

江苏省一九八一年 运动医学学术会议

论文摘要汇编

责任编辑 周士枋

孙贤敏

张一鹏

协助 许桂林

江苏省体育科学研究所编印

7/53

目 录

运动和脂质代谢	
.....周士枋、李子行、杨绍恣、金 豫、王新亚(1)	
长跑对少年淋巴细胞玫瑰花环形成率的影响	
.....袁家齐、梅志达(2)	
应用超声心动图判断运动员的左心室早期肥厚	
.....谢浦获、桓荣铭、许桂林、陈皖生(4)	
体能与年龄	
——186名体育系学生四年来追踪观测小结	
.....黄叔怀、朱静芬、施永凡、徐宓(5)	
体育锻炼对儿童青少年生长发育的影响	
.....张一鹏、秦忠民、周 兵、王新生、杨秀芳、高骧军、江福利(7)	
“跟地距”对于弹跳功能的意义	
.....张希文(3)	
少年运动员心脏面积x线测定报告	
.....张永桢、丁锡琴(9)	
人类听觉高频极限与行动速率的关系	
.....施志远(12)	
运动员中HBsAg阳性的初步探讨	
.....吴国芬(15)	
慢跑对50岁以上中老年人心肺功能的影响	
.....周士枋、周世芳、金 豫、付辉祖、曾琼澄、王新亚、李 涛(17)	
慢跑对老年人淋巴细胞转化的影响	
.....袁家齐(19)	
血型与运动关系之初探	
.....张一鹏、王新生、秦忠民(20)	
体育锻炼对幼儿生长发育的影响	
.....张一鹏、何佩芬(23)	
运动中几种心律失常的观察	
.....吴国芬(25)	
生物反馈跑步电子心率监护帽与冠心病病人跑步锻炼的医学研究	
.....卢 侃(29)	

徐、淮、盐地区9873名儿童少年扁平足调查报告	徐、淮、盐地区儿童少年扁平足调查协作组(33)
盐城地区中小學生形态发育调查报告	盐城地区卫生防疫站、大丰、建湖、滨海县卫生防疫站(37)
医疗步行的生理观察	江苏省无锡鼋头渚疗养院体疗室(39)
关于音乐对运动的影响	施志远(41)
慢跑治疗系统性红斑狼疮25例疗效观察	吴 桐(43)
气功治愈肺癌一例	李志如、陶宝钧(44)
谈针灸疗法治疗运动创伤	李恒祺(46)
骨关节疾病的医疗体育问题	钱祖稀(47)
肩周炎及自身体疗 ²	常熟虞山镇卫生院 运动医学科(50)
运动防治漏肩风	朱金山、刘孔江(51)
体育疗法治疗面神经瘫痪125例	李志如(53)
太极混元一气功的作用	刘成勋、钱逢吉(54)
“运动创伤通用膏”的临床应用	周 春(55)
大学生近视状况调查及气功疗法	潘梦秋、唐 力(3)
灾害性“跳跃膝”一例报告〔美〕	谢志良译、孙贤敏校(57)
髌骨软骨软化症——综述	周多隆、李承球、韩祖斌审校(3)

运 动 和 脂 质 代 谢

南医附院运动医学科 周士枋 金 豫 王新亚

南医生病教研组 李子行、杨绍恣

人进入中老年后,易发生不同程度的脂质代谢障碍——高脂血症,继而引起血管硬化及冠心病、脑血管病等。脂质代谢受很多因素的控制和调节,运动是其中因素之一。本文通过对一组临床确诊为高血压和冠心病患者体疗前后的纵向观察,和一组长跑老人与体查者的横向比较,来探讨运动对脂质代谢的影响。

1. 观察对象:(1)确诊为高血压、冠心病88例。男47例,女41例。年龄最小33岁,最大69岁,平均54.13岁。于参加体疗前进行血脂检查,3个月至1年后复查。

(2)为了减少年龄和性别对血脂的影响,选择50岁以上男性长跑老人54名,和相同年龄组的男性体查者56名进行血脂测定。

2. 检查结果:(1)88例高血压、冠心病人体疗前后血脂检查结果。见表1。

表1 高血压、冠心病人体疗前后血脂比较(mg%)

	治 疗 前	治 疗 后	t	p
胆 固 醇	212.67±58.43	217.65±68.91	0.10	>0.05
三 酸 甘 油 脂	137.90±82.92	134.57±80.31	0.04	>0.05
高密度脂蛋白胆固醇 (HDL)	59.11±14.40	66.56±12.15	3.73	<0.01

高血压、冠心病人体参加体疗一般活动量较小,从上表可见,虽然活动量小,但已表现有HDL的增高,且其差别具有统计学极为显著的意义。

已知血浆蛋白经超速离心法后,根据脂蛋白的密度不同可合成HDL,低密度脂蛋白(LDL)极低密度脂蛋白(VLDL)和乳糜微粒(CM)。它与电泳法所得之 α 、 β 、前 β 和原点大致相一致。

