

颈内动脉床突旁动脉瘤影像学分类探讨

汪阳 刘健 杨新健

【摘要】 **研究背景** 颈内动脉床突旁动脉瘤的命名和分类多种多样,大部分为外科手术所用。本文介绍一种适用于血管内治疗的床突旁动脉瘤的改良分类方法,并概述其命名和分类。**方法** 尝试将 126 例患者共 142 个床突旁动脉瘤分为两类,即类型 I (眼动脉动脉瘤)和类型 II (垂体上动脉动脉瘤)。每一类型再被眼动脉与后交通动脉之间的假想等分线分为两类,其中 I a 和 II a 类动脉瘤主要位于等分线的近心端, I b 和 II b 类型位于等分线的远心端。**结果** 全部动脉瘤均获得成功分类,其中 I a 类动脉瘤 45 个占 31.69% (45/142), I b 类动脉瘤 11 个占 7.75% (11/142); II a 类动脉瘤 78 个占 54.93% (78/142), II b 类动脉瘤 8 个占 5.63% (8/142)。**结论** 颈内动脉床突旁动脉瘤分类复杂多样,选择适当的分类方法有利于制定合理的治疗方案。

【关键词】 颅内动脉瘤; 颈内动脉; 分类法

Study on the angiographic classification of internal carotid artery paraclinoid aneurysms

WANG Yang, LIU Jian, YANG Xin-jian

Department of Interventional Neuroradiology, Beijing Neurosurgical Institute and Beijing Tiantan Hospital, Capital Medical University, Beijing 100050, China

Corresponding author: YANG Xin-jian (Email: yang-xj@163.net)

【Abstract】 **Background** There are a variety of nomenclatures and classification systems of paraclinoid aneurysms, most of which have been proposed for neurosurgical purpose. This article aims to develop an improved classification method which can be used during endovascular management on paraclinoid aneurysms and to summarize the main nomenclatures and classification systems of paraclinoid aneurysms. **Methods** One hundred and twenty-six patients with 142 saccular paraclinoid aneurysms, who were treated with endovascular embolization in our hospital during January 2009 to December 2011, were tried to be classified as Type I (ophthalmic artery aneurysms) and Type II (superior hypophyseal artery aneurysms). Each type was further divided into two subtypes according to their relative position to an imaginary bisector that separated ophthalmic artery and posterior communicating artery. Among the four subtypes, Type I a and II a referred to aneurysms arising from internal carotid artery (ICA) proximal to the bisector, while Type I b and II b referred to aneurysms arising from ICA distal to the bisector. **Results** All of the 142 paraclinoid aneurysms were classified successfully. According to our classification system, there were 45 aneurysms belonging to Type I a, accounting for 31.69% (45/142), and 11 aneurysms belonging to Type I b, accounting for 7.75% (11/142). Besides, 78 aneurysms were Type II a, accounting for 54.93% (78/142), and 8 aneurysms were Type II b, accounting for 5.63% (8/142). **Conclusion** A number of classification systems have been proposed by different groups. It is important to choose suitable classification method in clinical practice, so as to formulate optimal treatment strategy.

【Key words】 Intracranial aneurysm; Carotid artery, internal; Classification

This study was supported by the National Natural Science Foundation of China (No. 81220108007, 81171079), National "Twelfth Five-Year" Plan for Science & Technology Support (No. 2011BAI08B00) and High-Level Health Technique Talent Training Plan of Beijing Health System (No. 2009-3-22).

doi: 10.3969/j.issn.1672-6731.2013.03.006

基金项目:国家自然科学基金资助项目(项目编号:81220108007);国家自然科学基金资助项目(项目编号:81171079);“十二五”国家科技支撑计划(项目编号:2011BAI08B00);北京市卫生系统高层次卫生技术人才培养计划(项目编号:2009-3-22)

作者单位:100050 北京市神经外科研究所,首都医科大学附属北京天坛医院神经介入科

通讯作者:杨新健(Email:yang-xj@163.net)

起自颈内动脉(ICA)出海绵窦至发出后交通动脉这一段的动脉瘤称为床突旁动脉瘤(paraclinoid aneurysm),又称眼段动脉瘤。由于动脉瘤与前床突、视神经、视交叉关系密切,其命名多种多样,包括 C6 段动脉瘤,床突段动脉瘤,C2 段动脉瘤,眼动脉动脉瘤,眼动脉旁动脉瘤,颈动脉窝动脉瘤,床突旁腹侧动脉瘤,垂体上动脉动脉瘤,视交叉上、下、旁动脉瘤,垂体上床突旁动脉瘤和蝶鞍上床突旁动脉瘤等。上述这些命名和分类基本都是神经外科医师根据数字减影血管造影术(DSA)或术中所见进行的分类,并用于指导动脉瘤手术夹闭时采取不同的策略。目前,越来越多的床突旁动脉瘤采取血管内治疗,为了配合临床治疗的需要,笔者介绍一种适用于血管内治疗的床突旁动脉瘤分类方法,并针对其命名和分类对国内外文献进行综合分析。

