

doi: 10.13241/j.cnki.pmb.2014.25.046

影像诊断在颅内动脉瘤中的研究进展*

肖燎原^{1,2#} 盛珺^{2#} 郁胜强² 梅长林^{2△}

(1 兰州军区陆军总医院肾内科 甘肃 兰州 730050; 2 第二军医大学长征医院 上海 200003)

摘要: 颅内动脉瘤(intracranial aneurysms, ICA)是由于脑血管局部异常改变而产生的血管瘤样突起,世界 2%的人口患有颅内动脉瘤。颅内动脉瘤是引起脑卒中的第三大病因,仅次于脑血栓形成和高血压脑出血,脑卒中病死率、致残率极高,总病死率约为 40~50%,早期诊断 ICA 对预防脑卒中意义重大。颅内动脉瘤的早期诊断主要依赖于影像学检查,近年多层螺旋 CT、MRI 及 DSA 技术的迅猛发展对颅内动脉瘤的早期诊断有很大帮助,本文就 CT 以及 MRI 功能成像在颅内动脉瘤的应用研究进展进行综述。

关键词: 颅内动脉瘤;CT;MRI;DSA

中图分类号: R445;R739.4 **文献标识码:** A **文章编号:** 1673-6273(2014)25-4978-03

Progression of Imaging Diagnosis about Intracranial Aneurysms: A Review*

XIAO Liao-yuan^{1,2#}, SHENG Jun^{2#}, YU Sheng-qiang², MEI Chang-lin^{2△}

(1 Department of Neurology, General Hospital of Lanzhou Military Command, Lanzhou, Gansu, 730050, China;

2 Chang Zheng hospital, second military medical university, Shanghai, 200003, China)

ABSTRACT: Intracranial aneurysms, ICA, which formatted by cerebrovascular local abnormal changed. In the world, about 2% person with this disease. ICA is the third major risk factor of Stroke, second only to Cerebral thrombosis and Hypertensive Cerebral Hemorrhage. The disability rate and mortality of Stroke is very high, and approximately 40~50% will die, so early diagnosis ICA is very important, its early diagnosis mainly depend on iconography check, just as CT, MRI and DSA. Recently, the advancement of iconography technology, above all CT, MRI and DSA is helpful for early diagnosis ICA. This review was aimed to discuss the progression of CT and MRI in diagnosis ICA.

Key words: ICA; CT; MRI; DSA

Chinese Library Classification(CLC): R445; R739.4 **Document code:** A

Article ID: 1673-6273(2014)25-4978-03

前言

脑卒中是世界上三大死因之一。颅内动脉瘤是引起脑卒中的常见原因之一,世界 2% 的人口患有颅内动脉瘤,估计每年会有 500,000 例中年人(平均年龄在 50 岁)发生出血性脑卒中,最后大多导致死亡或引起严重的神经功能损害^[1]。近年来,多层螺旋 CT、MRI 及 DSA 技术迅速发展,对颅内动脉瘤的早期诊断有很大帮助。本文就 CT 及 MRI 功能成像在颅内动脉瘤的应用研究进展进行综述。

1 CT 在诊断颅内动脉瘤方面的应用价值

CT 是检查急性颅内动脉瘤破裂出血的最好方法,对动脉瘤破裂致蛛网膜下腔出血的检出率为 60%~100%。CT 不仅能显示动脉瘤,更重要的是能显示动脉瘤破裂后蛛网膜下腔出血。CT 平扫时绝大部分颅内动脉瘤呈圆形(椭圆形)、边界清晰的等密度或高密度影。增强后强化明显。CT 可以提示动脉瘤的位置:如脚间池积血提示后交通动脉瘤破裂,大脑纵裂积血提示前交通动脉瘤破裂^[2,3]。

CTA 已成为筛查颅内动脉瘤的重要的无创性检查方法之一^[4]。3D-CTA 是利用计算机三维重建技术显示复杂结构的完整立体形态,提供较全面的病变信息。微创脑血管造影术最早应用于此领域。首先利用快速扫描技术,在造影剂浓集于血管内的短时间内完成横断位扫描。然后将采集的二维影像数据传送到图像工作站,在相关图像后处理软件辅助下实现三维重建。通过对图像显示阈值的调节,可得到连续清晰的血管影、颅骨结构等,进一步对重建影像进行任意角度的观察和任意方向的切割,还可同时显示血管和周围组织结构的二维毗邻关系。也可将整个旋转过程转录成像,供临床医生参考^[5]。3D-CTA 可以通过虚拟成像系统产生的三维图像,直接显示动脉瘤的位置和大小,以及它和供血动脉的关系,具有方便、可靠、快速的特点,在诊治颅内动脉瘤时,可以把 3D-CTA 作为首选方法之一^[6]。

