

杨洋, 沈比先, 陈胜基, 等. 双源 CT 评估高血压与冠脉斑块相关性的价值研究[J]. CT 理论与应用研究, 2016, 25(3): 269-YY. doi:10.15953/j.1004-4140.2016.25.03.03.
Yang Y, Shen BX, Chen SJ, et al. Study on the value of dual source CT assessment of correlation between hypertension and coronary plaque[J]. CT Theory and Applications, 2016, 25(3): 269-YY. (in Chinese) doi:10.15953/j.1004-4140.2016.25.03.03.

双源CT评估高血压与冠脉斑块相关性的价值研究

杨洋, 沈比先[✉], 陈胜基, 黄岸容

(广东医学院附属深圳南山医院, 广东 深圳 518052)

摘要: 目的: 利用双源 CT 血管成像技术 (DSCTCA) 探讨高血压与冠脉粥样硬化斑块两者的关系。方法: 收集我院 2014 年 4 月至 2015 年 8 月检查冠状动脉 DSCTA 患者的病例, 分为高血压组 ($n=150$) 和非高血压组 ($n=150$), 其中高血压组又根据脉压差分为两组: 1 组, 高脉压组 $pp \geq 60$ mmHg ($n=90$); 2 组, 低脉压组 $pp < 60$ mmHg ($n=60$) 共 150 例。观察两组冠脉病变的发生、分布、狭窄程度及斑块类型, 分析其相关性。结果: 高血压组发生 3 支及以上冠脉病变的概率为 61.7%, 非高血压组为 45.3%, 高血压组冠脉斑块总数比率为 28%, 非高血压组为 19.2%, 两组比较有显著差异 ($P < 0.05$)。高血压组与非高血压组狭窄程度的构成无显著差异。高血压高脉压组重度狭窄、完全闭塞的比例分别为 8.6%、3.7%, 低脉压组分别为 4.4%、0.8%, 两组之间差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。高血压组混合斑块的发生率为 54.5%, 非高血压组为 43.0%, 非钙化斑块的发生率, 高血压组为 40.6%, 非高血压组为 50.7%, 两组比较差异均有统计学意义; 高血压高脉压组混合斑块的发生率为 57.5%, 低脉压组为 49.1%, 两组比较差异亦有统计学意义。结论: 冠脉 DSCTA 可以较准确评估高血压与冠脉病变之间的关系。高血压患者的冠脉病变人数, 三支及以上病变支数、斑块总数较非高血压者明显增高, 混合斑块发生率更高。高脉压组较低脉压组冠脉狭窄程度更加严重。

关键词: 双源 CT; 粥样硬化斑块; 高血压

doi:10.15953/j.1004-4140.2016.25.03.03 中图分类号: R 812; R 445 文献标志码: A

冠心病是我国具有较高的死亡率、复发率及致残率的疾病之一^[1]。高血压作为冠心病的重要的独立危险因素之一, 与冠心病的患病率与死亡率有密切关系。利用双源 CT 血管技术 (DSCTA) 研究高血压与冠脉粥样硬化的关系, 国内外文献报道较少^[2]。双源 CT (Dual Source Computed Tomography, DSCT) 时间、空间分辨率高, 能清晰显示冠脉粥样硬化斑块的形态、性质及相应节段冠脉的狭窄程度, 对评估冠心病的危险分度以及指导其预防、治疗均有较大的临床应用价值。

本文通过冠状动脉 DSCTA 检查的分析高血压与冠脉病变发生、分布、狭窄程度及斑块类型的关系, 判断其是否存在相关性。

1 方法

1.1 纳入对象

随机选取 2014 年 4 月至 2015 年 8 月在我院接受 DSCTCA 检查的患者 300 例, 分为高血

收稿日期: 2016-01-08。

压组 ($n=150$) 和非高血压组 (对照组 $n=150$), 其中高血压组又根据脉压水平分为两组: 1 组, 高脉压组 $pp \geq 60 \text{ mmHg}$ ($n=90$); 2 组, 低脉压组 $pp < 60 \text{ mmHg}$ ($n=60$)。排除标准: 患者有怀孕、对比剂过敏、肝肾功能不全等 DSCTCA 检查禁忌症以及金属支架植入、冠脉搭桥术后等影响图像质量。