资料与方法

一、一般资料

选择 2009 年 1 月-2011 年 12 月在首都医科大学附属北京天坛医院神经介入科连续施行血管内治疗的囊性床突旁动脉瘤患者 126 例共 142 个动脉瘤,在 24 例多发动脉瘤患者中,10 例为双侧床突旁动脉瘤、3 例脑血管造影显示 3 个动脉瘤、11 例合并颅内其他部位动脉瘤。男性 32 例,女性 94 例;年龄 23~74 岁,平均(52.10±9.84)岁。83 例(65.87%)因体检或头痛、头晕等非特异性症状就诊时检查发现,包括 1 例(0.79%)外院弹簧圈栓塞后复发患者、24 例(19.05%)因动脉瘤破裂引起的蛛网膜下隙出血(SAH)入院治疗、13 例(10.32%)因动脉瘤引起的视力障碍入院治疗、2 例(1.59%)因颅内动-静脉畸形(AVMs)引起的颅内血肿入院治疗、4 例(3.17%)表现为脑梗死。小动脉瘤(≤10 mm)121 个(85.21%),大动脉瘤(10~25 mm)21 个(14.79%)。

二、动脉瘤分类方法

所有患者入院后均行脑血管造影术,同时经常规三维 CT 血管造影(3D-CTA)检查明确动脉瘤侧别、瘤颈位置、大小、瘤颈宽度,以及动脉瘤与载瘤动脉间的关系,并以视柱作为标志区分床突旁动脉瘤和海绵窦动脉瘤。根据动脉瘤与颈内动脉间的关系和血管内操作过程中的技术策略,以全脑血管

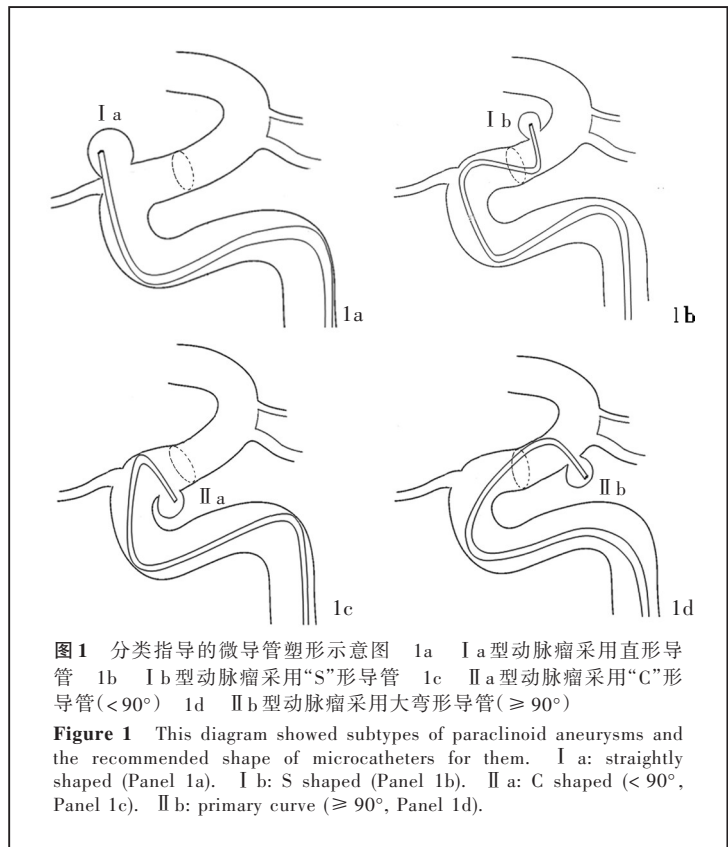


图 1 分类指导的微导管塑形示意图 1a I a 型动脉瘤采用直形导管 1b I b 型动脉瘤采用“S”形导管 1c II a 型动脉瘤采用“C”形导管(<90°) 1d II b 型动脉瘤采用大弯形导管(≥90°)
Figure 1 This diagram showed subtypes of paraclinoid aneurysms and the recommended shape of microcatheters for them. I a: straightly shaped (Panel 1a). I b: S shaped (Panel 1b). II a: C shaped (<90°, Panel 1c). II b: primary curve (≥90°, Panel 1d).

