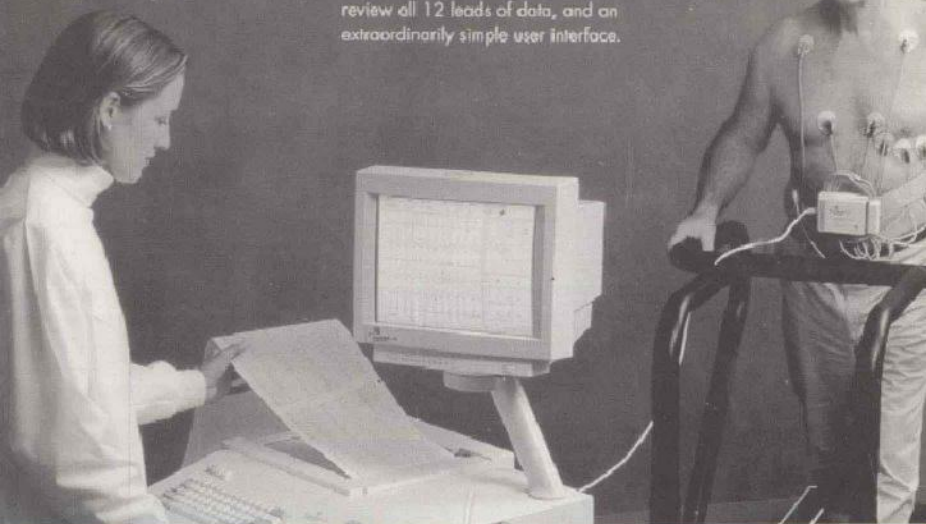


仅限于学术交流

The CH 2000: Advanced Features, Simple Operation

The CH 2000 incorporates advanced features such as a true, 12-lead diagnostic display, powerful ECG signal processing, unique ECG quality control tools, the ability to store and review all 12 leads of data, and an extraordinarily simple user interface.



ACC/AHA 实用指南

美国心脏学会 / 美国心脏 协会运动试验指南

ACC/AHA 实用指南工作组（运动试验委员会）报告
(JACC Vol.30, No.1 July 1997; 260-315.)

崔超英 邓蔚 译
柯元南 校



北京麦迪新医学仪器有限责任公司

ACC/AHA 实用指南

美国心脏学会 / 美国心脏 协会运动试验指南

ACC /AHA实用指南工作组(运动试验委员会)报告
(JACC Vol.30, No. 1 July 1997:260-315.)

崔超英 邓 蔚 译
柯元南 校

(内 部 资 料)

中 译 本 序

运动试验在心血管疾病的诊断和心功能评估中有重要作用,但是如何正确地运用这一诊断手段,尚无详细介绍,美国ACC/AHA指南工作组所编写的《美国心脏学会/美国心脏协会运动试验指南》一书对运动试验进行了详细的介绍。所包含的内容除了在冠心病中的应用外,还有许多内容,如运动试验在瓣膜病和儿科病人中的应用在其它书中未曾见到。因此本书可供从事心血管疾病的心脏内、外医生、护士、心电图室人员参考。

此外,本书的印刷得到北京麦迪新医学仪器有限责任公司的支持,谨表谢意。

中日友好医院心内科

柯元南

2001年6月于北京

序

在对疾病的预防和处理上，医务人员在严格评价诊断性操作和治疗中起着重要作用。对现有资料记载的有关这些操作与治疗的相对益处和风险性作严格的专门分析，可以制定出有用的指南，后者旨在将重点放在最有效的方案上以提高医疗的有效性，使病人得到最佳转归并有效地使用医疗经费。

1980年以来，美国心脏学会（American College of Cardiology, ACC）和美国心脏协会（American Heart Association, AHA）一直在联合制定这些心血管疾病领域里的指南。ACC/AHA实用指南工作组负责制定和修订了有关重要心血管疾病与操作的实用指南。从这两个组织挑选出的有关方面的专家，已审查了相应的资料并写出指南。其他医学专业团体的代表也参与了此项工作。写作组特别负责完成文献复习、权衡支持或反对某一特殊治疗或操作证据的程度、对病人特殊的影响因素、合并疾病、可能影响选择特殊检查 and 治疗的病人态度及随访频率和成本效益比等等。

