

临床研究

电子束 CT 测定对冠心病患者心功能的评价

张希¹, 简劲峰¹, 吴钟凯¹, 李向民², 姚尖平¹, 熊迈¹, 王治平¹

(中山大学附属第一医院 1. 心脏外科, 2. UFCT 中心, 广东广州 510080)

摘要:【目的】探讨电子束 CT(EBCT)测定心功能的价值。【方法】通过分别对 15 例冠心病患者行 EBCT 和 X 线心室造影检查, 测定心功能指标: 左室舒张末容积(LVEDV)、左室收缩末容积(LVESV)、每搏输出量(LVSV)、左心室射血分数(LVEF)和左心室壁运动计分(LVWMS), 比较两者的相关性和差异性。EBCT 还分别测出 15 例患者的心肌质量。【结果】EBCT 测定的 LVEDV、LVESV、LVSV 及 LVEF 与 X 线心室造影比较, 具有良好相关性($r=0.823\sim 0.887, P=0.006\sim 0.008 < 0.01$), 但两者之间存在一定的差异性($t=3.40\sim 5.12, P=0.020\sim 0.038 < 0.05$)。两种方法测定的 LVWMS 具有显著的相关性($r=0.940, P < 0.001$), 两者之间无显著性差别($t=1.34, P=0.321 > 0.05$)。EBCT 还测出了 15 名冠心病患者的心肌质量为 (111 ± 33) g。【结论】EBCT 是一种无创准确、用途广泛的检测心功能影像技术。

关键词: 心室功能; 体层摄影术, X 线计算机; 心血管造影术

中图分类号: R541.4 文献标识码: A 文章编号: 1000-257X(2002)05-0351-03

Evaluation on Electron Beam CT in Measurement of Cardiac Function in Patients with Coronary Heart Disease

ZHANG Xi¹, JIAN Jing-feng¹, WU Zhong-kai¹, LI Xiang-min², YAO Jian-ping¹, XIONG Mai¹, WANG Zhi-ping¹. (1. Department of Cardiac Surgery, 2. Department of UFCT Center, First Affiliated Hospital, Sun Yat-sen University, Guangzhou 510080, China)

Abstract 【Objective】To evaluate the value of electron beam CT(EBCT) in determination of cardiac function 【Methods】Several parameters of left ventricular function such as left ventricular end-diastolic volume (LVEDV), left ventricular end-systolic volume (LVESV), left ventricular stroke volume (LVSV), left ventricular ejective fraction (LVEF) and left ventricular wall movement score (LVWMS) assessed by EBCT were compared with those assessed by X-ray left ventriculogram in 15 patients with coronary heart disease. In addition, myocardial mass were assessed by EBCT. 【Results】The values of LVEDV, LVESV, LVSV, LVEF assessed by EBCT correlated well with those assessed by X-ray left ventriculogram($r=0.823\sim 0.887, P=0.006\sim 0.008 < 0.01$), while the values were significantly different ($t=3.40\sim 5.12, P=0.020\sim 0.038$). The values of LVWMS assessed by EBCT and X-ray left ventriculogram were closely correlated ($r=0.940, P < 0.001$) and no significant difference was found($t=1.34, P=0.321$). In addition, myocardial mass of these 15 patients assessed by EBCT were (111 ± 33) g. 【Conclusion】EBCT is a non-invasive, accurate and multi-functional technique to assess cardiac function

Key words: ventricular function; tomography, X-ray computed; angiocardigraphy

目前临床上对心功能测定的影像学方法已有多种, 其中电子束计算机断层扫描(electron beam computed tomography, EBCT)是新一代的影像方法, 它在心功能测定方面显示了其优越性。国外自 80 年代后期利用 EBCT 对心功能进行分析, 而国内这方面研究甚少。本文就 EBCT 在心功能测定上与 X 线左心室造影作对比, 旨在评价 EBCT 测定心功能的价值。

