

· 临床研究 ·

老年患者冠状动脉扭曲临床特征及相关危险因素

冉 希, 杨成明*, 林德胜, 范 俊, 曾春雨, 刘一萱, 陈 乔, 张小群

(第三军医大学大坪医院野战外科研究所心血管内科, 重庆 400042)

【摘要】目的 探讨老年患者冠状动脉(简称“冠脉”)扭曲的病变特点及相关危险因素。**方法** 选取进行冠脉造影检查的304例老年患者为研究对象, 回顾性查阅病史资料和影像资料; 分析相关危险因素, 并对血压水平与冠脉扭曲程度之间相互关系进行分析。**结果** 老年冠脉扭曲阳性率高达55.3% (168/304), 老年女性发病率为60.1% (101/168), 中重度扭曲主要发生在左回旋支(33.9%), 三支病变的扭曲总积分最高; 性别与血压是老年患者冠脉扭曲的重要危险因素; 血压水平的高低与冠脉扭曲程度呈正相关。**结论** 老年冠脉扭曲发病率高, 且与性别、血压密切相关。血压越高造成的冠脉扭曲程度越严重。

【关键词】 冠状动脉扭曲; 冠状动脉造影; 老年患者; 高血压病

【中图分类号】 R543.3

【文献标识码】 A

【DOI】 10.3724/SP.J.1264.2013.00054

Clinical features and risk factors in elderly patients with coronary tortuosity

RAN Xi, YANG Chengming*, LIN Desheng, FAN Jun, ZENG Chunyu, LIU Yixuan, CHEN Qiao, ZHANG Xiaoqun

(Department of Cardiology, Institute of Surgery Research, Daping Hospital, Third Military Medical University, Chongqing 400042, China)

【Abstract】 Objective To investigate the clinical features and related risk factors of coronary tortuosity in elderly patients. **Methods** A total of 304 elderly patients, with age over 60 years, including 157 males and 147 females, who underwent coronary angiography in our department during January to June 2010 were enrolled in this study. Coronary angiography and clinical data of all patients were retrospectively reviewed to analyze risk factors and correlation of blood pressure and severity of coronary tortuosity. **Results** Positive rate of coronary tortuosity was 55.3%(168/304) in the cohort of elderly patients, but the incidence for women was 60.12% (101/168). Moderate tortuosity was most common in the left circumflex coronary artery (33.9%). Those with triple-vessel lesions had highest score in tortuosity severity. Gender and blood pressure were the risk factors of coronary tortuosity for the elderly patients. A significant positive correlation was found between blood pressure and coronary tortuosity severity. **Conclusion** Elderly patients have a high incidence of coronary tortuosity, which have an intimate correlation with gender and blood pressure. The higher the blood pressure is, the more severe the coronary tortuosity.

【Key words】 coronary tortuosity; coronary angiography; elderly patients; essential hypertension

冠状动脉(简称“冠脉”)扭曲是指冠脉三支主干血管及其分支在心室舒张期存在明显弯曲^[1,2]。其诊断方法主要通过冠脉造影检查, 分析冠脉主干及其分支扭曲程度、部位和数目等综合评定(图1)。近来研究证实, 随着年龄增长冠脉扭曲发病率有增多的趋势^[1]。目前老年人群冠脉扭曲的研究较少, 本文旨通过回顾304例老年病例临床和影像学资料, 分析其病变特点、危险因素, 探讨血压水平与冠脉扭曲病变程度之间的相关性, 为临床研究提供理论依据, 提高对冠脉扭曲的认识。

1 对象与方法

1.1 研究对象

收集第三军医大学大坪医院心内科2010年1月至2010年6月连续收治并行冠脉造影检查的老年病例304例。其中男性157例(51.6%), 女性147例(48.4%)。入选标准:(1)首次入院, 年龄 ≥ 60 岁;(2)1周内完成相关血液学检查及冠脉造影检查;(3)病史资料及心导管资料齐全。排除标准:(1)二次造影及冠脉已植入支架;(2)严重冠脉粥样硬

