



中国医学百科全书

运动医学

上海科学技术出版社

中国医学百科全书

中国医学百科全书编辑委员会

上海科学技术出版社

中国医学百科全书

⑤ 运动医学

曲绵域 主编

上海科学技术出版社出版、发行

(上海瑞金二路 450 号)

新华书店上海发行所经销 上海市印刷三厂印刷

开本 787 × 1092 1/16 印张 9.75 字数 360,000

1983 年 11 月第 1 版 1992 年 12 月第 2 次印刷

印数 12,401—14,800

ISBN 7-5323-2904-6/R·866

定价: 7.00 元

(沪)新登字 108 号

《中国医学百科全书》编辑委员会

主任委员 钱信忠

副主任委员 黄家驷 季钟朴 郭子恒 吴阶平 涂通今 石美鑫 赵锡武

秘书长 陈海峰

副秘书长 施奠邦 冯光 朱克文 戴自英

委员 (以姓氏笔划为序)

丁季峰	土登次仁	马飞海	王 懿(女)	王玉川	王世真	王用楫
王永贵	王光清	王叔咸	王季午	王冠良	王雪苔	王淑贞(女)
王鹏程	王德鉴	王翰章	毛文书(女)	毛守白	邓家栋	石茂年
石美鑫	卢惠霖	卢静轩	叶恭绍(女)	由 崑	史玉泉	白清云
邝贺龄	冯 光(女)	兰锡纯	司徒亮	毕 涉	吕炳奎	曲绵域
朱 潮	朱壬葆	朱克文	朱育惠	朱洪荫	朱既明	朱霖青
任应秋	刘世杰	刘育京	刘毓谷	米伯让	孙忠亮	孙瑞宗
苏德隆	杜念祖	杨医亚	杨国亮	杨树勤	杨铭鼎	杨藻宸
李 昆	李永春	李宝实	李经纬	李振志	李肇特	李聪甫
吴之理	吴执中	吴阶平	吴英恺	吴征鉴	吴绍青	吴咸中
吴貽谷	吴恒兴	吴蔚然	余 灃	宋今丹	迟复元	张 祥
张世显	张立藩	张孝骞	张昌颖	张泽生	张学庸	张涤生
张源昌	陆如山	陈 信	陈中伟	陈明进	陈国桢	陈海峰
陈灏珠	林巧稚(女)	林克椿	林雅谷	郁知非	尚天裕	罗元恺
罗致诚	季钟朴	依沙克江	周金黄	周敏君(女)	郑麟蕃	孟继懋
赵炳南	赵锡武	荣独山	胡传揆	胡熙明	钟学礼	钟惠澜
侯宗濂	俞克忠	施奠邦	姜春华	洪子云	夏镇夷	顾学箕
顾绥岳	钱 惠	钱信忠	徐丰彦	凌惠扬	郭 迪	郭乃春
郭子恒	郭秉宽	郭泉清	郭振球	郭景元	唐由之	涂通今
诸福棠	陶桓乐	黄 量(女)	黄文东	黄耀桑	黄家驷	黄桢祥
黄绳武	曹钟梁	盖宝璜	梁植权	董 郡	董承琅	蒋豫图
韩 光	程之范	傅丰永	童尔昌	曾宪九	谢 荣	谢少文
裘法祖	蔡 荣	蔡 翹	蔡宏道	戴自英		

序

《中国医学百科全书》的出版是我国医学发展史上的一件大事，也是对全人类医学事业的重大贡献。六十年代初，毛泽东同志曾讲过：可在《医学卫生普及全书》的基础上编写一部中国医学百科全书。我们深感这是一项重大而艰巨的任务，因此积极进行筹备工作，收集研究各种有关医学百科全书的资料。但由于十年动乱，工作被迫中断。粉碎“四人帮”后，在党和政府的重视和支持下，医学百科全书的编写出版工作又重新开始。一九七八年四月，在北京正式召开筹备会议，拟订了编写出版方案和组织领导原则。同年十一月，在武汉举行了第一次编委会，落实了三十多个主编单位，全国医学界的著名专家、教授和中青骨干都参加了编写工作。

祖国医学发展史中，历代王朝就有学者编纂各类“集成”和“全书”的科学传统，但系统、全面地编写符合我国国情和医学科学发展史实的大型的医学百科全书还是第一次。这是时代的需要，人民的需要，是提高全民族科学文化水平，加速实现社会主义现代化建设的需要。从长远来看，这是发展我国医药卫生事业和医学科学的一项基本建设，也是建设社会主义精神文明的重要组成部分。因此，编写出版《中国医学百科全书》是我国医学界的一项重大历史使命。

我国既有源远流长的祖国医学，又有丰富多彩的现代医学。解放以来，在党的卫生方针指导下，还积累了群众性卫生工作

和保健强身的宝贵经验，涌现了许多中西医结合防治疾病的科研成果。在我们广大的医药卫生队伍中，有一大批具有真才实学，又善于写作的专家，他们都愿意为我国科学文化事业竭尽全力，把自己的经验总结出来，编写出具有我国特点的医学百科全书。

《中国医学百科全书》是一部专科性的医学参考工具书，主要读者对象是医药院校毕业及具有同等水平的医药卫生人员，但实际需要查阅这部全书的读者将远远超过这一范围。全书内容包括祖国医学、基础医学、临床医学、预防医学和特种医学等各个学科和专业，用条目形式撰写，以疾病防治为主体，全面而精确地概述中西医药科学的重要内容和最新成就。在编写上要求具有高度的思想性和科学性，文字叙述力求言简意明，浅出深入，主要介绍基本概念、重要事实、科学论据、技术要点和肯定结论，使读者便于检索，易于理解，少化时间，开卷得益。一般说来，条目内容比词典详尽，比教材深入，比专著精炼。

为适应各方面的需要，《中国医学百科全书》的编写出版工作准备分两步走：先按学科或专业撰写分卷单行本，然后在此基础上加以综合，按字顺编排出版合订本。这两种版本将长期并存。随着学科发展的日新月异，我们并将定期出版补新活页。由于涉及面广，工作量大，经验不足，缺点错误在所难免，希望读者批评指正。

钱信忠

1982年11月

中国医学百科全书

运 动 医 学

主 编：曲绵域（北京医学院运动医学研究所）

副 主 编：岑浩望（国家体育运动委员会体育科学研究所）

周士枋（南京医学院）

编 委：（以姓氏笔画为序）

陈吉棣（北京医学院运动医学研究所）

卓大宏（广州中山医学院）

林福美（国家体育运动委员会体育科学研究所）

范振华（上海第一医学院）

赵 翱（安徽医学院）

高云秋（北京医学院运动医学研究所）

浦钧宗（北京医学院运动医学研究所）

黄美光（北京中国人民解放军陆军总医院）

编写说明

本分卷选收运动医学各学科包括运动医务监督、运动营养学、运动创伤学和医疗体育四个部分共263条，插图151幅。内容侧重介绍与运动员训练和健康有关的临床医学问题，以及各种疾病时医疗体育的应用。

