

Cirurgia da base do crânio: uma desafiadora especialidade da medicina moderna

Skull base surgery: a challenging speciality of modern medicine

Gustavo Rassier Isolan¹

RESUMO

A cirurgia da base do crânio emerge como uma especialidade da medicina moderna. Seu principal objetivo é tratar lesões, principalmente tumores, situados em complexa topografia anatômica e que, há duas décadas, eram considerados inoperáveis. O objetivo desta revisão é fornecer ao médicos generalistas uma visão dos aspectos conceituais, históricos, patológicos, epidemiológicos, clínicos e terapêuticos em cirurgia da base do crânio.

UNITERMOS: Cirurgia da Base do Crânio, Anatomia Cirúrgica, Abordagens Cirúrgicas, Meningeomas, Neuromas do Acústico.

ABSTRACT

Skull base surgery has emerged as a specialty in modern medicine. Its main objective is to treat injuries, especially tumors located in anatomically complex sites that two decades ago were considered inoperable. The aim of this review is to provide general practitioners with a view of conceptual, historical, pathological, epidemiological, clinical and therapeutic aspects of skull base surgery.

KEYWORDS: *Skull Base Surgery, Surgical Anatomy, Surgical Approach, Meningeomas, Acoustic Neuromas.*

A Cirurgia da base do crânio (CBC) é uma especialidade recente que visa tratar pacientes portadores de doenças, principalmente tumores benignos e malignos, que, há aproximadamente duas décadas, em grande número eram considerados “inoperáveis”, devido a índices inaceitáveis de morbimortalidade (1-5).

A evolução na compreensão tridimensional da anatomia microcirúrgica desta região onde repousa o cérebro bem como o desenvolvimento de corredores cirúrgicos para abordá-la (6-20), a evolução na tecnologia de imagem (principalmente ressonância nuclear magnética), a evolução nos cuidados intensivos pós-operatórios e a multidisciplinaridade (neurocirurgião, otorrinolaringologista, cirurgião plástico, cirurgião de cabeça e pescoço, radiocirurgião, etc.) trouxeram uma melhora sensível no prognóstico destes pacientes, criando uma nova filosofia de manejo.

Poucos são os centros no Brasil e no mundo que têm uma visão global e multidisciplinar do paciente portador de patologias (principalmente tumores) da base do crânio ou mesmo uma estrutura física equipada e profissionais aptos a manejar esta população. Muitos pacientes ainda recebem informações

variadas e desencontradas, ficando sem uma abordagem integral e muitas vezes atualizada do que seria a “melhor conduta” para o seu caso. Outros, por outro lado, são submetidos a procedimentos cirúrgicos sem o material e estrutura hospitalar adequadas. Ressaltando que a maior chance de cura é no primeiro procedimento cirúrgico (“*We have one shot!*”) esses pacientes desde o início deveriam ser referidos para centros terciários que disponham de equipe de CBC.

O objetivo desta revisão é apresentar ao médico generalista os paradigmas que norteiam a CBC, enfatizando os tumores localizados neste região e ressaltando aspectos conceituais, históricos, patológicos, epidemiológicos, clínicos e terapêuticos. O detalhamento de cada um dos tópicos abordados e que nossa filosofia de manejo podem ser consultados em estudos publicados previamente (2, 3, 6-13, 21-31).

ASPECTOS CONCEITUAIS

A base do crânio é a região da caixa craniana sobre a qual o cérebro repousa. Do ponto de vista cirúrgico, é uma

¹ Professor permanente da pós-graduação em cirurgia da UFRGS. Pós-doutor em cirurgia da base do crânio pela University of Arkansas for Medical Sciences. Coordenador do núcleo de cirurgia da base do crânio do hospital Moinhos de Vento.

das regiões de mais difícil acesso do corpo, pois o tecido cerebral interpõe-se entre ela e o cirurgião. Abordagens neurocirúrgicas convencionais podem causar excessiva retração cerebral com conseqüente morbidade, tais como infartos venosos cerebrais, acidentes vasculares encefálicos e paralisia de nervos cranianos. Dessa maneira, abordagens “complexas” ou endoscopia endonasal em casos selecionados devem ser utilizadas visando mínima ou nenhuma retração do tecido cerebral. Por exemplo, para o cirurgião alcançar um tumor localizado anteriormente ao tronco encefálico, na região do clivo, uma abordagem muito utilizada em neurocirurgia é a chamada abordagem suboccipital, relativamente rápida e simples. O problema desta abordagem posterior é que o tronco encefálico estará interposto entre o cirurgião e o tumor, resultando em obrigatória retração do tronco encefálico. Uma abordagem lateral através da parte petrosa do osso temporal, embora mais demorada e complexa, diminuirá a distância entre o cirurgião e o tumor e não terá o tronco encefálico interposto (Figura 1).

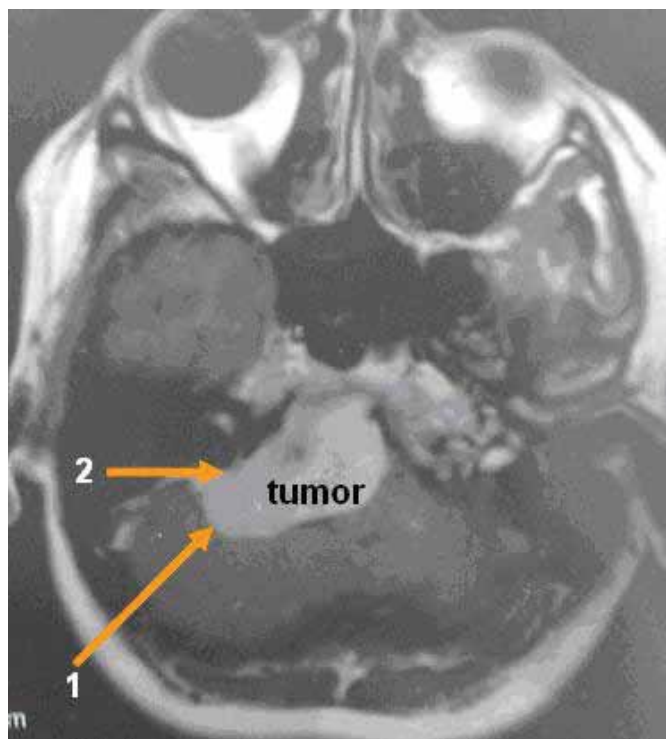


FIGURA 1 – A seta 1 indica a abordagem suboccipital (mais distante do tumor e maior manipulação do cerebelo) e a seta 2 indica a abordagem petrosa, que usa como corredor a porção mastoidea do osso temporal (mais próxima do tumor e menor manipulação cerebral). Este tumor era um meningioma petroclival e foi ressecado por abordagem petrosa

A base do crânio é dividida em três regiões: anterior, central (ou média) e posterior. A parte posterior da base do crânio tem como estruturas formadoras a fossa jugular, o forâmen magno e o osso temporal. A parte central da base do crânio é composta pelo clivus, a sela túrcica, o seio cavernoso, as asas menores do esfenóide, e o *planum sphenoidal*. Já a parte anterior da base do crânio é composta pelo assoalho da fossa anterior, o teto da órbita, o teto dos seios etmoidais e

a região cribiforme, localizada medialmente ao teto da órbita (Figura 2). Pode-se perceber que tanto tumores da órbita, localizada anteriormente, como tumores do forâmen magno, localizados posteriormente, englobam o conceito de CBC.

