

· 中枢神经影像学 ·

全脑 CT 灌注成像联合 CT 血管成像评估动脉瘤夹闭和血管内介入术后缺血并发症

程晓青, 陈谦, 周长圣, 李建瑞, 黄伟, 卢光明

【摘要】 目的:采用全脑 CT 灌注成像(WB-CTPI)联合 CT 血管成像(CTA)从血管解剖形态和脑血流动力学方面对颅内动脉瘤显微手术夹闭和血管内介入术后血管损伤导致的缺血并发症进行分类和早期诊断。方法:58例颅内动脉瘤破裂显微手术或血管介入术后出现神经功能损伤或临床怀疑有缺血并发症的患者行动态容积 CT 扫描,并行 WB-CTPI 和 CTA 重组。通过 CTA 评估父血管或分支血管与血管夹或弹簧圈的关系。WB-CTPI 定量测量患者患侧与对侧脑血流动力学参数,采用配对 *t* 检验进行统计学分析。结果:58例患者中,15例经 WB-CTPI 证实有缺血并发症,CTA 按血管损伤情况分为:I型6例,血管夹或弹簧圈导致父血管狭窄,其中2例 CBF 降低,CBV 降低或正常,4例 CBF 与 CBV 正常,6例患者 TTP、TTD 和 MTT 均延长;II型2例,血管夹导致父血管或分支血管闭塞,CBF 和 CBV 降低,TTP、TTD 和 MTT 延长;III型7例,不明原因或无法判断的血管损伤,CBF 降低,CBV 降低或正常,TTP、TTD 和 MTT 明显延长。结论:WB-CTPI 联合 CTA 不仅能够对血管损伤进行分型,还能够根据血流动力学损伤情况进行脑梗死预测,指导临床治疗。

【关键词】 颅内动脉瘤;灌注;CT 血管成像;缺血

【中图分类号】 R814.42; R816.1 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2015)07-0710-06

DOI:10.13609/j.cnki.1000-0313.2015.07.001

Whole-brain CT perfusion imaging and CT angiography in the evaluation of ischemic complications associated with neurosurgical clipping and endovascular coiling for cerebral aneurysms CHENG Xiao-qing, CHEN Qian, ZHOU Chang-sheng, et al. Department of Medical Imaging, Jinling Hospital, Clinical School of Medical College, Nanjing University, Nanjing 210002, P. R. China

【Abstract】 Objective: This study was aimed to classify and early detect by whole-brain CT perfusion imaging (WB-CTPI) combined with CT angiography (CTA) for the ischemic complications associated with microsurgical clipping and endovascular coiling for cerebral aneurysms. **Methods:** Fifty-eight patients with cerebral aneurysms who had neurological deterioration or suspected ischemic complications after microsurgical clipping and endovascular coiling underwent both WB-CTPI and CTA exams. The relationship between clipping or coiling and parent or perforating arteries were evaluated with CTA. The value of cerebral blood flow, cerebral blood volume (CBV), time to peak (TTP), time to delay (TTD) and mean transit time (MTT) were measured quantitatively with WB-CTPI. The statistical differences between hemodynamic parameters of the involved cerebral hemispheres and contralateral hemispheres were analyzed using Student's paired *t*-test. **Results:** As for the total 58 patients, 15 patients with ischemic complications were confirmed by WB-CTPI and then divided into types I, II and III according to CTA findings. Six patients of type I had reduction in the diameter of the parent vessels, including two patients with decreased ipsilateral CBF, decreased or normal CBV, four patients with normal ipsilateral CBF and CBV. However TTP, TTD and MTT were increased compared to the contralateral side in the 6 patients. Two patients of type II had occlusion in the parent vessels or perforating arteries with decreased ipsilateral CBF and CBV, increased TTP, TTD and MTT compared with the contralateral side. Seven patients of type III had unexplained or indistinguishable vascular injuries with decreased ipsilateral CBF, decreased or normal CBV, increased TTP, TTD and MTT compared to the contralateral side. **Conclusion:** WB-CTPI combined with CTA not only can evaluate the relationship between the parent or branch vessels and clipping or coiling and classify ischemia complications, but also can predict cerebral infarctions according to hemodynamic patterns and guide treatment.