1.2 扫描方法

患者仰卧位, 胸前连接心电门控。使用德国 Somatom definition 机器扫描。冠脉扫描范围包括支气管分叉下 1 cm 到心脏膈面下 2 cm。右肘静脉以 5 mL/s 注入 80 mL 对比剂及生理盐水 40 mL, 患者吸气后屏住呼吸进行扫描。使用追踪技术, 以主动脉根部作为 ROI 区, 当 CT 值超过 100 HU 时自动触发心电门控。联合 Caredose 4D 技术, 扫描参数为管电压 120 kV、管电流 400 mAs、层厚准直 0.6 mm、螺距 0.2 mm。

1.3 图像重建与冠脉病变评价

1.3.1 图像的重建

工作站心血管软件对所采集的冠脉图像分别进行曲面重建、容积再现、最大密度投影及多平面重建处理, 由两名放射科诊断医师参照美国心脏协会冠脉 15 分段法独立分析冠状动脉狭窄支数、斑块的部位、数量及性质, 两者诊断结果一致时纳入统计。

1.3.2 冠脉病变的评价方法

(1) 检测患者右冠状动脉、左主干、左前降支及左回旋支的受累支数, 分为单支、双支、三支及以上病变。

(2) 以冠脉 15 分段法为基础, 按受累节段斑块所致的狭窄部位与邻近正常管径相比分为: 轻度狭窄 ($\leq 50\%$)、中度狭窄 ($50\% \sim 75\%$)、重度狭窄 ($76\% \sim 99\%$)、闭塞 (100%)。

(3) 冠脉斑块依据其 CT 值大小分为: 钙化斑块 ($391 \text{ HU} \pm 156 \text{ HU}$)、软斑块 ($49 \text{ HU} \pm 22 \text{ HU}$)、纤维斑块 ($91 \text{ HU} \pm 22 \text{ HU}$) 及混合斑块 (钙化斑块与非钙化斑块并存)。因为软斑块与纤维斑块在 CT 值上有重叠, 本文把软斑块及纤维斑块统一为非钙化灶斑块进行分析^[3]。

1.3.3 统计方法

使用 SPSS 12.0 软件进行统计数据分析, 计量资料以均数 \pm 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示, 两独立样本均数比较采用独立样本的 t 检验; 计数资料以率 (%) 表示, 两组间率的比较采用卡方检验, 多组率间的比较采用行 \times 列表的卡方检验。检验标准均为双侧检验, 以 $P < 0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 患者临床特点

从表 1 可看出高血压组与非高血压组临床资料包括年龄、性别、高血脂、糖尿病史、吸烟史、家族史等并无显著统计学差异, 高血压组的收缩压、舒张压及脉压差较非高血压组增高, 结果有显著差异。

表 1 高血压及非高血压患者临床资料比较
Table 1 Comparison of clinical situation between the hypertension group and non-hypertension group

项目	高血压	非高血压	<i>t</i> 或 χ^2	<i>P</i>
<i>N</i>	150	150		
年龄	59.04 + 11.74	57.76 + 11.42	0.957	0.339
性别（男）	95（63.3）	88（58.7）	0.687	0.407
高血脂（例，%）	72（48.0）	64（42.7）	0.861	0.354
糖尿病史（例，%）	69（46.0）	56（37.3）	2.318	0.128
吸烟史（例，%）	63（42.0）	63（42.0）	0.000	1.000
家族史（例，%）	22（14.7）	17（11.3）	0.740	0.391
收缩压	146.23 + 16.49	126.80 + 12.22	11.611	0.000
舒张压	83.99 + 13.03	75.87 + 10.04	6.045	0.000
脉压	62.27+ 16.18	50.93+ 11.07	7.088	0.000

