

冠状动脉瘤样扩张与电子束 CT 检测的冠状动脉钙化

罗初凡, 杜志民, 胡承恒, 李向民¹, 梅卫义, 蔡兴明², 李 怡, 马 虹

(中山大学附属第一医院内科 1. 超高速 CT 诊断中心, 2. 急诊科, 广东省广州市 510080)

[主题词] 冠状动脉疾病; 瘤样扩张; 钙质沉着症; 体层摄影术, X 线计算机

[摘 要] 为探讨冠状动脉瘤样扩张患者电子束 CT 检测的冠状动脉钙化的特点及其临床和病理意义, 将 27 例经选择性冠状动脉造影确诊的冠状动脉瘤样扩张患者行电子束 CT 检查以计算钙化积分, 并与 27 例年龄和性别匹配的冠状动脉造影正常者进行比较。结果发现, 冠状动脉瘤样扩张组钙化阳性率、钙化积分中位数及钙化积分的自然对数转换值均显著高于正常对照组 ($P < 0.01$ 或 0.001)。冠状动脉瘤样扩张组中 21 例粥样硬化性瘤样扩张患者钙化阳性率为 81.0%; 弥漫性扩张动脉的钙化积分对数转换值显著低于局限性扩张动脉 (1.22 ± 1.79 比 2.86 ± 1.85 , $P < 0.05$)。结果提示, 粥样硬化性冠状动脉瘤样扩张患者多数存在较为广泛的冠状动脉钙化, 且钙化程度与病变类型有关。

[中图分类号] R541.4

[文献标识码] A

Coronary Artery Ectasia and Coronary Artery Calcification Detected by Electron Beam Computed Tomography

LUO Chu-Fan, DU Zhi-Min, HU Cheng-Heng, LI Xiang-Min, MEI Wei-Yi, CAI Xing-Ming, LI Yi, and MA Hong

(Department of Cardiology, the First Affiliated Hospital of Zhongshan University, Guangzhou 510080, China)

[MeSH] Coronary Artery Disease; Ectasia; Calcinosi; Tomography, X-ray Computed

[ABSTRACT] **Aim** To investigate the features of coronary artery calcification (CAC) determined by electron beam computed tomography (EBCT) in patients with coronary artery ectasia. **Methods** In 27 patients who were diagnosed as coronary artery ectasia by coronary angiography, EBCTs were performed for calculating calcium score (CS). The calcium scores were compared between patients and angiographically normal subjects matched for sex and age. **Results** The CAC prevalence, CS median and LN[CS+1] (the mean natural logarithm transformation of calcium score) were all greater in ectasia group than in control group ($P < 0.01$ or 0.001). Coronary artery calcification existed in 17 of the 21 patients with atherosclerotic coronary artery ectasia (81.0%). The mean LN[CS+1] was significantly lower in vessels with diffuse ectasia than in those with discrete ectasia (1.22 ± 1.79 vs 2.86 ± 1.85 , $P < 0.05$). **Conclusion** Coronary artery calcification exists in most of the patients with atherosclerotic coronary artery ectasia, and the extent of calcium is related to the types of ectasia.

研究表明, 冠状动脉钙化 (coronary artery calcification, CAC) 是粥样硬化的特征性改变, 仅见于有粥样硬化病变的部位, 钙化积分 (calcium score, CS) 与粥样硬化斑块面积 (或斑块负荷) 有良好的量化关系, 与狭窄程度呈弱相关^[1-4]。冠状动脉瘤样扩张 (coronary artery ectasia, CAE) 与粥样硬化关系密切^[5-8], 然而有关瘤样扩张冠状动脉钙化情况的研究报道迄今少见。因此, 本文采用电子束 CT (electron beam computed tomography, EBCT) 检测 CAE 患者的冠状动脉钙化情况, 旨在探讨 CAE 患者冠状动脉