【Key words】 Intracranial aneurysm; Perfusion; Computed tomography angiography; Ischemia

颅内动脉瘤破裂导致蛛网膜下腔出血是临床常见的急性病变,具有较高的致残率及病死率^[1]。显微手

术夹闭和血管内介入治疗是其主要的治疗方法^[2]。但是,颅内动脉瘤术后缺血并发症的发生率达到7.6%~65%^[3-5],严重影响预后。目前,CT灌注成像(CT perfusion imaging, CTPI)是临床应用较广的血流动力学评估方法^[6-7],但是由于 CTPI 扫描覆盖范围限制,难以显示前后循环供血区,因而较少应用于颅内动脉瘤

作者单位:210002 南京,南京军区南京总医院医学影像科
 作者简介:程晓青(1980-),女,江苏南通人,博士,主治医师,主要从事脑血管疾病的影像学诊断工作。
 通讯作者:卢光明, E-mail: cjr.luguangming@vip.163.com
 基金项目:国家自然科学基金青年科学基金项目(81201072);南京军区南京总医院院内课题资助项目(2013054)

的术后评估。随着 CT 探测器层数的增加以及自适应 4D 螺旋扫描模式的应用,一次扫描可以得到全脑的 CT 灌注成像(whole brain CT perfusion, WB-CTPI)和 CTA 数据,真正实现 CTPI 与 CTA 的一站式检查^[8]。

本研究对破裂动脉瘤行显微手术夹闭和血管内介入治疗术后出现神经功能损害或临床高度怀疑有缺血并发症的患者进行动态容积 CT 扫描,通过 WB-CTPI 和 CTA 重建对手术造成血管损伤导致的缺血并发症进行分类和血流动力学评估。

材料与方 法

1. 一般资料

搜集 2013 年 3 月—2014 年 4 月因动脉瘤破裂行显微手术夹闭和血管内介入治疗术,术后出现神经功能损伤或临床高度怀疑缺血并发症的 58 例患者的病例资料男 25 例,女 33 例,平均年龄(52±11)岁。其中,对有临床症状的患者于当天行 WB-CTPI 检查,而没有症状的患者于术后 3~14 d 接受检查。搜集患者的临床资料,包括 Hunt and Hess 分级、术后出现的临床症状、治疗策略以及动脉瘤的大小(<7 mm, 7~12 mm, 13~25 mm, >25 mm)和部位。所有患者检查前均签署书面知情同意书。

2. 仪器与方法

动态容积 CT 扫描:采用 Siemens Somatom Definition Flash 双源 128 层螺旋 CT 进行动态容积 CT 扫描。采用自适应 4D 螺旋扫描模式,于 CT 平扫后,采用高压注射器经肘前静脉注入 30 mL 非离子型对比剂碘普安(300 mg I/mL)及 30 mL 生理盐水,注射流率为 5 mL/s。延迟 5 s 后,平行于眶听线,自下颌骨至颅顶 15 cm 范围进行动态灌注扫描,总扫描时间 40.17 s(0~24.1 s 为第一扫描时相,间隔时间为 1.5 s,共扫描 17 次;24.1~40.17 s 为第二扫描时相,间隔时间为 3 s,共扫描 5 次)。扫描参数:80 kV, 100 mAs;球管转速 0.28 s/r。容积 CT 扫描的辐射剂量为 5.31 mGy。WB-CTPI 扫描层厚 5 mm、层间距 5 mm,CTA 重建层厚 0.75 mm、层间距 0.5 mm。

WB-CTPI 后处理:将原始数据传入 SyngoMM-WP VE40B 后处理工作站,使用 VPCT Neuro 软件中的 Stroke 模式进行后处理。经过运动校正,4D 降噪,去除颅骨,软件自动选择大脑前动脉为输入动脉,上矢状窦为输出静脉后,经重建得到脑血流量(cerebral blood flows, CBF),脑血容量(cerebral blood volume, CBV),达峰时间(time to peak, TTP),延迟时间(time to delay, TTD)和平均通过时间(mean transit time, MTT)的伪彩图。两位有 3 年以上灌注后处理经验的

神经影像科医生进行兴趣区(ROI)的划取。根据文献报道,TTD 较其他的血流灌注参数敏感性更高,能够更好的评估脑缺血异常灌注的范围^[6],因此本研究根据 TTD 图为标准,观察伪彩图异常灌注区的分布,避开血管夹或弹簧圈伪影层面手动划取 ROI,同时镜像得到对侧大脑 ROI 的 CBF、CBV、TTP、TTD 和 MTT 的绝对值。

CTA 后处理:将原始数据传入工作站重建出多期相的 4D CTA 图像,选取对比剂充盈最好的动脉期进行 3D CTA 的重建,重点观察血管夹或弹簧圈与父血管和分支血管之间的关系。

4. 缺血并发症的判定

通过 WB-CTPI 显示脑血流灌注异常评估动脉瘤术后缺血并发症的发生,并预测脑梗死,所有患者于出院前经 CT 平扫出现新的低密度病灶,确诊脑梗死的发生,需除外由于脑出血,脑室引流或者动脉粥样硬化等原因引起的脑梗死。通过 CTA 评估血管夹或弹簧圈造成父血管或邻近血管的狭窄或闭塞,需除外粥样硬化造成脑动脉狭窄闭塞的患者。3 个月随访,对脑梗死患者进行改良 Rankin 量表评估预后,按残疾等级从 0 到 6 进行评分^[9]。

