

有氧运动预防中老年人认知功能减退的研究概况

李淑珍, 钟锦然, 丁政, 郑国华

【关键词】 有氧运动; 中老年人; 认知功能

【中图分类号】 R49 【DOI】 10.3870/zgkf.2015.05.022

随着我国社会经济的发展,人口寿命逐年延长,老龄人口比例逐年升高。据统计,目前我国老年人占全国总人口的13.26%左右^[1],表明我国已进入老年化国家。而人体在衰老过程中产生的认知功能减退会影响老年人的生活质量,严重时甚至会影响其日常生活^[2],将会给社会与家庭带来严重的经济负担,有效预防老年人的认知功能减退已成为人口老年化社会的战略之一^[3]。

有氧运动亦称有氧代谢运动或耐力训练,是指人体在运动过程中摄入的氧气与身体所需要的氧气大体相当,并且运动强度低、持续时间长、有一定节奏,具有运动强度低、方便易行等特点^[4]。已有研究表明,无论是低强度还是高强度运动均能有效预防认知功能减退^[5],散步也对认知功能具有保护作用^[5]。认知是大脑对外界事物的全面感知,认知功能是大脑执行高级活动的功能,包括感知觉、注意、记忆、言语、思维、意识及情绪等^[6],执行功能、记忆力与注意力是认知功能的集中体现。近年来,越来越多的中老年人选择有氧运动作为日常的锻炼方式。许多基础实验证明运动在改善认知功能方面具有一定的生理机制基础,同时大量的临床研究表明有氧运动能改善中老年人的整体认知功能^[7-8]、执行功能^[9]、记忆功能^[10-11]、注意功能^[12-13],并增大海马体积^[14],表明有氧运动对中老年人的认知功能减退具有预防作用。

1 运动改善认知功能的机制

运动改善认知功能的潜在机制主要通过影响神经系统的功能来实现。通过增加大脑区域的活动^[15],提高突触可塑性、促进神经和血管的生成以及提高大脑神经营养因子(Brain-Derived Neurotrophic Factor, BDNF)和生长因子的有效性来改善认知功能^[16-17],

且与海马神经发生增强有关^[18]。

脑老化是大脑组织的结构、形态等随着年纪增长而出现衰退老化的现象,并伴随着一定的大脑高级功能障碍,而认知功能衰退是脑老化的伴随症状。脑的增龄性萎缩在形态上主要表现为脑回变窄、脑沟加宽、脑重量减轻^[19]。而有研究表明,运动能够增大额叶、枕叶、内嗅和海马区域的体积。

Erickson等^[14]对299名平均年龄为78岁的正常老年人进行体育活动测评研究灰质体积、体育活动与认知功能损害之间的关系,研究结果显示,体育活动越多,受试者额叶、枕叶、内嗅和海马区域的体积更大,灰质体积更大的体育活动者出现认知损害的风险更低。Tseng等^[20]的研究中,MRI结果表明长期的有氧运动可能减弱与视空间功能和运动控制相关区域的大脑组织流失,且有利于执行功能的改善。Makizako等^[21]以91名社区MCI老年人作为试验对象,发现6min步行试验的表现与记忆功能呈正相关。Colcombe等^[22]将60~79岁的社区志愿者随机分配到有氧运动组和拉伸运动对照组。研究结果显示,6个月的有氧运动训练显著增大了受试者的脑体积且灰质和白质区域都显著增大。Erickson等^[23]通过对120名老年人进行随机对照试验,发现持续的中等强度有氧运动能增大前海马体积,从而达到增强空间记忆功能的作用。Ten Brinke等^[24]研究发现每周2次持续6个月的有氧运动对左侧、右侧以及全部海马体积具有显著增大作用。

突触是认知的细胞和分子基础,突触效应增强是认知形成的基础。O'Callaghan等^[25]发现,经过2周跑步机训练能促进SD大鼠齿状回颗粒细胞下层和内外颗粒细胞层颗粒细胞树突的生长,使其结构更复杂。海马神经发生与认知功能关系密切,神经发生增强能提高学习记忆功能,减弱则伴认知功能下降。如前研究所述,运动能够促进海马神经的发生,改善认知功能。Swain等^[26]的研究证明成年鼠和老年鼠通过跑步锻炼能够促进大脑脉管系统中新血管的生成。Pereira等^[27]对参加3个月有氧运动训练的受试者进