钙化的特点及其临床和病理意义。

1 对象与方法

1.1 研究对象

病例与对照均来自 1998 年 1 月至 2001 年 12 月在我院心导管室行选择性冠状动脉造影, 同期 (造影前后一周内) 又进行了电子束 CT 冠状动脉钙化检测的患者。有以下情况者排除在本研究之外: ①甲状腺旁腺功能亢进或减退; ②慢性肾功能不全; ③可能合并钙磷代谢紊乱、转移性钙化的恶性肿瘤或其它疾病; ④曾行冠状动脉搭桥或 PTCA 手术。符合以上条件的冠状动脉瘤样扩张患者共 27 例 (扩张组), 其中男性 19 例, 女性 8 例, 平均年龄 56.7 ± 10.3 岁。以同期冠状动脉造影正常、心电图运动试验阴性且年龄和性别相匹配的患者为对照组, 共 27 例, 其中男性 19 例, 女性 8 例, 平均年龄 56.9 ± 10.4 岁。对

[收稿日期] 2002-06-28 [修回日期] 2002-09-23

[基金项目] 广东省科委科技攻关基金 (9827803) 资助和广东省卫生厅科研基金 (A2000172) 资助。

[作者简介] 罗初凡, 男, 1966 年 10 月出生, 湖南新化人, 硕士, 主治医师, 主要从事冠心病与介入心脏病学研究。杜志民, 男, 1960 年 8 月出生, 广东普宁人, 1991 年获法国心血管专科医师证书, 教授, 主任医师, 硕士研究生导师, 主要从事冠心病与介入心脏病临床研

照组由一位对电子束 CT 检查结果不知情的研究者进行选择。

1.2 电子束 CT 检查

冠状动脉图像采集采用 Imatron C-150 型 EBCT 扫描机,按标准操作程序进行检查。采用心电图控 R 波触发单层序列扫描方式,根据心脏大小从主动脉根部至心尖部共扫描 20~30 层,层厚 3 mm,扫描时间 100 ms,扫描时嘱患者屏住呼吸,全过程约 20~30 s。

按 Agaston 等^[1]的方法计算 CS: 冠状动脉钙化灶定义为 CT 峰值 ≥ 130 HU、面积 $\geq 1.0 \text{ mm}^2$ 的病灶。CS 由钙化面积乘以 CT 峰值系数(130~199 HU 为 1, 200~299 HU 为 2, 300~399 HU 为 3, ≥ 400 HU 为 4) 确定。对获得的图像逐层观察,圈出符合上述条件的病灶,由计算机自动得出钙化的面积和积分,由各个冠状动脉钙化灶的积分之和可得出每支血管的 CS 及该患者的总 CS。

1.3 选择性冠状动脉造影

按 Judkins 法依次行右冠状动脉和左冠状动脉造影,常规多体位投照。根据多个投照体位中显示狭窄最严重的造影图像计算每个冠状动脉病变部位的最大腔径狭窄百分比,主要冠状动脉分支腔径狭窄 $\geq 50\%$ 者定义为有意义的病变。

当冠状动脉管腔直径扩大至超过邻近正常段的 1.5 倍,或管径大于正常值上限的 1.5 倍时,均认为存在冠状动脉瘤样扩张^[5]。根据冠状动脉受累范围将瘤样扩张分为 4 型^[5]: iv 型: 2~3 支血管弥漫性扩张; ㊟型: 1 支血管弥漫性扩张伴另 1 支血管局限性扩张; ㊟型: 仅 1 支血管弥漫性扩张; ㊟型: 仅 1 支血管局限性扩张。

1.4 统计学处理

应用 SPSS 10.0 软件包对资料进行统计分析。计数资料或百分率的比较采用 Fisher 精确概率法或 χ^2 检验; 计量资料以均数 \pm 标准差表示,组间比较采用 t 检验或方差分析。因钙化积分 CS 呈明显偏态分布,采用中位数比较和 Wilcoxon 秩和检验。为进一步比较 CS 的差异,采用 CS 加 1 后的自然对数转换值(LN[CS+1]) 以进行分析。 $P < 0.05$ 为统计学上有显著性差异。

2 结果

2.1 临床资料与冠状动脉造影结果

27 例 CAE 患者中,心绞痛 16 例,心肌梗死 8 例,另 3 例为不典型胸痛。病因方面,有 4 例瘤样扩

张考虑为先天性发育异常,1 例确诊为结缔组织病,1 例为多发性大动脉炎,其余 21 例考虑为动脉粥样硬化所致(冠状动脉造影显示存在明确粥样硬化狭窄,无导致 CAE 的其他病因)。

