

## **LOS ANEURISMAS PERICLINOIDEOS. Segunda parte: PROBLEMAS TECNICO-QUIRURGICOS**

**H.J. Fontana y H.M. Belziti**

*Hospital de San Isidro. Unidad de Neurocirugía. San Isidro, Pvcia. de Buenos Aires*

---

### **RESUMEN**

*Se puede englobar en la denominación de periclinoideos a los aneurismas de las porciones C2, C3 y C4 de la carótida, porque se trata de un sector de características embriológicas y anátomo quirúrgicas propias.*

*Es conveniente clasificar estos aneurismas de acuerdo a la cara del vaso en que se originan y no de acuerdo a las ramificaciones arteriales de la anatomía, porque la variabilidad de origen de los vasos es grande, lo mismo que la inconstancia de algunos.*

*Existen esencialmente dos sistemas vasculares que nacen siempre de caras opuestas del sector carotídeo en cuestión: el sistema oftálmico, lateral en C4, anterolateral y luego anterior en C3 y anteromedial en C2, y el sistema de vasos hipofisarios, medial en C4-5 y en C3 y posteromedial en C2.*

*Los cuellos aneurismáticos pueden estar ubicados en el compartimiento cavernoso, en el intracraneano o en el sector clinóideo de la carótida.*

*Se propone como límite entre intra-extradural o intra-extracraneano, la ubicación del anillo superior de la carótida, que coincide con el extremo superior de la clinoides, por afuera y unos milímetros por debajo del plano y tubérculo por adentro.*

*La llave del abordaje directo de estas lesiones es la resección de la apófisis clinoides anterior con apertura amplia del agujero óptico y resección del pilar óptico. La vía extradural por un colgajo pterional, es la más adecuada para este menester.*

*Los aneurismas carótido oftálmicos mediales pueden ser abordados por vía subfrontal anterior o pterional contralateral, desaconsejándose el clipado interoptocarotídeo.*

*En el tratamiento de los aneurismas gigantes paraoftálmicos se considera como punto esencial, la exposición de todo el perímetro de la carótida proximal al aneurisma que es en parte intracavernosa y la liberación de todas las adherencias del saco, especialmente a la pared superior del seno, para permitir su colapso durante el clipado.*

*Los clips que mejor se adaptan para los mencionados aneurismas, son los fenestrados en ángulo recto.*

*Consideramos necesario el reparo de la carótida cervical en todos los casos de abordaje directo.*

*Cuando se requiere ligadura de la carótida, preferimos realizarlo en la interna, con by pass extra-intracraneano previo.*

*No es aconsejable abordar las lesiones intracraneanas en la etapa aguda de la hemorragia subaracnoidea.*

**Palabras clave:** aneurismas periclinoideos, región clinoides

**ABSTRACT**

Because the C2, 3 and 4 portions of the carotid artery represent an area of the vessel with own embryological and anatomical features, we consider that their aneurysms may be included under the name of periclinoid.

It is advisable to classify those aneurysms after the surface of the vessel involved rather than after their association with the arterial branches, considering the diverse origin of some of these and the inconstancy of others.

Essentially, there exist two branch systems in this sector, originating from opposite faces of the vessel wall: the ophthalmic, lateral at C4 level, anterolateral, then anterior at C3 and anteromedial at C2, and the hypophysial, medial at C4-5 and C3 and posteromedial at C2.

The neck of the aneurysm may be at the intra-cavernous, intracranial or clinoid compartments, and so are the aneurismatic pouches, but not necessarily occupying the same compartment as the neck.

We propose as the limit between intra-extra dural or intra-extracranial compartments, the distal ring of the carotid, coincident with the superior border of the clinoid outwards and two or three mm under the planum and tuberculum inwards.

The key for the surgical approach to most of these lesions is an extended osseous resection at the base of the skull, including the whole clinoid, the optic strut and a large opening of the optic canal. We found better to do it extradurally, by a pterional approach, as proposed by Dolenc.

The medial aneurysms of the C2 anteromedial (carotid-ophthalmic) group may be approached by an anterior subfrontal or contralateral pterional way. The interophtalmic clipping is not advisable.

By clipping of giant paraophthalmic aneurysms the exposure of the whole perimeter of the proximal carotid and the freeing of the sack from the superior wall of the cavernous sinus are essential.

The best suited clips for those aneurysms are fenestrated in right angle.

We systematically repair the carotid in the neck by the direct approach of these lesions.

If the cervical carotid must be closed, we systematically ligate the internal after doing an extra-intracranial bypass.

After our experience, it is not advisable to approach the intracranial lesions at the acute stage of the subarachnoid hemorrhage.

**Key words:** periclinoid aneurysms, clinoid region.

En la primera parte de este trabajo<sup>13</sup> revisamos la anatomía de la región periclinoidea, la clasificación de los aneurismas de la zona y las soluciones quirúrgicas propuestas en la bibliografía. Desde 1991 en que fue realizado el primer texto, y la actualidad, hemos mejorado conceptos en base a observaciones bibliográficas y propias. Quisiéramos pues, introducirlos aquí, presentando una sinopsis actualizada de la clasificación de estas lesiones y un detalle radiológico para la identificación de los aneurismas de la porción C2, como así también la casuística de San Isidro, los problemas técnicos que hemos enfrentado y una discusión general del tema.

#### **CARACTERÍSTICAS RADIOLÓGICAS DE LOS ANEURISMAS DE LA PORCIÓN C2**

En el frente angiográfico, en prácticamente todos los casos, la unión C2-C3 presenta una

pronunciada desviación medial. Las tres variedades de aneurisma de la porción C2 tienen una dirección medial en esta proyección (Fig. 1). Se diferencian entre sí por su ubicación en la toma de perfil.

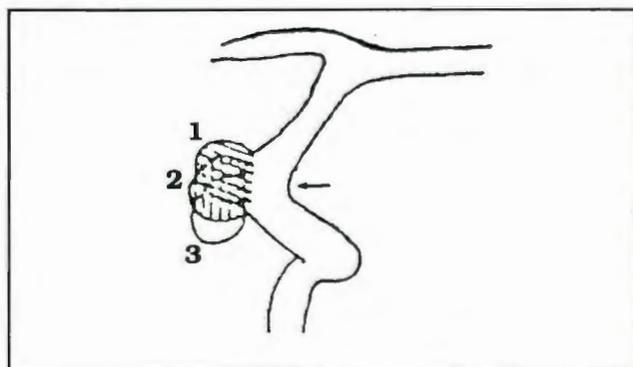


Figura 1

### Cuadro sinóptico de la clasificación y sinonimia de los aneurismas periclinoideos

Según su segmento de origen, ubicación anatómica del saco y ubicación respecto al vaso, los clasificamos así:

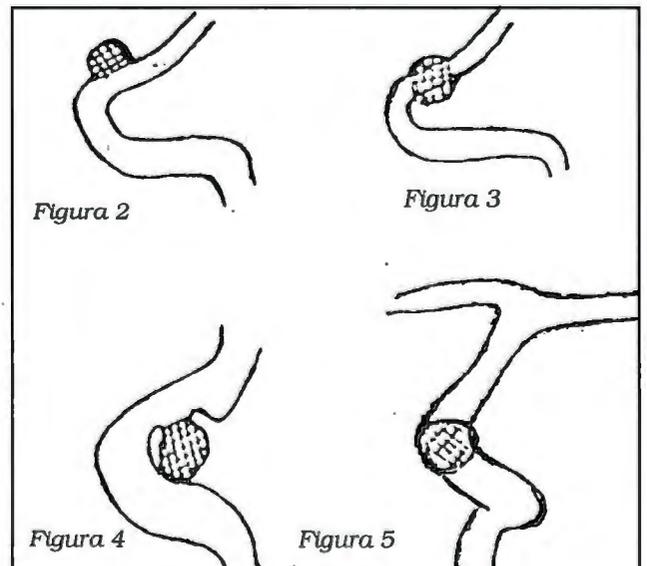
ORIGEN	SACO	UBICACION	SINONIMIA
Segmento C4	Intracavernoso	Mediales Laterales	Intracavernosos
Segmento C3	Intracavernoso	Mediales Laterales	Intracavernosos
	Clinoideo o intracraneano	Anteriores	Intracavernosos anteriores <sup>6</sup>
Segmento C2	Intracraneano	Anteromediales Anteriores o superiores	Paraclinoi. <sup>14,16</sup> Carótido oftálmicos Paraclinoideos, dorsales, látero o paraquiasmáticos <sup>1, 32</sup>
		Mediales Bajos Altos	Suboptoquiasmáticos Supraquiasmáticos <sup>32</sup>
		Posteromediales	Paraoftálmicos, paraclinoideos ventrales o de los vasos hipofisarios superiores <sup>28, 14, 16, 6</sup>
		Posteriores	Paraclinoideos de Day variedad posterior de aa. paraclinoideos (Batjer <sup>31</sup> ).
		Mediales	Supraselares de Day <sup>6</sup> , suboptoquiasmáticos hipofisarios superiores (Batjer <sup>31</sup> ).

I) Aneurismas anteromediales o carótido oftálmicos.

a) Variedad anterior: en la proyección de perfil, el aneurisma se encuentra delante de la carótida (Fig. 2).

b) Variedad medial: en el perfil, el aneurisma se superpone con la carótida (Fig. 3).

II) Aneurismas paraoftálmicos: en la proyección de perfil, el aneurisma se encuentra por detrás de la carótida (Fig. 4). Los aneurismas más altos de esta localización se diferencian de los de comunicante posterior (codo posterior) por el frente angiográfico, ya que sólo los aneurismas más bajos de esta localización, no podrían dirigirse hacia adentro<sup>6</sup>, y darían origen a la variedad posterior. En el frente angiográfico éstos se superponen con la carótida (Fig. 5) y contactan con la cara medial de la clinoides. Este grupo, constituye



la única excepción a la ley general de ubicación medial de los aneurismas de C2.

### EXPERIENCIA PROPIA

#### Exposición general de los casos

Sobre 157 pacientes con aneurisma tratados en San Isidro, hemos visto 19 aneurismas periclinoides (12%), de éstos, trece fueron intracraneanos del sector C2 (8,2%) y seis (3,8%) intracavernosos, de los cuales, dos del sector C4 y cuatro del sector C3. De los intracraneanos, cuatro fueron carótido oftálmicos y siete paraoftálmicos. Una sola paciente portaba más de un aneurisma.

Dos pacientes fueron varones, uno con aneurisma paraoftálmico y el otro con aneurisma de C3. La edad de los pacientes osciló entre 33 y 82 años.

Fueron operados 18 de los 19 porque una paciente falleció antes del procedimiento quirúrgico, y fueron tratados efectivamente 17 de los 18, siendo uno solamente explorado.

De los intracavernosos, dos fueron tratados por abordaje directo y los otros en forma indirecta, mediante by pass y oclusión endovascular de la carótida con balón desprendible uno, otro con by pass y ligadura y los otros dos mediante ligadura de la carótida sobre catéter de Fogarty, uno de ellos con by pass previo.

Los aneurismas intracraneanos fueron todos abordados en forma directa, salvo la paciente que falleció en el preoperatorio.

Fallecieron cuatro paciente, una no operada y tres operados. Así, la mortalidad de manejo fue del 21%, la mortalidad quirúrgica del 16,6% y la mortalidad del abordaje directo del 21%.

En la Tabla 1 se exponen los detalles del conjunto de pacientes tratados por nuestro grupo.

#### Detalles y problemas técnicos del tratamiento quirúrgico de nuestros pacientes

**Aneurismas intracavernosos.** Tratamos seis pacientes con esta patología, cuatro por vía indirecta y dos por abordaje directo. Uno, al comienzo de nuestra experiencia, con diagnóstico de tumor del seno cavernoso, ya que no se rellenaba en la angiografía y sin recesión de la clinoides, por lo que no pudo ser clipado y debió hacerse un trapping de la carótida.

En una paciente añosa con epistaxis cataclísmica, se realizó ligadura de la carótida primitiva y externa a loa Christensen, observándose un aumento significativo de las cifras tensionales du-

rante las primeras 24 hs., para luego normalizarse o quedar algo por debajo de sus cifras previas. La paciente no presentó déficit focal, pero sí hipersomnia y trastornos de la deglución que cedieron progresivamente.

En los otros tres pacientes, se ocluyó la carótida interna 24 a 36 hs. después de realizar un by pass ténporo silviano. Dos pacientes presentaron una hemiparesia contralateral, que cedió completamente entre 48 hs. y una semana.

En una paciente con aneurisma medial de C3, se consideró en el preoperatorio que era paraoftálmico medial de C2, pero por un abordaje de Dolenc, se debió abrir la porción medial del anillo proximal y exponer la cara medial de C3 por debajo de la clinoides media para liberar el cuello.

**Aneurismas intracraneanos.** Todos los pacientes fueron abordados en forma directa y clipado el aneurisma, salvo en el caso 9 que fue solamente explorado:

**Caso 10:** mujer, 63. Síndrome quiasmático. Lesión supraselar en TC. No se puede estudiar con angiografía por alergia al contraste.

En la exploración, se encontró un aneurisma carótido oftálmico medial, suboptoquiasmático gigante, con cuello en parte intracavernoso, que en ese momento se consideró no tratable. El aneurisma fue punzado, constatándose la delgadez de su pared y que no contenía trombos.

**Abordaje frontal y vía subfrontal anterior.** Incluyendo esta paciente explorada, se abordaron por esta vía cuatro pacientes. En dos casos por colgajo bifrontal; en uno, por colgajo pasante de línea media y en uno por colgajo frontal unilateral.