造影为依据,结合 Day^[1]和 Barami 等^[2]的分类方法先将床突旁动脉瘤分为类型 I 和类型 II 两类。类型 I (眼动脉动脉瘤):包括 Barami 分类法的 I a 和 I b 型动脉瘤,它起源于颈内动脉的凸面(背侧),可与眼动脉有关,也可能起自眼动脉以远。该类型动脉瘤通过脑血管造影侧位像易于识别,均为朝上或内上。类型 II (垂体上动脉动脉瘤):包括 Barami 分类中的 II~IV 型,动脉瘤起源于颈内动脉的凹面(腹侧)或是侧方,若体积较小,动脉瘤在标准的脑血管造影正位或侧位像上均不易被发现;即使体积较大者,亦难通过标准的全脑血管造影正位或侧位像明确其起源,需借助三维影像学检查方法明确动脉瘤与载瘤动脉之间的关系,可朝向内或内下方,当动脉瘤体积较大时,瘤顶可以朝上。每一类型的动脉瘤均被眼动脉与后交通动脉间的假想等分线分为两类, I a 和 II a 型动脉瘤位于等分线的近心端(图示左端), I b 和 II b 型动脉瘤位于等分线的远心端(图示右端,图 1)。如果动脉瘤瘤颈骑跨等分线,则以瘤颈 1/2 以上的部分作为分类依据。

结 果

根据上述分类方法,本组 126 例患者 142 个动

表 1 两种床突旁动脉瘤形态学参数的比较 例(%)

Table 1. Comparison between the two types of aneurysms on anatomic characteristics

Type	Fundus size		Neck width		Dome-neck ratio	
	≤ 10 mm	> 10 mm	< 4 mm	≥ 4 mm	< 2	≥ 2
I	39 (69.64)	17 (30.36)	21 (37.50)	35 (62.50)	37 (66.07)	19 (33.93)
II	81 (94.19)	5 (5.81)	62 (72.09)	24 (27.91)	79 (91.86)	7 (8.14)
χ ² value	15.603		16.708		15.078	
P value	0.000		0.000		0.000	

动脉瘤均成功获得分类,其中类型 I 56 个,占 39.44% (56/142),类型 II 86 个,占 60.56% (86/142)。对两类动脉瘤形态学参数比较(表 1)显示,类型 I 更容易出现大型动脉瘤[30.36% (17/56)],而且以宽颈(≥ 4 mm)者更为常见,本组约为 62.50% (35/56);类型 II 则小动脉瘤占绝大多数,约为 94.19% (81/86),相对宽颈(高度/颈宽 < 2)占绝大多数,约为 91.86% (79/86)。采用本组分类方法对所有动脉瘤进行分类, I a 型动脉瘤(图 1a)45 个,占 31.69% (45/142); I b 型动脉瘤(图 1b)11 个,占 7.75% (11/142); II a 型动脉瘤(图 1c)78 个,占 54.93% (78/142); II b 型动脉瘤(图 1d)8 个,占 5.63% (8/142)。

讨 论

一、床突旁动脉瘤的命名

按照 Rhoton^[3]的动脉瘤命名方法,根据与形成动脉瘤有关的载瘤动脉和分支对颅内动脉瘤进行命名,如颈内动脉-后交通动脉动脉瘤(后交通动脉动脉瘤)。颈内动脉-眼动脉动脉瘤(carotid-ophthalmic aneurysm)的概念是 Drake 等^[4]最早提出,系指瘤颈位于颈内动脉发出眼动脉区域的动脉瘤。Kothandaram 等^[5]将范围扩大至起源于颈内动脉发出眼动脉至后交通动脉的动脉瘤,统称为眼段动脉瘤,并根据术中所见首次提出此段动脉瘤的分类方法,按照与视交叉的关系分为 3 型,即视交叉上型、视交叉下型和床突旁型。Kobayashi 等^[6]提出颈动脉窝的概念,认为颈动脉窝动脉瘤是床突旁动脉瘤的特殊类型。

Nutik^[7]于 1978 年首先应用颈动脉床突旁动脉瘤(carotid parachronid aneurysm)描述起源于与眼动脉起点相对的颈内动脉腹侧的动脉瘤。Heros 等^[8]将前床突附近的所有动脉瘤均称为床突旁动脉瘤,并将动脉瘤分为眼动脉动脉瘤和眼动脉旁动脉瘤

