

太极拳对增强女大学生血清总补体活性的影响

黄祁平¹, 蒋桂凤¹, 万艳平², 熊曼丽¹

(1. 南华大学 体育部; 2. 南华大学 医学院病原生物学研究所, 湖南 衡阳 421001)

摘 要: 研究太极拳运动对四年级女大学生血清补体 3(C3)与补体 4(C4)及总补体活性的影响, 为在高年级大学生中开展太极拳有氧运动提供免疫学实验依据。从南华大学护理学院 2001 级随机抽取 40 名女生, 分成 4 组, 分别设为对照组、实验 1、2、3 组。实验组分别每周进行 1、2、3 次太极拳训练。于 0、2、4、6、8、10、12 周后抽血分离血清, 分别利用免疫球透射比浊法与 50% 溶血法(CH50)测定训练前后血清中补体 C3、C4 质量浓度与总补体活性。结果显示每周参加 3 次太极拳训练者, 血清补体 C3、C4 质量浓度与总补体活性比对照组及每周锻炼 1 或 2 次者高, 且在第 10 周与第 12 周与对照组及每周锻炼 1 次者差异有显著性($P < 0.05$)。说明坚持运动量适中的太极拳有氧运动, 能提高高年级女大学生机体合成 C3 与 C4 的能力, 增强总补体活性。从而增强非特异性抗感染免疫, 提高免疫应答水平。

关键词: 太极拳; 血清补体 C3; 血清补体 C4; 总补体活性; 女大学生

中图分类号: G852.11; G804.7 文献标识码: A 文章编号: 1006-7116(2006)02-0069-03

The effect of Taijiquan on enhancing overall supplement activity in serum in female college students

HUANG Qi-ping¹, JIANG Gui-feng¹, WAN Yan-ping², Xiong Man-li¹

(1. Department of Physical Education, Nanhua University, Hengyang 421001, China;

2. Institute of Pathogenic Biology, Medical College, Nanhua University, Hengyang 421001, China)

Abstract: The authors studied the effect of Taijiquan exercise on serum supplements 3 (C3) and 4 (C4) and overall supplement activity in grade 4 female college students, so as to provide immunological experiment criteria for developing Taijiquan aerobic exercise among senior college students. The authors randomly selected 40 class 2001 female students studying at Nursing College of Nanhua University, and divided them into 4 groups, namely, control group and experiment groups 1, 2 and 3. The experiment groups were trained for Taijiquan for 1, 2 and 3 times respectively every week. After 0, 2, 4, 6, 8, 10 and 12 weeks, blood was sampled to separate serum, and the quality concentration of supplements C3 and C4 as well as overall supplement activity in serum before and after the training were measured respectively by applying the immunonephelometer approach and the 50% hemolysis approach (CH50). The results revealed that the quality concentration of serum supplements C3 and C4 as well as overall supplement activity in those trainees who did Taijiquan exercise 3 times a week were higher than those in people in the control group and those trainees who did Taijiquan exercise once or twice a week, and were significantly different ($P < 0.05$) from those in people in the control group and those trainees who did Taijiquan exercise once a week in the 10th and 12th weeks, indicating that doing Taijiquan aerobic exercise consistently and moderately can enhance overall supplement activity and the ability of the bodies of female senior college students to compose C3 and C4, thus enhancing non-specific anti-infection immunity and enhancing immunity response level.

Key words: Taijiquan; serum supplement C3; serum supplement C4; overall supplement activity; female college student

负荷量适中, 具轻松、愉快、持续时间较长等特点的有氧运动, 深受广大群众所喜爱。太极拳作为一种有氧运动, 通过意念、动作和呼吸紧密结合而达到形、意、气统一, 它以其

动作轻柔、缓慢、富弹性等特点, 对柔韧性、平衡能力、神经调节及免疫功能均有良好的作用, 而达到修身养性、强身健体、延年益寿^[1]。高年级护理专业大学生面对紧张的专业课程

收稿日期: 2005-10-14

基金项目: 湖南省教育厅科研课题资助项目(编号: 04C557)。

作者简介: 黄祁平(1963-), 女, 副教授, 研究方向: 运动医学, 体育教学。

及就业压力,加上绝大多数女生喜静不好动的个性,又没有体育课让她们被动接受锻炼,体质普遍下降,易感冒;因注意力不易集中而导致学习效率不高。针对这种让人忧心的状态,2004年9月,我们对本校护理学院2001级40名女生,集中进行太极拳训练,观察训练前后血清中有关免疫分子的含量或活性,如测定血清补体C3、C4质量浓度与总补体活性,了解该运动对机体非特异性免疫应答的影响,为在高年级女大学生中开展太极拳等有氧运动寻找依据。

