

· 临床研究 ·

社区女性老年人心功能与认知功能的相关性研究

李晓莉¹ 徐九霞² 荣湘江¹ 张金声² 贾祺² 吴静² 刘坤^{1,3} 韩铮铮²¹首都体育学院,北京 000191; ²德胜社区卫生服务中心,北京 000191; ³耶鲁大学医学院精神病学系,纽黑文市 06511

通信作者:韩铮铮,Email:qzdt@sina.com

【摘要】 目的 探讨社区健康女性老年人心功能与认知功能的相关性。**方法** 选取德胜社区 50~80 岁的女性老年人 100 例,采集其年龄、性别、身高、体重、血压、身体质量指数(BMI),测定其安静状态下的心率(P1)、运动 30 s 后心率(P2)、休息 1 min 后心率(P3),计算心功能指数 K。同时测定所有实验样本的简单反应时、注意力和空间记忆位置广度。使用 Pearson 相关性分析法进行心功能参数与认知功能参数的相关性分析。**结果** 受试人群安静心率(P1)与简单反应时呈正相关关系($r=0.241, P<0.05$),运动后休息 1 min 的即刻心率(P3)与简单反应时呈正相关关系($r=0.328, P<0.05$),心功能指数与简单反应时呈正相关关系($r=0.277, P<0.05$)。受试人群安静心率(P1)与注意力呈负相关关系($r=-0.300, P<0.05$),运动后即刻心率与注意力呈负相关关系($r=-0.630, P<0.05$)运动后休息 1 min 的即刻心率(P3)与注意力呈负相关关系($r=-0.563, P<0.05$),心功能指数与注意力呈负相关关系($r=-0.458, P<0.05$)。**结论** 心功能与注意力具有正相关性,心功能越好,注意力越好。运动后心脏泵血收缩能力与注意力呈正相关,运动后心脏泵血能力越强,注意力越好;心脏回血舒张能力与简单反应时呈正相关,心脏舒张回血能力越强,反应速度越快。

【关键词】 心功能指数; 注意力; 简单反应时; 空间记忆; 老年人; 相关性

基金项目:北京市西城区卫计委-德胜社区卫生服务中心-科研基地建设-运动促进社区老年人体质健康、认知与情感功能研究项目(2017-2018 年度);2015 国家自然科学基金面上项目(21475089);2015 北京市教委科技创新平台项目(PXM2015_014206_000053, PXM2015_014206_000072, PXM2015_014206_000051)

Funding: PEACE-Senior Research Program: A community based clinical randomized controlled study and training program 2017-2018. Beijing Municipal Health Commission Xicheng District Desheng Community Health Service Center; Natural Science Foundation of China (Grant no. 21475089); Innovation Platform of Beijing Municipality (PXM2015_014206_000053, PXM 2015_014206_000072, and PXM2015_014206_000051)

DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2020.09.015

当前,全球人口老龄化进程加快,在老年人群中,心血管疾病、认知功能减退较为多见^[1-3]。认知功能减退通常表现为记忆力和注意力不足、认知执行功能衰退和反应速度减慢^[4-7]。心血管疾病患者出现认知功能减退的原因可能与大脑灰质、脑区萎缩和大脑血流量减少有关^[8-11]。有研究者提出“血管假说”理论,认为心血管疾病患者由于脑部血流量下降,导致了脑部供氧不足,进而引起认知功能障碍^[12-13]。有研究认为,心血管疾病患者的心功能与认知功能具有相关性^[14-15]。因此,本研究选取 50~80 岁的健康女性老年人,采集其心功能、认知功能相关指标,对相关性进行分析。

对象与方法

一、研究对象

入组标准:选取 50~80 岁德胜社区的老年女性 100 人,具备适当的运动功能,简易精神状态量表(mini-mental state examination, MMSE)评分>24 分,贝克抑郁问卷(Beck depression inventory, BDI)评分<13 分,状态-特质焦虑问卷评分<35 分,血压、心率、血脂均在正常范围内。排除标准:排除神经、精神系统疾病,如脑卒中及其并发症、痴呆、抑郁症等;排除严重高血压、心脏病等循环系统疾病;排除关节疼痛、老年股关节炎、骨

质疏松症等病史。入选受试者均签署知情同意书,本研究通过伦理学审核(201704010002)。

二、测试方法

1. 基本信息收集:测试在社区医院实训室中进行,要求环境安静,有适当的运动空间。测试前,向受试者说明本次测试的方法及意义,收集基本信息,包括姓名、性别、年龄、身高、体重、血压、身体质量指数(body mass index, BMI)。