两类。随着解剖学的发展,该段动脉瘤逐渐多采用床突旁动脉瘤的命名。因为眼段动脉瘤的命名比较容易引起混淆:首先,眼动脉主要起源于颈内动脉眼段,但是约有 14% 的眼动脉起源于颈内动脉的床突段或海绵窦段^[9],以眼段动脉区分是否位于蛛网膜下隙不准确;其次,与其他部位动脉瘤大多发生于动脉分支的起点不同,床突旁动脉瘤可以起自颈内动脉的任何部位,许多都与眼动脉无关;再者,根据改良 Fischer 分类^[10],颈内动脉 C6 段本身为眼段,再使用眼段动脉瘤来命名,会产生将颈动脉窝动脉瘤和 C5 段动脉瘤排除在外的错觉。

二、床突旁动脉瘤的分类

从 Kothandaram 等^[5]首次提出床突旁动脉瘤分类以来,Almeida 等^[11]根据动脉瘤与视交叉的关系,将其分为视交叉侧型和视交叉下型。随后,Day^[1]、Barami 等^[2]、al-Rodhan 等^[12]、Batjer 等^[13]、Hoh 等^[14]、Kumon 等^[15]、De Jesús 等^[16]、Javalkar 等^[17]按照脑血管造影或术中所见,将床突旁动脉瘤做出不同的分类(表 2)。笔者选择其中的主要分类方法简介,其他分类法均为基于这些分类方法的改良版。

1. Day 分类法 Day^[1]将眼段动脉瘤定义为起自眼动脉到后交通动脉段的颈内动脉动脉瘤。根据动脉瘤与该段两个重要分支血管间的关系将动脉瘤分为两类:眼动脉动脉瘤和垂体上动脉动脉瘤。眼动脉动脉瘤瘤颈位于颈内动脉发出眼动脉后,自颈内动脉背侧和背内侧发出,朝向上或上内侧,位于视神经侧方。垂体上动脉动脉瘤瘤颈位于颈内动脉内侧弯的硬膜环上方,位于发出垂体供血动脉邻近区域,与眼动脉无关;并再将垂体上动脉动脉瘤分为两个亚型,其一为床突旁亚型,朝下或内下,位于前床突以下,包含床突旁腹侧动脉瘤和颈动脉窝动脉瘤;其二,是鞍膈上亚型,朝内或内上,于垂体柄以上进入鞍区,位于视交叉下方。此为较早的系统化的床突旁动脉瘤分类,至今仍在沿用,其主要依据为动脉瘤与该段颈内动脉的两个重要分支即眼动脉和垂体上动脉的关系^[2,18-20]。许多神经外科医师都会根据分类选择不同类型的动脉瘤夹,成功夹闭发生于该段的动脉瘤。但该分类方法是以眼动脉起点作为标志,并未考虑眼动脉起点可能位于海绵窦内;此外,有些发生于该段的动脉瘤与分支血管并无关系。

表 2 颈内动脉床突旁动脉瘤分类
Table 2. The main classifications of paraclinoid aneurysms

Literature resource	Classification
Day ^[11] (1990)	Ophthalmic artery aneurysms Superior hypophyseal artery aneurysms (paraclinoid variant) Superior hypophyseal artery aneurysms (suprasellar variant)
al-Rodhan, et al ^[12] (1993)	I a Superior hypophyseal I b Ventral paraclinoid II Ophthalmic III Carotid cave (infraophthalmic, supracavernous) IV Transitional cavernous V Pure intracavernous
Batjer, et al ^[13] (1994)	Carotid-ophthalmic artery aneurysms Superior hypophyseal artery aneurysms Proximal posterior carotid artery wall aneurysms
Hoh, et al ^[14] (2001)	Transitional aneurysms Carotid cave aneurysms Ophthalmic aneurysms Posterior carotid wall aneurysms Superior hypophyseal aneurysms
Barami, et al ^[2] (2003)	I a Ophthalmic artery I b Dorsal internal carotid artery II Ventral internal carotid artery III a Supradiaphragmatic III b Infradiaphragmatic IV Clinoid segment of internal carotid artery

