

1981年



中国运动医学学术会议

论文摘要汇编

中国体育科学学会运动医学学会

一九八一年十月 杭州

目 录

运动生理生化解剖

高原气候条件下进行大运动量训练对长跑运动员身体机能的影响	陆绍中等 (1)
不同项目运动应激后血清磷酸肌酸激酶和尿素氮的变化	许豪文等 (2)
男女青少年身体组成最大有氧代谢功能和无损伤性	
无氧代谢阈的初步观察	乔居庠等 (4)
运动员快速减体重期水和无机盐代谢及其补充的研究	杨则宜等 (6)
我国优秀游泳运动员的形态、机能现状和特点	曾凡辉等 (7)
不同速度走和跑中下肢主要肌肉的肌电图遥测及初步分析	陈家琦等 (9)
手指触按颈动脉对安静时心电图的影响	尹吟青等 (11)
颈椎横突孔的形态与颈椎病	胡声宇 (12)
运动性疲劳对血清蛋白的影响	冯炜权 (13)
体育运动对人体血液免疫球蛋白影响的初步研究	陈吉棣等 (14)
优秀径赛运动员血清中免疫球蛋白的定量测定	王遵保等 (16)
长跑对少年淋巴细胞玫瑰花环形成的影响	袁家齐等 (17)
运动和脂质代谢	周士枋等 (19)
在活动跑道上进行不同速度跑的能量代谢观察	陈家琦等 (20)
运动员肝脏形态的研究	王桂云等 (22)
我国运动员心缩间期的正常值	陈文增等 (24)
我国优秀自行车运动员的最大吸氧量	王淑云等 (26)
对我国摔跤运动员某些生化指标的调查与分析	宋成忠等 (27)
人的跟腱电镜观察	王福熙等 (29)
艺术体操运动员的身体成分与营养测定	高言诚等 (29)
对发展不同项目自行车运动员无氧和有氧能力的初步探讨	缪素堃等 (31)
100 例不同训练水平大学生安静时、负荷时及疲劳时	
的脑电图分析对比	姚士硕等 (32)
对我国优秀摔跤运动员颈椎形态特点的X线相观察	沈海琴等 (34)
优秀举重运动员训练、比赛时心率和血乳酸变化的观察	刘佩清等 (35)
关于短跑运动员血乳酸指标的研究	魏燕君等 (37)
对儿童少年健身跑适宜量的探讨	盛瑞华等 (39)
高山缺氧对心脏传导功能的影响	李舒平 (40)
体育系女生月经周期某些血液指标和心电图的变化	洪泰田等 (41)
从举重运动员的肌力与肌电的关系看其力量训练的特点	郭庆芳等 (43)
大运动量训练对染色体的影响	马奕荣等 (45)

大白鼠剧烈奔跑后各脑区甲硫氨酸脑啡肽(M—EK)含量的变化·····	陶心铭等 (47)
我国摔跤运动员某些生理机能状况调查·····	靳海东等 (47)
提踵时小腿某些肌肉的肌电图研究·····	卢义锦 (49)
对奥运会集训运动员安静心电图的分析·····	汪颖等 (50)
利用阶梯进行PWC170机能试验的初步探讨·····	王侃等 (51)
女子游泳运动员月经初潮及骨发育的调查·····	温小铁等 (53)
肱二头肌静力性工作疲劳的肌电变化·····	孙和甫等 (54)
维生素E与运动能力·····	梁焕国等 (55)
优秀体操运动员心电图和心电向量图检查·····	王嘉芙等 (56)

医务监督

运动员心血管机能的医学评定·····	高崇玄等 (58)
运动员低热的诊断标准探讨和40例低热的报告·····	浦钧宗等 (59)
940例优秀运动员心脏面积测量分析·····	岑浩望等 (60)
促超量恢复合剂配合输氧对消除运动性疲劳的研究·····	欧阳孝等 (62)
马拉松运动员集训前后心肺功能的动态观察·····	陈文增等 (65)
体院学生身体机能评定的初步总结·····	高言诚等 (67)
运动员中期前收缩的病理生理意义·····	张宝慧等 (68)
男优秀游泳运动员形态机能及其与游泳成绩的关系·····	吴珍美等 (69)
田径运动员运动试验的探讨·····	黄高钊执笔 (70)
冰球训练和比赛中的医学问题·····	张春林等 (71)
应用超声心动图判断运动员的左心室早期肥厚·····	谢浦荻等 (73)
运动员高频心电图运动试验的初步探讨·····	李正义等 (74)
窦性心动过缓运动员的多项指标测定及综合分析·····	吕俊陞等 (76)
窦性心动过缓运动员中医辨证分型·····	马寿思等 (78)
运动员左室高电压的心脏形态结构和心脏功能的探讨·····	林福美等 (80)
运动员24小时连续磁带心电图——正常训练的高水平运动员32例·····	陈章豪等 (81)
运动员24小时连续磁带记录心电图观察——某些 异常情况的初步分析·····	张宝慧等 (82)
遥测心率在高原马拉松训练中的应用—— 许亮参加国际比赛前医务监督·····	傅远扬 (83)
41名高水平田径运动员冬训对STI的影响·····	汪颖等 (85)
应用心输出量计算机测定心输出量的初步报告·····	张宝慧等 (86)
举重运动员快速减体重的医学问题·····	陈吉棣等 (87)
长期从事竞技体育对女运动员妊娠与生育的影响·····	湖南医学院等 (88)
过度训练综合症运动员的脑电图·····	翁庆章等 (89)
生脉散对运动能力影响的研究报告·····	司勇等 (91)
空气负离子对游泳能力影响的动物实验研究·····	吴慧敏等 (93)
运动员的上消化道出血·····	朱子平等 (94)

