고신대학교 의학부 학술지 제17권 제1호
Kosin Medical Journal
Vol. 17. No. 1, pp. 71~76, 2002

접형골 능선에 발생한 큰 뇌수막종의 수술 경험

김도헌, 김한규

고신대학교 의학부 신경외과학 교실

Surgical Experience of Large Sphenoid Ridge Meningioma

Do Heon Kim, Han Kyu Kim

Department of Neurosurgery, Kosin University College of Medicine, Busan, Korea

Abstract

Background Meningiomas originating from the sphenoid ridge are surgical challenge because of adjacent cranial nerve, carotid artery, its branches, and cavernous sinus. We removed 5 large tumors of sphenoid ridge with skull base approach and are going to report our technique and experience. ***Methods*** Five patients were operated between January, 1997 and December, 2001. The age of the patients were from 36 to 56. There are two men and three women. All tumors were approached through orbitozygomatic or transzygomatic technique. At first, feeding arteries were interrupted and skull base bone attached to tumor was drilled out and then intradural tumor was removed. ***Results*** Four of five tumors were completely removed and one was gross totally removed due to infiltration of middle cerebral artery. A case of transient hemiparesis was occurred because of vasospasm of a branch of middle cerebral artery and transient oculomotor palsy was observed in a patient whose tumor invaded the cavernous sinus. ***Conclusion*** We successfully treated surgically challenging large sphenoid ridge meningioma with skull base technique. This approach may play an important role in the treatment of large vascular sphenoid ridge tumors.

Key words: Sphenoid ridge, Meningioma, Skull base approach

서론

뇌수막종은 성장 속도가 느리고 수술로 완치가 가능하므로 양성 종양으로 알려져 있다. 두개저에 발생한 뇌수막종 치료의 궁극적 목표는 합병증이나 사망에 없이 치료하는 것이다. 두개저 중 접형골 능선에 발생한 뇌수막종은 전체 뇌수막종의 12%내지 23%를 차지한다.[1-3] 미세해부지식의 발달과 기술의 발달로 접형동 능선의 뇌수막종을 합병증 없이 치료하는 것이 가능해졌으나, 접형골 능선의 내측에서 종양이 발생하면, 상상돌기, 해면 정맥동, 안와내 구조물과 주변의 혈관을 침범하여 완전 제거가 어렵고 재발과 합병증의 빈도가 높은 것으로 알려져 있다.[4,5] 전통적으로 테리온 접근법 후 경막내에서 종양을 제거하는 방법이 많이 사용되었으나,[6,7] 수술시 많은 출혈로 종양의 제거가 여의치 않은 경우가 많다. 이런 문제를 극복하기 위해 수술 전 색전술로 혈류 차단을 하는 방법이 시도되었으나, 추가적인 처치가 필요한 점, 뇌신경의 허혈성 손상 같은 색전술 자체의 합병증 등의 문제가 있다. 저자들은 접형동 능선에 발생한 큰 뇌수막종을 두개저 접근법으로 치료하여 좋은 결과를 얻어, 그 경험을 보고하고 수술 수기를 기술하였다.

교신저자 : 김 도 헌
TEL: 051-990-6274 · FAX: 051-248-2939
E-mail: stifta@netsgo.com

대상 및 방법

5명의 환자가 99년 1월부터 2001년 5월까지 접형동 능선의 뇌수막종으로 수술하였다. 남자가 2 명, 여자가 3명이었으며 환자의 나이는 36세에서 56세까지 였다. 증상은 대개 점차 진행하는 두통, 시력 저

하, 복시, 안구돌출 등이 주 증상이었다. 수술 전 검사는 일반적인 신경학적 검사, 시력 및 시야 검사를 필요할 경우 하였다. 방사선 검사는 뇌전산화 단층촬영으로 두개저골을 3mm두께로 검사하여 종양이 침범한 부위를 확인하고 골의 변화를 파악하였다. 뇌MRI와 뇌혈관 촬영을 수술 전 하였으나, 종양 색전술은 하지 않았다. 종양의 제거 여부는 수술 당시의 소견과 수술 후 48시간 내에 조영 증강한 뇌MRI를 촬영하여 확인하였다.