2. al-Rodhan 分类法 al-Rodhan 等^[12]在研究颈内动脉海绵窦过渡型动脉瘤时,提出床突旁动脉瘤的分类方法。I 型分为两个亚型: I a 型(垂体上型),瘤颈位于眼动脉和后交通动脉之间的颈内动脉背侧,动脉瘤瘤体指向上方,瘤颈和瘤体均位于蛛网膜下隙; I b 型(床突旁腹侧型),瘤颈位于眼动脉和后交通动脉之间的颈内动脉腹侧面,与眼动脉开口相对,动脉瘤指向后下方,瘤颈位于蛛网膜下隙,瘤体可位于蛛网膜下隙或突入海绵窦内; II 型(眼动脉型),该型动脉瘤起源于眼动脉和颈内动脉夹角,是真性眼动脉动脉瘤,瘤体向上或内上生长; III 型,即颈动脉窝动脉瘤,起源于颈内动脉床突段,瘤颈位于蛛网膜下隙,瘤体可突入海绵窦; IV 型,即移行性动脉瘤,指瘤颈位于颈内动脉海绵窦段的远端,瘤体朝上并突入蛛网膜下隙; V 型是海绵窦段动脉瘤,瘤体和瘤颈均不位于蛛网膜下隙。该分类方法中的 I ~ IV 型较全面地涵盖了床突旁动脉瘤的

各个类型,是目前在国内文献中应用较为广泛的分类方法^[21-23]。其分类的侧重点是考虑动脉瘤是否位于蛛网膜下隙,也就是动脉瘤是否存在引起蛛网膜下隙出血的风险,同时兼顾了手术的策略。但是在 IV 型中包括了起源于海绵窦、瘤体位于蛛网膜下隙的动脉瘤,容易引起混淆。

3. Batjer 分类法 Batjer 等^[13]将起源于颈内动脉离开海绵窦到发出后交通动脉段的动脉瘤统称为床突旁动脉瘤,根据实用解剖学分为 3 型:颈内动脉-眼动脉动脉瘤,起源于眼动脉以远的颈内动脉背侧,朝上或内上;垂体上动脉动脉瘤,起源于颈内动脉的内侧壁或内下壁,朝内或内下方;近端颈内动脉后壁动脉瘤,起源于近端颈内动脉的后壁,朝后或后侧方。该分类弱了解剖结构在动脉瘤分类中的作用,而仅根据动脉瘤的朝向分类,提出了直接与外科手术操作相关的分类方法,根据该分类采取不同的手术策略处理床突旁动脉瘤,具有较强的临床实用性^[17]。

4. Ogilvy 分类法 Hoh 等^[14]采取与 Batjer 分类法相同的床突段动脉瘤的定义,并提出分类:过渡型动脉瘤,起源于海绵窦,但进入蛛网膜下隙;颈动脉窝动脉瘤,起于颈内动脉硬膜远环周围,进入蛛网膜下隙;真性眼动脉动脉瘤,起源于眼动脉或眼动脉以远的颈内动脉;颈动脉后壁动脉瘤,起源于相对于眼动脉开口的颈内动脉后壁或后外侧壁,朝后或下;垂体上动脉动脉瘤,起源于颈内动脉内或内下壁,常包括垂体的供血动脉。该方法根据动脉瘤瘤颈所处颈内动脉的解剖位置进行分类,兼顾解剖学和临床表现,多次被作为床突旁动脉瘤选择神经外科夹闭术或血管内治疗的分类标准^[14,24]。

5. Barami 分类法 Barami 等^[2]将床突旁动脉瘤定义为瘤颈位于颈内动脉 C5 和 C6 段的动脉瘤。根据脑血管造影所见,动脉瘤被分为 4 型(I ~ IV 型),其中 I a、I b、II 和 IV 型是根据脑血管造影检查侧位影像所定义的,III 型则以正位像或汤氏位确定的。I a 型为眼动脉型,起源于颈内动脉 C6 段,与眼动脉密切相关,位于视神经旁,动脉瘤顶朝上或内上方; I b 型为颈内动脉背侧型,起源于颈内动脉 C6 段上部,与眼动脉无直接关系,位于视神经侧方,动脉瘤朝向上方; II 型即颈内动脉腹侧型,起源于颈内动脉 C6 段腹侧,无分支血管,朝向下,可进入海绵窦内; III a 型为鞍膈上型,起源于颈内动脉 C6 段内侧,瘤体朝向内方,位于鞍膈上方; III b 型为鞍膈下型,

起源于颈内动脉 C5 段内侧,低于硬膜反折部位,常位于鞍膈下方,均与垂体上动脉有关,瘤体朝向内方;IV 型为颈内动脉床突段型,是大动脉瘤,起源于颈内动脉 C5 和 C6 段,增宽了颈内动脉远环。该项分类方法是依据脑血管造影所见进行分类,相对简单,对于术前评价和制定手术方案具有很大的帮助,是近年临床常用的分类方法之一^[25]。

