

# Cirugía

## **Aneurismas cerebrales oncóticos**

Dr. Roberto Santos Ditto, Jefe del Servicio de Neurocirugía del Hospital Alcívar

Dr. Jorge Santos Franco, Neurocirujano del Hospital Alcívar

Dr. Mario Izurieta Ulloa, Neurocirujano del Hospital Alcívar

Dr. Henin Mora Benites, Neurocirujano del Hospital Alcívar

Dr. Marcelo Zambrano Plúa, Residente del Hospital Alcívar

### **Resumen**

Los aneurismas cerebrales se han convertido en una patología de incidencia significativa, cuyo origen puede ser por causa hemodinámica, genética y por agentes externos, ya sean estas infecciones, traumas y neoplasias. La asociación de aneurismas y tumores intracraneales es poco frecuente, se manifiestan en la literatura solamente reportadas como casos clínicos. No se ha logrado determinar si esta asociación es casual o se debe a lesión producida por el tumor. En el presente artículo, haremos una revisión basada en la literatura y presentación de casos clínicos, acerca de la incidencia de aneurismas cerebrales coexistentes con lesiones de tipo tumoral.

Palabras Clave: Aneurismas, Tumores

### **Summary**

Cerebral aneurysms have become a pathology with significant incidence, it can be caused by hemodynamic, genetic or external agents whether these are infections, trauma or neoplasms. The association of intracranial aneurysms and tumors is not frequent, only reported as clinical cases. It has not been determined whether this association is accidental or due to injury caused by the tumor. In this article, we will make a review based on the literature and presentation of clinical cases, of the incidence of cerebral aneurysms coexistent with tumor-like lesions.

Keywords: Aneurysms, tumors

### **Introducción**

Los aneurismas cerebrales constituyen una patología común en los centros hospitalarios. Su incidencia general es difícil de establecer, con un rango de prevalencia en autopsia entre 0,2 a 7,9%. 44. El origen de la

mayoría de los aneurismas obedece a factores hemodinámicas o genéticos. Un grupo mucho más reducido de lesiones vasculares son aquellos aneurismas ocasionados por agentes externos, ya sea infecciones, traumas o por invasión de neoplasias originadas dentro o fuera del encéfalo.

Desde el punto de vista etiológico, los aneurismas cerebrales presentan características especiales que influyen en el criterio del manejo y del tratamiento de los mismos. Los Saculares se presentan en el 80 y 90%, generalmente se ubican en los grandes vasos y tienen una buena diferenciación del cuello y el saco aneurismático. Los Fusiformes o arterioscleróticos comprometen un segmento de la pared vascular, se presentan mas en pacientes ateroscleróticos e hipertensos y ocasionan con mayor frecuencia signos de compresión en estructuras nerviosas.

Existen un grupo raro de aneurismas que deben ser considerados muy especialmente, a los cuales por ser poco comunes nosotros los hemos denominados ANEURISMAS INUSUALES. Estos son: "Micóticos" o Infecciosos, causados por embolia bacteriana, raramente por hongos. Traumáticos, que se asocian a trauma penetrante de cráneo, o también a trauma cerrado. Tumorales, por émbolos tumorales como en el Mixoma o por infiltración tumoral de la pared del vaso. En este artículo trataremos sobre los aneurismas oncóticos.

La asociación de aneurismas y tumores intracraneales es infrecuente, manifestadas en la Literatura solamente como reportes de casos. No se ha logrado determinar a ciencia cierta en todos los casos si esta asociación es casual o se debe a lesión producida por el tumor. Los tumores que más han sido asociados a aneurismas son los adenomas Hipofisarios y Meningiomas.