수술

환자의 머리를 약간 거상한 후 30도에서 45도 정도 병변 부위에서 반대로 회전시킨 상태로 수술하였다. 중심선을 넘어 반대측 동공선까지 도달하는 반관상(hemicoronal) 피부 절개를 하고, 충분한 크기의 두개골막을 확보하였다. 안면신경의 측두지 손상을 방지하기 위하여 측두근의 심층 막과 근육을 분리하여 측두근막을 전하방으로 박리 견인하여 상안와부위의 골과 관골궁을 노출시키고, 측두근은 후하방으로 견인하여 고정하였다. 테리온에 구멍을 뚫고 출혈이 많을 경우는 중뇌막동맥과 측두골 선이 만나는 곳 하방에 구멍을 뚫어 중뇌막동맥을 차단하였다. 전두골, 측두골 및 두정골 일부를 포함하는 두개골을 제거하고, 측두골을 아래까지 충분히 제거하여 중두개와와 편평한 시야를 얻을 수 있게 하였다. 종양이 상방으로 침범한 정도에 따라, 안와관골 접근법 혹은 경관골궁 접근법을 하였다. 경막을 전두개와 및 중두개와에서 박리하여 거상하면서, 상안와열(superior orbital fissure), 정원공(foramen rotundum) 난원공(foramen ovale), 극공(foramen spinosum)을 노출하였다. 극공에서 중뇌막동맥을 응고하여 차단하였다. 출혈이 중두개와 부위의 골에서 많이 있으나 동맥은 응고 차단하고 넓은 부위의 미세출혈은 밀납으로 봉쇄하였다. 접형골 내측의 경막과 골의 접합부위는 종양이 크면 대개 견인이 불가능하므로 종양을 어느 정도 제거하여야 노출할 수 있다. 경막을 열고 종양을 CUSA등을 이용하여 내부 쪽부터 제거하여 종양의 크기를 줄이고, 뇌의 견인을 최소화 한 후 종양과 뇌조직 사이를 박리하였다. 경막내에서 종양의 급양동맥들은 대개 내경동맥과 전대뇌동맥, 중대뇌동맥에서 오며, 소작기로 응고 후 차단하였다. 경우에 따라서는 중대뇌동맥이나 내경동맥이 종양에 싸여 있을 경우, 박리할 수 있으면 박리 하였지만 그렇지 못할 경우 혈관에 종양이 최대한 적게 남도록 하면서 종양을 제거하였다. 어느 정도 종양의 크기가 현저히 감소하면, 다시 접형골 내측에서 경막과 골을 박리하고 상안와열을 일부 열고 , 상상돌기를 제거하고 시신경관을 열어준다. 경막내에서 남은 종양을 내경동맥과 가지로부터 박리 하여 완전히 제거한다. 종양이 해면 정맥동으로 침범하였을 경우 상안와열에서 경막을 절개하여 해면정맥동의 외막과 내막을 분리하여 해면정맥동을 노출시키고 종양을 제거한다. 종양과 같이 제거된 경막은 두개골막으로 재건하고, 골의 변화가 동반되어 있을 경우, bone cement로 두개골을 성형하여 수술을 마쳤다.

결과

수술로 5명중 4명은 종양을 완전히 제거하였다. 수술 소견과 수술 후 48시간 내에 촬영한 조영 증강 뇌MRI에서 종양이 완전히 제거된 것을 확인하였다. 한 명은 종양이 중대뇌동맥의 가지를 싸고 있어 혈관을 따라 종양을 가능한 적게 남기고 제거하였다. 종양이 일부 남은 환자에서 수술 후 우반신 마비가 있었으며, 뇌MRI에서 소공경색이 방선관(corona radiata)에 보였다. 환자는 수술 후 3개월 째부터 혼자 걸어 다닐 수 있을 정도로 회복하였다. 종양이 일부 해면정맥동으로 침범된 환자가 한 명 있었으며, 해면정맥동을 열고 난 후 뇌신경과 쉽게 박리 되어 제거하였으나 동안신경의 일시적인 마비가 있었다. 안와강 내로 침범한 종양이 2례 있었으나 안와골막은 침범하지 않고 내용물을 전위하여 안구돌출을 유발하고 있었다. 시신경이나 내경동맥을 완전히 싸고 있고 유착되어 있는 종양은 없었다. 환자의 증례는 표1에 요약하였다.