三、杨新建小组分类方法

上述分类方法为神经外科医师根据动脉瘤与周围解剖结构之间的关系,为满足手术需要所制定,主要考虑外科手术的可行性、手术路径或动脉瘤夹的选择等因素。目前,越来越多的床突旁动脉瘤采取血管内治疗,但尚无一种针对血管内治疗设计的分类方法^[26]。对于血管内治疗而言,动脉瘤是否邻近前床突及与视神经的关系并不十分重要,重要的是动脉瘤的几何形态及其与载瘤动脉之间的关系,这关系到微导管能否顺利插入到位,以及弹簧圈在动脉瘤内是否稳定。床突旁动脉瘤中以小型动脉瘤($\leq 10\text{ mm}$)更为多见,采用血管内治疗小型动脉瘤时,微导管超选择插入动脉瘤并在栓塞时保持稳定是栓塞成功的关键。鉴于此,笔者设想与根据动脉瘤分类选择适宜的动脉瘤夹一样,根据动脉瘤分类指导微导管塑形。因此,提出改良分类法并指导微导管塑形^[27]。每一种动脉瘤的分型均有相应的微导管塑形形态(图 1): I a 型动脉瘤采用直形导管; I b 型动脉瘤选择“S”形导管; II a 型动脉瘤应用“C”形导管($< 90^\circ$); II b 型动脉瘤使用大弯形导管($\geq 90^\circ$)。我们是根据脑血管造影进行分类,对于神经介入医师而言相对简单,且易于掌握,对血管内治疗时微导管塑形具有较为明确的指导性。

综上所述,床突旁动脉瘤是一类对神经外科手术和神经介入治疗均具有挑战性的颈内动脉系统动脉瘤,需依据患者条件和动脉瘤特点制定个体化治疗策略。采取适宜的分类方法,对选择正确治疗策略和获得良好治疗效果具有重要临床意义。