CTA 在诊断颅内动脉瘤方面的局限性:(1)有些患者(比如肾功能较差,心衰的患者,以及对碘对比剂过敏者)使碘对比剂在临床上的应用受到限制。(2)骨性结构(尤其在颅底)及静脉造影会使 CTA 的准确性降低。(3)不能动态观察。无法依时

* 基金项目:国家自然科学基金面上项目(81170633)

作者简介:肖燎原(1986-),男,硕士,E-mail: jianchun1986@163.com

盛珺(1986-),男,硕士,E-mail: 449250924@qq.com

肖燎原,盛珺为共同第一作者

△通讯作者:梅长林,男,主任医师,肾脏病,E-mail: meichanglin@126.com

(收稿日期:2013-10-28 接受日期:2013-11-24)

间顺序分别显示动脉、毛细血管和静脉,无法分清血流方向及显示一些重要的小血管和重要的穿通支如丘脑穿通动脉、脉络膜前动脉等^[7]。(4)空间分辨力不如常规脑血管造影检查,不能评价。(5)只能显示颅内动脉瘤,不如 DSA 可以对颅内动脉瘤进行治疗。(6)对进行图像后处理者的操作水平有较高要求^[8]。

传统 CTA 在检查小的动脉瘤及靠近骨骼的动脉瘤时灵敏度较差,数字减影 CTA 可以很好的解决这一问题,并有望能够取代 2D DSA,用来检查颅内动脉瘤,以及做好治疗前的计划。传统 CT 检测颅内动脉瘤的灵敏度在 94.6% - 93.3%之间,而减影 CTA 的灵敏度在 98.6% - 100%之间^[9,10]。当然,常规 CTA 也包含大量有价值的信息,如动脉瘤与周边骨质关系、水肿、钙化、动脉支架及动脉瘤夹等,所以应结合减影 CTA 和常规 CTA 进行综合评价。

2 MRI 在颅内动脉瘤中的诊断价值

MR 表现: 颅内动脉瘤在 MR 上表现为呈圆形或类圆形,信号没有规律性,但从瘤体中央到周边一般可见信号有层次改变。动脉瘤的结构从外到内依次为滋养血管、瘤壁、附壁血栓、流动血液。中央部位因流空效应 T1WI、T2WI 可呈低信号。临床上因瘤体内血流慢,流空效应不明显,故 T1WI 以等信号或高信号常见,T2WI 低信号、等信号或高信号均可见^[11]。

磁共振在诊断颅内动脉瘤中的局限性:(1)MRA 噪声比较大,扫描时间长,要求患者必须制动,不适用于危重患者、急诊、幽闭恐惧症患者;(2)有漏诊的可能,特别是对直径 <3 mm 的颅内动脉瘤、有载瘤动脉痉挛或者瘤腔内完全充满血栓者。

3D TOF 法 MRA 其基本成像原理是利用流动相关增强效应和相位改变效应,利用血液的流动效应与周围静止组织的自然对比来显示血管,基于两种效应形成两种技术即时间飞越法(time of flight, TOF)和相位对比法(phase contrast, PC)。Shahzad R 等研究表明 3D TOF MRA 在筛查颅内动脉瘤具有很高的灵敏度,灵敏度可达 96.7%。3D TOF MRA 作为可以作为筛查颅内动脉瘤无创的检查方法之一^[12]。3D TOF MRA 主要优点:无创伤、不需造影剂,还有成像速度快,能够进行多种方法重建和任一角度旋转。运用最大密度投影(MIP)和多平面重建(MPR)对动脉瘤的大小、形态、部位,载瘤动脉的关系较好的显示。但是 MIP 在后处理中丢失非最大密度信号,导致所显示的动脉瘤比实际小。而 MPR 仅是原始图像的自由重组,并不丢失信号,各种强度信号均可以显示,其所勾勒出动脉瘤的形态与真实情况更接近。无论是 MIP 或 MPR 均采用后处理技术,所显示的动脉瘤与真实情况存在一定的差异,在仅依赖 3D TOF MRA 制定动脉瘤的后续治疗方案时应予注意^[13,14]。

目前,临床上较为常用的是 3D-TOF 法 MRA。对比增强 MRA 也是磁共振血管造影的一种方法,由于其时间较短,在显示动脉瘤上不如 3D-TOF 法 MRA 清晰。Jager 等报导由于巨大动脉瘤的血流速度较慢且常伴瘤内血栓,对比增强 MRA 在诊断上较 3D-TOF 法 MRA 更为优越,但这种动脉瘤在临床上并不多见,在 MRI 平扫时就可发现巨大的流空信号,并且造影剂费用较昂贵,给病人造成很大的经济负担^[15,16]。