1 研究对象和方法

1.1 研究对象

2004年9月,从南华大学护理学院2001级学生中随机选取40名女生为研究对象,平均年龄(22.3 ± 0.6)岁,平均身高(159.3 ± 2.6)cm,平均体重(55.8 ± 4.6)kg,平均胸围(87.3 ± 6.4)cm。

1.2 研究方法

(1)将40名女生随机分成4组(对照组、实验1、2、3组),每组10人,对照组学生不进行太极拳运动;对实验1、2、3组学生,每组采用集体练习方式进行太极拳训练,训练时间分别为每周1、2、3次,共12周。每次太极拳运动量为中等,持续时间为45 min,不包括准备活动时间。

(2)于训练0、2、4、6、8、10、12周采静脉血,每次每名女生均无菌抽取外周静脉血约2 mL,分离血清, $-80\text{ }^{\circ}\text{C}$ 保存备用。

(3)血清补体C3、C4质量浓度测定。采用免疫球透射比

浊法测定血清中补体C3、C4质量浓度。试剂盒为上海捷门生物技术公司产品,操作按说明进行。

(4)50%溶血法(CH50)测定血清总补体活性。效价为1:4 000溶血素由南华大学病原学实验中心提供,使用前用pH值7.4的BBS稀释(体积比2 000:1)即为2个单位溶血素。羊红细胞(SRBC)来源于南华大学实验动物中心饲养的健康绵羊,使用前用Hank's液洗涤3次,以细胞压积法用pH7.4BBS将SRBC配成质量分数2%,即为2%SRBC悬液。按文献[2]配制50%溶血标准管与待测管,用721分光光度计(上海分析仪器总厂),在波长542 nm测吸光度(A_{542}),重复3次,计算 A_{542} 值,求出最接近50%溶血标准管吸光度数一管,按公式算出总补体值,即血清补体含量(单位/mL) = 1/血清用量 × 血清稀释倍数。

(5)统计学处理。所有数据利用SPSS12.0 for Windows软件采用方差分析法, $P < 0.05$ 为差异有显著性。

2 结果

2.1 血清中补体C3与C4质量浓度的变化

实验2组与实验3组,血清中C3质量浓度于第2周开始下降,至第4周降低程度与对照组及实验1组差异有显著性($P < 0.05$)(表1);第6周回复到原水平,第8周起呈升高趋势,到第10周至12周较稳定维持较高水平,且实验3组与对照组及实验1组差异有显著性($P < 0.05$),但实验2组与对照组及实验1组差异无显著性($P > 0.05$)。

表1 每组不同时间C3质量浓度($\bar{x} \pm s$)的比较

组别	0周	2周	4周	6周	8周	10周	12周
对照组	935.00 ± 18.48	942.60 ± 16.18	955.20 ± 23.15	943.10 ± 15.79	935.40 ± 15.84	951.90 ± 14.22	945.40 ± 14.71
实验1组	942.60 ± 29.76 ¹⁾	945.20 ± 18.36 ¹⁾	944.50 ± 19.72	943.70 ± 18.17 ¹⁾	954.40 ± 19.24 ¹⁾	959.50 ± 21.67	952.20 ± 19.57
实验2组	943.40 ± 20.66 ¹⁾	925.10 ± 17.25 ¹⁾	886.00 ± 16.89 ³⁾	926.90 ± 14.10 ¹⁾	955.20 ± 19.95 ¹⁾	991.20 ± 15.82	987.00 ± 21.20
实验3组	942.40 ± 18.57 ¹⁾	895.00 ± 27.53 ¹⁾	870.80 ± 26.52 ³⁾	944.30 ± 27.39 ¹⁾	966.70 ± 14.39 ¹⁾	984.20 ± 17.47 ²⁾	984.70 ± 19.32 ²⁾

1)0周、2周、6周、8周各组间差异无显著性($P > 0.05$); 2)4周、10周、12周实验3组与对照组间差异有显著性差异($P < 0.05$); 3)4周实验2组与对照组、实验3组与实验1组差异有显著性($P < 0.05$); 其余差异无显著性($P > 0.05$)。

