

国家重点科技项目 国家体育总局大系统课题  
中医消除运动性疲劳与恢复方法的研究

# 研究报告



2001. 10

中国·成都

# 目 录

|                                            |                     |
|--------------------------------------------|---------------------|
| 一、项目研究报告 .....                             | (1)                 |
| 二、各子课题研究报告                                 |                     |
| 1. 运动性疲劳中医分型与诊断标准的研究 .....                 | 成都运动创伤研究所 张世明等(13)  |
| 2. 疲劳和过度疲劳的诊断标准和基本鉴别原则的研究 .....            | 总局运动医学研究所 杨则宜等(20)  |
| 3. 中医消除运动性肌肉疲劳的临床与实验研究 .....               | 成都运动创伤研究所 马 建等(25)  |
| 4. 中医方法恢复运动性关节疲劳的实验及临床研究 .....             | 成都运动创伤研究所 刘 波等(67)  |
| 5. 中医方法消除运动性胫骨疲劳的实验研究 .....                | 总局体育科学研究所 李国平等(79)  |
| 6. 运动性脾胃功能失调的发生、生理生化变化和恢复方法的研究 .....       | 成都运动创伤研究所 虞亚明等(117) |
| 7. 健脾生血中药消除运动性疲劳、提高运动机能的应用研究 .....         | 成都运动创伤研究所 梁 翼等(129) |
| 8. 健脾增免中药对运动员免疫机能及运动能力影响的研究 .....          | 山西省体育科研所 樊晋华等(155)  |
| 9. 健脾生血中药恢复运动性疲劳对心钠素表达的影响 .....            | 上海体育学院 潘珊珊等(167)    |
| 10. 运动性肾气不足、功能下降的发生机理、生理生化变化和恢复方法的研究 ..... | 总局运动医学研究所 谢敏豪等(168) |
| 11. 运动性月经失调的发生机理、生理生化变化和恢复方法的研究 .....      | 成都体育学院 熊若虹等(195)    |
| 12. 运动性失眠的发生机理及心理、生理、生化变化和恢复方法的实验研究 .....  | 成都体育学院 付 乙等(197)    |
| 13. 冰雪项目优秀运动员运动性疲劳的中医分型和诊断标准研究 .....       | 吉林省体育学院 杨 明等(207)   |
| 14. 针刺有关经穴对运动性肾气不足的治疗和机理的研究 .....          | 辽宁省体育科研所 刘建华等(216)  |

**国家重点科技项目、国家体育总局大系统课题  
《中医消除运动性疲劳与恢复方法的研究》**

**研究报告**

**国家体育总局成都运动创伤研究所**

目录:

- 一、课题的组织工作情况;
- 二、课题的主要研究结果;
- 三、课题的主要成果;

国家重点科技项目(部门专项)、国家体育总局大系统课题《中医消除运动性疲劳与恢复方法的研究》从正式立项到现在,历时约5年时间。在国家体育总局科教司的大力支持下、牵头单位国家体育总局成都运动创伤研究所积极工作下以及各子课题组努力完成研究任务下,课题进展较为顺利,基本完成预计的研究工作,达到了预期的目的,现将整个课题的研究工作总结报告如下。

**一、课题的组织工作情况:**

1、课题的招标工作:经过近1年的课题论证与申报,国家计委、财政部于1996年底正式下达了本课题的国家重点科技项目(部门专项)立项与费用指标的通知(见国家计委、财政部文件-计科技<1996>2699号),标志着该项目正式启动。

1997年4月,我所成立项目研究中心和管理办公室,具体负责课题的组织实施工作。

1997年6月,项目研究中心和管理办公室拟定招标指南,由国家体育总局科教司发布,首次在全国进行公开招标。1997年11月(北京),由科教司组织专家,对33篇申报书进行评审,其中11篇初步入围。1998年1月(成都),由项目研究中心和管理办公室组织,通报项目招投标过程、公布《项目实施管理办法》、与初入围课题商榷合同细节,最后确定首批9个子课题立项,并正式实施。

1998年5月,结合国家体育总局“133”工程人才培养课题,由项目研究中心和管理办公室拟定、国家体育总局科教司发布,第二次在全国进行公开招标。1998年10月(北京),由科教司组织专家,对20篇申报书进行评审,其中7篇初步入围,并在11月(武汉)召开入围课题负责人的答辩会,12月经修改申报书后,最后确定第二批6个子课题立项,并正式实施。

至此,整个项目由15个子课题组成,承担单位共8个:国家体育总局成都运动创伤研究所(5-子课题数,下同)、国家体育总局运动医学研究所(2)、国家体育总局体育科学研究所(1)、上海体育学院(1)、成都体育学院(2)、辽宁省体科所(2)、山西省体科所(1)、吉林省体科所(1)。主要协同单位20个:华西医科大学、成都中医药大学、山西医科大学、山西省中医学院、白求恩医科大学、中国医科大学、第二军医大学、卫生部新药评审办公室、同仁堂制药厂药物研究所、辽宁省人民医院、山西省肿瘤研究所、中国科学院肿瘤医院、四川大学、东北师范大学、成都飞机设计研究所、成都科学仪器厂、北京体育大学、四川省体科所、四川省运动技术学院、广东省体科所。

项目的经费总投入为117万元,其中,国家计委和财政部拨的专项经费100万元,国家体育总局投入人才培养课题经费17万元。

2、课题的组织工作:按照国家体育总局科教司的指示,本项目由科教司进行宏观管理,项目承担单位国家体育总局成都运动创伤研究所负责具体的实施管理工作。各子课题启动后,在项目研究中心和管理办公室领导下,严格按《项目实施管理办法》进行操作,定期和不定期召开联系会,讨论项目研究工作和组织工作情况。常规工作做到了子课题向项目管理办公室作半年小结和年终的阶段总结(按一般总局课题要求),项目管理办公室每年向科教司书面汇报工作,包括组织工作、课题进展、阶段成果、经费使用、存在的问题以及下一年的主要工作等。

为了更有效地监督各子课题研究工作的开展,项目管理办公室在项目负责人张世明研究员的带领下,于1998

年底对本所外的 4 个子课题承担单位、5 个子课题组进行了年终现场检查,包括听取课题组汇报、抽查课题工作和实验记录、指导年终总结报表的填写等。1999 年 7 月在成都召开了项目课题研讨会,项目负责人张世明研究员在会上汇报了项目的组织与实施现状、各子课题报告了目前工作开展情况、提出了存在的问题和今后工作目标、项目管理办公室分别与各子课题负责人交换了意见,并对课题的具体实施提出了要求、科教司罗超毅同志到会作了指示。

在项目组织工作中,项目管理办公室还根据总局的要求和课题工作实际情况,分别于 1998 年、1999 年下发了《关于各子课题科研工作与备战亚、奥运会相结合的通知》和《关于各子课题科研工作与备战第 27 届悉尼奥运会相结合的通知》、2000 年 2 月和 4 月分别下发了课题保密工作要求和按合同、按进度完成课题研究任务的通知、2001 年初下发了各子课题结题工作的通知。这些通知的下发对各子课题组按照总局和项目管理办公室要求完成预定研究任务起到了积极督促作用。

## 二、课题的主要研究结果:

### (一) 课题总的研究结果:

根据项目合同书的总体目标以及各子课题的目标要求,从已结题的绝大多数课题研究工作来看,基本达到了项目的预定目标,取得了较满意的研究结果。概括起来,主要有几个方面:

一是通过项目的研究工作,确立了中医对运动性疲劳认识的基本理论体系,即:中医对运动性疲劳分为形体疲劳、脏腑疲劳和神志疲劳三个主要类型,每个类型中又包含多种不同的证候,只有按照不同证候,以中医理论为基础,采取辨证施治的方法进行治疗,才能获得中医消除运动性疲劳的最好效果;

二是通过项目的研究工作,初步建立了中医以及结合运动训练实践常用生理、生化指标诊断运动性疲劳实用的基本方法和标准,为运动性疲劳的确立和消除运动性疲劳的中医药方法的使用奠定了良好的基础;

三是通过项目的研究工作,对不同类型运动性疲劳的发生机理与表现有了更深入的认识,有的认识和观点则通过本项目的研究首次予以确立;

四是通过项目的研究工作,研究、发现和证实了一批针对不同运动性疲劳证候的、具有突出疗效的中医药消除方法,使中医消除运动性疲劳的方法更系统化、规范化;

