

64 层 CT 血管成像在冠状动脉弹性研究中的价值

许开元, 胡国栋, 王彬, 朱浪涛, 何祥发, 肖丹丹

【摘要】 目的:评价 64 层螺旋 CT 血管成像在测量和计算冠状动脉相关弹性参数中的价值。**方法:**选取 2008 年 9 月~2009 年 10 月本院行冠状动脉 CT 血管成像检查患者资料共 86 例,通过测量冠状动脉 344 节段在收缩期、舒张期的动脉管径变化,分析冠状动脉各段相关动脉弹性参数及其与脉压及平均动脉压的相关性,分析冠状动脉顺应性与收缩压的相关性,包括左主干、左前降支、左回旋支及右冠状动脉。**结果:**冠状动脉各支血管顺应性参数间存在差别,Friedman T 检验, $P=0.001$,冠状动脉各支血管顺应性与脉压及平均动脉压呈负相关,其余冠状动脉弹性相关参数与脉压及平均动脉压相关性较差;冠状动脉顺应性与收缩压呈负相关($P<0.05$)。**结论:**64 层螺旋 CT 血管成像可作为一种冠状动脉管腔测量的有效方法,冠状动脉顺应性可较好反映正常冠状动脉血管壁弹性。

【关键词】 冠状动脉; 体层摄影术,X 线计算机; 冠状血管造影术

【中图分类号】 R814.42 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2010)12-1349-05

Value of 64-slice CT angiography in study of coronary artery elasticity XU Kai-yuan, HU Guo-dong, WANG Bin, et al. Department of Radiology, Dongguan Kanghua Hospital, Guangdong 523080, P. R. China

【Abstract】 Objective: To explore the value of 64-slice spiral CT angiography in evaluation of coronary artery elasticity by measuring and calculating coronary artery elastic parameters. **Methods:** 64-slice spiral CT angiography was performed in 86 patients from September 2008 to October 2009. Diameter changes of 344 segment of coronary artery in the systolic and diastolic phases were measured by CT coronary angiography. Correlations between coronary artery elastic parameters and pulse pressure and mean arterial pressure were analyzed, and correlations between coronary artery compliance and systolic blood pressure were analyzed, including the left main artery, left anterior descending artery, left circumflex artery and right coronary artery. **Results:** Coronary artery compliances in the various branches were different and $P=0.001$ ($P<0.05$) in the Friedman Test, coronary artery compliances and pulse pressure and mean arterial pressure were negatively correlated. Coronary artery compliances and systolic blood pressure were negatively correlated ($P<0.05$). The remaining coronary artery elastic parameters and pulse pressure and mean arterial blood pressure were less relevant. **Conclusion:** 64-slice spiral CT angiography can be used as an effective means of measuring coronary lumen. Coronary artery compliance can reflect the elasticity of normal coronary vessel walls.

【Key words】 Coronary artery; Tomography, X-ray computed; Coronary angiography

动脉顺应性,又称动脉弹性、动脉僵硬,是描述动脉弹性指标之一,指动脉容积随压力变化的比值,可反映动脉结构和功能的变化。目前,多层 CT (multi-slice computed tomography, MSCT) 的快速发展极大地提高了图像的分辨力,为测量冠状动脉管腔直径变化提供了可能。动脉顺应性下降的动脉壁改变往往早于临床症状的出现,通过对动脉顺应性的检测,可以早期发现亚临床疾病,并且对患者进行危险度分层。通过对这些患者积极干预,可以阻止或延缓血管结构和功能的改变,从而减少心血管病事件的发生率。许多研究证实,动脉顺应性降低与冠心病及其危险因素相关,在心血管病临床事件的早期预防中有重要的价值^[1]。心血管病介入治疗中,冠状动脉顺应性可间接反映管壁及血流的重塑,通过术前及术后对冠状动脉

顺应性的监测与评价可指导治疗、评价预后,使患者得到更全面的个体化治疗。本研究主要探讨 64 层螺旋 CT 在冠状动脉管壁弹性研究中的价值。

材料与方法

1. 患者纳入标准及分组

选取 2008 年 9 月~2009 年 10 月本院行 64 层螺旋 CT 冠状动脉成像检查的人群,研究对象满足以下条件:碘过敏试验阴性,无心律失常,肾功能良好,呼吸功能正常,临床病情稳定,无心功能衰竭。临床及影像学检查符合以下条件:① MSCT 冠状动脉显影正常;② MSCT 冠状动脉成像检查图像质量良好,无明显伪影,能清楚显示冠状动脉及其分支;③ 所研究冠状动脉节段无钙化及软斑块纳入本研究。符合以上条件的患者共 86 例(男 47 例,女 39 例),男性平均年龄(54.85 ± 13.24) 岁,女性平均年龄(59.21 ± 12.68) 岁。

