

运动与青春期血脂关系的对照研究

安徽医科大学流行病学教研室* 孙业桓 吴系科[△] 张衍文[△]

提要 本文报告了以安徽省体校、合肥市体育中学体育班学生作为运动组，市师范学校和市体中普通班学生作为对照组研究对象进行的运动与青春期血脂之间关系的对照研究。研究变量包括年龄、身高、体重、体重指数、每日能耗和血脂等。结果发现，运动锻炼可以使青春期人群血清TG下降，HDL-C和TC含量增加。多变量回归分析表明，能耗量、年龄和身高对血脂水平有显著影响。提示：运动锻炼对心血管疾病的早期预防具有重要意义。

关键词 血脂 青春期 能量消耗

高脂血症是心血管疾病的主要危险因素之一。脂质代谢尤其是胆固醇代谢紊乱在动脉粥样硬化形成机制上具有重要作用〔1〕。近年来将低水平的HDL-C亦列为冠心病的重要危险因素〔2〕。不少研究表明，运动可以影响血脂水平，促使血清总胆固醇、甘油三酯水平下降，高密度脂蛋白胆固醇含量增加〔3〕，因而有利于预防和控制心血管疾病的发生。迄今，有关运动对青春期血脂水平影响的研究报道尚少。为此，我们于1988年3~5月进行了运动与青春期血脂之间关系的断面对照研究。结果报告如下。

材料与方 法

一、研究对象与调查变量的选择：研究对象为安徽省体育运动学校（下称省体校）、合肥市体育中学（市体中）及合肥市师范学校（市师范）的在校学生。以省体校及市体中初中部体育班学生作为运动组研究对象，市师范和市体中初中部普通班学生作为对照组研究人群。调查变量有年龄、身高、体重、体重指数（ $QI = \text{体重} / \text{身高}^2$ ）、每日能耗和血脂等。

二、测量方法：血清总胆固醇（TC）、高密度脂蛋白胆固醇（HDL-C）的测定采用杭州药厂生产的酶联试剂盒（批号：871 118）

酶法测定，甘油三酯（TG）采用乙酰丙酮显色法测定。

能耗量的调查，采用调查表回顾24小时活动状况和作息情况的方法，计算一天的能耗量，调查表参照WHO欧洲区报告丛书第6号所推荐的表格制定〔4〕。

血脂三项指标均进行了抽样复查，以评价测定结果的可靠性。

三、统计分析方法：应用t检验和协方差分析分别校正年龄、身高、体重或体重指数的混杂后分析组间均数的差异；应用相关和回归分析技术分析年龄、身高、体重、体重指数和能耗与血脂间关系。所有统计分析均采用《医用统计程序集》（POMS-2.00软件系统）〔5〕，在Apple I⁺机上完成。

结 果

一、调查对象的应答率与数据可靠性：本次调查应查596人，实查584人（运动组275人，对照组309人），应答率为97.99%。运动组平均年龄16.33（±1.78）岁，平均系统参加运动训练3.5（±1.85）年，运动项目包括球类、田径、柔道、举重、拳击等。对照组平均年龄

*合肥，邮政编码230032

[△]导师

16.96 (±1.67) 岁。

血脂三项指标测定重复性良好(表1), 因此, 可以认为运动组和对照组血脂组间比较结果是可靠的。

表1 血脂三项指标重复测定结果

	第一次测定*	第二次测定*	相关系数
TC	112.15±31.41	111.35±30.04	0.9425
TG	80.30±47.33	80.50±41.96	0.9754
HDL-C	39.15±6.99	38.65±6.45	0.9665

* $\bar{X} \pm SD$

表2 运动组对照组血脂组间比较结果

	男			女		
	运动组	对照组	P	运动组	对照组	P
TC	110.84±19.30	103.94±15.39	<0.01*	119.46±17.07	118.58±22.72	>0.05*
TG	71.51±31.75	103.89±40.82	<0.01*	76.62±30.04	103.52±52.97	<0.01*
HDL-C	39.31±7.51	38.40±6.00	>0.05*	43.64±8.06	42.33±8.88	0.1797
TC/HDL-C	2.89±0.64	2.76±0.58	0.0835	2.80±0.53	2.88±0.65	>0.05*