La incidencia. Es reportada entre el 0,2 al 0,7%, aunque se estima que este valor sea la punta del iceberg debido a la falta de protocolización de la arteriografía de los 4 vasos y peor aún en muchos casos no se realiza el estudio, aunque con el uso de la Angio-RM se pueden detectar.<sup>10</sup> Los aneurismas neoplásicos por lo raro de su publicación en la literatura, son infrecuentes. Se han reportado los originados del Mixoma cardiaco y del Coriocarcinoma. <sup>2</sup> También es conocido que las metástasis cerebrales originan Hemorragia intracerebrales, pero estas mismas causadas por aneurismas neoplásicos son raras. <sup>12,13</sup> Se han descrito hemorragia cerebrales causada por ruptura de aneurismas neoplásicos por carcinoma del pulmón. <sup>2</sup> Son raros en tumores cerebrales primarios, se ha reportado en Gliomas, en Linfoma no Hodgkin, en asociación de adenomas de hipófisis y Meningiomas <sup>10, 11, 4, 7</sup>. La patogenia de estos aneurismas resulta unas veces de la embolización de tejido tumoral en las arterias, otras por invasión directa del vaso. <sup>7, 8</sup> Por lo que es prudente realizar una biopsia del aneurisma y del tejido circundante durante la cirugía en pacientes con aneurismas periféricos no traumáticos. <sup>10</sup>.

#### Aneurismas y tumores primarios del sistema nervioso central

La incidencia de aneurismas en pacientes con tumores cerebrales se encuentra entre el 0,2 al 0,7%, <sup>23, 27</sup> lo cual se considera bajo, en vista de que la arteriografía de los cuatro vasos no es realizada comúnmente.

Los meningiomas han sido relacionados a los aneurismas de forma repetitiva en la literatura, siendo el más frecuente <sup>6, 20, 21,22, 23</sup>. Pía ha atribuido el mecanismo de formación de estos aneurismas al flujo sanguíneo peritumoral incrementado, aunque otras posibilidades son carga genética, proliferación vascular incrementada o simple coincidencia. <sup>23</sup> (Fig. 1).



Fig. 1 Meningioma y aneurisma. A y B Resonancia magnética muestra Meningioma. C Angioresonancia mostrando aneurisma de arteria Carótida. D Arteriografía con aneurisma de arteria carótida derecha. E Arteriografía post embolización.

La asociación de adenoma de hipófisis y aneurisma cerebral se ha reportado desde la era de Dandy cuando publica el hallazgo de aneurismas carotídeos bilaterales en la autopsia de un paciente, quien había recibido una cirugía para un tumor de hipófisis 24. En términos generales, la incidencia de aneurismas intracraneales asociados a adenomas de hipófisis oscila entre 3,7 a 7,4% y más frecuentemente ha sido relacionado con adenomas secretores de hormona del crecimiento 6, 15, 16.

Pia reportó que la incidencia de adenomas de hipófisis y meningiomas con aneurisma era dos veces más frecuente que en la población general 23. Jakubowsky en su serie de 150 pacientes con adenoma de hipófisis encontró en 13,5% de adenomas secretores de hormona del crecimiento y 5,1% en adenomas cromofobos. 25 La incidencia de Aneurisma coexistente fue 7,4% en la serie de Wakai 26. Pant en una serie de 467 pacientes reportó una incidencia de 5,4% con un 97% de ellos localizados en la circulación anterior y 12% se presentaron de forma múltiple. Encontraron una fuerte asociación de la génesis de estos aneurismas a la edad y no encontraron relación entre la secreción hormonal, tamaño o invasividad del tumor. Y contrario al reporte de Pia, la incidencia encontrada no fue superior a la encontrado entre la población general.

La asociación de aneurismas y adenomas ha reportado variadas formas de presentación clínica, tales como apoplejía pituitaria 27, 17, 29 o epistaxis fatales como resultado del sangrado aneurismático dentro del tumor. 28, 27, 17, 29 (Fig. 2)

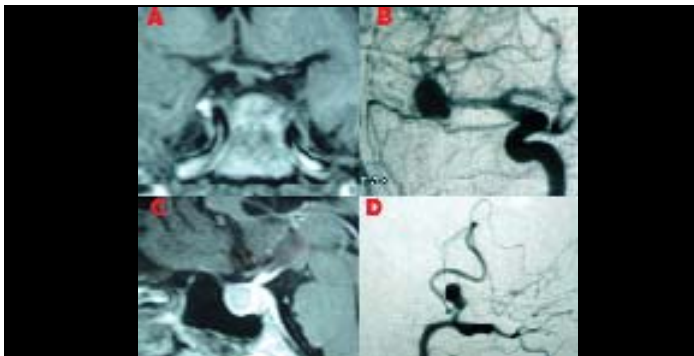


Fig. 2 Adenomas de hipófisis y aneurismas múltiples. A. Resonancia magnética de silla turca mostraron adenoma de hipófisis y arterias carótidas. B. Arteriografía mostrando aneurisma de arteria cerebral media derecha. C. Proyección sagital de adenoma de hipófisis. D. Arteriografía de aneurisma de arteria vertebral derecha.

