

- treatment of adolescents with scoliosis or other spinal deformities. *Eura Medicophys*, 2005, 41: 183-201.
- [22] Weiss HR, Negrini S, Rigo M, et al. Indications for conservative management of scoliosis (SOSORT guidelines). *Stud Health Technol Inform*, 2008, 135: 164-170.
- [23] Negrini S, Fusco C, Minozzi S, et al. Exercises reduce the progression rate of adolescent idiopathic scoliosis: results of a comprehensive systematic review of the literature. *Disabil Rehabil*, 2008, 30: 772-785.
- [24] Romano M, Negrini A, Parzini S, et al. Scientific exercises approach to scoliosis (SEAS), efficacy, efficiency and innovation. *Stud Health Technol Inform*, 2008, 135: 191-207.
- [25] Bialek M, M'Hango A. "FITS" concept functional individual therapy of scoliosis. *Stud Health Technol Inform*, 2008, 135: 205-261.
- [26] Weiss HR, Goodall D. The treatment of adolescent idiopathic scoliosis (AIS) according to present evidence. A systematic review. *Eur J Phys Rehabil Med*, 2008, 44: 177-193.
- [27] Weiss HR, Maier-Hennes A. Specific exercises in the treatment of scoliosis-differential indication. *Stud Health Technol Inform*, 2008, 135: 173-190.
- [28] Fusco C, Zaina F, Atanasio S, et al. Physical exercises in the treatment of adolescent idiopathic scoliosis: an updated systematic review. *Physiother Theory Pract*, 2011, 27: 80-114.
- [29] Smania N, Picelli A, Romano M, et al. Neurophysiological basis of rehabilitation of adolescent idiopathic scoliosis. *Disabil Rehabil*, 2008, 30: 763-771.
- [30] Meier MP, Klein MP, Krebs D, et al. Fiber transformations in multifidus muscle of young patients with idiopathic scoliosis. *Spine*, 1997, 22: 2375-2364.
- [31] Weiss HR. The method of Katharina Schroth: history, principles and current development. *Scoliosis*, 2011, 6: 17.
- [32] Borysov M, Borysov A. Scoliosis short-term rehabilitation (SSTR) according to Best Practice' standards-are the results repeatable. *Scoliosis*, 2012, 7: 1.
- [33] 卫小梅, 郭铁成. 悬吊运动疗法——一种主动训练及治疗肌肉骨骼疾患的方法. *中华物理医学与康复杂志*, 2006, 28: 282.
- [34] 励建安, 王彤. *康复医学*. 北京: 科学技术出版社, 2002: 331-332.
- [35] 胡文清, 徐琼芳, 岳军. 矫形器用于治疗青少年特发性脊柱侧弯的疗效观察. *中国康复医学杂志*, 2010, 25: 177-178.
- [36] 张建新, 周惠清, 林国文. 矫形器配合肌肉锻炼治疗特发性脊柱侧凸症效果分析. *中国中医骨伤科杂志*, 2010, 18: 17-19.
- [37] 范亚蓓, 王彤, 王红星. 矫形支具配合矫正体操对特发性脊柱侧弯的作用. *中国康复*, 2007, 22: 334-335.

(修回日期: 2012-12-29)

(本文编辑: 汪 玲)

· 短篇论著 ·

太极拳运动对老年人群机体免疫功能的影响

宋清华

随着年龄增长, 人体各项机能逐渐衰退, 尤其是免疫功能减弱容易使机体罹患各种疾病, 对老年人群身心健康造成严重威胁。运动训练是改善老年人群体质的有效手段之一, 但由于老年人(尤其高龄老年人)受身体条件限制, 很多运动项目不适合老年人群这一特殊群体。太极拳运动是一项较为温和的体育锻炼方式, 讲究形神兼备、内外合一, 具有松静自然、虽动犹静、刚柔相济等特点, 较适合老年人群作为健身项目长期锻炼。本研究拟通过观察长期太极拳训练对老年人群机体免疫功能的影响, 以寻求一种简便易行且适用于老年人群长期锻炼的健身方式, 从而帮助其增强免疫功能、提高生活质量。现报道如下。

一、对象与方法

选取 2011 年 6 月至 9 月在焦作市高新技术开发区晨练场坚持太极拳锻炼的健康老年男性对象 30 例并纳入锻炼组, 年龄 ≥ 60 岁, 平均 (65.2 ± 3.8) 岁, 每周练习陈氏十八式太极拳 6~7 次, 每次持续 60~90 min, 太极拳持续锻炼时间均超过 3