五是课题初步的一些药物和方法研究成果在备战第 13 届曼谷亚运会和第 27 届悉尼奥运会上予以运用,获得了较好效果;

六是通过本项目研究工作的开展,为今后中医消除运动性疲劳领域继续开展更深层次的研究打下了坚实基础、提出了明确目标和方向。

### (二) 各子课题的主要研究结果:

根据课题建立的运动性疲劳中医理论体系,从运动性疲劳的中医分型和诊断、形体疲劳、脏腑疲劳和神志疲劳四大部分分述各子课题的主要研究结果。

#### 1、运动性疲劳的中医分型和诊断:共 3 个子课题。

《运动性疲劳的中医分型与诊断研究》课题在广泛查阅中医关于疲劳医著

文献和现代医学对运动性疲劳的研究成果基础上,以中医诊断基础理论为指导,修订出较科学的《运动员疲劳证候调查表》,包括中医“四诊”、自我反应情况、主观体力感觉分级表(RPE)、生命体征等 33 项 323 个指标。通过对参加 1998 年曼谷亚运会和 2000 年悉尼奥运会集训的国家队以及部分省市重点项目运动队,涉及运动项目 20 个项目,男女共计 706 人的大、中强度以上训练以后的疲劳状况调查,掌握了大量宝贵的第一手资料。以大量中医文献关于疲劳或劳倦论述总结为主要依据制定了中医分型标准,又依据国家中医药管理局制订、经国家技术监督局批准颁发的 GB/T16751-1997 国家标准《中医临床诊疗术语》有关条款,结合运动性疲劳证候特点进行筛选,从基本证类和脏腑证类两大类中选出可能与运动性疲劳有关的 12 种证候,最后制订出了各运动性疲劳证候的诊断标准。自编《运动员疲劳证候分型与统计软件》程序,对所有收集数据和各证候诊断标准编码输入计算机,以 STATISTICS5.0 进行统计处理。

结果显示,运动性疲劳可以分为形体疲劳、脏腑疲劳和神志疲劳证三个类型。结果分析发现,大、中强度训练后脏腑疲劳的发生率为 34.7%,而阴虚证在其中所占的比例为 34.69%、气血两虚证为 62.45%、单纯的阳虚证 2.86%,提示在辨证论治运动性疲劳时应充分考虑阴虚证的存在:脏腑疲劳中出现的肝胃失和、脾胃虚弱是大强度训练后脾胃功能失调的表现,在脏腑疲劳中占 34.14%,应注意调理:筋肉疲劳酸痛证和关节骨疲劳证是运动员大强度训练后形体疲劳的重要表现形式,占总调查人的 65.16%,尤其是以力量型、速度型为主的运动项目中更多见;女运动员在大强度训练后出现的月经失调与痛经分别占 61.57%和 80.97%,其月经失调以阴虚证为主,阴虚与阳



虚的比例为 3:2 (62 例:44 例)。另外,运动性失眠的发生率也较高。通过对运动性疲劳中医分型和诊断标准分析研究,提出了运动性疲劳的中医诊断以症状为主,舌脉象为辅的诊断方法更符合运动训练实际的需要。

《疲劳和过度疲劳的诊断标准和基本鉴别原则的研究》课题通过在广东省和四川省的竞技学院的 60 名优秀运动员中进行为期半年的系统生化及中医诊断监控,初步形成了疲劳和过度疲劳的诊断标准。在随后一年半的时间内,课题再对男女各 26 个项目的运动员进行 1594 人次(男 829、女 765)的生化测试后,基本确定了我国运动员 5 项生化指标的理想值,为疲劳与过度疲劳的诊断与鉴别诊断奠定了基础。在 2.5 年的时间内,课题对 9 个项目的国家队和 16 个省市及行业体协总共进行了 1914 人次生化评价应用,并开出了 253 个生化评估及营养补充处方,验证了生化指标,同时,对运动员训练计划调整和合理营养品补充起到了很好的指导作用。另外,还通过动物实验方法初步探讨了几种血清酶的变化与训练造成肌肉微结构损伤的程度及其恢复的动态变化关系,这些结果有较高的学术和应用价值。

结果显示,我国运动员的理想值为:血色素(HB)女子>130g/l、男子>150g/l;肌酸激酶(CK)女子<200U/l、男子<400U/l;乳酸脱氢酶(LDH) <250U/l;血尿素氮(BUN)女子<6mmol/l、男子<6.5mmol/l;5,总睾酮女子>33ng/dl、男子>469ng/dl;免疫球蛋白 IgG 8-18g/l、IgA 0.8-3.8g/l、IgM 0.6-2.5g/l。中医诊断肾虚证的比例与睾酮测试值低于理想值的人数比例是一致的。脾胃功能失调者与同期血色素测试值低于理想值人数比趋于一致。出现肌肉酸痛症状人数比与生化评定疲劳人数比的总趋势也是基本一致的。可以认为中医诊断疲劳的四个证候的变化趋势与生化评定疲劳的结果有一定的相关性,可作为疲劳和运动性疲劳的筛选和定向。生化指标可根据中医的诊断做进一步的观察和确定。两种方法相结合,可取长补短,使运动性疲劳的诊断更科学,更完善。

《冰雪项目优秀运动员运动性疲劳的中医分型和诊断标准研究》课题 1998 年 12 月至 2001 年 1 月,在广泛查阅中西医关于疲劳的医著文献基础上,根据张世明研究员对运动性疲劳在的中医诊断分型,按照《运动员疲劳调查表》,科研人员深入到各项运动队,运用中医四诊方法,对大运动强度周期或比赛期间,短道速滑队、速度滑冰队、花样滑冰队、冰球队、冬季两项队、越野滑雪队、自由式滑雪队、高山滑雪队及跳台滑雪队等九个项目男女共 282 名省级及部分国家队优秀运动员运动性疲劳征候进行了调查研究。

参照张世明研究员对运动性疲劳的中医诊断分型标准,结果显示,这套标准基本适用于冰雪项目,所调查的 282 人,肌肉疲劳及月经失常发生的人数较多,分别占 70.2%和 56.5%。其次是运动性失眠,为 45%,脾胃失调及肾气不足较少,分别为 30.0%和 34.4%。与陆上项目相比,冰雪项目中,肾气不足所占比例较多,其中肾阴虚占 73.6%,肾阳虚占 26.4%,原因可能是冰雪项目接触寒湿,极易感受寒邪有关。另外,不同项目的运动在不同的训练时期或比赛期间因其运动性质和内容有所不同,其发生的疲劳证候亦不同,其中以体能为主的项目,如短道速滑,冰球,越野滑雪等运动员肌肉、关节、筋肉等形体的(疲)劳重于精血液津液的耗损,在调查的 282 人中体能类有 191 人,肌肉疲劳的有 113 人,占 59.20,运动性失眠有 97 人,占 50.80,脾胃失调有 67 人,占 35.10,肾气不足有 57 人占 29.8%,月经失常有 42 人占女运动员总数的 51.9%;而技巧类项目为主的项目,如花样滑冰,自由式滑雪等,以气血津液的耗伤为主,而筋肉疲劳次之,并常伴有脏腑及神志异常。282 人中技巧类有 91 人,肌肉疲劳有 55 人,占 60.4%,运动性失眠有 29 人,占 31.9%,脾胃失调有 26 人,占 28.6%,肾气不足有 30 人,占 33.0%,月经失常有 11 人,占 45.8%。

## 2、形体疲劳:共 3 个子课题。

《中医消除运动性肌肉疲劳的临床与实验研究》课题对国家体育总局成都运动创伤研究所张世明研究员根据中医理论与治则拟订的运动性肌肉疲劳内、外用组方中药进行了动物和人体实验研究与观察。动物实验使用连续 2 周(第 2 周加大训练强度)家兔后肢肌肉大强度离心收缩训练造成的典型延迟性肌肉酸痛症(DOMS)模型,采用形态学(踝关节松弛角度、肌肉硬度)、组织细胞学(常规肌肉和脾脏组织学、肌肉细胞凋亡分子生物学染色、desmin 肌肉骨架蛋白免疫组化染色与激光共聚焦显微镜观察、肌肉透射电镜)、肌肉生化(羟脯氨酸、糖胺多糖)、血常规(WBC、RBC、HGB、NC)、肌肉功能与生物力学(等长收缩力矩、肌肉粘弹性、断裂力)的观察方法;人体实验使用连续 2 周(第 2 周加大训练强度)的上臂屈肌大强度离心收缩训练造成的典型(DOMS)模型,采用酸痛程度、物理学检查(肘关节屈曲角度、伸直角度、上臂周径、上臂屈肌硬度)、超声波、肌电、肌肉功能(等长收缩力矩、等速肌力)、血液生化(血常规、IL- $\beta$ 、IL-2、 $\beta$ -EP、CK)的观察方法,对大强度肌肉连续离心训练的局部组织、全身某些指标以及内、外中药影响进行了研究。

