

· 综述 ·

脑卒中患者的有氧训练进展

董 燕¹ 王 彤¹

由于脑卒中救治技术的提高及卒中单元的推广, 脑卒中存活者大量增加, 2003 年在美国为 470 万^[1]。在我国急性脑血管的发病率约为 120—150/10 万。脑卒中存活者常出现复发性脑卒中^[2], 复发率高达 40%—50%, 其整个血管系统常有显著的动脉粥样硬化性病变, 从而使罹患心血管病的风险增加^[3-4]。因此, 复发性脑卒中和心脏病是脑卒中存活者死亡的首要原因。如何提高脑卒中患者心血管的适应性、降低心血管事件的发病率以及再卒中危险性将是未来脑卒中康复研究的主要方面。

有氧训练被认为是有可能解决上述问题的方法之一。有氧训练是指运动时体内代谢以有氧代谢为主的耐力性训练。它可提高机体的摄氧量, 增进心肺功能, 提高身体耐力, 是达到健康效应的最佳方式。它是一种身体大组肌群参与、中等强度、有节奏、持续时间较长的运动训练。

1 脑卒中患者进行有氧训练的必要性

1.1 脑卒中患者存在的主要问题

脑卒中存活者最常见的问题是运动功能障碍和日常生活活动能力(activities of daily living, ADL)受限, 运动功能障碍影响了患者的日常生活能力, 如独立行走或穿衣不能, 活动能力的下降导致患者运动耐力的减退, 反过来又进一步限制患者行走能力的提高, 使患者陷入恶性循环状态。上一世纪 70 年代的研究即表明偏瘫步态所消耗的能量比正常对照组增加了 55%—100%^[5-6]。以后的研究同样支持这一观点^[7]。脑卒中后肌肉无力和平衡能力差是影响步态的首发因素。虽然心肺适应性和步行能力没有直接的关联, 但可以因为制约行走的耐力进而影响步态^[8]。出院时, 很多患者都获得了行走的能力, 但仅有小部分有足够的力量走出家门, 在社区中行走^[9]。在一项社区居民样本调查中, 发现脑卒中后一年的患者, 行走耐力差是功能限制的主要原因, 而且是重返社区所必须克服的障碍之一^[10]。

1.2 现有康复训练模式的缺陷

通常情况下, 脑卒中康复训练的重点放在神经功能障碍的评估和治疗上, 以提高患者肌力、协调性和日常生活能力为主要目标。这种模式的形成以患者的功能恢复在脑卒中 3 个月时达到平台期为依据^[11]。但是很多的患者在没有完全康复的情况下就出院, 其在家中的训练没有可借鉴的经验以及可利用的资源。患者必须面对持续活动减少而引起的体力减退、活动能力下降导致的慢性残疾以及心血管的健康障碍^[12]。

Marilyn 的研究观察了 20 例患者在接受现有的康复训练过程中物理疗法和作业疗法所引起的心血管应激水平。结果发现, 每次治疗期间心率达到预定目标心率的时间极短, 提示这些治疗所产生的心血管应激反应不足以引起训练效应。MacKay-Lyons 的研究发现小于 3min 的物理治疗只能使心肺

反应达到一个很低的水平^[13]。由此说明这些训练无法改善心血管的适应性。亦有研究表明, 现有的康复模式不能系统地提供充足的训练量来逆转体力的减退, 也不能提供足够的重复性活动达到运动学习的最佳化, 无法做到持续锻炼使得脑卒中患者的健康得到保障^[14]。

1.3 脑卒中患者进行有氧训练的必要性

在脑卒中亚急性期及其以后的阶段, 我们需要新的干预手段来实现长期的运动能力的恢复以及提高偏瘫状态下的心血管适应性。

体力活动是影响脑卒中的单独的危险因素^[15-16]。缺乏体力活动造成心肺功能的适应性下降, 而习得性失用使得脑卒中患者的瘫痪加重。缺乏体力活动是脑卒中可控制的危险因素。即使是中等强度的体力活动也可以对缺血和出血性的脑卒中起到保护作用^[17]。有证据表明, 运动训练可以逆转以前的久坐生活所带来的危险性。即使是适应性和日常活动方面微小的改善也能在降低总发病率和死亡率方面起到很大的作用^[18-19]。Richard 等^[20-21]学者的研究证实了有氧训练是进行体力活动、提高活动能力、改善心肺适应性的有效方法。