Los gliomas son los tumores primarios del cerebro más raramente asociado a aneurismas. Se encuentran solo 42 casos reportados en la literatura y de los cuales el 31% corresponden al glioblastoma multiforme 11. La incidencia reportada se encuentra entre 0,19% y 4% y la prevalencia entre 0,2% y 8,9% 17. Este tipo de patología que recibe altas dosis de radiación puede verse asociada a lesión aneurismática posterior a la irradiación, como se observa en el reporte por Yamashita, quien observa la regresión espontánea de un glioma posterior al vasoespasm desarrollado por la ruptura de un aneurisma cuatro años después de la irradiación de una lesión neoplásica sin confirmación histológica, pero clínicamente diagnosticada como

glioma maligno 18. El manejo reportado para esta asociación patológica consiste en la resolución primaria de la patología vascular, ya sea por medio de clipaje del aneurisma o embolización de la misma 19 (Fig. 3).

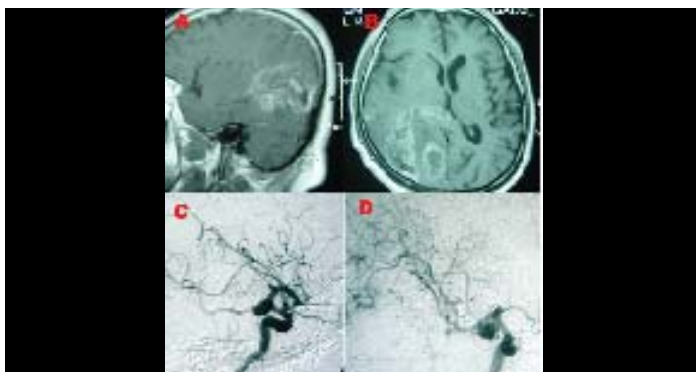


Fig 3 Glioblastoma multiforme y aneurisma cerebral. A y B. Resonancia magnetica de lesión occipital derecha con captación de gadolínico. C y D. Arteriografía cerebral mostrando aneurisma de arteria carótida interna derecha.

Se han descrito casos en pacientes con Linfoma cerebral primario, tumor que representa del 1 al 1,5% de los no Hodgkin, y 1,7% de los tumores primarios del cerebro. Su frecuencia va en aumento por su asociación con el SIDA. La formación del aneurisma no está aún clara de acuerdo a los casos publicados, se cree que podría tratarse de una invasión a la pared de un vaso sano o de la pared de un aneurisma ya existente. En la revisión de la literatura hemos encontrado tres casos. Debido a la creciente incidencia del linfoma, se torna muy importante el estudio de estos pacientes 4.

Los lipomas intracraneales son raros y usualmente localizados en el dorso del cuerpo calloso, cisterna cuadrigeminal y supraselar 14. Se considera que estos tumores están asociados a defectos del desarrollo del sistema nervioso central tales como ACA ázigos. Su etiología no ha sido aclarada pero se cree que se origina de un defecto de formación del mesenquima primitivo; dan lugar a fallas estructurales de la pared de los vasos sanguíneos lo cual ocurre al mismo tiempo de la formación del lipoma.

#### Aneurismas y tumores de origen extracraneal

El mixoma atrial tiene una frecuencia del 0,05% de la población y constituye el 50% de los tumores primarios del corazón, ocurren entre la tercera y sexta década de la vida, y 70% se originan en las células del mesénquima subendocárdico de la aurícula izquierda, El 45% es causante de émbolos y más de la mitad se implanta en el cerebro y provoca lesiones isquémicas, metástasis parenquimatosa, hemorragias y aneurismas oncológicos. Es el causante del 0,5% del Ictus isquémico. Clínicamente se presentan episodios cerebrovasculares transitorios o definitivos. Se han descrito Hemorragia intracerebrales y subaracnoideas pero no se ha probado una relación directa del aneurisma con el sangrado 1, 3, 30, 31. Generalmente las complicaciones cerebrales se presentan antes del diagnóstico del mixoma, en una serie de la Clínica Mayo de 40 pacientes con mixoma atrial solo uno presentó síntomas isquémicos 4 años después de la cirugía cardiaca, pero están descritas lesiones más tardías inclusive luego de resección del tumor con remisión completa del mismo. Jean reportan un caso a los 5 años y Walter luego de 6 años después. 1, 3, 9, 32, 33, 34

