·综述·

双重任务在脑外伤康复中应用的研究进展

周 静[1] 杨 磊[2] 赵 瑞[1] 何 影[1] 刘 芳[1] 雷 蕾[1] 姚黎清[2,3]

1 脑外伤的康复治疗面临着巨大的挑战

脑外伤(traumatic brain injury, TBI)是指包括大脑两半球、小脑和脑干在内的急性和慢性脑损伤,临床表现主要取决于损伤的性质,脑弥散性创伤常与创伤后弥漫性轴索损伤或昏迷有关,局限性损伤可能与神经行为学表现、轻偏瘫或其他局部神经病学缺陷有关[1]。近年来,神经外科学的飞速发展极大地提高了颅脑损伤患者术后成活率,但是大部分脑损伤幸存者都会存在严重的功能障碍,失去生活自理能力,生存质量显著降低。庞大的患病人群及不断攀升的发病率使政府、社会及家庭付出巨大的代价[2]。根据世界卫生组织的保守估计,我国创伤性颅脑损伤的发病率2011年以前每年约180/10万—250/10万,其死亡率及致残率均居创伤首位[3]。脑外伤属于最常见的严重致残性神经系统伤病,与其他疾病相比,脑外伤患者的恢复期较长,是重要的社会问题[4]。加强综合康复训练是改善脑外伤患者预后的重要途径及手段,其主要理论基础是脑的可塑性与功能重组理论[5—7]。

脑外伤患者常伴有的认知、平衡障碍,是医护共同关注的重点。脑外伤的患者由于分散注意力的缺失,同时执行两项任务时,存在严重困难,进行复杂的日常生活活动时需要依赖他人帮助才能完成,这导致患者无法重返工作岗位,因而引发社会孤立和生存质量下降的恶性循环[8—9]。目前有大量研究都表明,认知障碍会影响神经退行性病变患者的步行功能,甚至增加患者摔倒的风险,因此探索认知与运动间的相互作用是如何影响神经功能损伤患者的平衡和安全性步行是当前研究的主要目标[9]。

2 何谓双重任务

同时执行两个任务即为双重任务(dual-tasking, DT)[8]。在日常功能性活动中,具备同时做两件事或者多件事的能力至关重要,这其中需要的就是分散注意力。例如,当一个人边上台阶边与他人聊天或一个端着咖啡的乘客试图在移动的交通工具中保持平衡时,都需这种能力。双重任务执行能力评测通常包含两个任务:初级的运动或平衡任务(例如行走、站立)以及分散注意力所需的次级任务[9]。注意力是一个多层面的认知结构,而分散注意力所需的次要任务则可由不同的形式构成,可以是运动性任务(端着一杯水,转头)也可以是认知性任务(数字广度测验,斯特鲁普试验)[10—11]。Al-Yahya等[12]根据所执行任务的需求及心理过程把认知任务分为:反应时间任务,识别和判断任务,心理追踪任务,短期记忆和语言流畅性任务等。以运动为主的初级任务,分散注意力所需的次级任务,分别与二者结合的双重任务比较,能更好地洞悉初级和次级任务之间是如何互相影响的。双重任务能力被认为是一种评测年龄、疾病相关步态及平衡控制的新方法。除此之外,双重任务能力也被视为一种减小跌倒风险筛查的新方法[11]。因为功能性步行不仅要求患者有一定的姿势控制和步行能力,也要求拥有行走时完成认知任务的能力(即双重任务行走)并且能适应不断变化的环境[8],例如,患者要"一心两用",能边走边与他人交谈。环境越复杂(如在有限的时间内通过拥挤的区域)对分散注意力的需求就越大。过去几年里,人们愈发认识到脑外伤患者双重任务条件下的步行能力在社区功能性活动中的重要性,双重任务活动被广泛用于探究患者步行和认知水平的关系中。

3 传统康复治疗方法对提高患者的双重任务能力强调不足

与康复医疗的其他方面相比,脑外伤康复的发展相对滞后[13]。20世纪70年代,美国脑外伤康复就进入有组织的阶段,其标志是脑外伤治疗与康复示范中心体系的建立。我国迄今为止尚未建立脑外伤的康复医疗体系,更没有脑外伤康复专科医院,综合医院也没有建立跨学科合作团队和学科内团队工作模式,更没有脑外伤康复的亚专科设置,因此脑外伤康复是康复医疗服务体系的一块短板。治疗体系还必须考虑特殊教育的要求、生活自理能力、职业训练和支持,以及家庭成员的支持等问题。脑外伤患者,特别是重型患者的自然病程可能相当长,甚至影响终身。脑外伤的康复时间比其他获得性损伤和神经系统疾病的康复持续时间长。因此,要正确认识脑外伤的自然病程,在不同阶段采用个体化的康复治疗和服务措施,避免不必要和无效的治疗手段。脑外伤早期康复治疗的手段主要有中医针刺治疗、推拿治疗、作业疗法、功能训练、高压氧治疗、心理治疗等[6],慢性期广为接受的运动学习理论包括具体的任务训练和了解患者机体状况两

