·综述·

身体活动对轻度认知损害老年人认知功能的影响及其可能机制*

吕娇娇[1] 刘 宇[1,2]

随着全球人口的老龄化,慢性非传染性疾病的患病人数增加,包括痴呆症。据估计每4s就有一位痴呆患者被确诊,其中阿尔茨海默病(Alzheimer's disease, AD)为最常见的痴呆类型。如果延迟其发病1年,可在世界范围内减少920万AD患者[1]。因此,对痴呆患者早期诊断和预防对减少全球痴呆患者、提高老年人生存质量非常重要。

轻度认知损害(mild cognitive impairment, MCI)是介于正常衰老和痴呆之间的一种极不稳定的过渡状态[2],其诊断标准如下:①以记忆障碍为主诉;②存在客观记忆损害,比年龄和教育匹配正常人群低1.5个标准差;③其他认知功能相对完整;④日常生活能力基本保存;⑤尚未达到痴呆[2]。MCI患者具有较高的痴呆发病风险,其每年发病率为12%—15%,是正常老年人的5—15倍[2]。作为AD发病的前期先兆,预防与治疗MCI对减少痴呆症发病尤为重要。身体活动是一种低花费且广泛被接受的生活方式,不仅可以减缓认知功能降低,还具有更广泛的健康效应[3]。身体活动干预对健康老年人认知功能的健康效应已经被广泛认可[4—5],然而对MCI老年人的影响目前并无统一结论。本文的主要目的是综述身体活动对MCI老年人认知功能影响的研究现状,并阐述其对MCI老年人认知功能影响的可能机制。

1 身体活动与MCI发病的相关性研究

观察性研究显示,运动锻炼对健康老年人认知功能具有保护作用,经常参与身体活动的老年人具有更好的认知表现;规律身体活动的MCI老年人具有较低AD发病危险和认知功能下降速度[6—7]。健康老年人和MCI老年人生活方式比较显示,4年以上体育锻炼是预防MCI发病的重要保护因素[8]。不仅如此,经常参加运动锻炼的任何年龄女性,其老年阶段均具有较低的认知损害发生率[9]。研究还提示,规律性身体活动可以延缓MCI老年人的痴呆发病,较高身体活动水平MCI受试者具有较低痴呆危险度[6]。

规律性身体活动不仅与MCI发病及其痴呆转化有关,而且规律身体活动的MCI老年人具有更佳的认知功能和大脑健康状况。Tanigawa等[10]指出,MCI老年人的身体活动水平与其记忆能力具有强烈的相关性。神经影像学研究也显示,中等强度身体活动与MCI患者大脑体积或海马体积之间显著正相关,且其大脑萎缩程度较低[11]。结构方程模型(structural equation modeling)分析显示,中等强度身体活动并不直接与记忆力改善有关,而是显著增加海马体积,海马体积的减少被认为显著且直接与记忆力降低有关[11]。因此,身体活动作为一种与MCI发病或痴呆转化有关的生活方式,可能通过减缓大脑萎缩、增加海马体积等机制实现对认知功能的保护作用。

2 身体活动干预对MCI老年人认知功能的影响

尽管MCI患者具有较高的痴呆发病率,但并不一定发展为痴呆,可能存在其他影响因素改善或维持MCI患者认知功能,从而延缓痴呆发病甚至恢复为正常认知状态。目前对MCI患者主要的治疗手段包括:药物干预和非药物干预(包括身体活动)[12]。由于MCI患者的药物治疗结果往往不理想,学者多鼓励MCI患者采取包括身体活动在内的非药物干预方式[12]。

大量证据已经证明身体活动干预显著改善健康老年人的认知功能[4—5],那么,规律性身体活动是否同样改善MCI老年人的认知功能、延缓痴呆发病?目前,针对MCI老年人的运动干预主要包括:有氧运动、抗阻训练、多模式运动方案和其他运动类型。