3. 统计学分析

采用 SPSS 17.0 统计软件进行统计学分析,计数资料表示为例数或百分比(%),计量资料表示为均值±标准差。采用配对 *t* 检验比较患侧与对侧大脑半球脑血流灌注值差异,以 $P \leq 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

1. 临床特征

58 例患者中,男 25 例,女 33 例,平均年龄(52±11)岁。术前经 CTA 或 DSA 确诊共有 73 枚动脉瘤,其中位于大脑中动脉(middle cerebral artery, MCA)18 枚,前交通动脉 16 枚,后交通动脉 13 枚,大脑前动脉(anterior cerebral artery, ACA)11 枚,眼动脉 6 枚,颈内动脉床突上段 5 枚,颈内动脉海绵窦段 2 枚,基底动脉 1 枚,小脑后上动脉 1 枚。动脉瘤平均直径为(7.03±6.05) mm;62 枚动脉瘤直径<7 mm,6 枚动脉瘤直径 7~12 mm,3 枚动脉瘤直径 13~24 mm,2 枚巨大动脉瘤直径>25 mm。

58 例患者中,44 例患者接受显微手术夹闭,9 例患者接受血管内介入治疗,5 例多发动脉瘤患者接受上述两种手术方式。手术后共有 38 例患者出现神经功能损伤,症状出现于术后 12 h~5 d,平均发病时间为(1.75±1.14) d,其中出现头痛、呕吐 21 例,失语 6 例,偏瘫 8 例,意识丧失 3 例,其他 20 例患者没有明显

神经功能损伤。

2. WB-CTPI 和 CTA 结果

58例患者中有15例患者WB-CTPI显示脑血流灌注异常,CTA根据血管形态改变将其分为Ⅲ型:Ⅰ型6例,血管夹或弹簧圈导致父血管管腔狭窄;Ⅱ型2例,血管夹导致父血管或分支血管闭塞;Ⅲ型7例,不明原因或无法判断的血管损伤。随访CT发现,11例患者(73%)有脑梗死发生,脑梗死部位与损伤的责任血管供血区一致。最常见的脑梗死部位是ACA供血区($n=9$),其次是MCA供血区($n=2$)。

6例Ⅰ型患者中,WB-CTPI显示4例患者患侧与对侧相比,CBF和CBV正常,TTP、TTD和MTT均延长[患侧TTP(13.21 ± 1.61)s,对侧TTP(11.41 ± 1.75)s, $t=3.11$, $P=0.05$;患侧TTD(7.16 ± 2.03)s,对侧TTD(5.09 ± 0.82)s, $t=3.28$, $P=0.05$;患侧MTT(6.26 ± 2.43)s,对侧MTT(3.22 ± 1.07)s, $t=3.12$, $P=0.05$],随访CT未发现脑梗死。另外2例患者患侧与对侧相比,CBF降低,CBV降低或正常,TTP、TTD和MTT延长,随访CT证实这2例患者发生脑梗死,其mRS评分分别为1分和2分(图1)。

2例Ⅱ型患者,WB-CTPI显示患侧与对侧相比,CBF和CBV降低,而TTP、TTD和MTT延长,随访CT证实这2例患者均发生脑梗死,其mRS评分分别为3和4分(图2)。

7例Ⅲ型患者中,6例能够清楚显示血管夹或弹簧圈与邻近血管的解剖结构,未发现明显血管狭窄或闭塞,1例由于弹簧圈伪影难以观察局部血管结构。7例患者WB-CTPI显示患侧与对侧相比,CBF降低,CBV降低或正常[患侧CBF(37.03 ± 10.83)mL/($100\text{mL} \cdot \text{min}$),对侧CBF(52.63 ± 5.62)mL/($100\text{mL} \cdot \text{min}$), $t=3.49$, $P=0.01$;

患侧CBV(2.38 ± 0.70)mL/ 100mL ,对侧CBV(3.26 ± 0.35)mL/ 100mL , $t=3.14$, $P=0.02$],TTP、TTD和MTT均有延长[患侧TTP(14.28 ± 3.74)s,对侧TTP(11.09 ± 3.99)s, $t=6.16$, $P=0.001$;患侧TTD(7.96 ± 1.41)s,对侧TTD(4.40 ± 0.36)s, $t=5.67$, $P=0.001$;患侧MTT(5.45 ± 1.01)s,对侧MTT(4.02 ± 0.36)s, $t=3.46$, $P=0.01$],随访证实这7例患者均发生脑梗死(图3)。7例患者中,2例mRS评分为1分,2例为2分,1例为3分,2例患者4分。