结果显示,一是从临床实验结果看,强度增加后的第二周,肌肉酸痛程度、肘关节伸直角度和血清 CK 值在实验结束时均已恢复正常,肘关节屈曲角度、上臂臂围和肌肉硬度等与 DOMS 后期肌肉增粗有关的指标,在第二周强度增加后继续呈恢复趋势,没有上涨的现象。动物实验结果中,血清 CK 值、关节角度、肌肉硬度等指标的变化情况与临床实验结果一致,组织学的改变基本维持在第一周训练结束时的变化——仅少量异常改变存在,而无

组织学改变加重的现象产生。可以认为,离心运动后产生的适应性可以使骨骼肌承受更大的离心负荷,并在相当一段时间中不会影响肌肉的恢复,也不对肌肉造成更进一步的损害,同时,再次验证了我们以前提出的 DOMS 不是肌肉损伤、而是肌肉疲劳一种类型的观点。二是从 $\beta$ -内啡肽、IL-1 $\beta$ 、IL-2、HGB、脾脏等改变结果看,局部大强度肌肉训练后,不仅涉及肌肉结构、功能的改变,而且,会对全身多个系统产生相应的影响。三是根据 DOMS 的局部病机辨证为筋骨内形运动局部负荷过大、筋脉不舒、营血郁滞、经脉不通受致疲,不通则酸困疼痛,筋肉发僵不舒而拟订的舒筋活血、行气止痛、温通经络外用中药和整体辨证病机为脾气虚损,营血郁滞,络脉不舒而拟订的健脾益气、行气活血、解痉止痛内服中药,通过动物和人体实验的组织结构、代谢和功能等多项指标观察结果看,对 DOMS 这类的肌肉疲劳酸痛症有较明显的效果。四是局部大强度肌肉离心训练后,EMG、超声、肌细胞凋亡、肌肉中的 desmin、肌细胞外间质以及肌肉生物力学特性等均有不同程度变化,其变化的规律和意义有待进一步地研究。

《中医消除运动性关节疲劳的临床与实验研究》课题中的运动性关节疲劳概念是由国家体育总局成都运动创伤研究所张世明研究员首次提出。跑跳和球类等项目运动员大强度运动训练后出现的关节酸软、乏力、胀痛、轻度肿胀等疲劳症候已日益受到运动医学的一些专家的重视。课题根据中医基础理论,从临床症候、人体生物力学、超声医学和电生理等方面来探索运动性关节疲劳形成机制、基本改变以及中医药恢复方法的影响。临床实验采用功率自行车、优势腿跳楼梯、CYBEX 等速肌力训练等方法造成运动性关节疲劳模型,利用临床检查(股四头肌、腘绳肌、髌腱、髌周、关节间隙以及内、外侧副韧带压痛、积液诱发试验、磨髌试验、关节活动范围)、关节松弛度(自制的 LKB-100 型膝关节松弛测定仪)、膝关节超声(日本 FFsonic-3500 超声诊断仪)、EMG(Dantec Keypoint@3.0)等检查方法,以观察运动性关节疲劳的各种改变以及按摩、中药理疗治疗的影响。动物实验使用自制的家兔低电流脉冲动物刺激笼的跑跳训练模型训练 1-3 周,采用血液生化(HGB、MCV、HCT、血清睾酮、纤维蛋白原)、血液流变学、软骨组织细胞学(扫描电镜、常规组织学和番红 O 染色)、软骨生化(IL-1 $\beta$ 、TNF、PGF2-前列腺素 2、氨基多糖类物质)、软骨和韧带生物力学(软骨压凹深度、瞬时剪切模量、平衡剪切模量、髌韧带应力松弛、粘弹性、最大断裂力)等检测方法,以观察运动性关节疲劳的各种改变以及按摩、中药理疗治疗的影响。

结果显示,3 周大强度非周期跑跳训练后兔膝关节软骨基质成分改变,组成比例变化,炎性细胞因子增加,基质水分下降造成软骨厚度变薄。关节软骨形态改变,胫骨关节面瞬时和平衡剪切模量下降,压凹深度增加,表明运动训练对关节软骨有较为广泛的干扰。人体试验表明大强度运动股内侧肌和腓肠肌的脊髓反射,中间反射和自主肌肉活动反应时显著延长,肌肉力量明显下降,关节疼痛,轻微肿胀,关节松弛程度明显加大,表明关节功能明显降低。中医推拿和中药理疗对动物关节组织的生物学改变和人体关节的临床症状的恢复有明显的促进作用。根据初步的大强度非周期跑跳训练的动物实验和大强度运动训练的人体实验,课题认为运动性关节疲劳是大强度运动训练后参与滑液关节所有组织功能下降合并临床体征,伴有所有组织生理学,组织学,生物力学,生物化学适应性和可复性改变的一组疲劳症候。

《中医消除运动性骨疲劳的实验研究》课题使用自制高电压低电流动物刺激装置进行家兔 1-4 周的主动跑跳训练,采用 X 线、核素骨显像、血液生化(BGP-血骨钙素、PTH-甲状旁腺素、T-血睾酮的放免测定)、组织细胞学(常规胫骨组织学、透射电镜)、生物力学(胫骨截面几何形态指标-横截面积、极惯性矩;全骨扭转特性指标-破坏扭矩、破坏扭转角、破坏能量吸收、扭转刚度、屈服剪切应力)观察方法,研究跑跳运动时骨疲劳的改变以及针灸治疗、手法治疗、中药熏洗治疗(活血化瘀、理气止痛中药)对运动性骨疲劳消除的影响。

结果显示,运动性胫骨疲劳是循环应力作用下的破骨细胞性骨吸收大于成骨细胞性骨形成的生理过程,表现为骨改建陷凹的增多和显微裂纹的出现。通过骨组织形态学、核素骨显像、血生化检测和生物力学测试证实,手法、针灸、熏洗这三种常用中医外治方法能在不同程度上促进骨改建平衡的恢复,改善骨质和促进新骨形成,恢复胫骨强度并提高力学性能,抑制运动性胫骨疲劳的进一步发展,从而达到消除运动性胫骨疲劳的目的。不同的中医治疗法具有共同的作用基础又由其各自的作用特点。手法治疗积极有效地改善胫骨组织的应力环境,以骨量增加和骨形态改善来补偿骨质的下降;针灸治疗通过健脾补肾为骨组织提供丰足的营养物质,促进胫骨内部组织结构的优化重塑;熏洗疗法可通过药物和局部升温的双重作用改善骨的截面形态,但单独应用仍有其局限性,可作为消除运动性骨疲劳一种的辅助疗法;补肾健脾活血方药明显刺激新骨形成,提高血 T 水平,抑制运动性胫骨疲劳的进一步发展,达到消除胫骨疲劳的目的。但它的作用具有一定的时间累积效应,短时的应用是不够的。核素骨显像是一种灵敏的鉴别运动性胫骨疲劳与胫骨病理性损伤的诊断方法。血生化指标作为一种无创性的检测方法应用于运动性胫骨疲劳的发生发展过程中。血 PTH、BGP、T 是其发生发展的激素基础。

### 3、脏腑疲劳:共 8 个子课题。

《健脾生血中药消除运动性疲劳、提高运动机能的应用研究》课题选择训练年限>5 年、从事体能类运动项目的皮划艇和赛艇运动员 64 名为受试对象,在全年训练强度和训练量最大阶段进行实验,实验期间使用课题拟订的

健脾益气、养血生血中药，观察时间 30 天。测试指标有实验前、后运动性疲劳的一般症状、体征以及中医诊断情况（体温、脉搏、呼吸、血压、体重、饮食情况、睡眠情况、二便、汗出、体力、肌肉酸痛、僵硬情况、训练情绪、训练后头晕、头痛、舌象、脉象等 18 项指标）、一般血液指标（WBC、RBC、HGB、HCT、MCV、MCH、MCHC、PLT、W-SCR、W-LCR、W-SCC、W-LCC、RDW-CV）、免疫功能指标（血清免疫球蛋白 IgA、IgG、IgM、细胞因子 IL-1、IL-2）、特殊血液生化指标（血清睾酮、BUN 变化、血乳酸）、小肠吸收功能指标（D-木糖排泄率）、心肺功能指标（最大负荷即刻及恢复期 30 分钟内心率的恢复情况、安静状态下动脉收缩压、舒张压、平均动脉压、肺活量）、运动成绩测验（200 米、500 米、2000 米跑测验）等。