HDL的主要功能是清除周围组织中的胆固醇,将其运输至肝脏进行代谢。其作用是通过血浆中的卵磷胆固醇酰基转移酶(LCAT),此酶可催化胆固醇接受卵磷脂C-2位的脂酰基(主要为不饱和脂酰基)形成胆固醇酯,而HDL常会有载脂蛋白A-I,后者是LCAT的激活剂,所以LCAT对HDL的亲合力大。HDL就成了合成血浆胆固醇酯的主要场所。但HDL游离胆固醇很少,因此,当它与具有游离胆固醇的细胞膜或脂蛋白接触时,可以获得游离胆固醇,在LCAT的催化下,把表面获得的游离胆固醇酯化为胆固醇酯,并进入HDL的中心,胆固醇从表面移走后,可使更多的游离胆固醇被HDL所摄取。同时HDL和LDL之间有竞争作用,以减轻LDL于管壁的沉积。因此运动后HDL的增高,对降低血脂有一定效果。

(2) 50岁以上长跑老人和体查老人血脂检查结果, 见表2

表2 长跑和体查老人血脂比较 (mg%)

	胆 固 醇 (Chol)	三酸甘油酯 (TG)	HDL	LDL	脂蛋白脂酶 (LPL)
长跑组 (54名)	210.44±34.23	98.84±37.93	74.64±12.79	101.64±27.01	151.67±60.65
体查组 (56名)	206.27±32.40	118.38±25.17	61.77±10.52	119.08±27.35	129.70±54.87
t	0.49	3.28	5.99	3.43	2.11
P	>0.05	<0.01	<0.01	<0.01	<0.05

上述检查进一步证实了体疗前后所引起的HDL增高, 并且长跑组的HDL(74.46 ± 12.79) > 体疗组体疗后(66.56 ± 12.15) ($t = 3.97, P < 0.01$) > 体查组(61.77 ± 10.52) ($t = 1.85, P > 0.05$)。不单如此, 长跑组的TG亦明显低于体查组。此结果表明运动量较大时引起的脂质代谢改变, 更有利于改善和降低高脂血症。

值得提出的是, 当同时进行脂蛋白脂酶(LPL)测定时, 长跑组明显高于体查组。LPL主要作用在于降解(degradation)TG, 使之成为低分子量的脂质。从LPL的增高和TG与LDL的减少, 即可说明其临床意义。至于运动后如何引起HDL和LPL的增高, 尚有待进一步观察和研究。

总之, 作者认为: HDL和LPL可以作为中老年人参加体育运动适应性表现的一项指标。并且体育运动在减轻高脂血症, 预防老年病, 具有可喜的前景。

长跑对少年淋巴细胞 玫瑰花环形成率的影响

苏州医学院第一附院 袁家齐
苏州医学院附属儿童医院 梅志达

(见《江苏体育科技》1982年第一期)

“跟地距”对于弹跳功能的意义

徐州第三人民医院 张希文

(见《江苏体育科技》1982年第三期)

大学生近视状况调查及气功疗法

江苏农学院 潘梦秋 唐 力

(见《江苏体育科技》一九八二年第六期)

髌 骨 软 骨 软 化 症

南京钟山医院 周多隆

南京鼓楼医院 李承球、韩祖斌审校

(见《国外医学》创伤与外科基本问题分册1982年2期)

应用超声心动图判断 运动员的左心室早期肥厚

南京医学院生理组 谢浦荻 桓荣铭

江苏体科所 许桂林

南医附院心动图室 陈皖生

本文用超声心动图左室重量算法 ($LVM克 = 1.04 \times [(LVID + PWT + IVST)^3 - (LVID)^3] - 14$) 测定了42名田径运动员 (平均年龄 19.8 ± 0.4 岁) 的左心室质量, 并同时测定42名年龄 (20.7 ± 0.4 岁) 和体表面积与运动员相接近的青年人的左心室重量作为对照, 以探讨运动员在长期剧烈的体育运动中左心室重量的变化, 同时比较了心电图上电压增高和心脏重量的关系, 由于呼吸运动对左心室舒张末期内径有明显影响, 呼气时内径增加, 吸气时内径变小。我们设计了在超声心动图上同步显示呼吸曲线的方法, 并统一在呼气时相测定左心室舒张末期内径, 左室后壁厚度和室间隔厚度, 提高了此法的准确性。

结果表明: 正常男子组平均左室重量为 169 ± 6.8 克, 正常女子组平均左心室重量为 126 ± 4.8 克, 与国外报导正常成年男子左室重量在203克以下, 成年女子左心室重量在141克以下基本相符。而运动员男子组左心室重量平均为 227 ± 12.6 克, 女子组左心室重量平均为 196 ± 8.3 克, 比正常人明显增大, P 值均 < 0.01 , 有显著差异 (见表1)。同时发现在运动员组中, 从事耐力性项目的运动员左心室重量要比非耐力性项目的运动员明显大, 而非耐力性项目的运动员又大于正常对照组, P 值均 < 0.05 , 有显著差异 (见表2)。

