

缺血性脑血管病的头颈动脉 CTA 评价

杨斌, 吴最新, 俞一歆, 单艳娜, 牛国忠

【摘要】 目的: 探讨缺血性脑血管病患者颅内外动脉狭窄的特征及头颈动脉 CTA 的应用价值。方法: 对 172 例缺血性脑血管病患者, 其中脑梗死 79 例, TIA 93 例, 采用头颈动脉 CTA 检查, 分析其颅内外动脉狭窄的特点及其与脑梗死类型的关系。结果: 164 例患者头颈动脉多层 CTA 图像满足诊断要求, 125 例显示有颅内外动脉狭窄, 其中单纯脑动脉狭窄 74 例(59%)、单纯颈动脉狭窄 32 例(26%), 颈和脑动脉狭窄并存 19 例(15%)。单纯脑动脉狭窄、颈和脑动脉狭窄并存发生率在脑梗死组较 TIA 组高, 其中颈和脑动脉狭窄并存发生率两组间差异有显著性意义。大面积脑梗死及分水岭脑梗死的部位与颅内外动脉狭窄程度、侧别及 Willis 环有一定的相关性。基底节区、半卵圆中心、皮层区腔隙性脑梗死的部位与颅内外动脉狭窄程度、侧别间无明确相关性。结论: 缺血性脑血管病患者的颅内外动脉狭窄发生率均较高。单纯脑动脉狭窄、颈和脑动脉狭窄并存是脑梗死的重要危险因素。颅内外动脉狭窄程度、侧别及 Willis 环与脑梗死类型有一定的相关性。头颈动脉多层 CTA 可以同时准确评价颅内外动脉的病变情况, 具有重要临床价值。

【关键词】 脑血管障碍; 脑缺血发作, 短暂性; 脑动脉疾病; 体层摄影术, X 线计算机

【中图分类号】 R814.42; R543 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2007)10-1033-05

Evaluation of Ischemic Cerebrovascular Disease with CT Angiography of Head and Neck YANG Bin, WU Zui-xin, YU Yi-xin, et al. Department of Radiology, Hangzhou the First Hospital, Hangzhou 310006, P. R. China

【Abstract】 Objective: To study the character of extra- and intracranial artery stenosis in patients with ischemic cerebrovascular disease and the application of CT angiography of head and neck. **Methods:** 172 cases of ischemic cerebrovascular disease including 79 patients with infarction, 93 patients with transient ischemic attack were analysed the findings of stenosis and occlusion of extra- and intracranial artery and its relationship with the type of infarction. **Results:** CT angiography of 164 cases (95%) were satisfied with diagnosis. Artery stenosis was found in 125 cases. Among them, there were 74 cases of stenosis of cerebral artery, 32 cases of carotid stenosis, 19 cases of co-occurrence of carotid and cerebral artery stenosis. The frequency of cerebral artery stenosis and co-occurrence of carotid and cerebral artery stenosis was higher in infarction group than TIA group, there was significant difference between the two group for the frequency of co-occurrence of carotid and cerebral artery stenosis. The position and degree of artery stenosis was correlated to the large area cerebral infarction and watershed infarction, but it was of no significant correlation with the lacuna infarction within the region of basal ganglia, centrum semiovale and cortex. **Conclusion:** The frequency of both extra- and intracranial artery stenosis are high in patients with ischemic cerebrovascular disease. Cerebral artery stenosis and co-occurrence of carotid and cerebral artery stenosis are important risk factors for cerebral infarction. The position and degree of extra- and intracranial artery stenosis and circle of Willis are correlated to the type of cerebral infarction in a certain extent. CT angiography of head and neck can be useful in detection of extra- and intracranial artery stenosis simultaneously.

