

颅内动脉迂曲在缺血性卒中中的作用

周华东

(第三军医大学大坪医院野战外科研究所神经内科, 重庆 400042)

中图分类号: R743

文献标识码: A

文章编号: 1671-8348(2014)27-3553-03



周华东

急性脑血管病、心血管疾病、恶性肿瘤成为导致中老年人死亡的 3 大疾病, 急性脑血管病更是导致成年人残疾的第 1 位疾病。急性脑血管病的高发病率、高致残率、高病死率及高复发率使得急性脑血管病的防治已经成为亟待解决的课题^[1]。急性缺血性脑血管病主要包括脑梗死、短暂性脑缺血发作 (transient ischemic attack, TIA)。动脉狭窄和迂曲是急性脑血管病的重要病理基础, 是颅内外动脉常见的两大病理性结构异常。研究颅内外动脉迂曲, 对缺血性脑血管病的防治具有重要的参考价值^[1-2]。颅内外动脉斑块与狭窄是目前国际上研究脑血管疾病的热点和前沿问题^[3]。但是, 对颅内外动脉迂曲的研究是远远不够的, 关于颅内外动脉迂曲的发生原因、分布特征、治疗方法及与临床缺血性卒中之间的关系研究更是缺乏的。

1 颅内外动脉迂曲的影像学分类

1965 年, 美国的 Weibel 等^[4-5]应用动脉造影方法, 对 1 438 例患者颈内动脉系统动脉迂曲病变进行了研究, 首次将颈内动脉延长 (elongation) 病变分为 tortuosity、coiling 和 kinking。作者将 tortuosity 分为“S”型和“C”型, kinking 为动脉的延长伴有成角, coiling 分为严重的“S”型迂曲和“O”型迂曲。针对 Weibel 方法重复过多的问题, 本课题组对颈动脉系统动脉迂曲病变的分型进行了简化改进^[6]。在脑血管病数字减影血管造影 (DSA) 介入检查和治疗的实践工作中, 作者将颅内外动脉迂曲分为“C”型迂曲、“S”型迂曲、“O”型迂曲 3 种。“C”型迂曲为血管伸长、成角改变; “S”型迂曲呈现波状走行; “O”型迂曲为动脉过度延长呈圈样改变 (图 1~6)。该分类方法简单实用, 有助于判断颅内外动脉迂曲程度, 指导临床防治工作。

2 颅内外动脉迂曲的发生率

Weibel 等^[4-5]通过对 1 046 例颈动脉造影发现, 单侧及双侧 tortuosity 发生率分别为 10.0% 和 21.3%; 单侧及双侧 kinking 发生率分别为 3.6% 和 1.4%; 单侧及双侧 coiling 发生率分别为 3.4% 和 3.8%。本课题组发现 1 382 例颅内外动脉迂曲中, “C”型迂曲发生率为 77.9%, “S”型迂曲发生率为 16.9%, “O”型迂曲发生率为 5.2%。椎-基底动脉系统明显高

于颈动脉系统 ($P < 0.01$)^[6]。颅内外动脉迂曲的发生与年龄明显相关, 随着年龄的增加, 发生率增高。

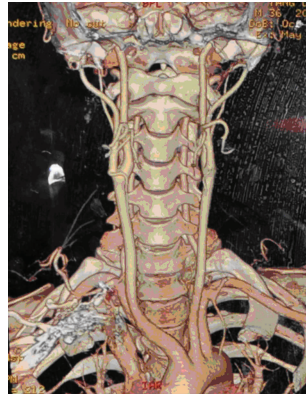


图 1 正常颅内外动脉 CT 血管造影 (CTA)

