiores índices de ressecção tumoral completa ou quase total. Esses resultados refletem não apenas a superação da curva de aprendizado, mas também a consolidação de protocolos perioperatórios padronizados e da atuação integrada entre neurocirurgia, otorrinolaringologia, endocrinologia, neurorradiologia e radioterapia (ZAMANIPOOR NAJAFABADI *et al*., 2021).

Nesse contexto, consensos contemporâneos recomendam que EEAs complexas sejam preferencialmente realizadas em centros de referência com comprovada experiência multidisciplinar.

No que se refere ao estágio atual da técnica, as EEAs consolidaram-se como estratégia cirúrgica de primeira linha para o tratamento de um amplo espectro de tumores da base do crânio de localização predominantemente medial, desde que observados critérios estritos de indicação, seleção anatômica e expertise da equipe. O aprimoramento tecnológico — incluindo endoscópios de alta definição com ópticas anguladas, sistemas de neuronavegação de elevada acurácia, instrumentação dedicada e técnicas avançadas de reconstrução da base do crânio — foi determinante para a ampliação da segurança, reprodutibilidade e alcance anatômico dessas abordagens, culminando na consolidação das chamadas EEAs estendidas (KIKUCHI & NAKAGAWA, 2023; AHMED *et al*., 2024).

Não obstante, permanece consenso de que tumores com extensão lateral significativa, envolvimento complexo de artérias intracranianas, comprometimento de nervos cranianos laterais ou invasão extensa do seio cavernoso e do compartimento orbitário frequentemente extrapolam os limites de segurança da via endonasal isolada. Nesses cenários, abordagens transcranianas tradicionais ou estratégias combinadas continuam indicadas, com o objetivo de maximizar o controle tumoral e minimizar a morbidade neurológica (UPTODATE, 2024).

Considerações finais

A EEA consolidou-se como um avanço definitivo na cirurgia da base do crânio, fundamentada na mínima invasividade e na redução da morbidade perioperatória em comparação às vias tradicionais. Atualmente, constitui a estratégia de primeira linha para tumores da linha média e ventrais, oferecendo controle oncológico equivalente às cirurgias abertas e melhores desfechos funcionais, impulsionada por avanços tecnológicos e técnicas robustas de reconstrução que minimizaram as fístulas liquóricas. Entretanto, a técnica não substitui universalmente os acessos transcranianos, tendo em vista que lesões com extensa invasão lateral ou vascular ainda exigem estratégias abertas ou combinadas, reforçando a necessidade de indicação personalizada e execução em centros multidisciplinares de referência.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CASTELNUOVO, P. *et al*. Endoscopic endonasal surgery for malignancies of the anterior cranial base. World Neurosurgery, v. 82, n. 6, Suppl., p. S22–S31, 2014.

COULDWELL, W.T. & CAVALLO, L.M. Endoscopic endonasal approaches to the skull base. UpToDate. Waltham, MA: UpToDate Inc., 2025.

FIGUEIREDO, E.G. *et al*. Condutas em Neurocirurgia: Fundamentos Práticos - Crânio. Rio de Janeiro: Thieme Revinter, 2022.

GARDNER, P.A. *et al*. Endoscopic endonasal resection of anterior cranial base meningiomas. Neurosurgery, v. 63, n. 1, p. 36–54, 2008.

GRAFFEO, C.S. *et al*. A panoramic view of the skull base: systematic review of open and endoscopic endonasal approaches to four tumors. Pituitary, v. 17, n. 4, p. 349–356, ago. 2014.

HADAD, G. *et al*. A novel reconstructive technique after endoscopic expanded endonasal approaches: vascular pedicle nasoseptal flap. Laryngoscope, v. 116, n. 10, p. 1882–1886, 2006.

KASEMSIRI, P. *et al.* Endoscopic endonasal technique: treatment of paranasal and anterior skull base malignancies. Brazilian Journal of Otorhinolaryngology, v. 79, n. 6, p. 760–779, 2013.

KHAN, D.Z. *et al.* Skull base repair following endonasal pituitary and skull base tumour resection: a systematic review. Pituitary, v. 24, n. 5, p. 698–713, 2021.

KIKUCHI, M. & NAKAGAWA, T. Recent progress in endoscopic skull base surgery: functional preservation and multiportal approaches. Auris Nasus Larynx, v. 50, n. 1, p. 32-39, 2023.

MIAN, U.U. *et al.* The endoscopic versus open approach for anterior skull base tumors: a systematic review of comparative outcomes and a framework for surgical selection. Neurology Research International, eCollection 2025, p. 7730393, 14 nov. 2025.

NAMVAR, M. *et al.* Complications in endoscopic endonasal pituitary adenoma surgery: an institution experience in 310 patients. Journal of Neurological Surgery Part B: Skull Base, v. 84, n. 3, p. 255-265, 2022.

PARK, J.K. & SHIH, H.A. Chondrosarcoma of the skull base. UpToDate. Waltham, MA: UpToDate Inc., 2025.

PARK, J.K. & SHIH, H.A. Epidemiology, pathology, clinical features, and diagnosis of meningioma. UpToDate. Waltham, MA: UpToDate Inc., 2025.

PROSSER, J.D. *et al*. Expanded endoscopic endonasal approaches to skull base meningiomas. Journal of Neurological Surgery Part B: Skull Base, v. 73, n. 3, p. 147-156, 2012.

SETTY, P. *et al.* Residual and recurrent disease following endoscopic endonasal approach as a reflection of anatomic limitation for the resection of midline anterior skull base meningiomas. Operative Neurosurgery, v. 21, n. 4, p. 207-216, 2021.

SNYDERMAN, C.H.; *et al.* What are the limits of endoscopic sinus surgery? The expanded endonasal approach to the skull base. Keio Journal of Medicine, v. 58, n. 3, p. 152–160, 2009.

SNYDER, P.J. Causes, presentation, and evaluation of sellar masses. UpToDate. Waltham, MA: UpToDate Inc., 2025.

UPTODATE. Endoscopic endonasal approaches to skull base tumors. Waltham: UpToDate, 2024.

ZAMANIPOOR NAJAFABADI, A. H. *et al*. Trends in cerebrospinal fluid leak rates following the extended endoscopic endonasal approach for anterior skull base meningioma: a meta-analysis over the last 20 years. Acta Neurochirurgica, v. 163, n. 3, p. 711–719, 2021.

ZHAN, R. *et al.* Endoscopic endonasal transsphenoidal approach for apoplectic pituitary tumor: surgical outcomes and complications in 45 patients. Journal of Neurological Surgery Part B: Skull Base, v. 77, n. 1, p. 54–60, 2016.