ACC/AHA实用指南工作组尽力避免因写作小组成员的外在关系或个人兴趣而引起的任何实际的或潜在的偏差。特别是要求工作组全体成员提供所有认为可能是实际或潜在能引起偏差的这种关系的公开声明。主工作组复习了这些声

明，在第一次会议上口头汇报给工作组全体成员，并每年在发生变化时更新。

该实用指南旨在通过介绍已广泛接受的特殊疾病诊断、处理或预防方法来帮助医务人员作出临床决策。指南试图满足多数情况下多数病人的实际需要。有关某一病人医疗的最终判断，必须由医生和病人考虑病人的具体情况后作出。

总结和推荐出版在 *Circulation* 的七月 1 版。全文发表在 *Journal of the American College of Cardiology*。两份刊物均有全文及总结的再版。

本指南已经得到美国运动医学学会 (American College of Sports Medicine)、美国超声心动学会 (American Society of Echocardiography) 和美国核素心脏病学学会 (American Society of Nuclear Cardiology) 的正式认可。

James L. Ritchie, MD, FACC
ACC/AHA 实用指南工作组主席

目 录

序

I. 引言	1
运动试验步骤	1
概述	1
指征与安全性	2
设备与方案	2
运动终点	3
运动试验的解释	4
成本及可行性	5
临床背景	8
II. 运动试验诊断阻塞性冠状动脉疾病	10
原理	11
预测概率	11
诊断特性及试验操作	13
灵敏度与特异度	13
切点或分辨值	13
人群效应	13
预测值	14

概率性分析	14
诊断性试验的可信性标准	15
标准运动试验的诊断准确度	16
荟萃分析的灵敏度	17
荟萃分析的特异度	17
影响试验操作的其他因素	20
药物	20
地高辛	20
β 阻滞剂	21
其他药物	22
心电图异常	22
左束支传导阻滞	22
右束支传导阻滞	23
左室肥厚并复极异常	23
静息 ST 段压低	23
干扰因素概述：地高辛、静息 ST 段压低和	
左心室肥大	24
ST 段解释问题	24
导联选择	24
上斜型 ST 段压低	24
ST 段抬高	25
R 波改变	25
心率调整	26
计算机处理	26

III. 有症状或既往冠心病史患者的危险和

预后评估	27
危险分类：概述	27
冠状动脉疾病预后：概述	28

用运动试验进行风险分类	30
非急性冠状动脉疾病的有症状患者	31
不稳定心绞痛患者	38
运动试验结果对患者治疗的用途	40
IV. 心肌梗塞后	41
运动试验程序	44
试验排除标准	44
时机选择与方案	44
安全性	45
危险分类与预后	46
运动不能	46
运动诱导的缺血	47
运动量	47
血压	51
其他变量	51
活动忠告	51
心脏康复治疗	52
总结	53
V. 通气体分析的运动试验	55
VI. 特殊组：女性、无症状人群和血运	
重建术后患者	62
女性	62
原理	62
女性 ECG 分析的准确度	62
非 ECG 终点	62

结论	62
老年人冠状动脉疾病的诊断	65
原理	65
无已知冠状动脉疾病的无症状个体的	
运动试验	66
原理	67
背景	67
诊断考虑	68
预后评价	68
ST 段反应	69
运动量	69
危险因素	69
负荷影像学试验	73
筛选对象	73
人群筛选	73
有冠状动脉疾病危险因素的患者的筛选	73
有冠状动脉疾病高危因素的其他患者组的选择	74
健康计划前	74
特殊组	75
临床实用意义	75
瓣膜性心脏病	76
原理	76
运动试验在瓣膜性心脏病患者中的应用	76
主动脉瓣狭窄	76
二尖瓣狭窄	77
主动脉瓣返流	77
二尖瓣返流	78
血运重建术前后的运动试验	78

