

# Meningiomas do forâmen magno

## Revisão da literatura

Danilo Otávio de Araújo Silva<sup>1</sup>, Leonardo Ferraz Costa<sup>1</sup>, Matheus Augusto Pinto Kitamura<sup>1</sup>, Joacil Carlos da Silva<sup>2</sup>, Hildo Rocha Cirne de Azevedo Filho<sup>3</sup>

Serviço de Neurocirurgia do Hospital da Restauração, Recife

### RESUMO

**Contexto:** Os meningiomas do forâmen magno são patologias raras e representam um dos mais desafiadores tumores do sistema nervoso central em relação ao seu tratamento cirúrgico. Sua frequência varia na literatura em torno de 3% dos meningiomas. Podem ser classificados como ventrais, ventrolaterais e dorsais. Tal classificação é importante, pois define a abordagem cirúrgica a ser utilizada. **Objetivo:** Revisão dos aspectos clínicos e terapêuticos desse raro e intrigante tumor. **Método:** Pesquisa eletrônica no PubMed ([www.pubmed.com](http://www.pubmed.com)) utilizando as seguintes palavras-chave: meningioma do forâmen magno e acesso extremo lateral. Foram revisados dados de trabalhos do período de 1987 a 2008. Também foi realizada pesquisa das publicações mais citadas em relação ao tema. Artigos com dados clínicos incompletos não foram analisados. **Resultados:** Como todos os meningiomas, são mais frequentes no sexo feminino. Possuem uma apresentação clínica variável. O diagnóstico precoce é mandatório a fim de se atingir os melhores resultados terapêuticos. O tratamento de eleição, definido pela maioria dos autores, é o cirúrgico, embora a radiocirurgia estereotáxica esteja despontando como uma das possibilidades terapêuticas. A maioria das séries publicadas relata uma taxa de ressecção total em torno de 70% dos casos. **Conclusões:** A melhor opção terapêutica, até o presente momento, é a remoção cirúrgica do tumor. A abordagem ideal ainda não está estabelecida como um consenso, embora esteja se direcionando para o acesso extremo lateral e suas variantes segundo a maioria dos autores. A embolização pré-operatória tem o seu papel definido e deve ser utilizada sempre que possível. A radiocirurgia estereotáxica pode ser uma opção terapêutica para um grupo seleto de pacientes. O diagnóstico precoce continua sendo a melhor arma de todo esse arsenal para que os pacientes desfrutem de um bom resultado terapêutico e evoluam com um prognóstico favorável. Em virtude da complexidade de sua localização anatômica, é necessário o amplo conhecimento da anatomia dos acessos de base de crânio, em especial o acesso extremo lateral e suas variantes.

### PALAVRAS-CHAVE

Meningioma. Forâmen magno. Acesso extremo lateral.

### ABSTRACT

#### Foramen magnum meningiomas. Literature review

**Context:** Foramen magnum meningiomas are rare diseases and represent one of the most challenging tumors of the central nervous system for its surgical treatment. Its frequency varies in the literature corresponding to about 3% of all meningiomas. They are classified as ventral, ventrolateral and dorsal. This classification is important because it defines the surgical approach to be used. **Objective:** Literature review of clinical and therapeutic aspects of this rare and puzzling tumor. **Method:** An electronic search in PubMed ([www.pubmed.com](http://www.pubmed.com)) using the following keywords: meningioma of the foramen magnum and extreme lateral access. We reviewed data from studies published during the period of 1987 to 2008. We also carried out research into the publications cited in the articles. Articles with incomplete clinical data were not analyzed. **Results:** Like all meningiomas they are more common in women. They have a variable clinical presentation. Early diagnosis is mandatory in order to achieve the best therapeutic results. The treatment of choice, as defined by most authors, is surgery, while stereotactic radiosurgery is emerging as one of the therapeutic possibilities. Most published series report a total resection rate of around 70%. **Conclusions:** The best therapeutic option, so far, is the surgical removal of the tumor. The ideal approach is not yet established as a consensus, although it is moving toward the extreme lateral access and its variants according to most authors. The preoperative embolization has its defined role and should be used whenever possible. The stereotactic radiosurgery may be a therapeutic option for a select group of patients. Early diagnosis remains the best factor to achieve a good outcome and a favorable prognosis. Due to the complexity of its anatomical location, one must have extensive knowledge of the anatomy of the skull base, especially that concerning with the extreme lateral access and its variants.

### KEY WORDS

Meningioma. Foramen magnum. Extreme lateral approach.

