

## •神经介入 Neurointervention•

## 平板探测器-实质血容量检测评价颈动脉内膜剥脱术围术期脑组织血流灌注

王金龙, 宋庆斌, 汤红艳, 张鸿祺, 马妍, 焦力群

**【摘要】 目的** 总结分析平板探测器(FPD)-实质血容量(PBV)检测技术在颈动脉内膜剥脱术(CEA)患者围术期脑组织灌注评价中应用的可行性及临床价值。**方法** 连续收治的 40 例明确诊断为单侧症状性颈内动脉重度狭窄(70%~99%)患者均经复合手术室头颈部经颅多普勒超声和(或)全脑 DSA 评估并接受 CEA 手术,术前、术后即刻作 FPD-PBV 检测,评估脑组织血流灌注变化。**结果** FPD-PBV 技术可很好地检测 CEA 围术期患者脑组织血流灌注。40 例患者均为单侧症状性颈内动脉起始段重度狭窄(左侧 18 例,右侧 22 例),术前患侧脑血流灌注明显低于健侧( $P<0.05$ )。顺利完成 CEA 术后 DSA 显示颈内动脉再通良好,颅内分支血流恢复,患侧脑血流灌注较术前增加( $P<0.05$ ),其中 22 例术后脑灌注改善,但仍低于健侧( $<10\%$ );15 例高于健侧( $<5\%$ );3 例与健侧相等。术后患侧和健侧脑灌注间差异无统计学意义( $P>0.05$ )。**结论** FPD-PBV 检测是一种可行的、有较高临床应用价值的成像技术,可用于半定量分析脑灌注变化,为围术期治疗决策和疗效评价提供更多有价值信息。

**【关键词】** 颈动脉内膜剥脱术;平板探测器;脑实质血容量;过度灌注综合征

中图分类号:R743.4 文献标志码:A 文章编号:1008-794X(2016)-11-0933-06

**Application of FPD-PBV testing technique for the evaluation of perioperative cerebral perfusion of carotid endarterectomy** WANG Jin-long, SONG Qing-bin, TANG Hong-yan, ZHANG Hong-qi, MA Yan, JIAO Li-qun. Department of Interventional Therapy, Xuanwu Hospital of Capital Medical University, Beijing 100053, China

Corresponding author: JIAO Li-qun, E-mail: jiaoliquan@gmail.com

**【Abstract】 Objective** To investigate the feasibility and clinical application of flat panel detector (FPD)-parenchymal blood volume (PBV) testing technique in evaluating cerebral perfusion during carotid endarterectomy (CEA). **Methods** A total of 40 consecutive patients with proved unilateral symptomatic carotid artery severe stenosis (70%–99%) were included in this study. All patients were evaluated by transcranial Doppler ultrasound and/or whole brain DSA, and CEA was performed in hybrid operating room. FPD-PBV testing was employed before and immediately after CEA to assess the changes of cerebral blood flow perfusion. **Results** FPD-PBV technique could well detect the cerebral blood flow during perioperative period of CEA. All 40 patients had unilateral symptomatic severe stenosis of the initial segment of internal carotid artery (left side in 18 patients and right side in 22 patients). Before CEA, the cerebral blood perfusion of the affected side was significantly lower than that of the healthy side ( $P<0.05$ ). After the successful completion of CEA procedure, DSA examination showed that the internal carotid artery was well re-opened, the intracranial branch blood flow returned, the cerebral blood perfusion of the affected side was increased ( $P<0.05$ ). Among the 40 patients, improvement of cerebral blood perfusion of the affected side was seen in 22 patients although the blood perfusion was still lower than that of the healthy side ( $<10\%$ ); in 15 patients the blood perfusion of the affected side was higher than that of the healthy side ( $<5\%$ ); and in 3 patients the blood perfusion of the affected side was equal to that of the healthy side. After CEA, the difference in cerebral blood perfusion between the affected side and the healthy side was not statistically