2 有氧训练在脑卒中康复临床的应用

2.1 有氧训练前的准备工作

与普通一样, 脑卒中存活者运动训练的主要潜在风险包括肌肉骨骼损伤和心源性猝死。尽管心源性猝死极为罕见, 却是参加运动训练的最严重的并发症。由于多达 75% 的脑卒中患者合并心脏疾病, 20%—40% 的无症状脑卒中患者可能存在无症状心肌缺血。因此建议脑卒中存活者在训练前进行一次全面的病史回顾和体格检查, 其目的是确定需要特别加以考虑或构成参加运动训练禁忌证的神经系统并发症和其他内科疾病^[22]。

由于脑卒中患者可能同时伴有多种并发症, 如高血压、冠心病、肥胖、抑郁等, 因此脑卒中患者的有氧训练必须有严格入选和排除标准, 以确保训练的安全性。Michael^[23]的研究中, 所采用的排除标准包括充血性心衰、不稳定性心绞痛、外周动脉闭塞性疾病、感觉性失语、痴呆[简易精神状态检查量表(mini-mental state examination, MMSE)<23]、现有的未经治疗的抑郁或其他慢性疾病、骨科疾病和神经系统疾病等。而在 Macko 的研究中患者至少要能够完成 3min 连续的平板步行, 速度为 0.22m/s(0.5mph)或更快才被允许进入平板心电图负荷试验^[24]。他在 2005 年的研究中则认为只要受试者能够完成 30 步行走, 即使是使用辅助具, 一般都可以耐受平板

1 南京医科大学第一附属医院康复医学科, 210029

作者简介: 董燕, 女, 硕士研究生

收稿日期: 2006-06-12

训练^[13]。

2.2 有氧训练中耐力的评测方法

评价运动耐力(心肺适应性)最常用的指标是最大耗氧量,即 $\text{VO}_{2\text{max}}$,可以在运动达到稳定状态时通过气体代谢测得^[24]。Kurl^[25]在芬兰东部某些社区进行了当地人口的队列研究,有 2011 位既往无脑卒中和肺部疾病的受试者进入研究,平均随访时间为 11 年。期间发生了 110 例脑卒中,87 例为缺血性脑卒中。他的研究表明低心肺适应性和脑卒中危险性增加有关。和其他可变的危险因素相比, $\text{VO}_{2\text{max}}$ 是提示脑卒中的最有力的指标。而 Liu^[26]则认为,对于运动功能障碍严重者,要达到最大负荷或接近最大负荷量是几乎不可能的,因此最大耗氧量并不是一个实用的指标。他推荐使用无氧阈(anaerobic threshold,AT)、心率-氧耗量系数(heart rate oxygen coefficient,HR- O_2 -coeff)等其他指标,但是并没有得到广泛应用。

在测量最大耗氧量所选取的运动方式中,Arsura 认为 6min 平地行走测试不能作为评定运动耐力的标准,最好的是功率自行车,加扶手的平板运动可以代替功率自行车^[27]。Dobrovolsky 对用平板运动测定脑卒中后慢性偏瘫的老年患者的运动耐力的信度进行了研究,认为极量平板运动试验是测定氧耗量的可靠方法^[27]。但是脑卒中患者的肢体偏瘫往往影响了他们完成平板运动或自行车踏踩。因此,有其他学者建议采用其他方法,如 Liu 的文章中介绍了用分级基本运动、分级桥式运动等方法来测试运动耐力^[26]。