讨论

颅内动脉瘤行显微手术夹闭或血管内介入术后,由于血管夹或弹簧圈对父血管或分支血管的损伤,可引起术后神经功能损伤,导致缺血并发症的发生,如不

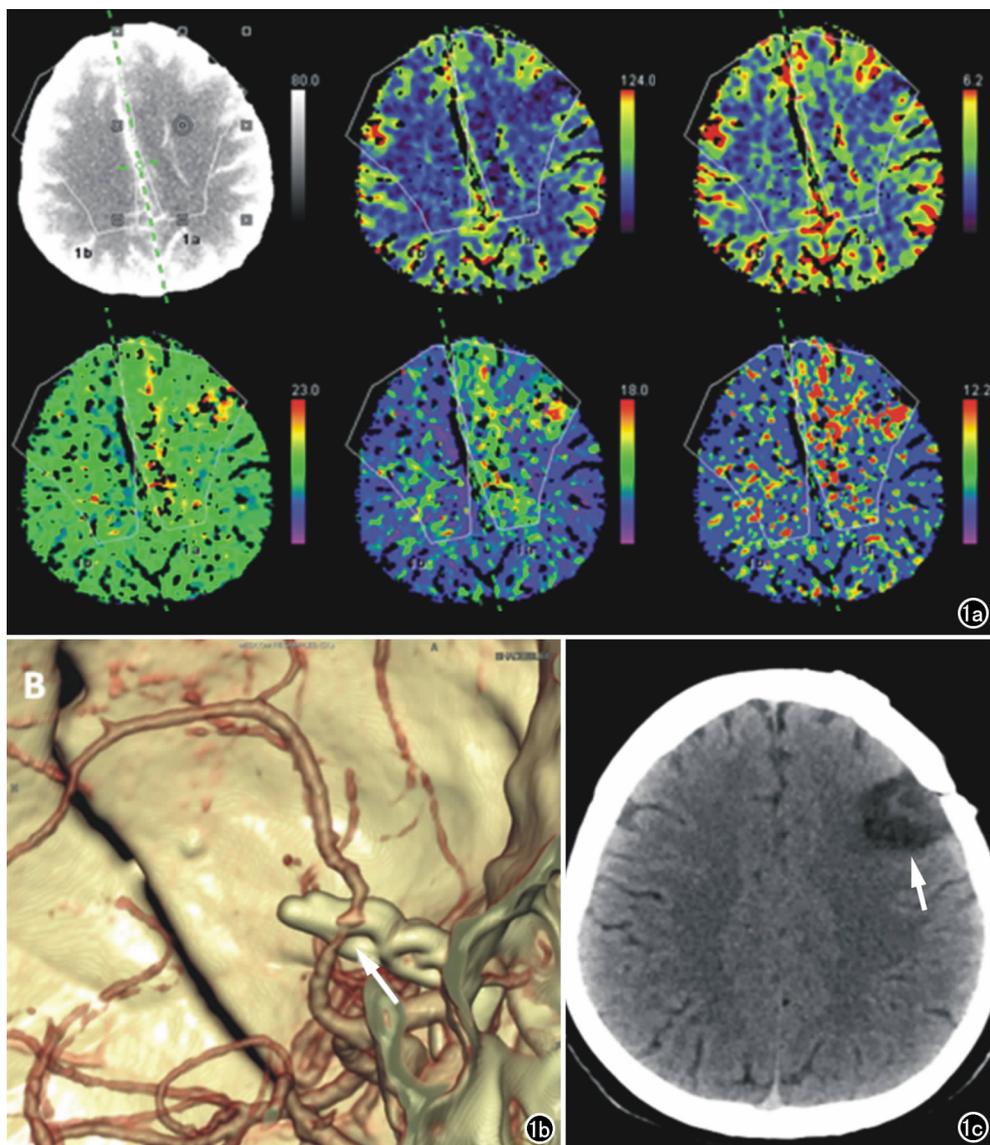


图1 女,36岁,前交通动脉瘤破裂行显微手术夹闭,术后10h出现右侧肢体偏瘫。a) WB-CTPI示左侧大脑半球灌注异常,与右侧相比,CBF下降,CBV正常,TTP、TTD及MTT明显延长; b) CTA示左侧大脑前动脉受血管夹压迫,局部管腔狭窄(箭); c) 随访CT证实左侧额叶脑梗死(箭)。

