

CT 窗技术对于动脉粥样硬化早期斑块诊断的影响

姚文君 郑穗生 王龙胜 赵 红

摘要 目的 评价 CT 窗技术对动脉粥样硬化(AS)早期斑块诊断的影响。方法 通过高脂饮食建立兔 AS 模型,并行 CT 血管造影,选取 2 只经大体标本及病理证实粥样硬化斑块弥漫分布于全段主动脉的兔,观察其 CT 血管造影后的横断面图像(共 800 幅),应用下列 9 种显示窗观察图像:(200 HU 200 HU)、(250 HU 200 HU)、(300 HU 200 HU)、(350 HU 200 HU)、(400 HU 200 HU)、(450 HU 200 HU)、(500 HU 200 HU)、(550 HU 200 HU)、(600 HU 200 HU),观察 800 幅血管横断面图像并记录异常的图像数。利用 χ^2 检验,比较不同显示窗下早期 AS 斑块的显示率及相邻两组之间显示概率有无差别。结果 窗位一定的情况下(定为 200 HU)相对窄的窗宽(200~250 HU)对于早期斑块显示率高。结论 CT 窗技术的应用对 AS 早期斑块的显示影响较大。

关键词 窗技术;窗宽;窗位;动脉粥样硬化;CT 血管造影

中图分类号 R 814.42;R 543.3

文献标志码 A **文章编号** 1000-1492(2014)02-0225-04

动脉粥样硬化(atherosclerosis, AS)是由多种危险因素引起的一种慢性、进行性疾病。早期病变是不稳定、可逆的,通过及时干预可以逆转,因此早期发现、早期诊断是目前研究的重点。多层螺旋 CT 血管造影(multi-slice spiral computed tomography angiography, MSCTA)对于 AS 中晚期斑块的诊断价值已得到公认^[1-2],但是早期斑块体积小,不引起血管狭窄,且受很多因素如显示窗、对比剂浓度的影响,极易被漏诊,从而延误最佳治疗时机。笔者通过调节不同显示窗,观察经大体解剖及病理证实、粥样硬化斑块呈弥漫性分布的 2 只新西兰大白兔的 MSCTA 横轴位图像(共 800 幅),探讨早期斑块的最佳显示窗,评估 CT 窗技术对 AS 早期斑块诊断的影响。

2013-07-30 接收

基金项目:安徽省高等学校省级自然科学基金(编号:KJ2011Z188);
安徽省卫生厅医学科研课题(编号:2010C063)

作者单位:安徽医科大学第二附属医院放射科,合肥 230601

作者简介:姚文君,女,医师;

郑穗生,男,教授,主任医师,硕士生导师,责任作者, E-mail: wenjuny@163.com

1 材料与方法

1.1 实验动物 新西兰大白兔 26 只,雄性,3 月龄,普通级,体长(45±3)cm,体质量(2.3±0.5)kg,购自南京金陵种兔场。给予高脂饲料(1%胆固醇、5%猪油和 94%常规饲料)喂养 12 周。

1.2 图像采集方法及病例选取 检查前于兔耳缘静脉置入留置针(24 号),行基础麻醉后使用 GE 64 排 128 层螺旋 CT 行 CTA 检查。使用单筒高压注射器注入非离子型对比剂碘帕醇(300 mg/ml)8 ml,流率 0.6 ml/s,采用对比剂自动阈值跟踪触发技术进行扫描(触发层面定于降主动脉,扫描范围为主动脉弓上方至髂总动脉分叉下方水平)。检查结束后解剖兔,经大体标本及病理学观察,选取 2 只粥样硬化斑块呈弥漫性分布的兔的 CTA 检查图像进行图像分析,主动脉壁弥漫分布斑片状、条纹状隆起,管壁增厚,见图 1。



图 1 AS 兔主动脉纵切面观

1.3 图像分析 分别设定 9 组显示窗进行观察:(200 HU 200 HU)、(250 HU 200 HU)、(300 HU, 200 HU)、(350 HU 200 HU)、(400 HU 200 HU)、(450 HU 200 HU)、(500 HU 200 HU)、(550 HU, 200 HU)、(600 HU 200 HU)。由 2 位有经验的放射科医师共同观察并记录观察到的异常血管图像数,诊断出现分歧时协商解决。(两只兔 800 幅 CTA 横轴位图像血管腔内的 CT 值,最高为 530 HU,最低为 460 HU)。

