

## 六分钟步行距离试验的临床应用

荆志成

近年来,国际诸多关于治疗心力衰竭,特别是治疗肺动脉高压、右心衰竭患者的临床试验,基本都采用了6 min步行距离试验(6MWT)来量化评价患者研究前后运动耐量的变化。该试验目前已经被公认为评价肺动脉高压、慢性心力衰竭患者运动能力、生活质量最重要的研究方法之一。本文从试验的适应证,影响结果的因素,简明试验步骤,试验安全措施,患者的准备及程序,试验结果的解释等方面进行介绍。

### 一、背景

对心肺功能不全患者的运动功能评估历来是临床医师所关注的重点,其传统做法是问几个问题,如:“能爬几层楼?”或“能走多远?”等等,这些方法至今在我国仍广泛应用于床边病史采集中。患者主观回忆的情绪与态度常常直接影响结果,而客观测量参数往往优于自我描述。

20世纪60年代早期,Bakel<sup>[1]</sup>成功改良了一项简单试验,用测量户外12 min内步行的距离来评价患者的运动能力,用12 min户外步行试验来评价慢性支气管炎患者运动功能减低程度<sup>[2]</sup>。后来发现12 min时间比较长,患者非常容易疲惫,即尝试以步行6 min代替,结果证明也不影响评价效果<sup>[3]</sup>。研究显示:6MWT比其他步行试验操作简单、患者容易接受,且能反映日常活动情况<sup>[4]</sup>,随即在临床广泛使用。自1992年以来,在西方各著名肺动脉高压临床中心,基本每个患者入院治疗初期,均进行6MWT来评价患者基线运动状态,治疗后也常常不定期重复该检查来评价运动能力改善情况。目前已经是一很成熟的诊断评价患者运动能力的方法。

### 二、适应证和局限性

6MWT最主要适应证是用以评价中、重度心肺疾病患者(表1)的治疗疗效,另外还可用于评价患者基线运动功能情况。目前很多研究也提示,患者基线状态6MWT结果可以帮助预测患者的远期预后。

在特定临床条件下,6MWT可能比最大耗氧量更能反映患者日常活动能力,如6MWT结果与一些生活质量的评价指标相关性更好<sup>[5]</sup>。治疗后6MWT结果变化与呼吸困难的改善相关<sup>[6,7]</sup>。对于慢性阻塞性肺疾病患者,6MWT(变量系数约8%)的可重复性优于1 s用力呼气量<sup>[3,8,9]</sup>。

规范的心肺运动试验可综合评价患者的运动反应,并可客观判断患者运动功能及损害程度,在延长患者运动时间时,可选择更适当的运动强度,并量化分析患者运动的抑

制因素,帮助分析潜在的病理生理机制。而6MWT不能显示患者最大耗氧量,无法推测劳累性呼吸困难的原因及运动受限的原因或机制<sup>[10]</sup>。所以认为6MWT是心肺运动试验的补充,而不是替代试验。尽管有研究报道显示两者相关性较好。

表1 6MWT的适应证

治疗前后疗效观察
肺移植
肺切除术
肺叶部分切除术
慢性阻塞性肺疾病
肺动脉高压
心力衰竭
运动功能状态(单独测量)
慢性阻塞性肺疾病
肺纤维化
心力衰竭
周围血管病
纤维肌痛综合征
各类老年患者
预后评价
心力衰竭
慢性阻塞性肺疾病
肺动脉高压

### 三、禁忌证

6MWT的绝对禁忌证:近1个月出现过不稳定性心绞痛或心肌梗死。相对禁忌证:静息心率大于120次/min,收缩压>180 mm Hg(1 mm Hg=0.133 kPa),舒张压>100 mm Hg。

禁忌证患者应严格遵守医嘱。如临床必须要评价患者运动情况或因需要指导下一步治疗措施而必须进行试验的患者,应在严格监护下进行。试验前应复习患者最近6个月的静息心电图。稳定的劳力性心绞痛不是6MWT的绝对禁忌证,但有心绞痛症状的患者试验前应使用抗心绞痛药物,并准备好硝酸甘油。

需要指出,具有以上危险因素的患者试验时发生心律失常或心力衰竭的危险性增加。但有研究报道,数千名老年患者<sup>[11,12]</sup>、心力衰竭或心肌病患者<sup>[13]</sup>已顺利完成试验(无心电监测),没有发生严重的不良事件。列举以上禁忌证是根据6MWT总体安全原则确定的。