* t检验结果

表3 运动组和对照组血脂协方差分析

校正变量	TC			TG			HDL-C		
	运动组	对照组	P	运动组	对照组	P	运动组	对照组	P
年龄	115.46	111.55	0.0199	75.32	102.58	<0.0001	—	—	—
身高	117.47	109.76	<0.0001	72.93	104.71	<0.0001	42.27	39.81	0.0012
体重	115.70	111.33	0.0211	72.20	105.36	<0.0001	42.76	39.91	0.0028
QI	—	—	—	—	—	—	41.50	40.49	0.1378
原始资料	115.17	111.81	<0.05	74.07	103.69	<0.01	41.49	40.51	0.1399

和合并后总样本资料中, 能耗与TC和HDL-C均呈正相关, 与TG呈负相关; 对照组则相反, 能耗与TC和HDL-C呈负相关, 与TG则呈正相关(表4)。

总样本资料逐步回归分析, 在 $\alpha=0.05$ 水平, 血脂三项指标回归方程, 能耗、年龄均被选入、身高在TC和HDL-C回归方程中也被选入, 但未能引入TG方程中(表5)。

讨 论

一、运动对血脂的影响: 运动能否降低血

二、运动组和对照组血脂组间比较: TC男性运动组显著高于对照组, 女性差异不显著; TG无论男女运动组均显著低于对照组; HDL-C运动组高于对照组; 但差异不显著(表2)。经协方差分析校正有关变量后, TC、TG组间比较差异仍有显著性, HDL-C在校正身高或体重后也显示差异有显著意义, 即运动组显著高于对照组(表3)。

三、青春期血脂水平与有关变量的线性相关和逐步回归分析: 相关分析表明, 在运动组

清TC浓度, 观察结果尚不一致[3]。国内王文英等[6]在上海市的调查发现运动组TC浓度显著低于对照组。本调查, 运动组TC浓度则高于对照组。我们认为, 此可能与运动组和对照组的饮食不同有关。按自报的伙食费标准, 对照组平均不满30元/月, 而运动组则达80元/月。已有的研究表明, 富含动物性食物和热能的饮食, 趋于升高血脂水平[7]。此与本研究结果是一致的。

有研究表明, 体育活动可促使HDL-C含量增加[3]。但此结果在有些研究中未能得到

表4

血脂与有关变量的相关分析

	年 龄	身 高	体 重	QI	能 耗
运动组					
TC	0.0819	-0.1496*	-0.0338	-0.0009	0.0801
TG	0.1167	0.1026	0.0471	0.0712	-0.0984
HDL-C	-0.3958***	-0.2224***	-0.2038***	-0.0239	0.2677***
TC/HDL-C	0.116	-0.0853	-0.0301	0.1559**	-0.2811***
对照组					
TC	0.0721	-0.2308***	-0.0606	0.1715**	-0.0796
TG	0.1953***	0.0129	0.1145*	0.1513**	0.0376
HDL-C	-0.0083	-0.0993	-0.072	0.009	-0.0738
TC/HDL-C	0.0481	-0.1478**	-0.0194	0.1353*	-0.0234
总样本					
TC	0.0598	-0.1237**	0.0011	0.1008*	0.0867*
TG	0.2094***	-0.1316**	-0.1009*	-0.019	-0.2986***
HDL-C	-0.2061***	-0.1096**	-0.096*	0.0046	0.1456***
TC/HDL-C	0.0755	-0.0923*	-0.0126	0.1453***	-0.0944*

* $P < 0.05$; ** $P < 0.01$; *** $P < 0.001$

表5

总样本逐步回归分析 ($\alpha = 0.05$)

选入变量	TC		选入变量	TG		选入变量	HDL-C	
	b	b'		b	b'		b	b'
身 高	-0.6478	-0.3142	能 耗	-0.0124	-0.2661	年 龄	-0.5283	-0.1157
能 耗	0.0062	0.2901	年 龄	3.8043	0.1541	能 耗	0.002	0.2301
年 龄	2.1088	0.1849				身 高	-0.1706	-0.2066
	R=0.274			R=0.334			R=0.2828	
	F=15.6938			F=36.4866			F=16.8089	

注：b代表回归系数；b'为标准回归系数；R为复相关系数

证实〔8〕。考虑到HDL-C水平受到多种因素的影响，Nakamura等〔9〕在年龄、性别、TC、TG和体重指数配比的情况下，发现HDL-C和HDL-C/TC运动组显著高于对照组。本研究，HDL-C含量运动组虽比对照组高，但差异不显著，以协方差校正身高或体重后，则差异有显著意义，提示运动有升高HDL-C的作用。

运动可以降低TG的水平，较多参加体力活动者其甘油三酯浓度较低〔10〕。本研究，运动组人群的TG浓度显著低于对照组，在协方差校正身高或体重后，差异更大，表明运动可以影响青春期人群的血清TG浓度，使其维持