原理	79
血运重建术前的运动试验	79
血运重建术后的运动试验	79
冠脉动脉旁路移植术后运动试验	79
经皮冠脉成型术后运动试验	80
心律失常的调查	82
已知或可疑运动诱发心律失常患者的评价	82
室性心律失常	82
室上性心律失常	83
窦房结功能障碍	84
心脏起搏器	84
VII. 儿科：儿童与青少年的运动试验	86
儿童与成人试验的差异	87
特殊的儿科及先天性心脏病的运动试验	88
儿童与青少年胸痛的运动试验	88
未手术的左向右分流患者的运动试验	88
左向右分流术后患者的运动试验	91
未手术或姑息性手术后，紫绀性先天性心脏病的	
运动试验	91
主动脉缩窄患者的运动试验	92
肺动脉狭窄之儿童或青少年的运动试验	92
主动脉狭窄或返流之儿童或青少年的	
运动试验	93
法乐氏四联征术后的运动试验	94
Fontan 术后的运动试验	94
心肌病患者的运动试验	94
晕厥儿童或青少年的运动试验	95

房性心律失常儿童与青少年的运动试验	95
室性心律失常儿童与青少年的运动试验	95
传导异常及起搏器随访儿童或青少年的 运动试验	96
已知或可疑冠状动脉疾病儿童或青少年的 运动试验	96
心脏移植的儿童或青少年的运动试验	96
大动脉错位矫正术后的运动试验	97
附录	98
参考文献	102
索引 (略)	

I. 引 言

ACC/AHA 实用指南工作组是为已知或可疑心血管疾病患者的诊断与治疗中的试验的合理使用提供建议。运动试验应用广泛且费用相对低廉。它是通过踏板或蹬车运动和心电图 (ECG) 与血压监测的结合构成一项心血管负荷试验。药物负荷和影像学的应用 (放射性核素显像, 超声心动) 不在本指南范围之内。

本委员会受权回顾并修订了 1986 年 9 月制定的运动试验指南。该报告发表以来, 又发表了大量关于运动试验有助于预测有症状及无症状患者结局方面的新研究。例如: 人们已认识到通过测定氧耗联合运动试验来筛选等待心脏移植的患者。又如, 已对比了在受选的患者亚组中运动试验比更昂贵的影像学方法所具有的益处及成本效益比。本指南已考虑到了所有这些进展。

运动试验步骤

概述

运动试验数十年来已被广泛应用于临床。本文件不对具体操作进行详细解释, 具体请参考以往由 AHA 出版的文献, 包括运动标准说明⁷、临床运动试验研究室指南⁸、以及儿童组运动试验指南⁹, 有兴趣的读者可以参考以上文献。

本章节仅概述运动试验步骤。

指征与安全性

尽管运动试验一般说来是安全的，但有报道运动试验中心肌梗塞和死亡的发生率超过 $1/2500^{10}$ 。因而临床上需要正确判断决定哪些病人能够承受运动试验。表 1 总结了运动试验的绝对和相对禁忌症。

正如 ACP/ACC/AHA 工作组有关运动试验临床效能的声明中指出的那样¹¹，运动试验应由训练合格的内科医师监管。在内科医师的监控下，由训练合格的护士、运动物理学家、物理治疗学家或医学技师对受选病人进行运动试验是安全的，内科医师应在附近并能应付紧急情况。对于运动的每一阶段以及 ST 段异常和胸痛时的心电图、心率和血压应进行严格地监控。需持续监测病人的一过性心律失常、ST 段改变和其他心肌缺血的心电图特征。具体请见 AHA 的临床运动试验研究室指南⁸。

设备与方案

平板或蹬车功量计均适用于运动试验。尽管蹬车功量计一般而言较平板功量计相对便宜、小巧、低噪音以及上肢运动较少，但是四头肌的疲劳对于那些无蹬车经验的病人来说是一个主要限制，因为这使得病人通常在达到最大耗氧量之前便停止运动。因此，在美国运动试验更常应用平板。

