

# 轻度认知障碍增加老年人跌倒风险机制及认知康复干预措施的研究进展

翟超娣 安丙辰 郑洁皎

**【摘要】** 轻度认知障碍是老年人跌倒的高危因素之一,其主要表现在患者的记忆力、注意力、运动及执行功能和日常生活能力的下降,从而显著增加患者跌倒的风险。而通过早期的康复干预可以减缓甚至逆转轻度认知障碍的恶化,其可能成为轻度认知障碍老年患者预防跌倒有效的干预措施。

**【关键词】** 认知康复训练; 跌倒; 轻度认知障碍; 综述文献

doi: 10.3969/j.issn.1009-6574.2017.09.015

**Advances in effects of mild cognitive impairment on falls among elders and corresponding cognitive rehabilitation intervention measures** ZHAI Chao-di, AN Bing-chen, ZHENG Jie-jiao. Huadong Hospital Affiliated to Fudan University, Shanghai 200040, China

**【Key words】** Cognitive rehabilitation training; Fall; Mild cognitive impairment; Reviews

注意力、短时记忆和执行功能等认知域障碍常引起步速变慢、步态稳定性减低、平衡能力下降<sup>[1]</sup>,并最终增加患者在行走过程中由非外界因素引发跌倒的概率。跌倒会造成骨折、行动不便、住院甚至死亡,通常会对老年人的独立生活能力和信心造成严重影响<sup>[2-3]</sup>,研究表明约有30%的老年人每年都有过跌倒经历<sup>[4]</sup>。目前研究显示老年人跌倒主要考虑的因素有肌力、反应能力、平衡控制和神经精神障碍<sup>[5-6]</sup>,其中认知功能的下降是常见的神经精神障碍之一,也是导致老年人跌倒的高危险性因素<sup>[3, 7-8]</sup>。

轻度认知障碍(Mild Cognitive Impairment, MCI)是介于正常和痴呆的认知状态<sup>[9]</sup>,目前广泛地认为是指患者记忆力、注意力、语言能力、视空间结构功能及执行功能等认知域一项或多项低于正常期望,并在重复评估中随时间推移逐渐下降,然而并没有显著影响到个体的生活及工作的认知状态。其临床评估应结合受试者主诉、知情者证实、认知功能多方面评定和脑MRI进行综合评估<sup>[3]</sup>。人们常误认为MCI是正常的脑老化表现,从而忽视了其向痴呆加重的风险。然而通过早期的认知康复干预,可以减缓甚至是逆转MCI恶化为痴呆的发展过程<sup>[10-11]</sup>,从而提高老年人的日常生活能力,降低早期认知障碍

患者跌倒的风险。

## 1 MCI的诱导因素

据报道高脂血症、高血压、糖尿病、心脏病、短暂性脑缺血发作(TIA)、APOE-e4等位基因多态性、受教育程度偏低是老年人MCI加剧的诱导因素<sup>[3, 12]</sup>。高血脂、高血压分别可引起血液黏稠度增加和毛细血管病变、脑动脉硬化,进而加速脑动脉硬化降低,损害脑代谢,这些变化最终造成细胞死亡或神经元变性而导致认知功能下降<sup>[13]</sup>。Luchsinger等<sup>[14]</sup>对918例患者长期调查发现糖尿病患者的MCI发病率比对照组显著高出8.0%。心脏病诱导老年人MCI的主要原因是血液流体力学因素引起大脑低代谢和低灌注<sup>[15]</sup>。研究表明APOE-e4非携带者要比携带者的认知水平高,后者MCI的阳性率也显著提高,并且其引起女性记忆功能障碍的概率要高于男性<sup>[16]</sup>。受教育程度低主要是患者神经元储备不足,从而缺乏MCI的保护因素<sup>[17]</sup>。总体而言,随着年龄的增长,血管变窄,血流量下降,营养代谢供给不足,老年人的脑组织开始逐渐的萎缩或脑细胞死亡,随之控制认知部分的相关区域的生理功能也出现了不同程度的降低进而出现MCI<sup>[18]</sup>,最终导致患者的注意力、定向力、记忆力、外显和内隐运动学习能力、解决问题能力、唤醒和意识水平能力的降低或部分损伤<sup>[19]</sup>。