2.2 两组患者冠脉病变支数及受累节段狭窄程度

由从表 2 可知高血压组与非高血压组冠脉粥样硬化人数分别占 88.7%、78%，高血压组出现三支及以上冠脉病变的人数较非高血压组增多，分别为 61.7%、45.3%，出现单支冠脉病变的人数较少，分别为 18.8% 和 35.9%，差异有统计学意义。

表 2 高血压组与非高血压组冠脉粥样硬化人数及支数比较
Table 2 Comparison of the number of coronary atherosclerosis and coronary artery lesions between hypertension group and non-hypertension group

组别	例数	正常人数/ （例，%）	动脉粥样硬化人 数/（例，%）	冠状病变人数/（例，%）		
				单支血管病变	双支血管病变	三支及以上血管 病变
高血压组	150	17（11.3）	133（88.7）	25（18.8）	26（19.5）	82（61.7）
非高血压组	150	33（22.0）	117（78.0）	42（35.9）	22（18.8）	53（45.3）
χ^2		6.144		9.278	0.022	6.703
<i>P</i>		0.013		0.002	0.881	0.010

表 3 表示高血压组斑块发生率较非高血压组明显增多，分别为 28%、19.2%（图 1 和图 2），差异均有统计学意义，但是高血压及非高血压组在轻、中、重度狭窄及闭塞各狭窄程度的构成无显著差异。

表 3 高血压组与非高血压组冠脉斑块总数及受累节段狭窄程度比较
Table 3 Comparison of the number of plaques and level of stenosis between hypertension group and non-hypertension group

组别	例数	斑块总数/冠脉受 累节段（段，%）	冠脉狭窄程度/例（%）			
			轻度	中度	重度	闭塞
高血压组	150	631（28.0）	462（73.2）	107（17.0）	45（7.1）	17（2.7）
非高血压组	150	432（19.2）	320（74.1）	71（16.4）	34（7.9）	7（1.6）
χ^2		48.776	0.097	0.050	0.203	1.340
<i>P</i>		0.000	0.756	0.823	0.652	0.247



图 1 男, 58 岁, 非高血压患者。(a) 前降支近端钙化性斑块, 管腔狭窄约 10%~20%。
(b) 左旋支近段非钙化性斑块, 管腔狭窄约 20%~40%

Fig.1 Male, 58 years old. The patient without hypertension. (a) showed that the proximal part of LAD had calcified plaque formed, and the degree of stenosis about 10%~20%. (b) showed that the proximal part of CX had non calcified plaque formed, and the degree of stenosis about 20%~40%

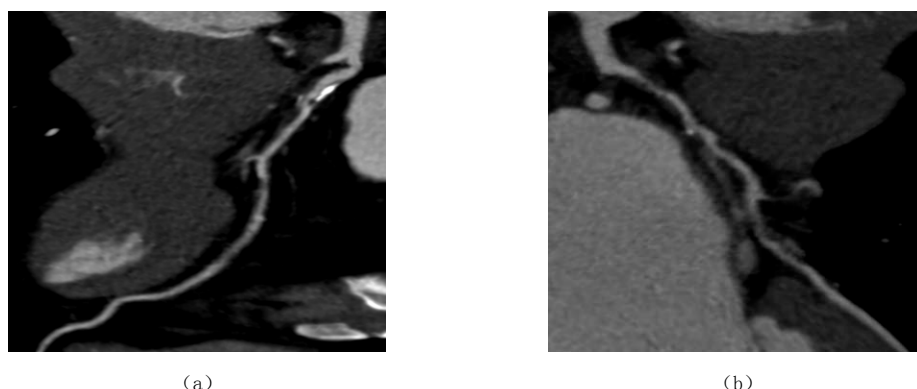


图 2 男, 58 岁, 高血压患者, (a) 左冠前降支近段及中段混合斑块形成, 管腔狭窄约 50%~70%。(b) 左冠回旋支近段及中段非钙化斑块形成, 管腔狭窄约 70%~80%