负离子吸入对游泳运动员大运动量训练的心功能影响·····	武晋鸿等 (95)
运动员减体重期服用强化剂效果的初步实验观察·····	陈吉棣等 (96)
长跑前服糖的效果·····	陈吉棣等 (98)
我国举重运动员心脏X线形态分析·····	王树云 (99)
少年运动员在不同负荷方式运动时心功能反应的比较·····	浦钧宗等 (100)
成人运动员和非运动员定量负荷时气体代谢的变化·····	浦钧宗等 (101)
对运动员牙齿脱落再植问题的探讨·····	张春林等 (102)
对少年中长跑运动员心肺功能的判别分析·····	唐汝安 (103)
足球训练对少年女子身体形态和机能的影响·····	冯绍桢等 (106)
游泳运动员PWC170及心功能指数与比赛成绩的关系·····	黄光民等 (107)
速滑运动员在集训期和比赛期的心电图分析·····	梁桂香等 (108)
运动员血尿22例初步临床分析·····	文玉成 (110)
1200公里越野跑对身体机能的影响及其医务监督问题·····	岑浩望等 (111)
心率遥测在自行车运动员训练中的应用·····	李树明等 (113)
一百米机能试验公式评定法的探讨·····	关莉莉等 (114)

运动创伤

运动员股骨滑车部的软骨损伤 (附30例手术病例分析)·····	曲锦域等 (118)
液氮储存后的异体关节软骨移植的实验研究·····	田小明等 (119)
排球运动员“岗下肌萎缩症”的初步研究·····	周英男 (120)
论舞蹈演员的足横弓塌陷·····	王维刚 (122)
运动员足副舟骨损伤的探讨·····	朱子平等 (123)
兔跟腱末端病实验病理研究·····	于长隆 (124)
运动员足踝损伤的早期诊断·····	许胜文等 (126)
运动员及演员距后三角骨损伤——附28个足病例分析·····	李梅君等 (127)
跟腱损伤时跟腱的超微结构改变·····	王福熙等 (128)
花样滑冰运动创伤调查与分析·····	康玉华等 (129)
下肢形态与运动损伤关系的调查·····	王武韶等 (131)
中草药治疗胫腓骨疲劳骨膜炎提纲·····	周学贤 (132)
肩胛上神经的纹勒性损伤——排球运动员冈下肌萎缩症的机理·····	郭尚淳等 (133)
举重运动员腰段脊柱X线检查七年追踪分析·····	欧阳孝等 (134)
对我国优秀举重运动员腰部损伤的研究·····	欧阳孝等 (135)
运动员寰枢椎损伤 (附30例病历分析)·····	田得祥等 (136)
运动员的颈椎病研究·····	任玉衡等 (138)
优秀举重运动员伸膝装置慢性损伤的特点与技术动作、 训练方法关系的探讨·····	李岳生等 (140)
颈椎骨折、脱位20例治疗报告·····	张世明 (141)
优秀举重运动员肘尺侧肌肉韧带损伤的研究·····	张树栋等 (142)
腓尖的腓末端结构及药物注射局部影响的实验研究·····	曲锦域等 (143)

运动员股四头肌撕裂伤	郭尚淳等 (144)
跳水运动员视网膜普查小结	路起贵等 (145)
运动员膝前后十字韧带断裂及其复合伤	田得祥等 (147)
膝关节的生物力学与运动损伤	王嘉美等 (148)
人和训练大鼠的骨骼肌损伤的光镜和电镜观察	吕丹云等 (150)
花样滑冰运动员骨骼损伤(附12例临床观察)	康玉华等 (151)
赛艇运动员腰部损伤的调研	聂章宪等 (152)
胫腓下关节分离——下胫腓韧带断裂	陈荣锐 (153)
运动员陈旧性腕舟状骨骨折的手术治疗··	欧阳孝 (155)
运动性眼外伤——附53例报告	李洪滋等 (156)
步枪射击运动员的腰椎侧弯及腰痛症	黄光民 (157)
第五跖骨疲劳性骨折一例	曾昭濂等 (159)
《50例》跟腱搽剂治疗跟腱腱围炎疗效观察	曾昭濂等 (159)
腰3横突——臀上皮神经综合症与解剖学关系的观察分析	张万安 (161)
摔跤、柔道运动员颈椎损伤及X线分析	杨陈杰等 (162)
中药治疗膝关节创伤性滑膜炎49例的疗效观察与实验研究	周沛等 (164)
跳水运动员的颈椎变化	许胜文等 (166)

医疗体育

第二趾游离移植再造拇指术后功能锻炼	范振华等 (167)
对我国按摩作用的研讨	赵 翱 (169)
定量运动疗法对糖尿病的治疗作用观察	张守元等 (169)
自行车功量计定量锻炼治疗糖尿病的疗效观察(附动物实验观察)	徐爱华等 (170)
慢跑对50岁以上中老年人心肺功能的影响	周士枋等 (172)
国人“12分钟跑”试验	孟庆明 (173)
手法治疗两种常见腰腿痛(附132例分析).....	彭述武 (174)
在全麻下手法治疗腰椎间盘突出症的探讨	聂章宪等 (176)
冠心病医疗体育疗效初步报告	屠丹云等 (177)
冠心病的体育疗法及其初步疗效	焦世忠 (178)
医疗体操结合推拿治疗肩周炎(200例总结)	蔡心虹等 (180)
颈椎病的体育治疗(附206例临床分析).....	吴毅文等 (182)
高原地区气功治病疗效观察	李含文等 (185)
慢长跑和药物联合治疗系统性红斑狼疮的疗效观察	吴 桐 (186)
中医按摩对家兔跟腱愈合的影响的初步观察	赵 翱等 (188)
医疗体育及手法治疗胸、腰椎后关节错位	郭建生等 (189)

运动生理生化解剖

高原气候条件下进行大运动量训练 对长跑运动员身体机能的影响

陆绍中 乔居庠 林福美 杨天乐 杨奎生 张振民
(国家体委体育科学研究所)

研究高原气候条件下进行大运动量训练对人体机能的影响,对于阐明人体的适应机制和合理地安排高原训练都有一定的意义。为此,系统地观察了国家长跑集训队15名运动员在平原(北京)和高原(昆明)集训期间的生理机能变化。运动员的年龄在18—24岁之间,训练1—2年,5000米成绩在14'47"2—15'41"4;10000米成绩在31'54"6—37'46"6之间。安静时的血压、脉搏、肺活量、血色素、心电图等指标每两周测定一次。运动负荷试验在北京、昆明两地共进行五次,运动员以逐渐增加负荷至极限的方式踏蹬功率自行车,在此过程中测定最大吸氧量等指标。此外,在高原集训过程中还对28名长跑运动员进行大运动量训练和比赛后的尿液作了测定(尿潜血)。同时,还以同样方法先在昆明,后在北京测定了其它队9名长跑运动员的最大吸氧量等指标。