结果显示，本药具有改善运动性疲劳某些症状和体征的作用，特别是改善大强度、大运动量训练后的疲倦乏力、肌肉酸痛、僵硬、饮食异常等症状，服药两周时效果最明显。通过观察运动员大强度、大运动量训练阶段周围血液指标的变化，发现随着强度及训练量的增加，HGB 呈下降趋势。实验组实验后，HGB 逐渐恢复到训练前水平，甚略高，而且 RBC、MCH、MCHC 较实验前提高，与实验前比较， $P < 0.05$ ，与对照组比较， $P < 0.05$  有显著差异。而对照组实验前、后比较，无显著意义。提示，该药对机体红细胞及血红蛋白合成具有良好的促进作用。另外，使用本药的实验组 IgA、IgG、IL-1、IL-2 实验后均有提高，IgG 实验前、后比较，有显著性意义。本药具有降低定量负荷血乳酸值、降低安静时血 BUN 值、提高安静时血睾酮、的作用。本药具有促进 D-木糖排泄率提高的作用。本药能降低安静时、恢复期 2'、5'、20'、25'、30 分钟的心率及安静时舒张压、提高收缩压。本药有提高肺活量作用。用药组实验前、后短距离 200 米、中距离 500 米、长距离 2000 米测验成绩均有提高。

《健脾增免中药对运动员免疫机能及运动能力影响的研究》课题使用健脾增免中药（山西省体科所研制）对小白鼠免疫机能（LI-2、CONA-刀豆蛋白 A、LPS-脂多糖、脾细胞数）、血睾、血红蛋白、心肌缺血缺氧和力竭性运动能力的影响和对优秀运动员免疫机能、血睾、皮质醇及运动能力的影响进行了观察。实验方法采用  $^3\text{H}$ -TdR 掺入法、ELISA 法、免疫扩散法、放射免疫法、氰化高铁血红蛋白测定法、2900 心肺功能有氧能力测试法、Wingate 无氧能力测试法和小鼠力竭性游泳实验法。将 120 只雄性小白鼠分为 4 组，每组 30 只，对照组，给予生理盐水；景仙灵组，给予 0.1 毫升/10 克空白景仙灵口服液；健脾增免中药高剂量组，给予 0.2 毫升/10 克增免中药；健脾增免中药中剂量组，给予 0.1 毫升/10 克增免中药，每天 2 次。于给药后第 4 周检测小鼠免疫机能、血睾、血红蛋白和心肌缺血缺氧时间；分别于给药后 3、4、5 周检测小鼠负荷体重的 5% 力竭性游泳时间。将训练期间的 33 名优秀自行车、田径运动员随机分为两组，实验组运动员每天早晚空腹服健脾增免中药汤剂 200ml。服药一个月后，观察两组运动员免疫机能、内分泌激素指标和运动能力的变化。

结果显示，健脾增免中药高剂量组小鼠 IL-2 显著高于其余各地区组、ConA 显著高于对照组、明显高于景仙灵组，脾细胞数明显高于对照组；健脾增免中药中剂量组 LPS 显著高于其余各组；景仙灵组血睾显著高于其余各组；健脾增免中药高剂量组明显高于对照组；健脾增免中药和空白景仙灵口服液对小鼠体重、血红蛋白无明显影响；健脾增免中药高剂量、景仙灵组可明显延长小鼠心肌缺血缺氧时间；健脾增免中药还能明显延长小鼠力竭性运动时间。人体实验中，实验组运动员服药后，大多数增强机体免疫力的指标，包括免疫细胞、抗体和细胞因子活性等有明显上升，如：自然杀伤细胞（NK）活性明显提高、免疫球蛋白 IgG 明显上升、IgA 有显著上升、辅助性 T 细胞亚群比值（ $\text{TH}_1/\text{TH}_2$ ）明显上升、引起免疫抑制作用的可溶性白细胞介素 2 受体（sIL-2R），实验组有明显下降；内分泌激素指标血睾，男子实验组有明显上升、血睾/皮质醇（T/C）男子实验组有显著性提高；最大吸氧量（ $\text{V}_{\text{O}_2\text{max}}$ ）相对值，男女实验组实验后都有明显提高、男子实验组实验后 2900 心肺功能测试最大功有显著提高。

《健脾生血中药恢复运动性疲劳对心钠素表达的影响》课题采用 60 只 SD 大鼠，分为安静对照组（C 组）、脾气虚运动性疲劳组（E）、自然复健组（NR）、药物复健组（MR）。E、NR、MR 各组在每日给予足量苦寒泻下药化饲料的同时，还在电动跑台上作递增负荷跑台运动，每周训练 6 天。建模时程为 3 周。每周训练结束后进行血乳酸、血红蛋白及红细胞计数测试，结合观察大鼠的体重、外观表现、饮食量、大便和精神状态等以监控模型的建立。复健 2 周。造模 21 天后，C 和 E 处死，NR 和 MR 组换标准饲料复健两周。其中，MR 组每天用九九牌王健脾液灌胃给药，NR 组自然恢复，每天灌服等量生理盐水。并于每周周末采血测血乳酸、血红蛋白、红细胞数，结合体重、饮食量及外形的观察作为了解复健情况的指标。

另外，分别取 C 组和 E 组第 3 周末大鼠心肌、NR 组和 MR 组第 3、4、5 周末大鼠心肌标本，常规组织学切片、HE 染色、Heidenhain 苏木素肌原纤维染色、碱性复红法（HPFP）染色和常规透射电镜切片与染色。观察心肌组织学结构、心肌缺血情况以及心肌细胞亚微结构和心钠素电子致密颗粒情况，同时，利用常规石蜡包埋、切片，再分别做心钠素（ANF）的 ABC 法免疫组化和原位杂交实验。对 C 组和 E 组建模第 3 周末大鼠、NR 组和 MR 组第 5 周末大鼠，断头取血低温离心后做 ANF 血浆放免测定。

结果显示，建模第 7 天，开始出现脾气虚外观，建模 21 天后，大鼠的一状况（表情和逃避反应）、跑的姿势和运动能力已基本呈脾气虚表现。复健第 7 天，ME 组脾气虚证状基本消失，而 NE 组恢复较为缓慢。建模期间，

E 组体重较 C 组体重增长缓慢。复健期间, ME 组体重较 NE 组显著增加。建模 3 周期间每周末定量负荷训练后相同时相点血乳酸持续上升、血红蛋白、红细胞记数值持续下降。复健两周期间, NR 组一周后血乳酸、血红蛋白、红细胞记数等值均基本接近正常水平, 而 MR 组则比 NR 组血乳酸明显降低, 血红蛋白、红细胞记数值均显著升高。光镜下观察心肌组织学结构, C 组心肌纤维排列整齐, 横纹清晰可见, 胞浆均匀, 基本无心肌缺血缺氧的红染现象 (IIPFP 染色)。与 C 组比较, E 组的心肌组织细胞发生了一些缺血性损伤变化, 可见成片的缺氧红染区, 尤以心内膜外的心肌组织明显; 第 4 周开始, NR 组、MR 组的心肌组织细胞的缺血性损伤变化均有不同程度的好转。与 NR 组比较, MR 组心的光镜形态学结构更接近于 C 组。电镜下观察心肌细胞亚微结构, 与 C 组比较, E 组的心肌组织细胞发生了一些缺血性损伤变化, 也可见心钠素电子致密颗粒减少; 而 NR 组细胞亚微结构明显好于 E 组, MR 组细胞亚微结构与 C 组类似。经光镜观察和计算机图像分析, 与 C 组比较, E 组的心肌细胞心钠素的 mRNA 和心钠素表达均显著减少, 血浆 ANF 含量显著减少; NR 组、MR 组的心肌组织细胞的心钠素 mRNA 和心钠素表达情况均有不同程度的好转。与 NR 组比较, MR 组心肌的心钠素含量和血浆心钠素水平更接近于 C 组的检测结果。