Fig.2 Male, 58 years old. The patient with hypertension, (a) showed that the proximal, middle part of LAD had multiple mixed plaque formed, and the degree of stenosis about 50%~70%. (b) showed that the proximal, middle part of CX had non calcified plaque formed, and the degree of stenosis about 70%~80%

2.3 两组患者斑块分布部位及斑块类型

高血压组与非高血压组斑块累及部位按多到少依次分布在左前降支、右冠状动脉、左回旋支及左主干, 两组在斑块分布上相似, 统计学上无显著差异。高血压组冠脉受累节段中, 混合斑块较非高血压组增多, 分别占 54.5%、43%, 非钙化斑块发生率较非高血压组减少, 分别占 40.6%、50.7%, 差异有统计学意义。

2.4 高血压组中高脉压差组和低脉压差组的比较

表 5 为两组临床资料的比较。高脉压差组与低脉压差组在临床资料包括年龄、性别、高血脂、糖尿病史、吸烟史、家族史等无统计学差异。

由表 6 可见高脉压组正常人数所占比率较低脉压组少，分别为 6.7%、18.3%。高脉压组斑块总数较低脉压组增多，分别占 30.1%、25.1%，高脉压组冠脉斑块所致重度及闭塞的比率较低脉压组增多，分别为 8.6%、3.7%、4.4%、0.8%，差异有统计学意义。

表 4 高血压组与非高血压组分布部位及斑块类型比较
Table 4 Comparison of distribution and the types of plaques between hypertension group and non-hypertension group

		高血压组 (n = 150)	非高血压组 (n = 150)	χ^2	P
病变血管	正常例数	17	33	0.603	0.438
	斑块数	631	432		
	左主干	54 (8.6)	43 (9.9)		
	左前降支	270 (42.8)	202 (46.8)		
	左回旋支	106 (16.8)	55 (12.7)		
	右冠状动脉	201 (31.8)	132 (30.6)		
	非钙化斑块	256 (40.6)	219 (50.7)		
斑块类型	钙化斑块	31 (4.9)	27 (6.3)	0.889	0.346
	混合斑块	344 (54.5)	186 (43.0)	13.474	0.000

表 5 高脉压组及低脉压组临床资料比较
Table 5 Comparison of clinical situation between the high pulse pressure group and low pulse pressure group

	脉压差 ≥ 60 mmHg	脉压差 < 60 mmHg	χ^2	P
N	90	60		
年龄	59.15 + 11.33	58.86 + 12.40	1.147	0.883
性别 (男)	56 (62.2)	39 (65.0)	0.120	0.729
高血脂 (例, %)	49 (54.4)	23 (38.3)	0.374	0.053
糖尿病 (例, %)	46 (51.1)	23 (38.3)	2.366	0.124
吸烟史 (例, %)	35 (38.9)	29 (48.3)	0.894	0.344
家族史 (例, %)	15 (16.7)	7 (11.7)	0.719	0.396

表 6 高脉压组及低脉压组冠脉斑块总数及其受累节段狭窄程度比较
Table 6 Comparison of the number of plaques and level of stenosis between the high pulse pressure group and low pulse pressure group

组别	N	正常人数	斑块总数/冠脉受累节段 (段/%)	冠状狭窄程度			
				轻度	中度	重度	闭塞
脉压差 ≥ 60 mmHg (n = 90)	90	6 (6.7)	405 (30.0)	287(70.9)	68 (16.8)	35 (8.6)	15 (3.7)
脉压差 < 60 mmHg (n = 90)	60	11 (18.3)	226 (25.1)	175(77.4)	39 (17.2)	10 (4.4)	2 (0.8)
χ^2		4.870	6.396	3.192	0.022	3.895	4.396
P		0.027	0.011	0.074	0.881	0.048	0.036