2. 心功能测试:受试者静坐 10 min 后测量心率,记为 P1;测试人员使用计时器,控制受试者运动的频率,完成“30 s 内 20 次蹲起”,测量即刻心率,记为 P2,此刻的心率增加表示交感神经在运动后兴奋^[6],心脏泵血量增加;休息 1 min 后测量受试者心率,记为 P3^[17],此刻的心率相对 P2 减少,代表迷走神经在休息后兴奋^[16],心脏回血量增加。

3. 心功能指数计算方法:本研究采用“30 s 内 20 次蹲起”方法测试受试者的安静心率、运动后心率以及休息 1 min 后的即刻心率,从而计算心功能指数,对受试者的心肺耐力水平进行评估,心功能指数可以有效评价受试者的心肺耐力^[18]、心脏的泵血功能及心脏收缩舒张功能,具有简单易操作等优点^[16]。计算“30 s 内 20 次蹲起”负荷运动的心功能指数 K,计算公式为: $K=(P1+P2+P3-200)/10$;计算“30 s 内 20 次蹲起”负荷运动的

负荷后脉搏,计算公式为: $[(P2-P1)/P1] \times 100\%$ 。

4. 认知功能测试:包括 3 种测试,具体如下。①注意力(trail making test A, TMT-A)是一种视觉注意和任务转换的神经心理学测验^[19]。这项任务要求受试者将一张纸或电脑屏幕上的一系列连续 25 个目标连接起来,目标一般为数字(1、2、3 等),受试者需要按顺序将它们连接起来;②简单反应时测试要求受试者对呈现出的刺激做出同样的操作反应^[20]。视觉的刺激为绿圆,受试者均按绿键反应。测试 3 次,取有效测量中的最优值;③空间位置记忆广度测试,在计算机屏幕上出现 5 cm×5 cm 的灰色表格,30 个格中会随机亮灯,要求受试者尽量记住亮灯的位置和数量,并按照记忆进行点按。

三、统计学方法

采用 SPSS 21.0 版统计学软件进行统计,所有数据以 $(\bar{x} \pm s)$ 形式表示,采用组内配对 *t* 检验, $P < 0.05$ 表示差异有统计学意义,心功能指数与注意力指标的相关性分析使用 Pearson 相关系数分析, $|r| \geq 0.8$ 表示两变量之间具有强的线性相关关系, $0.3 < |r| < 0.8$ 表示两变量之间具有较强的相关关系。

结 果

一、受试人群的基本情况、心功能指标及认知功能参数

受试人群的平均身高为 (159.01 ± 6.36) cm, 平均体重 (60.37 ± 7.17) kg, BMI 为 23.70 ± 1.91 , 平均收缩压为 (125.65 ± 16.52) mmHg, 平均舒张压为 (72.43 ± 12.99) mmHg。

受试人群心功能参数 P1 为每分钟 (81.54 ± 13.81) 次, P2 为每分钟 (104.91 ± 18.53) 次, P3 为每分钟 (82.09 ± 13.49) 次, 心功能指数为 6.85 ± 4.01 。

受试人群认知功能参数简单反应时为 (387.09 ± 85.78) ms, 空间记忆广度平均 (4.06 ± 0.66) 个, 注意力平均 (29.7 ± 10.16) s。

二、受试人群心功能与认知功能的相关性

受试人群安静心率(P1)与简单反应时呈正相关关系($r = 0.241, P < 0.05$), 运动后休息 1 min 的即刻心率(P3)与简单反应时呈正相关关系($r = 0.328, P < 0.05$), 心功能指数与简单反应时呈正相关关系($r = 0.277, P < 0.05$)。受试人群安静心率(P1)与注意力呈负相关关系($r = -0.300, P < 0.05$), 运动后即刻心率与注意力呈负相关关系($r = -0.630, P < 0.05$), 运动后休息 1 min 的即刻心率(P3)与注意力呈负相关关系($r = -0.563, P < 0.05$), 心功能指数与注意力呈负相关关系($r = -0.458, P < 0.05$)。

讨 论

有研究证明,老年女性由于基因表达、饮食习惯及作息原因,普遍存在负向情绪^[21]、认知功能^[22]和心功能降低^[23]等现象。本研究结果显示,老年女性心功能指数、P2 与注意力评分呈负相关关系, P3 与简单反应时呈正相关关系。

运动可以提高心血管功能,进而促进细胞突触的增殖,增加海马的可塑性。有研究表明,健康老年人的心功能与大脑白质高信号的低出现率具有相关性^[23]。有研究报道,提高心血管功能可以增加大脑边缘系统中扣带回和海马钩回相互连接,引起大脑灰质与白质体积发生相应变化^[24]。心功能主要反映心脏的供血能力,心功能减退会导致大脑的脑血流量减少,引起白质、灰质及大脑组织萎缩,导致认知功能减退^[8-10]。本研究