2.3 有氧训练的方法

目前,关于平板和功率自行车等有氧训练方式在心血管疾病的康复和运动耐力的提高方面起积极作用已得到大量研究的支持。报导较多的是平板运动,认为它在慢性脑卒中患者可以改善患者心肺适应性,降低偏瘫步态的能量消耗^[21,23]。活动平板训练在脑卒中患者的运动康复中具有 3 个突出的优点。第一,它需要完成的是日常生活所必需的一项任务,即步行,这可以提高训练效果的可推广性;第二,应用扶手支撑和“减重”装置或穿戴下肢机器人步行装置(lokomat system)可以使那些无法进行运动训练的患者能够在活动平板上步行;^[29]第三,遗留步态偏差的患者可在保持舒适的步行速度的同时通过逐渐增加活动平板步行的级别来提高运动强度。在美国一项“关于脑卒中存活者体力活动和运动训练的建议”中,建议脑卒中患者在进行阶梯运动试验时进行心电图监测以确保运动的安全性^[2]。此外,单臂功率手摇车在小样本量的研究中也证明可以有效地引起机体血液动力学的改变,从而增加心脏的应激负荷,可以用于不能耐受平板心电图运动试验的脑卒中患者^[30]。

3 脑卒中患者有氧训练中存在的问题

国外从上一世纪 70 年代即开始研究脑卒中存活者心肺适应性差的问题,国内由于康复起步较晚,目前仅有刘吉林^[30]、刘亚丽等^[31]进行过相关报道。国外虽然研究开展的比较早,但是在改善脑卒中患者的心肺适应性,增强有氧耐力方面,仍然存在很多尚有争议且亟待解决的问题。

3.1 有氧训练的运动方案

目前脑卒中患者所采用的有氧训练的方案均参考冠心病患者的康复方案,如活动平板 Bruce 方案等,没有专门为脑卒中患者量身定做的运动方案。一些训练模式已经被证明可以增加脑卒中存活者的心血管适应性。这些研究提示,脑卒中患者的运动方案必须能够根据神经损伤的严重程度、基线的适应水平、以及脑卒中后所处的恢复阶段进行调整。且训练处方的不同及其渐进度(如耗氧的强度、训练的速度、重复性)进一步决定了训练所导致的结果,在方案确定时也必须考虑在内^[13]。

3.2 有氧训练对脑卒中的作用

有氧训练除了在增加心肺适应性提高运动耐力方面有作用外,在改善运动功能状态方面是否起作用? Potemp^[32]发现 10 周的改良自行车运动可以改善慢性脑卒中患者的峰值耗氧量,但是 Fugl-Meyer 评分改善不明显。而 Macko^[21]在平板运动改善慢性脑卒中患者的步行能力和心肺适应性的研究中发现,增大平板运动的速度可以增强心肺适应性,而延长运动时间可以增强运动功能。要对有氧训练和降低心肺适应性以及改善功能状态之间的关系做出结论,目前还缺乏两种不同运动量相互比较的前瞻性的随机研究。

3.3 脑卒中患者有氧训练的安全性

Fujitani 等^[33]报道在训练过程中 15 例患者有 2 例出现并发症。Macko 等^[20]报道 25 例有 3 例出现不良反应。Rimmer^[34]报道在 12 周的训练中有 3 起不良反应事件,分别出现脑卒中症状,轻微癫痫发作,出现低血压反应。更有研究者报道有氧训练组脑卒中再发生率为 6.8%,而非有氧训练组为 0^[35]。但是有氧训练组再卒中的比例和亚急性期再卒中率相比并没有显著差异(3 个月时为 2.9%,6 个月时为 6.0%)。因此,在有氧训练的过程中,对脑卒中患者还必须制定更为严格的入选和排除标准,也必须进行更严密的监测。对于一些有严重功能障碍的患者能否进行有氧训练,采取何种训练方式进行有氧训练都需要做进一步的研究。