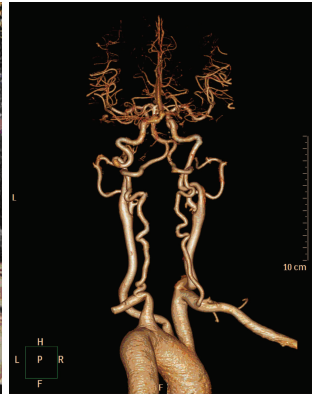


图 2 椎动脉迂曲 CTA



图 3 椎动脉迂曲 DSA

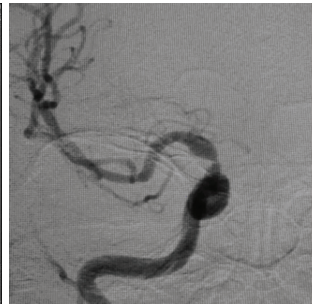


图 4 颈动脉颅内段迂曲 DSA

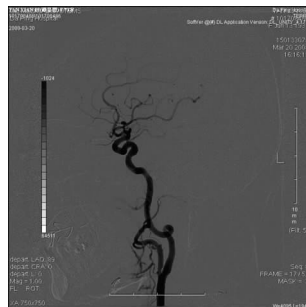


图 5 颈内动脉“O”型迂曲 DSA

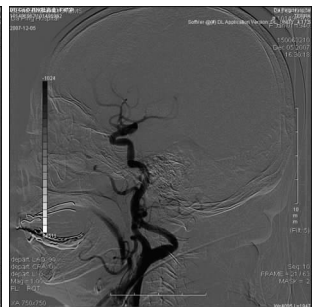


图 6 颈内动脉“C”型迂曲 DSA

3 颅内外动脉迂曲的部位分布特点

本课题组研究结果显示, 左侧和右侧颈动脉“C”型迂曲发

作者简介:周华东 (1955—), 第三军医大学大坪医院野战外科研究所脑血管病医院院长、神经内科主任、主任医师、教授、博士生导师。任中华医学会神经病学分会委员, 重庆市中西医结合神经病学专委会主任委员, 卫生部脑卒中筛查与防治基地医院 (大坪医院) 首席专家, 脑卒中和脑血管病介入专家。获军队医疗成果一等奖 1 项, 重庆市科技进步一等奖 2 项, 发表 SCI 论文 30 余篇, 包括在《Neurology》发表论著 3 篇, 出版专著 4 部, 培养博士研究生 20 余名, 是《J Alzheimers Dis》杂志特邀编委, 《中华神经科杂志》编委, 《解剖与临床杂志》副主编。担任 5 届重庆国际神经病学论坛大会主席。

表 1 1 382 例颅内动脉迂曲部位分布特点[n(%)]

位置	“C”型迂曲		“S”型迂曲		“O”型迂曲	
	颈内动脉(n=687)	椎-基底动脉(n=513)	颈内动脉(n=135)	椎-基底动脉(n=139)	颈内动脉(n=48)	椎-基底动脉(n=24)
左侧	287(41.8) ^a	233(45.4) ^a	69(51.1) ^a	96(69.1) ^a	23(47.9)	17(70.8) ^a
右侧	241(35.1)	183(35.7)	57(42.2)	36(25.9)	21(43.8)	5(20.8)
左+右侧	159(23.1)	97(18.9)	9(6.7)	7(5.0)	4(8.3)	2(8.4)

^a: $P < 0.01$, 与右侧比较。

表 2 1 382 例颅内动脉迂曲的临床特点[n(%)]

临床表现	“C”型迂曲			“S”型迂曲			“O”型迂曲		
	颈内动脉	椎-基底动脉	P	颈内动脉	椎-基底动脉	P	颈内动脉	椎-基底动脉	P
无症状	282(41.0)	181(35.3)	>0.05	30(22.2)	40(28.7)	>0.05	13(27.1)	14(58.3)	<0.05
TIA	232(33.8)	287(55.9)	<0.05	46(34.1)	80(57.6)	<0.05	11(22.9)	6(25.0)	>0.05
脑梗死	166(24.2)	37(7.2)	<0.01	54(40.0)	14(10.1)	<0.01	23(47.9)	4(16.7)	<0.01