2. 扫描方法及参数

作者单位:523080 广东,东莞康华医院放射科

作者简介:许开元(1976-),男,山西朔州人,博士,主治医师,主要从事心血管、神经、腹部影像学诊断及介入放射工作。

主要设备包括 Philips Brilliance 64 层螺旋 CT、Medrad 双筒高压注射器,对比剂为碘帕醇 370,剂量 100 ml。检查方法:患者仰卧位,下肢屈膝抬高,足先进,静脉留置针埋于肘正中静脉。扫描范围自气管隆突下至心尖部。双期注射对比剂和生理盐水,首期团注 60~80 ml 碘帕醇,流率 5 ml/s,继续推注生理盐水 40 ml,流率 5 ml/s。层厚 0.67 mm,层间距 0.33 mm,螺距 0.2,球管旋转时间 0.4 s/r,管电压 120 kV,管电流 800 mA。采用阈值跟踪触发扫描,跟踪点为气管分叉平面降主动脉,阈值 110 HU,总扫描时间约 10 s。图像重组方法:回顾性心电门控 R-R 20%~80% 间期重组图像,采用横轴面最大密度投影(MIP)及 MPR 图像分别测量左主干、左前降支近段、左回旋支近段及右冠近段不同期相冠脉管腔内径。

3. 冠状动脉内径、管壁测量

冠状动脉 CTA 检查之前,行心脏横轴面 CT 平扫。扫描结束后,分别测量平扫左主干、左回旋支近段、左前降支近段及右冠状动脉近段外径;原始数据分别拆分为 20%、30%、40%、50%、60%、70%、80% 期相,选择冠状动脉 CTA 检查回顾性心电门控(连续 10 个心动周期)内收缩期(20%~50% 期相)及舒张期(60%~80% 期相)冠状动脉管径显示最佳的期相,且分别为收缩期最大管径及舒张期最小管径的期相,测量左主干、左回旋支近段、左前降支近段及右冠状动脉近段内径(图 1、2)。按公式(1)计算管壁厚度:

$$\text{管壁厚度} = \frac{\text{平扫血管外径} - \text{收缩期血管内径}}{2} \quad (1)$$

测量方法采用半轮廓原则^[2],即窗位设定为冠状动脉及其周围脂肪密度的中点,窗宽为窗位的 2 倍。半轮廓原则被认为是真实显示两种密度物质分界面的最佳设置,这样最大限度减少了操作者主观性对测量结果的影响。测量时通过后处理工作站自带心脏 CT 血管成像(Cardiac CT Angio)分析软件同时处理收缩期及舒张期数据,按跟踪线长度定位于同一点,分析软件自动计算出(图 2),并保证测量径线垂直于该处血管管壁。为保证测量位置一致,软件中可设定相对参考点(如图 1 中 Ref 点),在实际测量中设置参考点为冠状动脉开口位置,测量点位置不同,在跟踪线上距离参考点长度不同,可实时反映长度绝对值(如图 2 中 Position 一栏)。

4. 相关冠状动脉弹性指标计算

本研究中所采用的弹性指标计算方法主要来自相关动脉弹性实验室研究及超声影像动脉弹性计算公式^[3-5]。具体计算方法:在每一心动周期可测得收缩压(systolic blood pressure, SBP)和舒张压(diastolic blood pressure, DBP)以及相应的收缩压时的动脉外径(Ds)和舒张压时的外径(Dd),按公式(2)~公式(7)分别计算:①平均动脉压(mean arterial pressure, MAP)和脉压(pulse pressure, PP);②动脉扩张系数(distensibility coefficient, DC);③动脉顺应系数(compliance coefficient, CC);④动脉顺应性(compli-