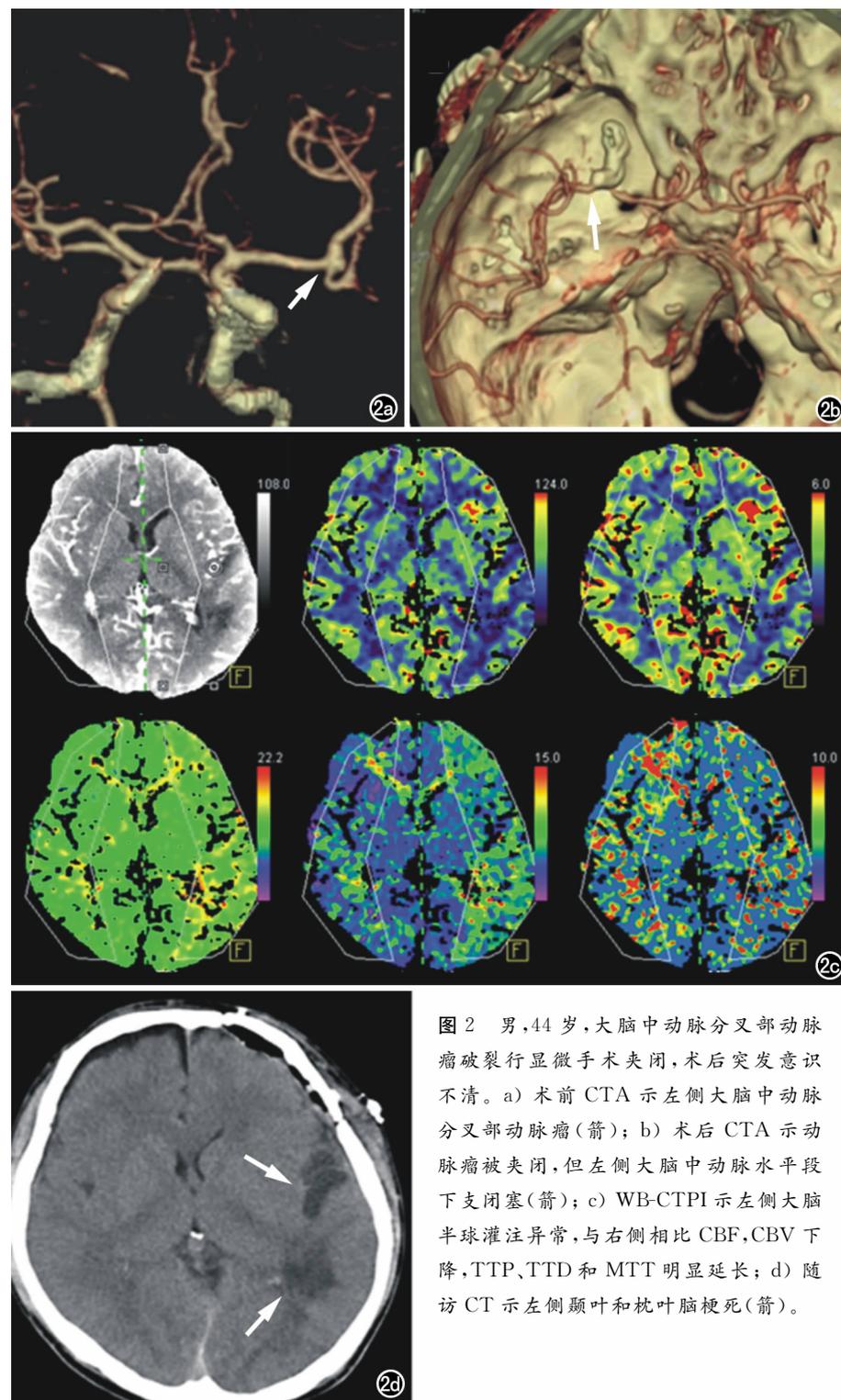


图2 男,44岁,大脑中动脉分叉部动脉瘤破裂行显微手术夹闭,术后突发意识不清。a)术前CTA示左侧大脑中动脉分叉部动脉瘤(箭);b)术后CTA示动脉瘤被夹闭,但左侧大脑中动脉水平段下支闭塞(箭);c)WB-CTPI示左侧大脑半球灌注异常,与右侧相比CBF,CBV下降,TTP,TTD和MTT明显延长;d)随访CT示左侧颞叶和枕叶脑梗死(箭)。

能及时治疗可导致脑梗死,严重影响手术的预后。根据文献报道,血管损伤导致的缺血并发症发生率不低,Diederik等^[10]回顾性分析了200例动脉瘤手术夹闭患者,37例(19%)发生了与手术相关的并发症,其中19例患者为血管损伤导致的。Im等^[11]报道435例行血管内介入的患者中,44例患者发生与手术相关的并发症,其中24例为血栓形成,11例为父血管被弹簧圈压迫。本组58例接受WB-CTPI和CTA扫描的患者中,15例(26%)患者有脑血流灌注异常,经随访CT

证实其中11例患者发生脑梗死。此外,文献报道血管内介入术后血栓栓塞也是导致缺血并发症的常见原因之一^[12-13],但是本组病例中未发现血栓栓塞的患者,可能是因为血管内介入手术后接受WB-CTPI检查的患者较少,也可能是因为CTA难以显示小血管的栓塞。