昆明海拔1895米,大气压为610mmHg,氧分压为127mmHg,较平原约低20%。运动员初到昆明的头几天里,安静时血压略有升高,脉搏增加17.7%,血色素增加4.7%,肺活量降低4%(由于肺内毛细血管扩张),肺通气量(ATPS)增加18.6%,氧吸收率增加9.9%,心电图出现左室高电压者43%,这些代偿性的变化使人体在氧分压低的条件下仍能获得足够的氧气。此时安静时的耗氧量为419毫升/分,较平原时高5.5%,反映了各器官机能活动的加强。经过1—2周的适应,这些生理机能大多逐渐恢复到平原时的水平,显示对高原气候有了初步适应。

到达昆明后7—10天内测定的集训队运动员的最大吸氧量与平原时比较,大致相同,分别为 3604 ± 179 和 3618 ± 218 毫升/分;回到平原后90天测定的最大吸氧量平均为 3781 ± 144 毫升/分,与离开昆明时 3792 ± 205 毫升/分比较,也大致相同。但是,其它队中长跑运动员在高原测定的最大吸氧量比回到平原1个月后测定的低10%,分别为 3382 ± 263 和 3721 ± 287 毫升/分。这表明海拔1895米的高原气候对最大吸氧能力是有影响的,但在适应能力良好的情况下,充分调动呼吸循环器官的功能,可以保持与平原时相等的水平。集训队运动员初到高原时最大肺通气量(ATPS)较平原时增加了23%,氧吸收率增加1.1%;离开高原前的最大肺通气量较回到平原时高13%,氧吸收率高3.65%;其它队中长跑运动员离开高原时的最大肺通气量较回到平原时仅高6.3%,氧吸收率高6.0%。在氧分压低的情况下肺通气量增加可以减少肺泡气内氧分压的下降。在肺通气量不变或增加的情况下,氧吸收率的增加反映了心输出量和动静脉氧差的增加。集训队运动员的这种呼吸循环机能的适应能力较强,使得他们在高原气候下仍能保持最大吸氧量的原有水平。其它队中长跑运动员的这种适应机能较差,因此,在高原上的最大吸氧量

就低于平原时的水平。

比较北京两次测定（高原训练前后）和昆明第一次和最后一次测定的集训队运动员的资料可以看到，最大吸氧量增长5%，最大肺通气量增长13—23%，肺活量增加7%，极限负荷一分钟的作功数增长4—5%，表明高原训练对提高呼吸功能、最大吸氧量以及极限运动能力都有一定作用。

但是，这次高原冬训中给人印象深刻的是训练和比赛后出现血尿的人数较多，而且常常是肉眼血尿。28名长跑运动员中有13名在昆明冬训三个多月中出现运动后血尿，占46.4%，其中肉眼血尿9人，占31.1%。13名中有9名出现过2次以上的血尿，其中一名出现过6次肉眼血尿（肾盂造影未见异常，次日晨尿均恢复正常）。28名运动员中的19名（其中有肉眼血尿者7人，尿潜血者4人）于5月回到北京，在他们进行大运动量训练和比赛后又作了88人次的尿液检查，仅1人次出现尿潜血阳性。

在高原训练期间，14名集训队运动员的安静时心电图出现异常者的人数有所增加，最严重时T波异常者增加3人，ST段下降者增加2人，心律异常者增加5人。剧烈运动负荷后S—T段下降0.1mv的人数在北京测定时仅7人，高原初次检查时增加到9人，离开昆明前达到12人，占86%；心律失常者在北京仅2人，高原初次检查时达到6人，离开昆明前有4人。

高原地区训练和比赛后血尿较多，安静时和运动负荷后心电图异常者增多，显然和高原气候氧分压低，以及初到高原时运动量较大有关。据不完全统计，到昆明后第一一周的运动量较北京时增加40%，第二、第三月一周均增加60%。因此，为了减少高原训练的不良反应，初到高原时运动量，尤其是运动强度的控制是十分重要的。

不同项目运动应激后血清磷酸肌酸激酶和尿素氮的变化

上海体育科学研究所 许素文 郑德倩 梁佩珍 许思佳

近年来，国外对在实验室条件和耐力运动应激后血清磷酸肌酸激酶(SCPK)、以及尿素氮(SUN)的变化有不同程度的研究报导，本文的目的是研究不同运动项目在耐力、速度耐力和速度运动应激后，SCPK、SUN的变化规律，提供安排训练的科学依据。

受试者均系身体健康、训练水平较高的马拉松、公路自行车、短跑运动员。年龄16~30岁，男性100人，女性14人。在运动前、运动后6~10分钟、20小时取耳垂血分离血清测定，SCPK用Rosa Iki的分光光度法，SUN用二乙酰一肟比色法进行测定。正常值SCPK10—100IU/l。SUN5—19mg%。

运动负荷包括：

1. 速度运动（男短跑速度训练课）。
2. 速度耐力运动（男短跑4×250米、女自行车6×2公里训练课）。
3. 大强度耐力运动（男、女马拉松比赛、男20公里长跑、男80公里自行车、女50公里自行车训练课）。
4. 一般强度耐力运动（男80公里、女66公里、女160公里自行车训练）。

静息时各项目运动员 SCPK、SUN均值处于正常值的上限水平,部分运动员略超过,可能系大运动量训练时期机体未彻底恢复或训练的效应骨骼肌 CPK 活性提高的表现。

1. 大强度运动后的变化:

运动后即刻SUN, 以耐力运动后升高最显著, 速度耐力、速度运动升高较小; 相反SCPK的变化仅速度耐力、速度运动后即刻上升, 公路自行车各种距离的耐力训练后均未升高。

运动后20小时耐力、速度耐力运动的SUN都仍未恢复; 速度运动后SCPK、SUN均已恢复: 速度耐力运动后SCPK与运动后即刻值相似, 耐力运动后SCPK比运动后即刻继续升高(女50公里自行车仍未见变化)。