中,受试人群安静心率(P1)与注意力呈负相关关系($r = -0.300, P < 0.05$), 运动后即刻心率与注意力呈负相关关系($r = -0.630, P < 0.05$), 运动后休息 1 min 的即刻心率(P3)与注意力呈负相关关系($r = -0.563, P < 0.05$), 心功能指数与注意力呈负相关关系($r = -0.458, P < 0.05$)。提示 P1、P2、P3、心功能指数越小,心功能越好,注意力越好。

简单反应时主要反映神经系统的反应能力,与神经可塑性、认知功能有密切的相关性。迷走神经兴奋后,可以有效提高心脏的舒张回血量,与此同时减慢心率,进而导致脑血流量降低,反应速度减缓^[25]。受试人群安静心率(P1)与简单反应时呈正相关关系($r = 0.241, P < 0.05$), 运动后休息 1 min 的即刻心率(P3)与简单反应时呈正相关关系($r = 0.328, P < 0.05$), 心功能指数与简单反应时呈正相关关系($r = 0.277, P < 0.05$)。提示心脏舒张回血能力越强,反应速度越快。

综上所述,在健康女性老年人群中,心功能与认知功能具有相关性,具体表现为心功能与注意力具有相关性,心功能越好,则注意力越好;运动后心脏回血舒张能力与简单反应时具有相关性,心脏舒张回血能力越强,则反应速度越快。在本研究中,暂未发现认知功能与空间记忆之间存在明显相关性,其原因可能是样本量不足且研究对象比较单一,还有待于深入研究。

参 考 文 献

- [1] 李晓鹤,刁力.人口老龄化背景下老年失能人口动态预测[J].统计与决策,2019,35(10):75-78. DOI: 10.13546/j.cnki.tjyjc.2019.10.017.
- [2] 周卿.中国老龄化背景下适老化设计研究——以公共设施为例[J].课程教育研究,2018,12(10):6-7.
- [3] 宋清华.太极拳运动对老年人群机体免疫功能的影响[J].中华物理医学与康复杂志,2013,35(10):829-830. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2013.10.024.
- [4] Moser DJ, Cohen RA, Clark MM, et al. Neuropsychological functioning among cardiac rehabilitation patients[J]. J Cardiopulm Rehabil, 1999, 19(2):91-97. DOI: 10.1097/00008483-199903000-00002.
- [5] Singh-Manoux A, Britton AR, Marmot M. Vascular disease and cognitive function: evidence from the whitehall II study[J]. J Am Geriatr Soc, 2003, 51(10):6. DOI: 10.1046/j.1532-5415.2003.51464.x.
- [6] Vinkers DJ, Stek ML, Van RC, et al. Generalized atherosclerosis, cognitive decline, and depressive symptoms in old age[J]. Neurology, 2005, 65(1):107-112. DOI: 10.1212/01.wnl.0000167544.54228.95.
- [7] Selnes OA, Grega MA, Bailey MM, et al. Do management strategies for coronary artery disease influence 6-year cognitive outcomes[J]. Ann Thorac Surg, 2009, 88(2):445-454. DOI: 10.1016/j.athoracsur.2009.04.061.
- [8] Longstreth WT, Arnold AM, Beauchamp NJ, et al. Incidence, manifestations, and predictors of worsening white matter on serial cranial magnetic resonance imaging in the elderly: the cardiovascular health study[J]. Stroke, 2005, 36(1):56-61. DOI: 10.1161/01.STR.0000149625.99732.69.
- [9] Van PH, Muller M, Vincken KL, et al. Longitudinal changes in brain volumes and cerebrovascular lesions on MRI in patients with manifest arterial disease: the SMART-MR study[J]. J Neurol Sci, 2014, 337(1-2):112-118. DOI: 10.1016/j.jns.2013.11.029.