DOI:10.3969/j.issn.1008-794X.2016.11.001

作者单位: 100053 北京 首都医科大学宣武医院介入治疗科

通信作者: 焦力群 E-mail: jiaoliquan@gmail.com

significant ( $P>0.05$ ). **Conclusion** FPD-PBV testing is a feasible and highly valuable imaging technology, it can be used for semi-quantitative analysis of cerebral perfusion changes and provide more valuable information for making the perioperative treatment decision and for the evaluation of curative effect. (J Intervent Radiol, 2016, 25: 933-938)

**【Key words】** carotid endarterectomy; flat plane detector; parenchymal blood volume; hyperperfusion syndrome

脑血管病占我国乃至全世界最常见致死和成人致残原因的第二位<sup>[1]</sup>。颈动脉粥样硬化性狭窄是引起缺血性脑卒中的主要原因之一。颈动脉内膜剥脱术(carotid endarterectomy, CEA)已被认为是治疗颈动脉重度狭窄的最有效方法<sup>[2]</sup>。由于患者脑循环调节代偿能力差异, CEA 术后缺血脑组织血流灌注迅速变化, 仍存在发生过度灌注综合征潜在风险, 这一严重并发症可导致严重脑组织损伤, 甚至危及生命。因此对 CEA 术血流灌注风险评估显得尤为重要。采用 DSA 设备平板探测器(flat panel detector, FPD)检测脑实质血容量(parenchymal blood volume, PBV)可获得类似常规 CT 脑灌注图像数据信息, 评价脑组织血流灌注情况<sup>[3-4]</sup>。本研究采用 FPD-PBV 技术快速准确地检测颈动脉粥样硬化性狭窄患者 CEA 术前、术后脑组织灌注情况, 旨在及时帮助手术治疗决策, 评价治疗效果。现报道如下。

## 1 材料与方法

### 1.1 检测对象与设备

收集 2015 年 7 月 1 日至 2016 年 2 月 28 日首都医科大学宣武医院神经外科连续收治的 40 例颈动脉粥样硬化性狭窄患者。所有患者 CEA 术前均接受头颈部经颅多普勒(TCD)超声和(或)全脑 DSA 检查, 明确诊断为单侧症状性颈内动脉重度狭窄(70%~99%)。FPD-PBV 检测设备包括 Artis Zeego 型八轴机器人平板数字减影血管造影机(德国 Siemens 公司)、Syngo X 图像处理工作站(德国 Siemens 公司)、Accutron HP 高压注射泵(德国 Medtronic 公司)。

### 1.2 脑 PBV 图像数据采集与后处理

40 例患者术前、术后实时脑 PBV 图像数据采集均在全身麻醉下进行, 患者仰卧于 DSA 机床上, 经肘正中静脉用高压注射器(250 psi)以 4 ml/s 速率注射 80 ml 对比剂(370 mg I/ml)。在脑实质灌注达到稳态后进行两次 C 形臂旋转扫描, 第 1 次旋转采集蒙片相, 同时注射对比剂, 蒙片相采集后反向旋转至起始位, 此过程需时约 13 s, C 形臂回到起始

位后随即开始 2 帧/s 的二维 DSA 采集, 用于监测对比剂随血流的运动; 实时屏上观察到上矢状窦显影, 此时对比剂在脑实质内灌注达到稳态, 立刻手动触发第 2 次旋转, 作充盈相采集, 注射对比剂至充盈相采集间隔时间为 15~20 s。2 次旋转数据采集时间均为 8 s, 曝光参数为 70 kV, 使用 30 cm×40 cm 平板, 总共旋转 200°, 0.5°/帧, 0.36 mGy/帧, 共采集 397 帧图像。图像采集中需尽量保持患者相同姿势, 相同对比剂注射速率及注射总量。