基金项目:福建康复技术协同创新中心项目(X2012002-协同)

收稿日期:2015-01-15

作者单位:福建中医药大学康复医学院,福州 350100

作者简介:李淑珍(1989-),女,硕士研究生,主要从事神经康复与认知科学方面的研究。

通讯作者:郑国华, zhgh_1969@aliyun.com

行MRI扫描发现,其海马齿状回血流量明显增加。

2 有氧运动与中老年人的整体认知功能

有氧运动对中老年人整体认知功能的评估通常采用量表评估,包括简易精神状态量表(Minimum Mental State Examination, MMSE)和蒙特利尔认知评估量表(Montreal Cognitive Assessment, MoCA)、Mattis痴呆评定量表(Mattis Dementia Rating Scale, Mattis DRS)、阿尔兹海默症评估量表认知分量表(Alzheimer's Disease Assessment Scale-Cognitive subscale, ADAS-Cog)以及临床痴呆量表(Clinical Dementia Rating, CDR)等。孙福立等^[28]的研究综合分析了横向和纵向方法五项认知测验实验研究,结果表明气功锻炼对中老年人有提高认知作业速度的作用。

Chan等^[29]通过140名56岁以上的成年人研究运动习惯(参加心身运动、促进心血管功能运动、两种运动结合以及无规律运动)与认知功能的相关性,研究发现单独进行心身运动和促进心血管功能运动的整体认知功能相当,其Mattis DRS分数显著优于无规律运动者。张楠楠等^[30]通过研究参加太极拳锻炼半年以上者和无体育锻炼中老年人采用电脑多功能心理和注意力集中能力测定仪发现,锻炼组的平均反应时间、注意力、协调技能、记忆力和表象能力均优于对照组,且长时间锻炼者优于锻炼时间较短者。Cancela等^[7]将62名老年女性随机分为水上运动加高强度力量训练组和水上运动加柔软体操训练组,经过每周5次连续5个月的训练,结果显示2组的MMSE得分均显著提高。Mortimer等^[8]对120名老年人进行随机对照试验发现持续40周的太极拳运动使老年人的Mattis DRS分数显著提高。

3 有氧运动与中老年人的执行功能

执行功能是指产生和调节行为的神经处理过程,包括选择性注意、形成计划、工作记忆、解决问题以及思维的灵活性^[31]。常见的测试包括画钟试验(Clock Drawing Test, CDT)、斯特鲁普测验(Stroop Test)、言语流畅性测试、连线测试(Trail Making Test, TMT)以及符号数字替换测试(Symbol Digit Substitution Test, SDST)。

Prakash等^[32]比较研究参加瑜伽冥想运动者和无冥想者,发现10年以上的瑜伽锻炼者在Stroop测试、连线测试以及字母删除试验的结果显著优于对照组。此外,Tseng等^[33]对进行耐力运动15年以上的老年人和久坐老年人做研究,结果显示长时间运动的人群

的执行功能、视空间能力以及工作记忆能力更好。Kara等^[34]对45名老年女性进行4个月的有氧运动训练,通过Stroop测试显示有氧运动对执行功能有明显改善作用。Bakken等^[35]将15名老年人随机分为对照组和运动组,通过为期8周的锻炼,结果显示运动组在手指运动追踪试验中表现明显优于对照组。Lavretsky等^[36]发现持续参与10周、每周1次、每次2h的太极拳训练的老年人在连线测试A部分表现有改善。此外,Gothe等^[37]对118名社区老年人采用瑜伽训练进行8周的随机对照试验,结果显示瑜伽训练对执行功能有明显的提高作用。

