

脑动脉狭窄的 CTA 和 MRA 及 DSA 对照分析

高源统, 罗敏, 李阳, 王晓阳, 李永畴

【摘要】 目的:探讨 CT 血管成像(CTA)和磁共振血管成像(MRA)对脑动脉狭窄的诊断价值。**方法:**52 例临床拟诊为脑动脉硬化的患者均行颅脑 CTA 和 3D-TOF-MRA 检查,其中 23 例同时行 DSA 检查。分析不同影像方法对血管狭窄的显示情况及部位分布。**结果:**52 例患者 MRA 共显示脑血管狭窄 73 处,其中 I ~ II 级 17 处,3 处 CTA 显示相应部位无狭窄;III ~ IV 级 56 处,6 处 CTA 显示相应部位无狭窄,13 处 CTA 显示相应部位为 I ~ II 级狭窄;4 处 MRA 显示无狭窄而 CTA 显示狭窄。23 例行 DSA 检查的患者,MRA 诊断脑动脉狭窄 42 处,DSA 诊断相应部位血管狭窄 36 处,MRA 假阳性率为 14.3%、过度诊断率为 57.1%;CTA 显示动脉狭窄 37 处,CTA 假阳性率为 2.7%,过度诊断率为 29.7%。**结论:**CTA 对脑动脉狭窄具有较高的检出率及诊断符合率,能较真实地反映脑动脉狭窄情况;3D-TOF-MRA 简便、无创,可作为筛选脑动脉狭窄的重要手段。

【关键词】 体层摄影术,X 线计算机;磁共振成像;血管造影术;脑血管

【中图分类号】 R814.42; R445.2; R743 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2009)03-0255-05

Comparative Study of CT Angiography, MR Angiography and Digital Subtraction Angiography in the Diagnosis of Intracranial Arterial Stenosis GAO Yuan-tong, LUO Min, LI Yang, et al, Department of Radiology, Ruian People Hospital, Zhejiang 325200, P. R. China

【Abstract】 Objective: To study the value of CT angiography (CTA), MR angiography (MRA) and digital subtraction angiography (DSA) in the diagnosis of intra-cranial arterial stenosis. **Methods:** Fifty-two patients with clinically suspected intra-cranial arteriosclerosis were studied with CTA and 3D-TOF-MRA, twenty-three patients underwent DSA at the same time. The degree of seriousness and location of the stenosis shown by various imaging techniques were analyzed. **Results:** Of the 52 cases, 73 places of stenosis were assessed by MRA, 17 places were diagnosed as Grade I ~ II stenosis, but 3 of them were normal on CTA; 56 places were diagnosed as Grade III ~ IV stenosis, but 6 of them were normal and 13 of them were diagnosed as Grade I ~ II stenosis on CTA; 4 places were diagnosed as normal by MRA but stenoses were showed on CTA. Of the 23 patients having DSA, 42 places showed stenosis depicted on MRA but only 36 were diagnosed as stenosis by DSA. The false positive rate of MRA was 14.3% and the overestimation rate was 57.1%. Of the 37 places with stenoses depicted on CTA, 36 places of stenosis were assessed on DSA. The false positive rate of CTA was 2.7% and the overestimation rate was 29.7%. **Conclusion:** CTA showed relatively high detectability and accuracy in the diagnosis of intra-cranial arterial stenosis, reflecting a more true and reliable situation of the lesion. 3D-TOF-MRA is noninvasive and convenient, which is an important modality for the screening of intra-cranial arterial stenosis.