1 Residentes do Serviço de Neurocirurgia do Hospital da Restauração, Recife.

2 Neurocirurgião do Hospital da Restauração, Recife.

3 Chefe do Serviço de Neurocirurgia do Hospital da Restauração, Recife.

## Introdução

Meningiomas são uns dos tumores mais frequentes que acometem o sistema nervoso central (SNC). Séries clínicas indicam que 20% dos tumores cerebrais são meningiomas, enquanto séries de autópsia mostram uma incidência de até 30%.<sup>39</sup> São tumores que derivam das células meningoteliais aracnoideas, geralmente são benignos (grau I OMS); contudo podem ter comportamento mais agressivo, sendo classificados como grau II (atípico), cerca de 7% dos casos, ou grau III (anaplásico ou maligno), 3% dos casos.<sup>14</sup> Sabe-se que sua incidência no sexo feminino em relação ao masculino é de 2:1 para os meningiomas cerebrais e de até 10:1 para os espinhais.<sup>14</sup> São mais frequentes em adultos e idosos, sendo rara sua apresentação na infância.<sup>39</sup>

Os meningiomas localizados no forâmen magno (MFM) são raros e representam uns dos mais desafiadores tumores do SNC em relação ao seu tratamento cirúrgico. Sua frequência é estimada em torno de 3% dos meningiomas.<sup>3</sup> São classificados como ventrais, ventrolaterais e dorsais.<sup>3</sup> Tal classificação é importante, pois define a abordagem cirúrgica a ser utilizada. Possuem apresentação clínica variável. O diagnóstico precoce é mandatório a fim de se atingir os melhores resultados terapêuticos. O tratamento de eleição, definido pela maioria dos autores, é o cirúrgico, embora a radiocirurgia estereotáxica esteja despontando como uma das possibilidades terapêuticas. A maioria das séries publicadas relata uma taxa de ressecção total em torno de 70% dos casos. Por causa da complexidade de sua localização anatômica, é necessário o amplo conhecimento da anatomia dos acessos à base de crânio, em especial o acesso extremo lateral e suas variantes. A presente revisão da literatura tem como objetivo expor os aspectos clínicos e terapêuticos dessa rara e intrigante patologia.

## Método

Esta revisão de literatura foi realizada por meio de pesquisa eletrônica no PubMed ([www.pubmed.com](http://www.pubmed.com)) utilizando as seguintes palavras-chave: meningioma do forâmen magno e acesso extremo lateral. Foram revisados dados de trabalhos do período de 1987 a 2008. Também foi realizada pesquisa das publicações mais citadas em relação ao tema. Os artigos com dados clínicos incompletos não foram analisados.

Os dados considerados mais importantes são apresentados nesta revisão.

## Apresentação clínica

Os meningiomas são tumores de crescimento lento, assim produzem sintomatologia insidiosa na grande maioria dos casos.<sup>39</sup> Quando localizados no forâmen magno, essa regra se repete. Os tumores de localização anterior ou ventral, que são aqueles situados anteriormente ao primeiro ligamento denteado e aos nervos cranianos baixos (IX, X, XI, XII), bilateralmente no plano coronal, têm apresentação clínica diferente daqueles classificados como de localização dorsal.<sup>2,3,8,19,40</sup> É importante frisar que a maioria dos MFM é do tipo ventral, correspondendo a 68% a 98% dos casos.<sup>3,18,19,40</sup>

O quadro clínico mais frequente na maioria das publicações é a associação de sinais de longas vias, principalmente motores, como tetraplegia, tetraparesia ou hemiparesia espástica, disestesia e diminuição da sensibilidade global em graus variados, com déficits dos nervos cranianos IX, X, XI, XII uni ou bilateralmente.<sup>2,3,7,8,10,16,18,19,23,27,31,40,45,48</sup> Outras manifestações clínicas importantes são distúrbios da marcha e cefaleia que, no caso dos tumores dorsais, têm a característica de ser occipitocervical.<sup>7,23,48</sup> Os pacientes também podem apresentar-se apenas com queixa de torcicolo, cervicalgia e dispneia; esta última já podendo representar insuficiência respiratória.<sup>23,48</sup> Os distúrbios esfinterianos podem estar presentes em até 20% dos casos.<sup>41</sup> Um dado interessante no exame clínico desses pacientes é observar a atrofia da musculatura interóssea das mãos.<sup>10</sup>

Alguns autores, no entanto, publicaram manifestações clínicas peculiares e de grande importância para a literatura. Ahmed e cols.<sup>1</sup> relataram o caso de um paciente que apresentou rouquidão como sintoma único de um MFM. Tal sintomatologia desapareceu após a remoção cirúrgica da lesão. Sawaya<sup>42</sup> apresentou um paciente com quadro clínico mimetizando esclerose lateral amiotrófica. Esse paciente evoluiu com melhora clínica e recuperação dos déficits neurológicos após o tratamento cirúrgico do tumor. Barnadas e cols.<sup>6</sup> mostraram um caso no qual o primeiro sinal foi o aparecimento de ulcerações orais traumáticas causadas por mordidas da língua. O exame clínico desse paciente evidenciou desvio, fasciculações e hemiatrofia do lado direito da língua, caracterizando uma paralisia isolada do XII nervo; a ressonância magnética (RM) evidenciou um tumor de forâmen magno, confirmado posteriormente como meningioma. Wörner e cols.<sup>57</sup> reportaram um caso de uma paciente de 54 anos com história de hipertensão arterial com sete meses de evolução, associada a tontura, tontura e déficit auditivo à esquerda; a RM revelou um tumor compatível com MFM, confirmado após cirurgia e análise histopatológica; o tratamento cirúrgico do tumor foi realizado e a paciente apresentou melhora da