Dos pacientes tenían un aneurisma carótido oftálmico medial. Uno fue clipado por vía *interoptocarotidea* y el otro por vía *medial*. La primera paciente presentó una disfasia postoperatoria.

La otra paciente tenía un cuadro de deterioro difuso por la importancia de la hemorragia subaracnoidea, que persistió en el postoperatorio inmediato, para luego recuperarse en forma completa en unos meses.

Un paciente con aneurisma paraoftálmico fue abordado por un colgajo amplio fronto temporal pasante de línea media, para acceder a la vía lateral o subfrontal, usándose finalmente ésta, clipando el aneurisma por vía *interoptocarotidea*. Luego de 24 hs. de excelente evolución, aparecieron síntomas de isquemia del hemisferio izquierdo constatada por TC, y fallecimiento posterior.

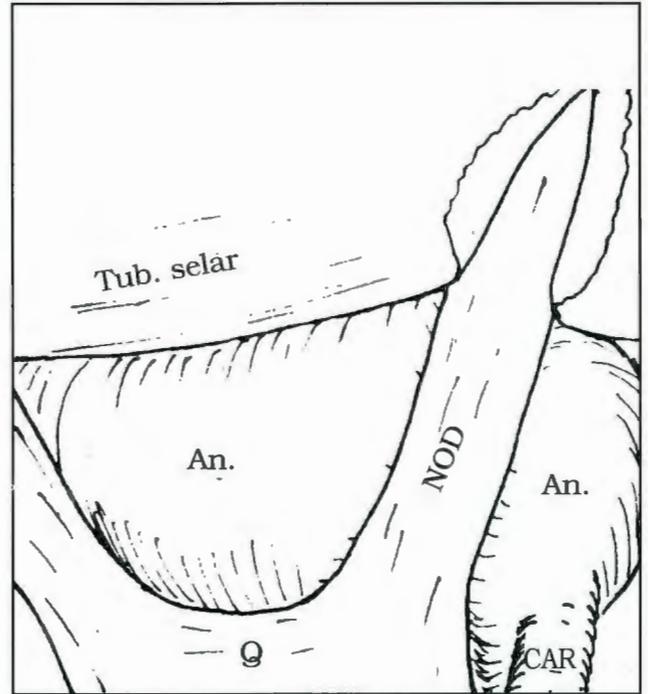


Fig. 6. Caso 10. TC y esquema operatorio.

**Abordaje pterional.** En diez pacientes, se realizó este abordaje. Dos intracavernosos, un carótido oftálmico y siete paraoftálmicos. Los cuatro aneurismas grandes o gigantes de esta serie, requirieron extensión frontal del colgajo.

Hemos abierto el canal óptico y resecao la clinoides en ocho casos. En cinco por *vía extradural*; en otros dos, lo hicimos inicialmente por vía extradural y lo completamos por vía intradural y en el restante, empleamos la *vía intradural*.

Un aneurisma pequeño y otro mediano, abordados por esta vía, (casos 16 y 17) fueron clipados satisfactoriamente. Otra paciente con dos aneurismas, falleció por problemas técnicos con la otra malformación (caso 19).

**Aneurismas grandes y gigantes.** Tuvimos oportunidad de tratar cuatro pacientes con aneurismas de este tipo, todos paraoftálmicos. Los cuatro de abordaron por vía pterional ampliada hacia frontal para permitir la visualización de la zona desde adelante y desde lateral.

La cisterna silviana fue ampliamente abierta<sup>13, 14</sup>.

En todos los casos, el aneurisma estaba en contacto con nervio óptico y quiasma por delante y por dentro y era fuertemente adherente a la pared superior del seno cavernoso.

La carótida estaba desplazada hacia adelante y el III par hacia atrás.

El cuello era amplio en todos los casos y, para poder colocar el clip, hubo que *formarlo*, colapsando el aneurisma. Para ello, éste debió ser ampliamente despegado de sus adherencias a la vía óptica y especialmente del techo del seno cavernoso. Estas maniobras se realizaron directamente o con clampeo temporario de la carótida cervical y por encima del aneurisma y debajo de la comunicante posterior<sup>14, 16</sup>. Las adherencias al seno cavernoso tuvieron que ser liberadas a bisturí en dos casos.

**Caso 15:** mujer, 45, HSA, trastorno leve del sensorio, hemianopsia homónima derecha. Aneurisma paraoftálmico izquierdo gigante. Abordaje pterional ampliado. Resección clinoides por vía intradural. Al intentar el clipado, se desgarró el cuello. Sutura de la brecha con nylon 7-0 y clipado satisfactorio; 40 minutos de clampeo carotídeo previo manitol y barbitúricos, drogas hipertensores durante el clampeo. Afasia transitoria postoperatoria y luego asintomática.

**Caso 18:** mujer, 56, HSA. Aneurisma gigante paraoftálmico izquierdo. A los seis días de la hemorragia se realiza un abordaje directo a lo Dolenc<sup>8</sup> con control proximal de la carótida cervical, clipándose el aneurisma con clip recto de 11 mm, sin inconvenientes. El aneurisma fue sepa-

**Tabla 1. Aneurismas periclimoideos tratados en San isidro entre 1985 y 1995.**

Nº	Pac.	Sexo	Edad	Síntomas	Localización	Preoper. (días)	Vía	Resultado
1	DA	F	42	Síndrome seno cavernoso	Intracavernoso C3 lateral	-	F. temp. + trapping	Hemiparesia
2	AM	F	42	Epistaxis	Intracavernoso C4-C5	-	Ligadura + balón	Disglusia
3	AS	F	60	Mareos	Intracavernoso C4-C5	-	Balón by pass	Bueno
4	MI	M	36	MOE izq dolor V 1a.	Intracavernoso C3 lat.	-	Ligaduras + by pass	Bueno
5	QU	F	59	ACV	Intracavernoso C3 med. ¿Fosa carotídea?	-	Dolencia Clip parc.	Bueno
6	CA	F	66	Trastornos visuales	Intracavernoso C3 med.	-	By pass + ligadura	Hemiparesia transitoria
7	MO	F	36	HSA	Car. oftalm. anterior	-	No operada	Fallece
8	CA	F	53	HSA	Car. oftalm. medial. 50Q	30	Front + bay pass central	Bueno
9	CH	F	40	HSA	Car. oftalm.	15	Frontal	Disfasia
10	CH	F	62	Disminución visión	Car. oftalm. gigante medial 50Q wrapping	-	Bifrontal exploración	Estable
11	DU	F	46	HSA	Car. oftalm. ant.	18	Pterion + can. óptico	Disfasia pre oper. Mejora
12	UR	M	54	HSA	Paraoftálmico	2	Bifrontal	Fallece
13	AR	F	40	HSA	Paraoftálmico gigante	3	Dolenc. + intradural	Fallece
14	GU	F	54	HSA	Paraoftálmico grande	7	Pterional	Bueno
15	SU	F	45	HSA	Paraoftálmico gigante	30	F. temporal intradural	Disfasia transitoria
16	AL	F	46	HSA	Paraoftálmico	7	Pterional Dolenc	Bueno
17	QU	F	57	HSA	Paraoftálmico	15	Pterional	Bueno
18	RO	F	56	HSA	Paraoftálmico gigante	5	Pterional Dolenc	Disfasia leve transitoria
19	LO	F	58	HSA	Paraoftálmico post. múltiple	10	Dolenc	Fallece por complic. otro aneurisma