《运动性脾胃功能失调的发生、生理生化变化和恢复方法的研究》课题有四部分研究内容。第一部分是查阅和研究了大量中医文献古籍, 收集和学习其中与脾胃学说有关的理论知识; 同时, 还进行了现代医学研究方面的文献查新工作, 参考前人的研究成果; 综合以往预试阶段的初步研究结果, 制订出进一步研究方案。第二部分是对国家皮划艇队、四川省水上运动队和山东省水上运动队等国内皮划艇和赛艇项目的优秀运动员进行了 120 人次运动员脾胃功能情况普查, 普查内容包括中医诊断和现代医学客观指标 (D-木糖排泄率、血色素、血清总蛋白、白蛋白、球蛋白、IgA、IgM、IgG、血清总睾酮、唾液 PH 值、胃电图), 获得了正常运动员以及大强度、大运动量训练后运动性脾胃功能失调改变的各种宝贵资料。第三部分是根据普查结果, 针对运动性脾胃功能失调的发生原因, 采用中医辨证施治的方法, 确立了九九疲王健脾液、理气液和消食液三个中药处方, 并通过专家论证、制剂研制和兴奋剂检测。第四部分是对备战九运会的四川省和山东省水上运动队的皮划艇和赛艇项目重点参赛运动员进行了用药组 (健脾液) 和对照组 (脾气虚) 各 30 例 (男女各半) 的治疗效果上述指标和运动成绩的观察。

结果显示, 运动性脾胃功能失调的发生率极高, 在水上项目的运动员中竟占 50.8%, 所调查的运动员中绝大多数属于脾气虚证的范畴, 另有少数属于肝胃不和证和食积阻滞证, 且肝胃不和的运动员都兼有脾气虚证。脾胃功能失调的运动员与脾胃功能正常的运动员作比较, D-木糖排泄率、胃电图参数和波形两者间有显著性差异, 均低于正常值, 而其他指标两者无明显差异, 且均在正常范围之内。D-木糖排泄率、胃电图检测可作为运动性脾胃功能失调的客观指标。而且, 证实了运动性脾胃功能失调不是普通人的脾胃病变, 而是功能紊乱的问题, 可通过调理恢复。用药组疗效观察显示, 发现用药组脾气虚症状、D-木糖排泄率、胃电图检测情况在用药后均有显著改善, 且明显优于脾气虚证对照组并接近脾胃功能正常对照组, 脾胃功能得到明显改善。用药组的运动成绩普遍有较大提高, 各项目均优于对照组, 与正常组接近。研究中也发现, 90% 以上强度或持续 3 小时以上的训练能造成脾胃功能正常的运动员胃功能紊乱, 训练后胃功能恢复正常一般需 1 小时, 这为合理安排训练和进餐时间, 预防运动员出现脾胃功能失调提供了理论依据。

《运动性肾气不足、功能下降的发生机理、生理生化变化和恢复方法的研究》课题根据中医理论与治则拟订的治疗运动性肾气不足的补肾益气组方中药进行了动物和人体实验研究与观察。使用游泳训练模拟出肾气不足大鼠运动性低血睾酮模型, 采用血睾酮 (血清总睾酮)、睾酮合成中的酶活性 (胆固醇侧链裂解酶-P450<sub>sc</sub>, 3 $\beta$ -羟类固醇脱氢酶-3 $\beta$ -HSD、17 $\beta$ -羟类固醇还原酶-17 $\beta$ -KSR, 葡萄糖-6-磷酸脱氢酶)、免疫功能 (脾淋巴细胞转化功能、外周血淋巴细胞分类) 等测定方法对肾气不足大鼠以及补肾益气组方中药的影响进行了观察。人体实验进行了 16 名男子柔道专业运动员和 16 名女子举重专业运动员 40 天服药前后体能 (有氧和无氧能力) 和内分泌功能 (血红蛋白浓度、GSH-PX、SOD 活性、脂质过氧化产物 MDA 浓度、血清睾酮、皮质醇浓度、血清 BUN 浓度及肌酸激酶 CK 的活性、血清免疫球蛋白 IgA、IgG、IgM 浓度) 状态的观察; 进行了 40 名男子柔道、跆拳道、古典摔跤、自由摔跤项目专业运动员集训期间服用补肾益气方对体能 (有氧和无氧能力) 和内分泌功能 (睾酮 T、皮质醇 C、T/C 比值、黄体生成素 LH、黄体生成素 LH、卵泡刺激素 FSH、催乳素 PRL、生长激素 GH、骨钙蛋白 Osteocalcin、胰岛素样生长因子 IGF-1) 效果的观察; 进行了正常训练者 (每天参加体育活动不少于 2 小时的北京体育大学体育系短跑专业 I、II 级男运动员) 服用补肾益气中药 28 天的运动能力 (有氧和无氧能力) 和内分泌功能 (睾酮 T、促黄体生成素 LH、卵泡刺激素 FSH、皮质醇 Cortisol、促肾上腺皮质激素释放激素 ACTH、促甲状腺激素释放激素 TSH、T<sub>3</sub> 和 T<sub>4</sub> 和血色素 Hb) 的观察。

结果显示, 运动性血睾酮降低与睾酮合成酶活性的降低有关, 补肾益气中药有利于纠正因运动训练造成的睾酮合成酶活性的降低, 从而有益于保持训练中大鼠血睾酮水平的稳定。安静状态下, 小剂量中药即可显著提高大



鼠 ConA 刺激的脾淋巴细胞增殖能力,中剂量中药可显著提高 ConA 和 LPS 刺激的脾淋巴细胞增殖能力和  $CD^{4+}/CD^{8+}$  比值,说明该口服液可显著改善机体免疫功能。大运动量训练的大鼠服用中等剂量中药后显著改善 ConA 刺激的脾淋巴细胞增殖能力和  $CD^{4+}/CD^{8+}$  比值,对于运动导致的免疫功能低下有显著恢复作用。通过对运动员服用补肾益气中药为期 40 天的效果观察发现,补肾益气中药有助于改善男子运动员血睾酮水平,提高无氧功(峰值),提高无氧阈功率,恢复血尿素氮水平,当中药与氨基酸合用时,可以进一步加强对血睾酮和尿素氮的作用。这一结果与以往的研究报道基本一致。然而,此补肾益气方对女子在上述指标上似无明显作用,只在促进 MDA 的清除方面有一定的作用。集训期间运动员服用补肾益气中药对下丘脑-垂体-性腺轴功能具有促进作用,有助于骨骼生长和生长,增进免疫系统的功能。一般训练者服用补肾益气中药能提高运动员的有氧运动能力。无氧阈功率的提高,运动后乳酸恢复的加快,都表明该口服液对机体的有氧代谢有一定的促进作用,能增强体力和促进疲劳恢复。补肾益气中药对无氧能力的提高也有一定作用。

《针刺有关穴位对运动性肾气不足的治疗和有关机理研究》课题选择健康男性专业运动员 44 人(针刺组 24 人,对照组 20 人)。针刺组在辨证的基础上,采用头针与体针相配伍的治疗方案。主穴:头部额旁 3 线,顶中线,额中线(国际标准化治疗方案),躯干部的肾俞、关元。随症配穴:腰膝酸软,畏寒肢冷加顶颞侧斜线。脾胃不和加足三里。偏肾阴不足加三阴交。偏肾阳不足加命门。第四周开始每晚 7 时针刺,每次 3-5 穴,留针 30-45 分钟,间隔 10-15 分钟行针一次。针刺头穴施快速捻转法。体穴,阴不足施平补平泻法,阳不足施烧山火法,以患者耐受量为度。治疗 12 次,中间休息一次,第五周结束停止治疗。两组安排五周相同训练内容。训练时间,训练量和强度相同。要求训练强度 80-85%。每日进行 2-3 次,共计 4-5 小时运动训练。内容包括素质训练,专项训练。要求每组训练后即时脉搏 160-180 次/分。每周定期检测晨脉、尿素氮,观察受试者对运动强度的适应性及疲劳恢复情况。第三周及第五周结束时采集静脉血,使用放射免疫法测定血清中促黄体生成素(LH)睾酮(T)雌二醇(E<sub>2</sub>)皮质醇(C)含量。并进行中医辨证。

