

升主动脉弹性与冠状动脉狭窄程度的相关性研究

熊永芳 任瑞萍

湖北医药学院附属襄阳市第一人民医院放射科, 湖北襄阳 441000

[摘要] 目的:探究升主动脉弹性与冠状动脉狭窄程度的相关性,为冠心病患者冠脉狭窄程度的预测提供思路。方法:根据CTA结果并参照Gensini标准,将174例拟诊冠心病患者分为冠脉正常组、冠脉轻度狭窄组、冠脉中重度狭窄组,比较三组患者升主动脉弹性、冠状动脉狭窄程度的差异;运用Pearson法,计算升主动脉弹性与Gensini积分的相关性。结果:39例患者无冠状动脉狭窄,52例冠脉轻度狭窄,83例冠脉中重度狭窄。冠脉正常组、冠脉轻度狭窄组、冠脉中重度狭窄组Gensini积分及升主动脉僵硬度依次升高,其升主动脉直径变化、膨胀性、顺应性依次降低,组间比较差异有统计学意义($P < 0.05$)。Pearson相关性分析结果升主动脉直径变化、膨胀性、顺应性与Gensini积分呈负相关,升主动脉僵硬度与Gensini积分呈正相关($P < 0.05$)。结论:升主动脉弹性与冠脉狭窄程度密切相关,能够为冠脉血管病变的无创检查与评估提供可靠参考。

[关键词] 升主动脉弹性;冠状动脉狭窄;冠心病;相关性

中图分类号:R445 文献标识码:A 文章编号:2095-5200(2018)03-008-03

DOI: 10.11876/mimt201803004

冠心病病理机制涉及到动脉腔内粥样硬化斑块形成、冠状动脉狭窄、心肌血液供应减少等多个环节^[1]。近年来,动脉弹性在冠心病亚临床病变中备受关注,已有研究证实升主动脉弹性与冠脉病变严重程度、不良心血管事件发生率密切相关^[2]。多排螺旋CT(MDCT)有着较高的空间与时间分辨率,我科采用320排螺旋CT检测174例拟诊冠心病患者,评估升主动脉弹性与冠脉狭窄程度的关系,现将研究方法与结果报道如下。

1 对象与方法

1.1 研究对象

174例拟诊冠心病患者既往均无冠脉介入治疗史且未合并心肌炎、风湿性心脏瓣膜病等其他心脏病变者,以及合并脑卒中等其他血管疾病者。174例患者中,男98例,女76例,年龄27~85岁,平均(58.13±10.64)岁,合并症:高血压121例,糖尿病98例,血脂异常126例;个人史:吸烟72例,饮酒57例。

1.2 检查方法

使用Aquilion ONE 320排CT机(日本东芝公司),采取回顾性心电门控技术行冠脉造影检查,检查参数:层厚0.75 mm,层间距0.5 mm,管电压120 kV,管电流380 mAs,准直32×0.6 mm,根据心率自动调整螺距。扫描范围包括气管分叉水平以下升主动脉和冠状动脉,人工手动扫描触发,触发点为左心腔造影剂浓度接近右心腔^[3]。造影剂为优维显(370 mgI/mL),以双筒高压注射剂注射,注射速率5.0~5.5 mL/s,总剂量60~80 mL/s,而后以同样速率注射20 mL生理盐水,扫描后测量2次肱动脉压,取收缩压(Ps)、舒张压(Ds)及脉压差(dp)平均值。将MDCT原始数据分别于0%~90% R-R间期、间隔10%重组,

传输至后处理工作站,参照三维立体定位,于主动脉长轴方向、距离左冠脉发起部上缘15 mm测量各期主动脉内径、断面面积,每45°各测量1次,取收缩期直径(Ds)、舒张期直径(Dd)、收缩期面积(Ss)、舒张期面积平均值(Sd)^[4]。