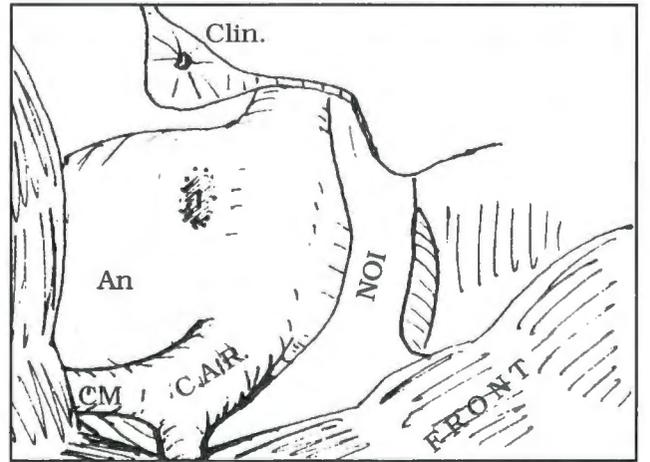
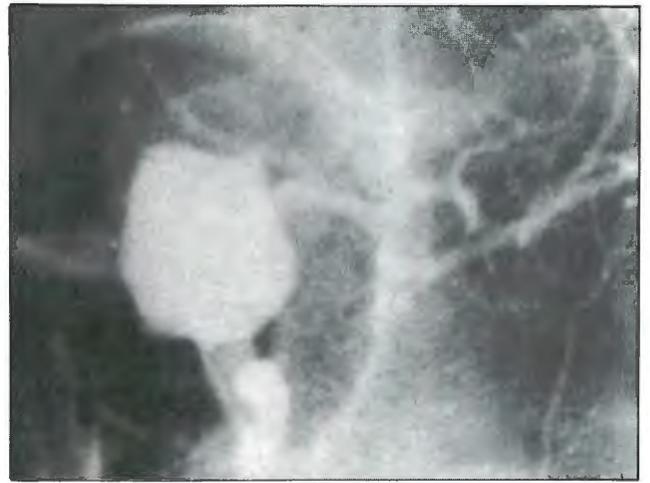


Fig. 7. Caso 15.



Fig. 8. Caso 10. Angiografías pre y postoperatorias.

rado del seno cavernoso con bisturí, abriéndose ampliamente el seno por vía superior para liberar en todo su perímetro la carótida proximal.

Asintomática hasta el séptimo día de postoperatorio, en que aparece afasia de expresión que se recupera lentamente en la semana siguiente y en forma completa a los quince días. La angiografía de control muestra oclusión de la cerebral anterior por decúbito del extremo proximal del clip que ha rotado desde su posición inicial, lateral, hasta otra medial que lo pone en contacto con dicho vaso.

Tuvimos que usar más de un clip en cuatro casos, con buen resultado en dos (casos 13, 14, 17 y 19). Los clips que mejor se adaptaron a la situación parecen ser los fenestrados en ángulo recto.

## DISCUSIÓN

### Denominación

En la literatura se ha reservado el nombre de aneurismas paraclinoideos para aquellas lesiones de la carótida intracraneana que nacen<sup>14, 22, 25</sup> de la porción C2. Sin embargo, se encuentran también en estrecha relación anatómo quirúrgica con la apófisis, muchos aneurismas intracavernosos, especialmente los de las porciones C3 y C4.

El predominio en el sexo femenino, la alta frecuencia de aneurismas gigantes en estos segmentos arteriales, la variabilidad en el sitio de origen de los vasos normales y la conformación de los círculos arteriales anastomóticos, hacen sospechar que nos encontramos ante verdaderas displasias arteriales, posiblemente emparentadas.

La necesidad de resección clinioidea y apertura más o menos extensa del seno cavernoso para el abordaje directo de estas malformaciones, avalan aún más nuestra tesis de agruparlas bajo la denominación de aneurismas periclinoideos.

### Clasificación

Si tenemos en cuenta el concepto bien fundamentado de que los aneurismas se originan de los puntos de ramificación arterial<sup>27</sup>, los de las porciones C3 y C4 muestran hallazgos paradójicos en cuanto a su localización, considerando la detallada serie de Linskey y colaboradores<sup>22</sup>, como que los aneurismas son más frecuentes en C3 que en C4, cuando sabemos que la porción C4 emite un vaso bastante constante por su cara lateral, mientras que C3 emite una rama altamente inconstante por su cara medial<sup>13</sup>. Por otro lado, no se explica

que existan aneurismas mediales de C4 o anteriores en C3 ni que los más frecuentes en esta porción sean laterales cuando no hay ramas mediales de C4 ni anteriores o laterales de C3.

Los aneurismas de C2 fueron inicialmente<sup>12</sup> asignados al nacimiento de la oftálmica, denominándolos carótido oftálmicos, aunque de entrada se reconoció que existían casos *infraclinoideos* de dirección posterior que no estaban en relación con la oftálmica.

Kothandaram extendió el área de origen de los aneurismas carótido oftálmicos hasta la bifurcación carotídea y los clasificó según la ubicación anatómica del saco<sup>19</sup>, reconociendo tres tipos: horizontal y medial, súpero medial y ántero superior. Este concepto fue repetido por una serie importante de autores con algunas correcciones, especialmente la que restringe el segmento de origen<sup>32, 15, 5, 34, 11</sup> a C2. Los términos suboptoquiásmático, supraquiásmático y lateroquiásmático, debidos a Thurel, son una elaboración del concepto de Kothandaram<sup>32</sup>.

Nutik en 1978, acuña el término paraclinoideos para un grupo de aneurismas que se extienden hacia abajo y atrás y opina que son parcialmente intracavernosos porque una parte del cuello se superpone con la clinioidea<sup>25</sup>.

El significado paraclinoideo es más amplio para Heros<sup>16</sup>, que en 1982, denomina así a todos los aneurismas de C2. Fox llama paraclinoideos ventrales a los aneurismas tipo Nutik<sup>14</sup>. Para Day son paraclinoideos una subvariedad de aneurismas de los vasos hipofisarios superiores<sup>6</sup>.

