

# VARIAÇÕES DA EXTENSÃO ANTEROLATERAL DO ACESSO SUBOCCIPITAL LATERAL

## Estudo anatômico

*Roberto Leal Silveira, Sebastião Gusmão*

**RESUMO** - Estudamos, em laboratório de microcirurgia, as extensões do acesso suboccipital lateral (ASOL) em sete peças anatômicas, com o objetivo de definir as extensões deste acesso necessárias à abordagem das lesões da região anterolateral do forame magno e do forame jugular. As extensões (ressecção óssea) foram realizadas em cinco estágios progressivos: 1) craniectomia suboccipital retrosigmoidea (ASOL retrocondilar); 2) ampliação da craniectomia com remoção da metade posterior do côndilo occipital (ASOL transcondilar parcial); 3) extensão lateral da blocagem do côndilo occipital até abrir o canal do hipoglosso, seguida de ressecção do processo jugular e abertura do forame jugular (ASOL transcondilar parcial-transjugular); 4) brocagem completa do côndilo occipital (ASOL transcondilar completo); 5) ASOL completo acrescido de retirada da massa lateral do atlas até identificação do processo odontóide. Concluimos que as extensões do ASOL devem ser adaptadas à topografia da lesão: o ASOL retrocondilar para as lesões laterais ao forame magno, o ASOL transcondilar parcial para as anterolaterais, o ASOL transcondilar-transjugular para as lesões da região do forame jugular, o ASOL transcondilar completo para as anteriores ao forame magno, e o transcondilar completo/trans-massa lateral do atlas para as lesões extradurais da região anterior ao forame magno.

**PALAVRAS-CHAVE:** junção craniocervical, acesso suboccipital lateral, tumores do forame magno, tumores do forame jugular, aneurisma vertebrobasilar, técnica cirúrgica.

### **Anterolateral extension of the lateral suboccipital approach: an anatomical study**

**ABSTRACT** – We studied the extensions of the lateral suboccipital approach (LSOA) in seven cadaver heads, in the microsurgical laboratory, in order to establish the extensions necessary to approach the anterolateral area of the foramen magnum and the jugular foramen. The extensions (bone resection) were accomplished in five progressive steps: 1) suboccipital retrosigmoid craniectomy (LSOA retrocondylar); 2) extending the craniectomy with removal of half the occipital condyle (LSOA partial transcondylar); 3) extending the drilling of the occipital condyle to open the hypoglossal foramen, followed by removal of the jugular tubercle and opening the jugular foramen (LSOA transcondylar-transjugular); 4) complete drilling of the occipital condyle (LSOA complete transcondylar); 5) LSOA complete transcondylar plus removal of the atlas lateral mass up to the odontoid process (ASOL transcondylar-transjugular). We concluded that the extensions of LSOA should be adapted to the topography of the lesion: the LSOA retrocondylar for the lateral area of the foramen magnum; the LSOA partial transcondylar for the anterolateral portion; the LSOA transcondylar-transjugular to reach the jugular foramen; the LSOA complete transcondylar for the anterior part, and the LSOA complete transcondylar/translateral mass of the atlas for extradural lesions anterior to the foramen magnum.

**KEY WORDS:** craniocervical junction, lateral suboccipital approach, foramen magnum tumors, foramen jugular tumors, vertebrobasilar aneurysm, surgical technique.

O acesso suboccipital lateral ou retrosigmoidea (ASOL) é usado classicamente para abordagem do ângulo pontocerebelar. A partir da década de 80, com a evolução da cirurgia da base de crânio, as extensões anterolaterais deste acesso passaram a ser usadas no tratamento de lesões da região anterior

do forame magno e do forame jugular (tumores e aneurismas vertebrobasilares). A remoção de parte do côndilo occipital e da massa lateral do atlas possibilita visão direta da face anterior do tronco encefálico e da medula cervical alta, sem necessidade de retração.

---

Serviço de Neurocirurgia do Hospital Madre Teresa e Laboratório de Microcirurgia da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais(UFMG), Belo Horizonte MG, Brasil.

Recebido 13 Julho 2001, recebido na forma final 8 Outubro 2001. Aceito 23 Outubro 2001.