Se conocen más o menos 20 casos en la literatura de aneurismas cerebrales asociados a mixoma atrial. (Tabla 2). La formación de aneurisma se presenta por daño de la pared vascular, el tejido tumoral embolizado se infiltra vía vasa vasorum, destruye la íntima e invade la lamina elástica interna igual que en aneurismas micóticos y se produce la dilatación local del vaso, esto se comprueba en los estudios histopatológicos de los casos. En donde también se visualiza tejido tumoral. 1, 35, 36, 37 Se localizan en las ramas distales de la arteria cerebral anterior y media derecha. Crecen con el tiempo y se han reportado trombosis espontánea y resolución. 1, 38, 39. Es importante tener en cuenta estos síntomas tardíos en pacientes de Mixoma. Las típicas imágenes de pequeños aneurismas periféricos son detectadas por Arteriografía y Resonancia Magnética. 1, 3, 9

Tabla 2. Frecuencia reportada de mixoma

Autor Tipo Localización Invasión neop. Tratamiento

Autor	Tipo	Localización	Invasión neop.	Tratamiento
Jaen (88)	Múltiple	Periféricas	+	Clijape
Herbst (82)	Múltiple	Periféricas	No reportado	Ninguno
Walter (80)	Múltiple	Periférica/Central	No reportado	Wrapping
Yilmaz (124)	Múltiple	Periférica/Central	No reportado	Embolización
Furuya (125)	Múltiple	Periférico	+	Wrapping
Nucifora (126)	Múltiple	Periféricas	No reportado	Ninguno
Hwang(127)	Múltiple	Periféricas	+	Biopsia

El 80% de coriocarcinoma gestacional da metástasis a distancia, siendo la segunda metástasis cerebral más alta luego del cáncer pulmonar. Generalmente los pacientes presentan síntomas neurológicos súbitamente provocados por hemorragia intracerebral, causada por la ruptura de aneurismas oncóticos, formados por la invasión y destrucción de la pared del vaso por tejido tumoral, tal como se lo comprueba en los estudios histopatológicos. Sin embargo existen pocos casos en los que se ha demostrado el aneurisma tanto en angiografía como en histopatología. Están descritos 17 casos pero podrían ser más, pues en algunos casos no se realizan exámenes complementarios de Imágenes que podrían detectar los aneurismas, o obliteración de los vasos por tumor o la destrucción del aneurisma por la hemorragia. 8

Aneurismas oncóticos por metástasis de cáncer del pulmón son raros; a pesar de ello, el carcinoma pulmonar es el que más frecuente emigra al cerebro y produce hemorragia parenquimatosa. Sin embargo, solamente se han descrito 4 aneurismas neoplásicos por carcinoma del Pulmón. Ho 40 reporta un hematoma occipital por un aneurisma roto de la arteria cerebral posterior por causa de un carcinoma bronquial, Kochi 43. Un hematoma temporal por ruptura de aneurisma de la arteria temporal posterior causado por un carcinoma pulmonar de células escamosas. Murata 2 reporta un hematoma del lóbulo parietal derecho con apertura al ventrículo, causado por un aneurisma de una rama cortical de la arteria cerebral posterior, confirmando la histología de un carcinoma del Pulmón de células pequeñas. Gliemroth 5 reporta un aneurisma de la región proximal de la arteria cerebelosa antero-inferior, oclusión de cerebelosa postero-inferior y hemorragia subaracnóidea, lesiones provocadas por un adenocarcinoma del Pulmón. El mecanismo de producción del aneurisma es similar al de otros aneurismas neoplásicos por émbolos que destruyen las paredes de las arterias y al recanalizarse la pared necrótica se dilata. 1, 6

El Neuroblastoma olfatorio o Estesioneuroblastoma es una neoplasia neuroectodérmica maligna rara que afecta a la bóveda nasal y que tiende a invadir las estructuras vecinas, entre estos a la cavidad intracraneal. Su asociación con aneurismas intracraneales nunca ha sido descrita. Nosotros describimos el raro caso de una mujer que se presentó con un neuroblastoma y un aneurisma sacular de la porción supraclinóidea de la arteria carótida interna. (Fig. 4, 5 y 6 )

