

论著·临床研究

健身舞对老年人免疫、呼吸及循环功能的影响

陈洪魁¹, 居会祥²

(1. 盐城卫生职业技术学院公共基础学院体育教研室, 江苏盐城 224006;
2 东南大学医学院附属盐城医院检验科, 江苏盐城 224006)

摘要:目的 观察健身舞对老年人免疫、呼吸及循环功能的影响。方法 选取 100 名健身舞老年人作为锻炼组, 100 名不参与锻炼的老年人作为对照组, 分别于运动前、运动后即刻和运动后 2 h, 测定 Ca^{2+} 浓度、Bcl-2 基因蛋白表达、细胞凋亡率以及相关免疫参数。同时测定锻炼前、后老年人每搏输出血量、每分输出血量、射血分数、心率等心脏泵血功能指标, 流入时间和波幅等阻抗血流图指标, 肺活量、每分最大通气量等肺通气功能指标。结果 与对照组比较, 锻炼组安静状态下 Ca^{2+} 浓度显著降低, Bcl-2 基因蛋白表达有所升高, 淋巴细胞凋亡率降低。在锻炼组, 与运动前比较, 运动后即刻 $CD3^{+}$ 、 $CD4^{+}$ 、 $CD4^{+}/CD8^{+}$ 比值均有所升高, $CD8^{+}$ 和 $CD16^{+}56^{+}$ 降低; 运动后 2 h 血液中的 $CD3^{+}$ 、 $CD4^{+}$ 、 $CD4^{+}/CD8^{+}$ 继续升高, $CD8^{+}$ 从低转高, $CD16^{+}56^{+}$ 持续下降; 锻炼后, 每搏输出量和射血分数较锻炼前显著增加, 心率减慢, 而流入时间明显缩短且波幅增大, 肺活量及每分最大通气显著增加。结论 适度的老年健身舞运动可以有效增强老年人机体免疫应答过程, 维持 Ca^{2+} 浓度稳定状态, 确保细胞生存状态有序化、稳定化、正常化, 并且明显改善老年人呼吸和心脑血管的循环功能, 对促进老年人身体健康具有积极意义。

关键词:老年人; 免疫; 呼吸; 循环; 健身舞

doi: 10.3969/j.issn.1671-8348.2014.18.006

文献标识码: A

文章编号: 1671-8348(2014)18-2275-03

Effects of fitness dance on immune, respiration and cardiovascular circulatory function in old people

Chen Hongkui¹, Ju Huixiang²

(1. Sports Teaching and Research Section School of Public Foundation, Yancheng Health Vocational and Technical College, Yancheng, Jiangsu 224006, China; 2. Department of Clinical Laboratory Affiliated Yancheng Hospital, Medical College of Southeast University, Yancheng, Jiangsu 224006, China)

Abstract: Objective To observe the effect of elderly fitness dance movement on the immune, respiration and cardiovascular circulatory function in old people. **Methods** The 100 elderly people engaging in elderly fitness dance movement were selected as the train group and 100 elderly people without engaging in physical exercise were selected as the control group. The vein blood was collected before exercise, immediately after exercise and at 2 h after exercise. The Ca^{2+} concentration, Bcl-2 gene protein expression, apoptosis rate and related immune indexes. The heart pump function index such as every cardiac output volume, output volume, ejection fraction and heart rate, etc. impedance blood flow index such as inflows of time and amplitude, etc. pulmonary ventilation function index such as the vital capacity, every maximal ventilatory volume etc. before and after exercise were detected. **Results** Compared with the control group, Bcl-2 gene protein expression was increased, the Ca^{2+} level and lymph cell apoptosis rate were decreased under the resting state in the train group. Compared with before exercise, $CD3^{+}$, $CD4^{+}$ and $CD4^{+}/CD8^{+}$ ratio were increased, and $CD8^{+}$ and $CD16^{+}56^{+}$ were decreased immediately after exercise in the train group; at 2 h after exercise, $CD3^{+}$, $CD4^{+}$ and $CD4^{+}/CD8^{+}$ ratio continuously increased, $CD8^{+}$ was converted from low to high and $CD16^{+}56^{+}$ was continuously decreased; after exercise, the stroke volume and the ejection fraction were significantly increased compared with before exercise, the heart rate was decreased, the inflow time was obviously shortened and the amplitude was enlarged, the vital capacity and the maximal breathing capacity were significantly increased after exercise. **Conclusion** Moderate elderly fitness dance movement can effectively increase the immune response, maintain the stable state of Ca^{2+} concentration, ensure ordering, stabilization and normalization of cell living status and improve the respiratory and cardiovascular circulatory function of elder people, which has positive significance for promoting the physical health of elderly people.