1 临床资料与方法

1.1 临床资料

选择 1998 年 8 月至 2001 年 2 月同期作了左心室造影和 EBCT 心功能检查的 15 例冠心病患者, 男 11 例, 女 4 例, 年龄 34~72 岁, 平均 (56 ± 11) 岁; 其中心绞痛型冠心病 9 例, 陈旧性心梗型冠心病 6 例; 心功能分级(NYHA) I~II 级。15 例病人同期作 X 线左心室造影和 EBCT 检查(间隔小于 2 周)。

1.2 EBCT 心功能检查

采用美国 IMATRON 公司的 C-150 型电子束扫描超高速 CT 机及其配套的工作站。检查时采用短轴位, 首先准确测出循环时间再行电影检查,

收稿日期: 2001-12-03

基金项目: 广东省科研攻关项目(课题编号: 99M04603G)

作者简介: 张希(1952-), 男, 广东揭阳人, 博士, 教授, 硕士生导师, 中山大学附属第一医院心脏外科主任。

扫描延迟时间=循环时间 ± 2 s。扫描采用多层扫描模式(MSM), 心电门控 R 波触发, 扫描时间 50 ms/层, 层厚 7 mm, 两次扫描间隔 8 ms, 检查完毕即有 8 层连续图像。由一名熟练的 EBCT 操作人员手工圈划出每层面的左室腔轮廓, 机内软件自动计算出左心室舒张末期容积(left ventricular end-diastolic volume, LVEDV)、左室收缩末期容积(left ventricular end-systolic volume, LVESV), 每搏输出量(left ventricular stroke volume, LVSV)和左心室射血分数(left ventricular ejective fraction, LVEF)。另外勾划出心内膜面及心外膜面, 由舒张末期或收缩末期层面总容积与心室容积之差再乘以 1.05(心肌比重)即可得出每层心肌质量, 相加即为心肌总质量。

EBCT 内软件还对每个断层图像进行精确的定量分析, 逐层显示室壁运动状态, 并根据 Cartina^[1] 的标准将左心室壁分为前基底段、前侧段、心尖部、膈面段和后基底段分别进行左心室壁运动记分(left ventricular wall movement score, LVWMS), 记分标准为: 运动正常记为 1 分; 中度减弱记为 2 分; 严重减低记为 3 分; 无运动记为 4 分; 矛盾运动记为 5 分。最后将 5 段分数相加为总分。

1.3 X 线左心室造影检查

冠状动脉造影后将猪尾导管送入左室流入道连接高压注射器, 以 12~15 mL/s 速度注射造影剂, 右前斜位 30°, 及左前斜位 60°双向投影。于右前斜位 30°, 以面积-长轴法测定相应的心功能指标。同样按 Cartina 标准将左室壁分成前基底段、前侧段、心尖部、膈面段和后基底段分别记分, 相加后为总分。

1.4 统计学处理

由 2 位熟练的医生分别对 EBCT 和 X 线左室造影结果进行分析, 用统计软件 SPSS 9.0 进行统计学分析, 采用 *t* 检验、相关分析处理。

2 结果

EBCT 和心室造影对 15 例冠心病病人左室心功能参数测量的结果及统计学处理见表 1。结果表明两种检查方法分别测出的指标(LVEDV、LVESV、LVSV 和 LVEF)相关性良好($r=0.823\sim 0.887$, $P=0.006\sim 0.008$), 但存在一定的差异性($t=3.40\sim 5.12$, $P=0.020\sim 0.038$)。两种方法测出的左心室壁运动记分(LVWMS)则高度相关($r=0.940$, $P<0.001$), 两者之间无显著性差别($t=1.34$, $P=0.321$)。本研究 EBCT 还测出 15 名患者的心肌质量为(111 \pm 33) g。

表 1 EBCT 和心室 X 线造影对 15 例冠心病病人左室心功能参数测量的结果

Table 1 Parameters of left ventricular function assessed by EBCT and by X-ray in 15 patients with coronary heart disease