表 7 所见高脉压组混合斑块所占的比率较低脉压组增高，分别为 57.5%、49.1%，非

钙化斑块所占比率较低脉压组减低，分别为 37.5%、46%，差异有统计学意义。两组间在左主干、左前降支、左回旋支及右冠状动脉的分布无差别。

表 7 高脉压组及低脉压组斑块分布部位及斑块类型的比较
Table 7 Comparison of distribution and the types of plaques between the high pulse pressure group and low pulse pressure group

		脉压差 ≥ 60 mmHg ($n = 90$)	脉压差 < 60 mmHg ($n = 90$)	χ^2	P
斑块总数		405 (30.0)	226 (25.1)		
病变血管	左主干	33 (8.2)	21 (9.3)	0.243	0.622
	左前降支	172 (42.5)	98 (43.3)	0.047	0.828
	左回旋支	69 (17.0)	37 (16.4)	0.046	0.830
	右冠状动脉	131 (32.3)	70 (31.0)	0.126	0.723
	非钙化斑块	152 (37.5)	104 (46.0)	4.333	0.037
斑块类型	钙化斑块	20 (4.9)	11 (4.9)	0.002	0.968
	混合斑块	233 (57.5)	111 (49.1)	4.143	0.042

3 讨论

3.1 冠状动脉 DSCTCA 的价值

DSCT 具有两套球管及探测器的独特构造，有较高的空间分辨率及时间分辨率。DSCT 时间分辨率增高，覆盖全心扫描时间较短，大部分患者无需服用药物控制心率及单次屏气即可获得较清晰的冠脉成像图像。另外，DSCT 可根据心电图的改变调整扫描剂量，极大程度减低了患者所受的辐射伤害^[4-5]。而且通过结合西门子图像后处理工作站冠脉成像软件，能从多个方向观察斑块的部位、形态、密度、累及范围以及相应部位的管腔狭窄程度，较冠状动脉造影具有其独特优势。DSCT 有助于冠心病的早期筛查及冠心病患者的风险评估，为临床进行早期的诊断、治疗和评价预后提供较可靠的依据。

3.2 高血压组与非高血压组的研究结论分析

3.2.1 高血压组与非高血压组冠脉病变的比较

高血压组与非高血压组在冠脉粥样硬化人数比率、3 支及以上血管病变及斑块发生率有统计学差异，前者明显升高。可能由于血压持续增高血管壁压力负荷增高及血流变化，损伤血管内皮组织及功能，引起微小血管壁结构变化，诱导血管平滑肌细胞增生及血流单核细胞与内皮细胞的粘附、迁移至内皮下，从而导致冠脉的狭窄^[6]。

另外，高血压组混合斑块比非高血压组明显增多。混合性斑块属于不稳定斑块，受血流冲击较易脱落、剥离，阻塞远端血管，从而导致心血管事件的发生，其危险度高，混合斑块发生率增高，心血管事件（如心肌梗死、脑卒中、死亡）的发生率亦随之增高^[7-9]，结果提示高血压合并冠心病危险程度高，较容易发生心血管事件，应引起高度关注，尽早干预。高血压组与非高血压组在各狭窄程度所占比率上的未见显著差异，其原因可能为尽管临床资料对比无明显差异，但仍未能完全避免其他导致冠脉粥样硬化的因素影响。另外，高血压组斑块的最多分布在左前降支，然后为右冠状动脉、左回旋支和左主干，与非高血压组斑块分布相似，结果与相关文章结果一致^[10-11]，提示高血压可能

与冠脉斑块分布的位置关系不密切。

3.2.2 高血压组高脉压组与低脉压组的比较

脉压差是否冠心病的影响因素一直是具争议性的问题。有学者在流行病学研究中发现脉压差比收缩压、舒张压及平均动脉压更能预测冠心病、心功能不全及中风的发生,对临床更具价值^[12]。也有学者研究表示收缩压是冠心病的独立危险因素,较脉压差更具临床意义^[13]。