DOI:10.3969/j.issn.1001-1242.2017.11.024

1 昆明医科大学,昆明,650000; 2 昆明医科大学第二附属医院康复科; 2 通讯作者
作者简介:周静,女,硕士研究生;收稿日期:2016-04-26

部分,这充分说明要根据患者的病程来制定合理的康复训练计划,并需要不断修改对应的康复计划。脑外伤的康复包括意识、运动功能和认知功能的恢复等多个方面。现代康复理论认为,神经组织损伤后在功能上具有重新组织的能力或可塑性,而康复治疗可加速脑侧支循环的建立,促进病灶周围组织或健侧脑组织细胞的重组或代偿,极大程度地利用了脑的可塑性[6]。对于脑外伤患者来说,治疗功能恢复的金牌法则就是要有针对性的个性化的治疗。

目前尚未发现有效改善脑外伤患者步行能力的传统步行康复治疗技术,但可以明确的是结合不同的康复治疗技术的训练比单一训练的效果好。

4 双重任务能力可以评估脑外伤患者的功能能力

与人口老年化,痴呆和中风等相比,脑外伤和双重任务行走能力的研究较少。目前关于脑外伤和双重任务的研究大部分是中度脑外伤和双重任务行走,也有部分涉及脑震荡。合并运动和认知任务时大大增加了任务的复杂性和难度,关于中重度TBI的研究发现,即使后来TBI患者的运动功能恢复,双重任务行走时仍然存在运动和注意力缺陷[14]。此外,在花费较少的注意力的情况下[14],中重度脑外伤患者,在跨越障碍物和将要跨越障碍物之前都需要更大的双重任务能力,特别是当患者同时受到认知任务干扰和伴随步态的视觉干扰时更严重[14]。但是这些情况都是在步态实验室中进行的,考虑到生态效度,实际环境很可能会更加苛刻。多数的研究表明严重的神经生理功能紊乱都使用的是传统的神经生理检测法,但是对于中轻度脑损伤,神经生理检测不能很好地反映功能缺陷。对于中度脑外伤患者而言,其功能状态常常难以评估而且会被误诊[15],因为中度脑损伤相关的认知或运动障碍变化难以观察到,无论是功能单一、独立的检测措施都不能敏感地反映患者的功能变化[16—17],而双重任务可以较敏感地评估出患者的功能能力。双重行走能力尤其能够敏感地反映临床现象和症状以及神经生理功能[18—20]。此外,一些研究发现,双重任务行走也能检测脑震荡患者的功能情况[21]。

以上研究多是用双重任务评估患者的功能能力,双重任务与单项任务相比,更能反映脑损伤患者以后的生活状态,基于双重任务行走评估的结果可以反映患者综合能力,以及其未来生活中摔倒和受伤的风险,从而及早预防。

5 国内外双重任务训练在脑外伤患者中的研究现状

Silsupadol P等[22]用单项任务和双重任务分别训练平衡功能障碍的老年人,四周后比较其步速、步长和患者的反应速度发现,双重任务训练能有效提高老年患者的步行速度和认知功能。然而,相关的系统评价由于样本量小,无法得出客观有效的结论;在训练方法上,不同的研究者采取的训练方法不尽相同,因此双重任务训练对患者功能水平的影响,仍需要进一步研究和证明[23]。迄今为止,只有个别研究探讨了脑外伤患者双重任务训练的效果。2016年最新的一篇报道中,134例正常人和44例脑外伤患者3分钟内同时做消除和计算的双重纸笔任务,比较两组计算的速度和准确率,发现注意力严重缺失脑损伤患者难以完成边走边听的复杂任务[24]。Silsupadol P等[22]的研究表明,在双重任务条件下训练的患者的平衡能力比在单一任务条件下的训练效果好,在步行康复训练中亦如此,随后的研究也证实了这一点。Peirone E等[25]将脑损伤12—18个月后患者随机分为双重任务训练介入组和单纯的传统物理治疗组,比较训练7周后两组的单腿睁眼站立平衡能力发现,双重任务介入组的平衡控制能力得以提高。关于脑震荡青少年的横断面前瞻性研究发现,双重任务执行能力可以作为临床上评价脑震荡患者恢复情况的有效指标[26]。Scherer MR等[16]探索轻度脑损伤后重返赛场的时机发现,双重或多重任务结合复杂的生态学观点可以用以上评估平民和军事参与者重返活动时机的有效方法。