原始投影图像将自动传输至 Syngo X 图像处理工作站, 由 Syngo Dyna PBV Neuro 灌注成像软件完成脑血容量(cerebral blood volume, CBV)参数检测(选择螺旋矩阵: 512×512; 内核型: Hu; 图像特征: 平滑)。通过以下主要步骤获得 CBV 图像: ①蒙片相和充盈相采集的原始数据通过滤波反投影算法作三维重建, 得到两组容积数据。②容积配准: 如果患者未实施全身麻醉, 两组数据可能并非完全匹配。静脉注射时蒙片相采集至组织灌注达到稳态之间有 15~30 s 间隔, 只要患者移动, 就会产生运动伪影。如果患者运动仅发生在蒙片相和充盈相采集之间, 且采集的容积未发生形变, 采用刚性图像配准作运动伪影补偿。③为减少骨骼和空气对图像的影响, 将它们作分割。④2 个容积数据配准后, 充盈相容积减去蒙片相容积得到对比剂充盈的动脉、静脉和组织的容积影像。⑤在灌注图像上定义输入动脉, 以其为基准检测其它部位 CBV 值。

重建后的全脑 CBV 图像以冠状位、矢状位、轴位断层呈现, 显示全脑血流分布情况, 并以彩色编码形式表示, 由红色至蓝色代表灌注值由高至低的变化。手动调节窗宽、窗位以达到最优化显示效果, 即红色血管与黄色至蓝色脑组织能够清晰识别。适当调节层厚(如增加至 7~10 mm), 降低图像中噪点。首先观察 CEA 术前后 CBV 图像, 着重对比闭塞血管影响区域, 找到 CBV 图像灌注异常区。通过移动断层图像中定位线分别找到覆盖额叶、顶叶、颞叶、基底节区 2 个轴位的相同层面, 检测 CBV 值。采用图像后处理工作站测量工具, 在每个层面左右脑

半球分别选择两组面积为  $2\text{ cm}^2$  相对应圆形感兴趣区域,尽可能避开红色血管,提取量化的脑实质区 CBV 值(PBV 值)。

在双侧顶叶、底节区分别选择两个对称区域进行术前、术后 PBV 值检测,显示最大值、最小值、标准差和均值,一般取均值和标准差作比较,见图 1。

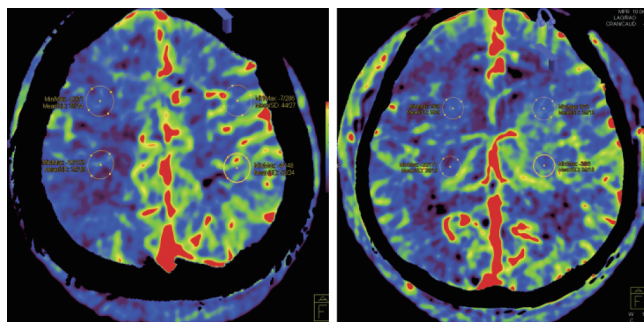


图 1 选取患侧双侧顶叶、基底节区作 PBV 值检测

### 1.3 统计学方法

采用 SPSS 21.0 软件进行统计学分析。计量资料用均数 $\pm$ 标准差( $\bar{x}\pm s$ )表示,所有患者术前患侧、健侧 CBV 值比较,术后患侧、健侧 CBV 值比较,术前、术后患侧 CBV 值比较用配对样本  $t$  检验; $P<0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

40 例颈动脉粥样硬化性狭窄患者,男 32 例,女 8 例;年龄 44~79 岁,平均 51.5 岁。男女患者发病年龄差异无统计学意义( $t=1.315, P=0.19$ )。FPD-PBV 技术可很好地检测出 CEA 围术期患者脑组织血流灌注。所有患者均为单侧症状性颈内动脉起始段重度狭窄(左侧 18 例,右侧 22 例),成功完成 CEA 术后血管造影显示颈内动脉再通良好,颅内分支血流恢复,患侧脑灌注较术前增加,其中 22 例术后脑灌注改善,但仍低于健侧( $<10\%$ );15 例高于健侧( $<5\%$ );3 例与健侧相等。