1.4 统计学处理 采用 SPSS 16.0 统计软件分析,

计算不同显示窗下 AS 早期斑块的显示率; 利用 χ^2 检验, 比较各组别 AS 早期斑块的显示率有无差异, 并利用相邻两组间配对检验(组 1~6)及确切概率法(组 6~9), 分别比较相邻两组之间显示率有无差异。

2 结果

2.1 不同组别 AS 斑块的显示率 窗宽、窗位设定为(200 HU, 200 HU) 时, 800 幅血管横轴位图像中发现 756 幅表现为不同程度的异常, 如管壁轻度偏心性增厚及血管腔形态不规则, AS 早期斑块的显示率为 94.5%; 窗宽、窗位设定为(250 HU, 200 HU) 时, 800 幅血管横轴位图像中发现 760 幅表现为不同程度的异常, 此窗宽、窗位下 AS 早期斑块的显示率最高, 为 95%; 随着窗宽的增大, 血管异常图像数明显减少, 显示率降低, 当窗宽、窗位设定为(500 HU, 200 HU)、(550 HU, 200 HU) 及(600 HU, 200 HU) 时, 其显示率为 0。见图 2、表 1。

2.2 不同组别 AS 斑块显示率的比较 采用完全随机设计下多组频数分布的检验, $P < 0.001$ 表示差异有统计学意义, 认为在不同显示窗下 AS 早期斑块显示的总体概率不全相同, 见表 1。(200 HU, 200 HU) 及(250 HU, 200 HU) 两组之间比较, 差异无统计学意义, 其余相邻两组间比较, 差异均有统计学意义($P < 0.001$)。见表 1、图 3。

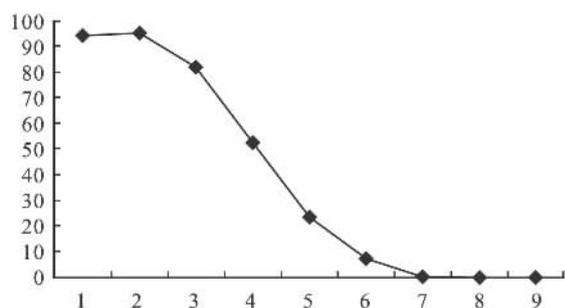


图 2 不同组别斑块的显示率

1~9 窗宽(HU)、窗位(HU) 分别为(200, 200)、(250, 200)、(300, 200)、(350, 200)、(400, 200)、(450, 200)、(500, 200)、(550, 200)、(600, 200)

3 讨论

典型 CTA 表现为: 对比剂充填的血管周边较厚环状或管腔内偏心性低密度充盈缺损, 导致管腔狭窄, 诊断并不困难。但是早期斑块由于体积小、内膜增厚不明显、管腔无明显狭窄等特点并不具备其

表 1 不同窗宽、窗位下 AS 早期斑块的显示率

组别	窗宽, 窗位(HU)	发现异常的图像数	未发现异常的图像数	显示率 (%)	χ^2
1	200 200	756	44	94.50	-
2	250 200	760	40	95.00	0.20
3	300 200	654	146	81.75**	68.35
4	350 200	422	378	52.75 $\Delta\Delta$	152.70
5	400 200	188	612	23.50 $\Delta\Delta$	145.10
6	450 200	60	740	7.50 $\Delta\Delta$	78.18
7	500 200	0	800	0.00 $\Delta\Delta$	62.34
8	550 200	0	800	0.00	-
9	600 200	0	800	0.00	-

与 2 组比较: ** $P < 0.001$; 与 3 组比较: $\Delta\Delta P < 0.001$; 与 4 组比较: $\Delta\Delta P < 0.001$; 与 5 组比较: $\Delta\Delta P < 0.001$; 与 6 组比较: $\Delta\Delta P < 0.001$