sintomatologia, inclusive da hipertensão arterial, após oito meses de evolução pós-operatória. Tsao e cols.<sup>53</sup> relataram um caso que reflete a importância do exame neurológico em pacientes com disfagia: a paciente com 58 anos de idade apresentava história de disfagia progressiva havia 18 meses; os exames endoscópicos do aparelho gastrointestinal não revelaram anormalidades; a semiologia neurológica flagrou diminuição da sensibilidade distal bilateral nas extremidades, hiper-reflexia e alteração da marcha; a laringoscopia e a videofluoroscopia revelaram marcante disfunção hipofaríngea; após ser diagnosticado um MFM por RM, o tratamento cirúrgico foi realizado com resolução quase completa dos sintomas.

### *Diagnóstico por imagem*

A tecnologia de imagem revolucionou o tratamento das patologias neurocirúrgicas. Em especial, a RM teve um papel inigualável em virtude do estudo anatômico proporcionado por ela. No entanto, as estruturas ósseas são mais bem avaliadas pela tomografia computadorizada (TC), sendo esta também de grande importância não só no diagnóstico, mas também no planejamento cirúrgico, principalmente nas patologias de base de crânio.

A RM é a modalidade de escolha para a avaliação de tumores da região do forâmen magno. Wagle e cols.,<sup>54</sup> já em 1987, demonstravam o potencial da RM no diagnóstico dos MFM. Nas imagens ponderadas em T1, geralmente, os meningiomas apresentam-se iso ou hipointensos em relação ao tecido neural, podendo, em algumas ocasiões, ser até discretamente hiperintensos.<sup>10,39</sup> Embora as imagens ponderadas em T1 sejam ótimas para visualização das estruturas anatômicas, a interface tumor/tecido neural não é bem visualizada.<sup>10,39</sup> Quando administrado o contraste de gadolínio, os meningiomas geralmente apresentam uma captação homogênea ajudando a identificar o tumor e sua base dural, onde se pode flagrar o *dural tail* em alguns casos.<sup>10,39</sup> Como a maioria dos MFM é do tipo ventral, a base dural localiza-se na borda occipital anterior do forâmen magno. Nas imagens ponderadas em T2, os meningiomas apresentam-se iso ou hiperintensos em relação ao tecido neural ao seu redor.<sup>10,39</sup> Deve-se avaliar detalhadamente as imagens em T2 para visualização do plano aracnoideo entre o tumor e o tronco cerebral.<sup>10,39</sup> A ausência desse plano e a presença de edema no tronco cerebral sugerem que a superfície pial foi invadida, o que dificultará a remoção completa do tumor.<sup>10,39</sup>

O estudo com angiografia digital ou angiorressonância é importante para avaliação das estruturas vasculares da região do forâmen magno, em especial a relação

do tumor com as artérias vertebrais.<sup>10,39</sup> A fase venosa da angiografia é de igual importância, pois oferece informações cruciais para o planejamento cirúrgico, como a disposição e patência dos seios venosos durais transversos e sigmoide.<sup>10,39</sup>

A TC de crânio é indispensável para avaliação das estruturas ósseas. As técnicas de reconstrução da junção crânio-cervical em 3D oferecem informações adicionais sobre as estruturas ósseas que podem ser ressecadas.<sup>10,39</sup>

Carvalho e cols.<sup>13</sup> demonstraram o impacto das informações oferecidas pela TC e RM nos resultados cirúrgicos de uma série de 70 pacientes com meningiomas de base de crânio petroclivais. Embora esse trabalho não avalie os MFM, ele nos oferece dados importantes em relação à avaliação radiológica de lesões de base de crânio. Por exemplo, sinais de infiltração tumoral ou edema perilesional no tronco cerebral influenciaram a extensão da remoção cirúrgica.

### *Tratamento*

O tratamento preconizado para os MFM pela maioria dos autores é a remoção cirúrgica do tumor, podendo esta ser total, subtotal ou parcial. Em virtude da peculiar localização anatômica desses tumores, é mandatório o total domínio da anatomia dos acessos de base de crânio, em especial o acesso extremo lateral e suas variantes. A radiocirurgia estereotáxica é uma opção terapêutica que vem despontando há alguns anos, mas ainda sem eficácia comprovada a longo prazo, segundo a maioria dos autores. A embolização pré-operatória dos MFM, quando possível de ser realizada, deve ser utilizada como medida adjuvante para facilitar a remoção cirúrgica do tumor. As complicações pós-operatórias são aquelas inerentes a qualquer procedimento cirúrgico, no entanto é necessária uma especial atenção ao desenvolvimento de instabilidade da junção craniocervical após o tratamento cirúrgico. Esses aspectos são analisados a seguir.