Key words: aged; immunologic; respiratory; circulatory; fitness dance

随着年龄增长, 老年人机能衰退明显, 退行性病变所致的病患是困扰老年人身心健康的重要因素^[1]。而因老年人受运动能力的限制, 往往对很多运动项目的参与无能为力, 且很多运动项目或运动方式不适合老年人这一特殊群体^[2]。老年健身舞运动是一项较为温和的体育锻炼方式, 适合老年人作为健身项目长期操练, 其能够改善血液循环, 缓解高血压, 提高心肺功能, 同时对于缓解人体焦虑、紧张、抑郁等负面情绪, 维持精神愉悦和心理健康具有重要意义。本实验研究探讨了老年健身舞运动对老年人免疫系统、呼吸及心脑血管循环功能的影

响, 旨在寻求一种经济、安全、简单且适合老年人的健身方式, 为老年人健身计划的制订提供理论参考和依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料 2012 年 6~12 月, 采用随机抽样方法在江苏盐城市的 3 个社区选取坚持老年健身舞锻炼 3 年以上、6~7 次/周, 60~90 min/次的老年人 100 名作为锻炼组, 平均年龄 (65±5) 岁; 同时选择不参与或不经常参与体育锻炼且身体健康的老年人 100 名作为对照组, 平均年龄 (65±5) 岁。纳入标准: 年龄大于或等于 60 岁; 无临床诊断的心脑血管疾病和糖尿

病;未服用任何心脑血管病治疗药物;具有基本的视听能力、理解能力、表达能力。所有参与者均对本研究知情且签署知情同意书。

1.2 方法

1.2.1 血液细胞定量分析 采用流式细胞术(FCM)分别检测研究对象血液 Ca^{2+} 浓度、Bcl-2 基因蛋白表达、细胞凋亡率以及相关免疫参数。检测方法:机体安静状态下,用钙荧光指示剂法测定 Ca^{2+} 浓度,用氰化高铁血红蛋白测定法测定血红蛋白,用 FITC-Bcl-2 试剂盒测定 Bcl-2 基因蛋白表达,用 PI 染色法测定淋巴细胞凋亡率。于运动前、运动后即刻和运动后 2 h,抽血测定相关免疫参数,每个样本取 1 万个细胞,采用 Cellquest 软件对数据进行处理分析。

1.2.2 指标检测 采用日本产 Aloka-SSD701 型心脏超声仪测定老年人健身舞锻炼前后安静状态下心脏每搏输出量(mL)、每分输出量(L)、射血分数(%)及心率(次/min);用意大利产 Pony 肺功能仪测定肺活量(L)及每分最大通气量(L/min);用上海医用电子仪器厂产 RG-2B 型阻抗血流图仪测波幅(Ω)及流入时间(s)。对实验前后的数据进行对照,观察心脏泵血功能、肺通气功能以及脑血流阻力的变化状况。

1.3 统计学处理 采用 SPSS18.0 软件对实验数据进行统计分析,计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间比较采用 t 检验,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

表 2 锻炼组运动前、运动后即刻和运动后 2 h 免疫参数的变化 ($\bar{x} \pm s, n = 100, \%$)