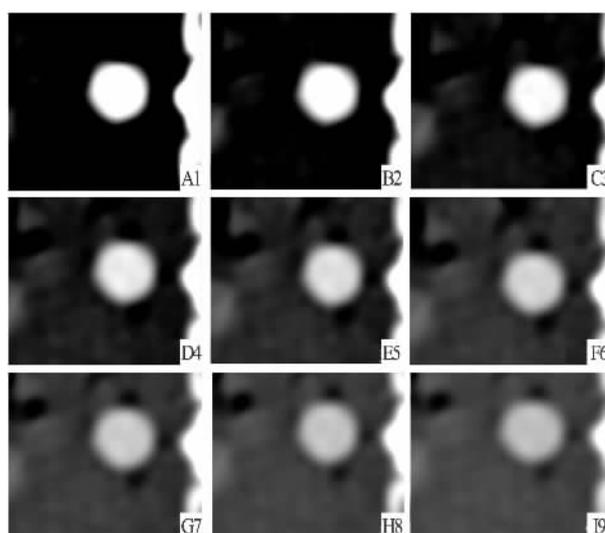


图 3 血管横断面图

1~9 窗宽(HU)、窗位(HU) 分别为(200, 200)、(250, 200)、(300, 200)、(350, 200)、(400, 200)、(450, 200)、(500, 200)、(550, 200)、(600, 200); A: 血管轮廓清晰、锐利, 血管壁周边见一圈不规则“光晕”; B: 血管轮廓清晰、锐利, 血管壁周边“光晕”较 A 更为明显; C: 血管壁周边见“光晕”, 但血管轮廓不够清晰、锐利, 血管边缘与“光晕”的分界较 A、B 模糊; D: 血管周边似乎见少许“光晕”, 但“光晕”明显较 A、B、C 小, 血管轮廓明显模糊; E~I: 血管壁及血管轮廓的清晰度明显下降, 血管周边无“光晕”

典型表现, 很容易漏诊。笔者前期试验研究 AS 早期斑块的 CTA 表现, 得出结论^[3]: AS 早期斑块的 CTA 横轴位图像主要表现为血管壁不光滑, 管腔呈现不规则形或多边形, 管壁周围少许“光晕”样改变, 而对照正常兔的血管横轴位图像发现正常的管腔呈圆形, 管壁周边无光晕。因此, 笔者认为 AS 早期斑块的诊断, 应注重于对其管腔形态的观察以及如何更好地显示其管壁周围的“光晕”。

窗技术是 CT 检查中用以观察不同密度的正常

组织或病变的一种显示技术,包括窗宽、窗位的调节,是影响图像质量的重要因素之一^[4]。窗宽是CT图像上显示的CT值范围,它影响着图像的对比度;窗位是CT值的中点,它影响着图像的亮度。如果窗宽窗位过大,图像失去对比,导致黑度和灰雾度增加;反之,则对比和亮度增加,灰度等级减少^[5]。这些都造成病灶显示不明朗或图像信息丢失,导致漏诊、误诊。因此正确运用窗宽、窗位,能提高窗口范围内组织密度的分辨率,从而提高诊断正确率。

以往临床工作中,往往习惯用较宽的窗宽来观察AS斑块,这样即有优点又存在缺点。优点是易于显示动脉中被高密度对比剂掩盖的斑块;而缺点是较宽的窗宽减小了不同密度值之间的灰度变化,使不同密度组织之间的灰度差别变小、分界模糊。因此,较宽的窗宽更适合显示中晚期、体积较大且突向管腔内的斑块。

AS早期斑块的窗宽、窗位范围目前仍未有明确的界定。笔者选取的模型兔的AS早期斑块呈全段弥漫性分布,理论上其CTA图像诊断血管异常的阳性率越高则其敏感性就越高,但是笔者通过反复调节窗宽、窗位,发现使用常规的较宽的窗宽来观察,发现斑块的阳性率几近为0。因此,为了更加精确地分析窗设置对AS早期斑块显示的影响,笔者根据自身经验,设计了9组窗宽、窗位分别观察样本兔的CTA图像。统计分析后结果显示:窗宽、窗位(250 HU、200 HU)组观察管腔轮廓的改变最敏感,早期斑块的显示率最高(95%);而窗宽、窗位分别为(200 HU、200 HU)及(250 HU、200 HU)的两组之间对于AS早期斑块的显示率差异无统计学意义。因此,笔者得出结论:窄窗(窗宽200~250 HU,窗位200 HU)更适合观察AS的早期血管改变。原因可能为:窄窗由于对比度较高,可以清晰地勾勒出充满对比剂的血管腔轮廓,有助于发现AS早期血管腔形态的改变,使血管壁与周围“光晕”的分界显示更加清晰,易于区分管腔及其周边管壁的情况。实验结果表明,窗宽、窗位为(300 HU、200 HU)及(350 HU、200 HU)的两组之间差异最大,为152.7,这可能是其显示率明显下降的分界点。之后随着窗宽的不断加大,一幅图像上所显示的组织CT值范围增加,不同组织之间差异缩小,对比度降低,不同组织的分界也随之变模糊,管壁周围的“光晕”也与血管周围的组织结构无法区分。因此,笔者认为适用于观察AS中晚期斑块的窗设置,并不适用于其早期