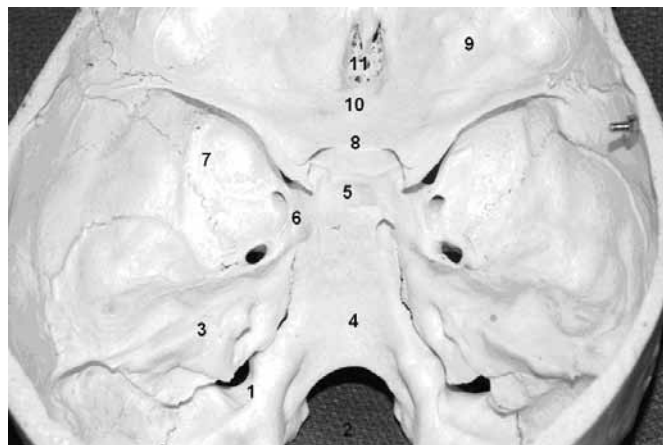


FIGURA 2 – Visão superior da base do crânio. 1. forame jugular; 2. forame magno; 3. parte petrosa do osso temporal; 4. Clivus; 5. sela túrcica; 6. região paraselar (corresponde ao seio cavernoso); 7. Osso esfenóide; 8. planum esfenoidal; 9. teto da órbita; 10. teto do seio esfenoidal; 11. goteira olfatória (placa cribiforme). O forâmen magno corresponde em sua parte anterior a borda anterior do clivus. Entre a porção lateral do clivus de cada lado e a parte petroso do osso temporal, encontra-se a região do ângulo pontocerebelar, cujo meato acústico interno faz parte.

ASPECTOS HISTÓRICOS

Um dos primeiros conceitos históricos das lesões que acometem a base do crânio é que estas seriam “inoperáveis”. Embora as tentativas iniciais de ressecção de volumosos tumores hipofisários com craniotomia datem da primeira década do século passado, foi somente no final da década de 80 que um programa de CBC academicamente organizado foi criado na América do Norte. Um dos principais pilares na evolução da CBC foi o advento de abordagens cirúrgicas específicas.

Dentro do processo histórico de desenvolvimento da CBC ressaltam-se os seguintes nomes e seus respectivos pioneirismos:

- Sir Victor Horsley: responsável pela documentação da primeira série de pacientes portadores de tumores da base do crânio. Até 1910, tinha realizado 10 cirurgias para tumores de hipófise via transcraniana para pacientes com perda total de visão.

- Charles H. Frazier: foi o primeiro a usar uma via de acesso transfrontal subdural para a fossa anterior em 1912.

- Harvey Cushing: neurocirurgião, desenvolveu a primeira ressecção de tumor de hipófise via transnasal em 1909 e, após, conceitualizou as etapas de ressecção tumoral via sublabial para estes tumores em 1914.

- Walter E. Dandy: neurocirurgião, desenvolveu a ressecção craniofacial anterior para tumores em 1941.

- A.D. Cheesman: cirurgião de cabeça e pescoço, descreveu o chamado “*key hole*” (trepanação na qual a metade anterior expõe a periórbita e a posterior a dura-máter da fossa anterior, separadas pelo teto da órbita).

- Paul Tessier: cirurgião plástico, considerado o pai da cirurgia crânio-maxilo-facial moderna para anomalias congênitas.
- Joram Raveh: cirurgião crânio-maxilo-facial e de cabeça e pescoço, descreveu a abordagem transcraniana e subcraniana para a porção média da fossa anterior.
- Edwin W. Cocke Jr: um dos fundadores da Sociedade de Cirurgia da Cabeça e Pescoço, que descreveu uma abordagem para a base do crânio através de osteotomia tipo Le Fort I.
- C.O. Nylén: cirurgião otológico que foi o primeiro a descrever o microscópio cirúrgico.
- W.F. House: considerado o primeiro otoneurocirurgião moderno.
- Willian Hitselberger: neurocirurgião que, juntamente com House, criou a primeira equipe de CBC da América do Norte.
- Mansfield Smith: otologista que esteve entre os primeiros a adaptar a cirurgia da fossa posterior para neuromas do acústico visando preservar a audição.
- Ugo Fisch: cirurgião da cabeça e pescoço e otologista que desenvolveu as abordagens para a fossa infratemporal.
- M. Gazi Yasargil: considerado o “homem do século” da neurocirurgia moderna, desenvolveu no campo da CBC, juntamente com Fisch, a abordagem para a fossa média/infratemporal.
- Victor L. Schramm: cirurgião da cabeça e pescoço que foi pioneiro em utilizar a abordagem fossa média/ fossa infratemporal para ressecar tumores da base do crânio.
- Laligam N. Sekhar: neurocirurgião que juntamente com Schramm criou o primeiro programa de treinamento em cirurgia da base do crânio na América do Norte.
- Dwight Parkinson: neurocirurgião e pioneiro na cirurgia do seio cavernoso.
- Ossama Al-Mefty: neurocirurgião que desenvolveu a abordagem crânio-órbito-zigomático para lesões da base do crânio.
- Madjid Samii: neurocirurgião, responsável por grande parte do desenvolvimento da moderna CBC, principalmente neuromas do acústico.

- Vinko Dolenc: neurocirurgião que desenvolveu a abordagem com ressecção extradural do processo clinóide anterior.
- Ricardo Ramina: neurocirurgião brasileiro, que juntamente com o otorrinolaringologista João Maniglia, foi um dos pioneiros da abordagem transbasal.
- Alan Crockard: neurocirurgião que refinou a abordagem transoral para lesões do clivus inferior e junção crânio-cervical.
- Albert Rothon Jr: neurocirurgião. Maior estudioso da anatomia microcirúrgica do cérebro e base do crânio.
- Amin Kassam: um dos pioneiros da moderna cirurgia endonasal endoscópica para a base do crânio.

ASPECTOS PATOLÓGICOS

A diversidade de tecidos localizados na base do crânio aumenta a dificuldade diagnóstica do patologista para fornecer a histologia da lesão (32). Na parte extracraniana, a cavidade nasal, a nasofaringe e os seios paranasais são revestidos por epitélio escamoso, respiratório e olfatório. O tecido submucoso inclui numeroso tecido glandular salivar, vasos sanguíneos e linfáticos, nervos periféricos e tecidos fibroso e adiposo. As mucosas e os tecidos moles estão aderidos aos ossos e cartilagens. Na parte intracraniana, a variedade histológica de tecidos da glândula pituitária, as meninges e o tecido cerebral fornecem uma variada origem para tumores e lesões vasculares.

A Tabela 1 lista os principais tumores que acometem a base do crânio.