时间	CD3 ⁺	CD4 ⁺	CD8 ⁺	CD16 ⁺ 56 ⁺	CD4 ⁺ /CD8 ⁺
运动前	65.73±5.43	34.08±4.47	27.17±3.82	25.43±8.16	1.11±0.35
运动后即刻	68.37±5.54	38.11±5.83	25.58±3.13	16.36±7.46	1.54±0.33
运动后 2h	71.06±5.65	39.92±5.76	29.98±4.72	11.48±6.32	1.28±0.30
t	3.400	5.490	3.220	8.200	8.320
	3.400	2.210	7.770	4.990	5.830
	6.870	8.010	4.630	13.520	3.690
P	0.001*	0.000*	0.001*	0.000*	0.000*
	0.001 [#]	0.028 [#]	0.000 [#]	0.000 [#]	0.000 [#]
	0.000 [☆]	0.000 [☆]	0.000 [☆]	0.000 [☆]	0.000 [☆]

*:运动后即刻与运动前比较;#:运动后 2 h 与运动后即刻比较;☆:运动后 2 h 与运动前比较。

2.3 锻炼组运动前、后老年人心脏泵血功能、脑阻抗血流图及肺通气功能的变化 锻炼后与锻炼前相比较,在每分输出量基本不变的前提下,每搏输出量和射血分数显著增加,心率减慢;脑阻抗血流图的流入时间明显缩短且波幅增大;反映肺通气功能的肺活量及每分最大通气均显著增加。见表 3。

表 3 锻炼组运动前、后心脏泵血功能比较 ($\bar{x} \pm s, n = 100$)

指标	运动前	运动后	t	P
每搏输出量(mL)	63.240±10.480	70.980±9.680	5.43	0.000
每分输出量(L)	4.410±0.760	4.520±0.920	0.92	0.358
射血分数(%)	58.360±6.120	65.460±5.980	8.30	0.000
心率(次/min)	73.760±7.330	62.320±7.850	10.65	0.000
流入时间(s)	0.163±0.047	0.120±0.045	6.61	0.000
波幅(Ω)	0.964±0.332	1.174±0.342	4.41	0.000
肺活量(L)	2.670±0.270	3.130±2.020	2.26	0.025
每分最大通气(L/min)	88.540±15.320	105.630±14.150	8.19	0.000

3 讨 论

国内外大量研究表明,老年体育运动具有消耗脂肪、调节

2 结 果

2.1 安静状态下,两组 Ca^{2+} 浓度、Bcl-2 基因蛋白表达及淋巴细胞凋亡率比较 在安静状态下,与对照组比较,锻炼组 Ca^{2+} 浓度显著降低,Bcl-2 基因蛋白表达有所升高,淋巴细胞凋亡率降低,详见表 1。

表 1 两组 Ca^{2+} 浓度、Bcl-2 基因蛋白表达、淋巴细胞凋亡率比较 ($\bar{x} \pm s, n = 100$)

组别	Ca^{2+} 浓度 (荧光指数)	Bcl-2 基因 (荧光指数)	淋巴细胞 凋亡率(%)
对照组	5.383±0.710 2	14.583±0.976 9	24.738±4.436
锻炼组	4.541±0.640 3	15.014±0.834 5	23.115±4.352
t	8.810	3.350	2.560
P	0.000	0.001	0.011

2.2 锻炼组运动前、运动后即刻和运动后 2 h 免疫参数的变化 在锻炼组,与运动前比较,运动后即刻 CD3⁺、CD4⁺、CD4⁺/CD8⁺ 比值均有所升高,CD8⁺ 和 CD16⁺56⁺ 降低;运动后 2 h 血液中的 CD3⁺、CD4⁺、CD4⁺/CD8⁺ 继续升高,CD8⁺ 从低转高,CD16⁺56⁺ 持续下降,见表 2。