3.4 有氧训练对脑卒中患者长期的影响

从理论上说,有氧训练能够增强心肺适应性,则可以减少复发性脑卒中和心血管事件的发病率。但是目前仍然缺乏相关方面的有力证据。

综上所述,脑卒中的有氧训练方面虽然在国外研究开展较早,但是仍然存在很多尚未解决的问题。而国内更是缺乏相关研究。脑卒中后的神经恢复已得到广泛研究,而有氧运动在增强脑卒中患者的功能状态方面潜在的益处仍然没有得到足够的重视。

参考文献

- [1] Heart Disease and Stroke Statistics—2003 Update[M]. American Heart Association, 2002.18.
- [2] Vickrey BG, Rector TS, Wickstrom SL, et al. Occurrence of secondary ischemic events among persons with atherosclerotic vascular disease[J]. Stroke, 2002, 33: 901—906.
- [3] Wolf PA, Clagett GP, Easton JD, et al. Preventing ischemic stroke inpatients with prior stroke and transient ischemic attack: a statement for healthcare professionals from the stroke council of the American heart association [J]. Stroke, 1999, 30:

- 1991—1994.
- [4] Roth EJ. Heart disease in patients with stroke: incidence, impact, and implications for rehabilitation. I: classification and prevalence[J]. Arch Phys Med Rehabil, 1993, 74:752—760.
- [5] Corcoran PJ, Jebson RH, Brengelmann GL, et al. Effects of plastic and metal leg braces on speed and energy cost of hemiparetic ambulation [J]. Arch Phys Med Rehabil, 1970, 51: 69—77.
- [6] Gersten JW, Orr W. External work of walking in hemiparetic patients[J]. Scand J Rehabil Med, 1971, 3:85—88.
- [7] Kelly JO, Kilbreath SL, Davis GM, et al. Cardiorespiratory fitness and walking ability in subacute stroke patients [J]. Arch Phys Med Rehabil, 2003, 84(12):1780—1785.
- [8] Pang MY, Eng JJ, Dawson AS. Relationship between ambulatory capacity and cardiorespiratory fitness in chronic stroke: influence of stroke-specific impairments[J]. Chest, 2005, 127(2):495—501.
- [9] Rimmer JH, Wang E. Aerobic exercise training in stroke survivors[J]. Top Stroke Rehabil, 2005, 12(1):17—30.
- [10] Mayo NE, Wood-Dauphinee S, Ahmed S, et al. Disablement following stroke[J]. Disabil Rehabil, 1999, 21(5-6):258—268.
- [11] Macko RF, Ivey FM, Forrester LW. Task-oriented aerobic exercise in chronic hemiparetic stroke: training protocols and treatment effects[J]. Top Stroke Rehabil, 2005, 12(1):45—57.
- [12] Ivey FM, Macko RF, Ryan AS, et al. Cardiovascular health and fitness after stroke[J]. Top Stroke Rehabil, 2005, 12(1):1—16.
- [13] MacKay-Lyons MJ, Makrides L. Cardiovascular stress during a contemporary stroke rehabilitation program: is the intensity adequate to induce a training effect[J]? Arch Phys Med Rehabil, 2002, 83:1378—1383.
- [14] US Department of Health and Human Services. Post-stroke Rehabilitation: Clinical Practice Guideline [M]. Washington DC: US Government Printing Office, 1995.
- [15] Gordon NF, Gulanic M, Costa F, et al. Physical activity and exercise recommendations for stroke survivors: an American Heart Association Scientific Statement [J]. Circulation, 2004, 109:2031—2041.
- [16] Lee CD, Folsom AR, Blair SN. Physical activity and stroke risk: a meta analyses[J]. Stroke, 2003, 34:2475—2481.
- [17] Wendel-Vos GC, Schuit AJ, Feskens EJ, et al. Physical activity and stroke. A meta-analysis of observational data [J]. Int J Epidemiol, 2004, 33(4):787—798.
- [18] Blair SN, Kohl HW, Barlow CE, et al. Changes in physical fitness and all-cause mortality. A prospective study of healthy and unhealthy men[J]. JAMA, 1995, 273:52—53.