*Dr. Roberto Leal Silveira – Rua Otoni 909 / 410 – 30150-270 Belo Horizonte MG – Brasil.*

A definição da extensão do acesso à base anterior do crânio encontra-se bem sistematizada. Quanto mais posteromedial encontrar-se a lesão, maior porção da parede anterolateral do crânio necessitará ser retirada para aumentar o ângulo de exposição. Assim, em *continuum*, o clássico acesso frontotemporal pode ser estendido anteromedialmente, configurando o acesso pterional, e este, por sua vez, pode ser estendido ainda mais com a ressecção da órbita (acesso fronto-orbital) ou do arco zigomático (acesso frontozigomático) ou de ambos (acesso fronto-órbita-zigomático). Da mesma forma, a abordagem da porção anterolateral da fossa posterior deve ser adaptada às necessidades determinadas pela localização da lesão. A estrutura óssea mais evidente que obstrui o acesso à região anterior do forame magno (porção inferior do clivo e superior do canal vertebral) é o côndilo occipital. Trata-se de estrutura ovóide, com eixo maior de 30 mm de comprimento, localizada junto à metade anterior da borda lateral do forame magno (Fig 1). A possibilidade de sua preservação e a extensão de sua retirada dependem da extensão anterolateral da lesão em relação ao tronco encefálico. Quanto mais anterior a lesão, maior deve ser a ressecção do côndilo occipital. É importante delimitar a extensão desta ressecção para adaptar o acesso às necessidades da abordagem, evi-

tando-se, assim, aumentar o risco de lesão das estruturas neurovasculares e a necessidade de fixação craniovertebral.

Nas lesões do forame jugular, as estruturas limitantes ao acesso são a porção posterior do côndilo occipital e o tubérculo jugular (Fig 1). A ressecção de ambos é o passo essencial para expor o forame jugular.

O objetivo deste estudo é definir em peças anatômicas a extensão anterolateral do ASOL em relação à localização das lesões da região anterolateral do forame magno e do forame jugular.

## MÉTODOS

Estudaram-se as extensões anterolaterais do ASOL em sete peças anatômicas conservadas em solução de formol e em cujos vasos foi injetado silicone colorido, no Laboratório de Neurocirurgia da Faculdade de Medicina da UFMG.

A seguir descreve-se o ASOL e suas extensões anterolaterais.

A incisão arciforme iniciava-se na ponta do processo mastóideo, atrás da borda posterior do músculo esternocleidomastóideo, e dirigia-se verticalmente para cima, sobre a face lateral da mastóide, até alcançar a borda superior da mesma. Neste ponto a incisão curvava-se em direção medial e posterior, seguindo a linha nugal superior até a linha média (início); daí, curvava-se para baixo, seguindo a linha média da região posterior da nuca, até o