本研究在除去年龄、糖尿病、吸烟史等临床特点影响后,结果显示高脉压组斑块总数较低脉压组增多,分别占 30.1%、25.1%,高血压组冠脉斑块所致重度及闭塞的比率较低脉压组增多,分别为 8.6%、3.7%、4.4%、0.8%。提示随着高血压患者脉压的增高,冠脉斑块发生率增高、冠脉受累节段狭窄程度也更重,高脉压差可能为冠心病的独立危险因素之一。其所致冠心病可能为 PP 增大干扰了血管内皮细胞的内分泌功能,使内皮细胞持续受损,导致缩血管因子 ET-1、vWF 等升高,舒血管因子 NO 释放减少,间接或直接加重了血管异常收缩、炎性反应及血管凝固,进而导致微循环淤积,组织缺氧,促使动脉粥样硬化形成^[14-15];另外,心肌血流灌注主要依赖主动脉舒张压和左室舒张压的压力差,而 PP 增高往往合并主动脉收缩压的上升、舒张压的下降,此时上述压力差减少。直接促使冠状动脉血流量减少,导致或加重冠脉的病变的进展^[16]。

研究表明:高血压患者的冠脉病变人数,三支及以上病变支数、斑块总数及混合斑块发生率较非高血压者明显增高。且高血压组较低脉压组冠脉粥样硬化及狭窄程度更加严重。DSCTCA 操作方便,检查时间短,其成像可以准确表现冠脉病变发生、分布、狭窄程度及斑块类型,对冠心病的筛查及风险评估、冠心病早期干预、治疗均有重要指导价值。本研究尚未对高血压病程、冠脉斑块累及部位及性别等进行分组研究,有待进一步分析与探讨。

参考文献

- [1] Lewington S, Clarke R, Qizilbash N, et al. Age-specific relevance of usual blood pressure to vascular mortality: A meta-analysis of individual data for one million adults in 61 prospective studies[J]. Lancet 2002, 360(9349): 1903-1913.
- [2] Duong M, Buisson M, Cottin Y, et al. Coronary heart disease associated with the use of human immunodeficiency virus protease inhibitors: Report of four cases and review[J]. Clinical Cardiology, 2001, 24(10): 690-694.
- [3] 杨春雨, 沈比先, 赵越, 等. 双源 CT 评估糖尿病与冠脉斑块相关性的价值研究[J]. CT 理论与应用研究, 2014, 23(6): 913-921.
Yang CY, Shen BX, Zhao Y, et al. Study on the value of dual source CT assessment of correlation between diabetes and coronary plaque[J]. CT Theory and Applications, 2014, 23(6): 913-921. (in Chinese).
- [4] Scheffel H, Alkadhi H, Plass A, et al. Accuracy of dual-source CT coronary angiography: First experience in a high pretest probability population without heart rate control[J]. European Journal of Radiology, 2006, 16(12): 2739-2747.
- [5] Johnson TR, Nikolaou K, Wintersperger BJ, et al. Dual-source CT cardiac imaging: Initial experience[J]. European Journal of Radiology, 2006, 16(7): 1409-141.
- [6] 王宏宇, 张维忠, 龚兰生, 等. 高血压合并动脉粥样硬化与大动脉缓冲功能关系的研究[J]. 中华心血管病杂志, 2001. 29(4): 206-209.
Wang HY, Zhang WZ, Gong LS, et al. Study of relationship between atherosclerosis and large