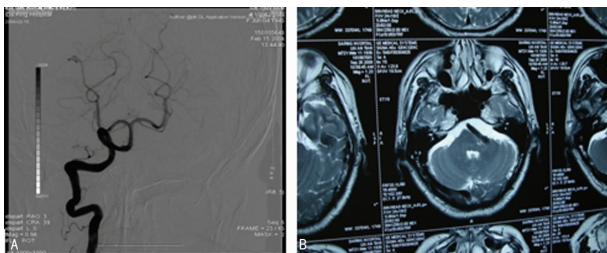
生率分别为 41.8% 和 35.1%，左侧明显高于右侧 ($P < 0.01$)。左侧和右侧颈动脉“S”型迂曲发生率分别为 51.1% 和 42.2%，左侧明显高于右侧 ($P < 0.01$)。左侧和右侧颈动脉“O”型迂曲发生率分别为 47.9% 和 43.8%，左、右侧无明显差别 ($P > 0.05$)，见表 1。3 种迂曲延长中，每种迂曲颈内动脉加椎基底动脉超过 100.0%，是因为每种颈内动脉和椎-基底动脉的迂曲延长有重叠。

左侧和右侧椎动脉“C”型迂曲发生率分别为 45.4% 和 35.7%。左侧和右侧椎动脉“S”型迂曲发生率分别为 69.1% 和 25.9%。左侧和右侧椎动脉“O”型迂曲发生率分别为 70.8% 和 20.8%。以上 3 种迂曲均为左侧明显高于右侧 ($P < 0.01$)。

基底动脉迂曲延长在临床比较常见，引起的临床症状多样。与缺血性脑血管病的关系显而易见，还可以压迫脑干引起半侧肢体无力 (图 7)。引起一侧肢体无力时，还需要与颈椎病、颈椎病进行鉴别诊断 (图 8)。

4 颅内动脉迂曲与临床特点

在 TIA 组中，“C”型、“S”型和“O”型迂曲组，椎-基底动脉系统高于颈内动脉系统 ($P < 0.05$)。在脑梗死组中，“C”型、“S”型和“O”型迂曲组，颈内动脉系统高于椎-基底动脉系统 ($P < 0.01$)，见表 2。



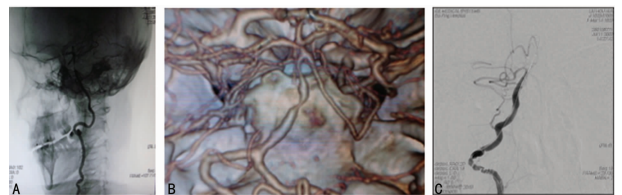
A: 基底动脉迂曲 DSA; B: 基底动脉迂曲压迫脑干 MRI。

图 7 基底动脉迂曲

5 颅内动脉迂曲发生的危险因素分析

颅内动脉迂曲的危险因素包括年龄、性别、高血压、血脂异常、高血糖、心脏病、吸烟、饮酒和肥胖等^[7]。本研究结果显示，以年龄和高血压与颅内动脉硬化的相关性最强，年龄与动脉迂曲相关性的 OR 值及 95%CI 为 3.28(2.16~4.75)，差异有统计学意义 ($P < 0.01$)；随着年龄的增加，发生率增高^[6]。

高血压与动脉迂曲相关性的 OR 值及 95%CI 为 3.17(2.12~4.69)，差异有统计学意义 ($P < 0.01$)；体质指数、糖尿病、血清总胆固醇也与颅内动脉迂曲的发生密切相关。作者认为，颈椎曲度的改变与颅内动脉迂曲发生的关系更是需要进一步探讨的重要问题。