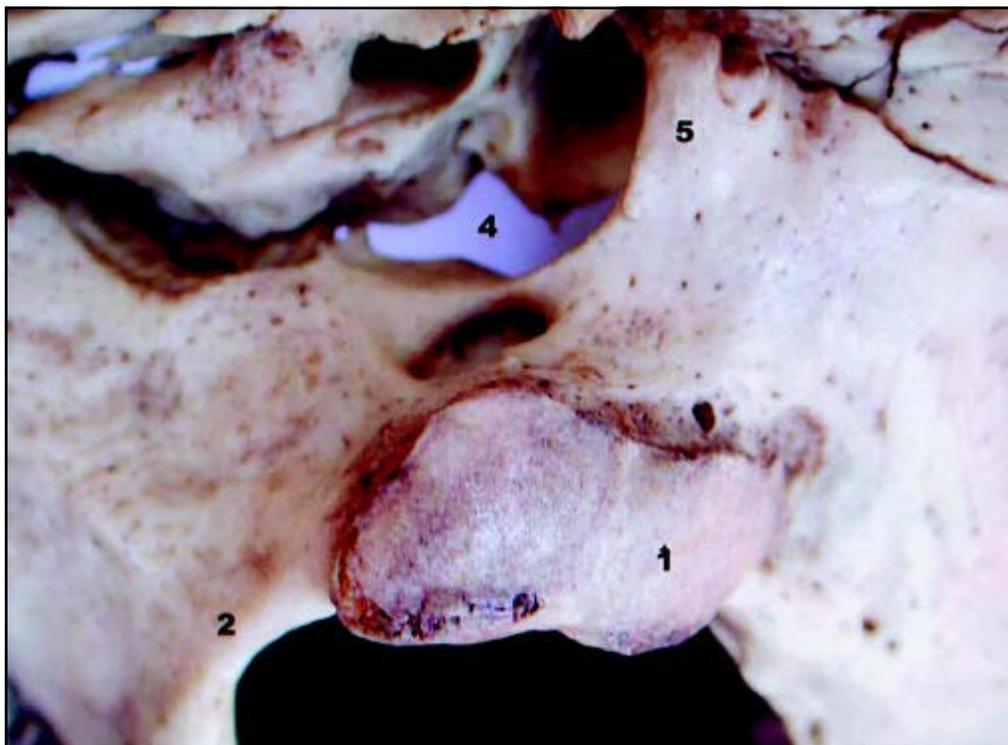


Fig 1. Vista inferior da região anterolateral do forame magno: côndilo occipital (1), clivo (2), canal do hipoglossos (3), forame jugular (4), tubérculo jugular (5).

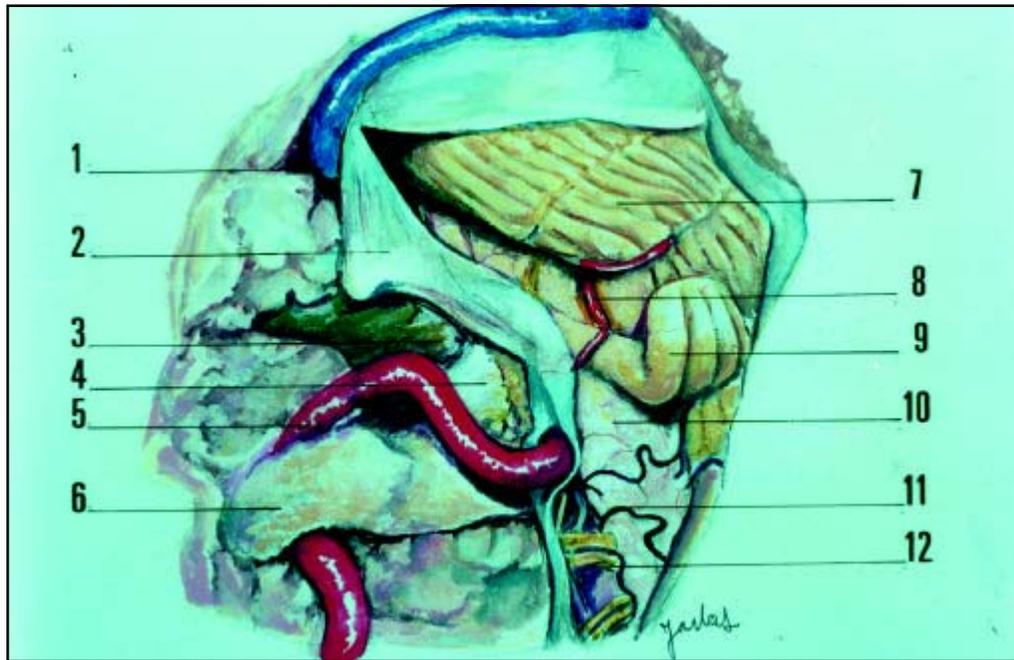


Fig 2. Exposição obtida com o acesso suboccipital lateral: seio sigmóideo (1), dura-máter (2), côndilo occipital (3), superfície condilar do atlas (4), artéria vertebral (5), processo transverso do atlas (6), cerebelo (7), ramo cerebelar da artéria cerebelar pósterio-inferior (8), amígdala (9), bulbo (10), medula cervical alta (11), raiz de C2 (12).

processo espinhoso da quarta vértebra cervical. O retalho cutâneo era rebatido inferiormente. Processava-se, a seguir, a dissecação e desinserção dos planos musculares superficiais. Os músculos esternocleidomastóideo, esplênio da cabeça e semiespinhoso da cabeça eram seccionados próximo às suas inserções no osso occipital e afastados inferiormente, expondo-se os músculos suboccipitais: oblíquos superior e inferior e retos posteriores maior e menor.