为了比较运动员左心室重量增加与左室后壁厚度, 室间隔厚度以及左心室舒张末期内径的相互关系, 对以上数据进行了相关系数的处理, 结果是左室重量测值与左室后壁厚度、室间隔厚度以及左心室舒张末期内径的相关系数 r 分别为0.42、0.65以及0.68, 均显示正性相关。这说明了运动员在长期体育锻炼中心脏发生了适应性的肥大, 心室壁增厚, 心室腔增大, 使心输出量的储备力大大增加, 有利于适应剧烈持久的体育活动, 这种肥厚与病理性肥大在功能上是完全不同的。至于不同项目的运动员心脏肥大程度不同的生理机制及其生理意义, 有待进一步研究。

我们在比较心电图上电压增高和左心室重量的关系时发现, 42例运动员左心室重量均明显大于正常对照组, 他们的心脏都显示有不同程度的肥厚, 但其中只有13例心电图表现有电压增高和左室肥大的现象。另外用单纯测定PWT和LVID方法则在42例运动员中只有7例显示左室肥厚, 因此无论用心电图法或单纯测定PWT和LVID方法均不能把已有左心室肥厚的运动员全部诊断出来, 只有当左心室明显肥厚时它们的阴性诊断率才有所提高。因此, 我们认为超声心动图左心室重量测定法具有一定的优点, 它既可早期诊断左室肥厚又可提示肥厚的程度, 因此, 在运动医学上可用以观察运动员心脏结构的适应性变化, 也可作为医务

监督和指导训练的方法之一。

表 1 正常人和运动员左室重量的比较

$\bar{X}$ —平均值

$S\bar{X}$ —标准误

S—标准差

性 别	对 象	例 数	范 围 (克)	$\bar{X} \pm S\bar{X}$ (克)	S (克)	P
男	正 常 人	20	104~216	169 ± 6.8	30.4	<0.01
	运 动 员	20	155~380	227 ± 12.65	56.6	
女	正 常 人	22	92~185	126 ± 4.8	22.5	<0.01
	运 动 员	22	135~297	196 ± 8.3	38.9	
全 部	正 常 人	42	92~216	146 ± 5.3	34.2	<0.01
	运 动 员	42	135~380	211 ± 7.7	50.0	

表 2 二种不同类型的运动项目和左心室重量的关系

性 别	运 动 项 目	例 数	$\bar{X} \pm S\bar{X}$ (克)	S (克)	P
男	耐 力 性	9	257 ± 22.9	68.9	<0.05
	非 耐 力 性	11	203 ± 8.9	29.9	
女	耐 力 性	13	210 ± 12.1	43.7	<0.05
	非 耐 力 性	9	177 ± 6.4	19.2	
男	非 耐 力 性	11	203 ± 8.9	29.9	<0.01
	正 常 人	20	169 ± 6.8	30.4	
女	耐 力 性	9	177 ± 6.4	19.2	<0.01
	正 常 人	22	126 ± 4.2	22.5	

体 能 与 年 龄

——186名体育系学生四年来追踪观测小结

扬州师范学院 黄叔怀 朱静芬
施永凡 徐 密

全面发展体能，是我国体育工作的首要任务，也是掌握运动技能，提高运动成绩的必要

条件。体能的发展,往往与人体机能的提高相一致。据1979年全国青少儿体质调查结果证明:体能的发展与年龄密切相关。年龄在18~19岁以上者,体能均处于基本稳定状态。而体育系学生的入学年龄,今后都将在18~19岁以上,这对运动成绩的提高关系甚大。本文通过186名体育系在校学生四年的追踪观测材料,以18~19岁为界,分成两个年龄组进行对比(表一)从中找出规律,为体育系学生的选材和教学提供参考依据。

表一

性 别	女 子			男 子		
年 龄 组	乙 组 (16~18岁)	甲 组 (19~23岁)	合 计	乙 组 (16~18岁)	甲 组 (19~25岁)	合 计
人 数	41	30	71	45	70	115

测试内容与结果:

一、在入学时进行常规体检和心电图分析,其结果:有运动性心电异常者53人(男38人,女15人)。体能比同年龄一般大学生好。

二、入学一年半以后,抽取52人用一周时间每天测试清晨起床前体温、脉搏和血压,以观测运动量是否适宜。与此同时,在这52人中抽取男女各二人,对每堂术课和训练课的运动强度,密度以及运动量进行测定。每天早晚还各进行一次尿糖,尿蛋白,尿中血细胞的检查。测试结果:每周16课时技术课加4课时训练的运动量安排是适宜的(适应率达82%~92%)。对4人共80课时追踪观测结果:用指数法计算运动量等级后,平均为中等(表二)。