En 1989, Kobayashi y colaboradores publican una serie de aneurismas tipo Nutik que llaman "de la fosa carotídea" de proyección pósteromedial "de nacimiento intracraneano pero de crecimiento hacia el seno cavernoso". Relacionan esto a aneurismas a la a. hipofisaria superior<sup>18</sup>.

Pia<sup>28</sup> establece por primera vez claramente que hay aneurismas que nacen de la cara anterior de C2 que están en relación con la oftálmica y otros que nacen de la cara posterior, que él denomina paraoftálmicos. Utiliza sin embargo los términos *dorsal* y *ventral*, para designar las caras, en forma inversa a lo que harán más tarde los autores americanos, aunque posiblemente en forma más correcta desde el punto de vista anatómico.

Este principio es adoptado más tarde por Heros<sup>16</sup>, Fox<sup>14</sup> y en el 90 Day<sup>6</sup>, que reconoce aneurismas de la a. oftálmica de extensión anterior o anteromedial y aneurismas de la a. hipofisaria superior con dos subgrupos, uno llamado paraclinoideo, de extensión inferior pura y otro de extensión medial, denominado supraselar.

Recientemente Batjer<sup>3</sup>, clasificó los aa. paraclinoideos en *carótido oftálmicos*, de proyección superior o súpero medial, *hipofisarios superiores*, mediales y ínfero mediales y *de la pared posterior de la carótida*, que asimila a la variedad paraclinoidea de Day, es decir aquellos que crecen apoyados en la pared superior del s. cavernoso, a los que no se les reconoce vaso asociado. No aporta datos para la diferenciación angiográfica de cada caso, lo mismo que Day.

Siguiendo el ejemplo de Linskey con los aneurismas de C3 y C4, nos ha parecido más conveniente tomar como base para la clasificación de los de C2, la cara del vaso que da origen al aneurisma y no la ramificación arterial, porque como hemos visto, no siempre se encuentra en la práctica esta relación y hay muchos hechos inexplicables desde este punto de vista.

La carótida emite en la zona periclinoidea dos tipos de ramas asociados a una determinada cara del vaso. Unas, las del sistema oftálmico, constituidas por la arteria oftálmica o alguna de sus variedades y el tronco ínfero lateral. Otras, los vasos hipofisarios, constituidos por el tronco meningio hipofisario, la arteria capsular y los vasos hipofisarios superiores. Los primeros se originan de una franja que es lateral en C4, se hace anterior en el transcurso de C3, para terminar siendo anteromedial en C2 y anterior en C1. Los últimos, provienen de las caras mediales de C4 y C3 y de la posteromedial de C2. El territorio de distribución es anterolateral y ampliamente anastomótico con la carótida externa<sup>17, 4</sup> para el sistema oftálmico, y medial o posteromedial y anastomótico con el sistema carotídeo contralateral para el hipofisario. Un resumen de esta exposición conceptual se puede observar en la Fig. 9.

De esta manera, podemos dar una explicación

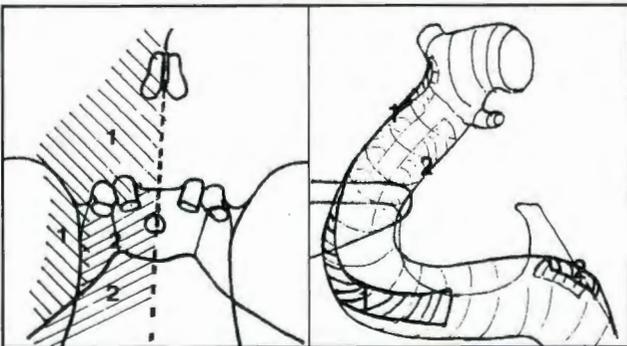


Fig. 9. Esquemas representando el concepto de los dos sistemas de ramas de la carótida periclinoidea. 1) sistema oftálmico y 2) sistema hipofisario.

aceptable a algunas de las paradojas planteadas por Linskey<sup>23</sup>. Es posible que muchos aneurismas del segmento C3 estén en relación con una oftálmica de origen extradural.

Otro problema que se ha planteado en la literatura, además de la denominación, es la dificultad para reconocer si una estructura es intradural o extradural, intracavernosa o extracavernosa.

Las porciones involucradas de la carótida recorren tres zonas anatómicas perfectamente delimitadas: el seno cavernoso (C4 y sector inferior de C3), la región clinoidea (sector superior de C3) y el espacio intracraneano (C2). Una estructura extradural puede por lo tanto ser clinoidea o intracavernosa.

La disposición del anillo distal trae problemas radiológicos para determinar si una estructura es intra o extradural. Se puede apreciar mejor en una radiografía marcada del cráneo óseo. Desde el borde superior de la clinoides anterior, se extiende en forma oblicua hacia adentro y abajo, hasta alcanzar la clinoides media, algo por debajo del tubérculo selar. El resto del límite es sólo dural corresponde al techo del seno cavernoso y une los extremos de ésta línea, como ligamento carótido-clinoideo (Fig. 10).

Se tomaba como límite, el borde superior de la clinoides, por lo que estructuras superpuestas con la apófisis, parecían "extradurales".

Simultáneamente, se consideraba intracavernosa toda estructura que se encontrara por debajo de este borde, sin tener en cuenta el espacio clinoideo, variable de acuerdo al tamaño de la apófisis y más amplio lateral que medialmente. De nuevo, una radiografía marcada, nos permite tener una idea más clara del mismo. Las marcas, siguen la inserción de los anillos duros proximal



Fig. 10. Límite dural marcado con un alambre metálico sobre la base del cráneo, para visualizarlo radiológicamente.

y distal (Fig. 11). Una lesión será intracavernosa si se encuentra por debajo del proximal, e intra craneana, si se encuentra por encima del distal. Lesiones entre los dos anillos, deberían ser consideradas "clinoideas" y de relaciones exclusivamente óseas, si son anteriores, laterales o mediales. Esta es la denominación que hemos adoptado en nuestra clasificación.

Notemos que medialmente el anillo distal termina unos milímetros por debajo de plano y tubérculo<sup>20</sup>, dato que puede ser utilizado en la práctica con ventaja sobre el método preconizado por Punt<sup>29</sup> que lo determina por la emergencia de la oftálmica que, como vimos, es variable en altura. Puede ayudar también, en el frente con rayo paralelo a la línea de base, la evaluación de la distancia del aneurisma al piso selar.