2. 一般强度的耐力运动后, 仅运动持续时间长达6小时之久的女子160公里自行车运动后即刻SUN升高外, 其他各种距离的训练均未引起SCPK、SUN升高。

运动应激后SUN升高的峰值, 大强度的耐力大于速度、速度耐力, SCPK的峰值, 马拉松比赛明显高于其他运动负荷。SCPK的变化, 男性比女性显著, 跑比自行车运动变化显著。

运动应激后SCPK活性上升的机制可能系剧烈震荡、酸性代谢产物的作用、细胞缺氧、微细的损伤、维持细胞结构的供能相对不足、儿茶酚胺的释放等使骨骼肌细胞膜通透性增大, 酶释放到血液增加, 不同运动应激引起SCPK上升的机制可能不同, 因而变化的规律也不同。运动后SUN升高的幅度较准确地反映了机体内部蛋白质分解代谢的定量变化以及组织蛋白质修复过程综合的结果。这两种生化指标在运动应激后的变化规律的研究可以用以掌握运动量和训练节奏。一般原则是:

(一) 重复进行大运动量训练应在这两个指标已基本恢复的时候。

(二) 作为大运动量训练的主要训练课一般应引起SCPK、SUN产生相应的变化。

(三) 运动应激后12~20小时(第二天清晨)可以作为采样测定的有效时机。

本文还就运动应激引起SCPK、SUN变化的时间阈、强度阈和其重要的意义进行了讨论。

附表 不同强度、持续时间运动应激前后血清SCPK、SUN的变化

项 目	性 别	人 数	SCPK IU/l			SUN mg%		
			静 息	负 荷 后		静 息	负 荷 后	
				即 刻	20小时		即 刻	20小时
短跑速度训练	男	8	117.63	203.10**	128.05	16.94	21.28*	19.90
短跑4×250米	男	8	117.63	208.92*	172.83**	16.94	20.80**	21.83***
长跑20公里	男	10				19.08	28.93***	21.97**
马拉松	男	14			1762.00**		28.96	25.41
马拉松	女	2			792.15		26.90	20.15
自行车6×2公里	女	7	76.85	133.92*	114.84*	13.16	18.55*	20.47**
自行车40公里	男	6	85.06		173.28	16.52		21.58*
自行车80公里	男	6	85.06	138.06	199.37	16.52	25.43***	21.94**
自行车50公里	女	7	76.85	94.34	111.77	13.16	26.84***	21.29**
△自行车80公里	男	5	89.61	106.14	113.60	15.16	16.97	16.72
△自行车66公里	女	5	68.60	92.18	81.50	19.92	17.01	15.87
△自行车160公里	女	6	86.18	65.60	91.91	15.35	21.00**	16.96

注: 与运动前相比较, T检验 *P<0.05 **P<0.01 ***P<0.001 △一般强度训练课

男女青少年身体组成最大有氧代谢功能和无损伤性无氧代谢阈的初步观察

国家体委科研所运动生理研究室 乔居庠 王淑云 邱小恒 冯宝欣

北京广播学院体育教研组 李绍荣

北京师范大学体育系 李 哲

本文对24名男子青少年, 其中12名青少年中长跑运动员(有训练者), 12名普通大学生(无训练者)和18名女子, 其中9名体育系大学生(有训练者), 9名普通系大学生(无训练者)总计42名受试者, 用劳研式皮下脂肪计测定了皮脂厚度, 并计算了体比重, 体脂%, 体脂肪量和去脂体重; 用功率自行车测功器(Monark Ergometer)逐级负荷方式, 按Davis和wasserman等人的方法观察了受试者完成逐级负荷时无氧代谢阈值的有关指标和最大摄氧量水平。功率自行车踏蹬速率为50周/分, 起始负荷男子由50瓦(300kpm)、女子由25瓦(150kpm)开始, 每隔二分钟增加负荷25瓦(150kpm)。负荷加至受试者无力保持规定节律, 即至精疲力竭结束实验。负荷过程中用预先标定好的标准气样校正后的代谢测定车(Beckman MMC)手工操作法, 每30秒钟由代谢测定车(Beckman MMC)的显示板上记录肺通气量(ATPS)呼出气中的 $\text{CO}_2\%$ (FECO_2)和 $\text{O}_2\%$ (FEO_2), 并记录当时气压温度。

实验结果如下:

表1 锻炼与不锻炼者一般身体测量和身体组成的比较

	年 龄	身 高 (Cm)	体 重 (公斤)	身 体 组 成					
				体比重	体脂%	体脂量 (公斤)	去脂 体重 (公斤)	体 脂 量 公斤/身長(M)	去 脂 体 重 公斤/身長(M)
男	中长跑X	16.38***	173.23	57.74	1.0804**	8.80***	5.08***	52.69	30.40
	N=12S.D	1.62	3.46	2.39	0.0035	1.37	0.80	2.37	0.995
	普通大学生X	20.50	172.73	61.36	1.0722	12.05	7.45	53.91	30.69
	N=12S.D	3.32	4.96	5.89	0.0051	2.02	1.62	4.76	2.40
女	体育系大学生	18.89	169.61	59.10***	1.0566	18.37***	11.05	49.06	28.90
	N=9 S.D	1.62	4.86	2.90	0.0100	4.14	2.61	3.29	1.36
	普通大学生	18.67	161.77	51.16	1.0460	22.68	11.87	40.24	24.83
	N=9 S.D	1.00	3.46	3.19	0.0150	4.46	3.81	3.17	1.80

