

放射性核素心血池显像评价 冠心病患者左室舒张功能

杨莉 谷小鸣 张旭明 吕斌* 梁九根*

(孙逸仙纪念医院心内科)

提 要 应用放射性核素心血池显像技术检测15例正常对照者、56例冠心病患者(无症状心肌缺血12例,心绞痛20例,心肌梗塞24例)的心功能。结果显示:冠心病患者高峰充盈速率(PFR)、高峰充盈速率/时间的比值(PFR/TPFR)及1/3充盈分数(1/3FF)均显著降低,且都出现在收缩功能正常的情况下;无症状心肌缺血与心绞痛患者显示在同等程度下有左室舒张充盈特性的异常改变。本文首次提出以PFR/TPFR作为评价冠心病患者左室舒张功能的指标,并较PFR更为灵敏。

关键词 冠状动脉疾病; 心脏功能试验; 放射性核素显像

中图分类号 R541; R817

本研究应用放射性核素心血池显像技术对56例不同类型冠心病(CAD)患者和15例对照者的心功能进行分析,旨在探讨CAD患者左室舒张功能(LVDF)变化的规律及其意义,无症状心肌缺血(SMI)对LVDF的影响,以及LVDF与收缩功能的关系。

对象与方法

对 象

1. 对照组 15例,男性8例,女性7例,年龄40~67岁(平均 53 ± 8 岁)。选择条件:无心脏病症状、体征,血压正常;胸部X线,心电图(ECG)、24h动态心电图(AEM)及/或平板运动试验(ETT)、超声心动图等检查均无异常发现者。

2. SMI组 12例,男性9例,女性3例,年龄41~68岁(平均 57 ± 7 岁)。诊断标准:无心绞痛(AP)症状;ECG、AEM及/或ETT检查示缺血性ST段改变(即ST段于J点后0.08s呈水平型或下斜型下移 ≥ 0.1 mv,持续时间 ≥ 1 min^[1])。

3. AP组 20例,男性14例,女性6例,

年龄41~68岁(平均 56 ± 6 岁)。诊断采用1979年WHO制定的缺血性心脏病的命名及诊断标准。

4. 心肌梗塞(MI)组 24例,男性20例,女性4例,年龄40~73岁(平均 58 ± 9 岁)。诊断采用上述WHO标准。

部分CAD患者还做了单光子发射计算机断层(SPECT)心肌显像,结果显示有心肌充盈缺损。所有受检者均为窦性心律,心率52~109次/min;无合并高血压、糖尿病或其它心血管疾病。各组年龄、性别、心率、血压均无显著性差异($P > 0.05$)。

方 法

受检者停用一切可能影响结果的药物至少5个半衰期。检查前静息20min以上。

1. 仪 器 法国产Sophy Camera DS, γ -照相机,配以Sophy-256型核医学专用计算机。

2. 显像方法 采用^{99m}Tc体内标记红细胞技术、平衡法,即静脉注射焦磷酸钠(PYP)10mg,20~30min后,再静脉注射^{99m}Tc洗脱液555~740MBq(15~20mCi),于10~15min平衡后用计算机进行数据采集。体位取“最佳间隔投影”位,即病人平卧,探头旋至左前斜

* 核医学科

30°~45°,并向足倾斜10°~15°,在显示屏上监测,以左右心室分隔清楚为准。采集条件及过程:矩阵64×64,32帧/心动周期,共采集6~10min(250Kilocounts)。受检者接心电图触发器,以心电图R波为门电路为触发信号,由计算机自动采集并处理提取下列参数:左室射血分数(EF)、高峰射血率(PER)、高峰射血时间(TPER)、高峰充盈速率(PFR)、高峰充盈时间(TPFR)及1/3充盈分数(1/3FF)。此外,作者还计算PFR与TPFR的比值(以PFR/TPFR表示),以对心脏舒张功能作进一步分析。