【Key words】 Cerebrovascular disorders; Ischemic attack, transient; Cerebral arterial diseases; Tomography, X-ray computed

颅内外动脉狭窄或闭塞是缺血性脑血管病的重要发病因素^[1]。因种族不同, 颅内外动脉狭窄的发生率不同, 欧美人好发于颅外动脉, 中国人好发于颅内动脉^[2-4]。然而, 近年的一些报道^[5-7]显示我国缺血性脑血管病患者颈动脉狭窄的发生率也较高。本文采用 16 层螺旋 CT 同时进行头颈动脉 CTA 检查, 研究缺

缺血性脑血管病患者颅内外动脉狭窄的特征及其与脑梗死类型的关系。

材料与方法

搜集 2004 年 5 月~ 2006 年 3 月在我院行头颈动脉多层 CTA 检查的缺血性脑血管病患者 172 例, 其中男 98 例, 女 74 例, 年龄 45~ 81 岁, 平均 64.5 岁。主要表现为头晕、头痛, 肢体乏力、麻木等。按预后和 CTA 原始图像分类, 其中短暂性脑缺血发作(transient

作者单位: 310006 杭州, 杭州市第一人民医院放射科(杨斌、吴最新、俞一歆、单艳娜), 神经内科(牛国忠)

作者简介: 杨斌(1974-), 男, 安徽芜湖人, 硕士, 主治医师, 主要从事影像诊断和介入工作。

ischemic attack, TIA) 93 例, 脑梗死 79 例。

采用 GE 16 Light speed CT, 先进行循环时间测定, 经肘前静脉团注对比剂 20 ml, 流率 3 ml/s。于主动脉弓水平平行同层动态扫描, 延迟 8 s 后扫描, 间隔 1 s, 共扫 14 层, 测得循环延迟时间。本组头颈动脉 CTA 扫描延迟时间 15~19 s, 平均 17 s。头颈动脉多层 CTA 容积扫描时, 球管旋转速度为 $360^\circ/0.5$ s, 290 mA, 120 kV, 扫描层厚 3.75 mm, 间距 3.75 mm, 螺距 0.978:1, 重建层厚 0.625 mm, 视野 (FOV) 220 mm, 进床速度为 9.4 mm/ 360° 。扫描范围: 主动脉弓至颅顶下 1 cm, 平均 340 mm。扫描时间 17~20 s, 平均 18.5 s。扫描结果以数据形式传送到图像处理工作站 ADW 4.2 进行后处理。

由 2 位对颈动脉、头颅 CTA 病变有丰富经验的放射科医生对头颈动脉多层 CTA 图像进行颅内、外动脉整体重组和头颈动脉分段重组, 分析并作出最后诊断。

首先, 在 CTA 横轴位原始图像上 (图 1), 仔细观察脑组织强化程度和邻近区域脑血管强化断面数目。局部脑组织较邻近脑组织或对侧脑组织密度低为脑梗死^[8,9]。梗死邻近区域无强化血管或强化血管较少, 被认为无侧支循环形成或形成较少^[8,9]。按血管分布区将脑梗死分为大脑前、中、后动脉供血区域脑梗死。在大脑前、中或后动脉分布区域之间的梗死, 被认为是分水岭区脑梗死。