斑块的显示,早期斑块的观察主要注重于管腔形态的观察及管壁周边“光晕”的显示,较窄的窗宽更能突显出管腔内高密度对比剂和轻度增厚管壁之间的对比,使其分界锐利。

在临床实际工作中,对血管壁和斑块的观察,要依据患者的体质量指数(BMI),实时调节窗宽和窗位,很难固定一种窗条件。Bae et al^[6]在对肺动脉栓塞在CTA显示的研究中也认为制定一种客观的、公认的显示窗设置即便不是不可能,也是很困难的。因此,理想的方法是对临床上表现为高脂血症、心绞痛等疑为AS或冠心病的病例,在CTA检查的每一副横断面图像上不断地调节窗宽和窗位,直至满意显示AS斑块,但是这样做会耗费大量的工作时间以及增加太多工作量,并不适用于实际的临床工作。因此,笔者提出这样一种对AS早期斑块检出率较高的显示窗(即窄窗)设置,虽然并不一定适用于所有病例,但将有助于大大缩短影像学诊断的时间,进而达到早期诊断、早期药物干预、延缓并逆转斑块进程的目的^[7-9]。

参考文献

- [1] 郑穗生,周勇,陈坚等. 64层螺旋CT冠状动脉造影在冠心病中的应用价值[J]. 中华医学杂志, 2007, 87(20): 1427-9.
- [2] 王锡明,李振家,陈海松. 64层螺旋CT在冠状动脉造影中的应用[J]. 中华放射学杂志, 2005, 39(11): 82-5.
- [3] 姚文君,郑穗生,汪渊等. 128层螺旋CT血管造影评估动脉粥样硬化早期斑块的实验研究[J]. 安徽医学, 2012, 33(4): 472-5.
- [4] 范跃星,王峰,张锦等. CT窗技术在急性胰腺炎诊断中的作用[J]. 临床放射学杂志, 2010, 29(5): 695-7.
- [5] 昌仁民. CT窗宽窗位选择不当所致废片的统计与分析[J]. 中华放射学杂志, 1996, 30(4): 12.
- [6] Bae K T, Mody G N, Balfe D M, et al. CT depiction of pulmonary emboli: display window settings[J]. Radiology, 2005, 236(2): 677-84.
- [7] Zhu H Q, Cheng X W, Xiao L L, et al. Melatonin prevents oxidized low-density lipoprotein-induced increase of myosin light chain kinase activation and expression in HUVEC through ERK/MAPK signal transduction[J]. J Pineal Res, 2008, 45(3): 328-34.
- [8] 王琦,宋禾,姚霁航等. 瑞舒伐他汀对兔AS斑块的抑制作用[J]. 山东医药, 2010, 50(33): 25-7.
- [9] McKenney J M. Pharmacologic options for aggressive low-density lipoprotein cholesterol lowering: benefits versus risks[J]. Am J Cardiol, 2005, 96(4A): 60E-6E.