表1 冠心病两组及与对照组左心室功能参数分析

	对照组 (n=15)	SMI组 (n=12)	AP组 [△] (n=20)	MI组 (n=24)
EF(%)	71.2±7.9	67.9±5.9	63.1±9.9	51.1±12.9* [△]
PER(EDV/s)	3.41±0.54	3.22±0.53	3.14±0.69	2.57±0.67* [△]
TPER(ms)	160±21	158±18	168±20	149±22
PFR(EDV/s)	3.21±0.34	2.53±0.61*	2.37±0.60*	1.82±0.59* [△]
TPFR(ms)	154±21	171±38	180±35	200±55**
PFR/TPFR(%)	2.12±0.27	1.49±0.59*	1.35±0.39*	0.95±0.42* [△]
1/3FF(%)	43.9±15.9	25.7±12.8*	26.4±12.8*	22.9±11.2*

*与对照组比较 $P<0.01$, **与对照组比较 $P<0.05$; [△]与SMI组或AP组比较 $P<0.01$; [△] AP组与SMI组比较均为 $P>0.05$

2. SMI组 与对照组比较,PER、PFR/TPFR及1/3FF有非常显著性降低($P<0.01$),其余各参数无显著性差异($P>0.05$)。

3. AP组 与SMI组相似,仅PFR、PFR/TPFR及1/3FF较对照组有非常显著性降低($P<0.01$),其余各参数无显著性差异($P>0.05$)。

AP组与SMI组比较,各参数均无显著性差异($P>0.05$)。

4. MI组 与对照组比较,EF、PER、PFR、PFR/TPFR及1/3FF均有非常显著性降低($P<0.01$),TPFR有显著性延长($P<0.05$),仅TPER无显著性差异($P>0.05$)。

与AP组或SMI组比较,EF、PER、PFR及PFR/TPFR也有非常显著性降低($P<$

3. 统计学方法 方差分析,直线相关分析,多元线性相关分析, χ^2 检验,协方差分析。

结 果

各组间左室收缩及舒张功能的变化

1. 对照组 该组各指标与文献报道结果相近(表1)。参照文献^[2,3],结合本组资料,以 $EF\geq 55\%$ 、 $PFR\geq 2.50EDV/s$ 为正常参照值。PFR/TPFR平均为 $2.12\pm 0.27\%$ ($1.63\sim 3.08\%$),以1.60%作为该指标的参照值下限。

0.01),其余各参数无显著性差异($P>0.05$)(表1)。

CAD患者EF、PFR或PFR/TPFR异常的检出率

根据本文规定的参照值下限,CAD患者中仅18例(32.1%)EF降低,而PER、PFR/TPFR降低分别为38例(67.9%)和45例(80.4%),显著高于前者的检出率($P<0.01$)。EF正常的CAD患者中,PFR降低者20例(52.6%),PFR/TPFR降低者28例(73.7%),后者亦高于前者的检出率,EF异常者PER、PFR/TPFR均降低。

将CAD患者按EF正常与否分组比较,结果显示,EF正常的CAD组仅PFR、PFR/TPFR及1/3FF较对照组显著降低($P<0.01$),

TPFR 显著延长($P<0.05$),其它指标无显著差异($P>0.05$);EF 异常的 CAD 组不仅较对照组、而且较 EF 正常的 CAD 组,其 PFR 与

PFR/TPFR 均有非常显著性降低($P<0.01$) (表 2)。

LVDF 与收缩功能的关系

表2 冠心病患者按 EF 正常与否分组比较

	冠 心 病		
	对照组 (n = 15)	EF正常组 (n = 38)	EF异常组 (n = 18)
EF (%)	71.2 ± 7.9	66.8 ± 6.2	43.6 ± 8.2* ^Δ
PER(EDV/s)	3.41 ± 0.54	3.24 ± 0.51	2.19 ± 0.53* ^Δ
TPER(ms)	160 ± 21	156 ± 19	161 ± 30
PFR(EDV/s)	3.21 ± 0.34	2.46 ± 0.55*	1.55 ± 0.40* ^Δ
TPFR(ms)	154 ± 21	188 ± 54**	201 ± 59
1/3FF (%)	43.9 ± 15.9	28.1 ± 16.3*	24.1 ± 15.4*
PFR/TPFR (%)	2.12 ± 0.27	1.40 ± 0.45*	0.86 ± 0.41* ^Δ

* 与对照组比较 $P<0.01$; ** 与对照组比较 $P<0.05$; ^Δ 与冠心病EF正常组比较 $P<0.01$

直线相关及多元线性相关分析显示各组中 PFR₁与 EF 呈显著正相关($r=0.65\sim 0.85$), PFR 与 PER₁也呈正相关($r=0.72\sim 0.88$), 而与其它指标不存在此种关系。将 PFR 与 EF 进行协方差分析,结果各组间 PFR 仍有非常显著性差异($P<0.01$)。