2.1 有氧运动

作为老年人常用的运动方式,有氧运动可以改善健康老年人执行功能、记忆力、中枢处理速度和注意力等认知功能[5]。近10年来,研究者开始关注有氧运动对认知损害或痴呆老年人的影响,并证明有氧运动可影响MCI老年人的不同认知功能。Scherder等[13]发现,6周有氧训练可显著改善MCI受试者的执行功能和记忆力。Lautenschlager等[3]的研究中,6个月中等强度有氧运动可显著改善MCI患者的整体认知功能和延迟性记忆能力,而对执行功能则无改善作用。相反,

DOI:10.3969/j.issn.1001-1242.2016.07.023
*基金项目:"运动健身科技省部共建教育部重点实验室"资助项目;上海地方高校大文科研究生学术新人培育计划(xsxr2013025)资助
1 上海体育学院 运动健身科技省部共建教育部重点实验室,200438; 2 通讯作者
作者简介:吕娇娇,女,博士研究生;收稿日期:2014-03-25

Baker[14]、Tortosa-Martinez[15]和苗洁等[16]却指出，有氧运动显著改善MCI受试者执行功能但对记忆力无显著影响。运动强度可能影响有氧运动对认知功能的改善作用，但不是其改变的决定因素。不同强度有氧运动均对MCI患者认知功能具有显著改善作用[3,14,17]，较大运动强度组可获得更大程度认知改善，但不同运动强度之间无显著差异[17]。此外，性别可能是影响运动干预效果的重要因素。Van Uffelen等[18]的研究中，尽管无法证明12个月中等强度有氧运动对所有MCI受试者认知功能具有显著改善作用；但亚组分析结果显示，运动干预对认知功能的影响存在性别差异[14,18—19]，有氧运动可分别改善老年男性的记忆力及老年女性的记忆力和注意力。同样，Baker等[14]也证明，有氧运动可以更大程度地改善女性MCI患者的认知功能。

2.2 抗阻训练

抗阻训练是老年人全面身体锻炼的重要部分，且具有广泛的健康促进作用[20]。6个月或12个月渐进性抗阻训练均可显著改善正常老年人的认知功能（包括记忆力、注意力、执行功能、冲突处理能力等）和与认知有关的大脑活动（额叶和顶叶皮质的激活程度）[21—22]。尽管如此，仅少数研究者关注该运动方式对认知损害或痴呆老年人的影响。Nagamatsu等[23—24]的研究中，比较了抗阻训练、有氧运动和拉伸训练（对照组）对MCI老年女性认知功能的不同影响；其结果显示6个月抗阻训练组MCI老年人执行功能（Stroop测试）显著改善，相对基线水平执行功能增加17%，显著优于其他组；此外，抗阻训练组的联想记忆也获得显著改善，fMRI显示该组参与非语言连线编码和记忆的脑区血流量增加（右舌回、枕叶梭状回和右额叶极）。相反，6个月有氧运动和拉伸训练仅表现为认知水平未下降，而无进一步改善现象。因此，抗阻训练可能通过不同分子机制或信号通路对老年人认知功能产生有别于有氧运动的认知健康影响，不仅减缓MCI老年人认知功能的进一步恶化，还可能具有潜在的治疗作用。

2.3 多模式运动方案

多模式运动方案（multimodal exercise program）可以提供两种或两种以上运动类型干预，例如有氧运动、力量/抗阻训练、平衡/协调性训练、柔韧性训练等。循证医学结果显示[5]，多模式运动方案（效应值=0.59）对健康老年人认知能力的改善程度大于有氧运动（效应值=0.41）；同样的结果在认知损害和痴呆老年人中被发现（效应值=0.57）[25]。Suzuki等[26]也证明，12个月多模式运动方案可对遗忘型MCI患者的多个认知域产生广泛影响，表现为整体认知功能、逻辑记忆能力、语言流利性，执行功能等显著改善。多模式运动方案还对其他亚型MCI患者产生类似健康效应，显著提高所有亚型MCI患者的整体认知功能和记忆力；MRI影像学证据还显示，多模式运动方案可明显减缓所有亚型MCI患者全大脑皮质的萎缩程度[27]。16周多模式运动方案不仅对整体认知功能和执行功能显著改善，还可引起与认知功能有关的生化指标改变（表现为外周神经营养因子增加和炎症因子降低）[28—29]。鉴于多模式运动方案可能对MCI老年人认知功能产生更广泛的影响，不同程度认知损害患者可考虑采用该方案获得更有效的认知改善[27]。