## 2 MCI的临床诊断或社区调查方法

MCI的临床诊断或社区调查应由患者家属或其他知情者证实患者存在记忆损害、日常生活能力受损或认知功能减退等单一或多个病症。而后应选

**基金项目:** 上海市卫生计生系统重要薄弱学科建设计划(康复医学科)项目(2015ZB0402); 上海申康医院发展中心、上海市市级医院新兴前沿技术联合攻关项目(SHDCI2014126)

**作者单位:** 200040 复旦大学附属华东医院

**通讯作者:** 郑洁皎 Email: zjjess@163.com

取敏感性好、实用性高的评定方法,如蒙特利尔认知评估量表(MoCA)、简易精神状态检查表(MMSE)、认知功能筛查量表(CCSE)、LOTCA认知功能成套测验、临床痴呆量表(CDR)等<sup>[20-22]</sup>。其中,这些量表的主要内容大致相似,包括:记忆力、注意力、解决问题能力、生活自理能力以及社区事务和家庭生活处理能力<sup>[23]</sup>,筛查过程中可采用MMSE  $\geq$  24分或CDR=0.5作为患者为MCI的诊断依据,并有效结合患者及其家属所提供的病史信息来综合评估。确诊后的患者也可根据自身条件参与专项认知域评估,如韦氏智力或记忆检查,其评定主要内容包括听觉词语记忆、即刻自由回忆、延迟自由回忆、线索回忆和再认。另外,老年人认知障碍的产生过程中也常伴有焦虑或抑郁情绪<sup>[24]</sup>,其评估过程应结合相关评定量表,常见的有汉密尔顿抑郁量表、抑郁自评量表和精神卫生状态自评量表<sup>[25]</sup>。

### 3 MCI增加老年人跌倒风险机制

老年人患有MCI后,常伴随注意力、记忆力、执行功能的下降,特别是执行功能障碍更是导致患者跌倒的主要因素<sup>[26]</sup>。当患者注意力受到损伤后,中枢神经不能及时有效地获取感觉或整合信息<sup>[27]</sup>,注意力的下降可引起执行功能的下降,进而影响到患者的步速及平衡姿势,增加老年人在行走过程或体位转换时非外界因素而引起跌倒的风险<sup>[3]</sup>。另外,部分患者的日常活动量也有显著减少,同样也增加了患者跌倒的风险<sup>[28]</sup>。记忆力减退是认知功能障碍患者最为明显的特征,并且往往伴随着不同程度的智力障碍。记忆减退使患者在日常生活中产生空间定位不准确,从而在体位转换过程中不断徘徊,增加患者跌倒的风险。并且患者在执行双重任务的过程中,需要借助工作记忆和语义记忆等反馈信息,这也能显著影响到患者的执行功能和反应速度<sup>[29]</sup>。因此MCI能够在多方面直接或间接地引起老年患者跌倒。

Tyrovolas等<sup>[3]</sup>研究发现合并MCI的患者握力和步速存在显著的下降趋势,这表明MCI对患者的肌力和执行功能都具有明显影响,患有关节炎、高血压、心脏病等疾病的患者更容易发生跌倒。Doi等<sup>[29]</sup>报道步速与行走状态、认知功能的状态有着显著的关系,正常行走与相比双任务下行走反应速度和执行功能存在显著差异;前期研究发现MCI患者更容易对跌倒等相关伤害产生焦虑情绪,并最终导致患者对跌倒产生恐惧<sup>[30]</sup>。Camicioli和Majumdar<sup>[7]</sup>研究发现MCI可能是引起患者跌倒的主要因素,而且其引起跌倒的风险要远大于传统的因素,而且Montero-Odasso等<sup>[11]</sup>研究发现可通过提高患者的认知功能来改善患者的注意力和执行功能,提升患者步态和平衡能力来预防老年人跌倒。

## 4 认知康复干预措施

通过早期的认知干预,可以减缓甚至是逆转MCI的恶化。而康复训练以其易操作性、无创性等优点可通过社区宣传、家庭指引广泛地开展于以小组和家庭为基础的认知康复过程中<sup>[31]</sup>。其主要包括记忆力、注意力、运动功能、处理速度等认知域的心理及康复干预。