Os MFM de localização ventral, de acordo com a maioria dos autores, são mais bem abordados pelo acesso extremo lateral. George e cols.<sup>18</sup> publicaram uma série de 14 tumores abordados com uma extensão lateral do acesso suboccipital mediano clássico. Os autores advogam que se obtém bom acesso à porção anterior do forâmen magno com menor risco de lesão e retração da porção inferior do tronco cerebral. Adicionalmente, preconizam a transposição medial da artéria vertebral para uma melhor exposição cirúrgica. Sen e col.,<sup>47</sup> em uma série de seis pacientes publicada em 1990, ratificaram a utilidade do acesso suboccipital extremo lateral para ressecção de tumores ventrais do forâmen magno. Nesse trabalho, os autores mostram que os acessos

transoral e cervical posterior muitas vezes são incapazes de proporcionar a ressecção total desses tumores sem adicionar déficits neurológicos.

Sekhar e Javed,<sup>43</sup> em outra série publicada em 1993, relataram 17 casos de meningiomas do forâmen magno e petroclivais com acometimento do sistema arterial vértbro-basilar. Dos seis pacientes com acometimento da artéria vertebral, a ressecção completa foi obtida em todos; em um, a artéria vertebral foi ocluída, em outro o vaso foi reparado e, ainda em outro, foi realizada revascularização com enxerto venoso. Nenhum paciente evoluiu com déficit neurológico permanente. Um paciente apresentava invasão das artérias basilar e vertebral, onde a artéria vertebral era hipoplásica. Nesse caso, a artéria vertebral foi ocluída e o tumor ressecado por completo. O paciente evoluiu com piora transitória da hemiparesia. Dos dez pacientes com acometimento da artéria basilar, a ressecção completa só foi possível em três casos, em cinco pacientes foi realizada remoção subtotal (mais de 90% do volume tumoral) e, em dois, foi retirado em torno de 70% do volume tumoral. Os autores concluem que meningiomas com envolvimento das artérias basilar e vertebral podem ser removidos com sucesso com técnicas modernas de cirurgia de base de crânio, mas o cirurgião deve exercer um bom julgamento a respeito de quanto tumor deve ser removido em cada caso particular.

Kratimenos e Crockard.<sup>27</sup> utilizaram o acesso extremo lateral transcondilar para tratamento cirúrgico de 15 pacientes com tumores ventrais da junção craniocervical. Em 12 casos a ressecção completa foi atingida e, em três, foi feita remoção subtotal. Os autores acreditam que esse acesso oferece melhor exposição da junção bulbomedular e das estruturas vasculares, preservação da estabilidade cervical com remoção do terço posterior do côndilo occipital e elimina a necessidade de retração do tecido neural.

Bertalanffy e cols.<sup>8</sup> relataram uma série de 19 pacientes com MFM ventrais ou ventrolaterais operados pelo acesso extremo lateral transcondilar. Nos cinco anos de acompanhamento, a mortalidade foi nula e não ocorreram complicações neurológicas. A ressecção total foi obtida em 100% dos casos. Os autores reforçam que, com a análise detalhada dos aspectos anatômicos de cada caso, a remoção cirúrgica desses tumores pode ser feita com sucesso.

Samii e cols.<sup>40</sup> publicaram uma extensa série de 40 meningiomas da junção craniocervical. Os acessos suboccipitais mediano e lateral, com abertura do forâmen magno e laminectomia dos segmentos cervicais envolvidos, foram suficientes na grande maioria dos casos. A remoção do terço posterior do côndilo occipital com o uso de *drill* foi necessária em apenas sete casos. As taxas de ressecção total e subtotal foram 63% e

30%, respectivamente. Complicações pós-operatórias ocorreram em 30% dos pacientes.

George e cols.,<sup>19</sup> em outra grande série de 40 casos de MFM, analisaram o tratamento cirúrgico desses tumores em relação a sua localização. Os acessos utilizados foram o suboccipital lateral em 31 casos, suboccipital mediano em quatro casos e ântero-lateral em cinco casos. A escolha da abordagem cirúrgica foi feita de acordo com a localização tumoral em relação a três aspectos: plano horizontal (anterior n = 18, lateral n = 21, posterior n = 1); artéria vertebral (acima n = 4, abaixo n = 20, ambos n = 16); dura-máter (intradural n = 24, extradural n = 2, ambos n = 4). Os tumores intradurais anteriores e laterais foram operados pelo acesso suboccipital lateral. A remoção do côndilo occipital com *drill* foi feita quando os tumores localizavam-se acima da artéria vertebral, e da massa lateral do atlas quando o tumor localizava-se abaixo desta. Os tumores intradurais posteriores foram abordados pelo acesso suboccipital mediano. Os meningiomas com componente extradural foram ressecados pelo acesso ântero-lateral isolado ou em combinação com o suboccipital mediano. A taxa de ressecção completa foi de 94% para os tumores intradurais e de 50% para os extradurais. As condições clínicas melhoraram em 90% dos pacientes. Houve apenas três óbitos no pós-operatório.