Os dois músculos oblíquos e o reto maior formam o triângulo suboccipital, cujo apex é o processo transversos do atlas. No interior deste triângulo era identificado o segmento extradural terminal (segmento horizontal ou pars atlantica) da artéria vertebral, que se estende da entrada no forame transversos do atlas até a passagem através da dura-máter. Os músculos oblíquos eram liberados do processo transversos do atlas, e o músculo reto posterior maior, do osso occipital, expondo-se: a superfície óssea suboccipital, o processo mastóideo, a fossa condilar, a porção posterior do côndilo occipital, a borda posterolateral do forame magno e o atlas.

A ressecção óssea foi realizada em estágios sucessivos, com avaliação da abordagem conseguida em cada estágio.

O primeiro estágio consistia de craniectomia suboccipital retrósigmóidea com retirada da borda posterolateral do forame magno da linha média até o côndilo occipital, ampliada lateralmente com a ressecção da metade posterior da mastóide para expor o seio sigmóideo até o bulbo da jugular (ASOL retrocondilar) (Fig 2).

Em segundo estágio, a craniectomia era ampliada com a remoção da metade posterior do côndilo occipital (ASOL transcondilar parcial) (Fig 3).

O terceiro estágio consistia em estender lateralmente a bloqueio do côndilo occipital até abrir o canal do hipoglossos, seguida de ressecção do processo jugular e abertura do forame jugular (ASOL transcondilar parcial-transjugular) (Fig 4).

No quarto estágio, o côndilo occipital era ressecado totalmente (ASOL transcondilar completo) (Fig 5).

Na quinto estágio, após a brocagem completa do côndilo occipital, o acesso era estendido, com a retirada da massa lateral do atlas até identificação do processo odontóide (ASOL transcondilar completo/trans-massa lateral do atlas).

A dura-máter era aberta na fossa posterior, ao longo da margem posterior do seio sigmóideo, e esta abertura era estendida ao canal vertebral cervical, em posição medial à entrada da artéria vertebral na dura-máter. Após a abertura da dura-máter com o auxílio do microscópio cirúrgico, a aracnóide era aberta inferiormente e identificada a artéria vertebral. Seccionava-se o primeiro ligamento denteado para possibilitar o deslocamento da medula. A tonsila cerebelar era deslocada para cima e medialmente, com espátula.

As abordagens obtidas nos estágios do acesso foram fotografadas e, a partir destas fotos e das peças anatômicas, foi realizada a ilustração artística das quatro extensões do ASOL (Figs 2, 3, 4 e 5).