表二

运 动 量 等 级	最 大	大	中	小	合 计	说 明: 有 2 人 共 6
课 时	6	12	28	28	74	课时因见习未记

这74课时的运动强度:有1.9%时间在极量以上,有7.9%时间在亚极量以上,有90.2%时间在亚极量以下。

三、入学三年半以后,再进行身高、体重、脉搏、血压、胸围、肺活量、立卧撑、俯卧撑,引体向上,纵跳等11项指标的测试,并与入学时指标对比,还以跳高、跳远、铅球,100米跑的入学时和以后的考试成绩作比较,其结果:

1. 体育系学生身高增长幅度比一般大学生稍大,发育结束时间比一般大学生稍迟。
2. 体育系学生19岁以后,心肺功能尚有非常显著的提高,与一般大学生相比有非常显著的差异。
3. 体育系学生中,男生的力量、速度、灵敏等素质均有不同程度的增长,但女生纵跳高度和上臂力量有下降。
4. 体育系学生入学后,100米跑平均值四个组成绩都有非常显著的提高。跳远成绩平均值四个组都稍有提高,但无显著差异。跳高成绩平均值,男子乙组有显著提高,甲组有提高无显著差异,女子两组均下降,但无显著性差异。铅球成绩平均值四组均有显著性提高。

就个人来说,一般运动成绩好的(入学前大多参加省队集训),入学后成绩有下降,有

不变。而原来成绩差的,若身体素质较好,则入学后成绩提高幅度较大。

结论:

一、体育系学生在与体质相适应的中、小强度的中等运动量进行每周20课时左右教学和训练情况下,19岁以上体能可继续发展。但发展幅度下降,这在女子反应更加突出。

二、体育系学生入学后运动成绩的提高,主要是通过技能的学习使体能充分发挥的结果。

三、体育系学生的选材,必须重视身体素质指标,尤其是弹跳力。入学后还要注意素质锻炼,但教学重点应放在运动技能的提高上。

体育锻炼对儿童青少年生长发育的影响

南京师范学院体育系 张一鹏 秦忠民 周 兵
王新生 杨秀芳 高骁军 江福利等

为了解近年来南京市儿童少年身体发育的情况,并分析体育锻炼对儿童少年身体发育的良好作用,为学校推行体育锻炼标准提供科学的依据,我们于一九八一年四月至七月中旬对南京市四所业余体校,南京体育学院附中学生,南京市二十六中以及大庆路小学部分儿童少年的身体发育情况调查测定。并将测定情况与七五年南京市儿童少年体格调查材料、日本名古屋近年来儿童少年身体发育的有关材料进行对比,同时,将业余体校和南京体院附中的身体发育材料(简称运动员)与南京市二十六中,南京市大庆路小学(简称对照组)的身体发育材料进行比较。通过对比,初步了解近年来南京市儿童少年身体发育的情况,以及体育锻炼对儿童少年身体发育的影响。

一、调查对象和方法:

测定对象为南京市四所业余体校学生(即五台山、北京东路、公园路和中山东路四所业余体校)和南京体育学院附中八—十六岁的儿童少年,共九个年龄组,并以南京市二十六中和南京市大庆路小学同年龄组的男、女学生为对照组,各年龄组人数皆与业余体校和南京体院附中学生相同。

测定指标:身体形态指标主要测身高、体重、胸围、呼吸差、臂围(包括紧张围与放松围),大腿围,小腿围,以及肩宽和骨盆宽等项指标,生理机能指标主要测脉搏、血压、肺活量和握力等四项指标。

年龄计算法:以调查时日的实足年龄计算。

二、结果与讨论:

测定结果。见附表

1.) 儿童少年时期,正处于生长发育的旺盛时期,故其身高、体重、四肢、围度,以及肩宽、骨盆宽度皆随着年龄的增长而增长,但各项指标增长的速度并不均衡,呈波浪式的发展。儿童少年时期,各器官系统也在发育,并日臻完善,表现在脉搏频率随着年龄的增长,逐渐减慢,并逐渐接近或低于正常成年人,而血压、肺活量和握力则随着年龄的增长而增加,并逐渐接近成年人,而运动员某些指标则高于成年人。

2.) 锻炼组各项指标皆高于对照组(8~9岁年龄组个别指标例外),而且随着年龄的增长,差距也逐渐增大,一般女运动员在10~11岁后,男运动员在11~12岁后生长发育加速,故在十一、二岁后,运动员与对照组各项指标的差距明显加大,特别是对对照组女生,在十四岁后身高、体重、胸围不再增长,故上述指标与女运动员的差距更加明显。

3.) 将所测结果与七五年南京市儿童少年体格调查材料中同年龄组的男儿童少年相比较,锻炼组和对照组(十六岁的女生除外)的身高、体重和胸围皆高于七五年同年龄组的儿童少年。

4.) 将运动员的身高、体重和胸围与近年来日本名古屋同年龄组儿童少年相比,男女运动员的身高明显高于日本,体重、胸围除男运动员在12岁后略高于日本外,其它年龄组男女运动员的体重、胸围皆接近或稍落后于日本同年龄组的儿童少年。