化患者；(3)存在先天性冠脉变异者。本研究为观察性研究，不涉及伦理学问题。

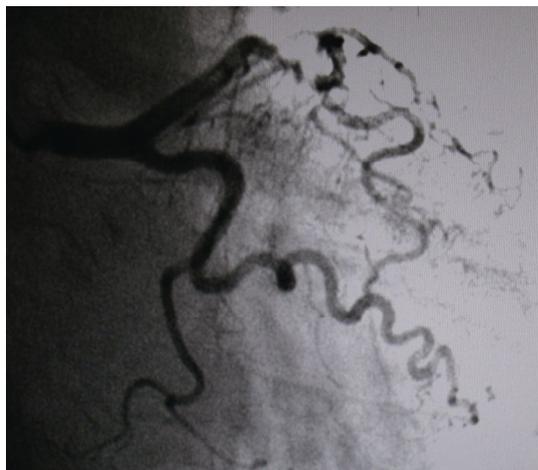


图1 左回旋支扭曲
Figure 1 Tortuosity of left circumflex coronary

1.2 病史采集

收集性别、年龄、心血管危险因素(吸烟饮酒史、确诊的糖尿病、冠心病、高脂血症及其他慢性病史和相关诊疗情况、心血管家族史)、入院时血压等基本临床资料。

1.3 实验室检测

所有入选病例禁食饮水12h，入院次日清晨取肘静脉血。采用全自动生化分析仪测定如下指标：血糖、总胆固醇(total cholesterol, TC)、低密度脂蛋白胆固醇(low densitylipoprotein cholesterol, LDL-C)、高密度脂蛋白胆固醇(high densitylipoprotein cholesterol, HDL-C)、甘油三酯(triglyceride, TG)等。

1.4 相关标准定义及评定

1.4.1 冠脉造影方法 由心导管专业医师操作，采用Seldinger法行左右冠脉造影，取头脚轴状位等至少6个不同造影体位投影。造影结果由2名专科医师判断。目视观察冠脉扭曲的部位，影像诊断系统软件测量扭曲角度。

1.4.2 冠脉扭曲程度定义以及对扭曲程度分级 至少一支冠脉主支血管有3处或超过3处扭曲(沿主血管方向 $\geq 45^\circ$)^[1,3]。按单支冠脉扭曲的程度分轻、中、重度扭曲。轻度扭曲：冠脉主干扭曲 $< 180^\circ$ 为冠脉轻度扭曲；中度扭曲：至少1个弯曲 $\geq 180^\circ$ 为冠脉中度扭曲；重度扭曲：至少2个连续弯曲 $\geq 180^\circ$ 为冠脉重度扭曲^[4]。按主干血管病变支数依次分为：单支病变-1级，双支病变-2级，严重病变-3级。

1.4.3 扭曲积分 根据血管造影图像，对每支冠脉血管扭曲程度进行分段计分定量评定。扭曲角度(沿血管主干方向)小于 180° 为轻度扭曲，单个积1分，至少1个弯曲角度等于 180° 为中度扭曲，单个积3分，至少2个弯曲大于或等于 180° 为重度扭曲，单个积9分。参考Gensini积分系统^[5]，相应病变血管节段系数：左主干-5；左前降支近段-2.5，中段-1.5，远段-1.0；第一对角支-1.0，第二对角支-0.5；左回旋支近段-2.5，远段-1，第一钝缘支-1.0，第二钝缘支-0.5；右冠近段-1.0，中段-1.0，远段-1.0，右后降支-1.0。冠脉的扭曲角度评分与相应血管节段系数的乘积的和就是该患者的冠脉扭曲总积分。

1.5 统计学处理

应用SPSS13.0版统计学软件进行分析。计量资料用 $\bar{x} \pm s$ 表示，行t检验或方差分析，计数资料行 χ^2 分析，连续变量行线性相关分析，分类变量行logistic回归分析或相关分析。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 临床资料

304例入选病例年龄60~89岁，平均(69.2 \pm 6.3)岁。其中男性病例157例(51.6%)。平均(69.7 \pm 6.7)岁。两组间临床资料比较见表1。