### 四、安全措施

1 试验地点应能快速恰当处理意外急症。

作者单位:100037北京,中国医学科学院 中国协和医科大学 阜

外心血管病医院 (Email: jingzhicheng@medmail.com.cn)

2 急救车的安放位置应由患者的主治医生决定。

3 急救物品必须随时可用,包括氧气、舌下含服的硝酸甘油、阿司匹林、沙丁胺醇(带刻度的吸入器或喷雾器)。陪同患者试验人员(或者陪同家属)的电话或其他通讯工具应保持畅通,以便随时呼救。

4 试验时,患者的主治医生可以不在场。但申请试验的医生可决定试验是否要医生参加。

5 长期吸氧患者,应按原剂量吸氧或按医嘱、试验方案给氧。

6 下列情况需要立即中止 6MWT: (1)胸痛; (2)难以忍受的呼吸困难; (3)下肢痉挛; (4)步履蹒跚; (5)冒虚汗; (6)面色苍白; (7)患者无法接受。

7. 在医院内,负责这项试验的技术人员(或者护士)要熟练掌握基本心肺复苏技术,甚至高级复苏技术。最好有专门的注册护士或者医生接受专科训练以后,专门负责这项试验。操作者经培训后能识别患者试验期间出现的各种意外,并恰当处理这些意外情况。比如应掌握根据患者病情严重程度及晕厥的危险性大小来判断患者是坐还是仰卧更恰当。终止试验时,技术人员还应该常规检查如下项目:血压、脉率、血氧饱和度及对患者状态的综合评价。

### 五、具体试验场地要求

6MWT 简单实用,不需要特殊运动设备,除极度虚弱的患者,行走是人们日常生活中司空见惯的活动方式。试验应在很少有人走动的封闭走廊进行,试验场地路长至少 30 m,地面平直且坚硬,每 3 m 做个标记,折返处放上锥形标志(如橙色锥形路标)。起始处地板上有鲜艳的彩带,标记每圈 60 m 的开始和终止。如气候适宜也可在户外进行。

如果试验在距离较短的走廊进行,会因患者转向次数过多,影响 6MWT 的结果。最近有研究表明,用足够长的连续走道可走得更远。

自定行走速度的 6MWT 可评价患者亚极限功能情况。因为 6MWT 分为鼓励患者尽快行走试验和患者日常步行走试验两种。而绝大多数患者不是用最快速度完成 6MWT,而是自定运动强度,中途可以停下休息。所以大多数医学中心目前并不采用鼓励患者尽快行走方法来完成。而且,日常生活中绝大多数活动都是在亚极限功能水平上完成的,所以 6MWT 可更好地反映患者日常活动的运动功能情况。

用脚踏车测 6MWT 距离可节省空间,而且试验时可始终监测。但建议不用脚踏车做 6MWT,因为患者在脚踏车上不能自定速度。有研究显示,严重肺病患者在脚踏车上测得的平均 6MWT 距离比在 100 英尺长走廊上测得的标准 6MWT 平均短 14%,存在明显差别,因此两种试验结果不能互换<sup>[14]</sup>。

### 六、设备要求

(1)倒计时器(或秒表); (2)自动的圈数计数器(不是必须设备); (3)标记折返点的两个小锥形标志; (4)一把便于沿走道推动的轮椅; (5)检查结果记录表; (6)氧源; (7)血压计; (8)电话; (9)自动电击除颤器。

### 七、患者检查前准备

(1)穿舒适的衣服; (2)穿合适的鞋子; (3)患者使用习惯的行走辅助器(拐杖、走路使用的支持物等); (4)患者平时的医学支持要继续进行,如吸氧; (5)前半上午或前半下午进行试验的患者试验前可少量加餐; (6)试验前 2 h 患者不要做剧烈运动。

### 八、测量方法

1 再次试验要在一天中的相同时间进行,以缩小时间的影响。

2 在试验前不应进行热身活动。

3 试验前患者在起点旁坐椅上休息至少 10 min 核对有无禁忌证,测量脉搏和血压,检查衣服鞋子是否舒适。填写记录表。

4 选用脉搏血氧监测计。测量并记录基础心率和血氧饱和度(SpO<sub>2</sub>),学习测氧计说明书,掌握如何增大信号和减少运动伪影<sup>[14 15]</sup>,确保记录前读数稳定。注明脉搏是否规律和血氧计信号质量是否满意。运动中不需持续监测 SpO<sub>2</sub>,技师也不必为观察 SpO<sub>2</sub> 陪同患者行走。如行走时佩戴脉动血氧计,应选轻便的设备,电池电量充足,放置位置合适(也可放在裤子的后布兜内),不必为防止脱离而用手持续握紧而影响行走速度。