运动医学是一门比较年青的学科，近三十年来发展较快，目前国外在对运动员身体训练状态的评定、运动员的选材等方面的研究有不少新的进展。我国运动医学工作者在中西医结合防治运动伤病、运动员营养和开展民族形式医疗体育等方面，也取得了可喜的成就和宝贵的经验。本分卷除介绍运动医学的各项基本内容外，也收进了国内外运动医学的最新进展，基本上反映了本学科目前国内外的水平。

本分卷主编单位为北京医学院运动医学研究所，参加编写的人员有各医学院校及运动医学科研和医疗机构的44名专业工作者，按照各人专长和经验，分工撰写有关条目，由于撰稿人较多，各作者的写作习惯、用词、风格各有不同，虽经分卷编辑委员会几番校修，但由于我们水平有限，可能还会有不少缺点和错误，诚恳地欢迎读者批评指正。

本分卷部分条目文末所附参考书目系供读者进一步钻研之用。书末附有索引及汉英和英汉名词对照。索引和汉英名词对照按笔画多少为序，英汉名词对照以字母顺序排列。

运动医学分卷编辑委员会

一九八一年十月

中国医学百科全书

运 动 医 学

目 录

运动医学.....	1	运动员自我身体检查.....	23
运动医务监督.....	1	运动与月经.....	24
运动员医学检查.....	2	运动与环境.....	24
运动员人体测量与体型.....	2	登山与缺氧.....	25
运动员心肺功能检查.....	4	运动与时差.....	25
运动员心电图.....	5	运动性疾病及其防治.....	26
运动员心音图.....	5	过度训练.....	26
运动员心电图向量图.....	6	过度紧张.....	27
运动员超声心动图.....	6	停训综合征.....	27
运动员心冲击图.....	7	运动员心律失常.....	28
运动员动脉波图.....	7	运动与高血压.....	28
运动员多导图.....	8	运动与贫血.....	28
运动员动脉血压示波图.....	9	运动员低热.....	29
运动员心输出量检查.....	10	运动员的右上腹痛.....	29
运动员心电图遥测.....	10	运动性蛋白尿.....	30
运动员心肺X线检查.....	11	运动性血红蛋白尿.....	30
运动员屏气试验.....	11	运动性肌红蛋白尿.....	31
运动员肺通气功能.....	12	运动性血尿.....	31
运动员气体代谢.....	13	运动性管型尿.....	32
运动员最大吸氧量.....	14	运动与中暑.....	32
运动员动脉血氧饱和度.....	15	慢性病患者的体育运动.....	33
运动员脑电图.....	15	运动与营养.....	34
运动员脑血流图.....	16	运动的热能代谢.....	34
运动员肌电图.....	16	运动员热能代谢的评定.....	35
运动与肾功能.....	16	不同运动项目的热能消耗率.....	35
运动场上功能检查.....	17	运动的热能来源.....	35
血和尿检查.....	17	运动与蛋白质.....	36
运动与出汗.....	18	运动与脂肪.....	37
运动与免疫功能.....	19	运动与糖.....	37
同位素在运动医学中的应用.....	19	运动与水代谢.....	38
兴奋剂在运动医学中的应用.....	19	运动与钾、氯化钠的需要量.....	38
性别检查.....	20	运动与钙、磷的需要量.....	38
训练状态的评定.....	20	运动与镁、铁的需要量.....	39
良好训练状态.....	20	运动与维生素.....	39
运动与年龄.....	20	运动与消化.....	40
运动与性别.....	21	儿童、少年运动员的营养.....	40
运动员选材.....	21	运动员在比赛期和赛后恢复期的营养.....	41
运动训练卫生.....	22	专项运动的营养特点.....	41
运动场地卫生.....	22	运动员减轻体重的饮食措施.....	42
运动员个人卫生.....	23	高温和低温环境下运动员的营养.....	42

运动与身体成分的组成	43	脊椎峡部不连与滑椎症	64
运动员营养状况的评定	43	脊椎棘突痛	65
运动创伤学	44	腰背肌肉筋膜炎	65
运动损伤的发生规律	44	椎体骨骺炎	66
运动损伤的直接原因	44	坐骨结节撕脱骨折与骨骺分离	66
运动损伤的治疗原则	45	髂前上棘撕脱骨折与骨骺分离	67
运动损伤的预防原则	46	慢性股骨头骨骺滑脱症	67
运动损伤的急救	46	创伤性耻骨炎	67
中草药在运动损伤治疗中的应用	47	股骨小粗隆髂腰肌止点末端病	68
针灸在运动损伤治疗中的应用	48	髂耻滑囊炎	68
肾上腺皮质激素在运动损伤治疗中的应用	48	股骨大粗隆滑囊炎	68
运动按摩	49	髂嵴与坐骨结节骨骺炎	68
运动损伤后的康复训练	50	腓绳肌损伤	68
肩锁关节损伤	51	大腿内收肌损伤	69
肩袖创伤性肌腱炎	51	股四头肌断裂和拉伤	69
肩袖断裂	52	股四头肌挫伤与骨化性肌炎	69
肱二头肌长头肌腱鞘炎	52	股四头肌下血肿	70
肱二头肌断裂	52	髌骨骨折	70
胸大肌断裂	53	疼痛性分裂髌骨	70
肱三头肌末端病	53	髌骨外伤性脱位与半脱位	71
肩胛上神经麻痹	53	髌腱周围炎	71
胸长神经麻痹	53	伸膝膜纤维炎	72
肩过度外展综合征	54	前腱断裂	72
胸锁关节前脱位	54	胫骨结节骨软骨炎	73
肱骨投掷骨折	54	膝关节不稳	73
肱骨内上髁骨折与骨骺分离	55	膝关节半月板损伤	74
肘内侧肌肉韧带损伤	55	髌骨软骨软化症	74
肘关节创伤性骨关节炎	55	膝软骨或骨软骨骨折	75
肘关节创伤性滑膜炎	56	膝滑膜嵌顿症	76
肱骨小头剥脱性骨软骨炎	56	膝脂肪垫损伤	76
肱三头肌腱断裂	57	膝滑囊炎	77
网球肘	57	膝外侧疼痛综合征	77
尺骨鹰嘴部滑囊炎	58	膝色素沉着绒毛结节状滑膜炎	77
肱骨小头骨骺炎	58	上胫腓关节脱位及半脱位	77
尺神经延迟性麻痹	58	胫腓骨应力性骨膜炎和骨折	78
单杠的前臂卷缠损伤	58	胫前间隔和小腿外侧间隔综合征	78
腕舟状骨骨折	59	网球腿	79
钩骨钩骨折	59	跟腱周围炎	80
掌骨骨折	59	跟腱断裂	80
拇掌指关节尺侧副韧带断裂	60	踝关节韧带损伤	81
手指的腱断裂	60	足球踝	82
指间关节扭伤及脱位	61	距骨骨软骨切线骨折	82
腕凸症	61	距骨剥脱性骨软骨炎	82
腕部软骨盘损伤	61	腓骨肌腱外伤性脱位	83
腕手创伤性腱鞘炎	62	腓骨肌腱弹响	83
腕的创伤性滑膜炎	62	足踝创伤性滑囊炎	83
桡骨远端骨骺炎	63	第五跖骨基底撕脱骨折	83
尺侧腕伸肌腱创伤性脱位	63	第五跖骨近端骨干骨折	84
手掌肌及其损伤	63	拇内侧籽骨骨折	84
颈椎骨折与脱位	64	足踝的应力骨折	84

