

• 新技术介绍 •

心机图在中西医结合研究中的应用

北京中医学院东直门医院 廖家桢

无创性的心功能检查有放射性同位素血池造影、超声心动图及心机图等方法。在我国比较普遍采用的是心机图及超声心动图。这些方法皆具简便、迅速、可靠、无创及可进行重复检查等优点，很适合于中西医结合研究工作。现简要将心机图的检查方法及其在中西医结合研究中的应用，介绍如下。

一、测定方法

心机图(mechanocardiogram)用生理记录仪在人的体表将心血管机械活动的低频振动—颈动脉搏动图和心尖搏动图以及心电图、心音图同步描记下来,用于反映左心室的电机械活动情况,以了解左室收缩及舒张的功能。早在 1921 年 Wiggers 已将心电图、心音图、颈动脉搏动图组合并用,然而,直至 1968 年 Weissler 等^(1,2)证实心机图的检查与导管和心血管造影等检查结果有很好的相关性以后,才被广泛的采用。我从 1978 年起应用该方法进行心气虚患者左心功能的变化以及生脉散、参芪等补气中药强心作用的研究,取得了满意的结果^(3~5)。应用该方法所描记心电图、心音图、颈动脉搏动图及心尖搏动图可以计算出四十多个数据,现仅将最常用的几个数据的测定方法及其生理基础扼要介绍。

1. 总电机械收缩时间(Q-S₂): 心电图Q波起点至心音图第二心音主动脉瓣成分(S₂)之间的时距,它代表心室开始电活动(兴奋)至机械收缩终止(主动脉瓣关闭)所需的时间。

2. 射血前期(PEP): Q-S₂减去左心室射血时间。它反映心室除极和心室收缩的速率。PEP的长短与心室肌电激动的速率和心肌收缩力有关。不少人认为 PEP 可以作为估计心肌收缩力的间接指标,它是判定左室功能较灵敏的指标。我院对 200 例正常人测定的结果 PEP 值为 96.75±0.89(M±SD, 单位是“毫秒”,下同)。

3. 左心室射血时间(LVET): 是相当于主动脉瓣开放,射血开始至主动脉瓣关闭射血终止的时间。影响 LVET 最主要的因素是主动脉瓣疾患、每搏量、前后负荷及心肌的收缩力。如果其他因素不变,那么 LVET 延长往往反映每搏量增加, LVET 与每搏量有密切的定量相关关系。我院 LVET 正常值为 285.35±1.34。

4. 等容收缩期(ICT): 指心室收缩时容积不变所持续的时间。ICT 的长短取决于等容收缩时左室内压力上升速率(左室 dp/dt) 及后负荷的大小。ICT 是心室收缩速率的一个重要指标,我院的正常值为 47.39±0.73。

以上四项指标的绝对值皆受心率的影响,因此,实际测定所得的数值要用当时的心率按固定的公式进行校正,校正后的值称之为指数(index),如 Q-S₂I、PEPI、LVETI 等。只有经校正后的指数进行相互比较才有意义。校正的公式见附表。

附表 STI 指数计算的回归方程式*

男	Q-S ₂ =2.1HR+546±14(SD)
女	Q-S ₂ =2.0HR+549±14(SD)
男	PEP=0.4HR+131±10(SD)
女	PEP=0.4HR+133±11(SD)
男	LVET=1.7HR+413±10(SD)
女	LVET=1.6HR+418±10(SD)

*这是 Weissler 氏公式。式中所列系正常值。在具体应用该公式时是将实测值,例如 1 例男性,实测得 Q-S₂ 为 421 ms,当时的心率是 78 次,那么 Q-S₂I=2.1×78+421=163.8+421=584.8。当心率为 78 次时的男性成人的 Q-S₂I 正常值应是: 163.8+546=709.8,实测值经用心率校正之后的 Q-S₂I 与正常值相比缩短了 145.8

5. PEP/LVET 比值: 这是判定左心室功能最敏感、可靠的指标。与心脏造影检查所测得的射血比分数有十分密切的相关性(r=0.85-0.9),心率在每分钟 50~110 次的范围内对它没有影响,所以可以用实测值直接进行计算,不必换算成 PEPI 和 LVETI。我院所测的正常值为 0.34±0.003。Weissler 认为超过 0.42 者为左心室收缩力减弱。

以上五项指标所反映的都是左心室收缩功能的变化,所以统称之为收缩时相(STI)。下述几项指标主要反映的是左心室舒张功能(顺应性)的变化。

6. 等容舒张期(IRP): 它表示从主动脉瓣关闭起至房室瓣开放之前所持续的时间。IRP 的长短主要取决于左室的顺应性,左房压力以及二尖瓣病变等因素。IRP 是反映左室壁顺应性的敏感指标。我院的正常值为 115.39±1.77。由于瓣膜病变对血液速度及方向

皆有影响, 所以有瓣膜病的患者不宜用心机图的方法来判定左心室的功能。

7. 快速充盈期(RFT): 为舒张早期心房血液急速流入心室所引起的波形。它与心房血容量呈负相关。我院正常值为 74.03 ± 1.43 。

8. a 波波幅占整个心尖搏动图收缩波波幅的百分比(a/E-O%): 它主要反映左室舒张末期压力、容积及左房收缩情况。a/E-O% 为评定左心室舒张功能的可靠指标之一, 一般认为大于15%为不正常。我院的正常值为 $7.31 \pm 0.32\%$ 。然而, 高血压及主动脉瓣狭窄时也可见 a/E-O% 增大。