结果显示,经过三周的强度训练,多数运动员出现肾气不足体征,但不具有典型性,表现为阴阳夹杂症候。并以肾阴不足证首先出现为特点,符合阴损及阳的变化规律。肾阴不足以失眠,腰膝酸软症多见。肾阳不足以神疲乏力、畏寒肢冷舌淡体胖、经辨证具备肾阳不足 3 症以上者 18 人,诊断偏阳虚。肾阴不足 3 症以上 10 人,诊断偏阴虚。治疗后,心烦失眠、腰膝酸软、神疲乏力、畏寒肢冷、勃起程度下降等症明显改善,但舌象变化甚微。对照组症状改善则不明显。针刺组晨脉呈下降趋势,提示运动员对运动强度的适应性和疲劳恢复程度好于对照组。针刺组治疗后 T 值明显上升( $P<0.05$ ),对照组 T 值下降明显。针刺组 E<sub>2</sub>/T 值下降差异有显著意义,对照组 E<sub>2</sub>/T 值 T/C 值下降,但差异无显著意义。肾阴不足证的对照组 LH、T、E<sub>2</sub> 值明显高于其它组, E<sub>2</sub>/T 值增高,有亢进势头。后期各值明显下降, C 值增高明显,符合肾阴虚特征,并出现阴损及阳的趋势。针刺组, LH、C 值略高, T、E<sub>2</sub> 和 E<sub>2</sub>/T 值开始下降,可以解释为在运动应激状态下,肾阴精消耗增大。治疗后 LH、T、E<sub>2</sub>/T 值明显增高, C 值变化不明显。出现肾阴虚症改善趋势。肾阳不足证的对照组 LH、E<sub>2</sub>/T、C 值,前后改变不明显,后期 T、E<sub>2</sub> 值下降。性腺系统反馈效应减弱。激素储备减少。针刺组的 LH、T 处于较低水平。E<sub>2</sub>、E<sub>2</sub>/T 比值增高。属比较典型的肾阳虚症。针刺后 LH、T、C 值上升, E<sub>2</sub>、E<sub>2</sub>/T 比值下降。肾阳不足症改善,可适应较大运动负荷。非典型证候的对照组 LH 值略低于针刺组,余者基本相似。后期对照组 LH、C 值上升, T、E<sub>2</sub>、E<sub>2</sub>/T 值下降。可诊断偏肾阴不足证。针刺组 T、C 值上升, LH、E<sub>2</sub>、E<sub>2</sub>/T 值下降。与性腺系统反馈效应改善有关。

《运动性月经功能失调的发生、生理生化变化和恢复方法的研究》课题首先利用小鼠进行了游泳力竭造模实验,通过连续游泳二十天,涂片观察发现小鼠阴道脱落细胞角化细胞大量减少,证明运动性月经功能失调(AMI)造模成功。继而选用大鼠,通过游泳力竭实验造成大鼠 AMI 模型,同时有两组灌胃给调经汤煎剂(低剂量组为 7.929 生药/Kg 体重/天、高剂量组为 31.769 生药/体重/天);实验二十一天后,进行大鼠行为、体征、体重等一般观察、卵巢、子宫重量、体内雌二醇(E<sub>2</sub>)、孕酮(P)、睾酮(T)、SOD、Ca<sup>2+</sup>、羟脯氨酸(HP)以及大鼠卵巢常规组织学、端脑皮质毛细血管和神经组织超微结构等指标的观察。临床实验分为二部分:第一部分选择 45 例专业运动年限在三年以上、月经失调或痛经等症状超过三个月的健将级运动员。随机分为外治组及内治组。内治组的月经失调但尚有月经周期者于排卵期开始服药,连服 6 天,连续治疗 3 个月经周期;月经失调无月经周期者则即刻开始服药,依然连服 6 天,30 天以后再服 6 天,以此方式连续服药 3 次。以痛经为主者于行经前 3 天服药或痛经开始时服药,连服 6 天,连续治疗 3 个月经周期。外治组的无闭经者于经期采用灸法及中药(外敷方)热敷法进行治疗,每日 1 次,每次 20 分钟;连用 3 天,连续治疗 3 个月经周期。闭经者采用灸法(或针法)进行治疗,即刻使用,连续用至行经后再按天闭经者进行治疗。连续使用外治法 30 天仍未行经者则转为内治方法治疗。观察指标包括治疗期间的训练周期、节奏、强度和内容等情况、受试者主观感觉、激素(卵泡刺激素、黄体生成素、睾

酮、雌二醇、孕酮、催乳素、前列腺素-PGF20)与血液(红细胞及分类、白细胞及分类、血红蛋白、血小板等十五项)指标、血液流变学(全血比粘度、全血还原比粘度、红细胞压积、血浆粘度值、ESR 血沉、红细胞刚性指数、红细胞聚集指数、血沉方程 K 值、纤维蛋白原)、甲襞微循环(清晰度、管袢密度、交叉数、畸形数、输入枝管径、输出枝管径、袢顶管径、输入袢长、输出袢长、流速、红细胞聚集、白细胞数、血管运动性、白色微血栓、渗出、出血、乳头、乳下静脉丛、汗腺导管)、组织形态学(小阴唇脱落细胞)、彩色多普勒超声检查及 B 超检查。第二部分 90 例专业运动年限在三年以上有月经失调或痛经等症状超过三个月的一级运动员。随机分为外治组及内治组。治疗方法同前。观察指标仅收集受试者主观感觉。所有指标进行受试者治疗前后自身及组间对照。

实验结果表明:调经场高剂量对大鼠卵巢有增重作用,并使大鼠体内  $E_2$  水平明显升高,HP 含量下降;电镜下调经场高剂量组端脑皮质毛细血管周围的神经胶质细胞肿胀明显减轻,空泡区明显缩小,其线粒体的肿胀明显减轻。动物造模成功证实了游泳力竭实验在 AMI 疾病研究中的可靠性,为 AMI 的药理学研究提供了有力的方法和手段。调经场对 AMI 的防治有较好的疗效,为调经场在临床上的应用提供了有力的依据,可以证明调经汤具有通过提高激素水平,促进卵泡发育而达到调经以防治 AMI 的作用。同时调经场还能对骨质疏松起到防治作用,对提高运动能力及消除中枢疲劳亦有一定的作用。临床实验也显示,主观感觉临床治愈率为 85%,显效 15%(参照中华人民共和国卫生部《中药新药治疗临床研究》)。治疗前卵泡刺激素 65%、黄体生成素 64%、雌二醇 80%、孕酮 56%明显低于正常水平、睾酮治疗前  $0.48 \pm 0.19 \text{ nmol/L}$ 、痛经者前列腺素治疗前  $1772 \pm 202 \text{ pg/ml}$ 。治疗后卵泡刺激素、黄体生成素、雌二醇、孕酮均恢复到正常范围、睾酮治疗后升至  $3.26 \pm 1.323 \text{ nmol/L}$ 、痛经者前列腺素治疗后降至  $1112 \pm 246 \text{ pg/ml}$ 。血液流变学的血浆粘度值及红细胞刚性指数治疗前后有显著性差异。微循环的畸形数、乳头、乳下静脉丛治疗前后有显著性差异。

神志疲劳:1 个课题。

《运动性失眠的发生、生理生化变化和恢复方法研究》课题共分为调查工作、中医辨证分型和调神定志中医药治疗以及动物实验药效学三个部分。调查工作阶段主要了解国内外有关失眠与运动性失眠的现存所有资料;并深入不同项目及不同强度训练的国家和省级运动队掌握优秀运动员不同类型运动性失眠的第一手资料。中医辨证分型和调神定志中医药治疗阶段在广泛取得第一手资料的基础上,遵循中医辨证论治的原则,立足病机,根据我国运动医学专家张世明研究员等提出的运动性失眠属于运动性疲劳之一的理论,结合调查结果对运动性失眠做出分型;并借鉴中医治疗失眠证的成功经验,将古方血府逐瘀汤、温胆汤、六味地黄丸合理加减化裁分别运用于不同证型的运动性失眠(筋肉疲劳型、筋肉疲劳伴脾胃失调型、筋肉疲劳伴肾阴虚型)连续四周的治疗,并进行了服药前后去甲肾上腺素(NE)、多巴胺(DA)、5-羟色胺(5-HT)、5-羟吲哚乙酸(5-HIAA)等神经递质检测。动物实验药效学是用经成都中医药大学专家论证后的治疗运动性失眠不同类型(筋肉酸痛、脾胃功能失调、肾虚三种类型)处方——中药调神定志 1 号、2 号、3 号,进行 80 只小白鼠一次性游泳力竭运动以及用药后的中枢单胺类神经介质(NE、DA、5-HT、5-HIAA)与免疫参数(NK、LT、IL-2)的含量检测与观察。