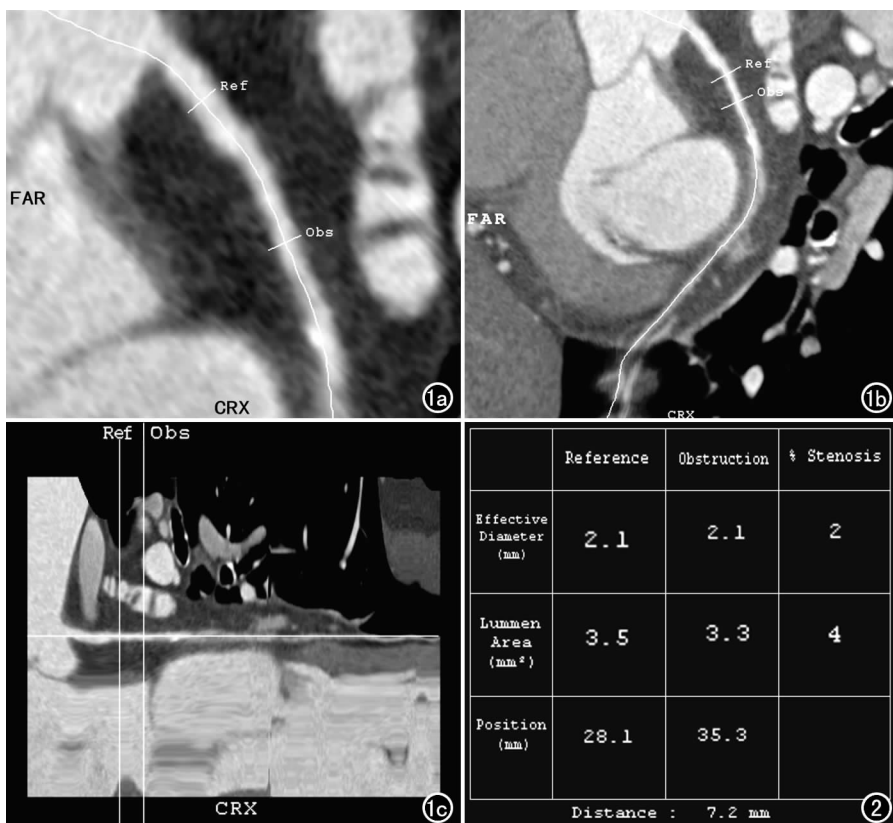


图 1 a) 冠状动脉血管内径测量方法示意图; b) 不同位置血管管径测量示意图; c) 拉伸模式下血管管径测量方法示意图。Ref 为参考位置血管内径, Obs 为狭窄段血管内径。

图 2 经后处理工作站自带心脏 CT 血管成像分析软件,选取跟踪线上不同位置,得到相应位置血管内径、管腔面积、狭窄程度相关数据及其分析结果图。

ance,C);⑤血管内径变化率。

$$\text{MAP}=\frac{\text{SBP}+\text{DBP}}{2}$$
$$\text{PP}=\text{SBP}-\text{DBP}$$
$$\text{DC}=\frac{2(\text{Ds}-\text{Dd})}{\text{Dd}}\times\text{PP}$$
$$\text{CC}=\pi\times\text{Dd}\times\frac{\text{Ds}-\text{Dd}}{2\text{PP}}$$
$$\text{C}=\frac{\text{Ds}-\text{Dd}}{\text{Di}(\text{SBP}-\text{DBP})}\times100\%$$
$$\text{血管内径变化率}=\frac{\text{Ds}-\text{Dd}}{\text{Ds}}\times100\%$$

(2)

(3)

(4)

(5)

(6)

(7)

式中 Di 为舒张期动脉内径,用(Dd-2h)计算,h 为管壁厚度。C 的单位是(%/kPa),表示单位压力变化下管径变化的百分率。SBP 和 DBP 分别为收缩压、舒张压值。

分析上述相关冠状动脉弹性指标(动脉扩张系数、动脉顺应系数、动脉顺应性、血管内径变化率)与脉压及平均动脉压的相关性。

5. 统计学方法

采用 SPSS 11.5 统计软件包处理数据。所有弹性参数数据均以均值±标准差表示。各支冠状动脉弹性参数间比较采用 Friedman Test;相关性分析采用 Spearman's 等级相关分析。 $P<0.05$,认为差异有统计学意义, $P<0.01$,则差异有极显著性意义。

结 果

MSCT 横断面以及后处理图像可显示冠状动脉管腔及走行。冠状动脉各分支管腔径线测量见图 1、2。86 例患者中,脉压为(57.5233±20.3567) mmHg,平均动脉压为(104.0291±22.2309) mmHg,收缩压为(135.1279±19.1967) mmHg。各冠状动脉分支不同血管弹性参数间差异存在统计学意义,Friedmen 检验结果 $P=0.001$ (表 1)。