A: 椎动脉迂曲 DSA; B: 基底动脉狭窄 CTA; C: 基底动脉狭窄支架置入，椎动脉痉挛。

图 8 鉴别诊断

6 颅内动脉迂曲的检查诊断

对脑血管病变影像学检查手段是多种多样的，有一个历史发展过程。在不同的医院，受各种条件的限制，检查手段也不同，有些医院还未能开展 DSA 检查。经颅超声多普勒 (TCD) 为非侵袭性、简便的检查方法，可以对局部血管的狭窄进行有效的检测，TCD 发明以后，在临床迅速推广使用^[8]。磁共振血管造影 (MRA) 可对动脉病变的部位、范围和损伤特性做全脑血管的检测，同时可完成功能性成像检查。但是，MRA 的检测结果对动脉狭窄程度有一定的失真。CTA 与 MRA 比较，有较高的分辨率。但与 DSA 比较，其空间分辨率仍较低，成像后需要时间和技术进行处理，同时不能提供明显的血流动力学信息^[9]。DSA 在血管造影的基础上，将骨骼、软组织等影像去除，可以得到清晰的血管影像。该方法可使颅内血管结构得到更大程度的清晰显示，是血管病变诊断的金标准。长期以来作为其他影像检查方法的参照标准。DSA 不但空间分辨率较高，还可提供明显的血流动力学信息^[10]。

7 颅内动脉迂曲与其他脑部疾病

动脉迂曲可以导致脑白质损伤，如 Bingswanger's 病。同时可能加重与血管危险因素密切相关的疾病，如老年痴呆和帕金森综合征。动脉迂曲引起的慢性脑供血不足，临床表现为智力和记忆力减退，精神异常^[11]。颅内动脉迂曲导致上述临床症状与疾病的原因，可能与血流方向突然改变，不同程度血流减少、流速减慢有关^[12]。

8 颅内动脉迂曲的治疗

颅内动脉迂曲研究的重要性之一在于目前没有理想的治疗方法,没有任何药物可以改变迂曲这种病理状态。抗血小板等药物治疗可能会改变脑血流状态,但是不能改变迂曲的病理表现。因此,作者提出血管端端吻合的手术方式,这可能是一种有效的治疗方法。由于这种手术需要阻断脑部血流,临床手术风险大,需要一个逐渐摸索完善的过程。在实际工作中,可以逐步探索,制订出颅内动脉迂曲手术适应证和禁忌证标准。

9 颅内动脉迂曲与动脉狭窄支架介入治疗

颅内动脉迂曲对脑血管介入操作有重要影响。Lam 等^[13]认为颈总动脉和颈内动脉迂曲成角小于 30°时为有益因素,成角大于 30°时对介入操作有不利影响。Lin 等^[14]根据介入操作过程中导管和导丝通过的难易程度对颈总动脉和颈内动脉进行了分级,根据血管与血流中心轴线的角度,将迂曲分为 3 级: <30°成角为 I 级; 30°~60°成角为 II 级; >60°成角为 III 级。Faggioli 等^[15]则根据主动脉弓类型及颈动脉 tortuosity 程度,将 tortuosity 分为近侧端迂曲和远侧端迂曲,研究发现近侧端迂曲与技术成功与否和神经并发症的发生密切相关,而远侧端迂曲则对二者并无影响。在临床实际工作中,这几种迂曲种类有时是密不可分的。

10 问题与展望

颅内动脉迂曲的研究是一项非常重要的工作。(1)颅内动脉迂曲与血管危险因素密切相关,动脉迂曲是否属于动脉硬化病变,显然是一个关键性问题。如果属于动脉硬化,病理学教科书内容将要改写。颅内动脉迂曲的发生原因没有定论,非常值得研究。相关因素包括年龄、性别、高血压、血脂异常、高血糖、心脏病、吸烟、饮酒和肥胖等,颈椎曲度的改变也值得探讨。动脉迂曲的发生也可能与血管变异,肌纤维发育不良有关。(2)颅内动脉斑块形成与狭窄既是一种动脉硬化的表现,也应当作为卒中发生的危险因素。颅内动脉迂曲在过去的文献中主要在于研究颈内动脉,而作者发现动脉迂曲在椎基底动脉系统中发生率更高。颅内动脉迂曲是否是缺血性脑血管病的危险因素,也是一个重大的理论问题。(3)颅内动脉迂曲血管端端吻合的手术方式,可能是一种有效的治疗方法。由于这种手术需要阻断脑部血流,手术风险大,需要逐步完善。全面掌握颅内动脉迂曲的病变特点,对于深入认识急性缺血性脑血管病的发生、发病机制,制订治疗方案,具有非常重要的意义。