表1 两组临床资料比较
Table 1 General data of subjects in normal control and coronary tortuosity group

项 目	冠脉非扭曲组 (n = 136)	冠脉扭曲组 (n = 168)
年龄(岁, $\bar{x} \pm s$)	68.4 \pm 5.6	69.7 \pm 6.5
男性[n(%)]	90 (66.2)	67 (39.9)*
平均压(mmHg, $\bar{x} \pm s$)	98.7 \pm 16.2	104.1 \pm 14.4*
脉压(mmHg, $\bar{x} \pm s$)	59.21 \pm 5.7	66.0 \pm 16.7*
HDL-C(mmol/L, $\bar{x} \pm s$)	1.08 \pm 0.28	1.16 \pm 0.33
LDL-C(mmol/L, $\bar{x} \pm s$)	2.63 \pm 0.87	2.75 \pm 0.84
TG(mmol/L, $\bar{x} \pm s$)	4.72 \pm 1.14	4.78 \pm 1.17
TC(mmol/L, $\bar{x} \pm s$)	1.43 \pm 0.82	1.49 \pm 0.25
心血管疾病家族史[n(%)]	27 (19.9)	14 (8.3)
吸烟[n(%)]	46 (33.8)	37 (22.0)
饮酒[n(%)]	28 (20.6)	32 (19.1)
糖尿病[n(%)]	27 (19.9)	34 (20.2)

注: HDL-C: 高密度脂蛋白胆固醇; LDL-C: 低密度脂蛋白胆固醇; TG: 甘油三酯; TC: 总胆固醇。与冠脉非扭曲组比较,* $P < 0.05$

2.2 冠脉扭曲特点

168例阳性病例病变发生部位及发生率存在差异。如表2、表3所示：各分支受累率最高为左前降

支占70.8%，主要病变节段集中在中段（64.3%）；其次左回旋支受累率为47.0%，主要集中在远段（51.8%）。中重度扭曲发生在左回旋支23例（13.7%），左前降支14例（8.3%），右冠脉4例（2.4%）。单支病变为90例（53.6%），其次为双支病变66例（39.3%），三支病变12例（7.1%）；通过扭曲积分体系进行评价发现，三支病变冠脉扭曲平均总积分最高（ 13.21 ± 4.68 ）。

表2 冠脉扭曲组不同分支病变发生率的比较
Table 2 Comparison of different lesion branches incidence in coronary tortuosity group [n = 168, n(%)]

受累分支及阶段	病变发生人数
左前降支及其主要分支	
左前降支	119 (70.8)
对角支	22 (13.1)
近段	3 (1.8)
中段	108 (64.3)
远段	9 (5.4)
左回旋支及其主要分支	
左回旋支	79 (47.0)
钝缘支	49 (29.2)
近段	24 (14.3)
远段	87 (51.8)
右冠脉	
近段	20 (11.9)
中段	29 (17.3)
远段	10 (6.0)

表3 冠脉扭曲组不同病变支数扭曲积分的比较
Table 3 Comparison of different lesion branches scores in coronary tortuosity group (n = 168)

冠脉扭曲分支	病变发生人数[n(%)]	平均积分($\bar{x} \pm s$)
单支冠脉扭曲	90 (53.6)	4.20 ± 3.51
双支冠脉扭曲	66 (39.3)	7.99 ± 6.25
三支冠脉扭曲	12 (7.1)	13.21 ± 4.68

2.3 冠脉扭曲影响因素的多因素分析

以冠脉扭曲为因变量，以年龄、性别、平均动脉压、脉压、LDL-C作为自变量，进行logistic回归分析。结果显示，性别是冠脉扭曲的重要危险因素，OR值2.949（表4）。

表4 冠脉扭曲影响因素的logistic回归分析
Table 4 Logistic analysis of risk factors for coronary tortuosity