3 DSA 在颅内动脉瘤中的诊断价值

3D-DSA 是在旋转 DSA 的基础上发展起来的,其原理为二次旋转 DSA 采集的图像进行容积再次重建和后处理,根据不同的需要,对病变进行任意角度的旋转和观察,其优势主要表现在以下几点。①可以提高诊断的正确率。②图像质量比较好,可以清晰地显示瘤颈及动脉瘤与载瘤动脉、毗邻动脉的关系。因其有极高的空间分辨率(0.3 mm)^[17],能精确测量瘤颈和瘤体,对长径 ≤ 3 mm 动脉瘤的检出率明显高于 2D-DSA^[18]。③对临床治疗有指导价值。可以测量瘤体的大小,开口的方向与周围血管的关系,为选择合适的治疗方案提供充分的条件^[19]。

3D-DSA 也有很多缺陷:首先,脑血管造影具有一定的创伤甚至有诱发再出血的可能,在一定程度上限制了其在脑血管疾病急性期的临床应用^[20]。其次,其禁忌症有出血性疾病者、碘剂过敏者、严重心、肝、肾功能不全者等;此外,造影操作中造影管对血管壁的刺激易造成血管痉挛,不宜短期内重复;DSA 操作复杂、创伤较大、价格昂贵、对比剂用和 x 射线辐射量相对大,有损伤瘤体、损伤动脉内膜、血栓脱落等危险,不适宜作为普查手段;对血管显示清晰而血管周围结构显示差,且不能显示腔内血栓、管壁及脑实质方面的信息,不能观察脑血管血流动力学变化均是其应用中的缺憾^[21]。

综上所述 CTA、MRA 及 DSA 几项检查在筛查颅内动脉瘤各有优势,他们之间是可以相互补充的。当 CTA 和 MRA 对小于 3 mm 的动脉瘤诊断不明确时,可结合 DSA 进一步明确。当怀疑动脉瘤内有血栓形成或出血时,应及时行 CTA,已明确是否有动脉瘤存在。

参考文献(References)

- [1] Bederson JB. Recommendations for the management of patients with unruptured intracranial aneurysms: a Statement for healthcare professionals from the Stroke Council of the American Heart Association [J]. Stroke, 2000, 31: 2742-2750
- [2] Toshihiro Ishibashi, Yuichi Murayama, Mitsuyoshi Urashima, et al. Unruptured Intracranial Aneurysms :Incidence of Rupture and Risk Factors[J]. Stroke, 2009, 40: 313-316
- [3] 唐翠松, 李文彬, 李明华. 颅内动脉瘤影像诊断的研究进展[J]. 实用医学杂志, 2008, 24(7): 351-355
Tang Cui-song, Li Wen-bing, Li Ming-hua. Progression of imaging diagnosis about intracranial aneurysms [J]. The Journal of Practical Medicine, 2008, 24(7): 351-355
- [4] white PM, teasdale EM, wardlaw JM, et al. Intracranial aneurysms: CT angiography and MR angiography for detection prospective blinded comparision in a large patient cohort [J]. Radiology, 2001, 219: 739-749
- [5] Numminen J, Tarkkainen A, Niemel M, et al. Detection of unruptured cerebral artery aneurysms by MRA at 3.0 tesla: comparison with multislice helical computed to-mographic angiography[J]. Acta Radiol, 2011, 52(6): 670-674
- [6] Guo Yan-wu, Ke Yi-quan, Zhang Shi-zhong, et al. Combined application of virtual imaging techniques and three-dimensional computed tomographic angiography in diagnosing intracranial aneurysms [J]. Chinese Medical Journal, 2008, 121(24): 2521-2524
- [7] Gauvrit JY, Leclerc X, Ferr6 JC, et al. Imaging of subarachnoid hemorrhage[J]. J Neuroradiol, 2008, 36(9): 783-786