Dentro dos princípios da cirurgia da base do crânio, no entanto, tão importante quanto o tipo histológico do tumor será a sua topografia. Para o patologista que trabalha com CBC, é essencial ter informações precisas dos exames de imagem. Por exemplo, cordomas e condrossarcomas do clivus são tumores praticamente com a mesma histologia, porém prognóstico diametralmente oposto. A luz desta informação o patologista deve solicitar ao cirurgião a informa-

TABELA 1 – Tumores que acometem a base do crânio

Fossa anterior	Fossa média	Fossa posterior
Tumores orbitários	Adenomas pituitários	Meningeoma
Meningeomas	Meningeomas	Schwanoma
Angiofibroma juvenil	Craniofaringeomas	Condroma
Estesioneuroblastoma	Colesteatomas	Cordoma
Papiloma invertido	Condrosarcoma	Condrosarcoma
Linfoma	Sarcoma	Tumor dermoide
Carcinoma nasofaríngeo	Schwanoma	Tumor epidermoide
Rabdomiossarcoma	Neurofibroma	paraganglioma
Sarcoma osteogênico	plasmocitoma	plasmocitoma
Fibroma ossificante	Invasão por carcinoma de nasofaringe	Lesões inflamatórias e (miscellaneous lesions)
	Artrite reumatoide	
	Cisto sinovial	
	Metástases	Metástases
Melanoma		Tumores do osso temporal
(tumor-like lesions):		Lesões malignas
– Pólipos		Carcinoma
– Histiocitose de células de Langerhans		Tumor de saco endolinfático
– Granuloma de células gigantes		Neurinoma do nervo facial
– Meningoencefalocelos		
– Mucocelos		

ção da topografia exata da lesão no clivus: se na linha média irá considerar cordoma (pior prognóstico) como primeira opção, se com extensão lateral irá considerar condrossarcoma (melhor prognóstico) (33-35). A imunohistoquímica também é útil na diferenciação dos tumores, mas deve ser solicitada baseada em hipóteses diagnósticas oriundas dos exames de imagem e do aspecto intraoperatório e não aleatoriamente, testando-se vários imunomarcadores. A Tabela 2 mostra os tumores mais comuns em diferentes topografias

TABELA 2 – Principais tumores das regiões da base do crânio

Região da base do crânio	Tipo tumoral
Placa cribiforme	Estesioneuroblastoma
	Meningeoma da goteira olfatória
	Carcinoma de seios paranasais
Corpo do osso esfenóide	Cordoma
	Cordoma, condrossarcoma
	Plasmocitoma, linfoma, leucemia
	Carcinoma
	Metástase
Nasofaringe	Mucocele
	Carcinoma de células escamosas
	Linfoma
Seio cavernoso	Meningeoma
	Schwanoma
	Metástase
Clivus e forâmen magno	Cordoma, condrossarcoma
	Meningeoma
	Extensão de carcinoma
Ângulo ponto-cerebelar	Schwanoma do VIII nervo
	Meningeoma
	Tumor epidermóide
	Forâmen jugular
	Paraganglioma
Órbita	Schwanoma
	Meningeoma
	Hemangioma
	Hemangiopericitoma
	Carcinoma

ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS

Tumores da base do crânio são relativamente raros. Excluindo dados de autópsia, meningiomas são responsáveis por aproximadamente 22% dos tumores intracranianos primários. Se os dados de autópsia forem incluídos, a incidência geral de meningiomas é de 2.3-5.5 casos por 100.000 pessoas. Assim como meningiomas em outras regiões, os meningiomas de base do crânio demonstram uma predominância feminina, com uma razão feminino-masculina de 3:1. Aproximadamente 30% de todos os meningiomas originam-se na base do crânio.

Schwannomas representam menos de 10% de todos os tumores primários intracranianos. Schwannomas do nervo vestibular (chamados antes de neurinomas do acústico) são as neoplasias mais comuns envolvendo o osso temporal e representam 75% dos tumores que ocupam a cisterna do ângulo ponto-cerebelar.

Condrossarcomas representam 0.1% de todos os tumores intracranianos. Metade deles se desenvolvem na base do crânio. Cordomas, por sua vez, também representam 0.1% dos tumores intracranianos. Quarenta por cento dos cordomas se desenvolvem na base do crânio. A maior parte porém se desenvolve no sacro.

ASPECTOS CLÍNICOS

A apresentação clínica destes tumores varia conforme o local acometido, porém como regra há comprometimento de nervos cranianos. Por exemplo, um paciente com hipostesia no território do ramo oftálmico no nervo trigêmeo e paresia ou paralisia da musculatura extraocular (nervos oculomotor, troclear e abducente) associado ou não a piora visual progressiva sugere um diagnóstico topográfico de lesão no seio cavernoso. Um paciente com dificuldade de deglutição (nervo glossofaríngeo), paresia ou paralisia dos músculos esternocleidomastoideo e trapézio unilateral (nervo acessório) e hemiatrofia da língua (nervo hipoglosso) sugere lesão no forâmen jugular.

Osteomas, por exemplo, geralmente são assintomáticos, porém dor local, cefaleia e sinusite podem ocorrer. Neuropatia de nervos cranianos, principalmente de início súbito, sugerem metástase para a base do crânio. Cefaleia e diplopia acometem aproximadamente 65% dos pacientes com cordomas e condrossarcomas. Meningiomas da base do crânio, devido ao seu crescimento insidioso, podem alcançar grandes volumes antes de manifestarem sinais e sintomas. Alteração da acuidade visual progressiva unilateral ou defeitos de campo visual devem sugerir no diagnóstico diferencial tumores como adenoma de hipófise, craniofaringeoma ou meningeoma do tubérculo da sela túrcica. Zumbido e hipoacusia unilaterais podem ser devido a schwanoma do nervo vestibular superior.

De uma maneira geral, tumores benignos da base do crânio tendem a ser lesões de crescimento relativamente lento que se manifestam clinicamente produzindo sintomas de compressão e disfunção de estruturas vitais na área do local de crescimento, principalmente quando relacionadas com déficits do sistema nervoso central, disfunção dos seios paranasais (obstrução nasal crônica) e distúrbios da visão e audição. Cefaleia é um achado inespecífico comum a várias massas tumorais da base do crânio. Obstrução nasal, sinusite e anosmia sugerem um tumor da parte anterior da base do crânio. Proptose, diplopia ou perda visual indicam envolvimento da órbita e do quiasma óptico.

ASPECTOS TERAPÊUTICOS

O tratamento de escolha para a maioria dos tumores da base do crânio é a ressecção cirúrgica. Em muitos casos, este tratamento isoladamente fornece a cura. Isto é especialmente verdade no caso dos tumores benignos, tais

como meningiomas, neurinomas e paragangliomas, entre outros. Em alguns tipos histológicos é necessária terapia adjuvante com quimioterapia, radioterapia ou radiocirurgia. Para casos selecionados, a radiocirurgia pode ser uma ótima opção para controle tumoral em longo prazo de tumores benignos menores que 3 cm (36, 37), geralmente após confirmação histológica.

ÁREAS DE CONHECIMENTO ENVOLVIDAS ESPECIFICAMENTE NO MANEJO DAS PATOLOGIAS DA BASE DO CRÂNIO

– Anatomia microcirúrgica da base do crânio (conhecimento este adquirido em laboratório de microcirurgia): a anatomia da base do crânio é uma das mais complexas do corpo humano devido à intrincada relação de importantes estruturas (artérias e veias que se dirigem e que drenam o encéfalo, respectivamente, e nervos cranianos) situados em um pequeno espaço. Um conceito muito difundido em CBC e no manejo de patologias complexas do SNC em geral diz que o “primeiro paciente complexo de um cirurgião deve corresponder a seu centésimo primeiro cadáver dissecado”. Isso é verdadeiro uma vez que a compreensão tridimensional de determinada topografia anatômica somente poderá ser compreendida mediante período exaus-

tivo de dissecções cadavéricas. Através destas, uma mesma região anatômica é estudada não somente através da visão bidimensional adquirida nos livros-texto de anatomia, mas também sobre a perspectiva de diferentes abordagens cirúrgicas, isto é, como a anatomia microcirúrgica (com microscópio cirúrgico) irá se apresentar ao cirurgião. Por exemplo, para um paciente que se apresente com um tumor de hipófise funcionante com invasão do seio cavernoso e não tratável clinicamente, a melhor decisão do ponto de vista técnico-cirúrgico somente poderá ser tomada após o cirurgião ter o conhecimento e treinamento em laboratório da anatomia microcirúrgica da região selar e do seio cavernoso mediante as abordagens trans-esfenoidal combinada com transmaxilar, endonasal endoscópica e crânio-órbito-zigomática. Ou seja, a capacidade de se visualizar mentalmente sob diferentes perspectivas uma mesma região anatômica será o que irá alicerçar a melhor avenida cirúrgica para ressecção do tumor com menor morbidade. A Figura 3 ilustra diferentes perspectivas da fossa infratemporal através de diferentes abordagens cirúrgicas.