体质量、促进消化吸收、增强新陈代谢、增强心血管功能的作用^[3]。本研究进一步验证了老年健身舞运动对老年人健康的促进作用,研究表明老年健身舞运动能够抑制 Ca^{2+} 浓度升高,降低细胞凋亡率,促使机体发生适应性变化,维持机体内环境的稳定;同时能够增强老年人身体免疫功能,提高老年人呼吸及心脑血管血液循环功能。细胞凋亡是指为维持内环境稳定,由基因控制的细胞自主有序的死亡,其可以消除损伤、衰老和突变的细胞,以维持机体内环境的平衡稳定和各器官和系统的正常功能。资料证实, Ca^{2+} 浓度具有启动细胞凋亡信号系统的作用,而 Bcl-2 基因具有阻断细胞凋亡信号系统通路以维持细胞存活的作用^[4]。本实验表 1 数据显示,与对照组相比较,锻炼组安静状态下 Ca^{2+} 浓度显著降低,Bcl-2 基因蛋白表达升高,细胞凋亡率降低,表明老年健身舞运动使老年人机体发生了适应性变化,降低了细胞凋亡率,可以维持细胞生存状态的稳定,进而可以延缓老年人机体衰老的进程。表 2 数据中,CD3⁺ 具有向细胞传递 TCR 与外来结合的抗原信息、启动细胞内活化过程、传递 T 细胞活化信号的作用;CD4⁺ 具有辅助 B 细胞生成抗体、T 细胞转变为效应细胞和诱导细胞免疫和体液免疫应答作用等功能;CD8⁺ 是 CD4⁺ 作用相反的 T 细胞,具有抑制 B 细胞生成抗体、抑制 T 细胞转变为效应细胞以及抑制细胞免

疫和体液免疫的作用;而 $CD4^{+}/CD8^{+}$ 比值能够反映 $CD4^{+}$ 和 $CD8^{+}$ 间的平衡关系。通过对表 2 数据比较发现,锻炼组运动后即刻免疫参数 $CD3^{+}$ 、 $CD4^{+}$ 、 $CD4^{+}/CD8^{+}$ 比值均有所升高, $CD8^{+}$ 和 $CD16^{+}56^{+}$ 降低,表明运动后即刻机体免疫应答过程抑制作用减弱,机体免疫应答能力提高;锻炼组运动后 2 h 血液中的 $CD3^{+}$ 、 $CD4^{+}$ 、 $CD4^{+}/CD8^{+}$ 继续升高, $CD8^{+}$ 从低转高, $CD16^{+}56^{+}$ 持续下降,表明运动后 2 h 机体免疫应答过程加强,机体免疫应答能力进一步提高,与动后即刻相比较,运动后 2 h 机体抗干扰能力下降。

心脏每搏输出量受心脏前、后负荷以及心肌收缩力的影响,当前两个因素保持不变的状态下心肌收缩力起主导性作用,而心肌收缩力作为心肌内在的功能特性,与心肌能量代谢过程联系密切,产生能量的有氧代谢过程在线粒体进行。唐传勤等^[5]研究证实,适度的有规律的太极拳运动能够提高线粒体氧化呼吸链中复合酶的活性,使线粒体整体功能得到提升,从而确保心肌泵血能量的充分供应;另外,相关研究也证实,老年太极拳运动使心肌细胞代偿性变粗,收缩力增强,增大每搏输出量和射血分数,心率减慢表明心率储备的增加^[6],故而能够有效改善心脏的泵血功能。本研究结果显示老年健身舞运动后,研究对象心脏每搏输出量和射血分数明显提升,心率明显变慢,也有相似的效果。

脑阻抗血流图能够体现每一心动周期脑组织动态血流变化状况,波幅的高低与脑血流量的多少呈正相关^[7],流入时间的长短与脑血流阻力的大小呈正相关。本研究结果显示运动后受试者脑血流图的流入时间显著缩短,表明老年健身舞运动能够降低脑血管阻力,缓解脑血管痉挛状况,保证自主神经功能健全,波幅的增大表明老年健身舞运动能加强脑组织的代谢功能,增强脑血流自身调节血管的扩张,从而增加脑血流量。本研究也发现受试者的肺通气功能得到了明显改善,具体表现为肺活量和每分最大通气量的明显增加。产生这种作用的原因可能是因为在进行老年健身舞运动时,受试者呼吸运动加强,腹式呼吸和胸式呼吸结合,腹式呼吸能够增加膈肌舒张和

(上接第 2274 页)

al. Complications and outcome in patients with aneurysmal subarachnoid haemorrhage; a prospective hospital based cohort study in the Netherlands[J]. *Neurol Neurosurg Psychiatry*,2000,68(3):337-341.