2.4 其他运动类型

尽管有氧训练、抗阻训练和多模式运动方案是目前最主要的认知干预方式，仍有许多研究者不断探索其他特殊运动方式对老年人认知功能的特殊影响，包括太极拳、功能性任务练习和手球等。太极拳练习时需要身体动作协调性、平衡训练、注意力、视觉想象和语言记忆等同时参与，因此这种身心运动可能改善老年人的认知功能。Lam等[30]观察了12个月24式太极拳对遗忘型MCI老年人认知功能和痴呆程度的影响，其结果证明太极拳显著降低MCI转化为痴呆的危险度（OR=0.21, P=0.04）；同时临床痴呆评定量表和延迟性记忆测试结果也显著改善。Law等[31]指出，功能性任务运动方式是一种包括日常生活任务在内的运动模式，可能对认知损害人群更有意义和更实用，从而设计“FcTSim”方案（涉及5个级别的任务运动，包括单侧运动、双侧运动、任务切换和跨身体中线运动）作为改善MCI老年人认知功能和日常生活能力的功能性任务运动方案。10周“FcTSim”方案干预后，MCI受试者所有测试认知功能均出现改善情况，包括神经行为认知状态检查、言语学习测试、分类语言流利性测试和连线测试等，提示该运动方案是提高整体认知功能、记忆力和执行功能的有效运动方式[31]。此外，Wei等[32]也证明6个月手球运动可显著提高MCI患者的整体认知功能。尽管上述特殊运动方式对MCI老年人认知功能具有积极影响，但是由于类似研究相对较少，很难对其影响特点得出统一结论。

身体活动对保护MCI老年人认知健康和延缓痴呆发病至关重要。尽管如此，循证医学结果却无充足的证据支持运动锻炼对MCI老年人认知功能具有预防和治疗作用，仅8%的认知功能指标改善显示具有显著性[33]。身体活动对MCI老年人认知功能的改善程度之所以低于健康老年人，其原因可能是：①基线认知功能水平可能影响运动训练获得的认知效益，MCI患者的基线自我调节能力可影响其从目标运动训练中获得的认知功能改善[34]。②身体活动对MCI患者的影响具有性别差异，运动干预可能对女性受试者具有更大程度影响[14,18]，而多数研究往往缺少该项亚组分析。

3 身体活动对MCI老年人认知功能影响的可能机制

身体活动对认知功能的影响机制正逐渐被发现，但此类研究多针对健康老年人[35]，较少关注对MCI这一特殊人群。鉴于身体活动对MCI老年人认知功能影响机制的研究有限，

本文将总结所有相关研究(包括健康、MCI和痴呆老年人),推测其对MCI老年人认知功能影响的可能机制,包括:身体活动对大脑结构与功能、神经营养因子的直接影响,以及对大脑健康的间接影响。

3.1 身体活动对大脑结构与功能的影响

动物实验证明,运动可以促进神经可塑性,表现为突触可塑性基因的表达,海马体积及其树突棘密度和复杂性的改善,海马齿状回神经元的再生等[36—37]。人体研究中,影像学技术(如MRI、fMRI)也证明身体活动对大脑结构或神经可塑性具有积极影响[21,26]。身体活动对大脑功能的改善作用,主要通过改变血流和血管再生等改善大脑血氧供给来实现。例如,有研究者发现[5,39],规律身体活动的老年人其皮质内小血管密度显著高于久坐人群[38]。使用MRI技术追踪大脑结构的改变,其结果发现规律性身体活动后老年人前额叶皮质和海马区域的体积增加或萎缩程度减少。此外,临床干预研究指出有氧运动可以增加健康老年人的海马体前部体积,从而引起空间记忆能力的改善[40]。fMRI扫描提示,运动锻炼可以改善执行与认知相关任务时神经活动及其激活情况[38]。规律性运动锻炼后,大脑激活程度改变与老年人空间学习能力改善同时出现[41]。尽管如此,任务相关性功能磁共振信号的改变是否与大脑结构改变及认知功能改善有关目前并不清楚。