– Abordagens para a base do crânio: um dos principais pilares da CBC são as abordagens para esta região. Devido a complexa anatomia da base do crânio, em grande parte das vezes a abordagem pode levar de 2 a 6 horas, aproximadamente. Este excesso de tempo cirúrgico tem como objetivos evitar a retração do tecido nervoso e preservar ao mesmo tempo

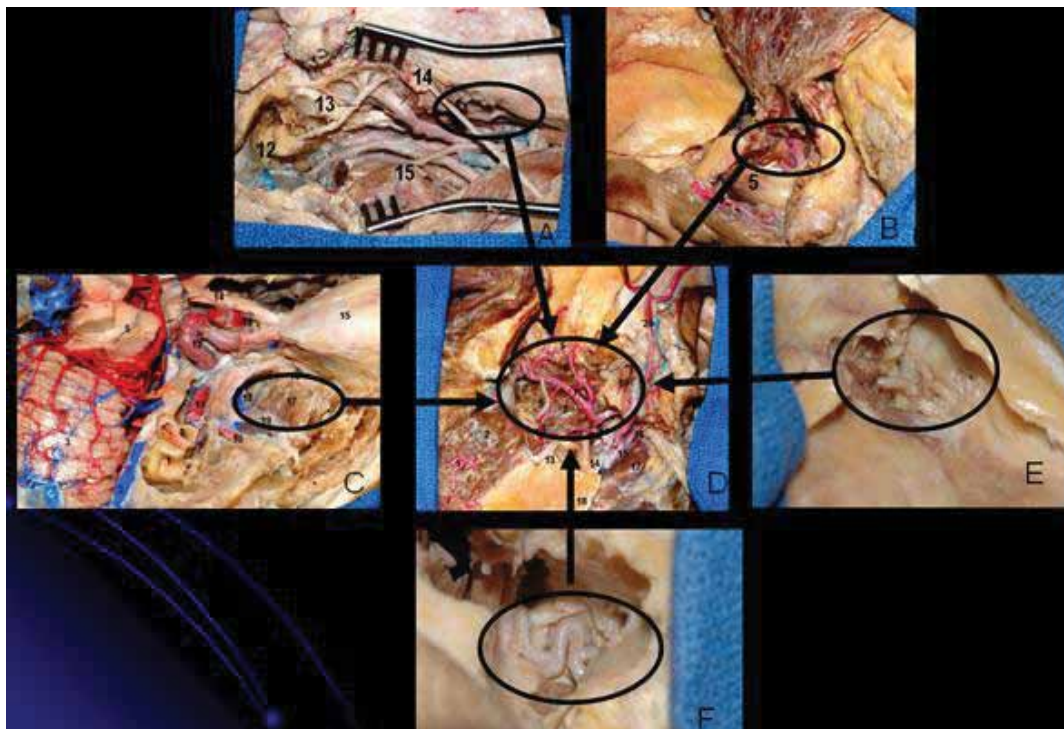


FIGURA 3 – Dissecções microcirúrgicas evidenciando a fossa infratemporal (músculos pterigoideos e artéria maxilar) como visualizada em dissecções anatômicas convencionais de livros-texto (D). Abordagem que fornecem perspectiva lateral da fossa infratemporal: Abordagem combinada fossa posterior/fossa infratemporal (FISCH tipo C modificada por Al-Mefty)(A) e abordagem pré-auricular subtemporal fossa infratemporal (B). Abordagens superiores são a Crânio-órbitozigomática com *peeling* da fossa média (C) e abordagem zigomática (E). F representa uma visão anterior da fossa infratemporal através de abertura das paredes anterior e posterior do seio maxilar. Dissecções realizadas no laboratório de microcirurgia MG Yasargil Education Center na Universidade do Arkansas

as estruturas neurovasculares da base do crânio. Por exemplo, um tumor localizado na parede lateral do seio cavernoso (fossa média) e com extensão para a fossa posterior deve ser abordado, no lugar de uma craniotomia pterional convencional, por uma abordagem crânio-órbito-zigomática com *peeling* da fossa média (descolamento da dura-máter do osso) e petrosectomia anterior do triângulo de Kawase (região da base do crânio na fossa média cuja brocagem dá acesso a fossa posterior). Embora esta abordagem prolongue por aproximadamente duas horas o procedimento, ela fornece um corredor cirúrgico seguro e com pouca retração cerebral durante a ressecção tumoral (Figura 4). Outros exemplos de abordagens que fazem parte do *armamentarium* do cirurgião da base do crânio são as abordagens trans-oral (principalmente indicadas para lesões extradurais da junção crânio-cervical e clivus inferior, tais como cordomas e pannus da artrite reumatoide), craniofaciais (principalmente para carcinomas dos seios paranasais com invasão da fossa anterior da base do crânio), petrosas (principalmente para tumores intradurais na região petroclival, tais como meningiomas), transcondilares (principalmente para meningiomas do forâmen magno), combinadas fossa infratemporal/fossa posterior (principalmente para tumores do forâmen jugular, tais como paragangliomas e meningiomas), abordagens específicas para a órbita (para tumores orbitários), somente para citar as mais usadas.

– Reconstrução da base do crânio: Uma das mais devastadoras complicações em CBC é fistula líquórica com consequente meningite. Para evitá-la, um cuidadoso planejamento visando isolar o meio externo (seios paranasais, células áreas mastoideias, mucosas oral e da rinofaringe) do sistema nervoso central é a correta reconstrução da base do crânio. Retalhos pediculados de músculo temporal e fâscias da região temporal são usados nas abordagens laterais para a base do crânio, principalmente naquelas em que a porção petrosa do osso temporal é brocada. Retalhos pediculados de gálea aponeurótica são usados para reconstrução da fossa anterior da base do crânio. Retalhos pediculados do septo nasal são usados na abordagem endonasal endoscópica. Para carcinomas de cabeça e pescoço é necessário muitas vezes retalhos miocutâneos ou retalhos livres abdominais, que são realizados por cirurgião plástico. Nestes últimos, uma anastomose microvascular é realizada entre um vaso doador (artéria facial, por exemplo) e um vaso receptor do retalho. A vantagem dos retalhos pediculados sobre os enxertos livres não pediculados (gordura e pedaços de músculo ou fâscias) é seu alto índice de sucesso devido ao fato de não se desvitalizarem e nem atrofiarem por falta de vascularização. A Figura 5 ilustra um retalho pediculado da porção posterior do músculo temporal usado na ressecção de um meningioma petroso.