同样地,血清中C4质量浓度出现与C3质量浓度类似的变化,即先降低后回复原水平,最后升高并维持在较高水平(表2)。实验2组与3组于运动开始的第2周下降至第4周达最低值,但与对照组及实验1组差异无显著性($P > 0.05$);

在第10周与12周,实验3组与对照组及实验1组差异有显著性($P < 0.05$); 其余差异无显著性($P > 0.05$)。不过,C3与C4质量浓度均在正常值范围内。

表2 每组不同时间补体C4质量浓度($\bar{x} \pm s$)的比较

组别	0周	2周	4周	6周	8周	10周	12周
对照组	342.60 ± 14.64	345.20 ± 11.87	345.60 ± 10.27	347.20 ± 10.87	339.30 ± 12.48	338.40 ± 14.31	342.30 ± 14.09
实验1组	346.30 ± 14.57 ¹⁾	347.60 ± 14.98 ¹⁾	346.00 ± 14.86	337.30 ± 11.73 ¹⁾	344.60 ± 11.95 ¹⁾	346.00 ± 12.95	350.80 ± 12.44
实验2组	346.20 ± 11.95 ¹⁾	344.80 ± 11.99 ¹⁾	342.20 ± 9.54	347.50 ± 8.87 ¹⁾	358.80 ± 8.68 ¹⁾	361.50 ± 7.45	362.60 ± 8.49
实验3组	348.60 ± 13.84 ¹⁾	338.90 ± 12.87 ¹⁾	327.70 ± 10.99	321.30 ± 8.05 ¹⁾	362.60 ± 10.05 ¹⁾	378.00 ± 9.21 ²⁾	382.00 ± 7.25 ²⁾

1)0周、2周、4周、6周、8周各组间差异无显著性($P > 0.05$); 2)10周、12周实验3组与对照组间有显著性差异($P < 0.05$); 其余差异无显著性($P > 0.05$)。

2.2 血清 CH50 值的变化

血清 CH50 值的变化与 C3 与 C4 质量浓度的变化相似,即总补体活性也出现类似的先降低后增强的变化(表 3)。实验 3 组也就是每周锻炼 3 次者,第 4 周与第 6 周 CH50 值降低程度与对照组差异有显著性($P < 0.05$);在第 8 周 CH50

值回复到运动前水平,第 10 周、12 周 CH50 值升高,并维持在一定水平,且实验 3 组与对照组及实验 1 组、实验 2 组差异有显著性($P < 0.05$);其余差异无显著性($P > 0.05$)。不过,CH50 值均在正常值范围内。

表 3 每组不同时间 CH50 值($\bar{x} \pm s$)的比较

组别	0 周	2 周	4 周	6 周	8 周	10 周	12 周
对照组	70.70 ± 2.29	72.30 ± 2.06	71.60 ± 1.92	70.30 ± 1.93	70.50 ± 2.25	70.50 ± 2.25	70.40 ± 2.03
实验 1 组	70.03 ± 2.59	70.80 ± 1.82	68.40 ± 2.50	67.80 ± 2.15	69.10 ± 1.85	70.10 ± 2.54	70.90 ± 2.37
实验 2 组	70.10 ± 2.32	69.10 ± 2.50	67.40 ± 1.94	69.10 ± 1.50	70.00 ± 1.86	72.20 ± 2.29	72.90 ± 1.91
实验 3 组	68.70 ± 2.30	66.90 ± 1.83	63.40 ± 1.94	62.20 ± 1.94	66.50 ± 1.93	79.10 ± 1.91	79.40 ± 1.97

1)0 周、2 周、8 周各组间差异无显著性 $P > 0.05$; 2)4 周、6 周、10 周、12 周实验 3 组与对照组间有显著性差异 $P < 0.05$;
3)6 周、10 周、12 周实验 3 组与实验 1 组及实验 2 组间有显著性差异 $P < 0.05$ 。