从对比说明,人的生长发育,虽有其内在规律,但在不同程度上也受外在因素的影响,如:营养,锻炼,教育……等因素的影响。自七六年以来人民生活条件改善,学校教学工作纳入正规,儿童少年生活有一定的规律,这些条件有利于儿童少年生长发育,故运动员和对照组身高、体重和胸围三项指标皆高于七五年的调查材料,另一方面也说明,在生长发育期适当进行体育运动,能促进儿童少年生长发育,故运动员各项指标皆高于对照组,运动员特别是对对照组,体重、胸围的发育皆落后于日本,说明在身体锻炼上还存在着不足之处。

三、小 结:

1.) 儿童少年时期的生长发育既受其内在规律的限制,也受外界因素(如生活制度,营养条件和体育锻炼等因素)的影响,故在儿童少年时期,必须合理地安排作息制度,注意营养,加强体育锻炼,以促进生长发育。

2.) 对照组的体重、胸围明显落后于日本的儿童少年,说明在身体锻炼方法上还存在一定差距。在体育教学中,应采取一些有效措施来促进儿童少年在这方面的发展。

表： 业余体校儿童少年身高、体重、胸围
与南京市（七五、八一年）及日本儿童少年比较表

测定指标		身 高 (厘米)				体 重 (公斤)				胸 围 (厘米)			
年 龄 组	别	业 余 体 校	对 照 组	南 京 市 (75 年)	日 本	业 余 体 校	对 照 组	南 京 市 (75 年)	日 本	业 余 体 校	对 照 组	南 京 市 (75 年)	日 本
男	8	131.5	128.31	125.07	126.6	24.70	23.43	23.28	25.7	60.57	59.38	59.34	61.4
	9	131.36	134.41	130.02	131.8	25.71	24.75	25.60	28.7	62.01	58.68	61.28	63.8
	10	142.57	138.67	134.04	136.9	30.79	31.46	27.79	32.0	65.29	65.06	62.97	66.3
	11	143.15	141.46	139.30	142.1	33.63	31.41	30.89	35.4	68.55	65.86	65.09	68.7
	12	153.21	149.18	144.41	149.5	40.20	37.57	33.68	40.8	72.47	70.98	67.26	72.0
	13	163.91	156.38	150.54	156.8	47.60	41.86	37.77	46.4	77.72	73.10	70.31	75.5
	14	169.30	162.40	157.84	163.0	54.03	46.75	43.37	51.6	80.75	78.24	73.98	79.0
	15	174.03	166.63	162.75		59.75	57.12	47.91		84.03	80.98	77.27	
女	16	177.43	170.75	166.91		64.22	53.95	52.81		87.09	82.68	80.89	
	8	127.85	125.58	124.70	125.8	23.52	22.31	23.00	25.1	58.93	57.93	58.05	59.8
	9	138.84	132.94	129.27	131.6	29.55	25.73	24.77	28.2	63.84	61.73	59.40	62.3
	10	140.98	138.90	134.70	137.4	31.47	29.21	27.31	32.1	65.73	63.67	61.58	65.5
	11	146.35	141.71	139.86	144.2	33.72	31.47	30.36	36.4	67.09	64.72	64.00	69.1
	12	156.77	149.23	145.86	150.3	42.26	37.61	34.66	42.1	73.85	70.10	68.00	73.7
	13	162.80	156.32	151.41	153.7	46.80	42.61	39.87	45.8	75.34	73.91	71.97	76.4
	14	167.34	157.48	154.40	155.5	49.92	47.51	43.84	48.3	77.54	77.45	75.26	78.4
性	15	172.20	157.15	155.54		58.89	46.34	46.35		82.37	76.48	77.18	
	16	172.15	155.98	157.62		59.54	46.29	47.98		83.13	70.01	77.71	

少年运动员心脏面积 X 线测定报告

徐 州 市 体 委
徐 州 市 防 疫 站
江 苏 省 体 科 所
徐州市教育局体检室

心脏面积受身高、体重、性别、遗传、体育运动等因素的影响。在少年转入青年这个关键时期，上述因素对心脏面积的影响，特别是体育运动的影响，尤为重要（亟需研究）。

为此，我们对参加1981年全国少年田径运动会的男、女径赛运动员进行了身高、体重和心脏面积的测量计算。为便于分析和今后的追踪调查，又选择了徐州市的部分径赛运动员（具有3—5年训练史，相当于此次运动会成绩水平）和普通中学学生作为对照组，进行相应测试，调查对象年龄均为16~17岁、心电图检查正常的少年，共计男运动员44名，女运动员31名，普通中学男生38名。现将男性测定结果报告如下：

测量方法和要求

一、身高、体重测定：按常规方法进行。

二、摄片要求：①采用上海XG—200型。②采用焦片距为2米的远距离后前立位摄影。③在平静吸气、憋气时，摄得的X线片横膈一般在第六前肋水平。④为增加心脏大血管的清晰度，曝光时间不超过0.10秒。⑤摄片电位：MA200 KVP，体厚×2+18。⑥泸线器（一）