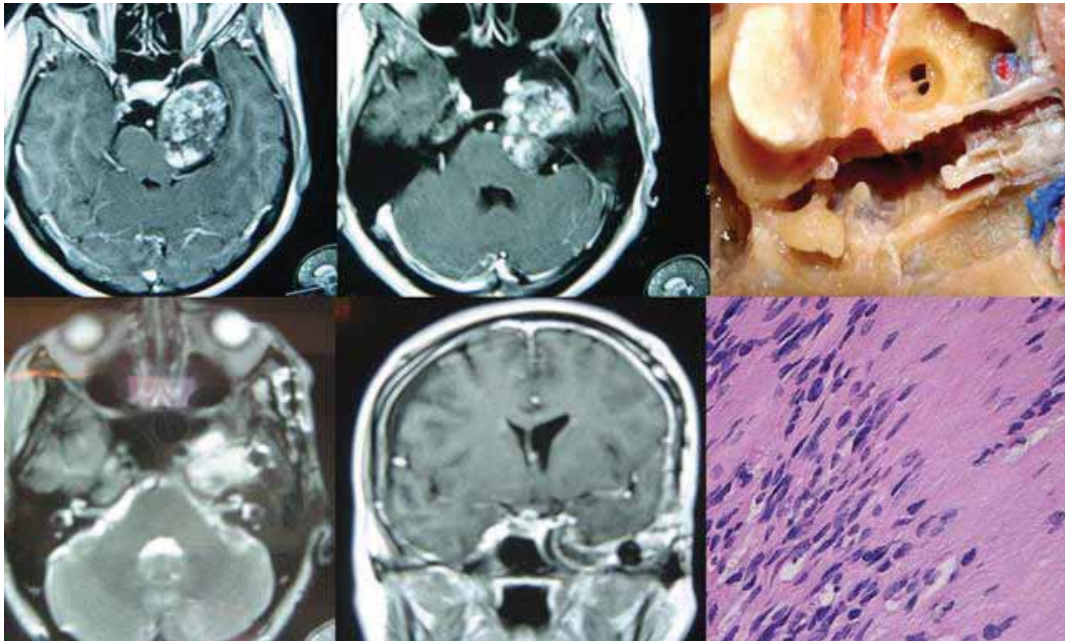


FIGURA 4 – Paciente feminina de 40 anos de idade com história de hipoestesia em V1 à esquerda. Imagem superior esquerda e central de RNM axial em T1 com gadolínio evidenciando lesão paraselar com componente na fossa posterior. Realizada abordagem crânio-órbito-zigomática a esquerda com *peeling* da fossa média para realização de petrosectomia anterior. Grande parte do triângulo de Kawase já encontrava-se erodido pelo tumor, sendo necessária somente drilagem da parte posterior deste. A parte superior direita da figura ilustra o conhecimento da anatomia da fossa média necessária para este procedimento. Ressecção da lesão foi através da via intradural. A monitorização neurofisiológica intraoperatória evidenciou alterações do nervo facial durante ressecção deste junto ao tronco, porém não houve qualquer déficit pós-operatório. A parte inferior da figura mostra ressecção total da lesão. Observe o retalho pediculado da porção anterior do músculo temporal sobre a fossa média na parte inferior e central da figura. Anatomo-patológico evidenciou Schwannoma. Este tumor localiza-se na parede lateral do seio cavernoso, não sendo necessário adentrar neste espaço. Monitorização neurofisiológica intraoperatória deste caso realizada pelo Dr. Gustavo Gabellini. Tempo cirúrgico: 10 horas

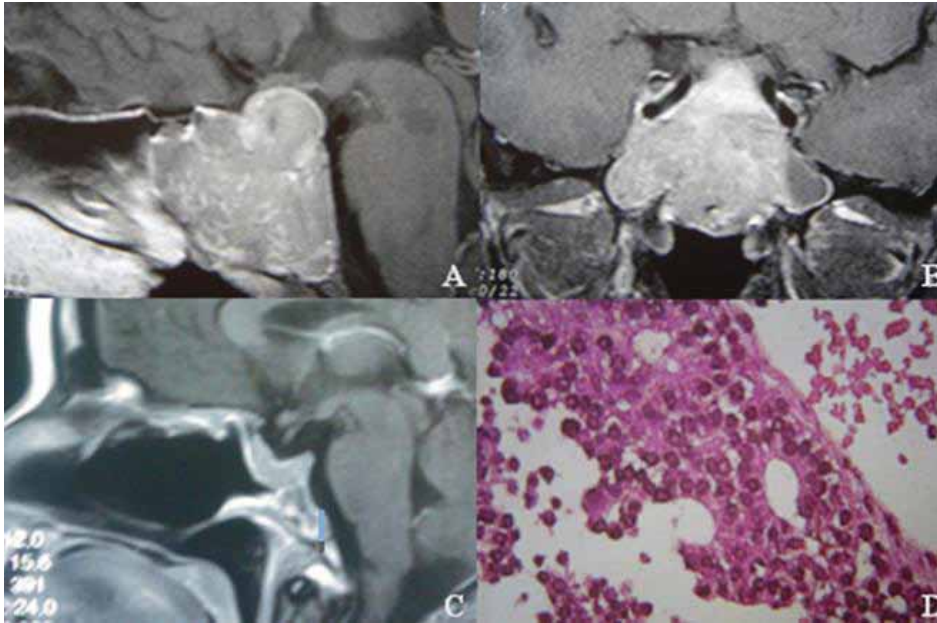


FIGURA 5 – Paciente feminina de 50 anos com quadro de obstrução nasal crônica. Exame neurológico sem alterações. RNM em T1 com gadolínio evidenciando volumosa lesão destrutiva comprometendo o clivo em toda a sua extensão (A,B). Realizada abordagem endonasal endoscópica pura (porém campo operatório foi deixado preparado para degloving e maxilotomia se necessário). Ressecção tumoral completa da lesão com o auxílio de neuronavegação por técnica endoscópica pura. Pequeno componente adentrando e deslocando a parede medial esquerda do seio cavernoso, sendo ressecado e tamponado cola biológica. Imagem inferior esquerda evidenciando RNM no terceiro mês de pós-operatório com ressecção da lesão (C). Anatomo-patológico revelou estese-neuroblastoma (D). Cirurgia realizada conjuntamente com Dr. Otávio Piltcher (otorrinolaringologista). Tempo cirúrgico: 4 horas

– Endoscopia da base do crânio (geralmente em conjunto com o otorrinolaringologista): Para casos selecionados, a abordagem endonasal endoscópica para tumores da base do crânio pode ser considerada um dos mais modernos avanços em CBC (38, 39). As vantagens da endoscopia da base do crânio são a maior amplitude de visualização do campo cirúrgico e a preservação da fisiologia dos seios paranasais, comparando-se com a abordagem transesfenoidal convencional. Suas desvantagens são não fornecer uma visão tridimensional estereoscópica para o cirurgião (o que se consegue com as duas oculares do microscópio cirúrgico) e não ser tão hábil para manejar complicações agudas tais como hemorragias. Em nossa opinião, a principal indicação de abordagem endonasal endoscópica para a base do crânio são o manejo das fístulas líquóricas e os adenomas de hipófise. Casos selecionados de lesões intradurais ou grandes lesões extradurais (Figura 5) correspondem a um estágio mais avançado de curva de aprendizagem no qual o endoscópio pode ser utilizado.

– Neuroimagem: a constante evolução dos exames de tomografia computadorizada e ressonância nuclear magnética revolucionaram a CBC pelos seguintes motivos: atualmente consegue-se definir com precisão a topografia de uma patologia da base do crânio, favorecendo a precisão da cirurgia. Além disso, embora somente o exame histopatológico forneça o diagnóstico final, os exames de imagem têm boa acurácia para definir o tipo de lesão. Finalmente, as estruturas neurovasculares podem ser estudadas previamente a cirurgia visando sua preservação (Figura 6).