고찰

미세 현미경 수술의 발달로 뇌수막종의 치료 결과는 많이 호전되었지만, 두개저에 발생한 뇌수막종은 아직도 수술로 제거하는 데 많은 어려움이 있다. 특히 접형동 능선에 발생한 큰 뇌수막종은 주변 내경동맥, 해면 정맥동 및 뇌신경과의 유착과 출혈로 수

Table 1. Summary of Cases

Case	Age/sex	Symptoms	Approach	Extent of resection	Complication	Comment
1	56/F	Headache, palpable mass	Transzygomatic	Total	(-)	
2	45/F	Visual disturbance	Orbitozygomatic	Total	(-)	Orbit involve
3	48/F	Headache	Transzygomatic	Total	(-)	
4	36/M	Headache	Orbitozygomatic	Total	3rd nerve palsy	Cavernous involve
5	52/M	Exophthalmos	Orbitozygomatic	Gross total	Right hemiparesis	Orbit involve

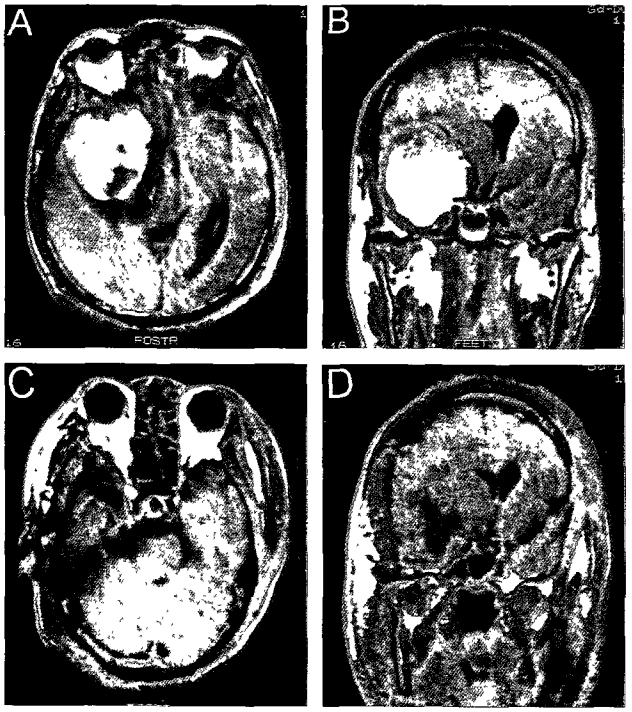

Fig. 1. A and B, Preoperative contrast enhanced MRI showing large meningioma involving the orbital apex and partially cavernous sinus. C and D, Postoperative MRI at 40hours showing complete removal of tumor.

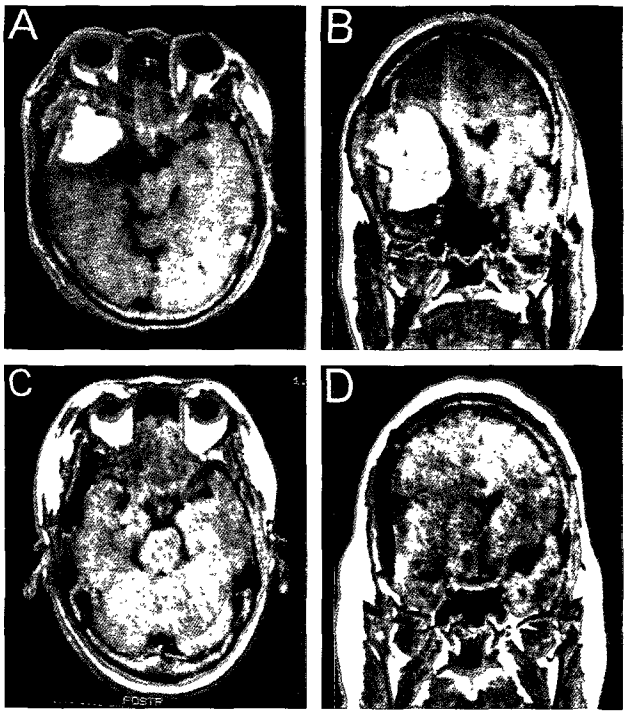

Fig. 2. A and B, Preoperative MRI demonstrating large meningioma abutting clinoid. C and D, Postoperative MRI at 32hours revealing total removal of tumor.

술에 어려움이 많다. 그러나 두개저 접근법의 개발, 영상기술 및 마취 기술의 발달로 근치 수술이 시도되어 좋은 결과를 얻고 있다. 충분한 경험과 미세수술 해부지식을 가지면 접형동 능선에 발생하였으며 주변 구조물과의 유착이 많은 큰 종양들도 합병증 없이 완전제거가 가능하다.