5 患者测前起立,用 Borg scale 分级评价患者运动前呼吸困难和全身疲劳情况。这一点非常重要,是评价治疗效果的重要指标(参见表 2 Borg scale 分级及其说明)。

表 2 Borg scale 分级

0级	没有任何呼吸困难症状
0.5级	呼吸困难症状非常非常轻微(刚刚能觉察到)
1级	呼吸困难症状非常轻微
2级	呼吸困难症状轻微(轻)
3级	有中等程度的呼吸困难症状
4级	呼吸困难症状稍微有点重
5级	呼吸困难症状严重(重)
6级	
7级	呼吸困难症状非常重
8级	
9级	
10级	呼吸困难症状非常非常重(最重)

注: Borg scale 分级标准要打印或正楷抄写在薄板状厚纸上。试验前先向患者展示这个标准并让患者为自己的呼吸困难评级;试验后提醒患者运动前的呼吸次数、呼吸困难和疲劳等级,并请患者再次为自己的呼吸困难和疲劳评级

6 圈数计数器清零,计时器设定为 6 min。将全部必要设备(圈数计数器、计时器、Borg scale 分级说明、登记表等)放到起始位置。

7 向患者做试验内容介绍,举例说明:“我们的目的是在走廊上来回走 6 min 能走多远就走多远。6 min 走起来有点长,你要尽最大努力,你可能气喘吁吁或精疲力竭。如果你确实无法坚持,可减慢速度,甚至停下来休息。休息时可靠在墙上,但只要还能坚持就请继续走下去。你要振作精神绕

着锥形标志来回走,转弯要迅速。在你走的期间,我会用计数器记下你走的圈数。你每绕过起跑线我就按计数器记1次数。目的是测量你6 min内能走多远,但不能奔跑或慢跑”。并为患者示范怎样快速转弯,帮助患者站在起跑线上。试验时你要站在起跑线旁,不要陪患者行走。患者一出发就开始计时。

8 行走时告诉患者不要说话。用平和语调讲规范的鼓励语。目视患者,集中精力,不要漏计圈数。患者每次返回起跑线,就按一下计数器(或在记录表上记下圈数)。让患者看到你的计数动作。一般来说,第1分钟,告诉患者(语调和缓):“你走得很快,还剩5 min”;第2分钟,告诉患者:“保持这速度,还剩4 min”;第3分钟,告诉患者:“你走得很快,时间已过了一半”;第4分钟,告诉患者:“保持这速度,仅剩2 min”;第5分钟,告诉患者:“你走得很快,仅剩1 min”。不要使用其他鼓励性的语言(或身体语言)来鼓励患者加速。如试验中患者要停下休息,应说:“你可以在墙上靠一会,什么时候你觉得能行就接着走”,不要停止计时。如不到6 min患者停下拒绝再走(或你觉得患者不能再继续),结束试验,让患者坐上轮椅,在记录表上记下走过的距离、终止的时间、提前结束试验的原因。还剩15 s的时候一般应告诉患者:“过一会我叫你停,你就立刻停在原地不动,等我过来”。计时器铃声一响就喊“停!”,走近患者,如患者疲惫不堪应让患者坐下。在患者停步的地方做好标记。

9 试验后记录患者呼吸困难和疲劳的 Borg scale 分级,记录患者觉得走不动的最主要原因。如用脉动血氧计,记下血氧计的  $SpO_2$  和脉率读数,取下传感器。记下计数器记录的圈数(或登记表上的数字)。

10 根据距离标示,测量最后不足一圈的距离。计算走过的总距离,精确到米,记录在登记表上。给患者递杯水,并祝贺他取得好成绩。

### 九、影响试验结果的因素

有很多因素影响 6MWT 的结果(表 3)。试验本身的影响因素要尽量控制,按本文所述的规范操作试验,尽可能使结果更加精确。下列因素尤其值得注意:

1 患者试验经验。在绝大多数试验中,一次试验经验的影响可忽略不计,但要考虑到这种影响。如果完成一次试验,要进行第 2 次试验至少要等 1 h 把治疗前最长的 6MWT 结果作为治疗前的基础水平。患者有很强的求胜欲望,而且经过多次试验,往往可提高动作协调性,找到最佳步幅,克服焦虑而使结果增加。但这种增加不会持续。