跟骨前突骨折	85	关节手术后医疗体育	104
足副舟骨损伤	85	肩关节周围炎医疗体育	105
距后三角骨损伤	85	颈椎病医疗体育	105
距骨后外结节延长及肥大	86	胸腰椎骨折后医疗体育	106
距舟关节创伤性关节炎	86	腰椎间盘突出症医疗体育	106
跟腱止点末端病	87	腰部软组织劳损医疗体育	107
跖腱膜断裂	87	类风湿性脊椎炎医疗体育	107
跟痛症	87	脊柱畸形医疗体育	108
跖痛症	87	平足医疗体育	109
Morton 跖痛症	88	烧伤后医疗体育	110
足踝部的腱鞘炎与狭窄性腱鞘炎	88	胸腔手术后医疗体育	110
击醉	88	心脏手术后医疗体育	111
击昏	88	腹腔手术后医疗体育	111
面部软组织损伤	89	高血压病医疗体育	112
颧骨弓骨折	89	冠心病医疗体育	112
眼外伤	89	慢性心功能不全医疗体育	113
创伤性鼻出血与鼻骨骨折	89	血栓闭塞性脉管炎医疗体育	114
耳损伤	89	慢性支气管炎和肺气肿医疗体育	114
牙损伤	89	支气管哮喘医疗体育	115
肋软骨骨折和脱位	90	肺结核医疗体育	116
肺挫伤	90	渗出性胸膜炎医疗体育	116
腹腔神经丛打击反应	90	肺脓疡、支气管扩张症医疗体育	117
腹腔脏器损伤	90	肺不张医疗体育	118
医疗体育	90	消化性溃疡医疗体育	118
医疗体操	92	内脏下垂医疗体育	118
民族形式医疗体育	93	习惯性便秘医疗体育	119
气功在医疗体育中的应用	94	糖尿病医疗体育	119
按摩在医疗体育中的应用	95	肥胖医疗体育	120
有氧训练法	95	偏瘫医疗体育	120
医疗步行	96	婴儿大脑性麻痹症医疗体育	121
渐进抗阻练习	97	截瘫医疗体育	121
本体促进法	97	脊髓前角灰质炎后医疗体育	122
生物回授法在医疗体育中的应用	98	周围神经损害医疗体育	122
牵引	98	脑震荡后医疗体育	123
职业治疗	99	耳性眩晕病医疗体育	123
语言训练	99	产褥期医疗体育	123
医疗体育的运动量	100	子宫位置异常医疗体育	124
运动处方	100	痛经医疗体育	124
医疗体育的设备	101	神经衰弱医疗体育	125
四肢骨折后医疗体育	101	精神病医疗体育	125
手外伤后的医疗体育	102	索引	127
断肢再植后医疗体育	103	汉英运动医学词汇	134
截肢术后医疗体育	104	英汉运动医学词汇	138

运动医学

运动医学是医学与体育相结合的一门边缘科学。它研究与体育运动有关的医学问题,运用医学的技术和知识对运动训练进行监督和指导,防治运动伤病,并研究医疗和预防性体育运动,以达到增强人民体质,保障运动员健康和提高运动成绩的目的。

运动医学又是一门综合性的应用科学,它的主要内容包括:运动医务监督、运动营养学、运动创伤学、医疗体育。

运动医务监督 研究人体对运动的适应能力和训练对机体的影响。运用运动病理生理学运动卫生学和临床医学等方面的知识,对运动员的健康进行监督,对其功能状态进行医学评定,防治运动性疾病。根据运动生物类型学(Sports biotypology)等知识,进行运动员选材。

运动营养学 主要研究各专项运动员的合理营养,并利用营养因素提高运动能力,促进体力恢复。

运动创伤学 研究在运动中发生的损伤,主要是在训练和竞赛中损伤发生的规律、机理、防治措施及伤后的训练安排等。

医疗体育 研究应用体育运动防治疾病的适应证、作用原理和方式方法,在医院、门诊部、疗养院,康复中心和广大群众中推广防治性体育运动。

我国早在公元前一千年左右,已应用体育运动(如导引,按蹻)防治疾病。约在公元前150年,古罗马已有为角斗士治伤的体育医生。但作为一门完整的、有理论基础的独立学科,运动医学只是在二十世纪三十年代才正式建立起来。由于奥林匹克运动会的恢复和运动生理学的进步,促进了运动医学的发展,1928年成立了国际运动医学联合会(现称Fédération Internationale de Médecine Sportive, FIMS),五十年代以来,运动医学发展较快,欧美一些国家建立了许多运动医学中心和运动医学研究所,不少大学也开展了运动医学的科学研究。

我国的运动医学工作在解放后才较快地发展起来。1955年起,各地医学院和体育学院陆续建立运动医学教研组,1958年国家体委建立了北京体育科学研究所,现名国家体育运动委员会体育科学研究所,1959年北京医学院建立了运动医学研究所,1978年中国运动医学学会成立,一些地区也相继成立了省、市的运动医学学会或建立起运动医学的科研机构。随着医学和体育事业的发展,我国的运动医学工作也在不断地向前发展。

目前,国内外的运动医学都着重于研究如何最大限度地提高人体的运动能力和适应性,防止因训练过度 and 训练不当而引起的运动性和技术性伤病。积极指导群众体育的开展,应用体育运动加速伤病后的功能恢复,防治运动不足病(Hypokinetic disease)和老年病。