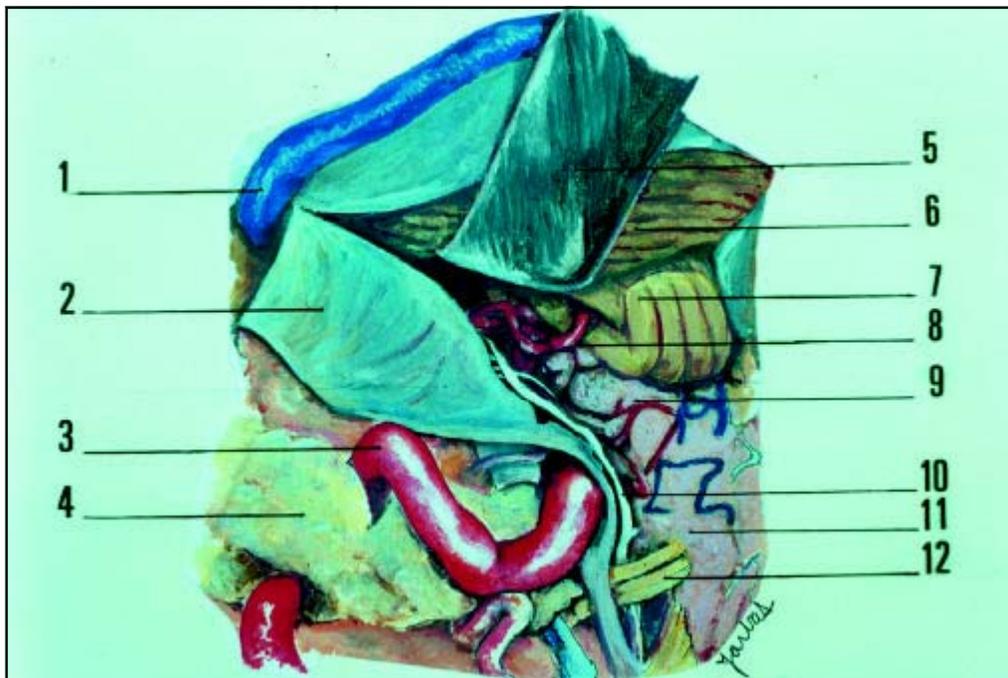


Fig 3. Exposição obtida com o acesso suboccipital lateral transcondilar parcial: seio sigmóideo (1), dura-máter (2), artéria vertebral (3), processo transvers do atlas (4), espátula (5), cerebelo (6), amígdala (7), ramo cerebelar da artéria cerebelar pósterio-inferior (8), bulbo (9), raiz espinhal do nervo acessório (10), medula cervical alta (11), raiz de C2 (12).

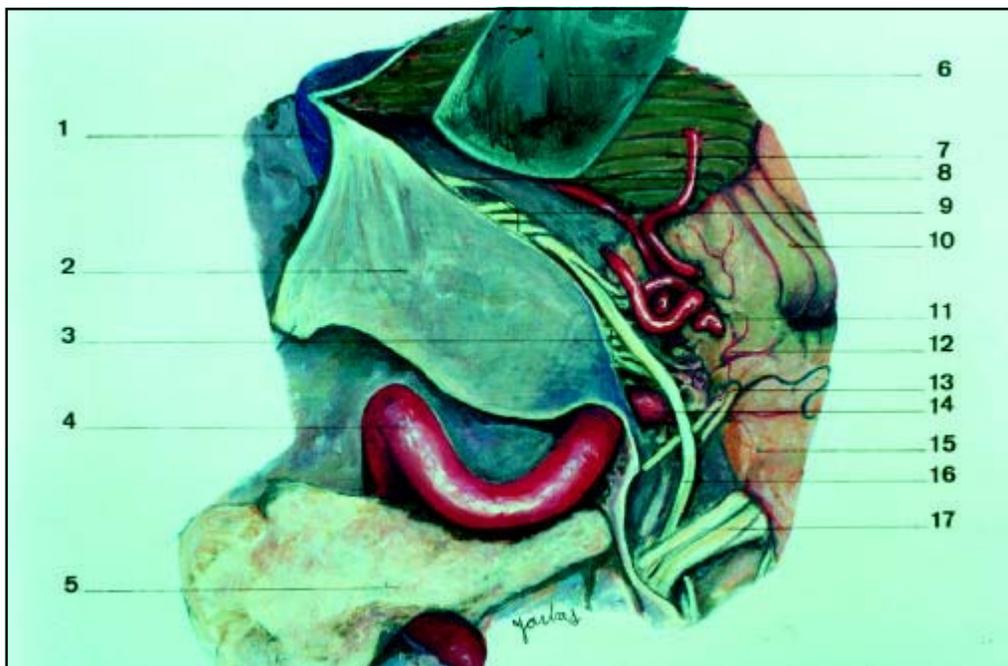


Fig 4. Exposição obtida com o acesso suboccipital lateral transcondilar completo: seio sigmóideo (1), dura-máter (2), nervo hipoglosso (3), artéria vertebral extradural (4), processo transvers do atlas (5), espátula (6), cerebelo (7), nervos facial e vestibulococlear (8), nervos glossofaríngeo, vago e acessório (9), amígdala (10), ramos da artéria cerebelar pósterio-inferior (11), bulbo (12), raiz de C1 (13), artéria vertebral intradural (14), medula cervical alta (15), raiz espinhal do nervo acessório (16), raiz de C2 (17).