**4.1 记忆力康复干预** 通过对患者的记忆功能实施康复干预,提升与其相关的感觉、运动、意识水平等能力。患者在记忆功能训练的过程中可采取无错性学习干预,护理人员或患者家属可根据患者的实际情况选择与其生活息息相关的图文,观看后复述观看顺序及图片内容,也可提供语义线索来诱导患者给出正确答案使其能积极地参与到康复过程。需要指出的是,虽然MCI患者相比同龄老人的记忆能力要差一些,但通过无错性或可视化图文等方式可维持约一个月的学习新文字、辨别新面孔的能力,Akhtar等<sup>[32]</sup>和Hampstead等<sup>[33]</sup>的研究表明内隐学习策略如无错性学习可提升患者回忆特定信息的能力,这也证实了患者的记忆能力对无错性学习存在积极响应。患者右侧前额叶背外侧接受颅磁刺激仪的脉冲刺激可通过促进局部及远距离区的大脑功能而改善个体的记忆功能<sup>[34]</sup>。Troyer等<sup>[35]</sup>研究发现通过适当的日常记忆策略学习是可以弥补患者记忆方面的困难。然而,Troyer等<sup>[35]</sup>和Rapp等<sup>[36]</sup>的研究均发现MCI患者记忆缺陷对日常生活影响并不显著,主要原因可能是这些研究背景是在患者家庭组团生活的基础上完成的,而在其他场所或生活状态下记忆功能对日常生活的影响仍需要进一步研究。

**4.2 注意力康复干预** 选择性、分散和转移注意力是个体在特定刺激下消除有害刺激能力,其退行性病变增加了患者跌倒风险<sup>[37]</sup>。可通过注意力训练、运动疗法、脑电波自我调节训练等康复干预措施改善患者的注意力<sup>[38]</sup>。何伟秀等<sup>[39]</sup>研究证实在常规康复护理的基础上辅助注意力训练比对照组的MMSE评分有显著提高;运动疗法如有氧运动、身心运动、抗阻运动等则可通过改善患者肌肉的活动能力从而提升执行功能和悬着注意力。Jirayucharoensak等<sup>[40]</sup>研究发现患者注意力可在脑电波自我调节训练下得到提高,这主要是由于大脑的特定皮层的活跃度能对该系统存在响应。Salvadori等<sup>[41]</sup>指出患有脑小血管病的MCI患者目前仍没有特效的治疗药物,而通过康复认知干预策略可能是患者最为有效的治疗途径。深入地研究认知康复对MCI患者日常生活能力的影响,从而提供针对性地制定认知康复的预防性方案来改善老年人的生活质量显得十分迫切。

4.3 运动功能康复干预 平衡训练、肌力训练、运动想象疗法、有氧运动和弹力阻抗运动等康复训练是临床上常运用于患者运动功能恢复的锻炼方式<sup>[42]</sup>。王乾和绳宇<sup>[43]</sup>研究发现太极拳运动疗法下的干预组经过 3 个月训练(单次 40 min, 每周至少 4 次), 其视空间执行功能项及延迟回忆明显高于对照组。Greenaway 等<sup>[44]</sup>研究发现记忆重建系统训练对老年人认知障碍患者的执行功能有显著的改善。吴含等<sup>[42]</sup>对治疗组进行为期 3 个月的强节奏性音乐引导下运动操训练, 结果治疗组的 MMSE 评分、MoCA 评分、连线测验 A、韦氏逻辑记忆量表评分及 SF-36 等组内评分显著高于训练前。于梅青等<sup>[45]</sup>在对认知障碍患者进行早期的运动想象疗法和认知功能训练过程中, 发现患者尽早接触到有针对性的认知功能康复训练并结合运动想象疗法有助于改善患者的心理状态, 并促进患者个体运动功能的及早恢复。

4.4 处理速度康复干预 老年人的认知处理速度能力与其执行能力及日常生活能力存在密切联系, 其又是个体对外界因素的反应能力的综合指标。处理速度的康复干预可根据患者自身条件进行慢跑、健走等有氧运动, 另外一些的音乐干预疗法如莫扎特音乐、 $\alpha$  波音乐都可提升患者的处理速度<sup>[46]</sup>。黄洁等<sup>[47]</sup>研究证实对利用  $\alpha$  波音乐敏感的认知障碍患者经过 1 个月的训练, 其执行能力、记忆功能、注意力集中程度和计算能力的评分均显著优于对照组。Salvatore 等<sup>[48]</sup>和 Verrusio 等<sup>[49]</sup>研究发现莫扎特音乐能提高老年人的反应速度、视觉康复及认知能力。果召全<sup>[50]</sup>研究发现 3 个月的有氧运动后实验组的 MMSE 评分和 ADL 评分要比对照组和实验前均有显著提高。