有研究表明脑外伤患者在双重任务条件下注意力缺陷,以及执行功能系统受损[27]。同时有研究也发现在亚急性和慢性严重性脑外伤患者中,在双重任务条件下分散注意力缺陷,这也会影响工作记忆能力[28]。有研究表明,同时执行运动任务和认知任务对于健康受试者而言并不困难,但对于脑损伤和注意力减退的老年人,双重任务会造成他们体能、认知功能下降,跌倒,丧失步行能力[29]。现今已有一些研究发现脑外伤患者的双重任务能力与其他功能相关。例如,双重任务执行能力与日常生活活动功能相关,执行任务功能障碍的评估是神经生理和脑外伤相关的神经康复的关注点[30]。重复说话时身体摆动的变异性与Barthel指数呈中度相关(r=-0.43— -0.37),坐位状态下不断地说话与Barthel指数呈中度相关(三个月后效果显著,r=-0.42)[22]。通过观察患者是否会跌倒来测试脑外伤患者步行能力的DT测试发现其敏感性要比特异性低许多(敏感性=15%—53%,特异性=70%—97%)[23]。但如果将测试项目分为重复跌倒的患者和不会重复跌倒的患者,则其敏感性(73%)比特异性高(69%)[23]。

总之,双重任务训练可以用于脑外伤后的功能状态的评估、预后的判断,以及康复过程中摔倒发生率的预测,也可以作为一种有效的新型康复训练方法。

6 增加双重任务训练可能是未来康复治疗发展的新趋势

双重任务训练具有重要的临床意义,充分解决目前康复训练中对双重任务能力忽视的问题,可以有效地提高患者的综合能力。以下情况都可改善双重任务能力:①通过重复训

练来提高步行能力的同时，可有更多的精力来完成认知任务；②控制基于双重任务活动的训练强度[23]。目前的康复研究极不重视双重任务能力的训练，也很少将双重任务能力评估纳入脑外伤康复研究试验中。许多接受常规康复治疗的脑外伤患者出院后，行走过程中仍然无法执行双重任务，或者执行双重任务时存在跌倒风险。因此，我们有必要制定合理有效的双重任务平衡和步态训练方法，以增强患者出院后的功能能力，从而促进患者的社区功能性步行能力的提升和缩短重返社会所需的时间。虽然脑外伤患者在双重任务条件下的平衡与活动能力已经成为康复研究的热门话题，然而，国内目前并没有关于认知—运动双重任务训练对脑外伤患者功能能力的随机对照研究。

综上所述，双重任务能力能更真实反映脑外伤患者的生存质量水平与社区再融入能力，但其具体恢复机制及与其他功能的相关性还有待研究，脑外伤患者增加双重任务训练是否更能提高患者出院后的生存质量还需进行验证。

参考文献

[1] Ponsford J, Bayley M, Wiseman-Hakes C, et al. INCOG recommendations for management of cognition following traumatic brain injury, part II: attention and information processing speed[J]. J Head Trauma Rehabil,2014,29(4):321—337.

[2] 南宝，王恒苓. 对外伤性周围神经损伤患者进行早期综合康复治疗的效果分析[J]. 当代医药论丛, 2014(14):211—212.

[3] 陈正宏. 早期综合康复治疗对颅脑损伤患者神经功能恢复的影响[J]. 临床医学工程, 2014(03):303—304.

[4] 励建安. 脑外伤康复的现状与未来发展趋势[J]. 中国康复医学杂志, 2011，(12):1095—1097.

[5] 周君. 探讨神经外科颅脑外伤患者预后和影响因素[J]. 中国保健营养, 2015,25(8):190—191.

[6] 袁栋才，张凤春，魏巍，等. 神经可塑性与脑卒中后运动功能恢复的研究进展[J]. 中国康复医学杂志, 2014(04):391—394.

[7] 高晨，荔李志云. 颅脑损伤的综合康复治疗进展[J].河北医药, 2013,35(3):435—437.

[8] Plummer-D'Amato P, Kyvelidou A, Sternad D, et al. Training dual-task walking in community-dwelling adults within 1 year of stroke: a protocol for a single-blind randomized controlled trial[J]. BMC Neurol,2012,12:129.