두개저 접근법을 통한 수술은 두개저골과 종양사이의 급양 동맥들을 차단하는 장점이 있다. 수술시야에서 수술 전 색전술로 차단하던 급양동맥들을 노출하므로 색전술의 필요가 없다. 접형골 능선에 발생한 종양의 급양동맥은[8] 외경동맥과 내경동맥에서 오며, 서로 반측의 혈관과 연결되거나 측로를 통해 합쳐진다. 외경동맥의 분지로는 상악동맥에서 극공을 통과하는 중뇌막동맥의 전후 분지와 정원공과 난원공을 통과하는 부뇌막동맥(accessory meningeal artery)이 있다. 내경동맥의 분지로는 해면정맥동내의 inferior trunk,

meningohypophyseal trunk, 안와동맥에서 분지되는 누선동맥과 회귀뇌막분지(recurrent meningeal branch)와 전,후 사골 동맥 등이 있다. 경막과 두개저 골을 박리 하면서 위의 급양동맥과 두개저골에서 올라오는 diploe vein등을 모두 차단하면, 경막내에서 거의 출혈이 없이 종양을 제거할 수 있다. 출혈이 거의 없는 시야에서는 종양이 주변 혈관이나 구조물로 침범하여도 비교적 쉽게 박리 하여 제거할 수 있으며, 종양의 일부를 남길 가능성이 적다. 또한 두개저 접근을 통해 구조물을 먼저 제거하므로 광범위한 시야를 얻을 수 있고, 뇌의 견인의 필요성이 줄어들다.[7,9]

두개저에 발생한 뇌수막종은 재발의 빈도가 높다.[4,5,10,11] 특히 접형골 내측에 발생한 종양의 재발 이 많은데 이것은 해부학적인 특성과 연관이 있다. 넓은 부위에서 경막과 유착되어 있고, 해면 정맥동, 혈관에 침범하며 종양이 두개저의 구멍이나 열을 통해 안와강이나 관골와로 침투하기 때문이다.[12] Pieper등[13]은 뇌수막종 주위에 발생한 골과다 증식의 대부분(69%)은 종양의 침범에 의한 것이라고 하며, 종양 재발의 중요한 원인이라고 한다. 두개저 접근은 골구조물을 먼저 노출하고 제거하므로 종양에 의해 침범된 골을 쉽게 완전히 제거할 수 있는 장점이 있다. 두개저에 발생한 뇌수막종을 근치적으로 수술하지 않으면, 장기간의 추적검사에서 최초 종양제거에 따라 최소 16%에서 100% 재발하거나 증상이 진행한다고 한다.[14] 두개저 접근법을 이용하면 종양의 재발에 기여하는 요소를 상당부분 배제하고 근치적 종양절제가 가능하다. 저자들의 예는 숫자가 작으며, 장기적인 추적 검사가 되지 않아 재발률을 평가하기 위해서는 좀 더 많은 증례와 추적 관찰이 필요하다.

접형동 능선의 종양은 주변 구조물로 침범하는 경우가 많다. 대부분의 뇌수막종은 경막내에서 뇌실질과 지주막으로 경계되지만, 지주막 경계가 없으면 뇌실질 손상 가능성이 있어 종양제거에 어려움이 있으며 수술 후 뇌부종 등의 합병증을 야기할 수 있다.[15] 저자들의 경우도 종양의 일부 표면에서는 뇌실질과 구분이 되지 않는 경우가 있었으나 non-eloqunet area여서 문제가 되지 않았다. 종양이 해면 정맥동으로 침범한 경우,[16-18] 환자가 수술 전 안구운동장애, 시력장애 등 뇌신경 침범의 신경학적 증상이 있고 내경동맥이 종양에 침범되어 있으면 근치적(radical) 종양 제거를 고려하여야 한다. 해면 정맥동으로 침범하여도 신경학적인 징후가 없다면, 제거 가능한 종양만 제거 후 방사선 치료를 고려하여야 한다. 1례에서 해면정맥동으로 종양이 침범하였으나, 다행히 종양이 뇌신경으로부터 쉽게 박리되어 제거할 수 있었다. 시신경이나 안와 내 구조물로도 침범할 수 있는데, 시신경자체를 침범한 경우는 대개 드문 것으로 알려져 있으며,[6] 저자들의 경우도 시신경주위의 경막과 유착은 있어도 시신경 자체를 침범한 경우는 없었다. 시력 손상이 있고 시신경이 침범한 경우는 시신경의 절단이 필요할 수 있다. 안와 내 침범한 종양은 수술 전 방사선 검사에서 충분히 그 정도를 파악하지 않으면 소홀하기 쉽고 흔한 재발 부위가 된다.[19] 수술에서 가장 문제가 되는 것 중 하나가 혈관에 유착되거나 침범한 경우이다. 실제 Kotapka 등[20]은 종양이 혈관을 싸고 있을 경우 약 42%가 혈관 벽을 침범한 상태라고 하였으며, 그럴 경우 혈관과 종양을 같이 제거하고 측로 형성수술을 하여야 한다. 그러나 큰 혈관에서는 en bloc제거 후 측로 형성수술 등을 할 수 있으나[21] 전대뇌동맥, 혹은 중대뇌동맥의 여러 분지부가 혈관에 싸여 있을 경우 종양의 제거에 주의가 요하며, 완전 제거가 불가능하다. 저자들의 경우도 종양이 중대뇌동맥에 접해 있어 종양을 박리 하였으나 분지부에서 가는 혈관들이 종양에 싸여 있어 결국 완전히 제거하지 못한 경우가 1례 있었다.