3.2 身体活动对神经营养因子的影响

神经营养因子对年龄相关的脑萎缩和神经退行性疾病具有重要作用。动物实验证明,运动可以促进神经营养因子分泌,促进神经可塑性、大脑健康和神经元存活,并参与学习记忆等认知过程[42]。有氧训练后, 脑源性生长因子(brain-derived neurotrophic factor,BDNF)水平显著增加,且持续数月[43]。BDNF对神经元的生长、分化、突触可塑性、神经元的存活和修复过程具有重要作用,与学习、记忆等认知过程密切相关。横断面研究指出,血液BDNF水平与认知评估得分显著相关[44];但研究结果并不一致,前瞻性研究结果发现,长期有氧运动锻炼后,老年人血清BNDF水平并没有增加,甚至存在降低结果[44]。与有氧运动相比,抗阻训练并没有增加血清BDNF浓度;长期抗阻运动锻炼可以增加外周胰岛素样生长因子-1(insulin growth factor,IGF-1)水平[21]。IGF-1促进突触可塑性和神经元生存能力并增加中枢神经系统学习和记忆能力。人脑中,IGF-1广泛表达,且IGF-1水平降低是导致AD的危险因素之一[45]。横断面研究发现,AD患者循环IGF-1水平显著降低,且IGF-1浓度水平与认知功能损害程度呈负相关[45]。与动物实验不同,大脑神经营养因子水平测量在人体研究中很难实现,神经营养因子只能在外周水平测量,因此该方法的可靠性可能值得怀疑。

3.3 身体活动对大脑健康的间接影响

除了对中枢神经系统的直接影响外,身体活动可以降低某些慢性病的发病危险性,包括心血管疾病、脑卒中、高血压、糖尿病等,而这些疾病已经被证明与痴呆等认知功能障碍有关[38]。慢性疾病往往导致机体代谢异常和心脑血管等疾病,从而引起神经功能降低并加速与衰老有关的认知功能下降[46]。有证据显示,代谢综合征可以降低甚至逆转规律性身体活动所产生的认知功能改善作用[47]。运动锻炼对衰老引起的认知功能降低所产生的保护性作用,可能与消除各种慢性病(特别是代谢综合征等慢性病)有关的危险因素有关[38]。因此,身体活动对认知功能改善产生的间接效应并不容忽视。

4 展望

当前,将身体活动作为MCI预防与治疗手段的热情空前高涨,其原因有:①未来20年,痴呆症患者将继续增加,而研究证据多证明身体活动确实对认知功能具有积极影响,且其影响程度可超过药物干预;②今后还将有大量的动物实验和临床试验证据支持身体活动对MCI或痴呆患者认知功能的好处;③身体活动可以显著降低导致痴呆症的主要心血管危险因素;④身体活动具有比药物更广泛的健康效益,且其副作用和经济负担较小。

将身体活动作为预防和治疗MCI治疗手段的关键是,为医护工作者和患者提供获得最佳效果的个性化方案,包括运动类型、运动强度和运动频率等,然而这些因素及其对认知功能的影响程度目前尚未达成一致结论。因此,未来研究应首先考虑,依据个体不同(性别、年龄、当前认知状态等)建立获得最大程度认知改善的个性化运动方案并理解这种变化产生的机制。此外,身体活动干预在改变大脑结构和功能的细胞学和分子生物学机制方面的研究还有待突破。

总之,规律性身体活动可能通过改善大脑结构和功能、促进神经营养因子释放和降低慢性病发病危险性等,对MCI老年人的认知功能产生积极影响,同时延缓或阻止痴呆发病。鉴于身体活动在预防认知功能损害方面的有力证据,我们建议并鼓励老年人积极参加身体活动并将其作为预防和治疗MCI的一种重要治疗策略。

参考文献

[1] Brookmeyer R, Johnson E, Ziegler-Graham K, et al. Forecasting the global burden of Alzheimer's disease[J]. Alzheimers Dement, 2007, 3(3): 186—191.