Pirotte e cols.<sup>36</sup> relataram uma série de seis casos de MFM, na qual foram analisadas as diferentes extensões laterais do acesso suboccipital mediano. Essas variações incluíram condilectomia occipital parcial, transposição da artéria vertebral e até mesmo exposição e secção do seio sigmoide. Nessa série de pacientes, os autores concluíram que a única maneira de se obter uma boa exposição cirúrgica, sem retração das estruturas vitais localizadas no nível do forâmen magno, é com a aplicação individualizada, caso a caso, do acesso extremo lateral e suas variantes.

Na série de Banerji e cols.<sup>5</sup> de sete tumores de base de crânio, dos quais dois eram MFM, situados ântero-lateralmente, o acesso extremo lateral transcondilar associado à laminectomia de C1 a C3 foi utilizado com sucesso e remoção total desses tumores. Os autores não acreditaram ser necessária a transposição da artéria vertebral nos casos de tumores essencialmente intradurais. Tal técnica cirúrgica foi realizada nos casos de tumores (dois condrossarcomas) com extensão e acometimento extradural da artéria vertebral.

Touho<sup>52</sup> relatou um caso de MFM com acometimento da artéria cerebelar pósterio-inferior em que foi necessária a anastomose término-terminal desta para remoção do tumor. Nesse artigo, o autor chama a atenção para o fato de que os exames de imagem pré-operatórios não foram capazes de diagnosticar o envolvimento dessa artéria.

Arnautovic e cols.,<sup>3</sup> em clássico artigo sobre MFM do tipo ventral, mostraram os resultados de uma série de 18 pacientes. A abordagem cirúrgica preferida pelos autores foi o acesso extremo lateral transcondilar, com remoção de, no máximo, metade do côndilo occipital, a depender do tamanho do tumor. Em geral, realiza-se a laminectomia de C1 e C2. Os autores advogaram a abertura do forâmen transverso de C1 e a transposição inferior medial da artéria vertebral. No entanto, quando o tumor engloba essa artéria, é preferível dissecar e remover o máximo de tecido tumoral quando existe um plano aracnoideo entre o tumor e a artéria. Porém, tal manobra nem sempre é possível, pois o tumor apresenta-se, algumas vezes, aderido ao vaso. Nesses casos, é opinião do autor que não se tente remover as porções tumorais mais aderidas à artéria, por causa do risco de ruptura desta. A taxa de ressecção total foi de 75%, e as de ressecção quase total e subtotal, de 12,5% cada. As principais complicações pós-operatórias foram déficits dos nervos cranianos IX e X. O principal fator relacionado a bom prognóstico no pós-operatório foi um alto escore pré-operatório na Escala de Performance de Karnofsky (EPK). Logo, os autores enfatizaram a necessidade do diagnóstico precoce dessas lesões. Já na série de Gupta e cols.,<sup>23</sup> que compreende 12 casos de lesões anteriores e ântero-laterais do forâmen magno, das quais os meningiomas eram maioria, não foi necessária ressecção do côndilo occipital, nem transposição da artéria vertebral para remoção cirúrgica das lesões.

Nanda e cols.<sup>34</sup> publicaram um importante trabalho com análise da necessidade da remoção do côndilo occipital, durante o acesso extremo lateral, para tratamento cirúrgico de dez pacientes com lesões anteriores do forâmen magno, das quais seis eram meningiomas. Realizaram também estudo comparativo com oito cadáveres. Os autores concluíram que não é necessária a remoção, mesmo que parcial, do côndilo occipital para a ressecção completa e segura das lesões intradurais anteriores do forâmen magno.

Pamir e cols.<sup>35</sup> publicaram a experiência no tratamento de 22 pacientes com MFM. Em relação aos tumores localizados posteriormente ao ligamento dentado, a abordagem suboccipital mediana mostrou-se satisfatória para a adequada remoção desses tumores. Contudo, para as lesões anteriores do forâmen magno, a aquisição das técnicas do acesso extremo lateral foi de grande importância para o tratamento cirúrgico desses tumores.

O trabalho de Suhardja e cols.<sup>50</sup> faz um estudo anatômico e comparativo entre o acesso extremo lateral transcondilar e o retrósigmoideo. Foram utilizados 13 cadáveres nos quais de cada lado foi realizado um dos acessos. A área de exposição cirúrgica de cada acesso foi calculada separadamente. Como conclusão, mostrou-

se, com significância estatística, que o acesso extremo lateral proporcionou maior área de exposição operatória e permitiu melhor acesso à região do forâmen magno.

Margalit e cols.<sup>29</sup> publicaram uma série de 42 pacientes com tumores anteriores e ântero-laterais da região do forâmen magno. Desses, 18 eram meningiomas. O acesso suboccipital extremo lateral foi utilizado em todos os casos. No entanto, nesse artigo os autores chamam a atenção para a necessidade de individualizar as variantes desse acesso em cada caso particular e de acordo com a patologia de base. Eles defendem que a mobilização da artéria vertebral e a ressecção do côndilo occipital dependem da extensão e localização do tumor, bem como das características patológicas de cada lesão. Por exemplo, em todos os casos de meningiomas foi necessária a mobilização da artéria vertebral, mas a condilectomia occipital parcial foi realizada em apenas oito casos. Contudo, dos 12 pacientes que apresentavam cordomas dessa região, a ressecção condilar completa foi necessária em nove, com posterior fixação occipitocervical.