因素	OR	95%CI	P值
性别(女性)	2.949	1.842~4.722	0.000
LDL-C	2.337	1.030~5.305	0.042
平均动脉压	1.024	1.008~1.039	0.003
脉压差	1.026	1.011~1.042	0.001
年龄	1.035	0.997~1.075	0.070

注: LDL-C: 低密度脂蛋白胆固醇

2.4 血压与冠脉扭曲严重程度的关系

以冠脉扭曲积分和扭曲程度分级为因变量，分析血压与扭曲积分之间的相关性。结果显示：除舒张压与扭曲积分相关性无统计学意义，收缩压（ $r = 0.153$, $P < 0.01$ ）和脉压差（ $r = 0.136$, $P < 0.05$ ）与扭曲积分呈线性正相关。血压与扭曲程度分级行Spearman相关检验结果提示：收缩压、舒张压及脉压差改变与个体扭曲程度等级显著正相关（表5）。

表5 冠脉扭曲积分与血压间线性相关分析
Table 5 Correlation between scores of coronary tortuosity and blood pressure

因变量	收缩压		舒张压		脉压	
	r	P	r	P	r	P
扭曲积分a	0.153	<0.01	0.111	>0.05	0.136	<0.05
扭曲程度分级b	0.195	<0.01	0.114	0.046	0.155	<0.0001

注: a: Pearson相关系数, b: Spearman相关系数

3 讨论

冠脉扭曲是一种常见的解剖变异，由于冠脉所在位置及功能的特殊性，越来越受学者重视。研究显示，冠脉扭曲主要与年龄、性别、血压、动脉粥样硬化、糖尿病等密切相关^[1,6-8]。Pancera等^[9]发现动脉扭曲患病率在老龄人口中增加了两倍。由于我国人口老龄化问题，研究冠脉扭曲在老年人群发病特点及影响因素具有重要意义。

本研究发现老年女性较男性更易发生冠脉扭曲，这与Jakob等^[6]全年龄组研究相符。原因可能与女性心腔较男性小有关^[10]。资料表明，冠脉扭曲随着年龄增长而发病率增高^[1]。本研究中两组间年龄差异无统计学意义（ $P = 0.07$ ），考虑入选人群的特殊性，阳性病例呈偏态分布。同时我们还发现老年人群冠脉扭曲病变特点较其他人群存在差异：冠脉左前降支扭曲受累率最高。主要因为血流动力学及负荷改变影响心脏表面的血管形态和结构^[11]，且该支血管在左心室表面走行路径最长、分支多供血范围最广，受年龄、左心室压力负荷、容量负荷等及其他全身因素综合影响更大。

目前评估血管扭曲的方法标准不一，传统的冠脉扭曲轻中重度分级不能准确量化病变严重程度，且血压水平与冠脉扭曲程度的相关性尚未见报道。我们参考Gensini评分系统，予相应血管节段权重因子，与扭曲角度积分的乘积总和相加得到最后评分。此扭曲积分与传统扭曲程度分类的Spearman关联系数 $r = 0.923$ （ $P = 0.000$ ），说明积分系统与传统程度

分级具有等效的评价效果。研究结果(表5)不仅再次证实血压是冠脉扭曲的重要危险因素,与国外研究一致^[12],一定程度上更提示老年人群血压分层分级越高,造成的冠脉扭曲的病变越严重。

受条件影响,冠脉扭曲的发病机制尚未有深入探索。资料显示,血管扭曲与众多机械因素相关,最重要的因素是高血压^[13,14]。为减轻过高的压力,动脉延伸从而引起结构重构。其次,血管轴向拉力降低及血管壁弹性减弱也与此有关。近来文献提出,血管壁组织损害导致机械不稳定性^[15,16],周围结缔组织退化使机械不稳定性加剧。这些机制在血管由直行至弯曲再致扭曲的变化中起了重要作用。以上研究虽局限于不同器官的动脉系统,但结合老年人群生理学和遗传学特点,冠脉病变也符合以上规律。本研究认为高血压与冠脉扭曲存在相关性,为完善高血压靶器官损害评估提供了重要理论依据。目前高血压所致冠脉病变评价虽以冠脉造影作为金标准,但针对有心血管疾病高危因素而造影结果正常的老年人群,如何完善其器官功能评价和临床治疗指导,我们的研究应有一定的启示。