【Key words】 Tomography, X-ray computed; Magnetic resonance imaging; Angiography; Brain vascular

CT 血管成像和磁共振血管成像目前已广泛应用于颅内血管性病变的筛选诊断,具有非创伤性、快捷、敏感性高等诸多优势。其中同时应用 CTA、MRA、DSA 诊断脑动脉狭窄的报道较少^[1-3]。随着设备硬件的不断改进及图像处理软件的不断升级,CTA、MRA 的图像质量和显示能力明显提高。笔者通过 CTA、MRA 及 DSA 的对照研究,分析 CTA、MRA 显示脑动脉狭窄能力的差异及其可能原因,评价 CTA、MRA 诊断脑动脉狭窄病变的临床意义。

材料与方法

搜集 2006 年 6 月 ~ 2008 年 2 月 52 例临床疑诊脑动脉粥样硬化或狭窄患者的病例资料,其中男 38 例,女 14 例,年龄 46 ~ 83 岁,平均 58.3 岁。所有患者均行 CTA 和 MRA 检查,间隔时间平均 2.5 天。其中 23 例同时行 DSA 检查,间隔时间平均 5 天。

CTA 成像使用 Siemens Sensation 16 CT 扫描仪,扫描参数:100 kV,210 mA,层厚 0.75 mm,重建间距 0.4 mm,螺距 1,扫描范围自枕骨大孔下缘至颅顶部,自下向上,扫描时间约 5.7 s。采用非离子型对比剂(300 mg I/ml),经高压注射器(Madrad)自肘前或前

作者单位:325200 浙江省瑞安市人民医院放射科

作者简介:高源统(1972-),男,浙江瑞安人,硕士,副主任医师,主要从事影像诊断工作。

臂浅静脉穿刺注入,以 3.5 ml/s 的流率团注对比剂 80 ml。采用智能对比剂跟踪技术,监测点位于主动脉弓,触发阈值为 100 HU,平均扫描延时 18~19 s。0.4 mm 间隔重建横轴面图像,共获得约 450 帧图像。在 Siemens workplace 工作站使用 3D 软件进行后图像处理,以最大密度投影(maximum intensity projection, MIP)法重组颅内动脉三维图像,窗位 220~230 HU,窗宽 270~280 HU,并从各个角度进行观察。

MRA 成像使用 Siemens Avanto Tim 1.5T MR 仪,头部阵列线圈,扫描范围包括颅底到胼胝体层面。所有病例均行 3D-TOF-MRA 检查,采用 3 个薄块重叠采集法,预饱和带置于成像组织块远端,翻转角 25°,TR 23 ms,TE 7 ms,层厚 0.7 mm,层距 0.7 mm。采用 Siemens workplace 工作站 3D 软件处理图像,所得原始图像约 80 帧,经 MIP 法重组血管图像,并对感兴趣区进行局部处理并从各个角度进行观察。

DSA 检查使用 GE Advantx-LCX 大型血管造影机,经 Seldinger 法股动脉插管,分别置管于双侧颈内动脉和一侧椎动脉内注射对比剂,流率为 3~4 ml/s,持续 2 s,进行选择性脑动脉造影检查,拍摄正侧位片,并根据需要加摄必要体位。

对所有 CT、MRI 的 MIP 图像及 DSA 图像进行统计。血管狭窄程度定义为血管最狭窄处与远端正常管径之比,比值为 1 者狭窄程度记为 0%,完全中断者为 100%,采用目测法,将血管狭窄程度分为 4 级:Ⅰ级,0~25%;Ⅱ级,26%~50%;Ⅲ级,51%~75%;Ⅳ级,76%~100%。分析的血管范围包括两侧大脑前动脉(ACA) A1、A2 段,两侧大脑中动脉(MCA) M1、M2 段,两侧大脑后动脉(PCA) P1、P2 段,基底动脉(BA)及两侧椎动脉颅内段(VA)。前、后交通动脉若

显示,也包括在内。将统计结果进行统计学处理。以 DSA 为金标准,计算 CTA 和 MRA 诊断对脑动脉狭窄的假阳性率和过度诊断率。由两位主治医师共同阅片,存在分歧时共同对图像进行分析,通过讨论达成一致。考虑健康成人前交通动脉(ACOA)、后交通动脉(PCOA)、一侧 VA 以及 ACA 之 A1 段和 PCA 之 P1 段解剖变异较大,故不予评价。