参考文献:

[1] Murray CJ, Vos T, Lozano R, et al. Disability-adjusted Life years (DALYs) for 291 diseases and injuries in 21 regions, 1990~2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010 [J]. *Lancet*, 2012, 380 (9859): 2197-2223.

[2] Donnan GA, Fisher M, Macleod M, et al. Stroke [J]. *Lancet*, 2008, 371(9624): 1612-1623.

[3] Holmstedt CA, Turan TN, Chimowitz MI. Atherosclerotic

intracranial arterial stenosis: risk factors, diagnosis, and treatment [J]. *Lancet Neurol*, 2013, 12(11): 1106-1114.

- [4] Weibel J, Fields WS. Tortuosity, coiling, and kinking of the internal carotid artery. I. etiology and radiographic anatomy [J]. *Neurology*, 1965, 15: 7-18.
- [5] Weibel J, Fields WS. Tortuosity, coiling, and kinking of the internal carotid artery. II. etiology and radiographic anatomy [J]. *Neurology*, 1965, 15: 462-468.
- [6] 贾晓军, 陈东万, 杨珩, 等. 颅内动脉迂曲狭窄特点与临床表现及相关危险因素分析 [J]. *中国卒中杂志*, 2010, 5 (1): 47-53.
- [7] Global Burden of Metabolic Risk Factors for Chronic Diseases Collaboration (BMI Mediated Effects). Metabolic mediators of the effects of body-mass index, overweight, and obesity on coronary heart disease and stroke: a pooled analysis of 97 prospective cohorts with 1.8 million participants [J]. *Lancet*, 2014, 383(9921): 970-983.
- [8] Nedelmann M, Stolz E, Gerriets T, et al. Consensus recommendations for transcranial color-coded duplex sonography for the assessment of intracranial arteries in clinical trials on acute stroke [J]. *Stroke*, 2009, 40 (10): 3238-3244.
- [9] Bash S, Villablanca JP, Jahan R, et al. Intracranial vascular stenosis and occlusive disease: evaluation with CT angiography, MR angiography, and digital subtraction angiography [J]. *AJNR Am J Neuroradiol*, 2005, 26 (5): 1012-1021.
- [10] Hill MD, Demchuk AM, Frayne R. Noninvasive imaging is improving but digital subtraction angiography remains the Gold standard [J]. *Neurology*, 2007, 68 (24): 2057-2058.
- [11] Yarchoan M, Xie SX, Kling MA, et al. Cerebrovascular atherosclerosis correlates with Alzheimer pathology in neurodegenerative dementias [J]. *Brain*, 2012, 135 (Pt 12): 3749-3756.
- [12] Heros RC. Carotid Kinking [J]. *World Neurosurg*, 2014, 81(2): 255-256.
- [13] Lam RC, Lin SC, Derubertis B, et al. The impact of increasing age on anatomic factors affecting carotid angioplasty and stenting [J]. *J Vasc Surg*, 2007, 45 (5): 875-880.
- [14] Lin SC, Trocciola SM, Rhee J, et al. Analysis of anatomic factors and age in patients undergoing carotid angioplasty and stenting [J]. *Ann Vasc Surg*, 2005, 19(6): 798-804.
- [15] Faggioli G, Ferri M, Gargiulo M, et al. Measurement and impact of proximal and distal tortuosity in carotid stenting procedures [J]. *J Vasc Surg*, 2007, 46(6): 1119-1124.

(收稿日期: 2014-03-08 修回日期: 2014-06-11)