[2] Molyneux A, Kerr R, Birks J, et al. Risk of recurrent subarachnoid haemorrhage, death, or dependence and standardised mortality ratios after clipping or coiling of an intracranial aneurysm in the International Subarachnoid Aneurysm Trial (ISAT): long-term follow-up [J]. *Lancet Neurol*,2009,8(5):427-433.

[3] Akdemir H, Oktem IS, Tucer B, et al. Intraoperative microvascular Doppler sonography in aneurysm surgery[J]. *Minim Invasive Neurosurg*,2006,49(5):312-316.

[4] Stendel R, Pietila T, Hassan AA. Intraoperative microvascular Doppler ultrasonography in cerebral aneurysm surgery[J]. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*, 2000, 68(1): 29-35.

[5] Nornes H, Grip A, Wikeby P. Intraoperative evaluation of cerebral haemodynamics using directional Doppler technique: Saccular aneurysms[J]. *Neurosurg*, 1979, 50(5):

收缩力度,从而加大了横膈上升、下降幅度,使腹压和胸压不断变化,确保呼吸器官获得充足的血液供应,最终改善肺通气功能。

综上所述,老年健身舞运动能够有效改善老年人身体免疫能力、呼吸循环功能及心脑血管功能,是一种适合老年人参与的康复健身方式。

参考文献:

[1] 田云霞,张琳,宁艳花,等. 银川市老年人体质指数与常见慢性病的相关性[J]. *中国老年学杂志*,2011,31(21): 4219-4220.

[2] 蒋园园,李毅本,杨振莉,等. 健身锻炼对老年人体质及生活质量的影响[J]. *中国老年学杂志*,2009,29(6):739-741.

[3] 张长城,李存良. 太极拳健身运动对免疫功能影响的研究进展[J]. *湖南文理学院学报:自然科学版*,2008,20(4): 89-92.

[4] 邵雪辉,王建国,张晓丽,等. 氦氖激光照射对萎缩性胃炎大鼠增殖细胞核抗原及 B 细胞淋巴瘤/白血病-2 表达的影响[J]. *中华物理医学与康复杂志*,2012,34(3):182-185.

[5] 唐传勤,黄世钧,夏宏武. 太极拳运动对中老年人心血管系统的影响[J]. *安徽工业大学学报:社会科学版*,2010, 27(5):159-161.

[6] 何友平,吕品. 太极拳运动对原发性高血压作用机制[J]. *安徽师范大学学报:自然科学版*,2012,35(1):83-85.

[7] 陈蓉,王琰,蔡美华,等. 低灌注性急性缺血性脑血管病 83 例相关因素分析[J]. *中国老年学杂志*,2011,32(13): 2894-2895.

(收稿日期:2014-02-05 修回日期:2014-03-16)

570-577.

[6] Gilsbach JM. Mikrovaskulare intraoperative Doppler Sonography[J]. *Ultraschall Med*,1984,5(5):246-254.

[7] Flanigan PD, Tullis JP, Streeter VL, et al. Multiple subcriticalarterial stenosis:effect on poststenotic pressure and flow[J]. *Ann Surg*,1977,186(5):663-668.

[8] Marchese E, Albanese A, Denaro L, et al. Intraoperative microvascular Doppler in intracranial aneurysm surgery [J]. *Surg Neurol*,2005,63(4):336-342.

[9] Sanzenbacher KE. Intraoperative monitoring during aneurysm surgery as a neuroprotective activity with reference to evoked potential and microvascular Doppler techniques [J]. *Ann N Y Acad Sci*,2005,1053:28-29.

[10] Akdemir H, Oktem IS, Tucer B, et al. Intraoperative microvascular Doppler sonography in aneurysm surgery[J]. *Minim Invasive Neurosurg*,2006,49(5):312-316.

[11] Firsching R, Synowitz H J, Hanebeck J. Practicability of Introperative Microvascular Doppler Sonography in Aneurysm Surgery[J]. *Minim Invas Neurosurg*,2000,43(3):144-148.

(收稿日期:2013-12-23 修回日期:2014-02-25)