DOI:10.16016/j.1000-5404.1989.01.016

房颤病员最佳心率和最大心输出量的测定方法

王俊元 陈流生 （病理生理学教研室）

房颤为临床常见的心律失常之一，未经治疗的患者常因心房无效收缩和房室结隐匿性传导减弱使心室节律过快，心动周期过短则心室充盈不足，影响射血功能，进而使心输出量降低，肺动脉收缩压、右房压、右室收缩压和舒张末压升高，体循环动脉压偏低[1]。为了纠正和改善房颤对血流动力学不利影响，根据房颤病人心率与心搏量呈负相关现象和导数演算原则推导出最大心输出量时的最佳心率，借以达控制房颤病人心率的科学依据。现将具体方法介绍如下：

材料及方法

患者平卧静息10min，用四电极阻抗心动图系统，同步记录阻抗微分图，Ⅰ导心电图和心尖区心音图，连续描记25个以上心动周期，纸速50mm/S，根据记录求出每一心动周期的心率、心搏量和心输出量[2]及其25个以上心动周期三项参数的均值，然后求实测心率和心搏量相关系数和回归方程，并根据导数演算求合理心率和最大心输出量[3]。

设心搏量（SV）为x，心率（HR）为y，心输出量（CC）为f(x)，则$f(x)=x\cdot y$……（1）

由于SV与HR呈负相关，故

$y=-ax+b\ (a>0,\ b>0)$……（2）

联立公式（1），（2）得：

$$f(x)=-ax^2+bx\cdots\cdots(3)$$

对f(x)求导得：

$$f'(x)=-2ax+b$$

令$f'(x)=0$，得最佳心率（x）和心搏量（y）为：

$$x=\frac{b}{2a},\quad y=-a\times b=-\frac{ab}{2a}+b=\frac{b}{2}$$

当$SV=\frac{b}{2a}$，$HR=\frac{b}{2}$时，CO有极大值，得最大心输出量（f(x)max）为，$f(x)max=-ax(\frac{b}{2a})^2+bx(\frac{b}{2a})=\frac{b^2}{4a}$

结果

9例房颤病人实测HR、SV和CO分别为88.2±9.09次/min，35.5±18.3ml/beat和3.18±1.58L/min，实测HR，CO均呈负相关（r在-0.67～0.85），根据导数演算最佳HR、SV分别为72.2±9.12次/min和48.22±18.68ml/beat，最大CO为3.468±1.5L/min（表1）

表1 9例房颤病员实测与导数演算心率、心搏量、心输出量的比较

编号	性别	实测 HR 次/min	实测 Sv ml/beat	实测 CO L/min	HR与SV之间相关系数	导数演算 最佳HR 次/min	导数演算 最佳SV ml/beat	导数演算 最大CO L/min
1	女	77.3	28.74	2.22	-0.76	66.4	34.39	2.28
2	女	92.7	24.29	2.24	-0.85	85.8	26.23	2.25
3	女	102.1	49.50	5.05	-0.72	81.4	66.49	5.41
4	女	78.1	23.00	1.80	-0.71	60.1	50.59	2.54
5	女	92.2	27.55	2.54	-0.81	67.7	43.13	2.92
6	女	85.7	18.75	1.61	-0.74	61.6	30.28	1.90
7	男	101.0	30.14	3.04	-0.85	74.1	47.34	3.51
8	男	96.6	40.15	3.87	-0.67	81.1	49.53	4.02
9	男	81.0	77.50	6.27	-0.85	71.6	89.00	6.39
均数	$\bar{X}$	88.2	35.5	3.18	-0.77	72.2	48.22	3.468
标准差	SD	±9.09	±18.30	±1.586	±0.06	±9.12	±18.68	±1.548

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

讨 论

房颤对血流动力学的不利影响常随病员心脏病性质、有无心力衰竭、心室速率快慢、房颤持续时间及服药状态而异，长期房颤患者由于心室作功效率降低，冠状动脉血流量减少，心肌缺血缺氧，易于发生心力衰竭，部分房颤病员可无自觉症状，这可能是通过外周循环神经调节机制使实测HR接近或达到最大CO时之最佳HR。但病员代偿调节有一定限度，若房颤长期存在或复合其它因素，势必加重血流动力学障碍。本文实测HR比最佳HR高20.14%，而实测SV和CO则比导数演算最佳SV，最大CO分别低35%，8.9%。显然，如能进一步积极治疗，将房颤病人HR控制达最佳状态，这样既可提高SV和CO，又能减少心肌耗氧量，增强泵效应。这对缓解房颤对血流动力学的不利影响具有一定的实际意义。

参 考 文 献

1. Chung EK. Principles of Cardiac Arrhythmias. Williams & Wilkins Inc Baltimore 1977:152～175
2. Kubicek NG, et al. Development and evaluation of an impedance cardiac output system. Aerospace Med 1966; 37:1208
3. Tavel ME, et al. Left ventricular ejection in atrial fibrillation. Circulation 1972; 46:744

(收稿：1987.10.16；修回：1988.8.17)

氨基酸分析仪快速测定尿中3-甲基组氨酸含量

周成贵 孙 玮 崔应瑞 董燕麟* （中心实验室）
陈东升 杨家驹 （卫防系 军队卫生学教研室）

目前尿中3-methylhistidine (3-MH)含量的测定方法，主要是采用高效液相色谱法和化学比色法测定[1][4]。但以上两种方法在不同程度上仍存在某些缺陷，前者虽然分析时间短，但分析效果差，且柱前衍生操作繁杂。后者对样品预处理要求较高，测定易受外界条件影响，结果不够稳定。本文采用氨基酸分析仪在原程序的基础上加以改进，使分析时间由过去的210min缩短到56min。且分析结果的回收率、重复性、分离度均达到了较高的精度。比较国外报告的用其它方法所得的结果，有良好的相关性。同时大大地缩短了分析时间，节省了大量试剂。为大批量、准确地测定尿中3-MH含量提供了有效的分析测定方法。

* 生化教研室

材 料 和 方 法

一、仪器

采用贝克曼 (Beckman) 公司生产的121MB型氨基酸分析仪，按照单锂柱生理体液方法进行分析。脱色柱 Sep-pak C_{18} 柱（日本Waters公司生产）。

二、试剂

茚三酮试剂，pH3.75缓冲液，pH4.35缓冲液，甲醇试剂，标准混合氨基酸，标准3-MH。

三、样品收集与处理

Wistar大鼠（150～180g）饲养于代谢笼，连续收集5天尿液于加有0.1%石碳酸液1ml置三角瓶中，然后将尿量稀释至200ml。取50ml以3000r/min离心10min，取10ml上清液，室温下通入氮气10min，加等体积12N HCl溶液。密封后置110℃烤箱中水解20h，将水解后的样品倒入蒸发皿中，置沸水浴上蒸干。加重蒸馏水1ml，重复2次，最后

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net