三、心脏面积实测计算，按汪绍训、谢志光公式：

$$\text{心脏面积 (cm}^2\text{)} = 0.7019 \times \text{纵径 LD (cm)} \times \text{宽径 B}_1 + \text{B}_2$$

(cm) + 2.096。见图示

四、心电图测定，用上海医用电子仪器厂，XDH—3型。

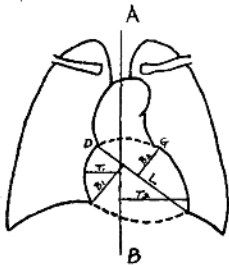
导联：标准导联：I、II、III；

加压肢体导联：aVR、aVL、aVF。

胸前导联：V₁、V₃、V₅。

电压为1mv（毫伏），必要时加做，V_{3R}及V₆。

五、参加调查人员专项固定，所用仪器皆经过校正无误。



调查结果

一、运动员（男）与普通中学男生心脏面积、身高、体重三项指标调查结果见表1。

表1 82名男运动员和男学生心脏面积身高、体重测量结果：

运动员编号	心脏面积 cm ²	身高cm	体重kg	普通学生编号	心脏面积 cm ²	身高cm	体重kg
1	116.70	171.50	52.50	1	100.52	165.00	54.00
2	145.20	181.30	59.00	2	76.70	159.00	39.00
3	104.00	167.50	47.00	3	79.50	172.00	53.00
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
44	80.00	173.00	57.50	38	96.60	171.00	51.00

二、以上结果进行统计处理，求出身高、体重与心脏面积的多元回归方程，其结果如下：

$$\hat{y} = 103 - 0.47X_1 (\text{身高}) + 1.42X_2 (\text{体重}) \pm 8.17$$

身高均值： $\bar{X}_1 = 167.70\text{cm}$ ；体重均值： $\bar{X}_2 = 55.11\text{kg}$ ；心脏面积均值： $\hat{y} = 102.50\text{cm}^2$ 。

身高、体重与心脏面积的复合相关： $R_{Y_{12}} = 0.69, P < 0.01$ ；身高与心脏面积偏相关系数： $r_{Y_{1.2}} = 0.44, P < 0.05$ ；体重与心面积偏相关系数 $r_{Y_{2.1}} = 0.64, P < 0.01$ 。

三、心电图中心率显示，男运动员心率均数为 57.44 ± 1.23 次/分，中学男生心率均数为 74.54 ± 1.53 次/分， t 值为 $4.50 > 3.46, P < 0.001$ ，说明两组心率的差异非常显著。

讨 论

一、以上调查统计情况表明，无论男运动员或普通中学男生，其身高体重同心脏面积皆存在着显著相关和回归关系。说明少年时期身高体重与心脏器官之间的发育具有协同性，运动员三项指标均值皆高于普通中学生组，尤其是心脏面积的均值：运动员为 $113.83 \text{ cm}^2 \pm 2.27$ ，标准误差比中学男生的 $102.5 \text{ cm}^2 \pm 1.33$ 大 11.33 cm^2 。通过检验， $\mu = 5.36 > 2.58, P < 0.01$ ，说明两者之间，具有显著差异，表明运动量对心脏面积大小有重要影响。

运动员和普通中学生运用预测心面积的公式，同实测值进行分析，可评定学生（包括少年运动员）心脏发育的状况，从而提出体育锻炼的相应指导意见，以及作为体育训练中所承受的运动量、强度、时间等方面的安排依据。对正确掌握体育训练和促进身体的全面发育，具有一定的作用。

至于机体心脏面积的大小差异，并不意味着一定有什么病理变化，在这次调查中有四例中长跑运动员，他们的心面积比普通中学男生大 40% 左右，心电图提示均属正常；运动员杨 × × 心脏面积 134.35 cm^2 ，身高 173.4 cm ，体重 52 kg ，比运动员的预测值大 18.03% ，比普通中学生大 40% ，而心电图提示心率为 47 次/分，无其他异常， 3000 米成绩为 $9'12''5$ 。

二、从调查对象身高、体重与心脏面积的回归及相关统计处理可见，普通中学生体重与心脏面积的回归相关系数高于身高与心脏面积的相关回归。而运动员的这次测定则不明显。

三、运动对不同径赛专项运动员的心脏面积影响：我们对全国少年田径运动会径赛项目的前三名至前六名的 23 名长、短跑运动员的心脏面积作统计处理（表 3）：

组 别	人 数	成 绩	身高均值 (cm)	体重均值 (kg)	心 脏 面 积				心 率
					实测均值	预测均值	差 数	比 率	
100	3	11"1	174.57	66.67	112.5	115.62	-3.12	-2.7	64
400	3	51"2 51"3	174.5	62.67	118.18	109.98	8.7	7.91	56
800	5	1'57"9 1'59"9	175.2	61.7	121.09	108.26	12.83	11.85	54.5
1500	6	4'6"2 4"7"7	172	57.92	117.8	104.41	13.39	12.83	53
3000	6	9'1"9 9'12"5	169.32	54.33	123.7	100.57	23.13	23	54