结 果

52 例患者 MRA 显示血管狭窄 73 处(表 1),其中Ⅰ级 3 处,Ⅱ级 14 处,Ⅲ级 28 处,Ⅳ级 28 处,另有 4 处 MRA 显示无狭窄而 CTA 显示狭窄。CTA 显示狭窄 68 处,其中Ⅰ级 6 处,Ⅱ级 18 处,Ⅲ级 27 处,Ⅳ级 17 处,9 处 CTA 显示无狭窄而 MRA 显示狭窄。

表 1 52 例同一部位脑动脉狭窄 CTA 和 MRA 诊断结果 (处)

CTA 分级	MRA 分级					
	无狭窄	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ	总计
无狭窄	0	1	2	4	2	9
Ⅰ	0	2	3	1	0	6
Ⅱ	1	0	5	6	6	18
Ⅲ	3	0	4	12	8	27
Ⅳ	0	0	0	5	12	17
总计	4	3	14	28	28	77

进行同一患者两种影像方法的对照,并将相对应部位的动脉狭窄分为 3 组:A 组为 CTA 与 MRA 显示狭窄程度一致;B 组为 CTA 显示狭窄程度较 MRA 轻;C 组为 CTA 显示血管狭窄程度较 MRA 重。77 处血管狭窄中,A 组 31 处,B 组 33 处,C 组 13 处,MRA 显示血管狭窄程度较 CTA 偏重(图 1)。

各组血管狭窄的部位分布见表 2。B 组血管中,MCA 占 42.4%,PCA 占 27.3%,ACA 占 21.2%。23 例患者行 DSA 检查,CTA 显示狭窄 37 处,其中Ⅱ级

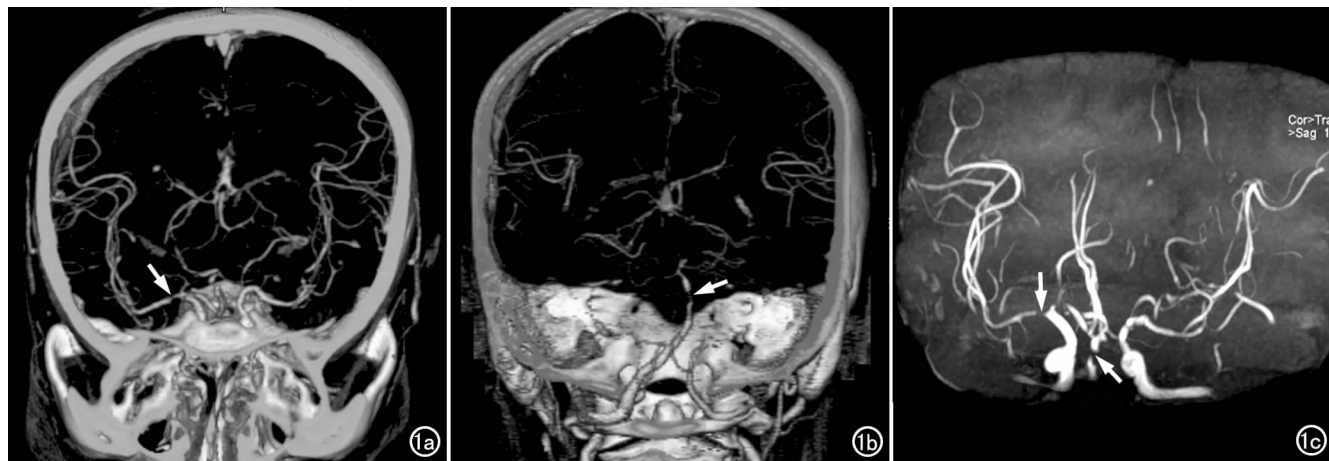


图 1 多发脑动脉狭窄。a) CTA 示右侧大脑中动脉 M1 段狭窄约 85%(箭); b) 另一层面 CTA 示基底动脉局部狭窄约 85%(箭); c) MRA 示相应部位的血管闭塞(箭),远端血管充盈。