χ^2 检验结果显示

PFR/TPFR 与 PFR 无相互依存关系($P>0.05$)。CAD 患者中该两项指标皆正常者仅 6 例(10.7%),即 89.3%的 CAD 患者左室舒张充盈异常,而 EF 正常的 CAD 患者中左室舒张充盈异常者占 84.2%。

讨 论

CAD 患者左室舒张充盈特性的变化

业已报道^[2],91%的 CAD 患者存在 LVDF 障碍。CAD 患者的舒张功能受损较收缩功能障碍的出现为早。不少学者认为,静息时检测 CAD 患者 LVDF 较之测定左室收缩功能更为灵敏^[2,3]。但也存在一些不同意见^[4,5],认为这是由于未排除年龄、心率、血压及收缩功能等因素的影响而造成的。

为了正确地评价 CAD 患者的 LVDF,本

文选择了无合并高血压或对心功能有影响之疾病的 CAD 患者作为研究对象,采用与 CAD 患者同一年龄组的正常人作为对照,各组间血压、心率、性别等均无显著性差异,排除了上述因素的影响。本研究结果显示 CAD 各组 PFR、PFR/TPFR 及 1/3FF 显著低于对照组,且 MI 组 PFR、PFR/TPFR 较 AP 组降低更为显著。表明 CAD 确可引起左室舒张充盈障碍,且随着心肌损害程度的加重, LVDF 障碍也越严重, LVDF 不仅反映心脏的缺血性损害,尚可反映患者心肌缺血损害的严重程度。

SMI 对 LVDF 的影响

Mahmari^[6]指出,大多数 SMI 病人尽管收缩功能正常,但可出现静息时左室舒张充盈异常。据报道^[7,8],36%~42%充血性心力衰竭(CHF)病人(无心肌缺血症状)的收缩功能是正常的。一项研究中^[7],62%EF 正常的 CHF 病人 PFR 降低,其中 31%以 CAD 为唯一的病因,提示 SMI 是临床心衰的潜在原因。

对于 SMI 与 LVDF 的关系,迄今国外研究甚少,国内尚未见报道。本研究表明,SMI 组在左室收缩功能等方面与 AP 组相似,且与

对照组没有显著性差异,而舒张功能(PFR、PFR/TPFR及1/3FF)较对照组明显降低,有非常显著性差异,但与AP组则无显著性差异。提示SMI也可引起左室舒张充盈障碍,且SMI与AP对LVDF有同等程度的影响。

EF正常的CAD患者的LVDF改变

Bonow^[2]曾报道,76%EF正常的CAD患者静息PFR降低。本文结果显示,EF正常的CAD患者中PFR降低者占52.6%,PFR/TPFR降低者占73.7%。将CAD患者按EF正常与否分组比较,EF正常的CAD组与对照组比较,仅舒张功能(PFR、PFR/TPFR、1/3FF)有显著性降低,而收缩功能无差异。提示CAD患者左室舒张充盈障碍并非由于收缩功能减退所致,心肌的舒张过程可能比收缩过程对缺血性损害更敏感。对于临床上疑为CAD的患者,如果左室收缩功能正常而舒张功能降低,是支持CAD的有力证据。因此,测定LVDF有助于CAD的诊断。

LVDF与收缩功能的关系

一些学者已经注意到LVDF与收缩功能的相关问题^[2,9],多数认为PFR与EF存在正相关。但以往的研究大多数采用简单直线相关分析,没有考虑到其它因素的影响。本文除应用简单直线相关分析外,还采用多元线性相关分析的方法同时分析PFR与收缩功能、年龄、心率及血压等因素的关系。结果发现,在各组受检对象中,PFR与EF始终存在显著正相关,与PER也呈正相关,而与其它指标不存在相关关系。因而作者认为,在分析比较PFR的变化时,应考虑到收缩功能的影响。为了校正各组EF不同所致的偏差,本文进一步采用协方差分析的方法对PFR和EF进行分析,结果发现各组PFR仍有非常显著性差异,更加说明了LVDF障碍并非由于收缩功能减退所致。