[2] Petersen RC, Smith GE, Waring SC, et al. Mild cognitive impairment: clinical characterization and outcome[J]. Arch Neurol, 1999, 56(3): 303—308.

[3] Lautenschlager NT, Cox KL, Flicker L, et al. Effect of physical activity on cognitive function in older adults at risk for Alzheimer disease: a randomized trial[J]. JAMA,

2008, 300(9): 1027—1037.

[4] 陈志强. 广场舞蹈运动干预对老年人认知功能影响的研究[J]. 中国农村卫生事业管理, 2014, 34(7): 879—881.

[5] Colcombe S, Kramer AF. Fitness effects on the cognitive function of older adults: a meta-analytic study[J]. Psychol Sci, 2003, 14(2): 125—130.

[6] Grande G, Vanacore N, Maggiore L, et al. Physical activity reduces the risk of dementia in mild cognitive impairment subjects: a cohort study[J]. J Alzheimers Dis, 2014, 39(4): 833—839.

[7] Geda YE, Roberts RO, Knopman DS, et al. Physical exercise, aging, and mild cognitive impairment: a population-based study[J]. Arch Neurol, 2010, 67(1): 80—86.

[8] 殷淑琴, 聂宏伟, 徐勇. 老年人生活方式与轻度认知功能损害关系[J]. 中国公共卫生, 2012, 28(7): 890—892.

[9] Middleton LE, Barnes DE, Lui LY, et al. Physical activity over the life course and its association with cognitive performance and impairment in old age[J]. J Am Geriatr Soc, 2010, 58(7): 1322—1326.

[10] Tanigawa T, Takechi H, Arai H, et al. Effect of physical activity on memory function in older adults with mild Alzheimer's disease and mild cognitive impairment[J]. Geriatr Gerontol Int, 2014, 14(4): 758—762.

[11] Makizako H, Liu-Ambrose T, Shimada H, et al. Moderate-intensity physical activity, hippocampal volume, and memory in older adults with mild cognitive impairment[J]. J Gerontol A Biol Sci Med Sci, 2015, 70(4): 480—486.

[12] Knopman DS, Petersen RC. Mild cognitive impairment and mild dementia: a clinical perspective[J]. Mayo Clin Proc, 2014, 89(10): 1452—1459.

[13] Scherder EJ, Van Paasschen J, Deijen JB, et al. Physical activity and executive functions in the elderly with mild cognitive impairment[J]. Aging Ment Health, 2005, 9(3): 272—280.

[14] Baker LD, Frank LL, Foster-Schubert K, et al. Effects of aerobic exercise on mild cognitive impairment: a controlled trial[J]. Arch Neurol, 2010, 67(1): 71—79.

[15] Tortosa-Martinez J, Clow A, Caus-Pertegaz N, et al. Exercise increases the dynamics of diurnal cortisol secretion and executive function in people with amnestic mild cognitive impairment[J]. J Aging Phys Act, 2014.

[16] 苗杰, 陈春阳, 包大鹏. 规律性体育运动干预老年人轻度认知功能障碍的疗效[J]. 中国老年学杂志, 2013, 33(17): 4322—4323.

[17] Varela S, Ayan C, Cancela JM, et al. Effects of two different intensities of aerobic exercise on elderly people with mild cognitive impairment: a randomized pilot study[J]. Clin Rehabil, 2012, 26(5): 442—450.

[18] Van Uffelen JG, Chinapaw MJ, Van Mechelen W, et al. Walking or vitamin B for cognition in older adults with mild cognitive impairment? A randomised controlled trial [J]. Br J Sports Med, 2008, 42(5): 344—351.

[19] Van Uffelen JG, Chin A Paw MJ, Hopman-Rock M, et al. The effect of walking and vitamin B supplementation on quality of life in community-dwelling adults with mild cognitive impairment: a randomized, controlled trial[J]. Qual Life Res, 2007, 16(7): 1137—1146.