表3提示,不同径赛专项运动对心脏的影响并不一样,随着专项距离的逐渐加大,心脏面积实测值同预测的比率相应递增。

总之,要造就一个心腔大,收缩有力,心输出最多的心脏。在体育锻炼和训练中,要很好地研究和把握它。这对于体育训练十分重要。

四、从运动员与普通中学生的心电图心率测定结果表明,径赛运动员心率明显低于普通中学生。这与心脏面积的测定结果相符。

五、根据本次调查结果,经统计处理后,我们制订了16~17岁,普通中学男生及男运动员心脏后前位面积预测数值表,供参考。(见附表1、2略)

小 结

本文就82名男性运动员和普通中学生身高、体重、心脏面积后前位摄片及心率调查统计情况进行了报导。

调查表明:青少年身高、体重同心脏发育之间具有明显的协同关系,运动锻炼因素对心脏及心率的变化产生重要影响,尤其是经常从事长跑训练,可使心脏面积显著增大。

本调查仅对青少年心脏面积进行观察分析,有关心脏形态及功能的全面评价,尚待进一步探讨。

人类听觉高频极限与行动速率的关系

施 志 远

(南京栖霞山化肥厂)

摘 要

据研究认为:某人听觉高频极限的大小,从一定程度反映了他行动速率的大小。

人的听觉有其特定范围,正常人一般能对20Hz~20,000Hz, - 8dB~+120dB作出相应的反应。人到中年以后,他的听觉高频极限就大大下降,只有12,000~14,000Hz了。而中年以上的人行动速率客观上都落后于自己青年时期。在全体青年人(35岁以前),听觉高频极限的个体差异较普遍,常见的文献及教课书上的说法也很不一致。造成这种不同的原因既说明可能取样不同,也说明人类听觉高频极限存在个体差异。这个差异已为声学界和耳科学领域公认。为什么一般人听觉高频极限在20,000左右,为什么中年后人的高频极限要下降,为什么青年人中有很大的个体差异,这些是什么原因使然,它们又反映了人体的什么情况,应当有答案。

祖国医学论述过听觉功能和人整体功能之间的关系。它指出,耳宗脉之所聚也。脏腑精

气也集中在耳部。听觉功能与脏腑、全身功能有相关性、统一性。并说，肾通气于耳；肾藏精，肾主骨，生髓，通于脑；肾为作强之官，主伎巧。即是说，肾气足将保证人精力充沛、中气足，劳动、行动轻劲有力。肾气衰的人多胫酸眩暈、懈怠安卧，行走无力。“伎巧”既是讲人的思维活动精明，也指人的动作灵巧、敏捷。肾开窍于耳，耳力足反映肾气足。肾和则能闻五音，肾虚者，耳鸣、失聪。还有说，其别气走于耳而为听，别气者，心主之气也，故曰：心开窍于耳也。我国传统医学对听觉功能与人整体功能致为相关、互为表里的认识，已为大量临床实践证明是十分正确的。

据目前对哺乳类动物的实验资料得知：哺乳类动物的行动速率与它们听觉高频极限有一种正相关。如：

蝙蝠	175,000Hz,
宽吻海豚	150,000Hz,
小家鼠	95,000Hz,
胆鼻海豚	80,000Hz,
猫	50,000Hz,
白田鼠	40,000Hz,
狗	35,000Hz,
猴子	33,000Hz,
黑猩猩	26,000Hz,
小孩	23,000Hz,
成人	20,000Hz.

就中，各类生物的行动速度、活动环境、相生相克的生存竞争中对行动速度的要求，及遗传变异的作用，使听觉高频极值与一定距离内的速度之间大体上呈现：随着行动速率的增加其听频上限也增加。

当然，由于测定时的手段、时间、地点和取样不同，（同一属的动物还有许许多多*象蝙蝠就有数百种之多。）会有一些不同的报导，如有种蝙蝠的高频阈是98,000Hz。另外还有些生物，如鸽、青蛙、金丝雀高频阈都是10,000Hz，其高频极限好象不与它的速度对应，但我们知道，这些生物的等级较低，其听觉不如哺乳类发达，不象哺乳类与整体功能相关性那么大。低等生物中也有因生存需要而变异的。象有些蛾能听到蝙蝠发的探它的频率很高的超声波，不然它就不能有效地躲避蝙蝠的吞食。总之，动物生活的环境，漫长的进化中，实际接触和需要接触的声频域，逐渐影响决定了它们的听觉高频极限。