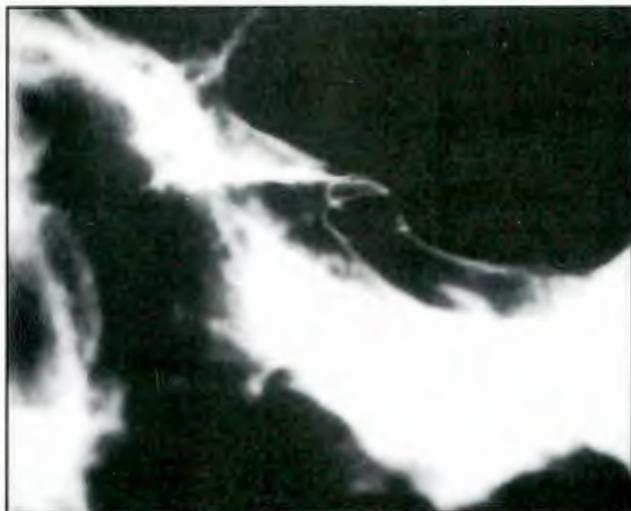


Fig. 11: Anillos proximal y distal marcados. Obsérvese en el frente, la distancia del anillo proximal al piso selar.

El saco aneurismático se encuentra habitualmente en el mismo compartimiento que el cuello, pero puede no ser así, dirigiéndose entonces hacia arriba o hacia abajo, por eso diferenciamos en la clasificación, las posiciones respectivas de saco y cuello. Recientemente, Day<sup>6</sup>, en su clasificación ya comentada, incluye además una variedad de "aneurisma supraclinoideo" que nace de la cara anteromedial de la porción alta de C3 y a este tipo lo denomina "aneurisma intracavernoso anterior". Estimamos que debe ser clasificado como variedad anterior de aneurisma del sector C3, que puede o no tener el saco intracraneano.

Preferimos la denominación de paraoftálmicos para los aneurismas ventrales de C2 porque se refiere claramente a la cara opuesta a la oftálmica y no presupone una relación vascular específica que es pocas veces encontrada.

Para Day<sup>6</sup>, los aneurismas carótido oftálmicos sólo tendrían una extensión ántero superior y levemente medial. En nuestra experiencia la *variedad medial de aneurisma carótido oftálmico* existe (Fig. 12) y ocupa una posición supraselar. Además, teniendo en cuenta la variabilidad de origen vertical de la oftálmica, podemos pensar que la variedad medial supraquiasmática es bien posible, cuando se trata de un origen alto de la arteria. Esta variedad tendría que ser menos frecuente, como parecen confirmarlo series detalladas en este sentido<sup>11, 34</sup>.

Seguramente, observaciones venideras intraoperatorias y anátomo patológicas, permitirán aclarar muchos de estos controvertidos puntos en la clasificación de los aneurismas periclinoideos. Por el momento, nuestra interpretación, nos permite también desde este punto de vista, manejarlos como una entidad con características propias.

#### Detalles técnicos

El abordaje directo ha ido ganando terreno en la última década, sobre el tratamiento indirecto de este grupo de aneurismas<sup>5, 10, 11, 14, 15, 16, 28, 31, 34</sup>. En nuestra serie no fueron abordados en forma directa, cuatro pacientes con lesiones del seno cavernoso.

La llave de la región es la resección de la apófisis clinoideas. Esta se alcanza más convenientemente, según nuestra experiencia, con la técnica de Dolenc, luego de la resección del techo orbitario y del ala menor, por vía extradural. Inicialmente tuvimos problema en casos donde la apófisis clinoideas es larga, y extendimos el colgajo hacia frontal para trabajar más cómodamente,

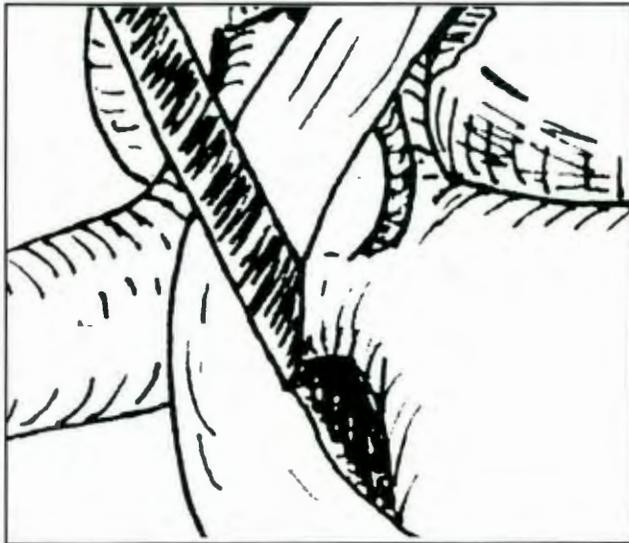


Fig. 12. Caso 6. Mujer, 53, HSA masiva. Oclusión carotídea derecha. Aneurisma carótido oftálmico izq. medial. Abordaje medial al N. óptico. By pass tèmporo silviano der. previo. Angiograma y esquema operatorio. Buena evolución.

pero luego de observar con detenimiento los detalles de técnica del autor<sup>11</sup>, creemos que puede realizarse en todos los casos a través de un colgajo pterional clásico.

La resección ósea no se limita sólo a la clinoides, como han propuesto algunos<sup>26</sup>, sino que se agrega una apertura amplia del conducto óptico<sup>11</sup>. Esto es especialmente útil, en aneurismas grandes o gigantes, para movilizar el nervio sin dañarlo y posibilitar el trabajo en la cara medial de la unión C2-C3. Para conseguir ésto, se debe extender la resección a la pared medial del conducto, sobre el plano y tubérculo, cuidando de no

dañar la mucosa del seno esfenoidal o las celdas etmoidales posteriores<sup>8, 9, 11</sup>.

Es muy útil una vez resecada la clinoides y abierto el conducto óptico, progresar en la resección hacia el pilar óptico. Este es un prisma triangular (Fig. 4 y 6 de la parte I) cuya cara posterior corresponde a la porción C3 de la carótida, su cara superior al nervio óptico y su cara inferior a la hendidura esfenoidal. El avance en su extirpación, expone una parte importante de la cara anterior de C3, facilitando su separación del cuerpo del esfenoides.

Recientemente, Batjer<sup>3</sup> ha presentado una serie de 89 pacientes con aneurismas paraclinoideos operados y concluye que la mayoría pueden ser abordados con resección ósea mínima o sin ella. Sin embargo, se desprende de su estadística que en cuatro casos, los aneurismas no fueron clipados, en otros cuatro, se debió ligar la carótida y en un paciente ésta estaba ocluida. Por lo tanto, en aproximadamente 10% de los casos, hubo un fracaso en el intento de clipar los aneurismas, aún utilizando el método de oclusión transitoria y aspiración descrito por él y al que nos referimos más abajo.

Los dos fracasos en el clipado del aneurisma en nuestra serie, que terminaron en trapping de la carótida (casos 1 y 13), se debieron a una insuficiente resección ósea. En el caso 13 nos detuvo la neumatización del pilar óptico y la clinoides. Hoy sabemos que esta circunstancia es fácilmente solucionable reclinando la mucosa hacia el seno esfenoidal a través del pilar óptico y taponando éste con músculo

Estimamos pues una resección ósea extensa, como esencial, en el abordaje de un buen número de estos aneurismas, sin duda en los intracavernosos y los paraoftálmicos, especialmente los grandes y gigantes. Esta resección es provista por el método de Dolenc, que, adecuadamente realizado, no es complejo ni riesgoso, en nuestra experiencia.