参 考 文 献

- [1] Day AL. Aneurysms of the ophthalmic segment: a clinical and anatomical analysis. *J Neurosurg*, 1990, 72:677-691.
- [2] Barami K, Hernandez VS, Diaz FG, Guthikonda M. Paraclinoid carotid aneurysms: surgical management, complications, and outcome based on a new classification scheme. *Skull Base*, 2003, 13:31-41.
- [3] Rhoton AL Jr. Anatomy of saccular aneurysms. *Surg Neurol*, 1980, 4:59-66.
- [4] Drake CG, Vanderlinden RG, Amacher AL. Carotid-ophthalmic aneurysms. *J Neurosurg*, 1968, 29:24-31.
- [5] Kothandaram P, Dawson BH, Kruyt RC. Carotid - ophthalmic aneurysms: a study of 19 patients. *J Neurosurg*, 1971, 34:544-548.
- [6] Kobayashi S, Kyoshima K, Gibo H, Hegde SA, Takemae T, Sugita K. Carotid cave aneurysms of the internal carotid artery. *J Neurosurg*, 1989, 70:216-221.
- [7] Nutik S. Carotid paraclinoid aneurysms with intradural origin and intracavernous location. *J Neurosurg*, 1978, 48:526-533.
- [8] Heros RC, Nelson PB, Ojemann RG, Crowell RM, DeBrun G. Large and giant paraclinoid aneurysms: surgical techniques, complications, and results. *Neurosurgery*, 1983, 12:153-163.
- [9] Kim JM, Romano A, Sanan A, van Loveren HR, Keller JT. Microsurgical anatomic features and nomenclature of the paraclinoid region. *Neurosurgery*, 2000, 46:670-680.
- [10] Bouthillier A, van Loveren HR, Keller JT. Segments of the internal carotid artery: a new classification. *Neurosurgery*, 1996, 38:425-432.
- [11] Almeida GM, Shibata MK, Bianco E. Carotid - ophthalmic aneurysms. *Surg Neurol*, 1976, 5:41-45.
- [12] al-Rodhan NR, Piepgras DG, Sundt TM Jr. Transitional cavernous aneurysms of the internal carotid artery. *Neurosurgery*, 1993, 33:993-996.
- [13] Batjer HH, Kopitnik TA, Giller CA, Samson DS. Surgery for paraclinoid carotid artery aneurysms. *J Neurosurg*, 1994, 80:650-658.
- [14] Hoh BL, Carter BS, Budzik RF, Putman CM, Ogilvy CS. Results after surgical and endovascular treatment of paraclinoid aneurysms by a combined neurovascular team. *Neurosurgery*, 2001, 48:78-89.
- [15] Kumon Y, Sakaki S, Kohno K, Ohta S, Ohue S, Oka Y. Asymptomatic, unruptured carotid-ophthalmic artery aneurysms: angiographical differentiation of each type, operative results, and indications. *Surg Neurol*, 1997, 48:465-472.
- [16] De Jesús O, Sekhar LN, Riedel CJ. Clinoid and paraclinoid aneurysms: surgical anatomy, operative techniques, and outcome. *Surg Neurol*, 1999, 51:477-487.
- [17] Javalkar V, Banerjee AD, Nanda A. Paraclinoid carotid aneurysms. *J Clin Neurosci*, 2011, 18:13-22.
- [18] Kulwin C, Tubbs RS, Cohen-Gadol AA. Anterior clinoidectomy: description of an alternative hybrid method and a review of the current techniques with an emphasis on complication avoidance. *Surg Neurol Int*, 2011, 2:140.
- [19] Mori K, Yamamoto T, Nakao Y, Esaki T. Surgical simulation of extradural anterior clinoidectomy through the trans-superior orbital fissure approach using a dissectable three-dimensional skull base model with artificial cavernous sinus. *Skull Base*, 2010, 20:229-236.
- [20] Son HE, Park MS, Kim SM, Jung SS, Park KS, Chung SY. The avoidance of microsurgical complications in the extradural anterior clinoidectomy to paraclinoid aneurysms. *J Korean Neurosurg Soc*, 2010, 48:199-206.
- [21] Jin SC, Kwon do H, Ahn JS, Kwun BD, Song Y, Choi CG. Clinical and radiological outcomes of endovascular detachable coil embolization in paraclinoid aneurysms: a 10-year experience. *J Korean Neurosurg Soc*, 2009, 45:5-10.
- [22] Iihara K, Murao K, Sakai N, Shindo A, Sakai H, Higashi T, Kogure S, Takahashi JC, Hayashi K, Ishibashi T, Nagata I. Unruptured paraclinoid aneurysms: a management strategy. *J Neurosurg*, 2003, 99:241-247.
- [23] Shi ZS, Huang ZS, Qi TW, Guo SL. Surgical and endovascular treatment of paraclinoid aneurysms: experience with 30 patients. *Zhongguo Shen Jing Jing Shen Ji Bing Za Zhi*, 2004, 30:415-418. [石忠松, 黄正松, 齐铁伟, 郭少雷. 颈内动脉床突旁动脉瘤的治疗策略探讨. *中国神经精神疾病杂志*, 2004, 30:415-418.]
- [24] Sherif C, Gruber A, Dorfer C, Bavinszki G, Standhardt H, Knosp E. Ruptured carotid artery aneurysms of the ophthalmic (C6) segment: clinical and angiographic long term follow - up of a

multidisciplinary management strategy. J Neurol Neurosurg Psychiatry, 2009, 80:1261-1267.

- [25] Nanda A, Javalkar V. Microneurosurgical management of ophthalmic segment of the internal carotid artery aneurysms: single - surgeon operative experience from Louisiana State University, Shreveport. Neurosurgery, 2011, 68:355-370.
- [26] Yin L, Fan YM, Xu X, Huang Y. Endovascular treatment of intracranial aneurysms with covered stents (with report of 9 cases). Zhongguo Xian Dai Shen Jing Ji Bing Za Zhi, 2011, 11:209-215.

[尹龙, 范一木, 徐翔, 黄楹. 覆膜支架血管内治疗颅内动脉瘤: 附九例报告. 中国现代神经疾病杂志, 2011, 11:209-215.]

- [27] Wang Y, Liu J, Yang XJ. Study on the angiographic classification of internal carotid artery paraclinoid aneurysms. Zhongguo Xian Dai Shen Jing Ji Bing Za Zhi, 2013, 13:183-188. [汪阳, 刘健, 杨新健. 颈内动脉床突旁动脉瘤影像学分类探讨. 中国现代神经疾病杂志, 2013, 13:183-188.]