40 例患者双侧顶叶、基底节区 CBV 检测显示,术前患侧 CBV 值分别为( $27\pm 7$ ) ml/1 000 g、( $31\pm 8$ ) ml/1 000 g,术后分别为( $42\pm 6$ ) ml/1 000 g、( $39\pm 8$ ) ml/1 000 g,差异有统计学意义( $P=0.016, P=0.023$ );术前健侧 CBV 值分别为( $35\pm 7$ ) ml/1 000 g、( $37\pm 7$ ) ml/1 000 g,与术前患侧比较差异有统计学意义( $P=0.021, P=0.046$ );术后健侧 CBV 值分别为( $38\pm 9$ ) ml/1 000 g、( $40\pm 7$ ) ml/1 000 g,前者略低于术后患侧,后者略高于术后患侧,但差异均无统计学意义( $P=0.23, P=0.78$ )。

典型病例 1: 男 48 岁,1 个月前无明显诱因突然出现左侧肢体无力,无头痛、恶心及呕吐至当地医院急诊,CT 诊断为右侧多发脑梗死,2 周后头颅

部 CTA 提示右侧颈内动脉重度狭窄,入院后颈部血管超声及脑部 TCD 超声检查诊断为右侧颈内动脉狭窄(99%)。CEA 术前 DSA 显示右侧颈内动脉次全闭塞(图 2①②),术后 DSA 显示右侧颈内动脉管腔恢复正常,血流畅通(图 2③④)。PBV 检测显示,术后患侧双侧顶叶、基底节区 CBV 值较术前提提高约 10 ml/1 000 g(图 2⑤~⑧),与健侧数值接近。

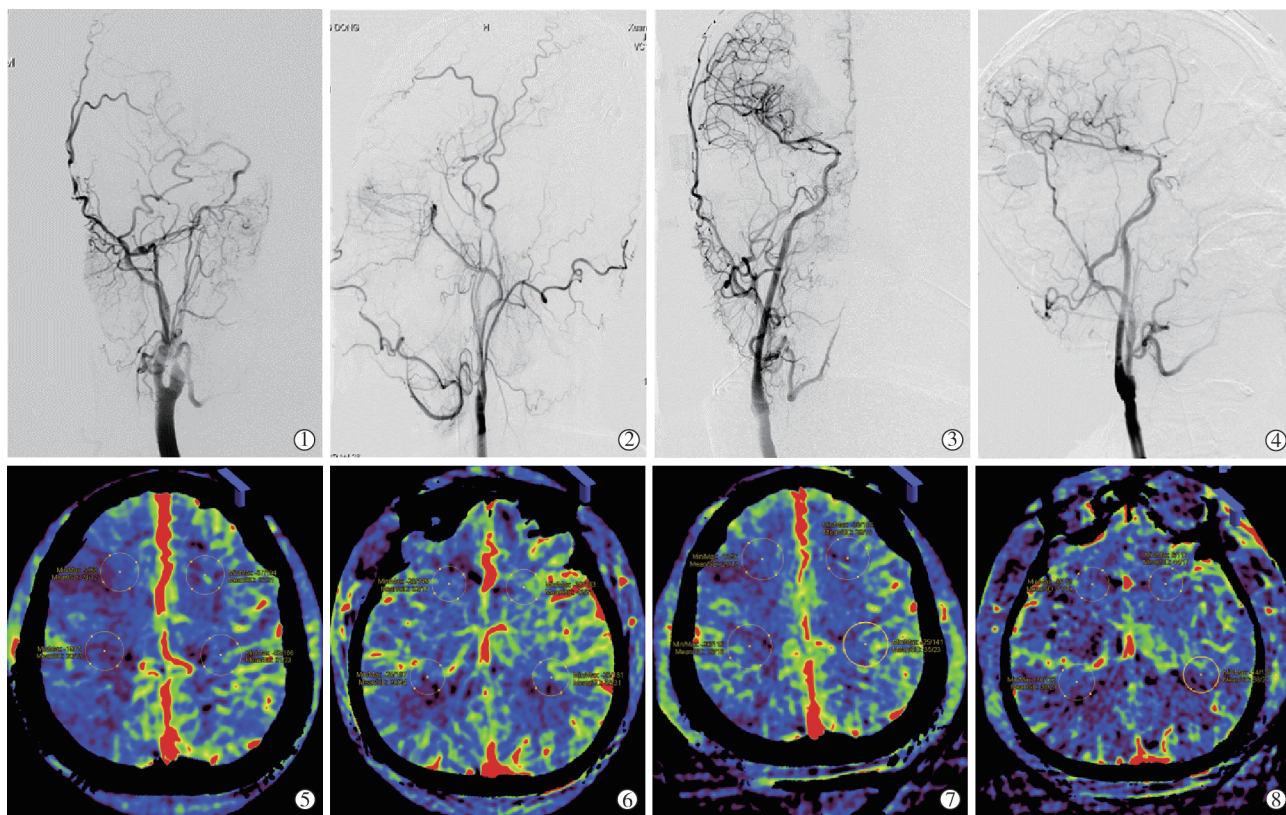
典型病例 2: 男 62 岁,因右侧肢体麻木伴言语不清入院,头颅 MRI 提示右侧脑梗死,DSA 示左侧颈动脉重度狭窄,予左侧颈动脉 CEA 术,术后 DSA 及 PBV 检测显示左侧脑组织灌注较术前明显改善(图 3)。