Como demonstrado, a discussão na literatura a respeito das variações do acesso suboccipital lateral para o tratamento cirúrgico dos MFM de localização anterior ou ântero-lateral é ampla. Várias outras referências literárias advogam o acesso extremo lateral com, pelo menos, condilectomia parcial individualizada para cada caso na remoção desses tumores.<sup>31,16,28,32,37</sup> Também existem defensores de uma abordagem suboccipital lateral retrocondilar.<sup>7</sup> Alguns autores ainda preconizam o acesso suboccipital lateral clássico para a retirada dessas lesões.<sup>2,20,26,41,48</sup> Outros preferem o acesso suboccipital mediano clássico.<sup>22</sup> As lesões situadas posteriormente são abordadas pela via suboccipital posterior mediana clássica, como consenso entre os autores. Embora ainda seja relatado o acesso transoral para o tratamento desses tumores,<sup>11,41</sup> sua utilidade é limitada e ele está sendo cada vez mais abandonado.

Em relação ao desenvolvimento de instabilidade occipitocervical após o tratamento cirúrgico de tumores da região do forâmen magno, a literatura converge para uma linha de condutas similares. Os pacientes que são submetidos a ressecção de até 30% ou do terço posterior do côndilo occipital geralmente não necessitam de fusão.<sup>9,49</sup> Nos casos em que a condilectomia chega a 50% ou mais, é muito provável que seja necessária a fusão occipitocervical.<sup>9,49</sup>

A utilização de embolização pré-operatória está bem estabelecida no tratamento dos meningiomas de base de crânio, pois ela facilita o ato operatório e diminui o sangramento.<sup>17,38</sup> É um procedimento seguro, entretanto deve-se ter em mente que alguns pacientes podem evoluir com piora do quadro neurológico após o mesmo.<sup>38</sup>

Uma análise detalhada a respeito da radiocirurgia estereotáxica vai além do propósito desta revisão. Porém, ressaltamos que Muthukumar e cols.<sup>33</sup> publicaram um artigo, no qual essa modalidade terapêutica poderia ser oferecida para pacientes com MFM que não fossem bons candidatos a cirurgia, por exemplo, pacientes muito idosos. Em uma série de cinco pacientes, os autores observaram redução do volume tumoral em um caso e ausência de crescimento da lesão nos quatro restantes.

## Conclusões

Os meningiomas de forâmen magno são tumores raros. Possuem apresentação clínica variável, desde pacientes com graves sintomas motores bilaterais e insuficiência respiratória até pacientes com sintomatologia completamente inespecífica, nos quais um detalhado exame neurológico é imprescindível. Associados à semiologia neurológica, os estudos de imagem com RM, TC e angiografia cerebral são definitivos para o diagnóstico e a programação cirúrgica.

A melhor opção terapêutica, até o presente momento, é a remoção cirúrgica do tumor. A abordagem ideal ainda não está estabelecida como um consenso, embora esteja se direcionando para o acesso extremo lateral e suas variantes segundo a maioria dos autores.

A embolização pré-operatória tem o seu papel definido e deve ser utilizada sempre que possível.

A radiocirurgia estereotáxica pode ser uma opção terapêutica para um grupo seleto de pacientes.

O diagnóstico precoce continua sendo a melhor arma de todo esse arsenal para que os pacientes desfrutem de um bom resultado terapêutico e evoluam com um prognóstico favorável.