本研究亦存在一定的局限性,包括纳入样本量、临床重视程度不足、种族差异等,待后期大样本进一步研究。尽管如此,本研究结果揭示,冠脉扭曲可能是一个重要的靶器官损伤提示,在重视血压达标的基础上,应提高对冠脉扭曲的认识,保护心血管功能,降低血管内介入诊疗操作的难度和并发症风险,避免过早发生的心血管意外事件。

【参考文献】

- [1] Turgut O, Yilmaz A, Yalta K, *et al.* Tortuosity of coronary arteries: an indicator for impaired left ventricular relaxation[J]. *Int J Cardiovasc Imaging*, 2007, 23(6): 671-677.
- [2] Zegers E, Meursing BT, Zegers E, *et al.* Coronary tortuosity: a long and winding road[J]. *Neth Heart J*, 2007, 15(5): 191-195.
- [3] Li Y, Shen C, Ji Y, Feng Y, *et al.* Clinical implication of coronary tortuosity in patients with coronary artery disease[J]. *Plos One*, 2011, 6(8): e24232
- [4] Groves SS, Jain AC, Warden BE, *et al.* Severe coronary tortuosity and the relationship to significant coronary artery disease[J]. *W V Med J*, 2009, 105(4): 14-17.
- [5] Gensini GG. A more meaningful scoring system for determining the severity of coronary heart disease[J]. *Am J Cardiol*, 1983, 51(3): 606.
- [6] Jakob M, Spasojevic D, Krogmann ON, *et al.* Tortuosity of coronary arteries in chronic pressure and volume overload[J]. *Cathet Cardiovasc Diagn*, 1996, 38(1): 25-31.
- [7] Nemoto O, Kawaguchi M, Yaoita H, *et al.* Left ventricular dysfunction and remodeling in streptozotocin-induced diabetic rats[J]. *Circ J*, 2006, 70(3): 327-334.
- [8] Said SA, Hofman MB, Beek AM, *et al.* Feasibility of cardiovascular magnetic resonance of angiographically diagnosed congenital solitary coronary artery fistulas in adults[J]. *J Cardiovasc Magn Reson*, 2007, 9(3): 575-583.
- [9] Pancera P, Ribul M, Presciuttini B, *et al.* Prevalence of carotid artery kinking in 590 consecutive subjects evaluated by Echocolor Doppler. Is there a correlation with arterial hypertension[J]? *J Intern Med*, 2000, 248(1): 7-12.
- [10] 李洋, 沈兴成, 刘乃丰. 冠状动脉扭曲的研究现状[J]. *国际心血管病杂志*, 2011, 38(1): 24-26.
- [11] Nualnim N, Parkhurst K, Dhindsa M, *et al.* Effects of swimming training on blood pressure and vascular function in adults >50 years of age[J]. *Am J Cardiol*, 2012, 109(7): 1005-1010.
- [12] Hiroki M, Miyashita K, Oda M. Tortuosity of the white matter medullary arterioles is related to the severity of hypertension[J]. *Cerebrovasc Dis*, 2002, 13(4): 242-250.
- [13] Han H-C. Twisted blood vessels: symptoms, etiology and biomechanical mechanisms[J]. *J Vasc Res*, 2012, 49(3): 185-197.
- [14] Jackson ZS, Dajnowiec D, Gotlieb AI, *et al.* Partial off-loading of longitudinal tension induces arterial tortuosity[J]. *Arterioscler Thromb Vasc Biol*, 2005, 25(5): 957-962.
- [15] Han HC. Blood vessel buckling within soft surrounding tissue generates tortuosity[J]. *J Biomech*, 2009, 42(16): 2797-2801.
- [16] Han HC. The theoretical foundation for artery buckling under internal pressure[J]. *J Biomech Eng*, 2009, 131(12): 124501.

(编辑: 胡晓晖)