1.3 分析方法

参照Gensini评分标准,定量评定患者冠脉狭窄程度,狭窄程度1%~25%计1分,26%~50%计2分,51%~75%计4分,76%~90%计8分,91%~99%计16分,100%计32分,不同节段冠脉权重系数不同,据此计算各节段积分之和并获取最终分值。根据最终分值评价患者冠脉狭窄程度^[5]:轻度狭窄:<50%;中度狭窄:50%~75%;重度狭窄:76%~100%。按照冠脉狭窄程度,将患者分别纳入冠脉正常组、冠脉轻度狭窄组、冠脉中重度狭窄组,以SAS软件比较各组升主动脉弹性指标,Pearson法计算各项升主动脉弹性指标与患者Gensini积分的相关性。升主动脉弹性计算^[6]:膨胀性=[(Ss-Sd)/Sd]/dp;僵硬度=ln(Ps/Pd)/[(Ds-Dd)/Dd];相对直径变化率=(Ds-Dd)/Dd×100%;顺应性=(Ss-Sd)/dp。

2 结果

根据造影结果,39例患者无冠状动脉狭窄,52例冠脉轻度狭窄,83例冠脉中重度狭窄。冠脉正常组、冠脉轻度狭窄组、冠脉中重度狭窄组Gensini积分及升主动脉僵硬度依次升高,其升主动脉直径变化、膨胀性、顺应性依次降低,组间比较差异有统计学意义($P < 0.05$)。见表1。

相关性分析结果可以得出升主动脉直径变化($r=-0.435$, $P < 0.05$)、膨胀性($r=-0.368$, $P < 0.05$)、顺应性($r=-0.271$, $P < 0.05$)与Gensini积分呈负相关,升主动脉僵硬度与Gensini积分呈正相关($r=0.652$, $P < 0.05$)。

表 1 三组患者升主动脉弹性及 Gensini 积分比较
($\bar{x} \pm s$)

指标	冠脉正常组 (n=39)	冠脉轻度狭窄组 (n=52)	冠脉中重度狭窄组 (n=83)	P 值
Gensini 积分(分)	6.03 ± 0.59	8.16 ± 1.33*	35.34 ± 4.96**	< 0.05
直径变化(%)	5.16 ± 1.08	3.52 ± 0.71*	2.06 ± 0.59**	< 0.05
膨胀性	22.40 ± 5.18	16.39 ± 4.40*	10.35 ± 2.10**	< 0.05
顺应性	1.52 ± 0.31	1.26 ± 0.31*	0.99 ± 0.15**	< 0.05
僵硬度	5.48 ± 1.15	8.57 ± 2.44*	12.87 ± 3.11**	< 0.05

注:与冠脉正常组比较,* $P < 0.05$;与冠脉轻度狭窄组比较,** $P < 0.05$

3 讨论

动脉弹性是指在压力变化影响下动脉容积发生的变化,可为血管结构与功能的评价提供客观参考。大量研究发现,主动脉弹性受年龄、吸烟史、血压、血脂、糖尿病史等多种因素影响,且是影响冠心病患者死亡率、心脑血管并发症的相关因素^[7-8]。而主动脉是心脏射血流出的第一通道,其弹性变化可综合反映多种心血管危险因素对血管损害效应^[9],因此,了解主动脉弹性变化,有助于冠脉血管病变的预测与评估。

既往临床检测主动脉弹性主要借助超声多普勒、脉搏传导速度测量、动脉血管造影等技术,但超声检测结果易受邻近组织干扰,脉搏传导速度及波形变化无法反映轻微动脉弹性变化且操作者主观因素亦可对检测结果造成影响^[10]。血管造影的有创性使其无法作为疑似冠脉血管病变患者的首选筛查手段。CT 检查中无需增加对比剂用量、扫描剂量,即可完成主动脉弹性测定,同时还可直接观测到感兴趣区心脏大血管动脉粥样硬化情况及其他大血管病变,故能够准确、客观地判断冠脉斑块构成、狭窄程度,为亚临床冠脉病变的诊断及预后预测提供可靠参考^[11-12]。