## 3 讨论

缺血性脑卒中患者中 15%~20% 是由颈动脉颅外段狭窄所致。1990 年起多项大规模、多中心、随机对照临床试验研究确立了 CEA 术在治疗和预防缺血性脑卒中的重要地位,并成为颈动脉狭窄治疗“金标准”[5-8]。

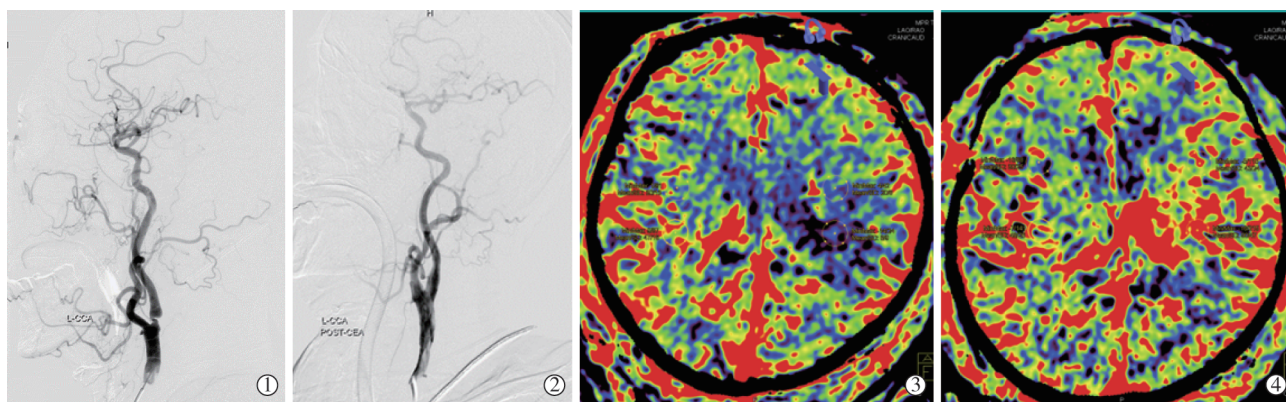
CEA 术后过度灌注综合征指术侧大脑中动脉(MCA)血流速度在术中开放颈内动脉后升高超过术前 1.5 倍以上,并持续数小时不恢复的现象。大多数患者通过脑血管自主调节机制使脑内小动脉收缩,术侧 MCA 血流速度通常在 1 h 内恢复至正常水平。但一部分颈内动脉重度狭窄患者一侧大脑半球长期处于低灌注状态,脑内小动脉可极度扩张,脑血管自主调节机制受损,小血管不能相应收缩,使得 MCA 血流速度持续升高,一侧大脑半球脑组织呈高灌注状态,扩张的小血管床渗漏大量血浆成分,形成血管源性脑水肿,导致颅内压升高。患者表现为剧烈头痛,血压持续升高,高血压状态又反过