表 1 各冠状动脉分支相关弹性参数值

冠状动脉分支	顺应性 (%/kPa)	动脉扩张系 数(mmHg)	动脉顺应系数 (mm ² /mmHg)	血管内径变 化率(%)
左冠主干	1.48±1.32	1.29±0.97	0.04±0.03	8.30±5.26
左前降支	1.63±1.35	1.47±1.22	0.03±0.02	9.09±5.89
左回旋支	1.97±1.60	1.80±1.49	0.02±0.01	10.74±6.49
右冠状动脉	1.80±1.32	1.60±1.18	0.03±0.03	9.88±6.10

冠状动脉各支动脉弹性参数与脉压及平均动脉压相关性见表 2~5。由表 2 中可以看出,在冠脉顺应性与脉压、平均动脉压相关性分析中,左冠状动脉主干及左前降支与脉压呈负相关,且相关性有显著性意义($P<0.05$);左冠状动脉主干、左前降支、左回旋支及右冠状动脉与平均动脉压呈负相关($P<0.05$);虽然左回旋支及右冠状动脉与脉压相关性无显著性意义($P>0.05$),但其趋势仍呈负相关(表 2)。

表 2 冠脉顺应性与脉压、平均动脉压相关性分析

冠状动脉分支	与脉压相关性		与平均动脉压相关性	
	P 值	R 值	P 值	R 值
左冠状动脉主干	0.049	-0.211	0.003	-0.317
左前降支	0.004	-0.309	0.004	-0.311
左回旋支	0.522	-0.070*	0.002	-0.324
右冠状动脉	0.154	-0.155**	0.001	-0.360

注:除左回旋支及右冠状动脉(*与**)与脉压负相关性不显著外($P>0.05$),其余冠状动脉分支均与脉压及平均动脉压呈负相关($P<0.05$)。

在冠状动脉扩张系数与脉压、平均动脉压相关性分析(表 3)中,左冠状动脉主干及左前降支与脉压呈负相关($P<0.05$);左回旋支及右冠状动脉与脉压呈正相关($P<0.05$);左冠状动脉主干、左前降支、左回旋支及右冠状动脉与平均动脉压无明显相关($P>0.05$)。

表 3 冠状动脉扩张系数与脉压、平均动脉压相关性分析

冠状动脉分支	与脉压相关性		与平均动脉压相关性	
	P 值	R 值	P 值	R 值
左冠状动脉主干	0.000	-0.373	0.898	-0.014
左前降支	0.009	-0.279	0.389	0.094
左回旋支	0.000	0.490	0.988	-0.001
右冠状动脉	0.000	0.378	0.980	0.003

在冠状动脉顺应系数与脉压、平均动脉压相关性分析(表 4)中,除左前降支与脉压、平均动脉压及右冠状动脉与平均动脉压呈负相关外($P<0.05$),其余相关性均无显著性意义($P>0.05$)。

表 4 冠状动脉顺应系数与脉压、平均动脉压相关性分析

冠状动脉分支	与脉压相关性		与平均动脉压相关性	
	P 值	R 值	P 值	R 值
左冠状动脉主干	0.276	-0.119	0.265	-0.121
左前降支	0.004	-0.305	0.006	-0.292
左回旋支	0.209	-0.137	0.055	-0.207
右冠状动脉	0.108	-0.174	0.001	-0.353

在冠脉血管内径变化率与脉压、平均动脉压相关性分析(表 5)中,除左回旋支动脉与脉压呈正相关外($P<0.05$),其余相关性均无显著性意义($P>0.05$)。

表 5 冠脉血管内径变化率与脉压、平均动脉压相关性分析

冠状动脉分支	与脉压相关性		与平均动脉压相关性	
	P 值	R 值	P 值	R 值
左冠状动脉主干	0.625	0.053	0.107	-0.175
左前降支	0.917	0.011	0.379	-0.096
左回旋支	0.040	0.222	0.129	-0.165
右冠状动脉	0.295	0.114	0.076	-0.193