(曲绵域 卓大宏)

运动医务监督

运动医务监督是一门研究体育运动参加者的健康状况和运动能力的学科。它的内容包括运动训练的场地、器材、环境,以及对体育运动参加者的健康、安全和运动能力等方面的医务监督问题。它以解剖、生理、生化、病理生理等知识为基础,开展各项研究工作。

近年来,随着运动技术的不断提高,医学科学和电子技术的迅速进展,医务监督的研究范围和工作内容也朝着更为深入和广泛的领域发展。

医务监督的基本任务是:

(1) 研究运动实践中出现的生理和病理问题。运动员为了获得最大的竞技能力,创造优异的运动成绩,必须进行大运动量训练,这就有可能超过机体所能承受的限度。医务监督的任务就是要研究人体对运动的最大适应能力;阐明大运动量训练中各种生理现象和可能产生的病理现象,以达到既能充分发挥机体的最大潜力,又能防止出现病理过程。

(2) 运动员身体功能状况的评定。通过医学检查,综合地评定运动员的适应能力、训练状态和功能潜力,可为训练安排提供科学依据。运动员身体功能的评定是以客观指标为主要依据,因此,检查方法的研究甚为重要。近年来,由于心肺功能仪的不断改进、微量测定法的快速和准确性的提高,电子计算机的广泛应用以及分子生物学研究的进展,使评定运动员功能状况的研究工作正在取得更大的进展。

(3) 运动性疾病的防治。运动性疾病是由于训练安排不当,运动负荷超出了生理限度而引起。运动性疾病的症状可能与某些一般性疾病相类似,但其发生原因与运动有密切关系。治疗时必须包括对运动训练的适当安排。较常见的运动性疾病为过度训练、过度紧张、心律失常、运动性血尿、运动性贫血、运动性高血压、右上腹痛等。对运动性疾病的研究目的在于了解发病原因、探讨发病原理和采取防治措施。

(4) 研究病后的运动安排或训练安排。各种疾病后如心肌炎、肾炎、结核、肝炎等,能否参加体育课或训练课,何时恢复运动,能否提高成绩,有何不良后果等,都是经常遇到的医学问题,也是医务监督的重要研究课题。

(5) 运动卫生。研究运动训练、比赛及运动营养卫生和个人卫生的措施。因为个人的不良嗜好、作息制度、训练场地、器械的设置、照明、游泳池的清洁、训练场所周围的环境、空气污染、噪音、旅行时对时差的适应及不适当的赛前用药等等都能影响运动员的身体健康、运动能力,甚至造成运动伤病。

(6) 运动员选材问题的研究。为了防止在人力、财力和时间上造成浪费,防止对儿童进行错误的训练,损害其健康,选材是一个很重要的研究课题。研究遗传与身体机能、素质和运动能力的关系。目前已开展了家庭调查、身体发育、体型、骨骼闭合情况、肌纤维成分的

析,最大吸氧量的测定等方面的工作,这些研究工作有助于选拔出有培养前途的,适合于各种不同项目的运动员后备队伍。

(7) 加速消除疲劳的研究。训练后引起精神和体力疲劳,是一种生理现象,但疲劳未消除又复积累时就可能产生机体的功能紊乱。疲劳后的恢复措施最基本的是休息、睡眠和营养。另外,还可采取各种物理措施如水疗、电疗、按摩等;或服用各种药物和强壮剂。在重大比赛后国外常采用到恢复中心进行休整,也是积极而有效的措施。总之,训练后尽快消除疲劳及重大比赛后机体的功能恢复问题是当前受到广泛重视的研究课题。

随着竞技运动水平的迅速提高和群众性体育锻炼活动的日益普及,从几岁的儿童到年近古稀的老人都参加锻炼,这就给医务监督工作者提出了新的研究课题,不仅要扩大服务对象,而且要不断地提高业务能力,扩大知识范围,学习和掌握新的科学技术,从宏观世界进入微观世界,深入揭示运动对机体影响的客观规律,更好地为体育运动的提高和普及服务。

(岑浩望)

运动员医学检查

运动员医学检查的目的,除了及时发现伤病,确定身体健康水平外,还要根据其健康状况、发育程度、身体功能好坏来决定能否参加运动训练,并选择适宜的运动项目、运动量、运动强度及提出训练中应注意的事项等。对于有训练基础的运动员,通过全面的医学检查,可评定其训练水平,早期发现过度训练,并对训练计划、训练方法、训练手段及必要的医疗措施等方面提出建议。

检查内容包括一般史、运动史、体表检查、人体测量、各系统和器官的检查、运动功能试验、化验检查及各项专门检查。在询问运动史时尤其要询问有无过度训练、心律失常、运动后血尿和运动外伤史。女运动员要仔细询问月经史。

人体测量内容包括身高、坐高、体重、胸围、四肢长度、四肢围度、肩宽、骨盆宽、皮下脂肪厚度、肌肉力量等。对于正在发育的儿童和少年,人体测量更有意义。将前后几次检查的材料进行对照,有助于了解训练方法、手段以及训练量是否适宜,评定其训练效果。

运动功能试验采用多种形式和方法。根据运动量不同可分为定量负荷、次极量和极量负荷。在实验室内的运动试验有15秒原地疾跑试验、哈佛阶梯试验、联合功能试验、活动平板和自行车测功器试验等,具体方法参见“运动员一般心肺功能检查”条。

运动员的体格检查形式可分为三种:

(1) 运动员初步体格检查(初检):开始参加运动或集训时进行的检查。根据检查结果决定可否参加体育运动,适宜参加什么运动项目等。

(2) 运动员重复体格检查(复检):对系统参加训练的运动员,一般半年到一年进行一次,目的是了解参加系统训练后身体形态和功能的改变,从而评价训练效果。

必要时可据以调整运动量、训练方法和手段等。

(3) 运动员补充体格检查(不定期检查):当运动员参加重大比赛前,因患病、受伤或其他原因较长时间停止训练后再恢复训练前,均应进行补充检查。如马拉松比赛前应进行补充检查,以免有病者(上呼吸道感染、发热、痢疾等)参加此项比赛。参加国际比赛时有时还要作性别鉴定和服用兴奋剂的检查。医学检查的内容可以根据不同运动项目的特点而有所侧重,如射击运动员的视力检查、体操运动员的外伤检查等。对集训队运动员或进行深入专题研究时可进行脑电图、肌电图、肺功能等检查,详见有关条目。

(林福美)