- [19] Blair SN, Kampert JB, Kohl HW. Influences of cardiorespiratory fitness and other precursors on cardiovascular disease and all-cause mortality in men and women [J]. JAMA, 1996, 276: 205—210.
- [20] Macko RF, Smith GV, Dobrovolsky CL, et al. Treadmill training improves fitness reserve in chronic stroke patients [J]. Arch Phys Med Rehabil, 2001, 82(7):879—884.
- [21] Macko RF, Ivey FM, Forrester LW, et al. Treadmill exercise rehabilitation improves ambulatory function and cardiovascular fitness in patients with chronic stroke: a randomized, controlled trial[J]. Stroke, 2005, 36(10):2206—2211.
- [22] Gordon NF, Gulanic M, Costa F, et al. American Heart Association Council on Clinical Cardiology, Subcommittee on Exercise, Cardiac Rehabilitation, and Prevention; the Council on Cardiovascular Nursing; the Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism; and the Stroke Council. Physical activity and exercise recommendations for stroke survivors: an American Heart Association scientific statement from the Council on Clinical Cardiology, Subcommittee on Exercise, Cardiac Rehabilitation, and Prevention; the Council on Cardiovascular Nursing; the Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism; and the Stroke Council [J]. Circulation, 2004, 109(16):2031—2041.
- [23] Michael KM, Allen JK, Macko RF. Reduced ambulatory activity after stroke: the role of balance, gait, and cardiovascular fitness[J]. Arch Phys Med Rehabil, 2005, 86(8):1552—1556.
- [24] Macko RF, Smith GV, Dobrovolsky CL, et al. Treadmill training improves fitness reserve in chronic stroke patients [J]. Arch Phys Med Rehabil, 2001, 82(7):879—884.
- [25] Kurl Sudhir, Laukkanen Jari A, Rauramaa Rainer, et al. Cardiorespiratory fitness and the risk for stroke in men [J]. Archives of Internal Medicine, 2003, 163(14):1682—1688.
- [26] Liu M, Tsuji T, Hase K, et al. Physical fitness in persons with hemiparetic stroke[J]. Keio J Med, 2003, 52(4):211—219.
- [27] Arsura E. Evaluating cardiorespiratory fitness after stroke: does the best provide less[J]? Chest, 2005, 127(5):1473—1474.
- [28] Dobrovolsky CL, Ivey FM, Rogers MA, et al. Reliability of treadmill exercise testing in older patients with chronic hemiparetic stroke [J]. Arch Phys Med Rehabil, 2003, 84(9):1308—1312.
- [29] Kriebel HI. Rehabilitation Robotics and Stroke[J]. Neurorehabilitation and Neural Repair, 2006, 20(1):52—53.
- [30] 刘吉林, 王翔, 励建安. 手摇车在偏瘫患者分级运动试验中的应用[J]. 中国康复医学杂志, 2000, 15(1):21—23.
- [31] 刘亚丽, 徐颖, 刘侠, 等. 踏车运动对脑梗卒中后轻偏瘫患者运动能量消耗和心血管活动的影响 [J]. 中国临床康复, 2003, 10: 1577.
- [32] Potempa KL, Lopez M, Braun LT, et al. Physiological outcomes of aerobic exercise training in hemiparetic stroke patients[J]. Stroke, 1995, 26:101—105.
- [33] Fujitani J, Ishikawa T, Akai M, et al. Influence of daily activity on changes in physical fitness for people with post-stroke hemiplegia[J]. Am J Phys Med Rehabil, 1999, 78(6):540—544.
- [34] Rimmer JH, Riley B, Creviston C, et al. Exercise training in a predominantly African-American group of stroke survivors[J]. Med Sci Sports Exerc, 2000, 32:1990—1996.
- [35] Duncan P, Studenski S, Richards L, et al. Randomized clinical trial of therapeutic exercise in subacute stroke [J]. Stroke, 2003, 34:2173—2180.