2 技术人员的试验技巧和经验也会影响试验结果。

3 技术人员或者家属的鼓励,可明显影响一次试验的结果,所以要强调必须用规范化的语言鼓励患者。否则使结果不准确。我们选用每分钟规范化用语鼓励患者 1 次。有研究显示,要求患者用最快的速度行走,尽管平均 6MWT 增大<sup>[16]</sup>,但有学者建议不要这样做,因为这样会导致部分心脏病患者加重心脏负担,较早出现疲劳症状,甚至出现危险。

4 吸氧的方式和剂量。如步行时要吸氧且计划要多次

试验,每次都要以相同方式吸同等流量的氧。如后期试验因呼吸功能下降不得不加大给氧量,则要在记录表上注明,分析结果变化时要考虑到这个因素。供氧装置类型也要注明,如患者携带液态氧或推/拉着氧气瓶,是间断还是持续供氧,还是技术人员携带氧源跟着患者(不提倡)。供氧变化后应至少 10 min 后再测脉搏和  $SpO_2$ 。有研究表明,慢性阻塞性肺疾病和肺间质病患者吸氧后可提高 6MWT<sup>[17-19]</sup>。重症呼吸功能不全患者如携带便携式氧气装置(但不用它吸氧),则平均结果降低 14%,如运动时用它吸氧则使平均结果提高 20%~35%。

5 药物的影响。记录表上应注明服药类型、剂量、试验前服药时间。已经证实,慢性阻塞性肺疾病患者解除支气管痉挛可明显提高步行距离,改善呼吸困难<sup>[19,20]</sup>,心力衰竭患者使用心血管药物也有同样效果<sup>[21]</sup>。

表 3 影响 6MWT 结果的因素

降低结果因素
身材矮小
高龄
体重大
女性
对试验不熟悉
走廊短(转弯多)
运动系统疾病(关节炎、膝踝或髋关节外伤、肌肉萎缩等)
增加试验结果因素
身高(腿长)
男性
求胜欲望强烈
有试验经验
试验前服用过缓解疾病症状的药物
试验时出现血氧不足的患者给予吸氧

### 十、对结果的分析 and 解释

绝大多数 6MWT 是在治疗前及治疗后做的,最主要的问题是判断治疗后试验距离的显著提高是否有其他影响因素。

目前还没有取得理想的正常参考值(在健康人群用标准 6MWT 方法取得的数据)。有研究报道,117 名健康男性平均 6MWT 是 580 m,173 名健康女性平均距离是 500 m<sup>[12]</sup>。另有报道,51 名高龄健康成年人平均 6MWT 为 630 m<sup>[22]</sup>。报道的健康人平均 6MWT 差异,可能是不同的取样人群、鼓励语言的方式和频度、走廊长度、以前试验次数等诸多因素影响的结果。年龄、身高、体重和性别都能影响健康成年人的 6MWT 结果。因此,在具体分析试验结果、判断功能情况时,这些因素都要考虑到。目前多推荐用 6MWT 绝对值变化比较(如距离提高 50 m),而不是每次的结果与正常值来比较。

6MWT 结果较低无特异性的诊断意义,但 6MWT 结果下降,则要全面查找原因,下列指标可能有帮助:肺功能、心功能、踝-臂指数、肌肉力量、营养状况、认知功能等。

总之,临床工作中要积极在心血管病、肺病等医学中心内推广使用 6MWT,使我们的研究方法与国际接轨,更好地量化评价我们目前的治疗方法,包括中医药对心肺功能不全患者的治疗疗效,提高我们的临床和科研水平。