*— $P < 0.05$

**— $P < 0.01$

***— $P < 0.001$

表1为受试者一般身体情况和用皮脂厚度计算的身体组成的各项指标。

虽然男子中长跑组平均年龄比普通大学生小4岁($P<0.001$),但身高、体重无显著差异。

体脂%和脂肪量,有训练者(中长跑)显著低于普通大学生($P<0.001, P<0.001$)。

去脂体重,男子两组比较无明显差异,如以去脂体重占总体重百分比相比较,则中长跑组平均为91.13%,普通大学生为81.86%,有训练的中长跑组大于普通大学生。

女子两组平均年龄相仿,体育系大学生平均身高、体重均大于普通系学生($P<0.005, P<0.001$)。此种差别可能与专业选择有关。

体脂%,体育系学生明显低于普通大学生($P<0.001$)。体脂肪量二者无明显差别,而身高除体脂肪量,体育系组小于普通系组。

去脂体重,体育系女生明显大于普通系女生。身高除去脂体重亦然,上述情况可能与专业选择和训练因素有关。

表2是所受试者最大摄氧量(升·分⁻¹,毫升公斤⁻¹·分⁻¹)、去脂体重计最大摄氧(毫升公斤⁻¹·分⁻¹)和出现无氧代谢阈值时的摄氧水平,以及相当于最大摄氧的%,表中还包括出现无氧代谢阈值时完成的负荷量以及最大工作时间。

表2

		♂		♀	
		中长跑组n=12	大学生组n=12	体育系组n=9	普通系组n=9
最大摄氧量	升·分 ⁻¹	3.484±0.389***	2.902±0.245	2.389±0.190***	1.823±0.245
	毫升·公升 ⁻¹ 分 ⁻¹	59.89±4.86***	47.52±4.23	40.54±4.28*	35.66±4.54
	毫升·公升 ⁻¹ 分 ⁻¹ (去脂体重)	66.12±5.49***	54.19±4.77	48.98±6.31	45.35±5.21
	摄氧量升·分 ⁻¹	2.238±0.243***	1.944±0.134	1.550±0.097***	1.257±0.128
无氧代谢阈	最大摄氧%	66.02±12.6	68.20±6.7	65.33±7.06	68.89±9.96
	作功率kpm	750	600	600	450
	总的工作时间分秒	16'55"	12'40"	13'26"	8'46"

有训练与无训练者统计字比较: * $P<0.05$ ** $P<0.01$ *** $P<0.001$

结果表明:中长跑组最大摄氧量平均 3.484 ± 0.389 升·分⁻¹>普通大学生 2.902 ± 0.245 升·分⁻¹($P<0.001$),体重计最大摄氧量,中长跑平均 59.89 ± 4.86 mL·公升⁻¹分⁻¹>普通大学生 47.52 ± 4.23 mL·公升⁻¹·分⁻¹($P<0.001$);去脂体重最大摄氧量,中长跑平均 66.12 ± 5.49 mL·公升⁻¹分⁻¹>普通大学生 54.19 ± 4.77 mL·公升⁻¹分⁻¹($P<0.001$)。

女子组体育系最大摄氧量平均 2.389 ± 0.190 升·分⁻¹>普通系 1.823 ± 0.245 升·分⁻¹($P<0.001$),体重计的最大摄氧量,体育系组平均 40.54 ± 4.28 mL·公升⁻¹·分⁻¹>普通系 35.66 ± 4.54 mL·公升⁻¹·分⁻¹($P<0.05$),去脂体重,体育系平均 48.98 ± 6.31 mL·公斤⁻¹·分⁻¹>普通系 45.35 ± 5.21 mL·公升⁻¹·分⁻¹。

无氧代谢阈值时摄氧水平分别为,男子中长跑组平均 2.187 ± 0.165 升·分⁻¹>普通大学生 1.944 ± 0.134 升·分⁻¹($P<0.001$)。

女子组体育系平均 1.550 ± 0.097 升·分⁻¹>普通系大学生 1.257 ± 0.128 升·分⁻¹

($P < 0.001$)。

相当于最大摄氧量%，中长跑组为 $66.02 \pm 12.6\%$ ，男普通大学生为 $68.20 \pm 6.70\%$ ，女子组体育系为 $65.33 \pm 7.06\%$ ，普通系女大学生为 $68.89 \pm 9.96\%$ 。

无氧代谢阈值所作功率分别为，男中长跑平均 $750\text{kpm} >$ 普通男大学生 600kpm ，女子体育系平均为 $600\text{kpm} >$ 普通系学生 450kpm 。

最大做功时间，男中长跑组平均 $16'55'' >$ 普通系 $12'40''$ ，女子组体育系平均 $13'26'' >$ 普通系女生 $8'46''$ 。

综上所述，有训练者身体组成成份中体脂肪量比无训练者低，有氧代谢工作能力高于无训练者，而无氧代谢阈值时的摄氧水平，有训练者高于无训练者，无氧代谢阈值时的最大摄氧量%，有训练与无训练者无明显差别。

运动员快速减体重期水和无机盐代谢 及其补充的研究

北京医学院运动医学研究所 杨则宜 陈吉林 吴玉珍

为了解运动员快速减体重期水和无机盐的丢失量，代谢变化及相应的生理生化改变，并探求其合理的补充及效果，我们于1980~1981年冬训期、三次全国和一次国际性举重比赛期间，对24名举重运动员（年龄18~27岁）进行了现场实验研究。同时以大白鼠（14周龄、体重200~300克）为对象，模拟与人体相似的短期饥饿，进行了实验研究。

人体实验部分：

五名举重运动员集训期的营养调查结果表明，水和无机盐代谢基本上处于平衡状态。

赛前减体重期，举重运动员在 2.33 ± 0.12 天内，采用减食和控制饮水的方法使体重减少 3.16 ± 0.19 公斤（占原体重的 $5.16 \pm 0.29\%$ ）。减食期内一日水和无机盐的平均摄入量明显减少（见表）。24小时尿量中尿钾、钠、钙、镁排出量亦较集训期减少，但减少的幅度远小于摄入量的减少，由摄入和尿排出量的改变可以计算，举重运动员减体重期一日平均约丢失钾1.5~2克、钠1~1.5克，钙0.5~0.6克和镁0.1~0.15克。与此同时，水代谢呈 587 ± 167 毫升的负平衡。

举重运动员不同时期水和无机盐摄入和尿排出量的比较

	时 期	调查运动员 人 数	水 (毫升/日)	无机盐 (毫克/日)				
				钾	钠	磷	镁	钙
摄入量	集训期	5	1818	3280	8010	2320	292	1140
			± 135	± 100	± 290	± 58	± 24	± 180
	减体重期	11	639	1027	1056	654	151	336
			± 159	± 264	± 457	± 175	± 46	± 102
尿排出量	集训期	5	1024	1870	4650	—	138	330
			± 57	± 120	± 260	—	± 8.8	± 4.0
	减体重期	11	683	1355	2724	—	49	102
			± 83	± 230	± 718	—	± 9.4	± 18.4