①②术前右侧颈总动脉正侧位 DSA 示右侧颈内动脉次全闭塞;③④术后右颈内动脉正侧位 DSA 示管腔恢复正常,血流通畅;⑤⑥术前脑灌注 PBV 检测成像;⑦⑧术后 PBV 检测成像

图 2 典型病例 1 CEA 手术前后 DSA 检查及 PBV 检测影像



①术前 DSA 示左侧颈动脉重度狭窄;②术后 DSA 示左侧颈总动脉管腔恢复正常,血流通畅;③④术前术后 PBV 检测时 CBV 灌注成像

图 3 典型病例 2 CEA 手术前后 DSA 检查及脑 PBV 检测影像

来加重脑组织高灌注状态,形成恶性循环,最终诱发脑内小血管破裂,造成脑出血严重后果。文献报道 CEA 术后过度灌注综合征发生率为 10%~44%,脑出血发生率为 0.5%~3.3%<sup>[9-12]</sup>。

随着平板 CT 血管造影系统影像技术不断发展及复合手术室应用,目前在神经外科手术中可进行脑灌注采集,将功能成像引入血管造影领域。CBV 可反映每百克脑组织中血液充盈量,即毛细血管床容量,可一定程度反映缺血患者脑灌注情况,显示

梗死灶,从而提示脑组织活性改变及脑损伤程度<sup>[13]</sup>。复合手术中快速获取 CBV 图像观察毛细血管层面脑血供改变,不仅能对缺血性脑血管病患者术前计划提供帮助,而且支持术中多种复杂情况的判断,及时处理术中并发症及对治疗结果作出快速评价。随着 FPD-PBV 技术的推广应用,脑血管病患者术前影像检查、手术治疗及术后脑功能评估可在同一间手术室内完成,提高了治疗及时性和准确性,降低了患者转运可能造成的治疗延迟及风险<sup>[14-18]</sup>。

Syngo Dyna PBV Neuro 灌注成像与传统 CT 灌注成像的区别,在于无法获得脑组织灌注的完整时间密度曲线。目前 DSA 系统 C 形臂无法完成同一方向连续旋转采集,且旋转速度有一定限制,使得平板 CT 时间分辨率低于传统 CT,以致不能获得组织动态灌注图像。我们采用特殊扫描方案,在脑组织灌注达到稳态后进行灌注采集,从而检测 CBV 值。

临床上常规 DSA 造影序列可用于观察手术前后脑血管是否通畅,脑血供改善情况,评估狭窄程度,分析血管病变结构等。为了对 DSA 影像作进一步加量化分析,采用全时相彩色编码血流成像软件 Syngo iFlow(德国 Siemens 医疗公司)可在一幅图像中显示完整的 DSA 序列,即把实时 DSA 序列中每个像素点编码值转换成红、绿、蓝等多种颜色,从而将序列动态连续 DSA 黑白图像生成为包含整个 DSA 序列的彩色图像。对比剂浓度达峰时间(TTP)决定像素点颜色,以色彩代表时间轴,红色至蓝色表示对比剂浓度到达峰值时自前至后的变化,对比剂最大强度值决定像素点亮度<sup>[19]</sup>。在单幅图像中用不同颜色显示对比剂在血管内流动的全过程,可最大限度地提高不同对比剂时序所对应的每个像素点显示水平,更直观清晰地反映血管结构及血流动力学情况。

脑 PBV 检测的临床意义在于,CEA 术前半定量分析可更好地了解患者脑血流灌注情况,尤其是对一侧颈动脉狭窄而侧支代偿良好患者,有利于更好地评估病情,明确手术适应证<sup>[20]</sup>。