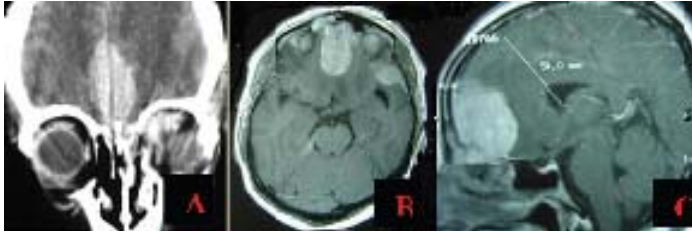


Fig 4. Estesioneuroblastoma y aneurisma cerebral. A Tomografía y B y C Resonancia Magnética con lesión tumoral que compromete la bóveda nasal la órbita y el piso intracraneal.



Fig 5. Estesioneuroblastoma y aneurisma cerebral. A Arteriografía aneurisma de aproximadamente 5mm de diámetro sacular con 3.8 mm de cuello B Arteriografía post embolización del Aneurisma.

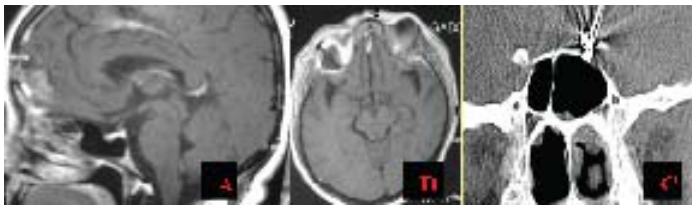


Fig.6 Estesioneuroblastoma y aneurisma cerebral. A y B. Resonancia magnética Luego de Cirugía Trans nasal y por Craneotomía. C. Tomografía luego de Cirugía artefacto por Coil.

### Fisiopatología

Los mecanismos propuestos que tratan de explicar el origen de los aneurismas asociados a tumores cerebrales son comunes a todos, sin descartar aun la posibilidad del azar o coincidencia.

Estos son:

1. Infiltración directo por el tumor
2. Secundario a hipertensión arterial sistémica y diabetes mellitus

3. Secundario al incremento del flujo sanguíneo que nutre al tumor

4. Efectos hormonales

5. Efectos relacionados a radiación ionizante

Las teorías de cambios hemodinámicas y la teoría hormonal son las más aceptadas. 11

### Manejo

El tratamiento de los pacientes con esta tipo de patología combinada puede ser problemático. La ruta de decisiones debe realizarse de acuerdo a los síntomas producidos por las lesiones, localización del tumor y del aneurisma y la naturaleza de la neoplasia ya sea benigna o maligna. Sin embargo, consideramos que el manejo de los aneurismas asociados debe ser realizado antes que el tumor, aunque existe varios reportes de manejo simultáneo por vía transcraneal o supraorbitaria. 16, 26, 41, 42

Es importante que en los protocolos de diagnóstico de los tumores cerebrales, el estudio de las arterias cerebrales sea siempre incluido, mas si existen métodos inocuos como la Angio Resonancia y la Angio Tac.

### Referencias:

1. Walker MT, Kilani RK, Toye LR, Bird CR.: Central and peripheral fusiform aneurysms six years after left atrial myxoma resection. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 74: 281-2, 2003.
2. Murata J, Sawamura Y, Takahashi A, Abe H, Saitoh H.: Intracerebral hemorrhage caused by a neoplastic aneurysm from small-cell lung carcinoma: case report. *Neurosurgery* 32: 124-6, 1993.
3. Herbst M, Wattjes MP, Urbach H, Inhetvin-Hutter C, Becker D, Klockgether T, Hartmann A.: Cerebral embolism from left atrial myxoma leading to cerebral and retinal aneurysms: a case report. *AJNR Am J Neuroradiol.* 26: 666-9, 2005.
4. Roitberg BZ, Cochran EJ, Thornton J, Charbel FT Giant anterior communicating artery aneurysm infiltrated with a primary cerebral lymphoma: case report. *Neurosurgery* 47: 458-462, 2000.
5. Gliemroth J, Nowak G, Kehler U, Arnold H, Gaebel C. Neoplastic cerebral aneurysm from metastatic lung adenocarcinoma associated with cerebral thrombosis and recurrent subarachnoid haemorrhage. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 66: 246-7, 1999.
6. Ogino M, Nakatsukasa M, Nakagawa T, Murese I: Ruptured anterior communicating artery aneurysm encased in a tuberculum sellae meningioma. *J Neurosurg* 91: 871-874, 1999.
7. Weir B. Pituitary tumors and aneurysms: case report and review of the literature. *Neurosurgery* 30:585-91, 1992
8. Fujiwara T, Mino S, Nagao S, Ohmoto T.: Metastatic choriocarcinoma with neoplastic aneurysms cured by aneurysm resection and chemotherapy. Case report. *J Neurosurg* 76: 148-51, 1992.