27 例 CAE 患者中,瘤样扩张分型最多见者为 ㊟型(13 例,占 48.1%),其次为 iv 型(6 例,22.2%)和 ㊟型(5 例,18.5%), ㊟型(3 例,11.1%) 最少。瘤样扩张累及两支或两支以上血管者(iv 型和 ㊟型) 占全组的 33.3%(9 例)。全部 39 支瘤样扩张血管中,弥漫性扩张 31 支(79.5%),局限性扩张 8 支(20.5%); 右冠状动脉受累最常见(19 例,48.7%),其次为左回旋支(13 例,33.3%) 和左前降支(7 例,18.0%),未见有左主干瘤样扩张。

2.2 冠状动脉钙化的电子束 CT 检测结果

从表 1(Table 1) 可见,扩张组钙化阳性率、CS 中位数和 LN[CS+1] 均显著高于对照组。

扩张组 21 例粥样硬化性瘤样扩张患者中有 17 例钙化检测阳性(81.0%), CS 范围 1~1107(中位数 35), LN[CS+1] 为 3.53 ± 2.39 。21 例中 iv 型 3 例、 ㊟型 3 例、 ㊟型 10 例和 ㊟型 5 例,其 LN[CS+1] 依次为 1.09 ± 1.33 、 2.13 ± 1.96 、 3.45 ± 2.17 和 5.48 ± 1.36 , 方差分析显示各型差异有显著性意义($P < 0.05$)。弥漫性扩张动脉的 LN[CS+1] 显著低于局限性扩张动脉(1.22 ± 1.79 比 2.86 ± 1.85 , $P < 0.05$)。

6 例非动脉粥样硬化所致瘤样扩张患者中,仅 1 例(16.7%) 钙化检测阳性,CS 为 5 分。非粥样硬化性瘤样扩张患者的钙化阳性率显著低于粥样硬化性瘤样扩张患者($P < 0.01$),而与正常对照组无显著性差异。

表 1. 两组电子束 CT 冠状动脉钙化检测结果.

Table 1. Comparisons of coronary calcification detected by EBCT between the two groups ($n = 27$).

	Ectasia group	Control group
CAC prevalence	66.7% ^a	29.6%
CS range	0~1107	0~125
CS median	18 ^a	0
LN[CS+1]	2.68 ± 1.95^b	0.82 ± 1.52

a: $P < 0.01$, b: $P < 0.001$, compared with control group.

3 讨论

冠状动脉瘤样扩张(CAE) 是一种临床上并不少见的冠状动脉疾病,资料显示冠状动脉造影病例中,本病约占 1.2%~5.3%^[5-8]。CAE 的病因主要为冠状动脉粥样硬化,其他原因如先天性发育异常、结缔

组织病变、川崎病和大动脉炎等所致者较少^[5-8]。文献[5,7]报道约 82.5%~90.8% 的 CAE 病例同时存在冠状动脉粥样硬化性狭窄病变。

冠状动脉钙化与冠状动脉壁的粥样硬化斑块密切相关^[1-4]。Rumberger 等^[3]对尸体心脏的组织病理学研究已经表明,冠状动脉钙化程度与粥样硬化斑块面积(或斑块负荷)有良好的相关性。在活体上进行 EBCT 和冠状动脉造影检查,也进一步证实了 EBCT 检测的钙化积分与粥样硬化斑块面积或负荷呈显著正相关^[4]。但 CAE 患者的冠状动脉钙化情况如何,目前国内外均未见报道。因此,本文对 CAE 患者行 EBCT 检查,并与冠状动脉造影正常者进行比较,以分析 CAE 患者冠状动脉钙化的特点。因为冠状动脉钙化受性别和年龄的影响^[1,2],所以选择年龄和性别与 CAE 组相匹配的正常者进行比较。结果发现,CAE 组钙化积分显著高于冠状动脉造影正常者。因钙化积分可较为准确地反映粥样斑块面积或负荷^[3,4],本文结果提示 CAE 患者多数存在冠状动脉粥样硬化,且粥样斑块面积或负荷可能较大。