应用容积重组 (volume rendering, VR) 和最大密

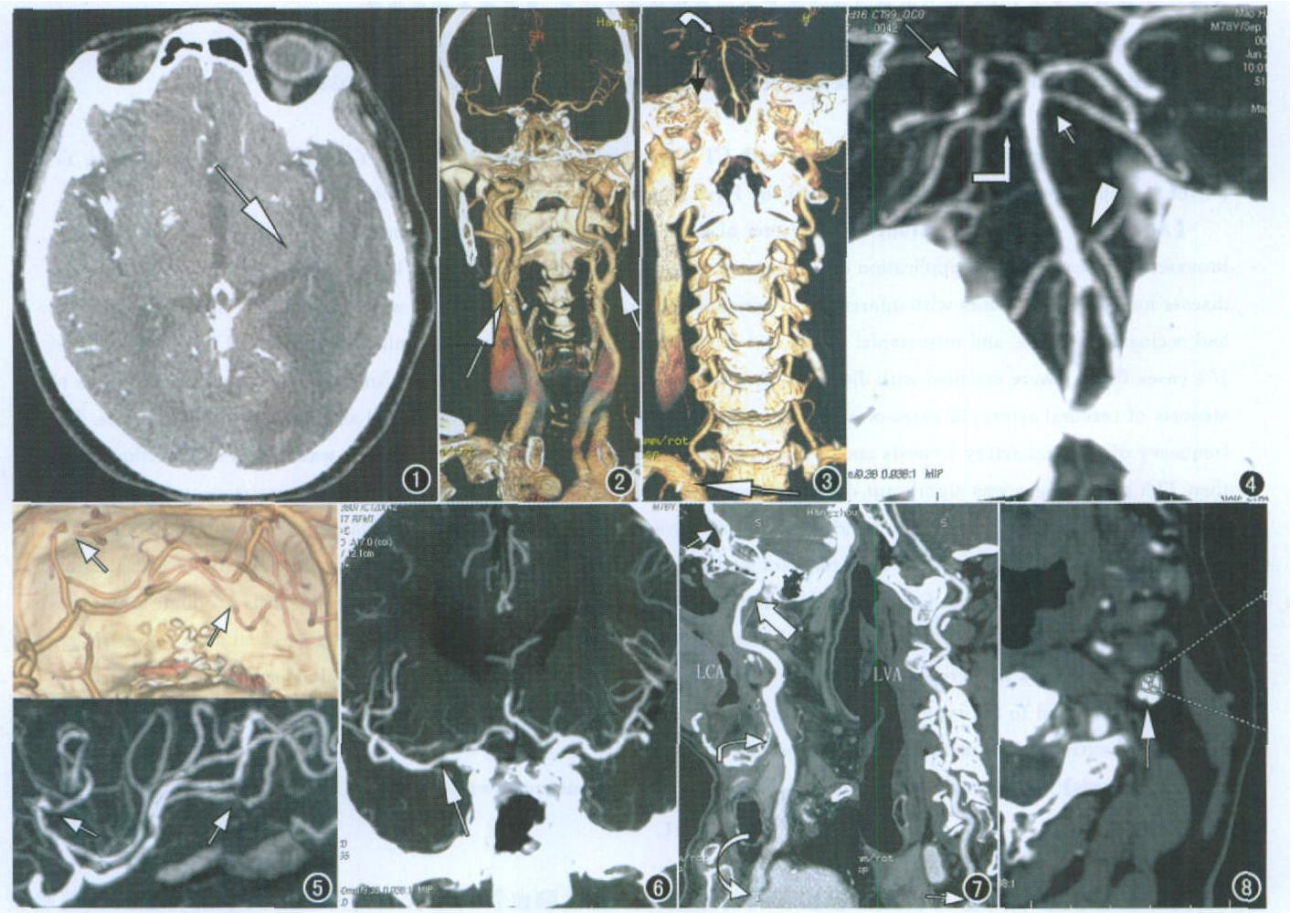


图 1 CTA 头颅原始图像, 示左颞枕叶脑梗死 (箭)。图 2 颅内、外颈动脉薄层 VR 图像, 示双侧颈总动脉、左颈内动脉多发钙化 (向上箭)。右侧大脑中动脉 M1 段中度狭窄 (向下箭)。图 3 颅内、外椎基底动脉薄层 VR 图像, 示右侧椎动脉起始部狭窄 (箭), 右侧大脑后动脉多发性重度狭窄 (弯箭)。图 4 基底动脉及其分支 MIP 图像, 示右侧大脑后动脉多发重度狭窄 (箭), 右侧小脑上动脉近段轻度狭窄 (直角箭), 左侧小脑上动脉起始部狭窄 (短直箭), 左侧小脑下动脉起始部狭窄 (箭头)。图 5 左侧大脑中动脉侧裂段 VR (上) 和 MIP (下) 图像, 示左侧大脑中动脉侧裂段多个分支重度狭窄 (直箭)。图 6 脑动脉 MIP 图像, 示右侧大脑中动脉 M1 段中度狭窄 (直箭)。图 7 应用 AVA software 对左颈动脉 (LCA) 和左椎动脉 (LVA) 进行 CPR 重组, 示左颈总动脉 (LCA) 多发钙化斑块 (弯箭)、起始部轻度狭窄 (弧箭), 左颈内动脉多发软斑块伴狭窄 (粗箭), 海绵窦段钙化斑块 (细直箭)。左椎动脉 (LVA) 起始部钙化斑块伴狭窄 (直箭)。图 8 左侧颈动脉 AVA Software 重建横轴位图像, 示颈总动脉狭窄部位的最大直径 6.5 mm 和最小直径 4.4 mm (直箭)。