总体而言: (1)MCI 患者的认知康复干预主要集中在记忆力和注意力两方面, 虽然各单项认知域干预能够有针对性的缓解患者认知功能的缺陷, 但认知康复干预方案选取应优先选取综合干预方案, 如同时开展记忆力和注意力的康复干预时其效果会显著增强; (2)目前, 大部分的认知康复干预研究主要集中于患者的家庭生活, 并且这些研究的结果也是利用志愿者的反馈信息进行评估的, 缺少对患者实际生活(如购物、社交等)的跟踪、回访基础上的综合评估; (3)一些新兴的认知康复干预方法(如计算机训练、人工智能辅助等)也引起了学者的广泛关注, 其具有内容丰富、有趣等方面的优势, 然而这些工具在临床上的研究仅有极少量的报道; (4)认知康复干预应在早发现、早诊断、早治疗的基础上, 结合患者自身情况提出个性化治疗方案, 并注重家庭辅导、社区调查和临床指引的有机结合, 多方共同参与到老年人 MCI 的预防及干预中, 在此基础上提升患者的

自身认知状态, 进而改善患者的生活质量。

## 5 小结

认知功能下降是导致老年人跌倒的高危险性因素之一, 患有 MCI 后常伴随注意力、记忆力、执行功能的下降, 特别是执行功能障碍更是导致患者跌倒的主要因素。另外患有关节炎、高血压、心脏病等疾病的患者也会显著增加跌倒的风险。目前, MCI 引起患者跌倒的风险还没得到足够的重视, 而从提升患者认知功能的角度来看, 应在可行的筛查方法基础上, 针对患者自身情况结合家庭、社区、医院等多组织的宣传和辅导并设计个性化认知康复干预方案, 改善患者的认知状态, 通过针对性的团体活动(如太极拳、有氧运动操、老年广场舞等)来改善患者的生活质量。

## 参 考 文 献

- [1] Buracchio T, Dodge HH, Howieson D, et al. The trajectory of gait speed preceding mild cognitive impairment[J]. Arch Neurol, 2010, 67(8): 980-986.
- [2] Ou LC, Chang YF, Chang CS, et al. Relationship between the frax score and falls in community-dwelling middle-aged and elderly people[J]. Osteoporosis and Sarcopenia, 2016, 2(4): 221-227.
- [3] Tyrovolas S, Koyanagi A, Lara E, et al. Mild cognitive impairment is associated with falls among older adults: Findings from the Irish Longitudinal Study on Ageing (TILDA) [J]. Exp Gerontol, 2016, 75: 42-47.
- [4] Muir SW, Gopaul K, Montero OM. The role of cognitive impairment in fall risk among older adults: a systematic review and meta-analysis [J]. Age Ageing, 2012, 41(3): 299-308.
- [5] Mühlberg W, Sieber C. Sarcopenia and frailty in geriatric patients: implications for training and prevention [J]. Z Gerontol Geriatr, 2004, 37(1): 2-8.
- [6] Vellas BJ, Wayne SJ, Romero L, et al. One-leg balance is an important predictor of injurious falls in older persons [J]. J Am Geriatr Soc, 1997, 45(6): 735-738.
- [7] Camicioli R, Majumdar SR. Relationship between mild cognitive impairment and falls in older people with and without Parkinson's disease: 1-Year Prospective Cohort Study [J]. Gait Posture, 2010, 32(1): 87-91.
- [8] Merlo A, Zemp D, Zanda E, et al. Postural stability and history of falls in cognitively able older adults: the Canton Ticino study [J]. Gait Posture, 2012, 36(4): 662-666.
- [9] 冯春花, 徐晓云, 王悦, 等. 轻度认知障碍的转化结局及其相关影响因素分析 [J]. 中华物理医学与康复杂志, 2016, 38(2): 108-112.
- [10] Pandya SY, Clem MA, Silva LM, et al. Does mild cognitive impairment always lead to dementia? A review [J]. J Neurol Sci, 2016, 369: 57-62.
- [11] Montero-Odasso M, Wells JL, Borrie MJ, et al. Can cognitive enhancers reduce the risk of falls in older people with mild cognitive impairment? A protocol for a randomised controlled double blind trial [J]. BMC Neurol, 2009, 9: 42.
- [12] Amar K, Stack E, Fitton C, et al. Fall frequency, predicting falls and participating in falls research: similarities among people with Parkinson's disease with and without cognitive impairment [J]. Parkinsonism Relat Disord, 2015, 21(1): 55-60.