- [8] 沈建康, 胡锦涛. 颅内动脉瘤诊断的金标准: DSA、CTA 还是 MRA [J]. 中国现代神经疾病杂志, 2007, 10(7): 415-417
Shen Jian-kang, Hu Jin-qing. The gold standard of diagnosis intracranial aneurysms: DSA, CTA or MRA [J]. Chinese Journal of Contemporary Neurology and Neurosurgery, 2007, 10(7): 415-417
- [9] Li Q, et al. Subtraction CT angiography for evaluation of intracranial aneurysms: comparison with conventional CT angiography [J]. Eur Radiol, 2009, 19: 2261-2267
- [10] 唐志伟, 陈双, 陈德基, 等. CTA 诊断颅内动脉瘤的探讨[J]. 影像诊断与介入放射学, 1999, 02: 96-100
Tang Zhi-wei, Chen Shuang, Chen De-ji. Investigation about CTA in diagnosis intracranial aneurysms[J]. Journal of Diagnostic Imaging & Interventional Radiology, 1999, 02: 96-100
- [11] Ramgren B, Björkman-Burtscher IM, Holt's S, et al. CT angiography of intracranial arterial vessels: impact of tube voltage and contrast media concentration on image quality [J]. Acta Radiol, 2012, 53(8): 929-934
- [12] Agid R, Schaaf M, Farb R. CE-MRA for follow-up of aneurysms post stent-assisted coiling[J]. Interv Neuroradiol, 2012, 18(3): 275-283
- [13] Shazad R, Younas F. Detection and characterization of intracranial aneurysms: magnetic resonance angiography versus digital subtraction angiography[J]. J Coll Physicians Surg Pak, 2011, 21(6): 325-329
- [14] Lim RP, Shapiro M, Wang EY, et al. 3D time-resolved MR angiography (MRA) of the carotid arteries with time-resolved imaging with stochastic trajectories: comparison with 3D contrast-enhanced Bolus-Chase MRA and 3D time-of-flight MRA[J]. AJNR Am J Neuroradiol, 2008, 29(10): 1847-1854
- [15] 刘献伟, 肖朝勇, 刘文, 等. 3D TOF MRA 在颅内动脉瘤诊断中的价值[J]. 临床神经外科杂志, 2010, 2: 89-93
Liu Xian-wei, Xiao-yong, Liu Wen, et al. The value of 3D TOF MRA in diagnosis intracranial aneurysms [J]. Journal of Clinical Neurosurgery, 2010, 2: 89-93
- [16] 吴婷, 陈宁, 刘文, 等. 3D-TOF 法 MRA 诊断颅内动脉瘤的临床研究 [J]. 临床神经外科杂志, 2004, 3: 113-115
Wu Ting, Chen-ning, Liu Wen, et al. The clinical research of diagnosis intracranial aneurysms by 3D TOF MRA [J]. Journal of Clinical Neurosurgery, 2004, 3: 113-115
- [17] Brinjikji W. Comparison of 2D digital subtraction angiography and 3D rotational angiography in the evaluation of dome-to-neck ratio[J]. AJNR Am J Neuroradiol, 2009, 30(4): 831-834
- [18] Van Rooij WJ, Sprengers ME, De Gast AN, et al. 3D rotational angiography: the new gold standard in the detection of additional intracranial aneurysms [J]. AJNR Am J Neuroradiol, 2008, 29(5): 976-979
- [19] 曹玉林, 王莹, 侯洪涛, 等. 3D DSA 在诊断颅内动脉瘤中的应用价值[J]. 医学影像学杂志, 2011, 4: 500-502
Cao Yu-lin, Wang Ying, Hou Hong-tao, et al. The application value of 3D DSA in diagnosis intracranial aneurysms [J]. Journal of Medical Imaging, 2011, 4: 500-502
- [20] Hsiang JN, Liang EY, Lam Jan, et al. The role of computed tomographic angiography in the diagnosis of intracranial aneurysms and emergent aneurysms clipping [J]. Neurosurgery, 1996, 38(6): 481-483
- [21] 周军, 王厚忠. 3D-DSA 在颅内动脉瘤诊治中的应用进展 [J]. 山东医药, 2009, 2: 113-114
Zhou Jun, Wang Hou-zhong. Progression of 3D-DSA in diagnosis and treatment intracranial aneurysms[J]. Shandong Medical Journal, 2009, 2: 113-114

(上接第 4970 页)

- Bi Wen-jie, Xiao Li. The Experience of anatomy of young teachers in classroom teaching[J]. Sichuan Journal of Anatom, 2011, 19(1): 74-75
- [17] 徐松, 孟军清, 江超, 等. 人体解剖学实验室建设的实践与探讨[J]. 四川解剖学杂志, 2011, 19(1): 58-59
Xu Song, Meng Qing-jun, Jiang Chao, et al. Practice and Discussion of building human anatomy laboratory [J]. Sichuan Journal of Anatom, 2011, 19(1): 58-59
- [18] 谢艳招, 赵林, 蔡聪育. 建设教学科研两用型实验室 [J]. 实验室研究与探索, 2012, 32(2): 175-177
Xie Yao-zhao, Zhao Lin, Cai Cong-yu. Construction of Teaching-research-oriented Laboratories [J]. Research and Exploration in Laboratory, 2012, 32(2): 175-177
- [19] 蒋秀玲, 黄东林. 加强实验教学改革 提高实验教学质量[J]. 新疆医科大学学报, 2008, 31(3): 349-350
Jiang Xiu-ling, Huang Dong-lin. Strengthen the experimental teaching reform, Improve the quality of experimental teaching [J]. January of Xinjiang Medical University, 31(3): 349-350
- [20] 彭先桃. 大学研究性教学的理念探析 [J]. 教育导刊, 2008, (3): 56-58
Peng Xian-tao. The Concept Exploration of research-based teaching in university[J]. Journal of Educational Development, 2008, (3): 56-55