9. Jean WC, Walski-Easton SM, Nussbaum ES. Multiple intracranial aneurysms as delayed complications of an atrial myxoma: case report. *Neurosurgery* 49: 200-203, 2001
10. Barker CS.: Peripheral cerebral aneurysm associated with a glioma. *Neuroradiology* 34: 30, 1992.
11. Cheng WY, Shen CC: Minimally invasive approaches to treat simultaneous occurrence of glioblastoma multiforme and intracranial aneurysm. *Minim Invas Neurosurg* 47: 181-185, 2004.
12. Vates GE, Arthur KA, Ojemann SG, Williams F, Lawton MT.: A neurocytoma and an associated lenticulostriate artery aneurysm presenting with intraventricular hemorrhage: case report. *Neurosurgery* 49:721-5, 2001.
13. Guzman R, Grady MS. An intracranial aneurysm on the feeding artery of a cerebellar hemangioblastoma. Case report. *J Neurosurg* 91:136-8, 1999.
14. Futami K, Kimura A, Yamashita J: Intracranial lipoma associated with cerebral saccular aneurysm. *J Neurosurg* 77: 640-642, 1992.
15. Sade B, Morh G, Tanpieri D, Rizzo A: Intracellar aneurysm and a growth hormone-secreting pituitary macroadenoma. *J Neurosurg* 100: 557-559, 2004.
16. Revuelta R, Arriada N, Ramírez J, Soto JL: Simultaneous treatment of a Pituitary adenoma and an internal carotid artery aneurysm through a Supraorbital keyhole approach. *Minim Invas Neurosurg* 45: 109-111, 2002.
17. Laidlaw J, Tress B, Gonzales M, Wray A, Hoe Ng W, O'brien J: Coexistence of aneurysmal subarachnoid haemorrhage and pituitary apoplexy. *J Clin Neurosci* 10: 478-482, 2003.
18. Yamashita Y, Kumabe T, Shimizu K, Ezuba M, Tominaga T: Spontaneous regression of a primary cerebral tumor following vasospasm caused by subarachnoid hemorrhage due to rupture of an intracranial aneurysm *Neurol Med Chir* 44:187-190, 2004.
19. Javadpour M, Khan AD, Jenkinson MD, Foy PM, Nahser HC: Cerebral aneurysm associated with an intracranial tumour: staged endovascular and surgical treatment in two cases *Br J Neurosurg* 280-284, 2004
20. Delfini R, Dominicucci M, Ferrari M: Association of intracranial meningiomas and aneurysm. Report of 3 cases and review of the literature. *J Neurosurg Sci* 34: 51-56, 1990.
21. Handa J, Matsuda I, Handa H: Association of brain tumor and intracranial aneurysm. *Surg Neurol* 6: 25-29, 1976.
22. Tachikawa T, Adachi J, Nishikawa R, Matsutani M. An anterior ethmoidal artery aneurysm associated with an olfactory groove meningioma. Case illustration. *J Neurosurg* 97: 1479, 2002.
23. Pia HW, Obrador S, Martin JG: Association of brain tumours and arterial intracranial aneurysms. *Acta Neurochir* 27: 189-204, 1972.
24. Dandy W: Intracranial arterial aneurysm (Facsimile of 1944 edition). New York, Hafner Publishing Company, 1969, P VI, table B.