PFR/TPFR——评价CAD患者LVDF的新指标

本文首次提出以PFR/TPFR作为评价CAD患者LVDF的指标。结果表明,CAD患

者PFR/TPFR较对照组有非常显著性降低,且MI组降低程度较AP组更为显著;以PFR/TPFR为指标,可以检出80.4%CAD患者;对EF正常之CAD患者检出率达73.7%,明显高于PFR的检出率52.6%。

为什么PFR/TPFR较PFR更为灵敏?从本文表1所示,CAD患者随着病情的加重,PFR降低程度亦增加,而TPFR则呈延长趋势,也就是说这两个指标的变化方向相反,因而将它们结合起来所产生的指标(PFR/TPFR)可以使一些原来不明显的变化变得显著,从而提高对CAD患者LVDF异常的检出率。

由于PFR/TPFR与PFR不存在相互依存关系,因而可作为独立的评价LVDF的指标。将这两项指标结合起来分析可以检出89.3%的CAD患者,进一步提高了对CAD患者舒张功能不全的检出率。

综上所述,作者认为CAD患者常常发生LVDF障碍,并可作为CAD的早期表现出现在收缩功能正常的情况下;SMI与AP患者显示同等程度的静息左室舒张充盈特性的异常改变,PFR/TPFR可作为一项新的评价CAD患者LVDF的指标,且较PFR更为灵敏。

参 考 文 献

1. Mahmarian JJ, et al. Altered myocardial perfusion in patients with angina pectoris or silent ischemia during exercise as assessed by quantitative thallium-201 single-photon emission computed tomography. *Circulation* 1990;82:1305
2. Bonow RO, et al. Impaired left ventricular diastolic filling in patients with coronary artery disease: assessment with radionuclide angiography. *Circulation* 1981;64:315
3. 冯烈,石锐.核素心血池显像检测冠心病患者左心室舒张功能及其临床意义. *中华核医学杂志* 1989;9(3):135
4. Inouye IK, et al. Left ventricular filling is usually normal in uncomplicated coronary disease. *Am Heart J* 1985;110:326

5. Miller TR, et al. Detection of coronary artery disease by analysis of ventricular filling. *J Nucl Med* 1987;28:837
 6. Mahmarian JJ, et al. Silent myocardial ischemia in patients with coronary artery disease: possible links with diastolic left ventricular dysfunction. *Circulation* 1990;81(suppl Ⅱ):33
 7. Soufer R, et al. Intact systolic left ventricular function in clinical congestive heart failure. *Am J Cardiol* 1985;55:1032
 8. Dougherty AH, et al. Congestive heart failure with normal systolic function. *Am J Cardiol* 1984;54:778
 9. Bareiss P, et al. Alterations in left ventricular diastolic function in chronic ischemic heart failure: assessment by radionuclide angiography. *Circulation* 1990;81(suppl Ⅱ):71
- (1993-03-30收稿 1993-06-28修回)

ASSESSMENT OF LEFT VENTRICULAR DIASTOLIC FUNCTION IN PATIENTS WITH CORONARY ARTERY DISEASE USING RADIONUCLIDE VENTRICULOGRAPHY

Yang Li Gu Xiaoming Zhang Xumin

Lu Bin Liang Jiugen

(Department of Cardiology, Sun Yat-Sen Memorial Hospital)

Gated cardiac blood-pool imaging were performed in 15 normal controls and 56 patients with coronary artery disease (CAD), which included 12 with silent myocardial ischemia (SMI), 20 with angina pectoris (AP) and 24 with myocardial infarction (MI). Results: (1) Peak filling rate (PFR) decreased in 67.9% and peak filling rate/time to peak filling rate ratio (PFR/TPFR) decreased in 80.4% of patients with CAD, respectively; (2) Abnormal left ventricular filling at rest ($PFR < 2.50$ EDV/s, $PFR/TPFR < 1.60\%$) was found in 89.3% patients with CAD and 84.2% CAD patients with normal EF; (3) Patients with SMI and AP showed the same extent of abnormal diastolic filling. We propose, it is for the first time in the literature, that the value of PFR/TPFR may be regarded as an index for evaluation left ventricular diastolic function in patients with CAD, we find that it is more sensitive than PFR.

Key words coronary artery disease; heart function tests; radionuclide angiography