运动员人体测量与体型

人体测量是运动员医学检查的组成部分,人体测量结果是评价身体发育和选择运动员的重要根据。

人体测量的内容有身高、体重、胸围、坐高、肩宽、骨盆宽、肢体长度及围度等。

我国优秀运动员的人体测量结果见表1.2。不同项目的运动员人体测量指标差别较大。

篮球运动员的体型特点 可以利用运动员的身高、体大,占据空间优势而取得胜利。国内外篮球强队队员的身高越来越高。第八届世界篮球锦标赛中列入前六名的各队队员的平均身高为1.98m,其中有28名队员在2m以上。我国参加第三届全运会的篮球运动员也是各专项运动员中最高的,男子平均身高1.90m,最高达2.22m,女子平均身高1.75m,最高1.88m,比其他项目运动员约高出20cm。篮球运动员由于个子高,体重大,肢体的长度,围度也大,如男篮队员体重最大144kg,胸围最大126cm,上肢最长101cm,下肢最长100.6cm,大腿围最大72.5cm。

篮球运动员体型特征还表现为坐高短,下肢长,坐高/身高指数(各项指数是:各项测量指标除以身高再乘100)为52.5,而乒乓球运动员为54.3,足球运动员为54.5,对照组(一般学生)为54.5。说明篮球运动员坐高是短的,下肢长的指数为53.1,则是各项运动员中最大的。

举重运动员的体型特点 因举重运动的特点是时间短,强度大,运动员按体重分级,除了最重量级外,每一级别运动员都受体重的限制,因此举重运动员与篮球运动员相反,体型矮粗、短腿、坐高长。举重运动员平均身高1.65m,比篮球运动员矮26.15cm,八个级别中,4个级别身高是1.64m以下,其中轻量级和最轻量级的运动员身高分别只有1.54m和1.59m。举重运动员的肌肉非常发达,各项指数:体重40.7,胸围57.2,大腿围34.1,上臂放松围18.7,上臂紧张围20.3,骨盆宽15.9,都是各项运动员中最大的。体重指数比乒乓球运动员和体操运动员大。胸围指数比篮球运动员和乒乓球运动员大,大腿围指数比体操运动员大。

举重运动员坐高指数为55.9,腿长指数为50.7,坐高是所有项目运动员中最高的,腿长则是最短的。

个子矮粗,坐高长、腿短的体型对提高举重成绩有利。

表 1 参加第三届全运会男运动员形态指标(1975年)

项 目	人数	身高	体重	坐高	胸围	上肢长 (右)	下肢长 (右)	肩宽	骨盆宽	大腿围 (右)	上臂围(右)	
											放松	紧张
篮 球	144	190.07 ±7.57	79.4 ±11.38	100.24 ±4.29	96.35 ±5.44	83.87 ±3.98	100.64 ±4.91	41.26 ±2.13	28.62 ±2.03	57.26 ±3.58	28.64 ±1.91	31.47 ±1.92
排 球	142	187.23 ±3.38	74.89 ±5.77	98.82 ±2.50	94.82 ±3.38	83.22 ±2.31	98.76 ±2.70	40.48 ±1.45	28.01 ±1.48	55.61 ±2.41	28.62 ±1.41	31.49 ±1.56
足 球	238	174.18 ±4.76	65.89 ±5.71	94.81 ±2.65	91.38 ±3.7	76.01 ±2.62	90.13 ±3.36	38.27 ±1.59	26.91 ±1.37	54.85 ±2.55	27.32 ±1.62	29.89 ±1.71
乒乓球	145	170.54 ±5.71	58.48 ±6.44	92.66 ±3.23	87.83 ±4.60	74.87 ±3.10	88.41 ±3.68	37.34 ±1.63	26.29 ±1.29	50.57 ±3.00	26.89 ±2.08	29.77 ±2.24
羽毛球	116	170.17 ±4.78	59.1 ±5.16	92.05 ±2.57	86.97 ±3.99	74.75 ±2.69	87.93 ±3.63	37.04 ±1.78	25.75 ±1.36	51.52 ±2.62	26.78 ±1.86	29.18 ±2.02
田 径	293	176.1 ±6.39	66.67 ±10.33	94.77 ±3.48	92.55 ±5.63	77.66 ±3.23	92.33 ±4.11	38.8 ±2.06	27.34 ±1.59	54.07 ±4.18	27.36 ±2.80	30.0 ±3.03
游 泳	219	171.86 ±5.56	60.72 ±5.79	93.84 ±3.22	91.64 ±4.19	75.76 ±2.96	88.21 ±3.59	38.7 ±1.79	26.14 ±1.38	50.16 ±2.54	27.85 ±1.73	30.42 ±1.84
体 操	165	159.78 ±7.37	50.01 ±7.76	85.96 ±4.45	85.93 ±6.39	71.19 ±3.76	83 ±4.29	36.09 ±2.18	24.55 ±1.53	45.57 ±3.41	27.37 ±3.04	29.99 ±3.37
举 重	182	164.92 ±7.22	70.07 ±12.76	92.43 ±3.64	96.58 ±7.94	72.44 ±3.83	83.72 ±4.68	33.46 ±1.99	26.72 ±2.18	57.83 ±4.87	31.75 ±2.71	34.43 ±2.88
自行车	138	173.04 ±4.34	65.27 ±5.04	94.45 ±2.55	90.84 ±3.3	75.79 ±2.67	88.85 ±3.21	38.33 ±1.57	26.79 ±1.27	53.68 ±2.70	27.29 ±1.50	29.81 ±1.53
武 术	155	158.41 ±10.63	49.7 ±10.93	86.61 ±6.23	81.64 ±8.03	69.17 ±5.45	82.26 ±5.54	34.92 ±3.26	24.33 ±2.26	48.74 ±5.10	24.35 ±3.30	26.50 ±3.53

注: 本表由“第三届全运会人体测量研究组”提供

表 2 参加第三届全运会女运动员形态指标(1975年)