8 处,Ⅲ级 18 处,Ⅳ级 11 处;DSA 显示狭窄 36 处,其中Ⅰ级 2 处,Ⅱ级 13 处,Ⅲ级 10 处,Ⅳ级 11 处,1 处 DSA 显示无狭窄而 CTA 显示狭窄。其中 CTA 显示假阳性 1 处,10 例 CTA 显示狭窄程度较 DSA 偏重(图 2,3)。本组中 CTA 假阳性率为 2.7%,过度诊断率为 29.7%。

表 2 A、B、C 三组脑血管狭窄的分布 (处)

组别	ACA		MCA		PCA		BA	VA	ACOA	PCOA
	A1	A2	M1	M2	P1	P2				
A 组	4	3	10	4	5	2	2	1	0	0
B 组	2	5	10	4	7	2	1	2	0	0
C 组	0	1	0	1	1	1	2	6	0	1

MRA 显示狭窄 42 处,其中Ⅰ级 1 处,Ⅱ级 3 处,Ⅲ级 13 处,Ⅳ级 25 处。DSA 显示狭窄 36 处,其中Ⅰ级 2 处,Ⅱ级 13 处,Ⅲ级 10 处,Ⅳ级 11 处,6 处 DSA 无狭窄而 MRA 显示狭窄。其中 MRA 显示假阳性 6 处,18 处 MRA 显示狭窄程度较 DSA 偏重。MRA 假阳性率为 14.3%,过度诊断率为 57.1%(图 4)。

讨 论

脑动脉狭窄是常见的脑血管病,CTA 和 MRA 技

术日臻完善,能提供高质量的脑血管图像,并具有无创性、安全性、易行性等优点,在脑血管疾病的筛选诊断上应用广泛,文献^[4]报道可在普通 CT 或 MRI 未见缺血性改变前显示动脉闭塞的部位、长度以及侧支血流的供应,可以给静脉溶栓前后的比较提供无创性影像学资料。本组病例通过与 DSA 进行对照研究,分析 CTA、MRA 显示脑动脉狭窄的能力差异及其原因。

1. DSA、CTA、MRA 脑动脉狭窄检出率的比较

本组结果显示 CTA、3D-TOF-MRA 对脑动脉狭窄的敏感度达 100%,与文献^[2]报道相近,但两者对血管狭窄的判断存在一定程度的高估,以 MRA 较明显。CTA、MRA 对脑血管狭窄的假阳性率分别为 2.7%和 14.3%。

以往 CTA 扫描时多根据经验将延迟时间定为 12~14 s,并且扫描时间较长(可达 60 s),为了使血管内对比剂浓度能较长时间保持较高水平,通常采用双相注射,以达到形成峰值平台的效果,但同时造成静脉显影较多,给图像重组和诊断带来困难^[1]。本组中 CTA 检查时采用了智能对比剂跟踪技术,能保证扫描时血管内对比剂处于较高浓度,避免由于血液动力学