	EBCT	X-ray ventriculogram	Correlation analysis		Paired sample <i>t</i> -test	
			<i>r</i>	<i>P</i>	<i>t</i>	<i>P</i>
LVEDV (mL)	145 \pm 44	166 \pm 49	0.885	0.008	3.52	0.037
LVESV (mL)	84 \pm 52	100 \pm 62	0.876	0.007	3.40	0.038
LVSV (mL)	62 \pm 18	90 \pm 32	0.887	0.008	4.05	0.025
LVEF (%)	46 \pm 18	59 \pm 20	0.823	0.006	5.12	0.020
LVWMS	7.5 \pm 3.4	7.6 \pm 3.7	0.940	<0.001	1.34	0.321

EBCT: electron beam CT; LVEDV: left ventricular end-diastolic volume; LVESV: left ventricular end-systolic volume; LVSV: left ventricular stroke volume; LVEF: left ventricular ejective fraction; LVWMS: left ventricular wall movement score

3 讨论

本研究选用 15 例确诊冠心病并同期(间隔小于 2 周)作了 EBCT 及 X 线左心室造影检查的患者为对象, 因此心功能具有可比性。冠心病、心肌梗死病人常出现左心功能障碍, LVEF 下降和左室壁运动障碍是主要表现。LVEF 是反映冠心病、心肌梗死患者预后的重要指标^[2], 也可为判定疗效提供

一个定量指标^[3]。室壁运动情况可以评估患者血流动力学及临床进展^[4]。心肌质量是心功能评价的重要指标, 心肌质量的增加是心脏病死亡事件的重要提示^[5]。本研究主要从心腔容积、射血分数及室壁运动方面进行测量评价心功能。

本组两种方法分别测定的左心室心功能指标(LVEDV、LVESV、LVSV 和 LVEF)具有良好的相关性, 表明 EBCT 在测定左心功能是可靠的。但两

种方法测定的上述指标具有差异性, X线心室造影测出的指标均高于 EBCT 测出的相应值。本组中有3例心肌梗死合并室壁瘤的患者, 心功能为 III 级, X线心室造影 LVEF 值为 45%, 40%, 60% 而 EBCT 测出相应的值为 40%, 35%, 45%。心室的收缩性在各层面均有差别, 因而整体 EF 值的测量不能仅测量某一层面否则可能会高估整体心功能。X线心室造影仅根据 1 个或 2 个平面上的测量, 使用传统的面积—长轴法假设左心室为椭球体而做出几何推测。但当心肌梗死或室壁瘤形成时左室构型发生了显著的改变, 若仍沿用上述方法测量则必然有较大误差。EBCT 积采用修正的 Simpson 法对每层的血池数值进行测量, 测量容积无需依赖几何构型, 因此测量方法更合理、更可靠。笔者认为本组研究中 EBCT 测量的 LVEDV、LVESV、LVSV 和 LVEF 值可能更接近实际值。国内外学者实验证明^{6-8]}, 常规 X 线左室造影和超声心动图测量较心脏实际容积相差 30% 左右, 而 EBCT 测量值与实际容积相差 < 10%。

室壁运动情况可以评估患者血流动力学及临床过程并预测近期预后。X 线心室造影是用右前斜位 30° 动态观察前基底段、前侧壁、心尖部、膈面段和后基底段的室壁运动。EBCT 能逐层动态显示室壁运动状态, EBCT 内的软件可将每个断层图像以室中左室壁中后方参照点, 每 30° 细分为 12 等分, 对每等份进行精确的定量分析, 观察有无心肌变薄、隐匿心肌梗死、动脉瘤或室壁瘤等。本组研究结果, EBCT 评价室壁运动与 X 线心室造影检查高度相关, 两者之间无显著性差别。