系统性红斑狼疮患者 CD4⁺ CD25⁺ Treg 细胞中 Ets-1 的表达

项楠, 李向培, 厉小梅, 汪国生, 陶金辉, 马倩, 任启洁, 方旋

摘要 目的 研究系统性红斑狼疮(SLE)患者 CD4⁺ CD25⁺ Treg 细胞中 E26 转录因子-1 (Ets-1) mRNA 的表达水平, 探讨其表达变化与 SLE 发病的相关性。方法 收集 30 例 SLE 患者及健康者的抗凝静脉血 20 ml, 采用磁珠分选试剂盒分选出 CD4⁺ CD25⁺ Treg 细胞, 实时荧光定量 PCR 技术检测 Treg 细胞中 Ets-1 mRNA 的表达水平, 分析其与 SLE 疾病活动指数 (SLEDAI) 以及主要临床表现和实验室指标之间的关联。结果 SLE 组 CD4⁺ CD25⁺ Treg 细胞中 Ets-1 mRNA 表达水平 [0.225 (0.111, 0.416)] 低于健康对照组 [0.503 (0.248, 0.785)] ($P = 0.011$); 根据 SLEDAI 评分将 SLE 患者分为疾病活动组和稳定组, 疾病活动组 Ets-1 mRNA 表达水平 [0.190 (0.121, 0.617)] 低于稳定组 [0.243 (0.094, 0.304)] 但差异无统计学意义 ($P = 0.895$); 与健康对照组

相比, 疾病活动组和疾病稳定组 Ets-1 mRNA 表达水平均降低 ($P < 0.05$)。SLE 患者 Ets-1 mRNA 的表达水平与 SLE-DAI、主要临床表现和实验室指标之间均无相关性。结论 SLE 患者 CD4⁺ CD25⁺ Treg 细胞中 Ets-1 mRNA 表达水平显著降低, 提示 CD4⁺ CD25⁺ Treg 细胞中 Ets-1 的表达异常可能与 SLE 的发病有关。

关键词 系统性红斑狼疮; 调节性 T 淋巴细胞; Ets-1

中图分类号 R 593.24

文献标志码 A 文章编号 1000-1492(2014)02-0228-05

系统性红斑狼疮 (systemic lupus erythematosus, SLE) 是一种典型的自身免疫性疾病, 其发病机制尚未阐明, 但外周免疫耐受的异常在 SLE 的发病中发挥重要作用。调节性 T 细胞 (Treg) 是一群具有免疫抑制功能的细胞^[1], CD4⁺ CD25⁺ Treg 细胞是 Treg 的主要组成成分, 其细胞数量和功能的异常与 SLE 的发生、发展密切相关^[2-4]。E26 转录因子-1 (E26 transformation specific-1, Ets-1) 能够调控包括增殖与分化在内的多种细胞过程, 进而参与自身免疫性疾病的发生与发展。研究证实, Ets-1 缺陷鼠中 CD4⁺ CD25⁺ Treg 细胞的抑制活性降低。两项全基

2013-08-09 接收

基金项目 “十二五”国家高技术研究发展计划(863 计划) (编号: 2012AA02A513); 卫生公益性行业科研专项 (编号: 201202004); 国家自然科学基金 (编号: 81373186)

作者单位: 安徽医科大学附属省立医院风湿免疫科, 合肥 230001

作者简介: 项楠, 女, 硕士研究生;

李向培, 女, 教授, 主任医师, 博士生导师, 责任作者, E-mail: lixiangpei55@126.com

Effect of CT window technique for diagnosis of early atherosclerosis plaque

Yao Wenjun, Zheng Suisheng, Wang Longsheng et al

(Dept of Radiology, The Second Affiliated Hospital of Anhui Medical University, Hefei 230601)

Abstract Objective Evaluation of the effects of CT on early diagnosis of atherosclerosis plaque window technique. **Methods** By a high-fat diet to establish the rabbit model of atherosclerosis and parallel CT angiography, we only selected 2 confirmed by gross specimens and whose pathological atherosclerotic plaque was distributed in the entire section of the aorta rabbit, observed its cross-sectional CT angiography image (800), and applied the following 9 display window observation images: (200 HU, 200 HU), (250 HU, 200 HU), (300 HU, 200 HU), (350 HU, 200 HU), (400 HU, 200 HU), (450 HU, 200 HU), (500 HU, 200 HU), (550 HU, 200 HU), (600 HU, 200 HU). 800 vessels cross-sectional images were observed and the number of abnormal images were recorded. Using test, display rate between the two groups and the adjacent display probability difference of early atherosclerotic plaques was compared under different conditions. **Results** Under window level in certain circumstances (200 HU), bandwidth (200~250 HU) was relatively narrow for the high rate of early plaque. **Conclusion** CT window technology application shows great influence on early plaque of atherosclerosis plaques.

Key words window technique; window width; window level; atherosclerosis plaque; CT angiography