度投影重组(maximum intensity projection, MIP)分别观察颅内、外动脉有无狭窄、钙化和 Willis 环情况(图 1~6)。

对各支颈动脉及椎动脉、基底动脉,采用高级血管分析软件(Advanced vessel analysis software, AVASoftware)^[10]进行重建,在颈动脉冠状面结合矢状面图像上,分别点击颈总动脉起始部、分叉部、颈内动脉颈段、海绵窦段,曲面重组 MPR(curved planar reformat, CPR)图像(图 7)。在横轴面图像上,可以自动显示颈动脉狭窄处的最大直径和最小直径(图 8)。

头颈动脉狭窄程度的分级,按照公式

$$1 - \frac{\text{动脉最狭窄处的直径}}{\text{近段正常动脉直径}} \times 100\%$$

动脉狭窄划分为轻度狭窄 < 50%、中度狭窄 50%~75%、重度狭窄 > 75%,动脉闭塞为狭窄处及其远端不显影。

采用 SPSS 10.0 统计软件,应用 χ^2 检验,分析脑梗死组和 TIA 组颈动脉、脑动脉狭窄的分布特征有无差异, $P < 0.05$ 为差异有显著性意义。

结果

172 例缺血性脑血管病患者接受了头颈动脉 CTA 检查,共有 164 例(95%)的头颈动脉 CTA 图像无伪影或伪影较轻,可以满足诊断要求,其中脑梗死患者 76 例, TIA 患者 88 例。7 例颈动脉图像伪影明显,其中 4 例因金属假牙伪影较大,2 例患者因扫描时吞咽动作所致,另有 1 例因扫描中对比剂团注时肘前静脉渗漏,检查不成功。

1. 颅内、外动脉狭窄分布特征

本研究 164 例缺血性脑血管病患者中,头颈动脉 CTA 血管重组显示,125 例(76%)患者存在不同程度颅内、外动脉狭窄或闭塞,其中脑梗死组 76 例,CTA 显示颈动脉狭窄 11 例(15%)、脑动脉狭窄 39 例(51%),颈和脑动脉狭窄并存 13 例(17%)。TIA 组 88 例,其中颈动脉狭窄 21 例(24%)、脑动脉狭窄 35 例(40%)、颈和脑动脉狭窄并存 6 例(7%)。本研究中头颈动脉 CTA 阴性患者 39 例(24%),其中基底节区、半卵圆中心腔隙性脑梗死患者 13 例(33%),TIA 26 例(67%)。

脑梗死组和 TIA 组颅内、外动脉狭窄发生率比较(表 1),脑梗死组中颈和脑动脉狭窄并存发生率较 TIA 组发生率高, χ^2 检验示 $P < 0.025$,两组间差异有显著性意义。单纯脑动脉狭窄、单纯颈动脉狭窄、CTA 阴性发生率在脑梗死组和 TIA 组间差异无显著性意义。

表 1 脑梗死组和 TIA 组颅内、外动脉狭窄发生率比较

组别	脑梗死	TIA	χ^2 值	P 值
颈动脉狭窄	11(14.05)	21(17.17)	2.290	> 0.05
脑动脉狭窄	39(34.29)	35(39.71)	1.370	> 0.05
颈、脑动脉狭窄并存	13(8.81)	6(10.20)	4.213	< 0.05
阴性	13(18.07)	26(20.93)	3.482	> 0.05
合计	76	88		