参 考 文 献

- 1 Bako B A simple field test for the assessment of physical fitness Rep 63-6 Rep Civ Aeromed Res Inst US, 1963, 53: 1-8
- 2 McGavin CR, Gupta SP, McHardy GJ Twelve minute walking test for assessing disability in chronic bronchitis Br Med J 1976 1: 822-823
- 3 Butland R J, Pang J, Gross ER, et al Two, six, and 12 minute walking tests in respiratory disease Br Med J (Clin Res Ed), 1982, 284: 1607-1608
- 4 Solway S, Brooks D, Lacasse Y, et al A qualitative systematic overview of the measurement properties of functional walk tests used in the cardiorespiratory domain Chest 2001, 119: 256-270
- 5 Guyatt GH, Townsend M, Keller J, et al Measuring functional status in chronic lung disease: conclusions from a randomized control trial Respir Med 1991, 85( Suppl B): 17-21.
- 6 Niederman MS, Clemente PH, Fein AM, et al Benefits of a multidisciplinary pulmonary rehabilitation program: improvements are independent of lung function Chest 1991, 99: 798-804.
- 7 Noseda A, Capiaux JP, Prigogine T, et al Lung function, maximum and submaximum exercise testing in COPD patients reproducibility over a long interval Lung 1989, 167: 247-257.
- 8 Knox AJ, Morrison JF, Muers MF. Reproducibility of walking test results in chronic obstructive airways disease. Thorax 1988, 43: 388-392.
- 9 Guyatt GH, Pugsley SO, Sullivan MJ, et al Effect of encouragement on walking test performance Thorax 1984 39: 818-822
- 10 Weisman M, Zebalbs RJ An integrated approach to the interpretation of cardiopulmonary exercise testing Clin Chest Med 1994, 15: 421-445
- 11 Enright PL, Sherrill DL. Reference equations for the six minute walk in healthy adults Am J Respir Crit Care Med 1998, 158: 1384-1387.
- 12 Miyamoto S, Nagaya N, Satoh T, et al Clinical correlates and prognostic significance of six-minute walk test in patients with primary pulmonary hypertension Am J Respir Crit Care Med 2000, 161: 487-492.
- 13 Bitner V, Weiner DH, Yusuf S, et al Prediction of mortality and morbidity with a 6 minute walk test in patients with left ventricular dysfunction JAMA, 1993 270: 1702-1707.
- 14 Barthelmy JC, Geysant A, Riffat J, et al Accuracy of pulse oximetry during moderate exercise: a comparative study. Scand J Clin Lab Invest 1990, 50: 533-539
- 15 Jensen LA, Onyskiw JE, Prasad NGN. Metaanalysis of arterial oxygen saturation monitoring by pulse oximetry in adults Heart Lung 1998 27: 387-408.

- 16 Troosters T, Gosselink R, Decramer M. Six minute walking distance in healthy elderly subjects Eur Respir J 1999, 14: 270-274
- 17 Leach RM, Davilson AC, Chinn S, et al Portable liquid oxygen and exercise ability in severe respiratory disability. Thorax 1992, 47: 781-789
- 18 Roberts CM, Bell J, Wedzicha JA. Comparison of the efficacy of a demand oxygen delivery system with continuous low flow oxygen in subjects with stable COPD and severe oxygen desaturation on walking Thorax 1996 51: 831-834.
- 19 Grove A, Lipworth BJ, Reid P, et al Effects of regular salmeterol on lung function and exercise capacity in patients with COPD. Thorax, 1996 51: 689-693.
- 20 Hay G, Stone P, Carter J, et al Bronchodilator reversibility, exercise performance and breathlessness in stable chronic obstructive pulmonary disease Eur Respir J 1992, 5: 659-664
- 21 Döbck V, Mets T, Romagnoli M, et al Captopril treatment of chronic heart failure in the very old J Gerontol 1994 49 M 148-M 152
- 22 Stevens D, Eppen E, Shama K, et al Comparison of hallway and treadmill six-minute walk tests Am J Respir Crit Care Med 1999 160: 1540-1543.

思考多选题

1 下列关于 6MWT 的描述,正确的是:

- A. 用以评价中重度心肺疾病患者的治疗疗效; B. 用于评价患者基线运动功能情况; C. 帮助预测患者的远期预后; D. 是评价肺动脉高压,慢性心力衰竭患者运动能力,生活质量最重要的研究方法之一。

2 6MWT 的禁忌证有:

- A. 近 1 个月出现过不稳定心性绞痛或心肌梗死; B. 静息心率大于 100 次 /min; C. 静息心率大于 120 次 /min; D. 收缩压 > 180 mm Hg 舒张压 > 100 mm Hg

3 下列哪些情况需要立即中止 6MWT:

- A. 胸痛,难以忍受的呼吸困难; B. 下肢痉挛,步履蹒跚; C. 冒虚汗,面色苍白; D. 患者强烈要求终止。

4 下列哪些是对 6MWT 试验场地要求:

- A. 走廊平直; B. 长度至少 30 米; C. 有坚硬地面; D. 必须在室内。

5 影响试验结果的因素有:

- A. 患者及技术人员 试验经验; B. 鼓励; C. 吸氧; D. 药物。

(收稿日期: 2006-02-22)

(本文编辑: 宁田海)



本栏目由阿斯利康赞助