年; 同时选取相同社区内不练习太极拳、但参与健身走等日常锻炼的老年健康男性对象 30 例并纳入对照组, 年龄 ≥ 60 岁, 平均 (64.7 ± 4.6) 岁。2 组对象入选时精神状况良好, 均具备基本语言、视听及理解功能。所有参与者均对本研究知情同意并签署相关文件。

在入选对象安静状态下, 分别采用钙荧光指示剂法测定 2 组对象血液中 Ca^{2+} 浓度, 采用特定试剂盒测定 B-细胞淋巴瘤/白血病-2 (B cell lymphoma/leukemia-2, Bcl-2) 基因蛋白表达, 采用碘化丙啶 (propidium iodide, PI) 单染法测定淋巴细胞凋亡率。待 2 组对象上述指标检测结束后, 要求锻炼组持续练习太极拳 30 min, 并于运动前、运动后即刻及运动后 2 h 对机体 CD_3^+ 、 CD_4^+ 、 CD_8^+ 、 CD_{16+56}^+ 、 $\text{CD}_4^+/\text{CD}_8^+$ 等进行检测。

本研究所得计量数据以 $(\bar{x} \pm s)$ 表示, 采用 SPSS 12.0 版统计学软件包进行数据分析, 计量资料比较采用 t 检验, $P < 0.05$ 表示差异具有统计学意义。

二、结果

与对照组比较, 锻炼组安静状态下 Ca^{2+} 浓度明显降低 ($P < 0.05$); Bcl-2 基因蛋白表达略高于对照组, 与对照组间差异无统计学意义 ($P > 0.05$); 淋巴细胞凋亡率略低于对照组, 与对照组间差异亦无统计学意义 ($P > 0.05$)。上述结果提示经常

参与太极拳锻炼,能显著抑制机体 Ca^{2+} 浓度升高。具体数据见表 1。

表 1 安静状态下 2 组对象 Ca^{2+} 浓度、Bcl-2 基因表达及淋巴细胞凋亡率比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	Ca^{2+} 浓度 (mmol/L)	Bcl-2 基因 表达 (%)	淋巴细胞凋亡率 (%)
对照组	30	4.39 ± 0.71	11.58 ± 0.98	28.15 ± 4.51
锻炼组	30	3.68 ± 0.55^a	12.01 ± 0.80	27.73 ± 4.56

注:与对照组比较, $^a P < 0.05$

锻炼组运动前、运动后即刻及运动后 2 h 时各项免疫指标变化情况详见表 2,表中数据显示, CD_3^+ 运动后即刻值较安静值升高,但差异无统计学意义 ($P > 0.05$),运动后 2 h 时 CD_3^+ 较运动后即刻值进一步升高,但差异仍无统计学意义 ($P > 0.05$); CD_4^+ 运动后即刻值及运动后 2 h 值均较安静值显著提高 ($P < 0.05$); CD_8^+ 运动后即刻值较安静值下降,但差异无统计学意义 ($P > 0.05$), CD_8^+ 运动后 2 h 值较运动后即刻值略微升高且超过安静值水平,但其间差异均无统计学意义 ($P > 0.05$); CD_{16+56}^+ 运动后即刻值较安静值显著下降 ($P < 0.05$),运动后 2 h 值较运动后即刻值亦显著降低 ($P < 0.05$); $\text{CD}_4^+/\text{CD}_8^+$ 运动后即刻值较安静值显著提高 ($P < 0.05$),运动后 2 h 值较运动后即刻值亦进一步增加 ($P < 0.05$)。

表 2 锻炼组运动前、运动后即刻及运动后 2 h 时各项免疫指标检测结果比较 (%) ($\bar{x} \pm s$)

检测时间	例数	CD_3^+	CD_4^+	CD_8^+
运动前	30	69.73 ± 6.45	35.08 ± 3.47	29.67 ± 5.42
运动后即刻	30	70.37 ± 6.61	37.11 ± 5.42^a	29.58 ± 5.23
运动后 2 h	30	71.06 ± 6.54	38.92 ± 5.68^a	30.48 ± 4.96
检测时间	例数	CD_{16+56}^+	$\text{CD}_4^+/\text{CD}_8^+$	
运动前	30	24.43 ± 7.28	1.31 ± 0.23	
运动后即刻	30	17.36 ± 6.88^a	1.34 ± 0.22^a	
运动后 2 h	30	13.48 ± 5.81^{ab}	1.38 ± 0.20^{ab}	