- arterial buffering function in patients with essential hypertension[J]. Chinese Journal of Cardiology, 2001, 29(4): 206-209. (in Chinese).
- [7] Fujimoto S, Kondo T, Kodama T, et al. Coronary computed tomography angiography-based coronary risk stratification in subjects presenting with no or atypical symptoms[J]. Circulation Journal Official Journal of the Japanese Circulation Society, 2012, 76(10): 2419-2425.
- [8] Pundziute G, Schuijf JD, Jukema JW, et al. Head-to-head comparison of coronary plaque evaluation between multislice computed tomography and intravascular ultrasound radiofrequency data analysis[J]. JACC: Cardiovascular Interventions, 2008, 1(2): 176-82.
- [9] Pundziute G, Schuijf JD, Jukema JW, et al. Prognostic value of multislice computed tomography coronary angiography in patients with known or suspected coronary artery disease[J]. Journal of the American College of Cardiology, 2007, 49(1): 62-70.
- [10] 陈传山. 高血压病 106 例冠状动脉造影结果分析[J]. 中国医学创新. 2009, 6(7): 113.
- [11] 伦增瑞, 季祥武, 张爱高, 等. 血压病程及血脂对冠状动脉造影病变程度的影响[J]. 中国实用医药, 2009, 4(30): 8-12.
- Lun ZR, Ji XW, Zhang AG, et al. Effect of hypertension history on coronary artery stenotic lesion degree[J]. China Practical Medicine, 2009, 4(30): 8-12. (in Chinese).
- [12] Franklin SS, Khan SA, Wong ND, et al. Is pulse pressure useful in predicting risk for coronary heart disease? [J] The Framingham Heart Study, Circulation. 1999, 100: 354-360.
- [13] Lawes CM, Bennett DA, Parag V, et al. Asia Pacific Cohort Studies Collaboration. Blood pressure indices and cardiovascular disease in the Asia Pacific region: A pooled analysis[J], Hypertension, 2003, 42: 69-75.
- [14] Erzen B, Sabovic M, Sebestjen M, et al. Endothelial dysfunction intima-media thickness ankle-brachial pressure index and pulse pressure in young post-myocardial infarction patients with various expressions of classical risk factors[J]. Heart Vessels, 2007, 22(4): 215-222.
- [15] Parrs DA, Lim DS, Buller CL, et al. Endothelial dysfunction and circadian blood pressure rhythmicity in young heart transplant recipients[J]. Pediatric Cardiology, 2007, 28(1): 1-7.
- [16] Rizzo V, d'Ilario F, Petretto F, et al. Ambulatory pulse pressure, left ventricular hypertrophy and function in arterial hypertension[J]. Echocardiography, 2004, 21(1): 11-16.

Study on the Value of Dual Source CT Assessment of Correlation between Hypertension and Coronary Plaque

YANG Yang, SHEN Bi-xian[✉], CHEN Sheng-ji, HUANG An-rong

Department of Radiology, The Affiliated Nanshan Hospital of
Guangdong Medical College, ShenZhen 518052, China

Abstract: Objective: To investigate the correlation between hypertension and the formation of coronary atherosclerotic plaque by DSCTA. Methods: Collect patients who underwent coronary DSCTA from April 2014 to August 2015 and divided into hypertension group ($n = 150$) and non-hypertension group ($n = 150$) on the basis of cases. The hypertension group was divided into high pulse pressure (PP > 60 mmHg) and low pulse pressure (PP < 60 mmHg) group. The incidence rate of plaque, distribution characteristics and types were observed. Results: The incidence rate of 3 and above coronary artery vascular lesions was 61.7% in hypertension group and 45.3% in non hypertension group. The incidence rate of plaque was 28% in

hypertension group and 19.2% in non hypertension group, the difference between the two groups were statistically significant ($P < 0.05$). The degrees of coronary artery stenosis between hypertension and non hypertension groups have no significant differences, but Severe stenosis was 8.6% and occlusion was 3.7% in high pulse pressure group; and were 4.4% and 0.8% respectively in low pulse pressure group, the difference were statistically significant ($P < 0.05$). Occurrence rate of mixed plaque was 54.5% in hypertension group and 43.0% in non hypertension group. The incidence of non calcified plaque was 40.6% in hypertension group, 50.7% in non hypertension group, the difference were statistically significant ($P < 0.05$). Occurrence rate of mixed plaque was 57.5% in group 1 and 49.1% in group 2, the difference between the two groups were statistically significant ($P < 0.05$). Conclusion: DSCTCA can evaluate the relationship between the hypertension and coronary artery plaque. The range of coronary involved by plaque is wider, incidence rate of mixed plaque is higher and having more risk prone to cardiovascular events in hypertension, and will be more serious with higher pulse pressure.