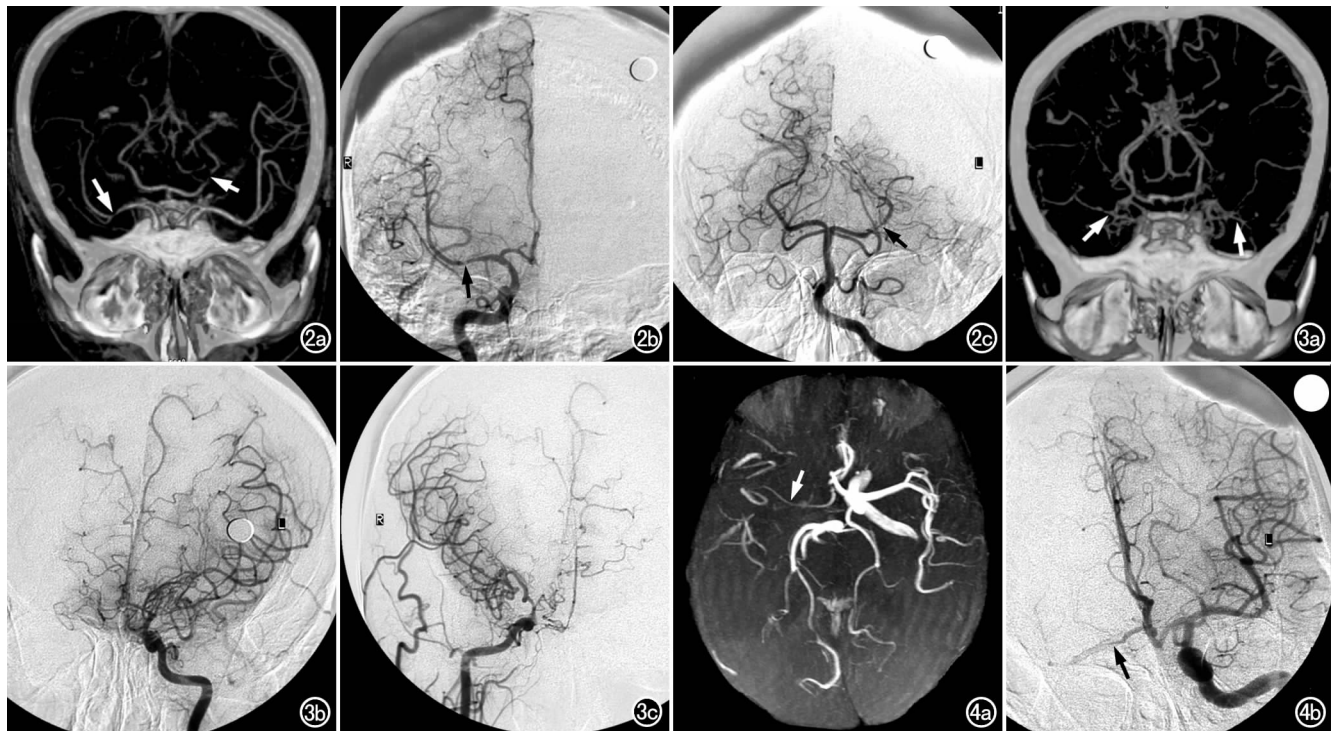


图 2 多发脑动脉狭窄。a) CTA 示右侧大脑中动脉 M1 段局部狭窄约 80%(长箭)、左大脑后动脉局部狭窄约 90%(短箭); b) DSA 示右侧大脑中动脉 M1 段局部狭窄约 60%; c) DSA 示左大脑后动脉局部狭窄约 70%。图 3 烟雾病。a) CTA 示两侧大脑中动脉明显不规则狭窄、闭塞(箭),部分侧支血管形成; b) DSA 示左侧大脑中动脉不规则狭窄,侧支循环血管网显示丰富、清楚; c) DSA 示右侧大脑中动脉不规则狭窄,侧支循环血管网显示丰富、清楚。图 4 右侧颈内动脉闭塞(经 DSA 证实)。a) MRA 示右侧大脑中动脉变细(箭),远侧血管稀少,MRA 误诊为右侧大脑中动脉狭窄; b) 左侧颈内动脉 DSA 示右侧大脑中动脉变细(箭),由对侧供血。

差异造成脑血管对比剂浓度不足或不均。完成全脑血管扫描仅需 5 s, 能保证血管造影相同时相性, 而且静脉显影较少。为了使扫描技术一致从而使研究对象更具可比性, 本组数据未进行小剂量预注射实验来确定最佳脑动脉对比剂峰值时间, 可能造成欠缺。CTA 智能对比剂跟踪扫描技术采用同一阈值开始扫描, 由于血液动力学差异, 导致不同个体脑动脉对比剂峰值时间不一定在扫描时间段。本组 CTA 出现假阳性 1 例主要与扫描及图像重组技术有关, 扫描时间不在脑动脉对比剂峰值时间, 对比剂浓度不够, 灌注较差, 图像后处理观察窗宽太窄, 易造成脑动脉狭窄诊断假阳性。