注:脑梗死组和 TIA 组颈、脑动脉狭窄并存发生率间差异有显著性意义, $\chi^2 = 4.213, P < 0.025$ 。

2. 颅内、外动脉狭窄侧别、程度、侧支循环与脑梗死对照

本组 76 例脑梗死患者,按照脑梗死范围将其分为腔隙性脑梗死组(梗死区域最大径 ≤ 1 cm)和大面积脑梗死组,其中大面积脑梗死组 6 例(包括 2 例大脑中、后动脉供血区域大面积脑梗死和 4 例分水岭区脑梗死),腔隙性脑梗死组 70 例(包括基底节区、半卵圆中心腔隙性脑梗死 61 例和皮层腔隙性梗死 11 例,其中 2 例患者基底节区、皮层均有腔隙性脑梗死)。

头颈动脉 CTA 血管重建图像显示,2 例大脑中、后动脉供血区域大面积脑梗死患者,均存在不同程度多发颅内、外动脉狭窄。其中 1 例患者左侧大脑中、后动脉供血区域大面积脑梗死同侧大脑中动脉多个分支重度狭窄。梗死对侧大脑中动脉及大脑后动脉亦可见中、重度狭窄,但右侧大脑中、后动脉供血区域无脑梗死。双侧颈动脉轻度狭窄。CTA 头颅原始图像显示左侧梗死区域侧支循环较对侧明显缺乏(图 1)。4 例分水岭区脑梗死患者中,2 例梗死同侧颈内动脉重度狭窄,同侧大脑中动脉主干轻度狭窄,同侧后交通动脉缺如。1 例同侧颈内动脉及大脑中动脉主干均重度狭窄。1 例椎基底动脉重度狭窄,同侧后交通动脉增粗。CTA 头颅原始图像显示梗死区域缺乏皮层侧支循环。

61 例基底节区、半卵圆中心多发腔隙性梗死患者中,CTA 显示其中 41 例有 ≥ 2 支脑动脉主干或皮层分支轻中度狭窄,20 例脑动脉无狭窄。13 例有不同程度颈动脉狭窄,48 例颈动脉无狭窄。其中双侧脑动脉狭窄伴双侧基底节区、半卵圆中心对称性腔隙性脑梗死 13 例,同侧脑动脉狭窄伴同侧基底节区或半卵圆中心腔隙性梗死 9 例,腔隙性脑梗死对侧脑动脉狭窄 19 例,20 例基底节区、半卵圆中心腔隙性梗死患者无脑动脉狭窄。4 例颈动脉重度狭窄而脑动脉无狭窄患者,同侧基底节区、半卵圆中心均有腔隙性脑梗死。11 例皮层腔隙性脑梗死患者中,存在轻中度颈、脑动脉狭窄 5 例,其中颈、脑动脉狭窄伴同侧皮层腔隙性梗死 2 例,颅内、外动脉无狭窄 6 例。CTA 头颅原始横轴位图像显示腔隙性脑梗死邻近区域均无明显侧支循环形成。

本组 88 例 TIA 患者 62 例存在不同程度颅内外动脉狭窄, 其中颈动脉重度狭窄 4 例, 脑动脉重度狭窄 5 例。颅内外动脉重度狭窄患者中, CTA 重建图像及其头颅原始横轴位图像显示 Willis 环存在, 病变血管供血区域侧支循环形成较充分。