El sector intracavernoso de C3 corresponde al paso de los nervios por debajo de la clinoides, hacia la hendidura esfenoidal. El vaso está separado de los nervios por un estrecho espacio venoso<sup>17</sup>. Recién más abajo, en la porción más baja de C3, el seno cavernoso se ensancha por fuera de la arteria, debido a la entrada de la vena oftálmica superior. Para exponer esta zona de C3, es conveniente taponar el seno a nivel del ingreso de la vena, abriendo la dura inmediatamente por encima del puente óseo que separa la hendidura esfenoidal del agujero redondo mayor en el ala

mayor del esfenoides<sup>24</sup>. La exposición de esta parte del vaso es necesaria para el tratamiento de los aneurismas intracavernosos que nacen de ella.

Aunque no parece estar aclarado el punto del tratamiento preferible para estos aneurismas por el momento<sup>7, 23</sup>, los más adecuados para el abordaje directo parecen ser los más anteriores, porciones C3 y anterior<sup>23, 30</sup> de C4.

En el caso de los aneurismas intracraneos, especialmente los gigantes paraoftálmicos, la exposición de la porción alta de C3 es necesaria para el adecuado control de la axila inferior del aneurisma. La duramadre se inserta en la pared posterior del vaso, cerrando el triángulo oculomotor, desde la clinoides media hasta el vértice de la clinoides anterior. Esta zona debe ser desinsertada para liberar la cara cóncava de C3, trabajando en parte desde afuera, viniendo del espacio clinoides, y en parte desde adentro, por detrás del origen de la oftálmica. La hemorragia del seno cede fácilmente taponándolo con Surgicel.

Hemos notado en los aneurismas gigantes paraoftálmicos que la dura del triángulo de los oculomotores, está como separada en dos hojas, una que cubre el aneurisma y se adelgaza sobre él hasta hacerse imperceptible en su cúpula, y otra que forma el techo del seno cavernoso. Estas dos hojas se unen a nivel del repliegue tentorial. Para liberar el aneurisma y exponer la cara posterior y medial de la carótida proximal, como dijimos más arriba, nos fue necesario incidir a bisturí a nivel del repliegue tentorial y en una longitud de 1,5 y 2 cm de acuerdo al tamaño del aneurisma. El III par está desplazado hacia atrás y abajo, así que no corre peligro. Esta maniobra permite además, liberar la pared lateral del aneurisma y facilita notablemente el clipado. Recientemente, Umansky y colaboradores insistieron en esta conformación de dos capas de la pared superior del seno<sup>33</sup>.

Los dos puntos expuestos anteriormente, son para nosotros esenciales para el clipado exitoso de los aneurismas gigantes paraoftálmicos.

La punción del aneurisma y aspiración de su contenido durante el clipado, la utilizamos dos veces, con mal resultado. No pudimos cliparlo en una y se desgarró en la otra. Si el aneurisma no está bien liberado, nos parece una maniobra poco efectiva. No hemos utilizado el método más elegante propuesto por Batjer, de ascender un catéter con balón y doble vía hasta las proximidades del aneurisma y aspirar su contenido por una, mientras se mantiene ocluida la carótida inflando el balón<sup>2</sup>.

Creemos interesante nuestra observación de un fenómeno isquémico por decúbito de la porción proximal de un clip que rotó casi 90 grados desde su posición inicial. Para evitar esta eventualidad, es aconsejable utilizar clips fenestrados en ángulo recto para los aneurismas gigantes paraoftálmicos como clip único o en tándem.

Los aneurismas carótido oftálmicos han sido menos frecuentes en nuestra serie (5/13 aneurismas del sector C2).

Una paciente con aneurisma anterior o dorsal, falleció antes de ser operada y la otra, afásica en el preoperatorio, tuvo buena evolución. Los otros tres fueron mediales suboptoquiasmáticos, uno gigante, no angiografiado, que sólo fue explorado, y otros dos pequeños, abordados por vía interoptocarótidea y otro por dentro del nervio óptico.

En este y otro caso de utilización de la vía interoptocarótidea, hemos observado la aparición de fenómenos isquémicos, menores en uno y fatales en el otro. Suponemos que influye la dirección del clip, que queda perpendicular al trayecto de la carótida y presionado en direcciones opuestas por el nervio óptico y el lóbulo frontal cuando recuperan su posición natural. En cambio, el buen resultado por la vía interna y los publicados por la vía contralateral, nos inclinan a pensar que éstos son los accesos de elección, por lo menos para los carótido oftálmicos mediales pequeños.

Los aneurismas paraoftálmicos son mejor abordados a lo Dolenc. Una vez terminado el abordaje, el clipado suele ser sumamente sencillo.

La oclusión con balón del aneurisma o de la carótida, es el tratamiento de elección para muchos aneurismas intracavernosos, especialmente los proximales<sup>23</sup> y algunos intracraneos no clipables, con o sin by pass previo<sup>16</sup>. Sin embargo, el procedimiento es poco accesible económicamente y puede ser tedioso y prolongado. En estos casos, la ligadura de la carótida es un recurso terapéutico.

El método de Christensen<sup>13</sup> funciona, en nuestra experiencia, produciendo una hipertensión arterial refleja, pero el mecanismo dura 14 a 48 hs., normalizándose luego las cifras tensionales. Por otro lado, este método ocluye la externa, y no puede ser utilizado en caso de by pass tèmpero silviano, además de suprimir una vía colateral para el ojo. Así que en este momento, somos partidarios de la ligadura de la carótida interna.

Como las pruebas para determinar la suficiencia del flujo colateral implican algún riesgo y no siempre están disponibles por su complejidad,

nuestra conducta al respecto, será la de realizar un by pass extra intracraneano previo cuando haya certeza o alta sospecha preoperatoria de la necesidad de ligar la carótida.

Dos de los cuatro pacientes que fallecieron después del acto quirúrgico en nuestra serie, fueron operados a las 48 hs del resangrado uno (caso 9) y a las 72 hs. del sangrado el otro (caso 10). En ambos, la hemorragia había sido importante, y la paciente operada a las 72 hs. presentaba alteración leve del sensorio.

Ningún paciente del resto de la serie fue operado antes de los 5 días posteriores al sangrado.

Series publicadas recientemente con buenos resultados, han seguido en general, una conduc-

ta expectante respecto al tiempo y grado clínico, 14, 16.

Estimamos que estos fracasos de la cirugía pueden estar condicionados en parte, por esta conducta temporal. El procedimiento es de mayor duración y envergadura que la convencional, requiriendo a veces, clampeo vascular transitorio, además de una exposición extensa.