普遍应用的平板方案在各种发表的文件中均有登载。大部分发表的资料都基于 Bruce 方案，但因人而異地将方案定为 6 至 12 分钟的运动显然是有益的¹²。运动能力应按评估的运动代谢当量 (METs) 来报告。若运动能力以时间 (分钟) 报告，则应明确指明所用方案。

运动终点

通常运动试验是在患者达到预期最大心率的既定百分数时终止，但应认识到选择其他运动终点（归纳于表 2）可能更佳。最大心率回归线周围的个体值构成一个较广的区域，该区域可能超出了某些病人的最大值而在其他病人的最大值内。对那些 β 受体阻滞剂、心率减慢或有过度心率反应的患者，到达靶心率显然有更多的限制。运动感觉分级，如 Borg 分级（见附录 1）¹³ 通常有助于评估患者的疲乏程度。在行症状限制运动试验用于评价功能时使用 Borg 分级是非常重要的。在儿童群体中运动感觉的分级作用较小。

表 1 运动试验禁忌症

绝对禁忌症

- 急性心肌梗塞（2 天内）
- 未经内科治疗稳定的不稳定性心绞痛*
- 有症状或血液动力损害的未控制的心律失常
- 症状严重的动脉硬化
- 未控制的有症状心力衰竭
- 急性肺动脉栓塞或肺动脉梗塞
- 急性主动脉剥脱

相对禁忌症

- 左主冠脉硬化
- 中度硬化性瓣膜性心脏病
- 电解质异常
- 重度高血压**
- 心动过速或心动过缓
- 肥厚型心肌病和其他类型的流出道梗阻
- 不能充分运动的精神或身体的损害
- 高度房室传导阻滞

* 试验的适宜时间取决于不稳定心绞痛的危险度，应依据 AHCPR 不稳定心绞痛指南¹⁴的规定。如果试验的益处大于其危险性，则可以不考虑相对禁忌症。 ** 当缺乏确切证据时，委员会建议为收缩压 > 200mmHg 和/或舒张压 > 110mmHg。修订于 Fletcher 等⁷。

运动试验的解释

运动试验的解释应包括运动能力和临床、血液动力学及心电图的反应。重要的是当缺血性胸痛出现时要弄清是否是心绞痛,尤其是在其迫使运动停止时。运动能力、收缩压对运动的反应、心率对运动的反应等方面出现之异常均很重要。心电图最重要的改变是 ST 段的压低或抬高。最普遍使用的心电图运动试验阳性的标准是 QRS 波群后至少 60 - 80ms ST 段水平或下斜型压低或抬高大于或等于 1mm⁴。具体解释详见本指南的其他章节。

表 2 运动试验终止的指征

绝对指征

- 收缩压比基础血压下降大于 10mmHg (尽管在工作负荷下升高), 并伴随其他缺血证据
- 中度至重度心绞痛
- 加重的神经系统症状 (如共济失调、眩晕或即将晕厥)
- 灌注骤减的体征 (紫绀或苍白)
- ECG 或收缩压监控出现技术障碍
- 病人强烈要求停止
- 持续的室性心动过速
- 在无可诊断的 Q 波的导联 ST 段抬高 ($\geq 1.0\text{mm}$) (V1 或 aVR 除外)

相对指征

- 收缩压比基础血压下降大于 10mmHg (尽管在工作负荷下升高), 无其他缺血证据。
- ST 段或 QRS 改变如 ST 段过度压低 (水平或下斜形 ST 段压低大于 2mm) 或显著的电轴偏移
- 持续性室性心动过速以外的心律失常, 多源 PVC、三联律、室上性心动过速、传导阻滞、心动过缓
- 乏力、气短、眩晕、下肢痛性痉挛、跛行
- 发生束支传导阻滞或 IVCD, 不能与室性心动过速鉴别
- 进行性胸痛
- 高血压反应[#]