数字减影血管造影(digital subtraction angiography,DSA)是诊断颅内动脉瘤及评估动脉瘤术后瘤颈残留和残腔形成的金标准,然而DSA是有创性的检查,特别是对于动脉粥样硬化的老年人,有并发脑梗死的风险^[14]。CTA和MRA可无创性评估动脉瘤术后弹簧圈与父血管的关系,动脉瘤复发,残存动脉瘤颈和残腔^[15-17]。但是,这些血管检查手段只能评估血管解剖形态的异常,而无法提供血流动力学信息。本研究通过WB-CTPI证实血流灌注异常的患者,CTA根据父血管与血管夹或栓塞物的位置,可分为3型,不同分型的预后和治疗方法不同:对于I型的6例患者,仅有2例发生梗死,其余4例患者预后较好,可采取定期随访的方法;而II型的2例患者,都发生相应闭塞血管供血区的梗死,其预后较差,如果闭塞血管发生于MCA,可采取颞浅动脉与MCA搭桥手术治疗;对于III型的7例患者,预后较差,全部发生脑梗死,此类患者仅通过CTA检查会造成漏诊,只有结合WB-CTPI才能评估血流动力学损伤情况,早期采取治疗。

CTPI被广泛应用于评估急性脑梗死的缺血半暗带,以及慢性脑血管狭窄造成血流动力学损伤和手术治疗的疗效^[6-7]。Schichor等^[18]采用CTPI联和CTA评估动脉瘤术中发生血管痉挛或血管损伤等缺血事件,并报道1例动脉瘤夹闭术中CTPI诊断缺血性并发症,通过调整血管夹的位置,术后未发生明显的神经功能损害。但是,术中进行CTPI与CTA检查可能会干扰手术正常流程,由于条件限制,难以在临床常规应