本组 MRA 检查使用 3D-TOF 法进行数据收集, 1.5T MRI 设备以及西门子 3D 软件使 MRA 成像质量得到较明显提高, 血管边缘清晰, 能观察到 3 级脑动脉分支。本组资料显示 MRA 对脑动脉狭窄存在一定的假阳性率。本组采用 3 个薄块重叠采集法, MRA 成像时间相对较长, 需确保患者位置不动, 防止 3 个薄块出现错位, 后处理图像调节好对比度, 提高动脉狭窄诊断符合率。后处理图像对比度的调节不恰当, 血管内涡流造成的局部低信号, 磁敏感放大效应和移动伪影等, 易导致脑动脉狭窄诊断的假阳性, 其出现率相对较高。

2. DSA、CTA、MRA 在不同血管狭窄部位评估脑血管狭窄程度的比较

结果显示 CTA、3D-TOF-MRA 对脑动脉狭窄的判断存在一定程度的高估, 尤其以 MRA 较明显。CTA、MRA 对脑动脉狭窄的过度诊断率分别为 29.7% 和 57.1%。与文献^[5,6]报道 3D-CE-MRA 对血管狭窄的判断存在一定程度的高估类似。脑动脉狭窄的检出部位以大脑中动脉最多, 大脑后动脉其次, 大脑前动脉最少。

导致 3D-TOF-MRA 血流信号丢失的原因很多, 因其成像与血流状态有很大关系, 受血管狭窄部位或其远端复杂血流引起的信号丢失和饱和作用的影响, 对慢血流不敏感, 像素内血流速度不同引起失相位也会导致信号丢失。CTA 成像则不受涡流等因素的影响, 只需血管密度比背景高出两个标准差以上, MIP 图像上即可显示。此为 CTA 显示狭窄程度较 MRA 轻的原因。本研究在 B 组中 MCA 占比率最大, 因为 MCA 血流方向变化较大, 容易产生涡流致 MRA 信号丢失, 可以造成过高估计狭窄程度。

A 组脑为 CTA 和 MRA 显示一致者, 主要见于 <50% 的狭窄性病变中, 两者显示能力大致相同。3D-TOF-MRA 的诊断准确性与脑动脉直径的大小也有

一定的相关, 即管径越大, 准确性越高, 与文献报道 3D-CE-MRA 的准确性类似^[5,6]。

C 组为 CTA 显示狭窄程度较 MRA 重者, 主要见于 <50% 的狭窄性病变中, MRA 相对显示较清楚, 而 CTA 因扫描时间未处于脑动脉对比剂峰值时间, 血管内对比剂浓度不够, 图像后处理时重组窗位、窗宽不恰当造成。这可以通过小剂量预注射试验和回顾 3D 原始扫描图像来解决, 减少 CTA 由于图像后处理等因素引起的血管狭窄。

3. DSA、CTA、MRA 评估脑血管狭窄的优缺点

在脑动脉狭窄诊断中, 重点观察常见狭窄的部位, 大脑中动脉 M1、M2 段、大脑前动脉 A2 段、大脑后动脉 P1、P2 段和基底动脉。而大脑前动脉 A1 段、大脑后动脉 P1 段经常缺如或纤细, 要与狭窄鉴别。鉴别要点为狭窄段表现为不均匀缩窄, 较少整段狭窄出现。两侧椎动脉颅内段变异较大, 注意不要把三维容积图像上膨大的钙化斑误认为动脉瘤, 查看 3D 原始扫描图像能清晰显示钙化斑。

CTA、MRA 观察脑动脉时要在工作站对三维容积血管图像从各个角度观察, 防止因重叠、切面关系造成漏诊。CTA 脑动脉边缘清晰、锐利, 其原始图像能直接观察到斑块的厚度、表面情况、钙化斑, 其对脑动脉狭窄发现率高, 假阳性和过度诊断率较低, 能较好反映脑动脉狭窄情况, 创伤性小。MRA 脑动脉图像边缘相对模糊, 对狭窄程度的判断相对困难, 而且 MRA 由于涡流、边缘放大效应, 使其判断血管狭窄程度略有加重, MRI 图像相对较难直接观察到斑块的厚度及表面情况、以及不能观察到钙化斑, 过度诊断率偏高, 但 3D-TOF-MRA 能清晰地显示 1~3 级脑动脉, 而且操作简便, 检查速度快, 后处理软件简单、快速、不需使用对比剂, 脑动脉狭窄发现率高。