PEP/LVET 与左心室射血比(EF)密切相关。Garrard 在分析两者相关时, 得出 $EF = 1.125 - (1.25 \times PEP/LVET)$ 。

凡能改变心脏动力学的因素如前、后负荷, 心肌收缩力, 正、负肌力的药物如洋地黄、心得安、利尿药等以及心率皆可影响心机图的变化; 另外心机图的变化又与心肌电的激动及传导速率有关, 如左、右束支传导阻滞等; 心律绝对不齐或频发的早搏, 也可影响心机图检查结果的准确测算; 还有就是瓣膜病变也对心机图的检查有影响。为了检查结果可靠, 因而对上述这些因素都应排除。此外, 在描记图形时应将多导生理记录仪的四支描笔固定在同一条水平位上, 纸速以100毫米/秒为宜。因为心机图的各项数据是用时间(毫秒)来表示, 如果描笔不在一个水平位上或纸速太慢或纸速不准皆可明显影响结果。

二、在中西医结合研究中的应用

1. 用于气虚证的辨证: 气虚的患者皆有气短、疲乏等症状, 再根据不同的舌脉症表现, 常将气虚分心气虚、肺气虚、脾气虚和肾气虚。应用中医传统的辨证方法对上述四种气虚的辨证可以做到定性和定位, 但不能定量, 也就是不能用确切的量的概念来表达气虚的轻重程度。从1978年起我们曾用心机图的方法研究心气虚与左心功能的关系, 结果发现心气虚者具有不同程度的左心功能不全, 主要表现为LVET缩短, PEP、IRP延长, PEP/LVET、a/E-O% 比值增大, 说明左心室的收缩及舒张功能都有一定程度的障碍。同是冠心病而中医辨证属肾气虚、脾气虚者的左心室功能则基本正常。因而初步说明用心机图的方法可以从一个方面为心气虚的辨证提供定位、定性和定量的参考指标, 也有助于与其他气虚鉴别。近几年全国不少单位应用此方法研究气虚的心功能状态, 皆取得了相同的结果。目前存在的不足之处是积累的病例数还比较少, 病种还不够广泛, 有待今后更多的积累资

料。

2. 用于评定药物对心功能的效应: 由于心机图具有无创伤、敏感性高、可靠和可重复测定等优点, 所以适用于研究各种中药对心脏功能的效应。国外在研究洋地黄、心得安、硝普钠等药对心脏的效应都曾采用过这种方法。1979年我们首先采用此方法证实了生脉散的强心作用。以后又用此法研究证实了党参、黄芪、人参等中药的强心作用。据我们观察如果药物有效, 那么在口服药物后二小时测定在心机图上就可以有所反映。我们体会要观察药物对心功能的影响, 最好选择 PEP/LVET 大于 0.42 者作为观察对象, 这样容易观察到药物的效应, 如果选 PEP/LVET 小于 0.4 者, 即心功能基本正常者, 则难以在心机图上显示药物的效应。

3. 用于急性心肌梗塞的监测及随访: 中西医结合治疗急性梗塞在降低住院病死率方面取得显著的效果。泵衰竭是急性心肌梗塞的主要死亡原因之一。目前, 国外多采用漂浮导管进行血流动力学监测。为了进一步探讨中西医结合治疗急性心肌梗塞的机理和提高疗效, 使工作更深一步。我认为在我国还不能普遍开展血流动力学监测的情况下, 应用心机图来动态监测心功能的变化还是有一定意义的。另外, 急性心肌梗塞后存活的患者, 左心功能的状态是决定其病死率高低的主要因素之一。有人报告, PEP/LVET 比值为 0.40 ± 0.05 者的存活率显著高于 0.50 ± 0.09 者。因此, 用心机图对陈旧性心肌梗塞定期随访, 指导中西医结合治疗, 提高疗效, 减少病死率皆有一定意义。Weissler 认为 PEP/LVET 以 0.44 为心功低下的下限, $0.44 \sim 0.52$ 为轻度心衰, $0.53 \sim 0.6$ 为中度心衰, 大于 0.6 为重度心衰。还有人认为 SFT/RFT 比值大于 2.8 者, 有 94% 的病例左室舒张末期压力大于 12mmHg。

此外, 国外还有用心机图诊断冠心病、观察冠状动脉搭桥后的左室功能和糖尿病严重程度的关系等, 但未被广泛采用。

参 考 文 献

1. Weissler AM. Noninvasive cardiology. Grune Stratton Publishers, New York and London, 1974.
2. Wayne HH. Noninvasive techniques in cardiology. Year Book Medical Publishers. Chicago, 1973.
3. 廖家楨, 等. 生脉散对急性心肌梗塞患者左心功能的影响. 中西医结合杂志1981; 1(1): 13.
4. 廖家楨, 等. 生脉散对冠心病心绞痛患者左心功能的影响. 中医杂志1981; 6: 24.
5. 史载祥, 等. “心气虚”患者左心室功能的研究. 中医杂志1982; 12: 58.