– Neuroradiologia intervencionista: O neurocirurgião com formação em neuroradiologia intervencionista deve ser designado para os seguintes casos: tumores que necessitem embolização pré-operatória (paragangliomas e alguns meningiomas, por exemplo) ou para estudar a reserva fun-

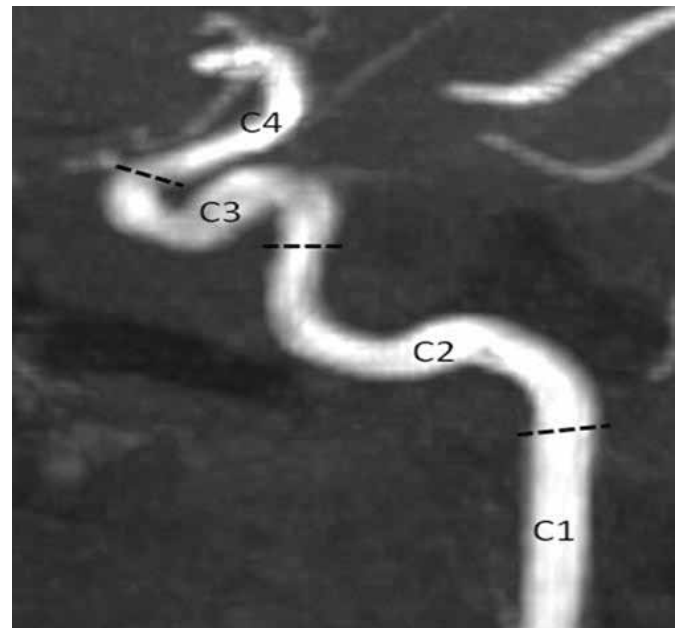


FIGURA 6 – TOF axial com reconstrução MIP no plano sagital oblíquo demonstrando as divisões da artéria carótida interna. Imagem trabalhada pelo Dr. Leonardo Vedolin (neuroradiologista)

cional da circulação cerebral visando a indicação de revascularização cerebral. Isso é especialmente útil para aqueles tumores envolvendo as principais artérias cerebrais ou para aneurismas complexos da artéria carótida interna em sua porção na base do crânio (“aneurismas paraclinoideos”).

– Radiocirurgia e radioterapia: a radiocirurgia estereotáxica é uma subespecialidade recente que tem contribuído no manejo de pacientes portadores de pequenos tumores da base do crânio, principalmente meningiomas e neurinomas. Sua indicação é reservada para aqueles tumores que demonstrem crescimento em exames de imagem em pacientes sem condições cirúrgicas ou para casos selecionados de recidiva tumoral. O objetivo da radiocirurgia é controlar o crescimento do tumor, o que recentemente tem tido alta taxa de sucesso com baixa morbidade. As vantagens da radiocirurgia são sua baixa morbidade, principalmente para aqueles tumores situados em regiões anatômicas onde historicamente a morbidade cirúrgica é alta (por exemplo, meningiomas do interior do seio cavernoso). As desvantagens são: ser restrita para tumores pequenos (< 3,0 cm), se estar irradiando uma lesão sem confirmação histológica (pseudotumor, infecção, tumor radioresistente) e possivelmente causar aderência nos planos anatômicos dificultando uma possível cirurgia a posteriori. A radioterapia, por outro lado, é reservada geralmente para carcinomas da base do crânio.

– Revascularização cerebral: entende-se por revascularização cerebral o desvio de fluxo arterial através de *bypass* com enxerto venoso ou arterial, do sistema carotídeo externo ou outra artéria extracraniana para o sistema carotídeo interno ou outra artéria intracraniana. Por exemplo, um paciente com um volumoso aneurisma da artéria carótida interna intracavernosa ou com um volumoso tumor cuja ressecção total somente será conseguida com a ressecção conjunta da artéria carótida interna necessita de um estudo chamado “teste de oclusão com balão”, para identificar o paciente que irá tolerar viver sem uma das ACIs, ou seja, a ACI contra-lateral tem anastomoses suficientes através do polígono de Willis para fornecer suprimento arterial para o lado no qual a carótida será ressecada? Por neuroradiologia intervencionista e com o paciente acordado, um cateter dirige-se por via arterial até a porção cervical da ACI e infla um balão, obstruindo seu fluxo momentaneamente. Se o paciente não desenvolver qualquer déficit neurológico transitório significa que ele passou no teste. Do contrário necessitará de um aporte extra de sangue após ter ressecada ou ocluída sua ACI. Este aporte extra é fornecido através de *bypass* de “alto fluxo” com enxerto arterial (considerado mais seguro que o enxerto venoso atualmente – usa-se a artéria radial para comunicar a artéria carótida externa com o segmento M2 da artéria cerebral média do mesmo lado) ou por um *bypass* de baixo fluxo (entre a artéria temporal superficial – ramo terminal da artéria carótida externa – e o segmento M4 da artéria cerebral média do mesmo lado). A curva de aprendizagem para a realização deste procedimento passa por treinamento de suturas microvasculares para simular anastomoses em vasos placentários e após em artérias carótida de ratos de laboratório, indo até a simulação em cadáveres previamente a cirurgia.

– Patologia e biologia molecular: a definição do diagnóstico histológico do tumor muitas vezes dita o comportamento biológico deste. Porém, isso nem sempre ocorre. Em uma minoria de tumores de histologia benigna, principalmente meningiomas da base do crânio e adenomas pituitários, o estudo de marcadores biológicos visando criar subgrupos de comportamento biológico deve ser realizado. Existem meningiomas, por exemplo, que embora tenham histologia benigna (grau II pela OMS) possuem alto índice de proliferação celular ao imunomarcarem positivamente o Ki-67 em mais de 10% (este número é controverso) de suas células. Nestes casos, haverá, até prove em contrário, um crescimento tumoral mais agressivo, contrastando com sua histologia “benigna”. Outro exemplo, analisando-se no microscópio óptico com técnica de H/E, cordomas e condrossarcomas são entidades histológicas muito semelhantes. Somente testagem imunohistoquímica para queratina irá diferenciar um do outro. Isso é crucial, pois o comportamento biológico do cordoma é muito mais agressivo do que o do condrossarcoma. Finalmente, um CBC que conheça neuroradiologia irá aventar no pré-operatório um número menor de prováveis diagnósticos histológicos baseado somente no aspecto da neuroimagem e eventualmente terá maior discernimento para questionar um diagnóstico histológico que pareça “absurdo”. Atualmente, visando corrigir estes vieses, realizam-se reuniões multidisciplinares com a presença do cirurgião, do neuroradiologista e do neuropatologista.

– Endocrinologia: a avaliação endocrinológica é especialmente útil para tumores da região selar e parte central da base do crânio. Saber reconhecer e tratar panhipopituitarismo (pré ou pós cirúrgico) e diabetes insípido (pós-operatório de tumores de hipófise ou meningiomas do tubérculo selar, por exemplo) é fundamental em CBC.

– Fonoaudiologia: uma avaliação especializada é essencial naqueles tumores que afetem os nervos cranianos baixos (glossofaríngeo, vago e hipoglosso), tais como tumores do forâmen jugular, causando alterações de fonação e deglutição. Uma das principais complicações de lesões agudas de nervos cranianos baixos é broncopneumonia aspirativa, com alto índice de mortalidade se não reconhecida e tratada rapidamente. Videodeglutograma e laringoscopia são estudos úteis no pré e no pós-operatório de pacientes com envolvimento dos nervos cranianos baixos. Geralmente quando o paciente desenvolveu uma lesão definitiva porém insidiosa e progressiva, geralmente o lado contra-lateral após alguns meses compensa o lado afetado, diminuindo muito o risco de pneumonia aspirativa.