本研究中我们将健侧相对正常的脑灌注作为参考,术后患侧 CBV 值与术前相比有明显提高( $P < 0.05$ ),表明 CEA 术使患侧脑组织供血得到明显改善;术前患侧顶叶、基底节区 CBV 值低于健侧( $P < 0.05$ )。如果术前患侧和健侧 CBV 值基本相同,且无明显症状,说明患者虽然一侧颈内动脉重度狭窄,但由于前交通动脉和(或)后交通动脉开放,代偿非常好,术后发生过度灌注综合征概率非常低。如果患侧和健侧 CBV 值相差较大,患侧表现为明显低灌注成像,与健侧相比较 CBV 值较低,提示易发生高灌注风险。对此类患者施行 CEA 术,应加强术中监测,术后针对性地控制血压,必要时采取应急措施,防止发生过度灌注综合征及脑出血等严重并发症。本组患者 CBV 成像未发现高灌注现象。此外,本组患者中可见患侧顶叶 CBV 值略高于健侧,患侧基底节区 CBV 值略低于健侧,但差异均无统计学意义( $P > 0.05$ ),表明 CEA 术后患侧脑灌注得到明显改

善,已接近健侧影像表现及 CBV 值。

脑 PBV 数据采集均应在全身麻醉下进行,避免患者头部移动而影响图像质量,且须由麻醉医师密切配合,使 2 次采集时麻醉深度尽可能一致。密切关注采集时患者血压变化,因为麻醉深浅度及血压变化可能引起脑部血流灌注改变,进而影响检测结果。由于自肘部静脉注射对比剂,操作前应确保注药管道通畅,避免因此产生不必要的辐射<sup>[21]</sup>。

旋转采集开始时间对脑 PBV 原始图像采集至关重要,如果按钮过早,对比剂在脑组织里灌注不足。我们认为,应集中注意力盯住二维减影图像,当矢状窦显像后立即触发旋转采集按钮,便能采集到满意的脑 PBV 原始图像。图像后处理时,窗宽和窗位调节应以能够将血管与实质脑组织区分开为原则。数据分析时对比层面应相同,选择兴趣区应避开血管,测量兴趣区大小一致。

综上所述,FPD-PBV 检测是一种可行的、有较高临床应用价值的新影像学技术,可用于半定量分析 CEA 术患者围术期脑血流灌注变化,为治疗决策和疗效评价提供更多有用信息。

#### [参考文献]

- [1] Brinjikji W, Lanzino G, Cloft HJ, et al. Endovascular treatment of very small (3 mm or smaller) intracranial aneurysms: report of a consecutive series and a meta-analysis[J]. Stroke, 2010, 41: 116-121.
- [2] 肖运平,肖恩华. C 臂 CT 在介入诊疗中的应用[J]. 介入放射学杂志, 2011, 20: 249-252.
- [3] Sun JH, Wang LG, Bao HW, et al. Usefulness of C-arm angiographic computed tomography for detecting iodized oil retention during transcatheter arterial chemoembolization of hepatocellular carcinoma[J]. J Int Med Res, 2010, 38: 1259-1265.
- [4] Namba K, Niimi Y, Song JK, et al. Use of Dyna-CT angiography in neuroendovascular decision-making. A case report[J]. Interv Neuroradiol, 2009, 15: 67-72.
- [5] Zhang Q, Wang B, Han J, et al. Feasibility study of perfusion imaging using flat detector CT with an intra-arterial injection protocol compared to conventional multi-slice perfusion CT with an intravenous injection protocol[J]. Interv Neuroradiol, 2013, 19: 409-415.
- [6] 王金龙,宋庆斌,吴婷夏,等. C 形臂 CT 在急性缺血性脑血管病介入治疗中的应用[J]. 介入放射学杂志, 2016, 25: 93-96.
- [7] Struffert T, Deuerling-Zheng Y, Engelhorn T, et al. Monitoring of balloon test occlusion of the internal carotid artery by parametric color coding and perfusion imaging within the angi suite: first results[J]. Clin Neuroradiol, 2013, 23: 285-292.