[#] 当缺乏肯定证据时, 委员会建议为收缩压大于 250mmHg 和/或舒张压大于 115mmHg。ECG: 心电图; PVCs: 室性期前收缩; ICD: 植入式心脏除颤器; IVCD: 室内传导延迟。修订自 Fletcher 等⁷。

成本及可行性

已发表的有关低成本平板运动试验与较贵的影像学方法比较的研究较少。与影像学方法如负荷超声心动、负荷心肌 SPECT 显像和冠脉造影相比，平板运动试验的操作成本要低得多。表 3 列举了平板运动试验与几个影像学方法的 1996 年 Medicare RVUs（专业的和技术的相对值单位）的对比。与踏板运动试验相比，负荷超声心动的成本至少要高出 2.4 倍，负荷心肌 SPECT 显像高 5.3 倍，冠脉造影要高 20 倍。单独运用平板运动试验的低成本并不意味着病人之全部护理成本的降低，因为原始的平板运动试验较这些高尖手段的准确性低，附加的其他试验和干预的成本可能更高。

平板运动试验应用较广。如表 3 所示，平板运动试验与最常用的影像学方法（负荷心肌 SPECT 显像）同样常用。1994 年 Medicare 统计的平板运动试验约有 2/3 是作为一种门诊检查手段，33% 由非心脏病专家操作。因此，平板运动试验运用更加广泛，不一定需要心脏病专家，也可作为门诊的基本的检查方法而方便病人。

在具体考虑不同病人个体应用运动试验时，下列因素是重要的：

1. 执行与解释该技术的专业技术人员的水平、专业知识和经验；
2. 该技术的灵敏度、特异度和准确度；
3. 与较贵的影像学方法比较，该技术的成本及准确度；
4. 阳/阴性结果对于临床结论的有效性；
5. 安慰患者的潜在心理学益处。

本指南包括对运动试验的简要描述，并就其具体的临床用途进行讨论。这些用途包含：(1) 诊断；(2) 已知或可疑

冠状动脉疾病患者的疾病严重度/风险评价/预后；(3) 心肌梗塞患者早期的风险评价；(4) 按性别、年龄、其他心脏疾病或原有冠脉重建来确定特殊的临床群体；(5) 儿科群体。有关具体用途将在各章节中详述。

表 3 常用诊断学方法的 Medicare 费用和容量 (volumes)

方法	1996CPT 码	1996 总 (专业和技术的) Medicare RVUS	1994 Medicare 数据		
			受试人数	心脏学家执行百分比	公室基本百分比
踏板运动试验	93015 或 93016-93018	3.30	875,780*	67*	66*
负荷性超声心动	93350, 93015	7.95 (加任一多普勒费用)	213,404	78	67
负荷性心肌扫描	78465, 93015	17.45 (加同位素费用)	889,319	#	34
SPECT 灌注显像	93510, 93543, 93545,	66.83	728,763	88	<1
经左心导管左室造影及冠脉造影	93555, 93556				

* 这些数据为除外灌注显像的踏板运动试验后的估计值。# 无该百分比的可靠数据。CPT: 现行命名法; RVUS: 相对价值单位; SPECT: 单光子发射计算机断层术。

委员会通过对 1975 年以来的英文文献的计算机检索以及手工检索, 回顾并归纳了所有相关的出版文献 (不包括摘要)。特别注意选择合适的荟萃分析进行了鉴定和汇编。对指南中凡需要使用特别标准的地方及详细的证据表格均做了改订。由一位方法学专家全面回顾了荟萃分析与证据表格。对原出版文献中的不准确及不一致处已尽可能地找出并做了更正。所推荐的方法主要是基于这些已发表的资料。由于诊断性试验基本上没有评估健康结果的随机试验, 委员会并未将有效的科学证据划分为 A, B 或 C 型 (如其他 ACC/AHA 文件中所做的那样)。有些较少或没有数据之处, 在文章中