本组资料 CTA、MRA 均将 MIP 作为三维重组方法, 并通过调整窗宽、窗位使两者图像灰度接近, 避免血管的狭窄程度失真, 从而使两者更具可比性。但 MIP 本身会夸大血管狭窄的程度, 因此应参考 3D 原始图像, 综合分析血管狭窄程度。CTA、MRA 对 4~5 级脑动脉小血管显示不如 DSA, 因此存在血管狭窄假阴性的可能, 但相对较少。DSA 作为脑动脉狭窄诊断的金标准, 能清晰显示脑动脉全貌, 并能动态显示动脉狭窄或闭塞后的侧支循环血管网。但 DSA 不能显示直接观察到斑块的厚度、钙化斑以及周围软组织结构, 而且具有创伤性、费用高、费时、合并症多、操作复杂等不足。

总之, 本组资料通过对 52 例 67 处脑动脉狭窄部

位进行 DSA、CTA、MRA 三种检查方法的比较分析, DSA 作为脑动脉狭窄的金标准时, CTA 对脑动脉狭窄具有较高的检出率及准确性, 能较真实地反映脑动脉狭窄情况; 3D-TOF-MRA 操作简便, 不使用对比剂, 可作为脑动脉狭窄筛选诊断的重要手段。

参考文献:

- [1] 彭颖, 唐光健, 王仪生. 脑动脉狭窄的影像诊断: CT 血管成像与磁共振血管成像的对照性研究[J]. 中国医学影像技术, 1999, 15(9): 669-672.
- [2] 武传华, 鞠发军, 周建峰. 脑血管疾病诊断中 MRA 与 DSA 对照分析[J]. 上海医学影像, 2005, 14(2): 140-142.

- [3] 李晓兵, 罗健军, 秦明明, 等. 三维对比增强 MR 血管成像在头颈部的临床应用[J]. 中国医学计算机成像杂志, 2006, 12(2): 88-91.
- [4] Shrier DA, Tanaka H, Numaguchi Y, et al. CT Angiography in the Evaluation of Acute Stroke[J]. AJNR, 1997, 18(6): 1021-1023.
- [5] Cosottini M, Calabrese R, Puglioli M, et al. Contrast-enhanced Three-dimensional MR Angiography of Neck Vessels: Does Dephasing Effect Alter Diagnostic Accuracy[J]. Eur Radiol, 2003, 13(3): 571-581.
- [6] 陆建平, 刘崎, 何新红, 等. 三维对比增强 MR 血管成像在颈部动脉病变的诊断[J]. 中华放射学杂志, 2004, 38(1): 76-81.

(收稿日期: 2008-08-28 修回日期: 2008-10-26)

• 病例报道 •

支气管肺类癌并肺炎性假瘤一例

赵兰云, 殷好治, 周万军, 刘永刚, 刘明标

【中图分类号】R814.42 【文献标识码】D 【文章编号】1000-0313(2009)03-0259-01

病例资料 患者, 女, 37 岁。7 年前因发热、咳嗽到本院诊治, 行 CT 检查后给予抗感染治疗。1 个月前病人受凉后出现发热、咳嗽、咳黄痰, 再次行 CT 检查后住院治疗。查体: T 39.2℃, P 80 次/分, R 18 次/分, Bp 125/75 mmHg。双肺呼吸音粗, 右上肺呼吸音低, 双肺散在干湿性啰音, 以湿啰音为著。血常规: 白细胞计数 $11.64 \times 10^9/L$, 中性粒细胞 66.5%, 血红蛋白及血小板计数正常。

7 年前 CT 表现: 右肺上叶支气管狭窄, 局部有一软组织肿块, 大小约 $2.6 \text{ cm} \times 2.1 \text{ cm} \times 2.5 \text{ cm}$, 密度较均匀, 右肺上叶体积缩小、密度增高、向肺门聚拢(图 1)。