注:与运动前水平比较, $^a P < 0.05$; 与运动后即刻水平比较, $^b P < 0.05$

三、讨论

太极拳运动是中国传统武术项目及体育健身项目之一,深受我国老年人群青睐。国内、外大量研究表明,太极拳运动具有减肥调脂、促进消化吸收、增强新陈代谢及提高心血管功能等作用^[1]。本研究通过观察太极拳运动对老年人群免疫功能的影响,以探讨如何增强老年人群机体免疫功能、延缓衰老、促进生活质量改善。

相关研究证实, Ca^{2+} 浓度与细胞凋亡启动密切相关,而 Bcl-2 基因能阻断细胞凋亡信号传导通路以维持细胞存活^[2-3]。本研究结果表明,与对照组比较,锻炼组安静状态下 Bcl-2 基因表达略有升高,但 Ca^{2+} 浓度明显降低 ($P < 0.05$),且淋巴细胞凋亡率也有一定程度下降,提示太极拳运动能促使老年人体

产生适应性变化,有利于降低细胞凋亡率,维持细胞生存状态稳定,对延缓老年人机体衰老具有重要意义。相关免疫研究结果表明, CD_3^+ 具有向细胞传递 T 细胞受体 (T cell receptor, TCR) 结合抗原信息、启动细胞内活化过程、传递 T 细胞活化信号等作用^[4]; CD_4^+ 具有辅助 B 细胞生成抗体、促使 T 细胞转变为效应细胞、诱导细胞免疫及体液免疫应答等功能^[5], CD_8^+ 细胞则是与 CD_4^+ 细胞作用相反的 T 细胞,具有抑制 B 细胞生成抗体、阻止 T 细胞转变为效应细胞以及抑制细胞免疫、体液免疫等作用,而 $\text{CD}_4^+/\text{CD}_8^+$ 比值能够反映 CD_4^+ 和 CD_8^+ 分子间的平衡关系^[6-7]; CD_{16+56}^+ 是一种自然杀伤 (natural killer, NK) 细胞,其活化不需要特异性抗原刺激,如 CD_{16+56}^+ 含量增高将促进细胞凋亡^[8-9]。本研究结果表明,锻炼组经太极拳训练后即刻,其 CD_3^+ 、 CD_4^+ 、 $\text{CD}_4^+/\text{CD}_8^+$ 比值均有所升高, CD_8^+ 和 CD_{16+56}^+ 降低,表明太极拳运动后即刻机体免疫应答过程抑制作用减弱,机体免疫应答功能增强;太极拳运动后 2 h 时血液中 CD_3^+ 、 CD_4^+ 、 $\text{CD}_4^+/\text{CD}_8^+$ 继续升高, CD_8^+ 则从低水平逐渐转高, CD_{16+56}^+ 水平持续下降,提示太极拳运动后 2 h 机体免疫应答过程持续增强,机体免疫应答功能进一步提高。

综上所述,本研究结果表明,太极拳运动能在一定程度上改善老年人群机体免疫功能,延缓机体衰老进程,有助于老年人群身心健康及提高生活质量。

参 考 文 献

- [1] 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. 湖南文理学院学报(自然科学版), 2008, 20: 89-92.
- [2] 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. 中华物理医学与康复杂志, 2012, 34: 182-185.
- [3] 吴凡,宋恩峰,包艳,等. 24 式简化太极拳对 2 型糖尿病患者血清炎症细胞因子及生活质量的影响. 中华物理医学与康复杂志, 2010, 32: 205-207.
- [4] 陈栋,李明,尹注增,等. CD_3/Crry 共刺激通路对小鼠 CD_4^+ T 细胞的免疫调控. 实用医学杂志, 2010, 26: 190-193.
- [5] 庞惠勇,葛恒明,陈晓芹,等. 吸毒人群外周血 CD_4^+ CD_{25}^+ 调节性 T 细胞和免疫功能变化及意义. 现代预防医学, 2012, 39: 1491-1492.
- [6] 郭相萍,周玉红,周昆,等. 氦氖激光膝关节体表照射对红细胞血液流变学特性的影响. 中华物理医学与康复杂志, 2013, 35: 492-493.
- [7] 易伟莲,吕俊廷,钟琼,等. HIV/AIDS 患者 CD_4^+ CD_8^+ 及 WBC 检测分析. 中国热带医学, 2011, 11: 892-893.
- [8] 吴凯,叶军,卢慧宇,等. 老年慢性阻塞性肺病患者细胞免疫功能的变化及意义. 重庆医科大学学报, 2013, 38: 943-945.
- [9] 尤海燕,芮金兵,焦志军,等. 类风湿性关节炎患者外周血 CD_3^+ CD_{16+56}^+ NK T 细胞百分率的变化及意义. 检验医学, 2012, 27: 138-140.

(修回日期: 2013-09-12)

(本文编辑: 易 浩)