此次采用 320 排 CT 扫描速度快、图像分辨率高,研究结果为 Gensini 积分随着冠脉狭窄的发生与狭窄程度的加剧而上升,与过往研究一致^[13]。与此同时,随着病情进展,患者升主动脉僵硬度亦呈上升趋势,且 Pearson 相关性分析升主动脉僵硬度与 Gensini 积分的相关系数达到 0.652,说明升主动脉僵硬度与 Gensini 积分变化关联密切,其原因考虑与动脉弹性功能下降早期即伴随着管壁僵硬度的大幅上升有关^[14-15]。与此同时,随着冠脉狭窄程度的加剧,其管腔扩张性逐渐下降、局段动脉血管收缩期与舒张期血容量变化明显,是导致升主动脉直径变化减少及膨胀性、顺应性降低的主要原因^[16],故上述升主动脉弹性指标与 Gensini 积分有着负相关性。

一项基于隐性冠心病的回顾性分析结果显示,升主动脉弹性下降与冠脉狭窄程度升高的变化并非同步发生,即动脉硬化早期,升主动脉弹性的下降一方面与胶原蛋白弹性纤维等动脉壁受损有关,另一方面也受内皮活性物质减少、平滑肌反应抑制影响,故血管功能改变较形态改变更早,因此,仅在动脉弹性降至一定程度后,冠脉血管才出现日趋严重的狭窄变化^[17]。因此,可以认为,升主动脉弹性变化不仅能够对冠心病患者诊治及预后预测提供客观参考,亦可作为隐性冠心病的筛查手段,使患者得到早

期诊断与干预。目前临床运用 MDCT 成像技术测量主动脉径线包括体积法、平面法两种方式,由于单个心动周期内升主动脉位置及形态均随心脏搏动、呼吸运动有着明显变化,可对体积法测量结果造成一定影响^[18],故建议以左冠脉发出部为参考点,将感兴趣层面设定为冠脉发出部上方 15 mm、垂直主动脉长轴断面,并借助平面法,尽可能获取更为真实、可靠的主动脉弹性参数。

参考文献

- [1] IKONOMIDIS I, MAKAVOS G, LEKAKIS J. Arterial stiffness and coronary artery disease[J]. *Curr Opin Cardiol*, 2015, 30(4): 422-431.
- [2] BOARDMAN H, LEWANDOWSKI A J, LAZDAM M, et al. Aortic stiffness and blood pressure variability in young people: a multimodality investigation of central and peripheral vasculature[J]. *J Hypertens*, 2017, 35(3): 513.
- [3] 王晓泉,李跃华,张佳胤,等. 冠状动脉 CT 血管造影评价冠状动脉弹性的临床研究[J]. *疑难病杂志*, 2016, 15(4):331-334.
- [4] MIKOLA H, PAHKALA K, RÖNNEMAA T, et al. Distensibility of the Aorta and Carotid Artery and Left Ventricular Mass From Childhood to Early Adulthood Novelty and Significance[J]. *Hypertension*, 2015, 65(1): 146-152.
- [5] TOWNSEND R R, WILKINSON I B, SCHIFFRIN E L, et al. Recommendations for improving and standardizing vascular research on arterial stiffness: a scientific statement from the American Heart Association[J]. *Hypertension*, 2015, 66(3): 698-722.
- [6] GALIÈ N, HUMBERT M, VACHIERY J L, et al. 2015 ESC/ERS guidelines for the diagnosis and treatment of pulmonary hypertension: the Joint Task Force for the Diagnosis and Treatment of Pulmonary Hypertension of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Respiratory Society (ERS): endorsed by: Association for European Paediatric and Congenital Cardiology (AEPC), International Society for Heart and Lung Transplantation (ISHLT)[J]. *Eur Heart J*, 2015, 37(1): 67-119.
- [7] 龚中明,江志荣,徐峻峰. 冠心病患者升主动脉弹性与 CT 影像学特征的相关性分析[J]. *中国 CT 和 MRI 杂志*, 2015, 13(10): 47-49.
- [8] MERZ C N B, PEPINE C J, WALSH M N, et al. Ischemia and no obstructive coronary artery disease (INOCA): developing evidence-based therapies and research agenda for the next decade[J]. *Circulation*, 2017, 135(11): 1075-1092.
- [9] 陈士良,臧益民,李燕清,等. 犬冠状动脉狭窄时局部血液流变学的变化及其机理[J]. *中华医学杂志*, 1996,76(8):618-619.
- [10] LU Q, LIU H. Correlation of ascending aorta elasticity and the severity of coronary artery stenosis in hypertensive patients with coronary heart disease assessed by M-mode and tissue doppler echocardiography[J]. *Cell Biochem Biophys*, 2015, 71(2): 785-788.
- [11] WHITLOCK M C, HUNDLEY W G. Noninvasive imaging of flow and vascular function in disease of the aorta[J]. *JACC*