두개저 뇌수막종의 수술로 발생할 수 있는 합병증은 다양하다. 상안와열을 노출할 때, 시신경관을 열 때, 중두개와저의 정원공과 난원공의 골을 제거하거나 혈관을 소작할 때, 해면정맥동으로 침범한 종양을 제거할 때 뇌신경 손상의 가능성이 있다. 해면정맥동을 침범한 종양을 제거하면서 동안신경의 일시적인 마비가 있었으나 완전히 회복한 예가 있었다. 종양을 혈관에서 박리 할 때 혈관의 손상이나 뇌졸중이 발생할 수 있다. 종양이 중대뇌 동맥을 싸고 있는 환자에서 중대뇌동맥의 분지를 박리 하면서 혈관 자체의 손상은 없었으나 조작과 출혈 등으로 혈관 수축이 발생하여 소공 경색이 발생한 경우가 있었다. 수술 전 뇌혈관 촬영으로 혈관의 전위나 좁아진 부위를 파악하고, 뇌MRI의 T1영상에서 종양과 혈관과의 관계를 잘 파악하면 혈관손상의 합병증을 줄일 수 있다.

저자들의 경험을 요약하면, 접형동 능선에 발생한 종양은 실비안열 방향으로 성장하여 주변 구조물에 대한 종괴 효과가 적어 상당한 크기에 이를 때까지

증상이 없으며, 환자들이 증상을 호소하며 찾아올 때는 대개 종괴가 큰 상태로 오는 것이 대부분이다. 종양이 클 경우 경막과 두개저골과의 박리과정에서 뇌의 견인 상태를 항상 염두에 두고 수술하여야 하며, 뇌에 압박이 많이 가해질 경우 무리하게 내측의 두개저골을 제거하기보다는 경막내에서 종양을 상당히 제거 후 진행하는 것이 바람직하다고 판단된다. 종양에 의해 실비안 정맥이 대개 전위되어 있으며, 주로 외측후방으로 전위되어 있으므로 정맥 손상의 가능성을 고려하여 경막을 세심하게 여는 주의가 필요하다. 혈관손상의 가능성에 항상 주의를 기울여야 하며, 종양을 CUSA등을 사용하여 종괴의 크기를 줄인 후 반드시 내측과 하측에서 내경동맥 및 전대뇌동맥, 중대뇌동맥을 찾아서 종괴와의 관계를 파악하고 박리가 될 경우에는 최대한 박리를 시도한다. 대개 큰 혈관의 경우 어느 정도 박리가 되나 작은 천공동맥은 손상의 가능성이 많으므로 주의하여야 하며, 불가능할 경우 종양을 남겨두는 것을 고려하여야 한다. 경막의 넓은 부분이 종양에 의해 침범되거나 이차적인 변화를 보이므로 충분한 크기의 두개골막을 확보하여 경막의 재건에 사용하면 수술 후 뇌척수액루 발생의 빈도를 줄일 수 있다. 종양에 의해 침범된 두개골은 제거하고, bone cement로 두개골과 안와골의 일부를 재건하여 수술 후 미용상의 문제를 줄일 수 있다.