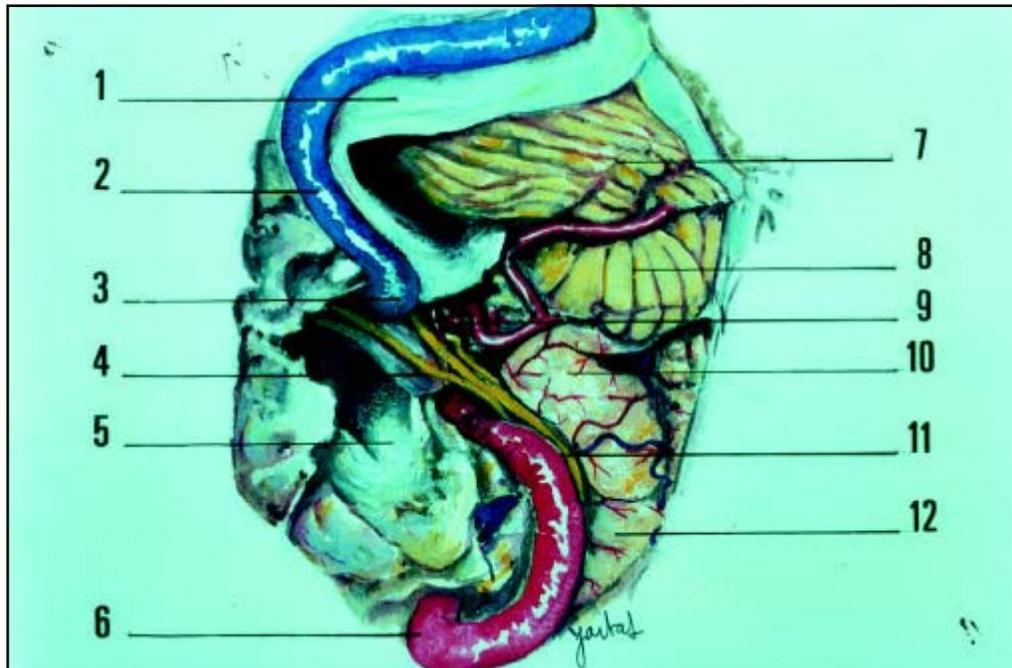


Fig 5. Exposição obtida com o acesso suboccipital lateral transcondilar parcial-transjugular: dura-máter (1), seio sigmóideo (2), bulbo jugular (3), nervo hipoglosso (4), processo odontóide (5), artéria vertebral extradural (6), cerebelo (7), amígdala (8), artéria cerebelar póstero-inferior (9), bulbo (10), raiz espinal do nervo acessório (11), medula cervical alta (12).

## RESULTADOS

**ASOL retrocondilar (Fig 2).** Com este acesso, o segmento proximal intradural da artéria vertebral é pouco visibilizado. A artéria cerebelar póstero-inferior é identificada após dissecação. Somente a porção lateral do tronco encefálico (ponte e bulbo) e da medula espinhal são expostos. O côndilo occipital impede a exposição da parte caudal do clivo. A raiz espinal do nervo acessório não é exposta a visão direta. Necessita-se de afastamento do hemisfério cerebelar para identificação dos nervos cranianos caudais.

**ASOL transcondilar parcial (Fig 3).** Com esta abordagem, os nervos cranianos caudais, o segmento proximal intradural da artéria vertebral, a região anterolateral da ponte, bulbo e medula cervical são expostos após pequena retração cerebelar. A artéria cerebelar póstero-inferior e a junção vertebrobasilar são dissecadas e identificadas. A raiz espinal do nervo acessório é exposta. A porção anterolateral e caudal do clivo é atingida.

**ASOL transcondilar-transjugular (Fig 4).** Com este acesso obtém-se abordagem da região anterior do tronco encefálico (ponte e bulbo) e da medula cervical alta. A região anterior e caudal do clivo é

bem visibilizada. O nervo hipoglosso é identificado no canal do hipoglosso e os nervos glossofaríngeo, vago e acessório e o bulbo jugular são expostos no forame jugular.

**ASOL transcondilar completo (Fig 5).** Com esta abordagem, os segmentos extradural e intradural da artéria vertebral, a artéria cerebelar póstero-inferior e os nervos cranianos caudais, incluindo o nervo hipoglosso, ficam sob linha direta da visão. A junção vertebrobasilar é dissecada e exposta. A porção anterior e caudal do clivo pode ser atingida. Quando se realiza a retirada do arco posterior e da massa lateral do atlas, pode-se atingir o processo odontóide na região anteromedial da junção craniocervical.