(收稿日期: 2013-01-04)

· 病例报告 ·

椎-基底动脉开窗畸形合并同侧小脑前下动脉动脉瘤一例

戴科芳

【关键词】 中枢神经系统血管畸形; 椎动脉; 基底动脉; 颅内动脉瘤; 小脑; 病例报告

【Key words】 Central nervous system vascular malformations; Vertebral artery; Basilar artery; Intracranial aneurysm; Cerebellum; Case reports

Fenestration of vertebral-basilar artery with ipsilateral anterior inferior cerebellar artery aneurysm

DAI Ke-fang

Department of Neurosurgery, the Third Hospital of Xingtai, Xingtai 054000, Hebei, China (Email: hedou-1@163.com)

患者 女性, 60 岁。主因突发头痛 3 h, 于 2011 年 7 月 27 日急诊入院。患者入院前 3 h 无明显诱因突发剧烈头痛, 以枕部明显, 发作时无恶心、呕吐及听力异常。既往高血压病史 1 年余, 平日不规律口服卡托普利, 血压控制不详; 无糖尿病病史。入院后体格检查: 神志清楚, 语言流利, 应答准确; 双侧瞳孔等大、等圆, 直径约 3 mm, 对光反射存在; 颈项略抵抗。头部 CT 检查显示, 左侧脑桥小脑角可疑略高密度影, 考虑蛛网膜下隙出血。CT 血管造影显示, 左侧椎动脉末端发出一支小脑前下动脉, 远端可见一囊状动脉瘤(图 1), 考虑为左侧小脑前下动脉末端动脉瘤破裂出血。入院后第 3 天行脑血管造影, 前循环未见明显异常, 双侧椎动脉管壁光滑, 以左侧为优势侧, 左侧椎动脉上部发出一异常血管, 连至基底动脉发出小脑前下动脉处, 小脑前下动脉远端可见一囊性动脉瘤(图 2)。明确诊断后于入院第 5 天经乙状窦后入路行动脉瘤夹闭术, 出院时遗留左侧听力下降。

讨论 基底动脉于妊娠第 5 周时由双侧纵行神经动脉融合而成, 其暂时连接纵行神经动脉的桥血管逐步退化, 若桥血管未退化则可导致基底动脉开窗畸形^[1]; 而椎动脉颅内段开窗畸形则可能与舌下神经等实性结构的穿行有关^[2]。本文患者异常血管发于椎动脉、止于基底动脉, 由椎动脉、基底动脉及异常血管构成开窗畸形, 目前尚无类似报道。有学者认为, 开窗畸形与动脉瘤相关, 且开窗畸形中的膜缺损与正常脑血管分叉部相同, 与开窗畸形相关的动脉瘤一般起自开窗畸形的近端, 是由于中膜缺损和血流动力学冲击所致, 与 Willis 环动脉瘤形成机制相似^[1]。本文患者动脉瘤位于同

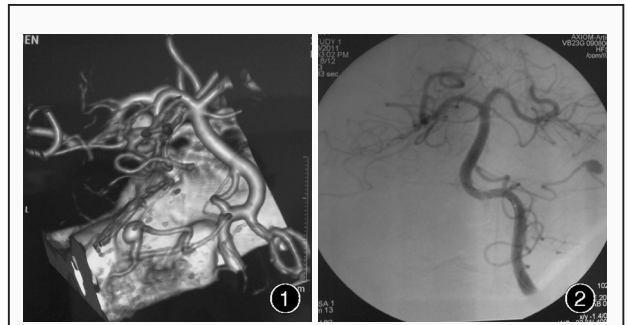


图 1 术前 CTA 显示椎-基底动脉开窗畸形及小脑前下动脉动脉瘤 图 2 术前 DSA 显示椎-基底动脉开窗畸形及小脑前下动脉动脉瘤

Figure 1 Preoperative computed tomography angiography (CTA) showed fenestration of vertebral - basilar artery and anterior inferior cerebellar aneurysm. Figure 2 Preoperative digital subtraction angiography (DSA) showed fenestration of vertebral - basilar artery and anterior inferior cerebellar aneurysm.

侧小脑前下动脉远端, 可能与血流冲击无关, 但该小脑前下动脉起始于异常血管与基底动脉汇合处, 是否因此而导致小脑前下动脉血流动力学改变, 进而导致动脉瘤形成, 有待于进一步研究。

参 考 文 献

- [1] Dimmick SJ, Faulder KC. Normal variants of the cerebral circulation at multidetector CT angiography. Radiographics, 2009, 29:1027-1043.
- [2] Gailloud P, Albayram S, Fasel JH, Beauchamp NJ, Murphy KJ. Angiographic and embryologic considerations in five cases of middle cerebral artery fenestration. AJNR Am J Neuroradiol, 2002, 23:585-587.

(收稿日期: 2013-02-27)

doi: 10.3969/j.issn.1672-6731.2013.03.018

作者单位: 054000 河北省邢台市第三医院神经外科,

Email: hedou-1@163.com