运动员在水和无机盐丢失的同时,还出现烦躁、口干、无力、眼窝深陷等症状,其中36.40%的运动员比赛中发生肌肉抽搐。体征上出现脉率加快,脉压缩小,尿量减少。45.5%的运动员尿中出现酮体(严重者++++)。血红蛋白由减体重前 14.8 ± 0.45 克%浓缩到 16.0 ± 0.43 克%。以上都反映运动员减体重期处于无机盐缺失及离子代谢紊乱状态,并伴有脱水、血容量减少,心血管系统负担加重、尿酮症等不良反应。

举重运动员采用高温蒸气浴(温度 $69 \sim 90^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度95%)的方法减体重时,每发汗0.5公斤丢失钾、钠、氯、钙和镁分别为 117 ± 16.8 、 644 ± 98 、 1416 ± 212 、 28.5 ± 4.1 和 10.4 ± 2.1 毫克。

补充复合无机盐组的运动员(12人)减体重期内,根据测得的丢失量和补充高钾、镁低钠的原则,每日给钾1.4克,钠0.7克,镁0.26克和氯2.05克,不影响减体重速度,与对照组(11人)比,可观察到以下效果:

- 1、保持脉压在减体重前的水平。
- 2、减体重期第2或3日,24小时尿量明显增加尿钾、钠和镁排出量与减体重前无明显差别。
- 3、血红蛋白无浓缩现象。
- 4、尿酮体阳性率明显下降(由45.5%降为8.3%)。
- 5、运动员减体重后主诉无力和兴奋性差者减少,赛中及赛后没有人发生肌肉抽搐。

动物实验部分:

动物实验除基本证实了人体实验中所观察到的水、无机盐代谢改变和无机盐补充的效果之外,还观察到:

1、大白鼠饥饿期血清钾、钠离子浓度有所下降,而氯、镁趋于升高(人体实验中变化均不明显)。补充无机盐组以上改变均得以纠正。

2、大白鼠饥饿4日后心肌钾、钠浓度明显低于对照组;骨骼肌则相反,其钾离子浓度高于对照组。补无机盐组心肌、骨骼肌钾、钠离子浓度均保持与对照组同样的水平。

3、大白鼠饥饿前后进行半小时运动负荷(活动平板跑前肢)。饥饿组和补盐组饥饿前后完成负荷的情况均无明显改变,但饥饿后大白鼠乳酸值(运动负荷后3分钟, 94.5 ± 5.95 毫克%)明显高于饥饿前值(58.8 ± 6.69 毫克%);补盐组则无明显增高(饥饿前后分别为 57.7 ± 6.53 和 64.8 ± 4.08 毫克%)

综上所述表明:快速减体重造成机体水和无机盐的大量丢失,并在不同程度上干扰血清、心肌、骨骼肌的正常离子代谢,与此同时还出现脱水、血容量减少、心血管系统负担加重、尿酮症等相应改变,对机体造成一定的不利影响并降低运动能力。复合无机盐的补充对纠正这些改变,保持运动员良好竞技状态和健康起到了重要作用。

我国优秀游泳运动员的形态、机能现状和特点

上海体育科学研究所青少年选材组 曾凡辉 蒋金日

为了给游泳教练员的选材工作与训练工作提供形态、机能方面的参考数据,1980年我们对我国优秀游泳运动员的形态、机能现状进行了初步的调查研究。

对象和方法

调查对象为参加1980年上海全国游泳锦标赛的159名运动员,其中男运动员78人,平均年龄19岁,最大25岁,最小13岁;女运动员81人,平均年龄16.5岁,最大22岁,最小12岁。平均训练年限在七年以上。

运动等级是一级与健将级。其中包括了全部单项(26项)的全国纪录保持者。159人中除少数几人外,绝大多数都在各单项中进入1980年我国游泳前20名,属于我国优秀游泳运动员之列。

测试项目:

(一) 形态指标20项:

身高、坐高、体重、指距、胸围、肩宽、髌宽、髌宽、下肢长、上肢长、小腿长、上臂围松、上臂围紧、大腿围、小腿围、手长、手宽、足长、足宽、臀厚。

(二) 形态指数9项:

$100 \times \text{下肢长} / \text{身高}$ 、 $\text{身高} - \text{体重}$ 、 $\text{指距} - \text{身高}$ 、 $\text{胸围} \times 100 / \text{身高}$ 、 $\text{下肢长} \times 100 / \text{身高}$ 、 $\text{小腿长} \times 100 / \text{下肢长}$ 、 $\text{髌宽} \times 100 / \text{肩宽}$ 、 $\text{上臂围} \times 100 / \text{上肢长}$ 、 $\text{小腿围} \times 100 / \text{下肢长}$ 。

(三) 机能指标14项:

肺活量、脉搏、血压、光反应时、握力、背力、腿力、纵跳、上臂围松紧差。

心电图:用国产XDH—2心电图机,取I、II、III、AVR、AVL、AVF、V₁、V₃、V₅九个导程。

超声心动图:按上海超声医学会方法,用国产XD—1型超声心动仪,取左室、二尖瓣区、主动脉根部三组图的回波图,用ZD—20医用阅读仪放大10倍测量计算每搏输出量、每搏指数、每分输出量、每分指数、左室重量。

心脏X线拍片:按中国医学科学院心血管病研究所研究报告的方法,用国产的200mAX光机拍摄心脏后前位、左侧位片、计算心脏体积、体积指数。

骨龄:用国产30mAX光机、距离85cm,拍摄左手手骨片,W·revlich标准片评价。

第二性征:用叶恭绍所提出的阴毛与乳房发育分度法和纪录右侧睾丸长径。

结果与讨论

(一) 我国优秀游泳运动员形态的现状

1、我国男子优秀游泳运动员形态现状与特点

其总特点是躯长、腿短、臂长、肩宽、胸粗、臀薄、臂粗、腿细。其身材以短距离自由泳和仰泳最成三角形;而蛙泳呈桶形。前六名男选手其总特点与前相一致,且更突出。

2、我国女子优秀游泳运动员形态的现状与特点:

情况与男运动员相似,但身材更呈桶形。前六名选手的形态指数更趋向男子,手臂比一般人长,形态更趋向三角形。

3 我国男运动员与美国游泳运动员形态对比:

相比之下,我国运动员的形态特点是短粗的躯干,宽大的臀部,较粗的下肢,较细

的上臂,呈桶形的身材。而美国运动员相反。

(二) 我国游泳运动员机能现状

关于我国男女优秀运动员机能现状从略。

我国游泳运动员心脏功能情况: 他们的心脏指数, 明显低于陆上耐力项目, 但由于身体平卧的姿势, 以及水这一特定环境的影响, 为游泳运动员心脏工作提供了额外补偿。从心电图看, 未见心电与年龄、项目之间有任何关系。

骨发育情况: 男运动员的骨发育属正常范围之内, 女运动员骨发育推迟的现象明显。女运动员月经初潮情况从略。

(三) 对当前训练工作的几点意见

- 1、短距离自由泳和仰泳的成绩与身高密切相关。
- 2、我国游泳运动员的形态特点和机能现状提示了我们, 必须对力量训练给予足够的重视。
- 3、蛙泳运动员需要较全面和较高水平的肌肉力量。
- 4、优秀游泳运动员必须具有全面的身体素质。
- 5、我国运动员的纵跳高度, 各种距离无明显的界线。
- 6、游泳运动员的心脏功能情况, 提示了对于优秀运动员来说, 提高游泳成绩的关键是增强肌肉力量和肌肉耐力。

(四) 我国优秀游泳运动员形态、机能发展水平的评价。

根据调研结果, 选择部分主要指标, 通过统计学方法的计算, 初定了一个评价我国优秀游泳运动员形态机能发展水平的参考标准。

不同速度走和跑中下肢主要肌肉的肌电图

遥测及初步分析

天津体育学院生理教研室 陈家琦 郭立诚 王芬 崔伟华

肌电图的应用为运动解剖学提供了进行肌肉工作分析的有力依据。但由于技术上的困难, 目前对深层肌肉及运动进行中的肌电变化还了解得较少。为了从研究方法上做一些试探, 我们对运动员在不同速度走和跑中, 臀大肌、股四头肌和小腿三头肌的某些工作特点, 通过肌电遥测进行了初步的观察和分析。

实验对象: 体育系田径专项男生 8 人

实验仪器和方法:

使用 ZB~241G 单通道肌电无线发射机三只, 配合 ZR~600G 接收机, 通入 RM~6000 多导仪, 用 EI~600G 做积分运算, 同步描记。

电极采用生物电通用盘状电极, 在臀大肌、股四头肌及小腿三头肌肌腹各贴付 2 枚, 发射机缠在腰带中及贴在小腿皮肤上。

走和跑都在活动跑道上进行。该器械可在每秒 0~10 米间无级变速。跑道走行速度皆在使用前校准。

走分为每秒0.7米、1.0米、1.5米、1.7米、2.0米、2.3米，跑分为每秒1.5米、2.0米、2.5米、3.0米、4.0米、5.0米、5.5米、6.0米、6.5米及7.0米共16项目，实验共进行78人次。

肌电的积分采用每伏秒 (V.sec) 反回基线的形式。记录仪自动计时。

实验结果及讨论要点:

一、在走步运动中，每秒1米以下的速度，记录图上几乎显现不出股四头肌的放电，但臀大肌则相反，从最轻松的每秒0.7米的步行开始，就显示了小腿三头肌相配合的节律性放电。可以认为放松步行时主要是臀大肌向前送髋与小腿三头肌提踵蹬地的联合动作，其中并没有股直肌的显著抬腿或伸膝。但每秒2米以上的速度则不同，随着步幅的加大，股直肌的工作也显著增加。

二、肌电的放电时间，在每一动作周期中都是臀大肌首先放电，然后是股直肌，最后才是小腿三头肌。在每步为0.7秒的周期中，臀大肌的放电较小腿三头肌提前0.3秒。

肌电的性质，比较三条肌电的频率特性和波幅特性各有不同。臀大肌为最显著的低频波，它有前后两个波群，以前面的波群频率最低，以后面的波群波幅最大。股直肌也为低频波，波群的划分不明显，波幅最小。小腿三头肌为显著的高频波，波群也有两个，但融合在一起，波幅仅比臀大肌略低。

三、肌电的积分值，主要是对股四头肌和小腿三头肌的肌电进行积分值的计算。肌电的放电量本来与其横断面积的大小有关，因此在肌群中只根据放电量的较大，并不能说明该肌在完成动作中起主要作用，但反之如较小的肌肉放电量大便甚有意义。在本实验中每一次走或跑，股四头肌都不如小腿三头肌的放电量大。在各项走中，后者的放电量为前者的1.4~2.6倍。在跑中，后者为前者的1.2~2.0倍。

不同速度走中肌电积分值(每分均值)的比较(单位：伏秒)

走速(/米秒)	0.7	1.0	1.5	1.7	2.0	2.3
股四头肌	0.333	0.500	0.783	0.867	1.317	1.700
小腿三头肌	0.867	1.167	1.550	1.583	2.200	2.400
计	1.200	1.667	2.333	2.450	3.517	4.100

不同速度跑中肌电积分值(每分均值)的比较(单位：伏秒)

跑速(米/秒)	1.5	2.0	2.5	3.0	4.0	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0
股四头肌	1.02	1.49	2.06	2.10	3.89	5.50	7.52	8.80	7.06	8.10
小腿三头肌	2.01	2.15	2.53	2.83	5.10	7.16	9.40	11.86	10.2	
臀大肌	1.20	2.10		3.10	6.35	8.30	10.10			

四、由于实验是在活动跑道上完成的，跑的时间和距离都按规定进行。因此，在记录纸上可根据每一动作周期准确地计算出步频和步幅。

步频和步幅随速度的变化呈现一定特点:

1、无论走或跑，在速度加大时都是步频增加显著，步幅增加不大。

不同速度走和跑的步频与步幅(均值)比较

	走						跑									
速度(米/秒)	0.7	1.0	1.5	1.7	2.0	2.3	1.5	2.0	2.5	3.0	4.0	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0
步频(次/分)	90	105	120	119	135	144	142	159	165	164	172	185	191	209	207	240
步幅(米)	0.47	0.57	0.75	0.86	0.89	0.96	0.66	0.76	0.88	1.10	1.40	1.63	1.73	1.72	1.89	1.75

2、相同速度的走和慢跑,如每秒1.5米和每秒2米都走比跑的步幅大,每秒2.3米的走比2.5米的跑步幅还大。因此慢跑就等于小步跑。

3、疾跑速度加大时,步频剧增,但步幅反见缩小或基本不变。肌电放电量的增加和步频的增加相一致,因此这是多消耗能量的不佳现象,提高速度应重视保持步幅。

手指触按颈动脉对安静时心电图的影响

北京体育学院生理教研室 尹吟青 柏晓玲 高 强

在体育运动中经常利用心率来判断运动量,确定间歇时间及评定运动员的机能状态。通常采用触按动脉搏的方法测定心率。习用的部位有桡动脉、颈动脉及颞颥动脉。在颈动脉处测定脉搏在田径、游泳、自行车等运动中尤为常用。

怀特(White, 1975、1977)发现用颈动脉触诊法测定心率,在117名受试者中有106例(占测定人数的90.6%)出现明显的心率改变,其中101例下降,5例升高,另外有20例出现心电图改变(占17.1%),其中18例为P波改变。但当触按桡动脉及颞颥动脉时并无任何改变。据此作者认为测量心率时不应采用触按颈动脉的方法。盖德尼尔(Gardner, 1979)用相似的实验对象及实验方案重复了怀特的实验,但未获同样的结果。因此作者认为在体育运动及康复锻炼中是可以采用这一触诊法的。

本文目的在于通过实验阐明这一有争议的问题。

受试者46人,皆为北京体院学生(游泳专业39人,其中男20人,女19人,中长跑专业男生7人)。实验前先测定安静时心电图(I、II、III、avI、avR、avF、V₁、V₃、V₅九个导联);然后测定II导心电图15—20秒(作为正常心电图);接着触按受试者右侧颈动脉并同时描记II导心电图30秒;停止触按后仍继续描记II导心电图20秒。多数受试者在停止触按20秒后又作第二次触按并同时描记II导心电图20秒。触按力量与平时测定脉率时相同,为使触按力量一致全部实验均由一人操作。

实验结果:

1、受试者46人中第一次触按颈动脉的头10秒R—R期间平均值出现延长的有38例(占82.6%),缩短的有8例(占17.4%);进行第二次触按的39名受试者中,出现延长的有32例(占88.9%),缩短的有4例(占11.1%)。

按游泳(男)、游泳(女)游泳(总)及中长跑分组统计,各组R—R间期平均值在按压头10秒时都出现延长,但与安静时相比均无显著性差异。

2、根据R—R间期折算出的每分钟心率，当触按颈动脉头10秒时游泳（男）下降最明显（2.83次/分），游泳（女）下降最少（0.93次/分），游泳（总）及中长跑居间（2.06及1.07次/分），但与安静时相比，均无显著性差异。

若以10秒为单位，触按颈动脉时心率降低更为微小，游泳（男）减慢0.48次/10”，游泳（总）、中长跑、游泳（女）依次为0.34、0.18、0.15次/10”

3、46名受试者中，当触按颈动脉时心电图发生改变的有6例（占13.04%），其中P波降低者4例，结性逸波1例，房室阻滞由Ⅰ度增至Ⅱ度者1例。

综合上述结果我们认为：用触按颈动脉法测定心率与其他部位相比误差不大，特别当以10秒为单位时更可忽略不计，因而在体育运动实践中是可以采用的。但因某些受试者在触按颈动脉时，出现心电图异常改变，故当具有心血管疾患使用这一方法时需慎重。

颈椎横突孔的形态与颈椎病

武汉体育学院运动解剖教研室 胡声宇

1、本文作者运用精密度为0.1毫米的游标卡尺，对东北及武汉地区的尸体上545个颈椎的1054个横突孔进行了测量和观察。其中第一颈椎78个，其右侧横突孔的纵径平均为7.11毫米，横径平均为5.64毫米；左侧横突孔的纵径平均为7.02毫米，横径平均为5.75毫米。第二颈椎90个，其右上口纵径平均为5.51毫米，横径为6.10毫米，右下口纵径平均为5.99毫米，横径为6.34毫米。左上口纵径平均为5.58毫米，横径为6.15毫米，左下口纵径平均为5.99，横径为6.76毫米。第三～六颈椎352个，其右侧横突孔的纵径平均为5.17毫米，横径为6.18毫米，左侧横突孔的纵径为5.42毫米，横径为6.26毫米。

2、本文较详细的记述了一些较为典型的颈椎形态特征，比如：第一颈椎的椎动脉沟上有骨板，使之形成为管（这点过去已有报导）；第1～2颈椎横突孔的方向各异，这对于行走于其间的椎动脉（特别是当头颈部扭曲时）的血流会有一定影响；在第3～6颈椎中，有的椎骨左右横突孔均十分小（平均口径为2.8毫米），有的横突孔左右大小不一（二者平均相差两倍多），有的横突孔中间被一骨性小梁分为两部分，在横径只有1—3毫米的横突孔中要容纳椎动脉、椎静脉和交感神经丛等。可以想象椎动脉在其间的粗细，流经很细的椎动脉的血液也将减少，这将影响该侧脑及内耳迷路的供血；有的椎骨在其一侧根本没有横突孔，当椎动脉行至该处时有什么变化也值得探讨；有的椎骨左侧上关节突骨质向前增生，从上方遮住横突孔（严重的遮住孔的4/5左右），这一结构特征将影响通过此横突孔的椎动脉的正常行径，使椎动脉行至盖板处被迫从其前方绕道上行，从而形成一弯曲。

3、尸体解剖的有关材料。截止现在为止共解剖了三具尸体，均为男性（成人两具、少年一具），结果如下：

这三具尸体的椎动脉均发自锁骨下动脉，在进入第六颈椎横突孔时有椎静脉、交感