入院时 CT 表现: 右肺上叶支气管狭窄, 有一软组织肿块, 大小约 $2.9 \text{ cm} \times 2.3 \text{ cm} \times 3.0 \text{ cm}$, 密度较均匀, CT 值约 43 HU, 其内见点状钙化灶, 右肺上叶体积缩小、密度增高、向肺门聚拢, 右肺中叶体积增大、密度减低, 气管前腔静脉后有一淋巴结(图 2); 增强扫描示肿块明显强化, 动脉期约 146 HU, 静脉期 CT 值约 130 HU(图 3, 4)。

手术所见: 右肺上叶不张实变, 肺门处可见一肿块, 直径约 3 cm。术后病理检查: 右肺上叶支气管近端肿块, 直径约 3 cm。镜下示肿瘤细胞大小较一致, 呈团巢状腺样排列, 局部似肺泡壁结构, 胞浆淡红色。病理诊断: 支气管肺类癌并炎性假瘤。

讨论 类癌是一种最常见的神经内分泌肿瘤, 低度恶性, 约 85% 发生于胃肠道, 少数发生在其它部位如肺、纵隔、甲状腺、胆管、胰腺及卵巢、乳腺等。支气管肺类癌比较少见, 仅占全部类癌的 10.2%~11.5%, 占肺肿瘤的 1%~2%^[1]。支气管肺类癌发病年龄可从 10~83 岁。临床表现无特异性, 取决于病变的部位。周围型病灶小, 早期可无任何症状; 而中央型早

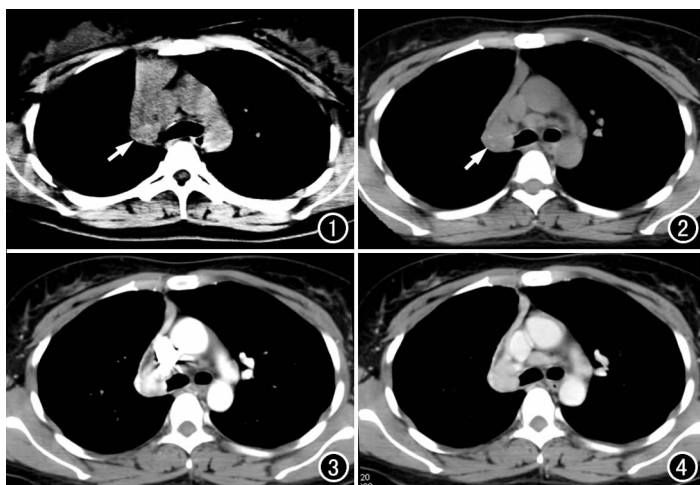


图 1 CT 平扫示右肺门区有一软组织肿块(箭), 密度较均匀, 右肺上叶支气管狭窄, 右肺上叶体积缩小、密度增高、向肺门聚拢。

图 2 7 年后复查 CT 示右肺上叶支气管狭窄, 右肺门区有一软组织肿块(箭), 密度较均匀, CT 值约 43 HU, 内见点状钙化, 气管前腔静脉后有一淋巴结。图 3 增强扫描动脉期示肿块呈不均质明显强化。图 4 增强扫描静脉期示肿块密度较均匀。

期就可以出现咳嗽、咳痰。主要 CT 表现为肿块边缘多光滑, 可呈类圆形、分叶状或结节状, 可有斑点样钙化; 增强扫描多呈中度或明显强化。本例患者病史长达 7 年, 肿块略有变大并出现钙化, 而上叶阻塞性肺炎由于长时间增生形成炎性假瘤。本例患者具有年龄较小、病史较长、肺门肿块密度较均匀、明显强化的特点, 影像诊断时应想到支气管肺类癌的可能。

参考文献:

- [1] 祁瑾, 叶兆祥, 肖建宇, 等. 支气管肺类癌: CT 表现与病理对照研究[J]. 中国肿瘤临床, 2007, 34(12): 1218.

(收稿日期: 2008-11-12)