**ASOL transcondilar completo/trans-massa lateral do atlas.** Com esta abordagem, os segmentos extradural e intradural da artéria vertebral, a artéria cerebelar póstero-inferior e os nervos cranianos caudais, incluindo o nervo hipoglosso, ficam sob linha direta da visão. A junção vertebrobasilar é dissecada e exposta. A porção anterior e caudal do clivo pode ser atingida. Quando se realiza a retirada da massa lateral do atlas, pode-se atingir o processo odontóide na região extradural e anteromedial da junção craniocervical.

## DISCUSSÃO

Seeger<sup>1</sup>, em 1978, descreveu a ressecção parcial do côndilo occipital para a abordagem da face anterior do bulbo. Hakuba et al.<sup>2</sup>, em 1979, publicaram uma via de acesso para os neurinomas do forame jugular que consistia em craniectomia suboccipital associada a mastoidectomia, com abertura da parede posterior do forame jugular e ressecção da porção lateral do arco do atlas. Heros<sup>3</sup>, em 1986, relatou via de acesso para o tratamento de aneurismas da artéria vertebral, da junção vertebrobasilar e da porção proximal do tronco basilar. A craniectomia suboccipital era estendida até a fossa condilar, sem ressecção do côndilo occipital. Posteriormente, a craniectomia suboccipital foi estendida no sentido anterolateral por meio de ressecção parcial ou total do côndilo occipital e associada a abertura do forame transversal do atlas para a liberação da porção extradural terminal da artéria vertebral, configurando o acesso suboccipital transcondilar lateral extremo<sup>4-7</sup>, que possibilita excelente abordagem do terço inferior do clivo, da junção bulbomedular e da região anterolateral do forame magno.

A extensão anterolateral do ASOL reduz a profundidade do campo cirúrgico e aumenta o ângulo de exposição à região anterior do forame magno. A remoção de 17 mm do côndilo occipital (aproximadamente metade de sua extensão anteroposterior) aumenta em 41 graus o ângulo de abordagem à região anterior do forame magno e clivo em relação ao ASOL retrocondilar<sup>8</sup>. O ASOL com diferentes ampliações no sentido anterolateral permite abordagem das lesões ventrais à transição bulbomedular pelo fato de propiciar exposição bastante lateral da transição occipitocervical (canal vertebral cervical alto, forame magno e terço inferior do clivo). Isso permite visão mais direta da face anterior do neuroeixo e possibilita manipular a lesão em plano paralelo, com menor necessidade de retração das estruturas neurovasculares<sup>1,7,9,10</sup>.

O côndilo occipital é a estrutura mais importante da porção inferolateral do osso occipital, que necessita ser retirada em maior ou menor proporção para se conseguir expor a região anterolateral do forame magno e o forame jugular. Dependendo da localização da lesão em relação aos forames magno e jugular, ele pode ser preservado, retirado parcial ou completamente, adaptando-se o ASOL às diferentes localizações das lesões em relação aos forames magno e jugular.

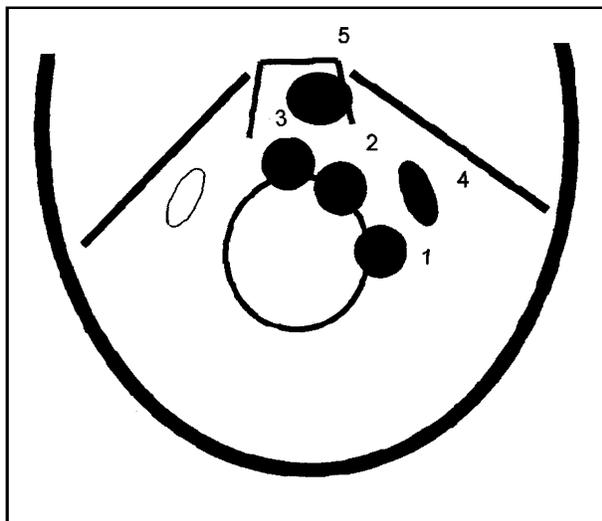


Fig 6. Localização das lesões em relação aos forames magno e jugular: lateral (1), anterolateral (2), anterior (3), forame jugular (4) e clivo (5).