– Monitorização neurofisiológica intra-operatória – Esta tecnologia é, em nossa opinião, obrigatória para a maioria dos pacientes que irão se submeter a um procedimento cirúrgico na base do crânio. Os nervos cranianos são monitorados em tempo real por um neurofisiologista que se encontra na sala através da inserção de eletrodos nos respectivos músculos que eles inervam na face e pescoço. O trigêmio é monitorado pela inserção de um eletrodo no músculo masseter, o nervo facial através de um eletrodo na musculatura da mímica facial, o nervo acessório através da colocação de eletrodo no músculo trapézio, e assim por diante. Da mesma forma os tratos

cortíço-espinhal (feixe motor) e sensitivo, são monitorados, respectivamente, pelos potencial evocado motor e somatosensitivo. O neurofisiologista irá avisar o cirurgião durante o procedimento sobre alterações específicas nos potenciais medidos o que muitas vezes fará com que o cirurgião modifique sua estratégia cirúrgica, visando a preservação do tecido cerebral.

Estrutura física: a CBC deve ser realizada em centros terciários que disponham unidade de terapia intensiva, fonoaudiologia, fisioterapia e equipe multidisciplinar experiente. Microscópio cirúrgico, drill (brocas) de alta rotação, aspirador ultrassônico, aparelho de monitorização intra-operatória, instrumental microcirúrgico e cola biológica estarão, até prove em contrário, proporcionalmente relacionados ao grau de ressecção tumoral e a morbidade pós-operatória.

MEDICINA BASEADA EM EVIDÊNCIAS E CBC

A medicina baseada em evidências é um paradigma recente na prática médica que surgiu no Canadá na década de 80 e que se baseia no processo de tomada de decisões através da análise da bibliografia sobre determinado assunto, a avaliação crítica desta quanto ao delineamento utilizado bem como sua validade externa, ou seja: “até que ponto o resultado divulgado na literatura serve para a população que eu trato?”. OS resultados dos estudos são “fortemente recomendados” em estudos prospectivos randomizados duplo-cegos ou meta-análise destes, passando por estudos recomendados e finalmente os chamados “poucos recomendados” que são as séries de casos e a opinião de especialistas. Pelo fato das doenças que acometem a base do crânio serem infrequentes e as séries de casos geralmente refletiram a conduta de um serviço, a vasta maioria das evidências clínico-epidemiológicas na tomada de decisões terão pouco poder, pois refletem em sua quase totalidade séries de casos. Além disso, mesmo ao se compararem as séries, existem vários vícios que comprometerão uma análise mais realista, tais como: experiência e treinamento do cirurgião e equipe e estrutura física do local de onde a série de pacientes é proveniente, bem como condutas historicamente adotadas pelo departamento. Desta forma, em CBC muitas vezes a melhor conduta é baseada nos resultados prévios de determinado especialista, ou seja, em sua opinião. Este é o motivo pelo qual a validade externa dos resultados encontrados por um cirurgião em muitos casos não poderão ser aplicados a outro.

EVITANDO COMPLICAÇÕES EM CBC

Devido à complexidade das abordagens para a base do crânio, fistulas liquóricas podem ocorrer e devem ser diagnosticadas e manejadas de imediato. O manejo de fistulas de alto débito deve ser feito com re-exploração cirúrgica com identificação e reparo do local onde o vazamento de líquido se encontra. Além disso, deve ser descartado hidrocefalia ou outras alterações que aumentem a pressão intra-

craniana e, por extensão, do líquors, fazendo com que este transborde pelos bordos da sutura da dura-máter. Fístulas de baixo débito podem ser tratadas conservadoramente com repouso e drenagem lombar para diminuir o líquido cefalorraquidiano, no entanto intervenção cirúrgica é indicada se a fistula persistir depois de 3-5 dias.

O pneumoencéfalo pode surgir por diversas causas. Em quase todos os casos nos quais são realizadas abordagens por craniotomia algum grau de ar existe na cavidade craniana porque o cérebro não se re-expande totalmente logo após a cirurgia. Com o tempo o ar tende a reabsorver sem necessidade de tratamento específico. Grandes quantidades de ar que persistirem, no entanto, podem se comportar como espaços mortos que podem predispor a infecções intracranianas. Pneumoencéfalo hipertensivo, por outro lado, é uma complicação séria e incomum, que pode levar o paciente ao óbito se não tratado.

Infecção da ferida operatória não é incomum após procedimentos com abordagens grandes e complexas, principalmente quando a ferida operatória é exposta ao trato aerodigestivo por longos períodos durante a cirurgia. Terapia com antibióticos e drenagem quando necessários geralmente resolvem a infecção.

Déficits neurológicos acontecem se houve ressecção ou significativa manipulação e dano de estruturas neuronais durante a cirurgia. Tratamento pós-operatório inclui uma variedade de procedimentos cirúrgicos (anastomose hipoglosso-facial para paralisia facial completa pós-cirúrgica, por exemplo) e de reabilitação compensatórios, dependendo dos nervos envolvidos e do grau de comprometimento. Disfunção da glândula pituitária pode ocorrer após a remoção de lesões selares ou paraselares e requerem monitoramento metabólico e hormonal cuidadoso. Deve ser usado terapia de reposição hormonal e manejo de fluidos e eletrólitos quando indicado. Crises convulsivas podem ocorrer precocemente no período pós-operatório ou podem ocorrer mais tarde. Elas são mais comuns quando, durante a cirurgia, houve manipulação do lobo temporal. O tratamento consiste de terapia anticonvulsivante.

MULTIDISCIPLINARIDADE

Uma equipe de CBC deve constar dos seguintes profissionais:

- Neurocirurgião com formação em cirurgia da base do crânio;
- Neurocirurgião com formação em radiocirurgia;
- Neurocirurgião com formação em radiologia intervencionista;
- Otorrinolaringologista com ênfase em ouvido e cirurgia dos seios paranasais;
- Cirurgião de cabeça e pescoço;
- Cirurgião crânio-maxilo-facial;
- Cirurgião plástico (para retalhos pediculados e enxertos livres);

- Neuroradiologista;
- Neuroendocrinologista;
- Oftalmologista;
- Neurooncologista;
- Radioterapeuta;
- Intensivista;
- Enfermeira;
- Fonoaudióloga;
- Fisioterapeuta;
- Psicólogo.