Keywords: dual source computed tomography (DSCT); atherosclerotic plaque; hypertension



作者简介: 杨洋 (1987—), 女, 广东医学院影像医学与核医学在读硕士研究生, 研究方向为心血管疾病影像诊断, Tel: 15018544946, E-mail: 617589446@qq.com; 沈比先[✉] (1958—), 广东医学院附属深圳南山医院主任医师, 硕士生导师, 主要从事心血管疾病影像诊断工作, E-mail: sbxchengguo@163.com。

《CT 理论与应用研究》投稿须知

作者投稿时若无专门说明,则表示作者和《CT 理论与应用研究》编辑部都共认:

1. 投稿稿件为原创作品、无一稿两投。稿件中没有侵犯他人著作权或其他权利的内容。
2. 作者应保证稿件内容不涉及保密问题。凡涉密单位作者投的稿件,如作者单位为公安、军队等院校或科研单位,作者应提供稿件不涉密证明。
3. 稿件自确定发表之日起,除作者特别说明外,按惯例其专有出版权、汇编权、发行权和网络传播权即授予《CT 理论与应用研究》期刊,作者拥有论文著作权中的其他权利。

《CT 理论与应用研究》稿件要求

1. 所投稿件要求观点明确,论据可靠,层次分明,论述精练,语言准确,符合规范。
2. 缩写。外文缩写词必须符合国际规范,缩写文中第一次出现时需要标明全称并说明中文含义。
3. 量、符号和单位,数值精度

期刊刊登论文中的量名称、量符号及其单位采用国家标准。量符号和代表变动性数字的符号,以及坐标轴的符号均排斜体;量符号的下标,属“变动性的”用斜体,其他情况用正体。量符号在文中首次出现时,必须给出其量名称及单位。向量、矩阵排黑斜体;张量排花斜体。单位名称及符号采用国际标准制,单位符号用正体。常用的数学符号(自然对数的底 e , 圆周率 π , 转置符 T , 微分符 d 等)排正体。文中提及的数值,除有特殊要求以外,一般精确到小数点后 3 位。

4. 图件

投稿稿件请附必要的图件。图件要求具有科学性,符合规范,清晰美观,能直接用于制版,图件的精度不小于 300 线。每幅图件注明唯一图号和图题,图题中英文对照,图号和图题在图的下方,用小五号宋体字。坐标轴以“量符号/单位”规范形式表示,如 f/Hz , $v/(\text{m} \cdot \text{s}^{-1})$ 。图中内容要用六号宋体字。对于涉及国界的图件,必须符合我国规定的地图出版要求。必要时可加图注,图注用六号宋体字。

5. 表格

采用三线表,必要时可加辅线。表号和表题置于表的上方(小五号宋体字),表题中英文对照。表中量和单位的标示形式同图(六号宋体字)。

图表一般直接列于文中,也可另附图片文件。

6. 数据统计和模拟

论文中凡涉及数理统计或模型模拟的内容,须给出统计检验。如:“本文的结果与文献[1]的相同/高/低”,应给出单一样本均值的检验;如涉及两个总体的均值比较问题,应给出独立样本或配对样本均值的检验。如:论文涉及回归模型,应给出模型和模型参数检验,以及模型的拟合优度。

7. 参考文献

投稿稿件遵循著作权法,凡引用他人资料、数据、方法、图表以及结果、结论的,必须注明出处,列出文献。参考文献的著录格式采用“顺序编码制”,著录格式详见“《CT 理论与应用研究》投稿样式”(可向编辑部索取)。

8. 其他

请提交论文研究工作的基金来源、编号,以及 200 字以内的第一作者和通信作者简介(见投稿样式)及 1 英寸照片。