- [ 13 ] 陆惠洁.老年精神障碍患者跌倒预防的研究进展[J].神经疾病与精神卫生, 2016, 16(5): 597-601.
- [ 14 ] Luchsinger JA, Reitz C, Patel B, et al. Relation of diabetes to mild cognitive impairment[J]. Arch Neurol, 2007, 64(4): 570-575.
- [ 15 ] Roberts RO, Knopman DS, Geda YE, et al. Coronary heart disease is associated with non-amnesic mild cognitive impairment [J]. Neurobiol Aging, 2010, 31(11): 1 894-1 902.
- [ 16 ] Fleisher A, Grundman M, Jack CR, et al. Sex, apolipoprotein E epsilon 4 status, and hippocampal volume in mild cognitive impairment[J]. Arch Neurol, 2005, 62(6): 953-957.
- [ 17 ] Artero S, Ancelin ML, Portet F, et al. Risk profiles for mild cognitive impairment and progression to dementia are gender specific[J]. J Neurol Neurosurg Psychiatry, 2008, 79(9): 979-984.
- [ 18 ] 朱宏锐, 曾慧.代谢综合征与老年人轻度认知功能障碍相关性研究进展[J].中国老年学杂志, 2017, 37(3): 778-780.
- [ 19 ] Spalletta G, Piras F, Piras F, et al. Neuroanatomical correlates of awareness of illness in patients with amnesic mild cognitive impairment who will or will not convert to Alzheimer's disease [J]. Cortex, 2014, 61: 183-195.
- [ 20 ] Mamikonyan E, Moberg PJ, Siderowf A, et al. Mild cognitive impairment is common in Parkinson's disease patients with normal Mini-Mental State Examination (MMSE) scores[J]. Parkinsonism Relat Disord, 2009, 15(3): 226-231.
- [ 21 ] Pendlebury ST, Mariz J, Bull L, et al. Impact of different operational definitions on mild cognitive impairment rate and MMSE and MoCA performance in transient ischaemic attack and stroke[J]. Cerebrovasc Dis, 2013, 36(5/6): 355-362.
- [ 22 ] Kovacevic S, Rafii MS, Brewer JB. High-throughput, fully automated volumetry for prediction of MMSE and CDR decline in mild cognitive impairment[J]. Alzheimer Dis Assoc Disord, 2009, 23(2): 139-145.
- [ 23 ] 杨晓响, 王君, 罗跃嘉.认知功能障碍的评估和康复策略[J].中国康复医学杂志, 2008, 23(9): 849-853.
- [ 24 ] Monastero R, Mangialasche F, Camarda C, et al. A systematic review of neuropsychiatric symptoms in mild cognitive impairment [J]. J Alzheimers Dis, 2009, 18(1): 11-30.
- [ 25 ] 那祖克·玉素甫, 朱沂.蒙特利尔认知评估量表不同版本的介绍[J].神经疾病与精神卫生, 2010, 10(5): 516-519.
- [ 26 ] Delbaere K, Kochan NA, Close JC, et al. Mild cognitive impairment as a predictor of falls in community-dwelling older people [J]. Am J Geriatr Psychiatry, 2012, 20(10): 845-853.
- [ 27 ] Herman T, Mirelman A, Giladi N, et al. Executive control deficits as a prodrome to falls in healthy older adults: a prospective study linking thinking, walking, and falling[J]. J Gerontol A Biol Sci Med Sci, 2010, 65(10): 1 086-1 092.
- [ 28 ] Montero-Odasso M, Verghese J, Beauchet O, et al. Gait and cognition: a complementary approach to understanding brain function and the risk of falling [J]. J Am Geriatr Soc, 2012, 60(11): 2 127-2 136.
- [ 29 ] Doi T, Shimada H, Makizako H, et al. Cognitive function and gait speed under normal and dual-task walking among older adults with mild cognitive impairment [J]. BMC Neurol, 2014, 14: 67.