人的听觉音频上限也是在进化过程中逐渐形成的。人脑的综合分析作用日益重要，决定长距离行动速率的参数会相应变多；人类的速度现状和生活环境，使得许多时候不需要仅仅依靠跑来逃避敌害，也不光靠跑来获食；尤其是直立行走、重心提高这一事实，致使人一定距离内的行动速度不可能十分大。人的听觉高频极限也就相对其（一定距离内）行动速度快的哺乳动物小。即是说，各种哺乳类动物其行动速度越大，听觉高频极限也越大。更主要的是，人类快速运动的能力，包括反应速度、动作速度和周期性运动中的位移速度（加速度、持续速度、最高速度）都与人在空气中的移动分不开。在地面运动时，将拨动空气，势必产生不同频率、不同强度的声响。速跑时两耳呼呼灌风已是常识。在人，虽然这种声响可能在

* 种的标志是“生殖隔离”。象人只有一种。

意识阈之下，但下意识的反应是有的。即：人在运动时会产生声音，尽管它可能不为人所知觉，但潜意识的听觉监督（对迅跑动作的正反馈）还是客观存在的。同时，听觉系统对声音反应的潜伏期是人体各种感觉中最短的，只有0.12—0.18秒。^{*}这为大脑对快速行动发出指令和反馈调整，提供了特别有利的条件。速跑时如果没有听觉分析器的参予是不可能的。我们有理由说，人类的生活环境，种系遗传及个体使用的关系，使得人的听觉高频极限只在20,000Hz左右，而且具体的数值与人本身的固有速度相关；青年人中高频极限的个体差异反映了他们遗传因素、生活环境、尤其是速度素质的不同；同一个人中年以后，行动速率不如自己青年时敏捷，他的听觉高频极限也下降了。某种意义上可以说，人中年以后相对不那么需要保持很高的听频了。这种变化也符合相关变异（狭义）的原则。

有趣的是，目前体育界、运动生理学中，对快速纤维（FT）和慢速纤维（ST）的提法，也曾受到生物界一些动物的生活习性、生理解剖情况的启发。

听觉高频极限大的人，与高频极限小的人，在生理解剖方面也会有不同。人耳蜗大体有 $2\frac{1}{2}\sim 2\frac{3}{4}$ 圈，总长度32~35mm，基底膜长度约有30mm，底膜上有24,000左右的横纤维，底膜在靠近蜗孔的一头最宽（约0.5mm），在靠近卵圆窗的一端窄（约0.04mm），耳蜗间隔（Cochlea partion）的高低、宽度从底圈到顶圈有由大而小的变化。频率响应也基本上是底部高，顶部低的。基底膜上传的反应不同频率的神经纤维，很有规律地通到耳蜗神经核相应的不同部分。根据动物（猴子）实验，大脑听觉中枢（颞部）前端接受来自耳蜗顶端周的冲动，它的后端接受来自基底周的冲动。这种具有一定规律的分布也在脑干中存在。尽管听觉上传的信息还有丘脑在起筛选作用，但我们可以说，听觉音频上限高的人，他耳蜗神经核较频限低的人要粗大些。（这将受到海豚脑解剖的启示，海豚行动极敏捷，声波中高频信息对它行动的进退、快慢制约性特大，又由于它听觉音频域极广和声音对它极重要，使得它颞叶变得十分发达，形成了它特有的左右宽于前后的脑构型，它听神经丘是视神经丘的4倍。）在人，至少说他实际被利用来传递高频信息的神经纤维要多些。这种人他的皮层听中枢所占的范围要相对宽大些，综合分析外来的高频信息方面分工要细些，处理量要大些。而且这种神经纤维（数目）相对增多，皮层面积相对增大（起码在使用方面）的情况在人体是绝少见的。这种现象（皮层面积相对大些）对人行动时（综合分析外界情况后而发生的）所产生的影响是不可低估的。同时关于音频下限方面，个体差异有，但极限的悬殊不大，低频段（听力）损失的也极少。

耳是十二经会集、终止的地方，与全身有密切的联系。耳部的神经分布也很多，除了司听觉位的第八脑神经外，还有耳大、枕小、三叉、面、舌咽、迷走、交感等神经的分支。耳部还有丰富的血管和淋巴管网。这些情况也不会是毫无意义的。

到此，可以毫不犹豫地，某人的听觉高频极限大，将从一定程度反映他在一定距离内的行动速率也大。两者之间的相关性是清楚的。而对听觉高频极限的测定（主观、客观测听均可，客观更好），将有助于运动员的分类、选拔、及预测。尤其在目前体育界对周期性运动项目的选材标准尚不多的情况下，它可以配合其他选材指标来挑选合适的运动员。这种测定（高频极限）对运动员（候选者）没有损伤，用时不多，耗资不大，程序简单。

另，笔者在有关同志的协助下，经初步主观测听观察，还发现，速度快的径赛运动员，听觉反应极稳，即每次听某频率的纯音，总是在某一固定的响度（dB值）上听见，没有波动。

^{*}人凭声波到达两耳有0.0006秒的时差，便能辨明声音是来自右方还是左方。