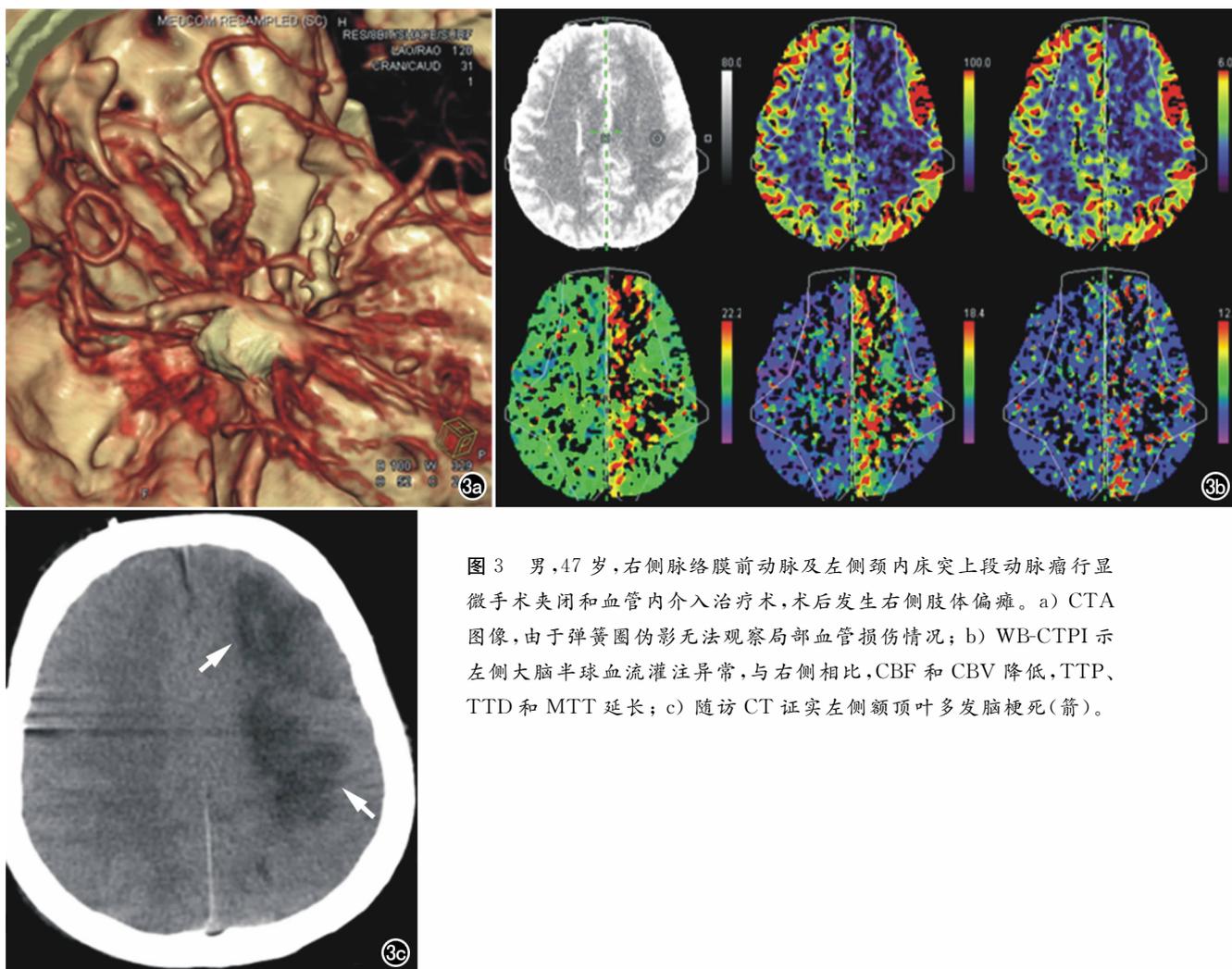


图3 男,47岁,右侧脉络膜前动脉及左侧颈内床突上段动脉瘤行显微手术夹闭和血管内介入治疗术,术后发生右侧肢体偏瘫。a) CTA图像,由于弹簧圈伪影无法观察局部血管损伤情况;b) WB-CTPI示左侧大脑半球血流灌注异常,与右侧相比,CBF和CBV降低,TTP、TTD和MTT延长;c) 随访CT证实左侧额顶叶多发脑梗死(箭)。

用。本研究是利用术后对特定患者进行 WB-CTPI 检查,根据血流动力学的不同,可分为三个不同阶段:①代偿期,血流动力学有损伤但未发生脑梗死,表现为 TTP、TTD 和 MTT 有延长,但 CBF 和 CBV 正常;②失代偿前期,表现为 TTP、TTD 和 MTT 有延长,CBF 下降,CBV 正常,此时如果及时治疗能够挽回部分缺血脑组织;③失代偿期,CBF 与 CBV 下降,TTP、TTD 和 MTT 延长,此时脑组织发生梗死。因此,本研究认为动脉瘤术后血管损伤与脑动脉粥样硬化或血栓导致脑梗死的血流动力学变化基本一致,对于血管损伤 II 型或 III 型的患者更容易发生失代偿期改变,可能是由于侧枝代偿不及时所致。本研究与 Binaghi 等和 Lefournier 等^[19-20]报道一致,与时间相关的参数 (MTT、TTP 和 TTD) 在评估血流动力学损伤和预测脑梗死发生具有高度的敏感性,CBV 的降低提示脑自动调节功能的障碍,也是预测脑梗死的重要指标。

本研究存在两个缺陷:①为了防止血管夹或栓塞物伪影的干扰,在测量灌注值时笔者忽略了有伪影的层面,可能会造成数据的误差;②本研究血管内介入手术接受 WB-CTPI 检查的患者较少,因此无法对两种

手术方法造成的并发症进行对比。

综上所述,WB-CTPI 结合 CTA 不仅能够有效的评估颅内动脉瘤术后缺血并发症发生,对血管损伤进行分型,而且能够根据血流动力学损伤情况进行脑梗死预测,指导临床治疗。

参考文献:

- [1] Steiner T, Juvela S, Unterberg A, et al. European stroke organization guidelines for the management of intracranial aneurysms and subarachnoid haemorrhage[J]. *Cerebrovasc Dis*, 2013, 35(2): 93-112.
- [2] 中华医学会神经外科学分会神经介入学组. 颅内动脉瘤血管内介入治疗中国专家共识[J]. *中华医学杂志*, 2013, 93(39): 3093-3103.
- [3] Oishi H, Yamamoto M, Shimizu T, et al. Endovascular therapy of 500 small asymptomatic unruptured intracranial aneurysms[J]. *AJNR*, 2012, 33(5): 958-964.
- [4] Umredkar A, Gupta SK, Khandelwal N, et al. Intracerebral infarcts following clipping of intracranial aneurysms: incidence, clinical correlation and outcome[J]. *Br J Neurosurg*, 2010, 24(2): 156-162.
- [5] Juvela S, Siironen J, Kuhmonen J. Hyperglycemia, excess weight, and history of hypertension as risk factors for poor outcome and cerebral infarction after aneurysmal subarachnoid hemorrhage[J].