결론

저자들은 최근 3년간 접형동 능선에 발생한 큰 종양을 두개저 접근법으로 제거하여 좋은 결과를 얻을 수 있었다. 접형골 능선에 발생한 뇌수막종의 치료에서 두개저 접근법은 종양 제거 전 혈류 공급을 차단하여 수술 중 출혈과 합병증을 줄이고, 수술 전 색전술을 필요 없게 한다.

참고문헌

1. Chan RC, Thompson GB: Morbidity, mortality and quality of life following surgery for intracranial meningiomas. A retrospective study in 257 cases. J Neurosurg 60:52, 1984
2. Kallio M, Sankila R, Hakulinen T, Jaaskelainen J: Factors affecting operative and excess long-term mortality in 935 patients with intracranial meningioma. Neurosurgery 31:2-12, 1992
3. McCarty CS: Meningiomas of the sphenoidal ridge. J Neurosurg 36:114-120, 1972
4. Adegbite AB, Kahn MI, Paine KWE, Tan LK: The recurrence of intracranial meningiomas after surgical treatment. J Neurosurg 58:51-56, 1983
5. Mirimanoff RO, Dosoretz DE, Linggood RM: Meningioma: Analysis of recurrence and progression following neurosurgical resection. J Neurosurg 62:18-24, 1985
6. Bonnal J, Thibaut A, Brotchi J, Born J: Invading meningiomas of the sphenoid ridge. J Neurosurg 53:587-599, 1980.
7. Dolenc V: Microsurgical removal of large sphenoidal bone meningiomas. Acta Neurochir Suppl (Wien) 28:391-396, 1979.
8. Mayer PI, Kier EL: The ontogenetic and phylogenetic basis of cerebrovascular anomalies and variants, in Apuzzo MLJ (ed): Brain Surgery: Complication Avoidance and Management. New York, Churchill-Livingstone, 691-779, 1993
9. Kawase T, Toya s, Shiobara R, Kimura C, Nakajima H: Skull base approaches for meningioma invading the cavernous sinus, in Proceedings International Symposium on cavernous sinus. Llubjana, 380-389, 1986
10. Jaaskelainen J: Seemingly complete removal of histologically benign intracranial meningioma: Late recurrence rate and factors predicting recurrence in 657 patients. Surg Neurol 26:461-469, 1986
11. Marks SM, White HL, Lye RH: Recurrence of meningiomas after operation. Surg Neurol 25:436-440, 1986
12. Basso A, Carrizo AG, Duma Christopher: Sphenoid ridge meningiomas. In Schmidek and Sweet (4th ed): Operative Neurosurgical Techniques, Philadelphia: WB Saunders, 316-324, 2000
13. Pieper DR, Al-Mefty O, Hanada Y, Buechner D: Hyperostosis associated with meningioma of the cranial base: Secondary changes or tumor invasion. Neurosurgery 44:742-747, 1999.
14. Mathiesen T, Lindquist C, Kihlstrom L, Karlsson B: Recurrence of cranial base meningiomas. Neurosurgery 39:2-7, 1996
15. Day JD: Cranial base surgical technique for large sphenocavernous meningiomas: technical note Neurosurgery 46:754-760, 2000
16. O'Sullivan MG, van Loveren HR, Tew JM Jr: The surgical resectability of meningiomas of the cavernous sinus. Neurosurgery 40:238-244, 1997.
17. Suzuki M, Mizoi K, Yoshimoto T: Should meningiomas involving the cavernous sinus be totally resected? Surg Neurol 44:3-10, 1995
18. Basso A, Carrizo AG: Sphenoid ridge meningiomas. In Schmidek H(ed): Meningiomas and Their Surgical Management. Philadelphia: WB Saunders, 233-241, 1991

19. Maroon JC, Kennerdell JS, Vidovich DV, Abla A, Sternau L: Recurrent sphenoorbital meningioma. J Neurosurg 80:202-208, 1994
20. Kotapka MJ, Kalia K, Martinez AJ, Sekhar LN: Infiltration of the carotid artery by cavernous sinus meningioma. J Neurosurg 81:252-255, 1994
21. Sekhar LN, Ross DA, Sen C: Carvenous sinus and sphenocavernous neoplasm: anatomy and surgery, in Sekhar LN, Janecka IP(eds); Surgery of Cranial Base Tumors. New York: Raven Press, 521-604, 1992