## Referências

- Ahmed YS, Hanson DR, Halaka AN. Hoarseness as the sole presenting symptom of foramen magnum meningioma. *J Laryngol Otol*. 1990;104:715-7.
- Akalan N, Seckin H, Kilic C, Ozgen T. Benign extramedullary tumors in the foramen magnum region. *Clin Neurol Neurosurg*. 1994;96:284-9.
- Arnautovic KI, Al-Mefty O, Husain M. Ventral foramen magnum meningiomas. *J Neurosurg*. 2000;92:71-80.
- Avninder S, Gupta V, Sharma KC. Lymphoplasmacyte rich meningioma at the foramen magnum. *Br J Neurosurg*. 2008;24:1-3.
- Banerji D, Behari S, Jain VK, Pandey T, Chhabra DK. Extreme lateral transcondylar approach to the skull base. *Neurol India*. 1999;47:22-30.
- Barnadas MA, Escartín A, Alomar A. Oral ulcerations as the first sign of a foramen magnum meningioma. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2000;90:609-11.
- Bassiouni H, Ntoukas V, Asgari S, Sandalcioğlu EI, Stolke D, Seifert V. Foramen magnum meningiomas: clinical outcome after microsurgical resection via a posterolateral suboccipital retrocondylar approach. *Neurosurgery*. 2006;59:1177-85.
- Bertalanffy H, Gilsbach JM, Mayfrank L, Klein HM, Kawase T, Seeger W. Microsurgical management of ventral and ventrolateral foramen magnum meningiomas. *Acta Neurochir (Wien)*. 1996;Suppl 65:82-5.
- Bijjani GK, Sekhar LN, Riedel CJ. Occipitocervical fusion following the extreme lateral transcondylar approach. *Surg Neurol*. 2000;54:109-15.
- Boulton MR, Cusimano MD. Foramen magnum meningiomas: concepts, classifications and nuances. *Neurosurg Focus*. 2003;14:10.
- Boukowsky JA, Gibson RD, Snape L. Foramen magnum meningioma: transoral resection with a bone baffle to prevent CSF leakage. Case report. *J Neurosurg*. 1990;72:493-6.
- Bruneau M, George B. Foramen magnum meningiomas: detailed surgical approaches and technical aspects at Lariboisière Hospital and review of the literature. *Neurosurg Rev*. 2008;31:19-32.
- Carvalho GA, Matthies C, Tatagiba M, Eghbal R, Samii M. Impact of computed tomographic and magnetic resonance imaging findings on surgical outcome in petroclival meningiomas. *Neurosurgery*. 2000;47:1287-94.
- Commins DL, Atkinson RD, Burnett ME. Review of meningioma histopathology. *Neurosurg Focus*. 2003;3:14.
- David CA, Spetzler RF. Foramen magnum meningiomas. *Clin Neurosurg*. 1997;44:467-89.
- De Tella Jr OI, De Paiva Neto MA, Aguiar PH, Herculano MA. Anterior and lateral foramen magnum meningiomas. *Arq Neuropsiquiatr (Sao Paulo)*. 2006;64:437-40.
- Dowd CF, Halbach VV, Higashida RT. Meningiomas: the role of preoperative angiography and embolization. *Neurosurg Focus*. 2003;15:10.
- 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;29:484-90.
- George B, Lot G, Boissonnet H. Meningioma of the foramen magnum: a series of 40 cases. *Surg Neurol*. 1997;47:371-9.
- Goel A, Desai K, Muzumdar D. Surgery on anterior foramen magnum meningiomas using a conventional posterior suboccipital approach: a report on an experience with 17 cases. *Neurosurgery*. 2001;49:102-6.
- Guidetti B, Spallone A. Benign extramedullary tumors of the foramen magnum. *Adv Tech Stand Neurosurg*. 1988;16:83-120.
- Gupta SK, Khosla VK, Chhabra R, Mukherjee KK. Posterior midline approach for large anterior/anterolateral foramen magnum tumors. *Br J Neurosurg*. 2004;18:164-7.
- Gupta SK, Sharma BS, Khosla VK, Mathuriya SN, Pathak A, Tewari MK. Far lateral approach for foramen magnum lesions. *Neurol Med Chir (Tokyo)*. 2000;40:48-52.
- Kenning TJ, Kanwar VS, Qian J, Deshaies EM. A de novo desmoid tumor of the surgical site following foramen magnum meningioma resection in a patient with Gardner's Syndrome: a case report and review of the literature. *J Neurooncol*. 2008;26:30-9.
- Khaoropham S, Jittapiromsak P, Siwanuwatn R, Chantra K. The outcome of surgical treatment for tumors of the cranio-cervical junction. *J Med Assoc Thai*. 2007;90:1450-7.