4 有氧运动与中老年人的记忆功能

记忆是指获得的信息或经验在脑内贮存和提取的神经过程^[38]。常见的记忆力测试包括韦氏记忆量表、数字广度测试以及加州语言学习测试(California Verbal Learning Test, CVLT)和听觉语言学习测试(Auditory Verbal Learning Test, AVLT)。Man^[10]通过对175名受试者(包括42名太极拳锻炼者,49名定期锻炼者以及44名当地居民)研究发现,持续3年以上、每周3次、每次45min的太极拳锻炼使该组受试者在记忆力测试中的表现显著优于其他两组。Taylor-Piliae^[11]等对太极拳和西方运动的研究中,无论是在锻炼6个月后还是12个月后,太极拳锻炼者在数字广度测试的表现显著优于西方运动组。

5 有氧运动与中老年人的注意功能

美国心理学家威廉·詹姆斯(William James)指出^[39]:“注意是心理以清晰而又生动的形式对同时存在的若干对象中的某些或连续的思维的一种占有,它的本质是意识的聚焦和集中,意指离开某些事物以便有效地处理其他事物。”常见的检测方法有Stroop测试和注意力集中测试仪。刘楠^[12]的研究显示,长期进行健身气功锻炼的中老年女性,注意广度测试的正确个数和正确率显著高于对照组。此外,Kattenstroth等^[13]对实验组老年人进行持续6个月、每周1次的舞蹈课程训练,结果显示,实验组的注意力显著改善。

6 小结

从以上有氧运动对中老年人的研究中可以发现,太极拳以及耐力训练等有氧运动对健康中老年人的整体认知功能、执行功能、记忆功能、注意功能有改善作用,并能一定程度上增加脑体积,表明有氧运动对其认知功能减退和脑老化具有一定的预防作用。此外,在文献综述过程发现,研究一种特定运动与健康老年人认

知功能相关性的文献较少,可靠性不强,更多该方面的研究需要施行。目前,对于认知功能的检测大多采用量表,量表评价虽然成熟,但具有一定的主观性,需大量投入与认知相关的机制研究,探索更多客观评价手段,如功能核磁共振成像、脑血流动力学改变。最后,本文在筛选文献进行综述的过程中发现存在的一些问题。首先在干预方式上,目前对有氧运动的研究主要局限在耐力训练、跑步机训练、舞蹈、散步或者气功锻炼,但有氧运动总类繁多,也提示今后研究者可以拓宽有氧运动的类型,为老年人锻炼的多样性提供依据。其次,在干预时间上,本文纳入的纵向研究中有的干预时间从8周~1年不等,但大多数研究都小于半年,事实上运动对认知干预的产生影响应该至少半年以上,故以后此类研究应在干预时间设计上尽量延长,以期达到更好的效果。

总之,本文充分体现了有氧运动对老年人认知功能减退和脑老化的预防作用。同时,需探索更多评价有氧运动对认知功能影响的客观手段,对特定运动类型需深入研究以便为老年人进行有氧运动的安全性提供可靠依据。此外,需要更多设计良好、干预时间较长的大样本随机对照研究来证明有氧运动对认知功能改善的有效性。