- [ 30 ] Uemura K, Shimada H, Makizako H, et al. Effects of Mild Cognitive Impairment on the Development of Fear of Falling in Older Adults: A Prospective Cohort Study[J]. J Am Med Dir Assoc, 2015, 16(12): 1 104.e9-e13.
- [ 31 ] Hopewell S, Adedire O, Copsey BJ, et al. Multifactorial and multiple component interventions for preventing falls in older people living in the community[M]. NYSE: John Wiley & Sons, 2016: 1-15.
- [ 32 ] Akhtar S, Moulin CJ, Bowie PC. Are people with mild cognitive impairment aware of the benefits of errorless learning?[J]. Neuropsychol Rehabil, 2006, 16(3): 329-346.
- [ 33 ] Hampstead BM, Sathian K, Moore AB, et al. Explicit memory training leads to improved memory for face-name pairs in patients with mild cognitive impairment: results of a pilot investigation [J]. J Int Neuropsychol Soc, 2008, 14(5): 883-889.
- [ 34 ] 朱丽娜, 张琼, 张伟波, 等.重复经颅磁刺激治疗精神分裂症患者认知功能障碍的研究进展[J].神经疾病与精神卫生, 2017, 17(6): 446-449.
- [ 35 ] Troyer AK, Murphy KJ, Anderson ND, et al. Changing everyday memory behaviour in amnesic mild cognitive impairment: a randomised controlled trial[J]. Neuropsychol Rehabil, 2008, 18(1): 65-88.
- [ 36 ] Rapp S, Brenes G, Marsh AP. Memory enhancement training for older adults with mild cognitive impairment: a preliminary study [J]. Aging Ment Health, 2002, 6(1): 5-11.
- [ 37 ] Rodriguez-Aranda C, Gorecka M, Waterloo K. Interplay of auditory attention and gait in mci and normal aging: a dual-task study[J]. Alzheimers Dement, 2014, 10(4): 436.
- [ 38 ] 夏锐, 周文姬, 郑国华.运动疗法对轻度认知障碍患者注意力影响的研究进展[J].神经损伤与功能重建, 2017, 12(1): 55-57.
- [ 39 ] 何伟秀, 陈世耕, 陈美云.注意力训练对卒中后认知障碍的护理效果[J].按摩与康复医学, 2015, 6(12): 100-101.
- [ 40 ] Jirayucharoensak S, Israsena P, Pan-Ngum S, et al. A game-based neurofeedback training system for cognitive rehabilitation in the elderly [C]. 2014: 278-281.
- [ 41 ] Salvadori E, Poggesi A, Valenti R, et al. The rehabilitation of attention in patients with mild cognitive impairment and brain subcortical vascular changes using the Attention Process Training-II. The RehAtt Study: rationale, design and methodology[J]. Neurol Sci, 2016, 37(10): 1 653-1 662.
- [ 42 ] 吴含, 朱奕, 王石艳, 等.有氧运动操对轻度认知障碍的影响[J].中华物理医学与康复杂志, 2016, 38(2): 113-117.
- [ 43 ] 王乾贝, 绳宇.太极拳运动对社区轻度认知障碍老年人认知功能的影响[J].中国康复理论与实践, 2016, 22(6): 645-649.
- [ 44 ] Greenaway MC, Hanna SM, Lepore SW, et al. A behavioral rehabilitation intervention for amnesic mild cognitive impairment [J]. Am J Alzheimers Dis Other Dement, 2008, 23(5): 451-461.
- [ 45 ] 于梅青, 袁栋才, 魏琰, 等.早期强化认知功能训练结合运动想象疗法对脑卒中康复的促进作用[J].中国康复医学杂志, 2014, 29(3): 267-269.
- [ 46 ] 刘丽纯, 刘燕.音乐治疗对老年痴呆症患者的干预效果[J].中国老年学杂志, 2017, 37(5): 1 215-1 216.
- [ 47 ] 黄洁, 马将, 韩振萍, 等.  $\alpha$ 波音乐对脑卒中后认知损害患者认知功能及ADL的影响[J].现代中西医结合杂志, 2016, 25(18): 1 946-1 948.
- [ 48 ] Salvatore S, Librando A, Esposito M, et al. The Mozart effect in biofeedback visual rehabilitation: a case report[J]. Clin Ophthalmol, 2011, 5: 1 269-1 272.
- [ 49 ] Verrusio W, Ettore E, Vicenzini E, et al. The Mozart Effect: A quantitative EEG study [J]. Conscious Cogn, 2015, 35: 150-155.
- [ 50 ] 果召全.有氧运动训练治疗老年轻度认知功能障碍的疗效观察[J].中华物理医学与康复杂志, 2016, 38(1): 45-46.

(收稿日期: 2017-08-13)