[20] 王丽, 马嵘, 马国栋, 等. 抗阻训练运动处方研究进展[J]. 中国体育科技, 2007, 43(3): 71—76.

[21] Liu-Ambrose T, Nagamatsu LS, Voss MW, et al. Resistance training and functional plasticity of the aging brain: a 12-month randomized controlled trial[J]. Neurobiol Aging, 2012, 33(8): 1690—1698.

[22] Cassilhas RC, Viana VA, Grassmann V, et al. The impact of resistance exercise on the cognitive function of the elderly[J]. Med Sci Sports Exerc, 2007, 39(8): 1401—1407.

[23] Nagamatsu LS, Handy TC, Hsu CL, et al. Resistance training promotes cognitive and functional brain plasticity in seniors with probable mild cognitive impairment[J]. Arch Intern Med, 2012, 172(8): 666—668.

[24] Nagamatsu LS, Chan A, Davis JC, et al. Physical activity improves verbal and spatial memory in older adults with probable mild cognitive impairment: a 6-month randomized controlled trial[J]. J Aging Res, 2013, 2013: 861893.

[25] Heyn P, Abreu BC, Ottenbacher KJ. The effects of exercise training on elderly persons with cognitive impairment and dementia: a meta-analysis[J]. Arch Phys Med Rehabil, 2004, 85(10): 1694—1704.

[26] Suzuki T, Shimada H, Makizako H, et al. Effects of multicomponent exercise on cognitive function in older adults with amnestic mild cognitive impairment: a randomized controlled trial[J]. BMC Neurol, 2012, 12(1): 128.

[27] Suzuki T, Shimada H, Makizako H, et al. A randomized controlled trial of multicomponent exercise in older adults with mild cognitive impairment[J]. PLoS One, 2013, 8(4): e61483.

[28] Nascimento CM, Pereira JR, Pires De Andrade L, et al. Physical exercise improves peripheral BDNF levels and cognitive functions in elderly mild cognitive impairment individuals with different BDNF Val66Met genotypes[J]. J Alzheimers Dis, 2015, 43(1): 81—91.

[29] Nascimento CM, Pereira JR, De Andrade LP, et al. Physical exercise in MCI elderly promotes reduction of pro-inflammatory cytokines and improvements on cognition and BDNF peripheral levels[J]. Curr Alzheimer Res, 2014, 11 (8): 799—805.

[30] Lam LC, Chau RC, Wong BM, et al. A 1-year randomized controlled trial comparing mind body exercise (Tai Chi) with stretching and toning exercise on cognitive function in older Chinese adults at risk of cognitive decline[J]. J Am Med Dir Assoc, 2012, 13(6): 568.e15—20.

[31] Law LL, Barnett F, Yau MK, et al. Effects of functional tasks exercise on older adults with cognitive impairment at risk of Alzheimer's disease: a randomised controlled trial [J]. Age Ageing, 2014, 43(6): 813—820.

[32] Wei XH, Ji LL. Effect of handball training on cognitive ability in elderly with mild cognitive impairment[J]. Neurosci Lett, 2014, 566: 98—101.

[33] Gates N, Fiatarone Singh MA, Sachdev PS, et al. The effect of exercise training on cognitive function in older adults with mild cognitive impairment: a meta-analysis of randomized controlled trials[J]. Am J Geriatr Psychiatry,