- [10] Jefferson AL, Poppas A, Paul RH, et al. Systemic hypoperfusion is associated with executive dysfunction in geriatric cardiac patients[J]. *Neurobiol Aging*, 2007, 28(3):477-483. DOI: 10.1016/j.neurobiolaging.2006.01.001.
- [11] Alosco ML, Gunstad J, Jerskey BA, et al. The adverse effects of reduced cerebral perfusion on cognition and brain structure in older adults with cardiovascular disease[J]. *Brain Behav*, 2013, 3(6):626-636. DOI: 10.1002/brb3.171.
- [12] Koike A, Itoh H, Oohara R, et al. Cerebral oxygenation during exercise in cardiac patients[J]. *Chest*, 2004, 125(1):182-190. DOI: 10.1378/chest.125.1.182.
- [13] Bherer L, Erickson KI, Liu-Ambrose T. A review of the effects of physical activity and exercise on cognitive and brain functions in older adults[J]. *J Aging Res*, 2013, 2013(1):1-8. DOI: 10.1155/2013/657508.
- [14] Gayda M, Gremeaux V, Bherer L, et al. Cognitive function in patients with stable coronary heart disease: related cerebrovascular and cardiovascular responses[J]. *PLoS One*, 2017, 12(9):0183791. DOI: 10.1371/journal.pone.0183791.
- [15] Garcia S, Alosco ML, Spitznagel MB, et al. Cardiovascular fitness associated with cognitive performance in heart failure patients enrolled in cardiac rehabilitation[J]. *BMC Cardiovasc Disord*, 2013, 13(1):29. DOI: 10.1186/1471-2261-13-29.
- [16] 张卿华, 王文英. 从跑后心率变化看运动强度对心脏功能的影响[J]. *体育科技*, 1980, 5(1):31-39.
- [17] 蔡睿, 王路德, 郑迎东. 心功能指数评定标准的研究[J]. *体育科学*, 1993, 18(6):40-43, 93.
- [18] 陈明达, 于道中. 实用体质学[M]. 北京: 北京医科大学中国协和医科大学联合出版社, 1993:20.
- [19] Christopher RB, Philip DH. Administration and interpretation of the trail making test[J]. *Nat Protoc*, 1(5):2277-2281. DOI: 10.1038/nprot.2006.390.
- [20] 陈灿, 王雨晗, 李宗浩, 等. 不同专业男性大学生平衡能力与认知功能的关系[J]. *中国康复医学杂志*, 2016, 31(3):291-295, 311. DOI: 10.3969/j.issn.1001-1242.2016.03.007.
- [21] Bernardo BC, Ooi JY, Matsumoto A, et al. Sex differences in response to miRNA-34a therapy in mouse models of cardiac disease: identification of sex-, disease- and treatment-regulated miRNAs[J]. *J Physiol*, 2016, 594(20):5959-5974. DOI: 10.1113/JP272512.
- [22] Black JE, Isaacs KR, Anderson BJ, et al. Learning causes synaptogenesis, whereas motor activity causes angiogenesis, in cerebellar cortex of adult rats[J]. *Proc Natl Acad Sci USA*, 1990, 87(14):5568-5572. DOI: 10.1073/pnas.87.14.5568.
- [23] Kleim JA, Cooper NR, Vandenberg PM. Exercise induces angiogenesis but does not alter movement representations within rat motor cortex[J]. *Brain Res*, 2002, 934(1):1-6. DOI: 10.1016/s0006-8993(02)02239-4.
- [24] 王斌. 反应时及其影响因素的研究现状[J]. *首都体育学院学报*, 2003, 15(4):110-113. DOI: 10.3969/j.issn.1009-783X.2003.04.037.
- [25] Wawrzyniak AJ, Hamer M, Steptoe A, et al. Decreased reaction time variability is associated with greater cardiovascular responses to acute stress[J]. *Psychophysiology*, 2016, 53(5):739-748. DOI: 10.1111/psyp.12617.

(修回日期:2020-08-20)

(本文编辑:凌 琛)

• 外刊撷英 •

Safety and efficacy of chest physiotherapy in patients with COVID-19: a critical review

ABSTRACT The present global pandemic of COVID-19 has brought the whole world to a standstill, causing morbidity, death, and changes in personal roles. The more common causes of morbidity and death in these patients include pneumonia and respiratory failure, which cause the patients to require artificial ventilation and other techniques that can improve respiratory function. One of these techniques is chest physiotherapy, and this has been shown to improve gas exchange, reverse pathological progression, and reduce or avoid the need for artificial ventilation when it is provided very early in other respiratory conditions. For patients with COVID-19, there is limited evidence on its effect, especially in the acute stage and in patients on ventilators. In contrast, in patients after discharge, chest physiotherapy in the form of respiratory muscle training, cough exercise, diaphragmatic training, stretching exercise, and home exercise have resulted in improved FEV1 (L), FVC (L), FEV1/FVC%, diffusing lung capacity for carbon monoxide (DLCO%), endurance, and quality of life, and a reduction in anxiety and depression symptoms. However, there are still controversies on whether chest physiotherapy can disperse aerosols and accelerate the rate of spread of the infection, especially since COVID-19 is highly contagious. While some authors believe it is possible, others believe the aerosol generated by chest physiotherapy is not within respirable range. Therefore, measures such as the use of surgical masks, tele-rehabilitation, and self-management tools can be used to limit cross-infection.

【摘自:Abdullahi A. Safety and efficacy of chest physiotherapy in patients with COVID-19: a critical review. *Front Med (Lausanne)*, 2020 Jul 21;7,454, DOI: 10.3389/fmed.2020.00454.】