项 目	人数	身高	体重	坐高	胸围	上肢长 (右)	下肢长 (右)	肩宽	骨盆宽	大腿围 (右)	上臂围(右)	
											放松	紧张
篮 球	155	175.23 ±5.88	65.24 ±7.14	93.64 ±2.85	86.94 ±3.82	76.9 ±3.12	92.61 ±4.09	37.19 ±1.54	28.25 ±1.61	56.66 ±3.14	26.18 ±1.58	28.07 ±1.50
排 球	139	175.24 ±3.17	65.22 ±5.28	93.45 ±2.38	87.1 ±3.17	77.03 ±2.30	95.57 ±2.78	37.51 ±1.23	27.83 ±1.30	56.81 ±2.74	26.46 ±1.64	28.47 ±1.51
乒乓球	114	159.05 ±5.12	54.1 ±5.26	86.7 ±3.15	80.71 ±3.63	69.1 ±2.50	82.38 ±3.42	34.61 ±1.53	25.87 ±1.44	51.06 ±3.35	25.17 ±1.95	27.06 ±1.77
羽毛球	111	161.53 ±4.76	52.75 ±5.02	87.58 ±2.91	81.25 ±3.56	70.67 ±2.61	83.96 ±3.10	34.66 ±1.31	26.19 ±1.32	52.79 ±2.97	25.05 ±1.72	26.77 ±1.64
田 径	308	166.62 ±5.45	57.44 ±9.10	89.66 ±3.15	84.13 ±5.53	72.86 ±2.88	86.98 ±3.63	36.06 ±1.72	26.65 ±1.53	53.91 ±4.42	25.03 ±2.97	26.97 ±2.99
游 泳	208	161.49 ±4.91	52.39 ±6.12	87.73 ±2.97	84.99 ±4.17	70.78 ±2.86	83.43 ±3.33	35.68 ±1.64	26.19 ±1.48	50.98 ±3.50	25.97 ±1.89	27.22 ±1.96
体 操	177	150.68 ±7.34	39.77 ±6.46	80.20 ±4.79	75.84 ±5.08	66.01 ±3.85	79.24 ±4.06	32.92 ±2.00	23.55 ±1.74	44.24 ±3.96	22.05 ±2.03	23.71 ±2.10
自行车	139	163.66 ±4.55	57.77 ±4.61	89.56 ±2.28	85.07 ±3.24	71.06 ±2.41	84.44 ±2.94	35.68 ±1.37	26.64 ±1.22	54.79 ±2.64	25.4 ±1.50	27.09 ±1.49
武 术	149	151.01 ±7.28	43.32 ±7.82	82.67 ±4.41	76.21 ±5.54	65.26 ±4.02	76.89 ±4.07	33.23 ±2.08	23.77 ±1.91	48.1 ±4.99	22.14 ±2.36	24.04 ±2.41

注: 本表由“第三届全运会人体测量研究组”提供

体操、武术运动员的体型特点 体操、武术都属灵巧性运动,运动员的体型轻巧。

男子竞技体操中四项(吊环、单杠、双杠、鞍马)是以上肢为支撑的运动。各种复杂的动作和不同姿势的静力用力是以上肢、肩带、胸廓、背部的肌肉工作完成的,因此体操运动员的各指数例如胸围、肩宽、上臂放松围、上臂紧张围都仅小于举重运动员,而大于其他各项运动员。下肢参与活动很少,所以体操运动员大腿围是各项运动员中最小的。

武术动作多变,动、静、快、慢、上肢、下肢兼有,身体各部分参与活动,以下肢为支撑的蹲、踢、劈、摆、旋转动作很多,所以武术运动员上肢不如体操运动员发达,下肢的大腿围指数仅比举重运动员小,大于其他运动员,比体操运动员的大腿围大。

体育运动项目很多,各种运动项目都根据运动技术的要求,选择体型适合于本项运动的运动员。运动对运动员体型也有一定影响。

(黄宗成)

运动员心肺功能检查

心肺功能检查对评定运动员训练和健康水平有重要意义。心肺功能的检查方法甚多,在运动医学实际工作中多采用非创伤性和简单易行的各种运动试验,如哈佛台阶试验、联合功能试验、极量和次极量运动试验等,也可使用较复杂的仪器设备,如多导生理记录仪、气体分析器等,以记录运动前后及运动过程中的心电图、脑电图和肌电图或同时收集呼出气测定其中氧及二氧化碳含量,以及取血、尿标本进行某些生化指标的检查。数据经迅速处理后,可以很快得到检查结果。对运动员进行心肺功能检查,除测定安静状态下的指标外,还需要测定运动时的指标。因运动量的不同,而有各种运动试验,它们的方法和评定标准如下:

哈佛台阶试验 是一种简易的定量运动试验。此试验要求受试者每分钟上下高度为50.8cm的踏台30次,连续共5分钟,运动结束1分钟后测30秒脉搏数,以后,每隔30秒,测30秒脉搏数,共3次,然后按以下公式求出指数,指数越高表示心功能越好。

$$\text{指数} = \frac{\text{运动时间(秒)} \times 100}{2 \times 3 \text{次} 30 \text{秒脉搏数之和}}$$

指数评定标准: <55为不好、55~64中下、65~79中上、80~90好、>90最好。

因高度为50.8cm踏台,对儿童、青少年及妇女常不适用,故有许多改良的哈佛台阶试验,如采用高度为35~45cm的踏台。为缩短试验时间,利用哈佛指数表,只须于运动后1分钟测一次30秒的脉搏数,然后根据实际完成运动的时间直接查表得出指数(见下表)。

联合功能试验 是一种定量负荷试验,试验内容包括30秒钟内原地全蹲起20次,15秒原地疾跑和3(2)分原地跑。跑时,要求腿抬高,速度为每分180单步,男的跑3分钟,女的跑2分钟。方法:先测定安静时10秒脉搏

哈佛台阶试验指数表

实际运动时间	恢复期 1分~1分30秒脉搏数											
	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	
	44	49	54	59	64	69	74	79	84	89	以上	
0~29"	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
0'30"~0'59"	20	15	15	15	15	10	10	10	10	10	10	
1'0"~1'29"	30	30	25	25	20	20	20	20	15	15	15	
1'30"~1'59"	45	40	40	35	30	30	25	25	25	20	20	
2'0"~2'29"	60	50	45	45	40	35	35	30	30	30	25	
2'30"~2'59"	70	65	60	55	50	45	40	40	35	35	35	
3'0"~3'29"	85	75	70	60	55	55	50	45	45	40	40	
3'30"~3'59"	100	85	80	70	65	60	55	50	50	45	45	
4'0"~4'29"	110	100	90	80	75	70	65	60	55	55	50	
4'30"~4'59"	125	110	100	90	85	75	70	65	60	60	55	
5'	130	115	105	95	90	80	75	70	65	65	60	