2013, 21(11): 1086—1097.
[34] Fallah N, Hsu CL, Bolandzadeh N, et al. A multistate model of cognitive dynamics in relation to resistance training: the contribution of baseline function[J]. Ann Epidemiol, 2013, 23(8): 463—468.
[35] Dishman RK, Berthoud HR, Booth FW, et al. Neurobiology of Exercise[J]. Obesity, 2006, 14(3): 345—356.
[36] Lin TW, Chen SJ, Huang TY, et al. Different types of exercise induce differential effects on neuronal adaptations and memory performance[J]. Neurobiol Learn Mem, 2012, 97(1): 140—147.
[37] Voss MW, Vivar C, Kramer AF, et al. Bridging animal and human models of exercise-induced brain plasticity[J]. Trends Cogn Sci, 2013, 17(10): 525—544.
[38] Hotting K, Roder B. Beneficial effects of physical exercise on neuroplasticity and cognition[J]. Neurosci Biobehav Rev, 2013, 37(9 Pt B): 2243—2257.
[39] Lövdén M, Schaefer S, Noack H, et al. Spatial navigation training protects the hippocampus against age-related changes during early and late adulthood[J]. Neurobiol Aging, 2012, 33(3): 620. e9-620. e22.
[40] Erickson KI, Voss MW, Prakash RS, et al. Exercise training increases size of hippocampus and improves memory [J]. Proc Natl Acad Sci USA, 2011, 108(7): 3017—3022.
[41] Holzschneider K, Wolbers T, Roder B, et al. Cardiovascular fitness modulates brain activation associated with spatial learning[J]. Neuroimage, 2012, 59(3): 3003—3014.
[42] 丁腊生. 身体运动改善认知能力下降的分子生物学机制[J]. 当代体育科技, 2014, 4(30): 15—16.
[43] Seifert T, Brassard P, Wissenberg M, et al. Endurance training enhances BDNF release from the human brain[J]. Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol, 2010, 298(2): R372—377.
[44] Swardfager W, Herrmann N, Marzolini S, et al. Brain derived neurotrophic factor, cardiopulmonary fitness and cognition in patients with coronary artery disease[J]. Brain Behav Immun, 2011, 25(6): 1264—1271.
[45] Murialdo G, Barreca A, Nobili F, et al. Relationships between cortisol, dehydroepiandrosterone sulphate and insulin-like growth factor-I system in dementia[J]. J Endocrinol Invest, 2001, 24(3): 139—146.
[46] 孙中武, 朱小群, 周江宁. 轻度认知功能损害的血管危险因素和认知损害[J]. 安徽医科大学学报, 2007, 42(3): 313—316.
[47] Yates KF, Sweat V, Yau PL, et al. Impact of metabolic syndrome on cognition and brain: a selected review of the literature[J]. Arterioscler Thromb Vasc Biol, 2012, 32(9): 2060—2067.

·综述·

老年辅助器具与辅助技术在养老康复中的应用进展

罗椅民[1] 师 昉[2] 纪树荣[3]

老年辅助器具是指能够帮助功能障碍老年人补偿、代偿功能、改善状况、辅助独立的产品统称,包括环境辅助类、护理辅助类、自我辅助类,它是康复辅助器具的组成部分。“辅助”直译理解为“从旁帮助”,可以是用于预防、护理、代偿、监测、缓解或降低残障的任何产品、器械、设备或技术系统[1]。

老年辅助技术是指老年辅助器具适配评估与应用技术在现代养老康复领域中的技术手段,其主要作用是为辅助环境安全、辅助护理人员及辅助老年人独立生活能力。老年辅助技术主要涉及:①老年辅助器具适配技术;②老年环境工程技术;③老年辅助器具设计技术;④老年辅助器具数字化网络的应用技术。

老年辅助器具通过智能化的产品和体系化的老年辅助技术对老年人的康复进行辅助,是实现老年人生活空间的水平“零高差”、垂直“零距离”的根本保障。老年辅助器具与辅助技术辅助老年人克服行动功能障碍,听力、视力、智力功能障碍,吞咽功能障碍等,是延缓衰老和维持老年人生活自理能力,提高老年人生存质量的重要手段[2—3]。对于老年人而言,由于身体功能逐步衰退,自理能力及感知觉、沟通、社会适应等方面的能力显著下降,加上一些疾病后遗症的影响,使得老年人的部分生活能力需要借助辅助器具或他人的帮助才可以得到维持[4]。

DOI:10.3969/j.issn.1001-1242.2016.07.024
1 国家康复辅具研究中心,北京,100176;2 国家康复辅具研究中心附属康复医院;3 中国康复研究中心
作者简介:罗椅民,男,博士,高级辅助器具康复工程师,教授;收稿日期:2015-03-24