冠状动脉粥样硬化的发生和发展过程中常伴随着血管重构的发生,从而使血管腔横截面积(外弹力膜内面积)随着斑块的增长而扩大^[9]。粥样硬化导致 CAE 的主要机制为病变累及中膜后引起肌-弹力纤维成分破坏,在管内血流压力的作用下,薄弱的管壁向外膨出^[5]。然而,同样为粥样硬化病变,为什么有些病例或血管仅表现为冠状动脉狭窄,有些却形成冠状动脉瘤样扩张,其原因和机制目前尚不明了。Clarkson 等^[9]的研究显示,钙化斑块往往较非钙化斑块的体积更大,所导致的血管代偿性扩张也更为明显。因此,本文结果提示粥样硬化斑块钙化与冠状动脉瘤样扩张的形成可能有一定关系。同时,诸多研究表明冠状动脉钙化与狭窄程度的相关性差^[1-4],本文结果亦可为此提供有利的解释。

值得注意的是,本文研究还发现,粥样硬化性

CAE 患者大多存在冠状动脉钙化,且钙化程度与病变类型有关,弥漫性扩张冠状动脉的钙化程度轻于局限性扩张者。已有研究表明,冠状动脉血管重构与粥样硬化斑块的性质有关^[10]。脂质斑块(软斑块)多导致正性重构或适应性重构,使外弹力膜内横截面积扩大;而纤维钙化斑块(硬斑块)则较多引起负性重构或限制性重构,限制了外弹力膜内横截面积的扩大甚至反而缩小^[10]。弥漫性扩张冠状动脉的钙化程度较轻,也说明其粥样硬化病变中含脂质斑块的比例较大。

总之,本文首次应用电子束 CT 检测了粥样硬化性冠状动脉瘤样扩张患者的冠状动脉钙化。研究结果初步表明,粥样硬化性 CAE 患者大多存在冠状动脉钙化,且钙化程度与病变类型有关,提示冠状动脉钙化与瘤样扩张的形成可能存在某种内在联系。

[参考文献]

- [1] Agatston AS, Janowitz WR, Hildner FJ, et al. Quantification of coronary artery calcium using ultrafast computed tomography. *J Am Coll Cardiol*, 1990, **15** (4): 827-832
- [2] 胡承恒,杜志民,罗初凡,等. 年龄与性别在冠状动脉钙化程度和冠心病诊断价值中的影响. *中华心血管病杂志*, 2001, **29** (11): 668-671
- [3] Rumberger JA, Simons DB, Fitzpatrick LA, et al. Coronary artery calcium area by electron-beam computed tomography and coronary atherosclerotic plaque area. A histopathologic correlative study. *Circulation*, 1995, **92** (8): 2157-162
- [4] 罗初凡,杜志民,胡承恒,等. 电子束 CT 冠状动脉钙化与影像学斑块负荷的量化关系. *中国动脉硬化杂志*, 2002, **10** (3): 242-244
- [5] Demopoulos VP, Olympios CD, Fakiolas CN, et al. The natural history of aneurysmal coronary artery disease. *Heart*, 1997, **78** (2): 136-141
- [6] 史冬梅,张维君,房芳,等. 冠状动脉瘤样扩张的临床特点. *中华心血管病杂志*, 2002, **30** (1): 49-51
- [7] Fartoe Abreu P, Mesquita A, Silva JA, et al. Coronary artery ectasia: clinical and angiographic characteristics and prognosis. *Rev Port Cardiol*, 1993, **12** (2): 305-310
- [8] 胡承恒,杜志民,唐安丽,等. 冠状动脉瘤样扩张与缺血性心脏病的关系. *中国介入心脏病学杂志*, 1999, **7** (3): 105-106
- [9] Clarkson TB, Prichard RW, Morgan TM, et al. Remodeling of coronary arteries in human and nonhuman primates. *JAMA*, 1994, **271** (2): 289-294
- [10] Sabate M, Kay IP, de Feyter PJ, et al. Remodeling of atherosclerotic coronary arteries varies in relation to location and composition of plaque. *Am J Cardiol*, 1999, **84** (2): 135-140

(此文编辑 文玉珊)