讨论

本研究可供分析的 164 例缺血性脑血管病患者中, 颅内外动脉狭窄 125 例 (76%), 其中脑动脉狭窄 93 例 (74%), 颈动脉狭窄 51 例 (41%)。由此可见缺血性脑血管病患者中脑动脉狭窄发生率较颈动脉狭窄发生率高, 与文献^[2-4]报道一致。Huang 等^[3]报道 96 例 TIA 患者, 颅内、外动脉狭窄发生率分别是 51%、19%。Wong 等报道 66 例脑梗死患者颅内、外动脉狭窄发生率分别是 33%、6%。但我们的 164 例研究显示, 国人缺血性脑血管病患者颅内、外动脉狭窄发生率均比 Huang 等^[3]和 Wong 等报道高, 尤其是颈动脉狭窄发生率更高达 41%, 这可能与所采用的研究方法不同有关, Huang YN 等^[3]和 Wong 等^[4]采用的是多普勒超声, 多普勒超声仅可显示颅内大血管, 而且对血管轻度狭窄不敏感, 在颈动脉狭窄的诊断中虽被广泛应用, 但其准确性在一定程度上受颈动脉钙化和操作者经验的影响^[11]。我们的研究采用 16 层 CTA 检查, 具有极高的准确性, 现已被作为 DSA 的替代方法^[11, 12]。由于 CTA 具有极高的空间分辨力(矩阵为 512×512)和密度分辨力, 在颅内外动脉病变的诊断上较多普勒超声、MRA 有优势。近年来国内的一些研究也显示缺血性脑血管病患者颅内外动脉狭窄发生率均较高^[5-7]。Cheng 等^[5]报道的 887 例研究对象中脑血管病变组颈动脉狭窄发生率 $\geq 70\%$, 外周动脉病变组(无脑血管病变)颈动脉狭窄的发生率为 24.5%。王桂红等^[6]报道的 196 例缺血性脑血管病患者中, 颅内外动脉狭窄 171 例, 其中脑动脉狭窄 138 例 (80.7%), 颅外动脉狭窄 96 例 (56.1%), 随着年龄的增长, 颅外动脉狭窄的发生率逐渐增加。Lu 等^[7]的 31 例缺血性脑血管病患者研究显示 62 支颈动脉中有 50 支 (81%) 不同程度狭窄。由此可见, 近年我国缺血性脑血管病患者颈动脉狭窄的发生率有增高的趋势, 这可能与高脂肪饮食与动脉粥样硬化的发病关系密切^[13]。

本研究脑梗死组和 TIA 组比较(表 1)显示, 88 例 TIA 患者中 62 例发现颅内外动脉狭窄, 其中单纯颈动脉狭窄 21 例 (24%)、单纯脑动脉狭窄占 35 例 (40%), 同时存在颈和脑动脉狭窄的 6 例 (7%)。76 例脑梗死患者中, 63 例发现颅内外动脉狭窄, 其中单

纯颈动脉狭窄 11 例 (15%)、单纯脑动脉狭窄占 39 例 (51%), 同时存在颈和脑动脉狭窄的 13 例 (17%)。脑梗死组中颈和脑动脉狭窄并存的发生率高于 TIA 组, 两组间差异有显著性意义。脑梗死组中单纯脑动脉狭窄发生率较 TIA 组高, 但两组间差异无显著性意义, 这可能与本组脑梗死患者中大部分为腔隙性脑梗死有关, 由此可见脑动脉狭窄、颈和脑动脉狭窄并存是引起脑梗死的重要危险因素, 这和 Kappelle 等^[14]的报道一致, 因为脑动脉狭窄不仅降低脑血管的舒缩反应能力, 而且使得病变脑血管被微栓子栓塞的风险增大。