所有冠状动脉顺应性与收缩压均呈负相关,且相关性有显著性意义($P<0.05$);与舒张压亦呈负相关,但相关性均无显著性意义($P>0.05$)(表 6)。

表 6 冠脉顺应性与收缩压或舒张压相关性分析

冠状动脉分支	收缩压相关性		舒张压相关性	
	P 值	R 值	P 值	R 值
左冠状动脉主干	0.001	-0.347	0.210	-0.136
左前降支	0.000	-0.384	0.531	-0.068
左回旋支	0.007	-0.287	0.630	-0.053
右冠状动脉	0.002	-0.328	0.112	-0.173

本研究中样本量偏小,但与其它冠状动脉弹性参数相比,冠状动脉顺应性仍可较好反映冠状动脉弹性。

讨 论

1. CT 在显示冠状动脉管壁及管腔的优势

冠状动脉大部分位于脂肪间隙内,与周围脂肪形成良好的对比,故可对其进行较为准确的测量。随着 CT 不断的发展,扫描速度及分辨力不断提高。层面的各项同性及同时对管壁、管腔的显示均表明 CT 在这方面的优势。目前,虽然 MRI 在显示冠状动脉管壁及斑块的成分方面要优于 CT,但 CT 在显示管壁及斑块、钙化方面应用较为成熟,一项经管腔超声研究结果显示,CT 方法显示冠状动脉管壁及斑块方面与血管内超声(intra-vascular ultrasound, IVUS)有较好的相关性^[6]。在临床应用过程中,冠状动脉 CTA 不仅可显示管壁是否存在病变,亦可反映不同期相冠状动脉管腔变化,从而间接描述管壁弹性方面的变化。MSCT 测量冠脉管径的优势:①MSCT 冠脉成像具有无创性和简便易行等特点;②MSCT 结合后处理技术能清晰、多角度显示冠状动脉及其分支,能得到标准的冠脉短轴面图像;③MSCT 能较准确测量活体状态下的收缩期及舒张期冠状动脉管径,为活体冠状动脉形态提供依据。

冠状动脉管径的准确测量的正确识别受窗宽、窗位的影响^[7]。在测量冠脉管径时,由于冠脉内对比剂的密度因人而异,不宜统一设置窗宽、窗位^[8]。我们采用半轮廓原则,即窗位设定为冠脉及其周围脂肪密度的中点,窗宽为窗位的 2 倍。半轮廓原则被认为是真实显示两种密度物质分界面的最佳设置,这样可最大限度减少操作者主观性对测量结果的影响。

2. 冠状动脉顺应性研究现状

目前有关动脉顺应性方面的研究手段主要是超声,且主要通过脉搏波传导的检测方法应用于外周大动脉或小动脉系统顺应性的评估,有关冠状动脉顺应性方面的研究较少。一些有创的检测方法,如冠状动脉造影及测压、经冠状动脉腔内超声对管壁及压力的测量等方法较为可靠,但其费用昂贵,而且测量的准确度也有一定的限度,临床应用中受到限制。冠状动脉造影虽是评价管腔狭窄严重程度的金标准,但这是一种具有并发症危险的有创性检查,且是二维图像,观察体位有限^[9,10]。尽管其可以描述管腔的边界,但却不能评价斑块负荷、形态和组成成分,对不同期相冠脉直径的测量也是有限的。大部分病理表现为溃疡的斑块通过冠状动脉造影难以识别,这就不利于对斑块处冠状动脉顺应性的进一步深入研究。本研究结果表明,通过冠状动脉 CT 血管成像得到的几个相关冠状动脉

弹性参数中,冠状动脉顺应性与脉压、平均动脉压及收缩压有较好的相关性,能够间接反映动脉弹性的变化。

3. 冠状动脉管腔重构及动脉顺应性的临床意义

Michael 等^[11]分析了行冠脉介入治疗的冠心病患者动脉弹性与冠脉事件之间的相关性,结果发现动脉僵硬与冠心病患者终点事件以及介入治疗后的预后评估是呈正相关的,是一项独立危险因素。Nigam 等^[12]研究比较冠心病和无冠心病患者内皮功能和动脉僵硬度的相关性发现,动脉僵硬度的增加可能是冠心病患者内皮功能失调的结果,是导致冠心病发病的独立危险因素。正常冠状动脉管壁及动脉硬化管壁的冠状动脉顺应性不同,这就为我们间接评价冠状动脉弹性改变提供了一种途径。病变处冠状动脉的正性重构虽然管腔不窄,但造成的急性冠脉综合征却很常见,而负性重构却相反,斑块的有无及其稳定性、血管壁弹性改变及血流情况为主要影响因素。本研究结果为进一步研究冠状动脉斑块稳定性提供了一种有效的方法。