(下转第117页)

- vasospasm after subarachnoid hemorrhage[J]. *Curr Neurol Neurosci Rep*, 2015, 15(2): 521.
- [7] MALEC-MILEWSKA M, HOROSZ B, KOSSON D, et al. The effectiveness of neurolytic block of sphenopalatine ganglion using zygomatic approach for the management of trigeminal neuropathy[J]. *Neurol Neurochir Pol*, 2015, 49(6): 389-394.
- [8] EL DABE S, THOMSON S, DUARTE R, et al. The Effectiveness and Cost - Effectiveness of Spinal Cord Stimulation for Refractory Angina (RASCAL Study): A Pilot Randomized Controlled Trial[J]. *Neuromodulation*, 2016, 19(1): 60-70.
- [9] 偏头痛诊断与防治专家共识组. 偏头痛诊断与防治专家共识[J]. *中华内科杂志*, 2006, 45(8):694-696.
- [10] JANKOVIC D. Superior cervical ganglion block[M]//*Regional Nerve Blocks in Anesthesia and Pain Therapy*. Springer International Publishing, 2015: 201-209.
- [11] HU S, WANG B. Big Data Application Utilizing Large Patient Group Having Chronic Migraine and Chronic Tension-Type Headache: A Health Informatics Study[J]. *J Med Imaging Health Inform*, 2017, 7(4): 791-798.
- [12] SHAH R D, CAPIELLO D, SURESH S. Interventional procedures for chronic pain in children and adolescents: a review of the current evidence[J]. *Pain Pract*, 2016, 16(3): 359-369.
- [13] 肖卫忠, 隋伟, 张新宇, 等. 氟桂利嗪与阿司匹林联合应用治疗偏头痛性脑梗死[J]. *中国临床药理学与治疗学*, 2002, 7(5):406-408.
- [14] SKULPOONKITTI B, DAY M. Sphenopalatine Ganglion Blocks[M]//*Essentials of Interventional Techniques in Managing Chronic Pain*. Springer, Cham, 2018: 519-529.
- [15] 李南, 杨晓秋. 偏头痛神经阻滞治疗研究进展[J]. *中国疼痛医学杂志*, 2015, 21(2): 138-140.
- [16] MIDIA M, DAO D. The utility of peripheral nerve blocks in interventional radiology[J]. *Am J Roentgenol*, 2016, 207(4): 718-730.
- [17] SUMMERS M R, NEVIN R L. Stellate Ganglion Block in the Treatment of Post - traumatic Stress Disorder: A Review of Historical and Recent Literature[J]. *Pain Pract*, 2017, 17(4): 546-553.
- [18] TAKEUCHI M, SAITO K, KAJIMOTO K, et al. Successful Corticosteroid Treatment of Refractory Spontaneous Vasoconstriction of Extracranial Internal Carotid and Coronary Arteries[J]. *Neurologist*, 2016, 21(4): 55.