COMENTÁRIOS FINAIS

A CBC emerge como uma nova subespecialidade alicerçada na multidisciplinaridade, conhecimento profundo de anatomia microcirúrgica e técnicas microcirúrgica, e equipe treinada com estrutura hospitalar adequada (microscópio cirúrgico, aspirador ultrassônico, monitorização neurofisiológica intra-operatória). Seguindo estes conceitos de “estado-da-arte”, a inaceitável morbimortalidade duas décadas atrás é, atualmente, rara exceção.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Donald PJ. Surgery of the Skull Base. Lippincott-Raven;1998.
2. Isolan GR. A construção do conhecimento pelo jovem neurocirurgião: ética, ciência, filosofia e a importância do treinamento em laboratório de microcirurgia. J Bras Neurocirurg. 2009;20(3):314-334.
3. Isolan GR, Aguiar PHP. Tratamento dos tumores da base do crânio. In_ Maluf FC, Katz A, Corrêa S (ed): Câncer do Sistema Nervoso Central: tratamento multidisciplinar. Dendrix. São Paulo; 2009.
4. Snyderman CH, Sekhar LN, Sen CN, Janecka IP. Malignant skull base tumors. Neurosurg Clin N Am; 1990;1:243.
5. Al-Mefty O. Operative atlas of meningiomas. Philadelphia. Lippincott-Raven; 1998.
6. Isolan GR, Antunes ACM, Piltcher O, Aguiar PHP. O papel da abordagem endoscópica transfenoidal estendida no manejo dos meningiomas do tubérculo da sela. J Bras Neurocirurg. 2010;21(2):88-92.
7. Isolan GR, Kraysenbühl N, De Oliveira E, Al-Mefty O: Microsurgical anatomy of the cavernous sinus: Measurements of the triangles in and round it. Skull Base 2007; 17: 357-367.
8. Isolan GR, Rowe R, Al-Mefty O: Microanatomy and surgical approaches to the infratemporal fossa: An anaglyphic three-dimensional stereoscopic printing study. Skull Base 2007;17:285-302.
9. Kraysenbühl N, Isolan GR, Hafez A, Yaşargil MG: The relationship of the fronto-temporal branches of the facial nerve to the fascias of the temporal region: a literature review applied to practical anatomical dissection. Neurosurgical Review. 2007; 30(1):8-15.
10. Isolan GR, Al-Mefty O: Anatomia microcirúrgica da fossa infratemporal. J Brás Neurocirurg. 2008;19(1):7-18.
11. Al-Mefty O, KAdri P, Hasan DM, Isolan GR, Pravdenkova S. Anterior Clivectomy: surgical technique and clinical applications. J Neurosurg.2008;109:783-793.
12. Isolan GR, Aguiar PHP, Laws ER, Strapsson ACP, Piltcher O. The implications of microsurgical anatomy for surgical approaches to the sellar region. Pituitary. 2009;12(4):360-7.
13. Kraysenbühl N, Isolan GR, Al-Mefty O. Foramen spinosum: a landmark in middle fossa surgery. Neurosurg Rev. 2008;31(4):397-401.
14. Pieper DR, LaRouere M, Jackson IT. Operative management of skull base malignancies: choosing the appropriate approach. Neurosurg Focus. 2002;12(5):6.
15. Origitano TC, Petruzzelli GJ, Vandevender D, Emami B. Management of malignant tumors of the anterior and anterolateral skull base. Neurosurg Focus. 2002;12(5):e7.
16. McGrew BM, Jackson CG, Redtfeldt RA. Lateral skull base malignancies. Neurosurg Focus.2002;12(5):e8.
17. Prevedello DM, Doglietto F, Jane JA Jr, Jagannathan J, Han J, Laws ER Jr. History of endoscopic skull base surgery: its evolution and current reality. J Neurosurg. 2007;107(1):206-13.
18. Ceylan S, Koc K, Anik I. Extended endoscopic approaches for midline skull-base lesions. Neurosurg Rev. 2009;32(3):309-19.
19. Jackson IT. Craniofacial osteotomies to facilitate the resection of tumors of the skull base. Neurosurgery. 1996;II:1585-602.
20. Kokkino AJ, Abdel Aziz KM, Tew JM Jr. Honored guest presentation: contemporary treatment of skull base meningiomas. Clin Neurosurg. 2000;46:554-74.
21. Isolan GR, de Oliveira E, Mattos JP: The arterial compartment of cavernous sinus - analysis of 24 cavernous sinus. Arq Neuropsiq. 2005;63(2A):250-64.
22. Dini L, Isolan, GR, Saraiva G, Dini S. Maffucci syndrome complicated by an intracranial chondrosarcoma: Two new illustrative cases. Arquivos de Neuro-Psiquiatria . 2007;65:816-821.
23. Isolan GR, Piltcher O, Aguiar PHP. Manejo cirúrgico dos cordomas intracranianos. In_ Maluf FC, Katz A, Corrêa S (ed): Câncer do Sistema Nervoso Central: tratamento multidisciplinar. Dendrix. São Paulo; 2009.
24. Isolan GR, Antunes AC, Aguiar PHP. Tratamento cirúrgico dos craniofaringeomas. In_ Maluf FC, Katz A, Corrêa S (ed): Câncer do Sistema Nervoso Central: tratamento multidisciplinar. Dendrix. São Paulo; 2009.
25. Isolan GR, Santis-isolan PMB, Dobrowski S, Ciato MG, Meyer FS, Antunes ACM, Pereira AU. considerações técnicas no treinamento de anastomoses microvasculares em laboratório de microcirurgia. J Brás Neurocirurg. 2010; 21(1):8-17.
26. Kraysenbühl N, Abdo M, Isolan GR, Krisht A Cerebral revascularization - Part I. Contemporary Neurosurgery. 2006;28(24):1-5.
27. Abdo M, Kraysenbühl N, Isolan GR, Krisht A Cerebral revascularization - Part II. Contemporary Neurosurgery. 2006;28(25):1-5.
28. Aguiar PHP, Laws E, Isolan GR, Logullo A ; Patil C, Katznelson L . Labeling index in pituitary adenomas evaluated by means of MIB-1: is there a prognostic role?. Neurol Res. 2010
29. Isolan GR, Chem RC, Webster R , Stefani MA, Oppitz PP, Franciscato AC, Antunes ACM:Reconstrução da base do crânio - Enxertos e retalhos regionais - Duas séries diferentes provenientes de um departamento de Neurocirurgia e de um departamento de cirurgia plástica. Jornal Bras Neuroc 2007;18(1):5-13.
30. Isolan GR, Chem RC, Webster R , Stefani MA, Oppitz PP, Franciscato AC, Antunes ACM: Reconstrução da base do crânio - Parte 2 - Retalhos livres e indicações das técnicas de reconstrução nos diferentes compartimentos da base do crânio. Jornal Bras Neuroc 2007; 18(1): 14-20.
31. Aguiar PHP, Paiva WS ; Santana Jr. PA, Isolan G. Tentorial posterior fossa meningioma. which is the ideal surgical approach: supra/infratentorial combined or retrosigmoid ?. Neurosurgery Quarterly ; 2009, 19(1):40-45.
32. Rosenberg AE, Nielsen GP, Keel SB. Chondrosarcoma of the base of the skull: a clinicopathologic study of 200 cases with emphasis on its distinction from chordoma. Am J Surg Pathol. Nov 1999;23(11):1370-8.
33. Wanebo JE, Bristol RE, Porter RR, Coons SW, Spetzler RF. Management of cranial base chondrosarcomas. Neurosurgery. 2006;58(2):249-55.
34. Kryzanski JT, Annino DJ Jr, Heilman CB. Complication avoidance in the treatment of malignant tumors of the skull base. Neurosurg Focus. 2002;12(5):e11.
35. Sekhar LN, Gay E, Wright DC. Chordomas and chondrosarcomas of the cranial base. Neurosurgery. 1996;II:1529-44.
36. Pollock BE. Stereotactic radiosurgery for intracranial meningiomas: indications and results. Neurosurg Focus.2003;14(5):e4.
37. Kondziolka D, Lunsford LD, Flickinger JC. Comparison of management options for patients with acoustic neuromas. Neurosurg Focus. 2003;14(5):e1.
38. Cavallo LM, Messina A, Cappabianca P, et al. Endoscopic endonasal surgery of the midline skull base: anatomical study and clinical considerations. Neurosurg Focus. 2005;19(1):E2.

✉ Endereço para correspondência

Dr. Gustavo Rassier Isolan

Rua Ramiro Barcelos, 2171

90035-007 – Porto Alegre, RS – Brasil

☎ (51) 3222-4690

✉ gisolan@yahoo.com.br

Recebido: 17/9/2010 – Aprovado: 5/10/2010