26. Kondoh T, Tamaki N, Taomoto K, Yasuda M, Matsumoto S. Surgical approaches to foramen magnum meningioma: report of three cases. *Neurol Med Chir (Tokyo)*. 1990;30:163-8.
27. Kratimenos GP, Crockard HA. The far lateral approach for ventrally placed foramen magnum and upper cervical spine tumors. *Br J Neurosurg*. 1993;7:129-40.
28. Kumar CV, Satyanarayana S, Rao BR, Palur RS. Extreme lateral approach to ventral and ventrolaterally situated lesions of the lower brainstem and upper cervical cord. *Skull Base*. 2001;11:265-75.
29. Margalit NS, Lesser JB, Singer M, Sen C. Lateral approach to anterolateral tumors at the foramen magnum: factors determining surgical procedure. *Neurosurgery*. 2005;56:324-36.
30. Marhx-Bracho A, Rueda-Franco F, Ibarra-de La Torre A, García-González O, Bornstein-Quevedo L, de León-Bogorge B. Chordoid meningioma of the foramen magnum in a child: a case report and review of the literature. *Childs Nerv Syst*. 2008;24:623-7.
31. Marin Sanabria EA, Ehara K, Tamaki N. Surgical experience with skull base approaches for foramen magnum meningioma. *Neurol Med Chir (Tokyo)*. 2002;42:472-8.
32. Menezes AH. Surgical approaches, postoperative care and complications of posterolateral – far lateral transcondylar approach to the ventral foramen magnum and upper cervical spinal canal. *Childs Nerv Syst*. 2008;24:1203-7.
33. Muthukumar N, Kondziolka D, Lunsford LD, Flickinger JC. Stereotactic radiosurgery for anterior foramen magnum meningiomas. *Surg Neurol*. 1999;51:268-73.
34. Nanda A, Vincent DA, Vannemreddy PS, Baskaya MK, Chanda A. Far lateral approach to intradural lesions of the foramen magnum without resection of the occipital condyle. *J Neurosurg*. 2002;96:302-9.
35. Pamir MN, Kiliç T, Ozduman K, Türe U. Experience of a single institution treating foramen magnum meningiomas. *J Clin Neurosci*. 2004;11:863-7.
36. Pirotte B, David P, Noterman J, Brotchi J. Lower clivus and foramen magnum anterolateral meningiomas: surgical strategy. *Neurol Res*. 1998;20:577-84.
37. Rhoton AL Jr. Meningiomas of the cerebellopontine angle and foramen magnum. *Neurosurg Clin N Am*. 1994;5:349-77.
38. Rocen CL, Ammerman JM, Sekhar LN, Bank WO. Outcome analysis of preoperative embolization in cranial base surgery. *Acta Neurochir (Wien)*. 2002;144:1157-64.
39. Rockhill J, Mrugala M, Chamberlain MC. Intracranial meningiomas: an overview of diagnosis and treatment. *Neurosurg Focus*. 2007;23:1.
40. Samii M, Klekamp J, Carvalho G. Surgical results for meningiomas of the craniocervical junction. *Neurosurgery*. 1996;39:1086-94.
41. Sarat Chandra P, Jaiswal AK, Mehta VS. Foramen magnum tumors: a series of 30 cases. *Neurol India*. 2003;51:193-6.
42. Sawaya RA. Foramen magnum meningioma presenting as amyotrophic lateral sclerosis. *Neurosurg Rev*. 1998;21:277-80.
43. Sekhar LN, Javed T. Meningiomas with vertebral artery encasement: review of 17 cases. *Skull Base Surg*. 1993;3:91-106.
44. Sekhar LN, Wright DC, Babu RP. Surgical resection of cranial base meningiomas. *Neurosurg Clin N Am*. 1994;5:299-330.
45. Sekhar LN, Wright DC, Richardson R, Monacci W. Petroclival and foramen magnum meningiomas: surgical approaches and pitfalls. *J Neurooncol*. 1996;29:249-59.
46. Seki K, Shimizu K, Matsushita M, Li ZL, Niibayashi K, Yamamuro T. Postlaminectomy kyphosis of the cervical spine complicating spinal cord tumor in the foramen magnum. *No Shinkei Geka*. 1994;22:481-4.
47. Sen CN, Sekhar LN. An extreme lateral approach to intradural lesions of the cervical spine and foramen magnum. *Neurosurgery*. 1990;27:197-204.
48. Sharma BS, Gupta SK, Khosla VK, Mathuriya SN, Khandelwal N, Pathak A et al. Midline and far lateral approaches to foramen magnum lesions. *Neurol India*. 1999;47:268-71.
49. Shin H, Barrenechea JJ, Lesser J, Sen C, Perin NI. Occipitocervical fusion after resection of craniocervical junction tumors. *J Neurosurg Spine*. 2006;4:137-44.
50. Suhardja A, Agur AM, Cusimano MD. Anatomical basis of approaches to foramen magnum and lower clival meningiomas: comparison of retrosigmoid and transcondylar approaches. *Neurosurg Focus*. 2003;14:9.
51. Tange Y, Uto A, Wachi A, Koike J. Transcondylar fossa approach to treat ventral foramen magnum meningioma: case report. *Neurol Med Chir (Tokyo)*. 2001;41:458-62.
52. Touho H. End-to-end anastomosis of the posterior inferior cerebellar artery before excision of a meningioma involving the lower clivus and the foramen magnum. Case report. *Surg Neurol*. 1999;52:185-8.
53. Tsao GJ, Tsang MW, Moblely BC, Cheng WW. Foramen magnum meningioma: dysphagia of atypical etiology. *J Gen Intern Med*. 2008;23:206-9.
54. Wagle VG, Villemure JG, Melanson D, Ethier R, Bertrand G, Feindel W. Diagnostic potential of magnetic resonance in cases of foramen magnum meningiomas. *Neurosurgery*. 1987;21:622-6.
55. Wang ZY, Xie JC, Ma CC, Liu B, Chen XD, Li ZD, et al. Microsurgery on foramen magnum meningioma with suboccipital approach. *Beijing Da Xue Xue Bao*. 2004;36:634-6.
56. Wong CW, Poon WS. Far lateral approach with intraoperative ultrasound Doppler identification of the vertebral artery. *Clin Neurol Neurosurg*. 1999;101:264-7.
57. Wörner BA, Rahim T, Lange M, Fink U, Oeckler R. Long lasting improvement arterial hypertension after surgical treatment of a foramen magnum meningioma: case report. *Surg Neurol*. 2002;58:189-92.

*Original recebido em setembro de 2008*

*Aceito para publicação em abril de 2009*

*Conflito de interesses não declarado*

**Endereço para correspondência**

Daniilo Otávio de Araújo Silva  
Rua Paissandu, 200, ap. 401 – Boa Vista  
50070-200 – Recife, PE, Brasil  
E-mail: daniloncr@gmail.com