[9] Mcculloch K. Attention and dual-task conditions: physical therapy implications for individuals with acquired brain injury[J]. J Neurol Phys Ther,2007,31(3):104—118.

[10] Beauchet O, Annweiler C, Dubost V, et al. Stops walking when talking: a predictor of falls in older adults?[J]. Eur J Neurol,2009,16(7):786—795.

[11] Beauchet O, Dubost V, Allali G, et al. 'Faster counting while walking' as a predictor of falls in older adults[J]. Age Ageing,2007,36(4):418—423.

[12] Al-Yahya E, Dawes H, Smith L, et al. Cognitive motor interference while walking: a systematic review and meta-analysis[J]. Neurosci Biobehav Rev,2011,35(3):715—728.

[13] 徐静艳. 颅脑外伤的早期康复治疗进展[J]. 现代中西医结合杂志, 2011,20(1):122—123.

[14] Mcfadyen BJ, Cantin JF, Swaine B, et al. Modality-specific, multitask locomotor deficits persist despite good recovery after a traumatic brain injury[J]. Arch Phys Med Rehabil,2009,90(9):1596—1606.

[15] Cassidy JD, Carroll LJ, Peloso PM, et al. Incidence, risk factors and prevention of mild traumatic brain injury: results of the WHO Collaborating Centre Task Force on Mild Traumatic Brain Injury[J]. J Rehabil Med,2004(43 Suppl):28—60.

[16] Scherer MR, Weightman MM, Radomski MV, et al. Returning service members to duty following mild traumatic brain injury: exploring the use of dual-task and multitask assessment methods[J]. Phys Ther,2013,93(9):1254—1267.

[17] Vallee M, Mcfadyen BJ, Swaine B, et al. Effects of environmental demands on locomotion after traumatic brain injury[J]. Arch Phys Med Rehabil,2006,87(6):806—813.

[18] Fait P, Swaine B, Cantin JF, et al. Altered integrated locomotor and cognitive function in elite athletes 30 days post-concussion: a preliminary study[J]. J Head Trauma Rehabil, 2013,28(4):293—301.

[19] Catena RD, van Donkelaar P, Halterman CI, et al. Spatial orientation of attention and obstacle avoidance following concussion[J]. Exp Brain Res,2009,194(1):67—77.

[20] Parker TM, Osternig LR, van Donkelaar P, et al. Recovery of cognitive and dynamic motor function following concussion[J]. Br J Sports Med,2007,41(12):868—873.

[21] Register-Mihalik JK, Littleton AC, Guskiewicz KM. Are divided attention tasks useful in the assessment and management of sport-related concussion?[J]. Neuropsychol Rev,2013, 23(4):300—313.

[22] Silsupadol P, Lugade V, Shumway-Cook A, et al. Training-related changes in dual-task walking performance of elderly persons with balance impairment: a double-blind, randomized controlled trial[J]. Gait Posture,2009,29(4):634—639.

[23] Pichierri G, Wolf P, Murer K, et al. Cognitive and cognitive-motor interventions affecting physical functioning: a systematic review[J]. BMC Geriatr,2011,11:29.

[24] Toyokura M, Nishimura Y, Akutsu I, et al. Clinical significance of an easy-to-use dual task for assessing inattention [J]. Disabil Rehabil,2016:1—8.

[25] Peirone E, Goria PF, Anselmino A. A dual-task home-based rehabilitation programme for improving balance control in patients with acquired brain injury: a single-blind, randomized controlled pilot study[J]. Clin Rehabil,2014,28 (4):329—338.

[26] Howell DR, Osternig LR, Chou LS. Dual-task effect on gait balance control in adolescents with concussion[J]. Arch Phys Med Rehabil,2013,94(8):1513—1520.

[27] Mcfadyen BJ, Gagne ME, Cossette I, et al. Using dual task walking as an aid to assess executive dysfunction ecologically in neurological populations: A narrative review[J]. Neuropsychol Rehabil,2015:1—22.

[28] Patel P, Lamar M, Bhatt T. Effect of type of cognitive task and walking speed on cognitive-motor interference during dual-task walking[J]. Neuroscience,2014,260(1):140—148.

[29] Haggard P, Cockburn J, Cock J, et al. Interference between gait and cognitive tasks in a rehabilitating neurological population[J]. J Neurol Neurosurg Psychiatry,2000,69(4): 479—486.

[30] Montero-Odasso M, Muir SW, Speechley M. Dual-task complexity affects gait in people with mild cognitive impairment: the interplay between gait variability, dual tasking, and risk of falls[J]. Arch Phys Med Rehabil,2012,93(2): 293—299.