3 讨论

免疫分子补体除了可以溶解细菌、病毒,具有免疫调理作用而在固有免疫应答中参与机体早期抗感染免疫外,还通过清除免疫复合物、清除凋亡细胞而维护机体内环境平衡稳定。与此同时,补体通过参与免疫应答的诱导、细胞增殖分化、免疫应答的效应阶段而与免疫记忆有关,从而参与适应性免疫应答的启动、效应和维持,有利于机体形成完备的免疫应答机制,并以完善免疫系统的功能^[3]。跑台与自行车等有氧运动,使锻炼者血清补体 C3 与 C4 质量浓度出现一过性升高,这可能与机体神经-内分泌-免疫调节加强有关,最终对机体的免疫功能造成影响^[4]。本文发现每周进行 2 次与 3 次太极拳运动的高年级女生,在运动开始时血清中 C3 与 C4 质量浓度下降,且 CH50 值随之降低,这可能是女生们刚进入运动,导致肌细胞的损伤与修复再生等,加上运动对细胞凋亡的调节,其他组织衰老死亡的细胞也增多,这样就使得补体处于激活状态,消耗了较多的 C3 与 C4,总补体活性也因补体成分消耗过多而下降。但随着机体逐渐适应运动,内环境逐渐达到平衡稳定,此时,补体的质量浓度回复原水平且总补体活性也恢复正常。此外,随着运动的延续,C3 与 C4 逐渐升高,到 10 周后维持较稳定水平,且每周锻炼 3 次者 C3、C4 值升高较锻炼 2 次者更为明显,与对照组及每周锻炼 1 次者差异存在着显著性,说明达到一定运动量的太极拳运动,能提高机体组织细胞合成 C3 与 C4 的能力。与此同时,CH50 值也出现类似结果,且每周锻炼 3 次者与未参加锻炼者、每周锻炼 1 次或 2 次者均存在着显著性差异,这可能是其他补体的合成也随之增多的缘故。由此可以得出,每周进行 3 次太极拳运动可增强机体的总补体活性,而每周锻炼 2 次尤其是只锻炼 1 次者,效果不明显或没什么效果。

补体作为重要的免疫分子,可通过经典途径、旁路途径及凝集素(MBL)3 条途径活化,发挥溶菌等作用。C3 是 3 条激活途径共同利用的也是含量最多的补体成分,在补体的正常防御机制中起举足轻重的作用;C4 质量浓度处于第二多的位置,其值对机体的非特异性免疫也很重要;至于血清中总补体的活性,在补体含量少或成分缺失时,显示不正常,故

常作为评价补体系统功能正常与否的一个重要指标^[3,5]。本文的结果表明,坚持有氧运动且每周锻炼 3 次者,能提高机体合成补体的能力,增强总补体免疫活性,从而增强机体的固有免疫应答,间接地增强机体的适应性免疫应答,提高机体的抗病能力。然而,在细胞免疫应答中,T 淋巴细胞活性对有氧运动的刺激应答特征表现为明显降低,是运动中机体所处的内外环境综合作用的结果。有氧运动可能与神经系统的免疫调节作用、应激激素的免疫抑制作用、免疫系统的自身调节以及免疫系统对神经系统、内分泌系统的反调节作用有关^[6]。同样地,我们发现太极拳运动对高年级女大学生的细胞免疫应答也产生了相应的影响。

坚持运动量适中即每周进行 3 次太极拳有氧运动,能提高高年级女大学生机体合成 C3 与 C4 的能力,增强总补体活性,增强非特异性抗感染免疫,提高免疫应答水平。

参考文献:

- [1] Lu W A, Kuo C D. The effect of Taichichuan on the autonomic nervous modulation in older persons [J]. *Med Sci Sports Exerc*, 2003, 35(12):1972-1976.
- [2] 尹学念. 免疫学和免疫学检验实验指导[M]. 北京:人民卫生出版社, 2001:19-21.
- [3] 陈慰峰, 金伯泉. 医学免疫学:第 4 版[M]. 北京:人民卫生出版社, 2004:49-59.
- [4] 郝选明, 万文君, 黄海, 等. 补体系统对有氧运动的免疫应答与适应特征[J]. *中国运动医学杂志*, 1999, 18(3):242-244.
- [5] Drela N, Kozdron E, Szczypiorski P. Moderate exercise may attenuate some aspects of immunosenescence [J]. *BMC Geriatr*, 2004, 29:4(1):8.
- [6] 谢红, 郝选明, 黄海, 等. T 淋巴细胞活性对有氧运动的免疫应答与适应特征[J]. *中国运动医学杂志*, 2002, 21(2):206-207.

[编辑:郑植友]