- [8] Ahmed AS, Zellerhoff M, Strother CM, et al. C-arm CT measurement of cerebral blood volume: an experimental study in canines[J]. AJNR Am J Neuroradiol, 2009, 30: 917-922.
- [9] van der Bom IM, Mehra M, Walvick RP, et al. Quantitative evaluation of C-arm CT cerebral blood volume in a canine model of ischemic stroke[J]. AJNR Am J Neuroradiol, 2012, 33: 353-358.
- [10] Fieselmann A, Ganguly A, Deuerling-Zheng Y, et al. Interventional 4-D C-arm CT perfusion imaging using interleaved scanning and partial reconstruction interpolation[J]. IEEE Trans Med Imaging, 2012, 31: 892-906.
- [11] Kudo K, Sasaki M, Yamada K, et al. Differences in CT perfusion maps generated by different commercial software: quantitative analysis by using identical source data of acute stroke patients[J]. Radiology, 2010, 254: 200-209.
- [12] Konstas AA, Goldmakher GV, Lee TY, et al. Theoretic basis and technical implementations of CT perfusion in acute ischemic stroke, part 2: technical implementations[J]. AJNR Am J Neuroradiol, 2009, 30: 885-892.
- [13] Struffert T, Richter G, Engelhorn T, et al. Visualisation of intracerebral haemorrhage with flat-detector CT compared to multislice CT: results in 44 cases[J]. Eur Radiol, 2009, 19: 619-625.
- [14] Manduca A, Yu L, Trzasko JD, et al. Projection space denoising with bilateral filtering and CT noise modeling for dose reduction in CT[J]. Med Phys, 2009, 36: 4911-4919.
- [15] Supanich M, Tao Y, Nett B, et al. Radiation dose reduction in time-resolved CT angiography using highly constrained back projection reconstruction[J]. Phys Med Biol, 2009, 54: 4575-4593.
- [16] Nett BE, Brauweiler R, Kalender W, et al. Perfusion measurements by micro-CT using prior image constrained compressed sensing (PICCS): initial phantom results[J]. Phys Med Biol, 2010, 55: 2333-2350.
- [17] Struffert T, Eyupoglu IY, Huttner HB, et al. Clinical evaluation of flat-panel detector compared with multislice computed tomography in 65 patients with acute intracranial hemorrhage: initial results. Clinical article[J]. J Neurosurg, 2010, 113: 901-907.
- [18] Psychogios MN, Buhk JH, Schramm P, et al. Feasibility of angiographic CT in peri-interventional diagnostic imaging: a comparative study with multidetector CT[J]. AJNR Am J Neuroradiol, 2010, 31: 1226-1231.
- [19] Bley T, Strother CM, Pulfer K, et al. C-arm CT measurement of cerebral blood volume in ischemic stroke: an experimental study in canines[J]. AJNR Am J Neuroradiol, 2010, 31: 536-540.
- [20] Struffert T, Deuerling-Zheng Y, Kloska S, et al. Cerebral blood volume imaging by flat detector computed tomography in comparison to conventional multislice perfusion CT[J]. Eur Radiol, 2011, 21: 882-889.
- [21] Paciaroni M, Caso V, Agnelli G. The concept of ischemic penumbra in acute stroke and therapeutic opportunities[J]. Eur Neurol, 2009, 61: 321-330.

(收稿日期:2016-03-31)

(本文编辑:边 伟)

## ·消 息·

### 中华医学会放射学分会介入专业委员会资深专家名单

(按汉语拼音为序)

程永德	戴汝平	冯敢生	郭启勇	贺能树	胡国栋	黄祥龙	蒋世良	李 槐
李麟荪	李明华	李彦豪	刘作勤	罗鹏飞	孟祥文	欧阳墉	田建明	王建华
王小林	夏宝枢	肖湘生	杨海山	杨建勇	杨仁杰	袁建华	张金山	祖茂衡