25. Jakubowsky J, Kendall B: Coincidental aneurysm with tumors of pituitary origin. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 41: 972-979, 1978.
26. Wakai S, Fukushima T, Furihata T, Sano K: Association of cerebral aneurysm with pituitary adenoma. *Surg Neurol* 12: 503-507, 1979.
27. Pant B, Arita K, Kurisu k, Tominaga A, Eguchi k, Uozumi T.: Incidence of intracranial aneurysm associated with pituitary adenoma. *Neurosurg rev* 20:317, 1997.
28. Imamura J, Okuzono T, Okuzono Y: Fatal epistaxis caused by rupture of an intratumoral aneurysm enclosed by a large prolactinoma-Case report. *Neurol Med Chir* 38: 654-656, 1998.
29. Suzuki H, Muramatsu M, Murao K: Pituitary apoplexy caused by ruptured internal carotid artery aneurysm. *Stroke* 32: 567-569, 2001.
30. Kawamura T, Muratani H, Inamura T, Horiuchi I, Oe M, Fukui M.: Serial MRI of cerebral infarcts before and after removal of an atrial myxoma. *Neuroradiology* 41: 573-5, 1999.
31. Porrini G, Scassellati-Sforzolini B, Mariotti C, Giuliani M, Giovannini A. Plurifocal cilioretinal occlusion as the presenting symptom of cardiac myxoma. *Retina* 20: 550-2, 2000.
32. Diflo T, Cantelmo NL, Haudenschild CC, Watkins MT.: Atrial myxoma with remote metastasis: case report and review of the literature. *Surgery* 111: 352-6, 1992.
33. Sandok BA, von Estorff I, Giuliani ER.: Subsequent neurological events in patients with atrial myxoma. *Ann Neurol* 8: 305-7, 1980.
34. Wada A, Kanda T, Hayashi R, Imai S, Suzuki T, Murata K.: Cardiac myxoma metastasized to the brain: potential role of endogenous interleukin-6. *Cardiology* 83: 208-11, 1993.
35. Burton C, Johnston J.: Multiple cerebral aneurysms and cardiac myxoma. *N Engl J Med* 282:35-6, 1970.
36. Chen HJ, Liou CW, Chen L.: Metastatic atrial myxoma presenting as intracranial aneurysms with hemorrhage: case report. *Surg Neurol* 40: 61-4, 1993.
37. New PF, Price DL, Carter B.: Cerebral angiography in cardiac myxoma. Correlation of angiographic and histopathological findings. *Radiology* 96: 335-45, 1970.
38. Branch CL Jr, Laster DW, Kelly DL Jr.: Left atrial myxoma with cerebral emboli. *Neurosurgery* 16:675-80, 1985.
39. Roeltgen DP, Weimer GR, Patterson LF.: Delayed neurologic complications of left atrial myxoma. *Neurology* 31: 8-13, 1981.
40. Ho KL: Neoplastic aneurysm and intracranial hemorrhage. *Cancer* 50: 2935-40, 1982.
41. Fujiwara S, Fujii K, Nishio S, Fukui M.: Diagnosis and treatment of pituitary adenoma with adjacent carotid artery aneurysm. *J Neurosurg Sci* 35: 41-6, 1991.
42. Hori T, Muraoka K, Hokama Y, Takami M, Saito Y. A growth-hormone--producing pituitary adenoma and an internal carotid artery aneurysm. *Surg Neurol* 18: 108-11, 1982.

43. Kochi N, Tani E, Yokota M, Nakaya Y. Neoplastic cerebral aneurysm from lung cancer. Case report. *J Neurosurg* 60: 640-3, 1984.
44. Weibers DO, Whisnant JP, Sundt T: The significance of unruptured intracranial saccular aneurysm *J Neurosurg* 66: 23-29, 1987.
45. Yilmaz MB, Akim Y, Guray U, Kisack H, Korkmaz S: Late recurrence of left atrial myxoma with multiple intracranial aneurysms. *Inter J Cardiol* 87: 303-305, 2003.
46. Furuda K, Sasaki T, Yoshimoto Y, Okada Y, Fujimaki T, Kirino T: Histologically verified cerebral aneurysm formation secondary to embolism from cardiac myxoma. *J Neurosurg* 83: 170-173, 1995.
47. Nucifora P, Dillon W: MR diagnosis of Myxomatous Aneurysms: Report of two cases. *AJRN Am J Neuroradiol* 22: 1349-1352, 2001.
48. Hwang B, Connelly M, Lev M: Distinctive MR Imaging appearance of hemorrhagic cerebral aneurysms associated with atrial myxoma. *AJR* 117: 925-927, 2001.