- J Neurosurg, 2005, 102(6):998-1003.
- [6] Thierfelder KM, Sommer WH, Baumann AB, et al. Whole-brain CT perfusion; reliability and reproducibility of volumetric perfusion deficit assessment in patients with acute ischemic stroke[J]. Neuroradiology, 2013, 55(7):827-835.
- [7] Cheng XQ, Tian JM, Zuo CJ, et al. Hemodynamic alterations in unilateral chronic middle cerebral artery stenosis patients and the effect of percutaneous transluminal angioplasty and stenting; a perfusion-computed tomography study[J]. Acta Radiol, 2014, doi: 10.1177/0284185114538793. <http://acr.sagepub.com/content/early/2014/07/03/0284185114538793>. long.
- [8] Morhard D, Wirth CD, Fesl G, et al. Advantages of extended brain perfusion computed tomography: 9.6cm coverage with time resolved computed tomography-angiography in comparison to standard stroke-computed tomography[J]. Invest Radiol, 2010, 45(7):363-369.
- [9] Van Swieten JC, Koudstaal PJ, Visser MC, et al. Interobserver agreement for assessment of handicap in stroke patients [J]. Stroke, 1988, 19(5):604-607.
- [10] Bulters DO, Santarius T, Chia HL, et al. Causes of neurological deficits following clipping of 200 consecutive ruptured aneurysms in patients with good-grade aneurysmal subarachnoid haemorrhage[J]. Acta Neurochir (Wien), 2011, 153(2):295-303.
- [11] Im SH, Han MH, Kwon OK, et al. Endovascular coil embolization of 435 small asymptomatic unruptured intracranial aneurysms: procedural morbidity and patient outcome [J] AJNR, 2009, 30(1):79-84.
- [12] Kan P, Jahshan S, Yashar P, et al. Feasibility, safety, and periprocedural complications associated with endovascular treatment of selected ruptured aneurysms under conscious sedation and local anesthesia[J]. Neurosurgery, 2013, 72(2):216-220.
- [13] Pierot L, Cognard C, Anxionnat R, et al. CLARITY investigators; ruptured intracranial aneurysms; factors affecting the rate and outcome of endovascular treatment complications in a series of 782 patients (CLARITY study) 1 [J]. Radiology, 2010, 256(3):916-923.
- [14] Kaufmann TJ, Huston 3rd J, Mandrekar JN, et al. Complications of diagnostic cerebral angiography; evaluation of 19,826 consecutive patients[J]. Radiology, 2007, 243(3):812-819.
- [15] Fahrendorf DM, Goericke SL, Oezkan N, et al. The value of dual-energy CTA for control of surgically clipped aneurysms[J]. Eur Radiol, 2011, 21(10):2193-2201.
- [16] Serafin Z, Strzesniewski P, Lasek W, et al. Comparison of remnant size in embolized intracranial aneurysms measured at follow-up with DSA and MRA[J]. Neuroradiology, 2012, 54(12):1381-1388.
- [17] 赵艳娥, 宁辉, 郑玲, 等. 双能量 CT 虚拟单能谱成像技术在脑动脉瘤夹闭术后评估中的应用[J]. 放射学实践, 2014, 29(9):988-992.
- [18] Schichor C, Rachinger W, Morhard D, et al. Intraoperative computed tomography angiography with computed tomography perfusion imaging in vascular neurosurgery: feasibility of a new concept[J]. J Neurosurg, 2010, 112(4):722-728.
- [19] Binaghi S, Colleoni ML, Maeder P, et al. CT angiography and perfusion CT in cerebral vasospasm after subarachnoid hemorrhage[J]. AJNR, 2007, 28(4):750-758.
- [20] Lefournier V, Krainik A, Gory B, et al. Perfusion CT to quantify the cerebral vasospasm following subarachnoid hemorrhage[J]. J Neuroradiol, 2010, 37(5):284-291.
- [21] Qureshi AI, Janardhan V, Hanel RA, et al. Comparison of endovascular and surgical treatments for intracranial aneurysms: an evidence-based review[J]. Lancet Neurol, 2007, 6(9):816-825.

(收稿日期:2015-01-28 修回日期:2015-04-22)

《请您诊断》栏目征文启事

《请您诊断》是本刊 2007 年新开辟的栏目,该栏目以临床上少见或容易误诊的病例为素材,杂志在刊载答案的同时配发专家点评,以帮助影像医生更好地理解相关影像知识,提高诊断水平。栏目开办 7 年来受到广大读者欢迎。《请您诊断》栏目荣获第八届湖北精品医学期刊“特色栏目奖”。

本栏目欢迎广大读者踊跃投稿,并积极参与《请您诊断》有奖活动,稿件一经采用稿酬从优。

《请您诊断》来稿格式要求:①来稿分两部分刊出,第一部分为病例资料和图片;第二部分为全文,即病例完整资料(包括病例资料、影像学表现、图片及详细图片说明、讨论等);②来稿应提供详细的病例资料,包括病史、体检资料、影像学检查及实验室检查资料;③来稿应提供具有典型性、代表性的图片,包括横向图片(X线、CT或MRI等不同检查方法得到的影像资料,或某一检查方法的详细图片,如CT平扫和增强扫描图片)和纵向图片(同一患者在治疗前后的动态影像资料,最好附上病理图片),每张图片均需详细的图片说明,包括扫描参数、序列、征象等,病变部位请用箭头标明。

具体格式要求请参见本刊(一个完整病例的第一部分请参见本刊正文首页,第二部分请参见 2 个月后的杂志最后一页,如第一部分问题在 1 期杂志正文首页,第二部分答案则在 3 期杂志正文末页)

栏目主持:石鹤 联系电话:027-83662875 15926283035