注: 1. 评定标准: <50不好, 50~80中等, >80良好

2. 本表引自Physiology of Muscular Activity p. 286 Saunders Co 1959, By Karpovich

数及血压,而后依次做上述三项运动,每项运动后立即测10秒脉搏数及血压,其后每分钟测1次,20次蹲起后测3分钟,15秒疾跑后测4分钟,3(2)分跑后测5分钟。

联合功能试验反应类型: ①正常反应:运动后立即脉搏增加数为20次蹲起5次/10秒、15秒疾跑及3(2)分慢跑后各10次/10秒;运动后立即收缩压增加数为20次蹲起后15~20mmHg,15秒疾跑后30~40mmHg,3(2)分慢跑后40~50mmHg;舒张压于运动后稍下降,常为4~10mmHg,脉压增加。脉搏和血压于运动后恢复到运动前水平所需的时间为20次蹲起后2~3分钟、15秒疾跑后3~4分钟,3(2)分钟慢跑后4~5分钟。通常心血管功能越好,则恢复越快。②紧张性增高反应:运动后收缩压明显增高,可达180~200mmHg,舒张压不下降反而上升10~20mmHg、脉搏增加、恢复时间延长,表示周围血管阻力增高。③无力反应:运动后脉搏明显加快;收缩压稍升,不升或下降,舒张压变化无规律,脉压增加不多或减少;恢复时间延长,表示心肌收缩功能减退。④紧张不全反应:运动后脉搏、收缩压明显增加,舒张压降至零,呈现“听不完的血压”,或“无休止音”,如在2分钟内舒张压回升,可能是正常现象,如超过2分钟表示血管调节障碍。⑤梯形反应:运动后收缩压逐步上升,2~3分钟后才开始下降,脉搏增加,舒张压变化无规律,恢复时间延长。这种反应多出现在速度试验后,提示对速度的适应性不良,运动员早期过度训练多见此型反应。此外还有混合型反应。

15秒原地疾跑心电图运动试验 是一种定量运动试验。用直接描记心电图机先描记安静仰卧位常规导联或I、II、aVF及V₁导联心电图,而后令受试者在原地疾跑

15秒,跑后即刻以及跑后2、4、6和8分钟时重复描记Ⅰ、Ⅱ、aVF及V₅导联。正常反应是运动后心率加快,P-R、QRS、Q-T间期缩短或不变,P波升高,R、T高度稍下降,也可增高,S-T段偏移不超过0.5mm。如运动后出现P-R、QRS、Q-T间期延长,T波异常(直立变平坦、双相或倒置),S-T段偏移超过1mm或0.5mm持续5分钟以上仍不恢复者,或出现过早搏动、阵发性心动过速、心房颤动等均为异常反应。

极量和次极量运动试验 一般在活动平板或自行车测功器上进行。极量试验要求受试者运动到精疲力尽,此时客观指标有动作失调、胸痛、眩晕、恶心,最大吸氧量下降,血乳酸高达80~120mg%等。做极量运动试验时应注意受试者反应和采取必要的保护措施。次极量一般要求运动中心率达最高心率的85%或吸氧量达最大吸氧量的85%。此外,还有多级试验,通过增加运动时间、运动速度、平板坡度或测功器作功量等方法逐级增加运动量,是目前常用实验方法。

肺功能检查一般测定肺活量、最大通气量、时间肺活量及最大呼气中期流速等。心肺功能密切相关,互有影响,故应综合心肺功能测定各项指标进行评定。

(高云秋)

运动员心电图

在运动医学中,心电图已被用于对了解运动员心脏功能的一种常用检查。是运动员医学检查中的重要指标之一。

早在二十世纪五十年代我国就记录了马拉松运动员的心电图,此后陆续对许多运动项目如田径、游泳、自行车、举重、排球、乒乓球、足球等运动员的心电图进行了研究。研究表明在安静时运动员的心电图有以下特点:

心率缓慢:大多运动员的心率50~60次/分,参加耐力性运动项目如马拉松运动员的心率更慢可低至33次/分。窦性心律不齐占30~78%。房室交界性心律者占0.1~0.18%。干扰性房室脱节少见,但高原训练时可高达5.9%。阵发性室上性心动过速者占0.3~0.9%。过早搏动占1~4%,多数为室性。

不完全性右束枝传导阻滞在运动员心电图很常见,占20~42.7%,有认为可能为一种正常变异或与右心肥厚扩张有关,一般不影响训练,也毋需进行治疗。

完全性右束枝传导阻滞者占0.1~0.36%。一度房室传导阻滞者占2~8%,以马拉松运动员的心电图出现最多。二度房室传导阻滞者占0.88~2.0%,多见文氏现象。

P、R和T波电压的高度:运动员心电图中心P波电压普遍偏低,R和T波电压则一般较高。左室高电压者占0.2~5%,马拉松运动员可高达59%。根据观察,有些胸导联QRS电压的增高,是与左室肥厚无关的其他因素造成的。例如可在一次大强度比赛后突然出现。有的资料认为与疲劳后功能不良,反射性引起血容量增加等因素有关。

在运动员中可见非特异性T波改变,通常在Ⅰ、Ⅱ、

aVF、V₅等导联出现T波平坦、双向或倒置,类似冠状动脉硬化性心脏病时出现的T波异常改变。有人认为这种T波改变与运动员身体功能状态密切相关,可能由心脏慢性过度紧张所造成,但是否是运动员过度训练的一种表现。又如何与病理性T波相区别,现尚无定论。

胸前导联ST段向上偏移较多,可高达2~3.8mm。预激症候群者占0.4%。

判断运动员的心脏功能,现倾向于采用联合功能试验。

运动员在心电图上出现异常改变比一般人多见,判断此种异常为生理性或病理性的,必须结合其他方面的材料,加以分析,有时须长期观察后才能作出结论。1976年日本学者曾对参加奥运会运动员的心电图进行研究,发现运动员窦性心动过缓,左室高电压,不完全性右束枝传导阻滞,一、二度房室传导阻滞等心律失常多可以消失,一般以窦性心动过缓和一度房室传导阻滞消失最早,其次是高电压,不完全性右束枝传导阻滞消失最晚。

(林福美)

运动员心音图

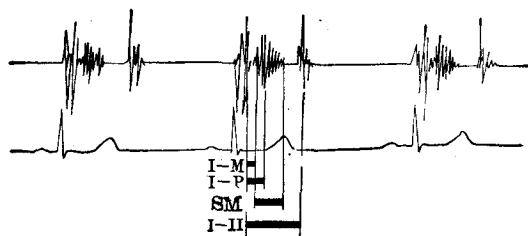
心音图是利用仪器描记下的心脏和大血管活动所产生声音的图形。正常心音图有四组波形。

在运动员心音图上心音时限一般较健康人为长,运动后第一、二、三心音时限无明显改变。

运动员心音图常见收缩期杂音,以在中频(100周/秒)心音图上最明显,多数呈菱形,其次为递减形及不定形,极少数呈递增形。有部分收缩期杂音与第一心音之间可出现一间隙I-M,中频心音图在心尖部、胸骨左缘三、四肋间出现此间隙者占17~24%,心底部较多占43~47%。高频心音图上出现间隙者增多,心尖部及胸骨左缘三、四肋间占31~53%,心底部占67~78%。间隙平均时限为0.043~0.102秒,范围是0.02~0.13秒。运动后间隙平均时限缩短。收缩期杂音占时短,杂音持续率为0.453~0.522,即约占全收缩期时限的1/2,最大为0.88,均不占据全收缩期。运动后杂音时限变化不大,但因I-I时限缩短,杂音持续率稍增大。