【参考文献】

- [1] 杜鹏. 新时期的老龄问题我们应该如何面对——从六普数据看中国人口老龄化新形势[J]. 人口研究, 2011, 35(4): 29-34.
- [2] 国家人口发展战略研究课题组. 国家人口发展战略研究报告摘要[J]. 人口研究, 2007, 1(31): 1-10.
- [3] Lytle ME, Vander Bilt J, Pandav RS, et al. Exercise level and cognitive decline: the MoVIES project [J]. Alzheimer Dis Assoc Disord, 2004, 18(2): 57-64.
- [4] 李秀丽. 有氧运动健身的生物学分析[J]. 北京体育大学学报, 2013, 26(6): 776-783.
- [5] Scherder E, Scherder R, Verburgh L, et al. Executive functions of sedentary elderly may benefit from walking: a systematic review and meta-analysis[J]. Am J Geriatr Psychiatry, 2014, 22(8): 782-791.
- [6] 张国初, 裴建中, 蒋宏. 认知干预在脑卒中患者康复治疗中的作用[J]. 实用临床医药杂志, 2010, 14(17): 90-92.
- [7] Cancela Carral JM, Ayan Perez C. Effects of high-intensity combined training on women over 65[J]. Gerontology, 2007, 53(6): 340-346.
- [8] Mortimer JA, Ding D, Borenstein AR, et al. Changes in brain volume and cognition in a randomized trial of exercise and social interaction in a community-based sample of non-demented Chinese elders[J]. J Alzheimers Dis, 2012, 30(4): 757-766.
- [9] Guiney H, Machado L. Benefits of regular aerobic exercise for executive functioning in healthy populations[J]. Psychon Bull Rev, 2013, 20(1): 73-86.
- [10] Man DW, Tsang WW, Hui-Chan CW. Do older t'ai chi practitioners have better attention and memory function [J]? J Altern Complement Med, 2010, 16(12): 1259-1264.
- [11] Taylor-Piliae RE, Newell KA, Cherin R, et al. Effects of Tai Chi and Western exercise on physical and cognitive functioning in healthy community-dwelling older adults [J]. J Aging Phys Act, 2010, 18(3): 261-279.
- [12] 刘楠. 健身气功对中老年女性注意力广度和分配的影响[J]. 大众体育, 2014, 8(2): 142-143.
- [13] Kattenstroth JC, Kalisch T, Holt S, et al. Six months of dance intervention enhances postural, sensorimotor, and cognitive performance in elderly without affecting cardio-respiratory functions[J]. Front Aging Neurosci, 2013, 5(5): 1-16.
- [14] Erickson KI, Raji CA, Lopez OL, et al. Physical activity predicts gray matter volume in late adulthood: the Cardiovascular Health Study[J]. Neurology, 2010, 75(16): 1415-1422.
- [15] 孙倩云, 赵敬国. 运动对认知功能促进作用的机制及影响因素[J]. 泰山师范大学学报, 2014, 29(4): 145-148.
- [16] Praag H, Shubert T, Zhao C, et al. Exercise enhances learning and hippocampal neurogenesis in aged mice[J]. J Neurosci, 2005, 25(38): 8680-8685.
- [17] Nagahara AH, Merrill DA, Coppola G, et al. Neuroprotective effects of brain-derived neurotrophic factor in rodent and primate models of Alzheimer's disease[J]. Nat Med, 2009, 15(3): 331-337.
- [18] Praag H. Neurogenesis and exercise: past and future directions [J]. Neuromolecular Med, 2008, 10(2): 128-140.
- [19] Bartzokis G, Beckson M, Lu PH, et al. Age-related changes in frontal and temporal lobe volumes in men: a magnetic resonance imaging study[J]. Arch Gen Psychiatry, 2001, 58(5): 461-465.
- [20] Tseng BY, Uh J, Rossetti HC, et al. Masters athletes exhibit larger regional brain volume and better cognitive performance than sedentary older adults[J]. J Magn Reson Imaging, 2013, 38(5): 1169-1176.
- [21] Makizako H, Shimada H, Doi T, et al. Six-minute walking distance correlated with memory and brain volume in older adults with mild cognitive impairment: a voxel-based morphometry study[J]. Dement Geriatr Cogn Dis Extra, 2013, 3(1): 223-232.
- [22] Colcombe SJ, Erickson KI, Scalf PE. Aerobic exercise