O ASOL retrocondilar é adequado para abordar lesões intradurais com localização predominantemente lateral à junção bulbomedular. O ASOL transcondilar parcial, que expõe a porção anterolateral e caudal do clivo, é recomendado para abordar lesões intradurais localizadas predominantemente na região anterolateral à junção bulbomedular. O ASOL transcondilar parcial-transjugular, que expõe o bulbo jugular e os nervos cranianos caudais (IX, X, XI e XII), é adequado para tratamento das lesões do forame jugular. O ASOL transcondilar completo, que expõe a porção anterior e caudal do clivo, é indicado para tratar as lesões extradurais. A remoção da massa lateral e da porção lateral do arco anterior do atlas permite atingir o processo odontóide. Em consequência da instabilidade gerada na articulação occipito-axial, é necessária fixação occipitocervical após este acesso (Fig 6).

As indicações mais comuns para o ASOL, com suas devidas extensões anterolaterais, são as lesões vasculares e neoplásicas do terço inferior do clivo e da região anterolateral do tronco encefálico. A maioria dos aneurismas da PICA pode ser abordada satisfatoriamente pelo ASOL retrocondilar. Já no caso de aneurismas da junção vertebrobasilar é necessário, geralmente, retirar a metade do côndilo occipital (ASOL transcondilar parcial) para expor a região anterior do tronco encefálico. Nas lesões tumorais do terço inferior do clivo e anterolaterais à junção bulbomedular (meningiomas do forame magno e schwannomas dos nervos cranianos baixos), o ASOL é es-

tendido por meio de ressecção da porção inferolateral do osso occipital e do atlas para moldar-se às necessidades da topografia da lesão em relação ao forame magno. Nas lesões do forame jugular, maior exposição ventral e lateral é obtida por brocagem da porção lateral do forame magno até a ressecção do tubérculo jugular e abertura do forame de mesmo nome.

Em conclusão, as extensões do ASOL para abordar as lesões anterolaterais do forame magno e do forame jugular devem ser adaptadas à topografia da lesão: o ASOL retrocondilar para as lesões laterais ao forame magno, o ASOL transcondilar parcial para as anterolaterais, o ASOL transcondilar parcial-transjugular para as lesões da região do forame jugular, o ASOL transcondilar completo para as lesões anteriores ao forame magno e o ASOL transmassa lateral para as lesões extradurais na região do processo odontóide.

## REFERÊNCIAS

1. Seeger W. Atlas of topographical anatomy of the brain and surrounding structures. Wien: Springer-Verlag, 1978:486-489.
2. Hakuba R, Hashi K, Fujitani KA, Ikuno H, Nakamura T, Inoue Y Jugular foramen neurinomas. Surg Neurol 1979;11:83-94.
3. Heros RC. Lateral suboccipital approach for vertebral and vertebral-basilar artery lesions. J Neurosurg 1986;64:559-562.
4. Bertalanffy H, Seeger W. The dorsolateral, suboccipital, transcondylar approach to the lower clivus and anterior portion of the craniocervical junction. Neurosurgery 1991;29:815-821.
5. George B, Dematons C, Cophignon J. Lateral approach to the anterior portion of the foramen magnum: application to surgical removal of 14 benign tumors: technical note. Surg Neurol 1988;29:494-490.
6. Sen CN, Sekhar LN. An extreme lateral approach to intradural lesions of the cervical spine and foramen magnum. Neurosurgery 1990;27:197-204.
7. Spetzler RF, Grahm TW. The far-lateral approach to the inferior clivus and the upper cervical region : technical note. BNI Quart 1990;6:35-38.
8. Dowd G, Zeiller S, Awasthi D. Far lateral transcondylar approach: dimensional anatomy. Neurosurgery 1999;45:95-100.
9. Al-Mefty O, Borba LAB, Aoki N, Angtuaco E, Pait TG. The transcondylar approach to extradural non neoplastic lesions of the craniocervical junction J Neurosurg 1996;84:1-6.
10. Babu RP, Sekhar LN, Wright DC. Extreme lateral transcondylar approach: technical improvements and lessons learned. J Neurosurg 1994;81:49-59.