(上接第9页)

- Cardiovasc Imaging*, 2015, 8(9): 1094-1106.
- [12] BONAPACE S, ROSSI A, CICOIRA M, et al. Echocardiographically derived pulse wave velocity and diastolic dysfunction are associated with an increased incidence of atrial fibrillation in patients with systolic heart failure[J]. *Echocardiography*, 2016, 33(7): 1024-1031.
- [13] 叶礼新, 宋晓娜, 喻佳, 等. 320 排动态容积 CT 冠状动脉成像在隐匿性冠状动脉疾病筛查中的应用评价[J]. *解放军医药杂志*, 2012, 24(7):34-37.
- [14] TRITAKIS V, TZORTZIS S, IKONOMIDIS I, et al. Association of arterial stiffness with coronary flow reserve in revascularized coronary artery disease patients[J]. *World J Cardiol*, 2016, 8(2): 231.
- [15] HOM E K, DUPREZ D A, JACOBS JR D R, et al. Comparing arterial function parameters for the prediction of coronary heart disease events: The Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis (MESA)[J]. *Am J Epidemiol*, 2016, 184(12): 894-901.
- [16] BANOVIC M, BRKOVIC V, NEDELJKOVIC I, et al. Diabetes mellitus and coronary microvascular function in asymptomatic patients with severe aortic stenosis and nonobstructed coronary arteries[J]. *Diab Vasc Dis Res*, 2016, 13(3): 220-227.
- [17] GÜREL E, TIGEN K, KARAAHMET T, et al. Aortic elastic properties predict occult coronary artery disease: a multidetector row computed tomography study[J]. *Kardiol Pol*, 2015, 73(2): 101-108.
- [18] SHEHATA M, ELSAYEGH A, GOMAA Y, et al. Using aortic distensibility index to detect coronary stenosis[J]. *Acta Cardiol*, 2015, 70(4): 465-472.

(上接第69页)

- [11] 董兴成, 贾连顺, 陈雄生. 脊柱黄韧带骨化的发病机制及研究进展[J]. *中国组织工程研究*, 2016, 20(33): 4970-4978.
- [12] NAKASHIMA H, TETREAU L, NAGOSHI N, et al. Comparison of outcomes of surgical treatment for ossification of the posterior longitudinal ligament versus other forms of degenerative cervical myelopathy: results from the Prospective, Multicenter AOSpine CSM-International Study of 479 patients[J]. *J Bone Joint Surg*, 2016, 98(5): 370-378.
- [13] DOLAN R T, BUTLER J S, O' BYRNE J M, et al. Mechanical and cellular processes driving cervical myelopathy[J]. *World J Orthop*, 2016, 7(1): 20.
- [14] FENG F, SUN C, CHEN Z Q. A diagnostic study of thoracic myelopathy due to ossification of ligamentum flavum[J]. *Eur Spine J*, 2015, 24(5): 947-954.
- [15] 罗益滨, 王新伟, 袁文. 胸椎黄韧带骨化症伴发其他原因压迫的外科治疗现状[J]. *颈腰痛杂志*, 2015, 36(4): 328-330.
- [16] 孙垂国, 陈仲强, 刘忠军, 等. 胸椎黄韧带骨化术后远期疗效分析[J]. *中华外科杂志*, 2012, 50(5):426-429.
- [17] YOSHII T, YAMADA T, HIRAI T, et al. Dynamic changes in spinal cord compression by cervical ossification of the posterior longitudinal ligament evaluated by kinematic computed tomography myelography[J]. *Spine*, 2014, 39(2): 113-119.
- [18] YOSHIIWA T, MIYAZAKI M, KAWANO M, et al. Analysis of the relationship between hypertrophy of the ligamentum flavum and lumbar segmental motion with aging process[J]. *Asian Spine J*, 2016, 10(3): 528-535.