- training increases brain volume in aging humans[J]. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*, 2006,61(11):1166-1170.
- [23] 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.
- [24] Ten Brinke LF, Bolandzadeh N, Nagamatsu LS, et al. Aerobic exercise increases hippocampal volume in older women with probable mild cognitive impairment: a 6-month randomised controlled trial[J]. *Br J Sports Med*, 2015,49(4):248-254.
- [25] O'Callaghan RM, Ohle R, Kelly AM. The effects of forced exercise on hippocampal plasticity in the rat: A comparison of LTP, spatial and non-spatial learning[J]. *Behav Brain Res*, 2007, 176(2): 362-366.
- [26] Swain RA, Harris AB, Wiener EC, et al. Prolonged exercise induces angiogenesis and increases cerebral blood volume in primary motor cortex of the rat[J]. *Neuroscience*, 2003,117(4): 1037-1046.
- [27] Pereira AC, Huddleston DE, Brickman AM. An in vivo correlate of exercise-induced neurogenesis in the adult dentate gyrus[J]. *Proc Natl Acad Sci USA*, 2007,104(13):5638-5643.
- [28] 孙福立,严亦嵩,李贵云,等. 气功锻炼对中老年人认知作业速度的影响[J]. *老年学杂志*, 1992,12(9): 227-229.
- [29] Chan AS, Ho YC, Cheung MC, et al. Association between mind-body and cardiovascular exercises and memory in older adults[J]. *J Am Geriatr Soc*, 2005,53(10): 1754-1760.
- [30] 张楠楠,吕晓标,倪伟. 长期太极拳锻炼改善中老年人认知能力的作用[J]. *中国临床康复*, 2006, 10(26):7-9.
- [31] Piper BJ, Gray HM, Corbett SM, et al. Executive function and mental health in adopted children with a history of recreational drug exposures[J]. *PLoS One*, 2014, 9(10):e110459-e110459.
- [32] Prakash R, Rastogi P, Dubey I, et al. Long-term concentrative meditation and cognitive performance among older adults[J]. *Neuropsychol Dev Cogn B Aging Neuropsychol Cogn*, 2012, 19(4):479-494.
- [33] Tseng BY, Uh J, Rossetti HC, et al. Masters athletes exhibit larger regional brain volume and better cognitive performance than sedentary older adults[J]. *J Magn Reson Imaging*, 2013,38(5): 1169-1176.
- [34] Kara B, Pinar L, Ugur F, et al. Correlations between aerobic capacity, pulmonary and cognitive functioning in the older women[J]. *Int J Sports Med*, 2005,26(3):220-224.
- [35] Bakken RC, Carey JR, Di Fabio RP, et al. Effect of aerobic exercise on tracking performance in elderly people: a pilot study[J]. *Phys Ther*, 2001,81(12):1870-1879.
- [36] Lavretsky H, Alstein LL, Olmstead RE, et al. Complementary use of Tai Chi Chih augments escitalopram treatment of geriatric depression: A randomized controlled trial[J]. *Am J Geriatr Psychiatry*, 2011,19(10):839-850.
- [37] Gothe NP, Kramer AF, McAuley E. The effects of an 8-week Hatha yoga intervention on executive function in older adults [J]. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*, 2014,69(9):1109-1116.
- [38] 王忠磊,李士根,寇景轩,等. 脑囊虫病患者记忆障碍的临床研究[J]. *中华行为医学与脑科学杂志*, 2010,19(7): 607-608.
- [39] 梁东梅,唐文清,骆聪,等. 太极拳锻炼促进老年人认知功能的研究综述[J]. *体育学刊*, 2014,21(4):61-65.

• 近期国外期刊文摘 •

超声应用及注射部位污染

局部皮质激素注射现已被用作多种膝关节和肩关节肌肉骨骼系统障碍的治疗手段。据估计,注射后感染的风险约为 4.6/10 万。鉴于这些注射通常是在超声引导下完成的,本项试验旨在确定使用非无菌凝胶是否会增加污染的风险。

本试验纳入 26 例健康志愿者作为受试者,皮肤准备工作模拟超声引导下肩关节腔内注射的治疗所需要完成的备皮工作。在备皮前、备皮后、无菌凝胶涂抹后以及非无菌凝胶涂抹后进行皮肤拭子取样。另外,在超声探头处也进行了拭子取样,最后取 10 份非无菌凝胶拭子样本以测定细菌污染水平。

研究结果显示,进行超声引导时使用无菌凝胶会增加皮肤污染几率,而使用非无菌凝胶不增加皮肤污染。在第一批培养阳性的拭子取样中,酒精备皮后无培养阳性出现。非无菌凝胶及超声探头的拭子取样均未出现阳性培养结果。

结论:这项研究发现,超声探头及其凝胶介质的使用可增加局部污染。作者建议对操作部位进行无菌处理,不仅是注射部位,也包括超声探头接触部位。

Sherman T, Ferguson J, Davis W, et al. Does the Use of Ultrasound Affect Contamination of Musculoskeletal Injection Sites [J]? *Clin Ortho Rel Res*, 2015, 473(1): 351-357.

中文翻译由复旦大学华山医院吴毅教授主译编