菱形杂音的菱峰出现时间平均为0.070~0.093秒,I-P/I-I平均为0.27~0.36,即菱峰在收缩期前1/3。以上为功能性收缩期杂音的表现(见图)。

心尖部中频1/50



功能性收缩期杂音

收缩晚期杂音从收缩中期开始呈递增形,吸入亚硝酸戊酯后即刻,杂音变为递减形。此种杂音的意义尚不清楚。

功能性收缩期杂音主要应与二尖瓣关闭不全及房间隔缺损相鉴别。二尖瓣关闭不全杂音紧随第一心音，占全收缩期，多呈一贯形，部分呈晚期加强现象。图形纷乱不齐，以高频为主。与房间隔缺损杂音鉴别较难，但当出现全收缩期杂音与肺动脉区固定性第二心音分裂时则支持房间隔缺损的诊断。还要注意排除二尖瓣脱垂。

第三心音很常见，应与舒张期杂音相区别。第三心音时限不超过0.08秒，超过时应疑为舒张期杂音，第三心音多出现在低频(25周/秒)心音图上。第三心音振幅可以等于或高于第二心音。运动员出现高大第三心音时，多伴有心血管功能不良。

遇有可疑收缩期杂音及舒张期杂音时还可利用药物试验辅助诊断。常用吸入亚硝酸戊酯方法，心尖部功能性收缩期杂音于吸入亚硝酸戊酯后增强，二尖瓣关闭不全杂音则减弱。心尖部舒张期杂音于吸药后加强，可早期发现二尖瓣狭窄。

(高云秋)

运动员心电图向量图

心电图向量图是在心电图的基础上发展起来的。目前多用 Frank 校正导联体系。心电图向量图具有方向和力量的概念，反映心脏激动每一瞬间电动势的变化，用于解释心电图的产生和阐明心脏的病理生理有一定价值。

我国在运动医学中采用此项检查的研究表明：心电图

量图用于心脏传导系统和心肌状况的发展和变化，有助于区分这些变化是生理性还是病理性的，是检查运动员心脏状况的一种辅助方法。国外报道：凡以耐力性训练为主的运动员中，往往 QRS 环主体方位偏向左前方；凡以速度性训练为主的运动员中，QRS 环主体方位则常偏向左后方，此种发现对指导运动训练有一定参考意义。

在大运动量的训练下，心脏在功能和形态方面逐渐发生变化，由于心脏代偿性肥厚，收缩功能加强，改变了心脏的综合向量，因而运动员可出现有下列特点的心电图向量图：①QRS环的主体方位偏于左前下，三个面的形状以狭长形为多见。②QRS环最大向量的振幅显著高于正常人。③R 向量的最大角度指向左前下，T 向量在 R 向量的逆钟向。④T 最大向量较正常人为大，而 R/T 夹角则较小。这些改变可能是心脏功能良好的标志。

国内外都重视训练手段对心脏影响以及类似异常图形的研究。如国内有人报道 283 名运动员的研究材料并发现如果在横面 QRS 环呈顺钟向或 8 字方向运行，其起始向量正常，离心支为逆钟向，环体狭窄，向心支靠近 O 点，终末向量在右后方，R/T 夹角正常，系属生理性的变化。约有 10% 运动员中，QRS-T 环不闭合，这可能与经长期体育锻炼运动员的迷走神经张力增高，心肌代偿性肥厚等因素有关。如果振幅超过 2 毫伏伴有 T 环的形态改变和 R/T 夹角加大，则应考虑有心肌损害的可能，而需进行随访观察。

283 名运动员 QRS 环及 T 环振幅及角度

		Q 向量		R 向量		S 向量		T 向量		R/T 夹角	
		男	女	男	女	男	女	男	女	男	女
横面	振幅(毫伏)	0.23 ±0.09	0.21 ±0.10	1.14 ±0.28	0.88 ±0.18	0.50 ±0.21	0.39 ±0.18	0.51 ±0.11	0.39 ±0.13		
	角 度	119.28 ±33.13	121.93 ±25.66	10.17 ±52.93	6.48 ±15.61	-155.03 ±31.40	-113.01 ±39.14	13.69 ±22.99	8.53 ±18.46	20.00 ±47.24	12.89 ±39.45
右侧面	振幅(毫伏)	0.26 ±0.14	0.22 ±0.07	1.29 ±0.30	1.16 ±0.27	0.45 ±0.22	0.34 ±0.17	0.43 ±0.11	0.43 ±0.11		
	角 度	11.22 ±35.22	21.90 ±25.05	78.94 ±28.46	90.16 ±17.24	-128.56 ±43.99	-109.59 ±75.52	70.30 ±16.96	86.31 ±27.36	21.60 ±30.93	22.29 ±33.27
额面	振幅(毫伏)	0.31 ±0.08	0.23 ±0.05	1.70 ±0.30	1.15 ±0.27	0.34 ±0.13	0.31 ±0.10	0.54 ±0.09	0.45 ±0.12		
	角 度	-39.55 ±47.96	-10.46 ±35.50	65.66 ±10.69	53.63 ±13.51	-137.87 ±66.71	-130.07 ±10.13	43.43 ±14.73	53.37 ±14.80	7.17 ±19.82	12.27 ±25.11

注：本表据湖南医学院运动医学科(1974年)

(王嘉英)

运动员超声心动图

超声心动图是近年来研究运动员心脏的非创伤性方法之一。可用以测量心脏的大小，观察心脏的活动等情况。

在运动医学实践中，利用超声心动图，可测到有关左室的下列指标：左室舒张末期内径(LVIDd)、左室收缩末期内径(LVIDs)、左室壁舒张末期厚度(LVPWTd)、

左室壁收缩末期厚度(LVPWTs)、室间隔舒张末期厚度(IVSTd)、室间隔收缩末期厚度(IVSTs)、左室后壁活动幅度(LVPWE)、排血时间(ET)。根据以上指标可计算出左室下列功能参数：心搏量(SV)、心输出量(CO)、左室舒末容量(LVEDV)、左室收末容量(LVESV)、排血分数(EF)、周径缩短速率(Vcf)、左室重量(LVM)。此外，从超声心动图还可测得主动脉根部的内径及其