本组 164 例中颅内外动脉狭窄侧别、程度、侧支循环与脑梗死对照结果提示, 脑动脉重度狭窄或闭塞, 且无足够侧支循环形成时, 多会发生相应供血区域脑梗死。如本组 2 例大脑中、后动脉供血区域大面积脑梗死患者。颈动脉或脑动脉主干重度狭窄或闭塞, 导致病变血管侧脑灌注压下降, 在 Willis 环发育不全不能进行有效代偿时, 可能会发生分水岭区脑梗死。如本组 3 例分水岭区脑梗死患者都存在同侧颈内动脉系统重度狭窄, 其中 2 例同侧后交通动脉缺如。另外 1 例分水岭区脑梗死患者椎基底动脉重度狭窄, 同侧后交通动脉增粗, 我们认为, 这可能是因为同侧颈内动脉血液经后交通动脉流至大脑后动脉, 导致同侧大脑前、中动脉交界区灌注压下降, 形成分水岭区脑梗死。本组 61 例基底节区、半卵圆中心多发腔隙性梗死与颅内外动脉狭窄侧别及程度无明确一致性, 可能是因为这些部位由管径较细小的豆状核纹状体穿支动脉和大脑中动脉皮层深穿支供血^[15]。由于 CTA 空间分辨力的限制, 这些细小穿支动脉的病变无法显示, 或因颈内动脉、椎动脉系统狭窄或闭塞血流量减少时会引起脑灌注压降低, 由于这些部位很少能形成有效侧支循环, 因此常发生腔隙性脑梗死。另外, 本组 11 例皮层腔隙性脑梗死患者, 未能发现梗死部位与颅内外动脉狭窄的明显相关性, 可能与颅内外动脉斑块破裂, 微栓子脱落致脑动脉分支栓塞有关^[16]。因为皮层侧支循环的形成需要一定的时间, 难以对急性微栓子栓塞形成有效代偿。

本研究显示缺血性脑血管病患者的颅内外动脉狭窄发生率均较高, 脑动脉狭窄、颈和脑动脉狭窄并存是脑梗死的重要危险因素。大面积脑梗死和分水岭区脑梗死与颅内外动脉狭窄程度、侧别、Willis 环代偿情况有一定的相关性。

头颈动脉 16 层 CTA 可以同时评价颅内外动脉狭窄情况, 由于其空间分辨力较增强 MRA 高, 对于脑血管狭窄的判断更加可靠^[17]。另外, 依据斑块内部的

CT 值和表面形态可以区分颈动脉斑块的性质, 预测颈动脉斑块的风险, 对脑动脉钙化斑块也可以准确显示^[12]。但头颈动脉 CTA 还有其不足之处, 如吞咽运动伪影, 所以一定要嘱患者扫描时不做吞咽动作。但金属假牙伪影目前尚难克服。另外, 在头颈动脉同时成像中, 由于其纵向覆盖范围很长, 所需扫描时间较长 (如本研究中扫描范围平均为 340 mm, 扫描时间平均 18.5 s), 而头颈部血液循环时间较短, 颈内静脉的显影会妨碍颈动脉病变的诊断。因此, 尽可能短的扫描时间和适当的 Z 轴空间分辨力是保证头颈动脉多层 CTA 图像质量的关键因素, 尚需要进一步研究, 以优化扫描技术, 提高其图像质量。

参考文献:

- [1] Gruszczyska K, Baron J, Zieliński Z, et al. Cerebral Circulation Insufficiency- Correlation of CTA Visualized Atherosclerotic Lesions in Extra- and Intracranial Arteries[J]. Med Sci Monit, 2004, 10(Suppl 3): 71-79.
- [2] Feldmann E, Daneult N, Kwan E, et al. Chinese-white Difference in the Distribution of Occlusive Cerebrovascular Disease[J]. Neurology, 1990, 40(10): 1541-1545.
- [3] Huang YN, Gao S, Huang Y, et al. Vascular Lesion in Chinese Patients with Transient Ischemic Attack[J]. Neurology, 1997, 48(2): 524-525.
- [4] Wong KS, Huang YN, Gao S, et al. Intracranial Stenosis in Chinese Patients with Acute Stroke[J]. Neurology, 1998, 50(3): 812-813.
- [5] Cheng SW, Wu LL, Lau H, et al. Prevalence of Significant Carotid Stenosis in Chinese Patients with Peripheral and Coronary Artery Disease[J]. Aust N Z J Surg, 1999, 69(1): 44-47.
- [6] 王桂红, 王拥军, 姜卫剑, 等. 缺血性脑血管病患者脑动脉狭窄的分布及特征[J]. 中华老年心脑血管病杂志, 2003, 5(5): 315-317.
- [7] Lu XY, Zhang WS, Gui QP, et al. Evaluating Non-invasive Medical Imaging for Diagnosis of Carotid Artery Stenosis with Ischemic Cerebrovascular Disease[J]. Chin Med J, 2003, 116(1): 112-115.
- [8] Ezzeddine MA, Lev MH, McDonald CT, et al. CT Angiography with Whole Brain Perfused Blood Volume Imaging. Added Clinical Value in the Assessment of Acute Stroke[J]. Stroke, 2002, 33(4): 959-966.
- [9] Schramm P, Schllinger PD, Fiebich JB, et al. Comparison of CT and CT Angiography Source Images with Diffusion-weighted Imaging in Patients with Acute Stroke within 6 Hours after Onset[J]. Stroke, 2002, 33(10): 2426-2432.
- [10] Berg M, Zhang Z, Ikonen A, et al. Carotid Stenosis Assessment with CT Angiography Using Advanced Vessel Analysis Software[J]. International Congress Series, 2005, 1281(19): 322-327.
- [11] Moll R, Dinkel HP. Value of the CT Angiography in the Diagnosis of Common Carotid Artery Bifurcation Disease: CT Angiography Versus Digital Subtraction Angiography and Color Flow Doppler[J]. European J Radiol, 2001, 39(3): 155-162.
- [12] Sameshima T, Futami S, Morita Y, et al. Clinical Usefulness of and Problems with Three Dimensional CT Angiography for the Evaluation of Arteriosclerotic Stenosis of the Carotid Artery: Comparison with Conventional Angiography, MRA, and Ultrasound Sonography[J]. Surg Neurol, 1999, 51(3): 300-309.
- [13] Paraskevas KI, Daskalopoulou SS, Daskalopoulos ME, et al. Secondary Prevention of Ischemic Vascular Disease: What is the Evidence? [J]. Angiology, 2005, 56(5): 539-552.
- [14] Kappelle LJ, Eliasziw M, Fox AJ, et al. Importance of Intracranial Atherosclerotic Disease in Patients with Symptomatic Stenosis of the Internal Carotid Artery[J]. Stroke, 1999, 30(2): 282-286.
- [15] Moody DM, Bell MA, Challa VR. Features of the Cerebral Vascular Pattern that Predict Vulnerability to Perfusion or Oxygen Deficiency: an Anatomic Study[J]. AJNR, 1990, 11(3): 431-439.
- [16] Derdeyn CP, Khosla A, Videen TO, et al. Severe Hemodynamic Impairment and Border Zone Region Infarction[J]. Radiology, 2001, 220(1): 195-201.
- [17] 刘歧, 陆建平, 王飞, 等. MRI 在颅内动脉狭窄、闭塞诊断中的应用[J]. 中华神经外科杂志, 2005, 21(11): 661-664.

(收稿日期: 2006-11-27 修回日期: 2007-03-22)

书 讯

华中科技大学同济医学院附属同济医院放射科胡道予教授主编的《肝胆胰影像学诊断与介入治疗》一书, 由郭俊渊教授担任名誉主编, 吴恩惠教授作序, 现已由湖北教育出版社出版发行。

全书包括 3 篇 16 章, 共 554 页。第一篇概述传统 X 线、CT、MRI、DSA、US 的原理、技术、和最新进展; 第二篇阐述肝胆胰正常与病变影像学表现和小儿肝胆胰疾病影像学; 第三篇介绍肝胆胰疾病的介入治疗技术、基本概念、常用器械、技术特点等。该书系统介绍了肝胆胰各种疾病的多种影像学表现, 评价了各种影像学检查的价值和限度; 全面反映了肝胆胰疾病诊断和介入治疗近年来的新技术、新方法和新进展; 重点介绍了小儿肝胆胰疾病的影像学表现。

订购方法: 《肝胆胰影像学诊断与介入治疗》定价 98.00 元, 本刊读者可按书价八折 78 元优惠购书(已含平邮费用, 如需快递另加 15 元), 邮局汇款至: 430030 武汉市华中科技大学同济医学院附属同济医院放射科 胡道予, 款到发货。