在较低水平，提示运动对于预防高甘油三酯血症具有重要作用。

二、能耗与血脂之间的关系：相关分析表明，在运动组，能耗与TC和HDL-C均呈正相关，与HDL-C相关达极显著水平，较与TC相关显著；而在对照组，血脂三项指标与能耗相关均不显著，与运动组比较，表明每日能耗在低水平上变化对血脂的影响是比较小的。

总样本资料的逐步回归分析，当引入变量年龄、身高、体重、体重指数和能耗时，血脂三项指标回归方程，能耗均被选入，表明每天的能耗大小对血脂有着重要影响，运动锻炼可能通过增加能耗量而影响血脂水平。

Study of Exercise and Serum Lipids in Puberty Sun Yehuan, et al., Department of Epidemiology, School of Public Health, Anhui Medical University, Hefei

For determining the relationship between serum lipids and exercise, an investigation was carried out, 275 students (mean age, 16.33 years) acted as an exercise group from Anhui province physical training school and Hefei physical training middle school exercise classes, and 309 students (mean age, 16.96 years) as a control group from Hefei normal school and Hefei physical training middle school general classes. The variables were studied which included age, height, body weight, Quetelet index, energy expenditure, TC, TG, and HDL-C. The survey shows that exercise may lower serum TG, increase TC and HDL-C levels. Energy expenditure, age, and height were identified as the most important predictors by the multiple linear regression analyses. These findings suggest that exercise may play significant role in primary prevention of the cardiovascular diseases.

Key words Serum lipids Energy expenditure Puberty

参 考 文 献

1. WHO. Prevention of coronary heart disease. WHO Tech Rep Ser 1982; 678.
2. Gordon T, et al. High density lipoprotein as a protective factor against coronary heart dis-

- ease. Am J Med 1977; 62: 707.
3. Goldberg L, et al. The effect of physical activity on lipid and lipoprotein levels. Med Clin North Am 1985; 69: 41.
4. WHO. Habitual physical activity and health. WHO Regional Publications European Series 1978; 6.
5. 金丕焕, 等. 医用统计程序集. 上海科技出版社. 1986.
6. 王文英, 等. 体育锻炼与心血管疾病的早期预防. 学校卫生 1988; 9: 1.
7. Po-chao Huang. Secular trend of changes in dietary pattern and physique in Taiwan in relation to cardiovascular disease. In: Minoura G, et al. Lipids and Ischemic Heart Disease. Elsevier Science Publisher B. V. New York. Oxford, 1985.
8. Willy-Anne HT, et al. Distributions and determinants of total and high density lipoprotein cholesterol in Dutch children and young adults. Prev Med 1985; 14: 169.
9. Nakamura N, et al. Physical fitness: Its contribution to serum high density lipoprotein. Atherosclerosis 1983; 48: 173.
10. Willism LH. The influence of exercise training on plasma lipids and lipoprotein in health and disease. Acta Med Scand 1986; Suppl 711: 25.

(本研究现场工作得到安徽省体校、合肥市体中及合肥市师范学校等单位的大力支持; 实验室工作得到本教研室程慧同志协助。一并表示感谢)

(1990年4月20日收稿, 同年7月19日修回)

109/19

· 书 讯 ·

《中国流行性出血热地理流行病学研究》现已出版

1984~1988年在卫生部主持下, 由安徽、江苏省卫生防疫站牵头, 29个省、市、自治区防疫站共同协作, 用描述流行病学、血清流行病学及地理流行病学的方法对《中国流行性出血热地理流行病学研究》课题进行了大量的调查工作。对三十多年的疫情资料进行了核实及系统分析。按全国Ⅲ级动物地理区划选择624个调查点, 捕获哺乳动物25万余只, 进行宿主动物调查, 并对十余万人群血清进行了检测。首次绘制出我国流行性出血热疫区分布、流行强度及疫区类型图。并对流行特征、流行因素、防治规划进行了探讨, 提出了有效的防制措施。

本次调查资料现已汇总成册。该书为16开精装本, 有12张8开彩面及86张黑白图, 约45万字, 对教学、防治及科研工作有重要的参考价值。欲购者请与安徽省卫生防疫站自然疫源科洪承平同志联系。每册50元(包括邮资费), 邮寄、转帐均可。银行帐号: 安徽省合肥市工商银行金寨路办事处, 帐号: 10308900858。地址: 安徽省卫生防疫站(合肥市芜湖路125号) 邮政编码230061。