动脉顺应性可作为判断在体血管功能状态的较好的参数,顺应性大动脉可扩张度就大,弹性好。本研究结果表明,冠状动脉顺应性与脉压、平均动脉压及收缩压呈负相关,这与生理及病理下冠状动脉弹性变化情况是一致的^[13]。脉压差及平均动脉压的增加反映血管壁硬度增加及脉搏波传递速度的增大,故可以认为 PP 的变化反映了血管壁硬度的改变^[14]。研究结果也表明,冠状动脉顺应性与平均动脉压及收缩压的相关性高于与脉压相关性。本研究除证实了 MSCT 在测量冠状动脉管腔变化的可行性之外,同时也揭示了冠状动脉顺应性在冠状动脉斑块的稳定性评价及斑块处冠状动脉管壁顺应性异常变化方面的应用价值,初步证明通过冠状动脉 CT 血管成像得到的冠状动脉弹性参数可以更有效评价斑块稳定性。

参考文献:

- [1] 孟晓敏,孙宁玲. 冠心病及其危险因素与动脉弹性的相关研究进展[J]. 临床荟萃,2007,22(3):219-221.
- [2] Shimamoto R, Suzuki J, Yamazaki T, et al. A new method for measuring coronary artery diameters with CT spatial profile curves[J]. Radiography, 2007, 13(1):44-50.
- [3] 余汇洋,张天飞,左艳芳,等. 张力吻合对动脉顺应性影响的实验研究[J]. 局解手术杂志,2003,12(5):326-328.
- [4] 魏万林,刘文,田国祥,等. 无创评估大动脉僵硬度方法的临床研究进展[J]. 临床荟萃,2008,23(3):225-227.
- [5] 余汇洋,陈尔瑜,朱星红,等. 动脉吻合后的顺应性变化[J]. 生物医学工程学杂志,1995,12(4):300.
- [6] George TL, Lloyd JR, Paul GB, et al. Lumen loss in the first year in saphenous vein grafts is predominantly a result of negative remodeling of the whole vessel rather than a result of changes in wall thickness[J]. Circulation, 2006, 114(1 Suppl):1435-1440.

[7] Achenbach S, Moshage W, Ropers D, et al. Comparison of vessel diameters in electron beam tomography and quantitative coronary angiography[J]. Int J Card Imaging, 1998, 14(1): 1-7.

[8] 陈艳, 韩萍, 梁波, 等. 成年国人冠状动脉管径的 CT 解剖学研究[J]. 解剖学报, 2008, 39(6): 936-940.

[9] Windecker S, Maier-Rudolph W, Bonzel T. Interventional cardiology in Europe 1995[J]. Eur Heart J, 1999, 20(7): 485-495.

[10] Ozaki Y, Keane D, Nobuyoshi M, et al. Coronary lumen at six month follow-up of a new radiopaque cordis tantalum stent using quantitative angiography and intracoronary ultrasound[J]. Am J Cardiol, 1995, 76(16): 1135-1143.

[11] Michael J, Domanski MD, Kim ST, et al. Determinants and prognostic information provided by pulse pressure in patients with coronary artery disease undergoing revascularization (the bal-

loon angioplasty revascularization investigation)[J]. Am J Cardiol, 2001, 87(6): 675-679.

[12] Nigam A, Mitchell GF, Lambert J, et al. Relation between conduit vessel stiffness (assessed by tonometry) and endothelial function (assessed by flow-media dilation) in patients with and without coronary heart disease[J]. Am J Cardiol, 2003, 92(4): 395-399.

[13] Rafidah HM, Azizi A, Noriah MN. Blood pressure variability and arterial elasticity in hyperlipidaemic subjects[J]. Singapore Med J, 2008, 49(4): 297-303.

[14] 黄斌, 朱伟, 梁雪, 等. 主动脉脉压与冠状动脉狭窄程度的关系探讨[J]. 医药论坛杂志, 2007, 28(3): 11-13.