心肌质量的增加是心脏病死亡事件的重要提

示。本研究中 EBCT 通过勾划出心内膜面和心外膜面, 由舒张末或收缩末期层面总容积与心室容积之差再乘以 1.05 (心肌相对质量) 即得出每层心肌质量, 相加即为心肌总质量。本研究 EBCT 还测定了 15 例冠心病病人的心肌质量为 (111±33) g。X 线心室造影由于无法勾划出心内、外膜面所以无法测量心肌质量。

本研究提示 EBCT 在心功能的定性和定量方面准确、可靠和用途广泛, 是临床值得推荐的无创心功能检查方法。

参考文献:

- [1] Cortina A, Ambrose J A, Priteo-Granada J, *et al*. Left ventricular function after myocardial infarction: clinical and angiographic correlations [J]. *J Am Coll Cardiol*, 1985, 5(3): 619.
- [2] Ahnve S, Gilpin E, Henning H, *et al*. Limitations and advantages of the ejection fraction for defining high risk after acute myocardial infarction [J]. *J Am Cardiol*, 1986, 58(10): 872.
- [3] 李向民, 陈剑魂, 杜志民, 等. 室壁瘤与左室功能及冠状动脉狭窄的关系 [J]. *中山医科大学学报*, 1998, 19(3): 234.
- [4] Mann D I, Gilam L D, Weyman A E. Cross sectional echocardiographic assessment of regional left ventricular performance and myocardial perfusion [J]. *Prog Cardiovasc Dis*, 1986, 29(1): 1.
- [5] Hajduczuk Z D, Weiss R M, Stanford W, *et al*. Determination of right ventricular mass in humans and dogs with ultrafast cardiac computed tomography [J]. *Circulation*, 1990, 82(1): 202.
- [6] Reiter S J, Rumberger J A, Feiring A J, *et al*. Precision of measurements of right and left ventricular volume by cine computed tomography [J]. *Circulation*, 1986, 74: 890.
- [7] 崔炜, 戴汝平, 郭玉印, 等. 超高速 CT 评价心室容积准确性的研究 [J]. *中华放射学杂志*, 1997, 31(2): 93.
- [8] 戴汝平. 心血管影像学新发展对“金标准”的挑战 [J]. *中华放射学杂志*, 1997, 31(2): 79.

(编辑 刘清海)

(上接第 350 页 from page 350)

complementary sites on the 5'-end-positive and 3'-end-negative strands of mouse hepatitis virus RNA [J]. *J Virol*, 1993, 67(10): 7215.

- [2] Takayoshi I T O, Lai M M. Determination of the secondary structure of and cellular protein binding to the 3'-untranslated region of the hepatitis C virus RNA genome [J]. *J Virol*, 1997, 71(11): 8698.
- [3] Tsuchihara K, Tanaka T, Hijikata M, *et al*. Specific interaction of polypyrimidine tract-binding protein with extreme 3' terminal structure of the hepatitis C virus genome: the 3'X [J]. *J Virol*, 1997, 71(9): 6720.
- [4] Inoue Y, Miyazaki M, Ohashi R, *et al*. Ubiquitous presence of cellular proteins that specifically bind to the 3' terminal region of

hepatitis C virus [J]. *Biochem Biophys Res Commun*, 1998, 245(1): 198.

- [5] Luo G. Cellular proteins bind to the poly(U) tract of the 3'-untranslated region of hepatitis C virus RNA genome [J]. *Virology*, 1999, 256(1): 105.
- [6] Behrens S E, Tomei L, Francesco R D. Identification and properties of the RNA-dependent RNA polymerase of hepatitis C virus [J]. *EMBO J*, 1996, 15(1): 12.
- [7] 邓庆丽, 黄志明, 王巍, 等. PIP 融合蛋白在大肠杆菌中的表达纯化及其与 PRE 特异性结合的试验 [J]. *中华微生物学和免疫学杂志*, 2001, 21(4): 355.

(编辑 黄小延)