Sin duda, otros factores menos manejables, especialmente la hipotensión intraoperatoria no condicionada por hemorragia, o la dificultad técnica intrínseca pueden jugar un papel importante, pero opinamos que en estos casos, es mejor contar con una reactividad neurovascular lo más próxima posible a la normal.

## Bibliografía

1. Aldrich, F.: Anterior (dorsal) paraclinoid aneurysms. Case report. *Surg. Neurol.* 35: 374-376, 1991.
2. Batjer, H. y Duke, S.: Retrograde suction-decompression of giant paraclinoid aneurysms. *J Neurosurg* 73: 305-306, 1990.
3. Batjer, H.H.; Kopitnik, T.A., Guiller, C.A. y Samson, D.S.: Surgery for paraclinoid carotid artery aneurysms. *J. Neurosurg* 80: 650-658, 1994.
4. Capo, H.; Kupersmith, M.; Berenstein, A.; Choi, I. y Diamond, G.: The clinical importance of the infero lateral trunk of the internal carotid artery. *Neurosurgery* 28: 733-738, 1991.
5. Christensen, J.; Rudelli, R. y Sottile, H.: Los aneurismas carótido oftálmicos. *Rev. Neurol. Arg.* 1: 72-76, 1975.
6. Day, A.L.: Clínico-anatomic features of supraclinoid aneurysms. *Neurosurg.* 36: 256-274, 1988.
7. De Oliveira, E.: Aneurismas de abordaje dificultoso. Conferencia dictada en las XXXIII Jornadas de la Sociedad de Neurocirugía de la Prov. de Bs.As., Pinamar, diciembre 1991.
8. Dolenc, V.: A combined epi and subdural direct approach to carotid ophtalmic artery aneurysms. *J Neurosurg* 62: 667-672, 1985.
9. Dolenc, V.V.: Direct microsurgical repair fo intracavernous vascular lesions. *J. Neurosurg.* 58: 824, 831, 1983.
10. Dolenc, V.: Direct microsurgical repair of intracavernous vascular lesions. *J. Neurosurg.* 58: 824-831, 1983.
11. Dolenc, V. En: Surgical approaches to the skull base. Curso internacional teórico práctico. St. Louis Univ. Sch. Med. St. Louis (Miss.) E.U.A. Nov. 1992.
12. Drake, C.; Vanderlinden, R. y Amacher, A.: Carotid ophtalmic aneurysms. *J. Neurosurg.* 29: 24-31, 1968.
13. Fontana, H.J.; Belziti, H.M. y Bertoli, J.M.: Los aneurismas periclinoideos. 1a. parte. *Microanatomía. Rev. Arg. Neuroc.* 7: 8-19, 1993.
14. Fox, J.: Microsurgical treatment of ventral (paraclinoid) internal carotid artery aneurysms. *Neurosurgery* 22: 32-39, 1988.
15. Guidetti, B. y La Torre, E.: Management of carotid ophtalmic aneurysms. *J. Neurosurg.* 42: 438-442, 1975.
16. Heros, R.; Nelson, P.; Ojemann, R.; Crowell, R. y De Brun, G.: Large and giant paraclinoid aneurysms: surgical techniques, complications and results. *Neurosurgery* 12: 153-163, 1983.
17. Knosp, E.; Muller, G. y Perneczky, A.: The paraclinoid carotid artery: anatomical aspect of a micro-neurosurgical approach. *Neurosurgery* 22: 896-901, 1988.
18. Kobayashi, S.; Kyoshima, K.; Gibo, H.; Hedge, S.; Takemae, T. y Sugita, K.: Carotid cave aneurysms of the internal carotid artery. *J. Neurosurg.* 70: 216-221, 1989.
19. Kothandaram, P.; Dawson, B. y Kruyt, R.: Carotid-ophtalmic aneurysms. A study of 19 patients. *J. Neurosurg.* 34: 544-548, 1971.
20. Kraemer, J.L.; Schneider, S.F. y Ferreira, N.P.: Anatomoradiological correlation of the intersection of the carotid siphon with the duramater. *Neuroradiology* 31: 408-412, 1989.
21. Lasjaunias, P.; Doyon, D.; Vignaud, J. y Moret, J.: Progress in the arteriographic study of the cavernous sinus disease. En *Advances in Cerebral Angiography. Inserm Symposium. Marseille, 1975. Springer* 1975, 324-328.
22. Linskey, M.; Sekhar, L.; Hirsch, W.; Yonas, H. y Horton, J.: Aneurysms of the intracavernous carotid artery: clinical presentation, radiographic features and pathogenesis. *Neurosurgery* 26: 71-79, 1990.
23. Linskey, M.; Sekhar, L.; Hirsch, W.; Yonas, H. y Horton, J.: Aneurysms of the intracavernous ca-

- rotid artery: natural history and indications for treatment. *Neurosurgery* 26: 933-938, 1990.
24. Mullan, S.: Treatment of carotid-cavernous fistulas by cavernous sinus occlusion. *J. Neurosurg.* 50: 131, 144, 1979.
  25. Nutik, S.: Carotid paraclinoid aneurysms with intradural origin and intracavernous location. *J. Neurosurg.* 48: 526-533, 1978.
  26. Nutik, S.: Removal of the anterior clinoid process for exposure of the proximal internal carotid artery. *J. Neurosurg.* 69: 29-34, 1988.
  27. Pia, H.W.: Comunicación personal, 1975-76.
  28. Pia, H.W.: Aneurysms of the internal carotid (I.C.A.) ophthalmic artery junction. En Pia, H.W., Langmaid, C. y Zierski, J. (eds). *Cerebral Aneurysms*, Berlín, Springer, 1979, pp 89-93.
  29. Punt, J.: Some observations on aneurysms of the proximal internal carotid artery. *J. Neurosurg.* 51: 151-154, 1979.
  30. Sundt, T.: *Surgical techniques for saccular and giant intracranial aneurysms*. Baltimore, Williams & Wilkins, 1990.
  31. Sundt, T.; Pipgras, D.; Fode, N. y Meyer, F.: Giant intracranial aneurysms. *Clin. Neurosurg.* 37: 116-154, 1989.
  32. Thurel, C.; Rey, A.; Thiebaut, J.; Chal, N. y Houdart, R.: Aneurysmes carotido-ophthalmiques. *Neuro-Chirurgie* 20: 25-29, 1974.
  33. Umansky, F.; Valarezo, A. y Elidan, J.: The superior wall of the cavernous sinus: a microanatomical study. *J. Neurosurg.* 81: 914-920, 1994.
  34. Yasargil, M.; Gasser, J.; Hodosh, R. y Rankin, T.: Carotid-Ophthalmic aneurysms: direct microsurgical approach. *Surg. Neurol.* 8: 155-165, 1977.