(收稿日期: 2010-03-01 修回日期: 2010-06-20)

• 病例报道 •

先天性右冠状动脉缺如一例

刘超, 陈伦刚, 陈文, 吴文强

【中图分类号】R814.42; R816.2 【文献标识码】D 【文章编号】1000-0313(2010)12-1353-01

病例资料 患者, 男, 70 岁, 高血压病史 30 余年, 临床上无明显胸闷及心悸症状, 平时可做一般的家务活动。体检: 心前区无隆起, 未触及震颤, 心界无明显扩大, 心率 84 次/分, 律齐。心电图: 窦性心律, 心肌缺血, ST 段水平下移 0.05 ~ 0.10 mV。门诊以心电图异常(冠心病)待查入院。

冠脉 CTA 检查: 心脏 VR 图像显示 LCX 异常粗大, 左室后支沿房室沟走行, 末端位置靠近右冠状窦, 右冠状动脉缺如(图 1~3)。冠状动脉 CTA 诊断: 单支冠状动脉(右冠状动脉缺如)。

讨论 冠脉造影发现冠状动脉开口起源异常并非少见, 其中右冠状动脉开口异常最为常见。吴瑛等^[1]利用较大样本(22636 例)冠状动脉造影资料分析, 检出的 234 例冠状动脉开口起源异常, 主要为右冠状动脉起源异常, 共 138 例(59.0%), 而右冠状动脉缺如仅 1 例(0.022%)。单一冠状动脉被认为是临床上具有潜在危险性的^[2], 可导致心绞痛、心肌梗死、恶性心律失常、猝死等, 先天性右冠状动脉缺如为先天性冠状动脉发育异常, 较为罕见。其临床症状多表现为冠心病, 心绞痛发作及缓慢心律失常, 单凭临床症状极易误诊为冠心病。

目前, 选择性冠状动脉造影是诊断冠状动脉病变的金标准, 如按常规造影, 由于右冠状动脉缺如的存在使得 DSA 操作复杂, 时间长, 还需要多种非标准投照体位, 对比剂剂量加大, 部分患者因导管操作困难还可造成误诊, 并且为有创性检查, 费用昂贵。冠状动脉 CTA 为微创性检查手段, 操作简单, 时间短(5~7 s), 费用低, 后处理图像中 VR 像清楚显示变异冠状动脉, 可根据需要任意旋转角度观察, 三维立体观察血管的起源和走行, 冠状动脉 CTA 可成为冠状动脉开口起源异常的首选检查。

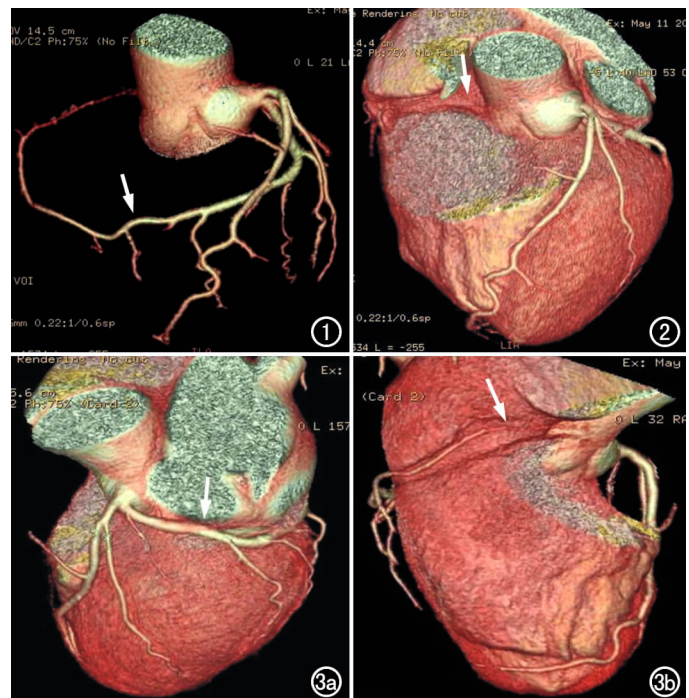


图 1 VR 血管树显示左回旋支(箭)粗大、走行长。图 2 VR 像显示右冠状窦(箭)无血管发出(右冠状动脉缺如)。图 3 a) VR 图像显示左回旋支(箭)粗大, 沿着房室沟从左到右走行; b) 可见左回旋支末梢靠近右冠状窦(箭)。

参考文献:

[1] 吴瑛, 姚民, 高润霖, 等. 成人冠状动脉造影中动脉起源异常分析[J]. 中华心血管病杂志, 2004, 32(7): 587-591.

[2] Yamanaka O, Hobbs RE. Coronary artery anomalies in 126, 595 patients undergoing coronary arteriography[J]. Cathet Cardiovasc Diagn, 1990, 21(1): 28-40.

(收稿日期: 2010-05-13)