结果显示,对 26 个国家、省、市级运动队、35 种运动项目、约 835 名运动员的问卷调查中发现有 249 名运动员伴有不同类型的运动性失眠,其发生率为 29.82%,其中,运动性失眠兼有筋肉酸痛者占第一位(82.68%),兼有脾胃功能失调者(包括肝胃不和,饮食积滞)占第二位(52.88%),兼有肾阴虚者例占第三位(17.78%),兼有脾胃功能失调与肾阴虚者占第四位(16.47%),其他各型(肝血不足,月经失调,郁证—心脾失调、心胆气虚,脏燥症等)占第五位(20.20%)。在治疗 30 例各型运动性失眠运动员中,临床治愈 5 人,占 17%;显效 10 人,占 33%;有效 8 人,占 27%;无效 7 人,占 23%。总有效率为 77%。NE 在各组服药后均明显下降;5-HT 和其代谢产物 5-HIAA 在各组服药后大多明显上升。而 NE 对中枢神经系统有兴奋作用,使大脑维持觉醒状态,5-HT 对大脑多呈抑制作用,有利维持大脑慢波睡眠,而慢波睡眠有利于体力恢复和疲劳消除。说明调神定志中药对治疗由大强度训练引起的运动性失眠,对帮助睡眠恢复有较好的效果。动物实验结果显示,调神定志中药有增加运动耐力、增加机体免疫力的作用;中枢单胺类神经介质在服用调神定志中药的各组 5-HIAA 含量升高,统计学检验有高度显著性差异;5-HT 含量升高,统计学检验有显著性差异;DA 和 NE 的含量改变无显著性差异。

三、课题的主要成果:包括理论与实际应用成果。

#### 1、《运动性疲劳的中医分型与诊断研究》:

共有 5 篇论文发表:

《运动性疲劳的中医分型与诊断研究》——《体育科学》1998 年 6 期发表;

《运动医学领域中西医结合的成果、问题与展望》——《中国运动医学杂志》1999 年在昆明组织的中西医结合运动医学研讨会上发表:

《运动疲劳与过度疲劳的中医诊断与防治》——2000 年全国运动营养培训班暨研讨会(北京)发表;

《运动疲劳与运动创伤治疗的中医药手段》——2000 年第 8 期全国训练科学化讲习班(广州)发表;

《运动性疲劳的中医分型与诊断标准研究》——第六届全国体育科学大会发表:

另,在备战13届亚运会、27届奥运会工作中,课题组深入近20个国家队,为重点运动员进行运动性疲劳的中医诊断、咨询以及提供运动性疲劳的消除方案。课题组负责人也是国家体育总局备战27届奥运会科研攻关与科技服务工作专家组成员,负责与参加了重竞技运动管理中心、水上运动管理中心、足球运动管理中心的运动创伤与运动性疲劳防治工作,对唐琳、李雪梅、黎泽文、崔文华等一大批优秀运动员进行了跟踪随访。为他们在奥运会、亚运会摘金夺银做出了贡献。

## 2、《疲劳和过度疲劳的诊断标准和基本鉴别原则的研究》:

完成或发表论文4篇:

生化监控恢复系统的建立和运作——第六届全国体育科学大会发表:

中国优秀运动员血液生化指标研究——已向《中国运动医学杂志》投稿:

血清谷胺酰肼 HPLC 测定方法研究小结——第六届全国体育科学大会发表:

大鼠递增时间游泳训练及其力竭后骨骼肌肌浆网  $Ca^{2+}$  转运改变及某些血液生化指标的回归分析——第六届全国体育科学大会发表:

另外,本课题研究的过程中,将疲劳和过度疲劳诊断系统在举重、赛艇、女子曲棍球、女子垒球、现代五项、女子排球、男子足球和冬季项目等国家级的专项队伍和19个省市和行业体协(云南、四川、陕西、湖南、天津、北京、福建、新疆、黑龙江、重庆、青海、吉林、山西、浙江、内蒙、江苏、湖北、香港、火车头体协)运动队进行了试推广,在进行系统监控后我们对不同类型的早早期过度疲劳采取了相应的营养学恢复手段,共开出生化测试分析报告和营养补充处方300余份。教练员和运动员按照我们的分析诊断和建议进行了训练计划的调整和合理的营养补充,在提高训练质量和加速运动员训练后体能的恢复上均取得了明显的效果。典型事例有:

国家女子曲棍球队在备战2000年奥运会时,由于采用了我们的监控恢复系统,顺利地承受了韩国教练员的高强度和大运动量的训练,并在训练后体能大幅度提高,最终以良好的成绩,进入奥运会的决赛圈,实现了曲棍球几代人的愿望。在奥运会的决赛阶段,取得了第五名的好成绩。

国家新组建的女子排球队,由于采用了我们的监控恢复措施,运动员很好地承受了高强度和大运动量的训练,其训练量达到和超过了历史最好水平,训练后体能大幅度提高。在短短的几个月的集训后,就以良好的成绩完成了今年的世界女排大奖赛和亚洲锦标赛的任务,使新组建的女排有了一个良好的开端。

男子足球队在2001年4月9日至5月27日的各战世界杯预选赛亚洲区第九小组赛和从2001年7月16日开始的备战亚洲十强赛工作中,使用了“疲劳和过度疲劳的诊断标准和基本鉴别原则的研究”课题研究中形成的科研成果,“运动员营养生化监控恢复系统”。通过生化测试和营养补充方案的制定和实施,使足球队运动员赛前训练和各场比赛的体能有良好的物质保证。对这男子足球队冲入世界杯起到了一定的积极作用。

## 3、《冰雪项目优秀运动员运动性疲劳的中医分型和诊断标准研究》:

共发表论文3篇:

《运动性疲劳中医理论进展》——《冰雪运动》1998年4期发表:

《冰雪项目优秀运动员运动性疲劳的中医分型和诊断标准研究》——第6届全国体育科学大会发表:

《人参二醇、三醇组皂甙对消除冰雪运动员运动性疲劳的研究》——第6届全国体育科学大会发表:

## 4、《中医消除运动性肌肉疲劳的临床与实验研究》:

共发表和待发表论文8篇:

《肌电图在运动性肌肉疲劳研究中的应用现状》——《成都体育学院学报》

1999年4期发表:

《运动性肌肉疲劳与DOMS及其中医研究》——《中国运动医学杂志》1999年在昆明组织的中西医结合运动医学研讨会上发表:

《延迟性肌肉酸痛及其防治某些进展》——《四川体育科学》2000年2期上发表:

《大强度肌肉离心训练及其抗肌肉疲劳中药对家兔体重、血红蛋白和脾脏组织结构影响的实验研究》——《中国运动医学杂志》2001年1期、第六届全国体育科学大会、北京体育大学出版社的《新世纪体育科学学科展望》一书中发表:

《连续离心训练及其中医疗法对家兔骨骼肌胶原蛋白的糖基多糖含量影响的实验研究》——《体育科学》2001年(第6届全国体育科学大会论文专辑)发表:

《中间丝蛋白与肌肉损伤》——被《中国运动医学杂志》录用,待发表:

《递增负荷连续离心训练及中医方法对骨骼肌生物力学特性的影响》——被《医用生物力学》录用,待发表:

《中医消除运动性肌肉疲劳的研究现状》——在北京体育大学出版社的《体育科学学科发展现状与未来》一书中发表。

另, 为备战悉尼奥运会的 10 多个国家队运动员赠送价值 6.5 万元的九九疲王酸痛口服液和九九疲王按摩乳。

#### 5、《中医消除运动性关节疲劳的临床与实验研究》:

发表和待发表的论文共 10 篇:

《中医方法对运动性膝关节疲劳后周围肌肉反应时的影响》——《体育科学》2001 年(第 6 届全国体育科学大会论文专辑)发表:

《初探血液流变特性与肝郁的关系》——《体育科学》2001(第 6 届全国体育科学大会论文专辑)发表:

《中医方法恢复运动性膝关节疲劳的实验研究》——第 6 届全国体育科学大会发表:

《大强度运动训练对兔关节软骨生物力学特性的影响》——第 6 届全国体育科学大会发表:

《运动训练对正常膝关节松弛程度的影响》——《体育科学》2000 年 3 期发表

《中医药恢复关节运动性疲劳的研究方向及技术路线》——《中国运动医学杂志》1999 年 4 期发表:

《运动训练对糖胺多糖的影响及检测》——《成都体育学院学报》2001 年 1 期发表:

《非周期大强度运动训练对兔关节软骨压凹特性的影响》——《中国生物医学工程杂志》录用, 待发表:

《运动性形体疲劳动物模型的实验研究》——《中国中医骨伤科杂志》2001 年 4 期发表:

《非周期大强度运动训练和中医方法对兔膝关节软骨基质的影响》——《体育科学》录取, 待发表。

另, LKB 膝关节松弛测定仪, 因具有市场前景, 拟申请专利推向市场。

#### 6、《中医消除运动性骨疲劳的实验研究》:

共完成和发表文章 6 篇:

《运动性胫骨疲劳动物模型的建立及补肾健脾或学方药对其作用机理的实验研究》——99 中国运动医学学术会议发表:

《中医外治法的研究现状及其在运动医学中的发展前景》——99 中国运动医学学术会议发表:

《从运动性骨疲劳到应力性骨折的病理机制》——第六届全国体育科学大会发表:

《中医外治法消除运动性胫骨疲劳的实验研究》——第六届全国体育科学大会发表:

《运动性胫骨疲劳动物模型的建立及补肾健脾或学方药对其作用机理的实验研究》——1999 年北京体育师范大学硕士论文:

《中医外治法消除运动性胫骨疲劳的实验研究》——2000 年北京体育师范大学硕士论文。

#### 7、《运动性脾胃功能失调的发生、生理生化变化和恢复方法的研究》:

共发表论文 2 篇:

《医务监督领域中西医结合的探讨》——《中国运动医学杂志》1999 年在昆明组织的中西医结合运动医学研讨会上发表:

《学习张世明老师关于运动性疲劳理论的探讨》——1999 年四川省中医药专家学术继承工作座谈会暨继承人学术交流会发表。

另, 课题组负责人是国家体育总局备战 27 届奥运会科研攻关与科技服务工作专家组成员, 参加了重竞技运动管理中心、水上运动管理中心、足球运动管理中心的运动创伤与运动性疲劳防治工作。同时, 作为课题研究成果, 为备战悉尼奥运会的 10 多个国家队运动员赠送价值 4 万元的九九疲王健脾胃口服液、理气液和消食液, 同时, 为备战九运会的多个省运动队提供了 2 万元的上述药品。

#### 8、《健脾生血中药消除运动性疲劳、提高运动机能的应用研究》:

作为课题研究成果, 为备战悉尼奥运会的 10 多个国家队运动员赠送价值 4 万元的九九疲王生血液。

#### 9、《健脾增免中药对运动员免疫机能及运动能力影响的研究》:

获奖、发表或完成论文 11 篇:

《剧烈运动对机体免疫功能的影响以及机制与调节方法的实验研究》——获 1999 年国家体育总局科技进步二等奖:

《运动、神经内分泌激素对免疫机能的调节作用》——《山西体育科技》1997 年 2 期发表:

《运动对免疫机能影响的研究进展综述》——《山西体育科技》1997 年 3 期发表:

《男子自行车运动员冬训大负荷周期中某些免疫指标的变化及针灸的影响》——《体育科学》1998 年 1 期发表:

《对男子自行车运动员冬训大负荷周期中某些免疫指标的观察分析》——《山西体育科技》1998 年 1 期发表:

《训练对运动员免疫机能的影响》——《上海免疫学杂志》1998 年 2 期发表:

《剧烈运动与训练诱发体内产生免疫抑制蛋白的初步研究》——《体育科学》1998 年 3 期发表:

《健脾补肾中药对女子山地自行车运动员内分泌指标的影响》——《山西体育科技》1999 年 3 期发表:

《健脾增免中药对小白鼠免疫机能及力竭性游泳运动能力的影响》——已投《中国运动医学杂志》:

《自行车运动员冬训初身体训练前后某些免疫细胞因子变化的分析》——已投《山西体育科技杂志》:



《健脾增免中药对运动员免疫机能及运动能力的影响》——报送第九届全运会科学论文大会:

另外,1998年承担本课题任务后,全力投入体能类项目自行车、田径中长跑队,致力于课题的实验和研究工作。在实践中健脾增免中药取得了良好的使用效果,其特点是,增免效果突出,并能较好地促进运动员负荷训练后疲劳的恢复,有效辅助运动能力的提高,如,山地自行车是自行车项目中最苦的项目,训练时间长,负荷较大,体力消耗多,2000年冬训期间,每天给运动员服用健脾增免中药,系统使用长达4个多月。在北方寒冷的气候中大负荷训练数月,竟然无人患病,这在历年的自行车队冬训中是少见的,有效地保证了训练质量,并在2001年上半年连续6场比赛中愈战愈勇,打出了多年来的最好成绩。其中1人获2001年冠军总决赛的第二名,得到同行教练员们的一致赞许。

#### 10、《健脾生血中药恢复运动性疲劳对心钠素表达的影响》:

发表与待发表论文5篇:

《力竭运动大鼠心脏心钠素表达的免疫组化研究》——《解剖学杂志》2000年4期发表:

《力竭运动大鼠心肌心钠素表达的变化》——《体育科学》2000年3期发表:

《力竭运动对大鼠心房肌心钠素致密颗粒的影响》——《上海体育学院学报》2000年1期发表:

《类脾虚运动性疲劳模型的实验研究》——《中国运动医学杂志》录用,待发表:

《健脾生血中药促进运动性疲劳恢复对血浆心钠素的影响》——《体育科学》录用,待发表。

#### 11、《运动性肾气不足、功能下降的发生机理、生理生化变化和恢复方法的研究》:

共发表论文4篇:

《中药消除运动性疲劳的研究进展》——《体育科学》1999年5期发表:

《一次力竭性运动和训练与补脾益肾中药对雄性大鼠睾酮合成酶活性的影响》——2000届北京体育大学博士论文、第六届全国体育科学大会发表:

《补肾益气类中药对重竞技项目运动员免疫功能的影响》——2000届武汉体育学院硕士论文、第六届全国体育科学大会发表:

《补脾益肾中药有助于长期大运动量训练大鼠免疫功能的恢复》——《中国运动医学杂志》2000年4期发表。

另,在备战全运会的安徽省摔跤运动员、跆拳道以及河北省重竞技运动员和田径运动员运动员进行了试验与应用研究,取得了一定效果。

#### 12、《运动性月经功能失调的发生、生理生化变化和恢复方法的研究》:

发表论文6篇:

《从蓉菟丝子合剂治疗运动性闭经34例》——《四川中医》1998年9期发表:

《调经汤对运动性月经失调的影响》——《成都中医药大学九九届毕业论文集》1999年6月:

《运动性痛经的中医药治疗研究》——《'99中国运动医学学术会议论文摘要》1999年11月:

《TRADITIONAL CHINESE MEDICINE TREATMENT FOR EXERCISE-INDUCED DYSMENORRHEA》——The 21<sup>st</sup> FISU / CESU Conference 2001·8

《运动性月经失调的动物实验研究》——第六届全国体育科学大会发表:

《益肾调经合剂治疗运动性痛经60例》——《四川中医》2001年10期发表:

另外,本课题之研究成果已在国家女子手球队、国家女子曲棍球队、国家女子垒球队、国家女子举重队、国家帆板队女队员、国家青年女子曲棍球队、四川省女子手球队、安徽省女子手球队、山东省女子手球队、北京部队女子手球队、甘肃省女子垒球队、吉林省女子曲棍球队、四川省击剑队女队员、甘肃省击剑队女队员、四川省帆板队女队员、四川省跆拳道队女队员、上海市跆拳道队女队员、山东省女子举重队、江苏省女子举重队、浙江省女子举重队、八一女子举重队、湖南省女子举重队、吉林省女子举重队、广东省女子举重队、辽宁省女子举重队、四川省艺术体操队、贵州省艺术体操队、江苏省田径队女队员。成都体育学院体育系女生、成都体育学院运动系女生、成都体育学院民族传统体育系女生、成都体育学院健美操代表队等使用,均获得良好效果。

本课题的研究结果在国家女子举重队征战第二十七届奥运会中得到了检验,为国家女子举重队囊括第二十七届奥运会女子举重金牌作出了重大贡献,相关课题组获得国家体育总局“第二十七届奥运会科研攻关与科技服务二等奖”,本课题组负责人获得个人“拼搏奥运贡献奖”,《从蓉菟丝子合剂治疗运动性闭经34例》获第二届华中地区科学技术推广大会优秀论文二等奖。

**13、《运动性失眠的发生、生理生化变化和恢复方法研究》:**

发表(包括完成)论文共 7 篇:

《运动性失眠的研究现状》——《成都体育学院学报》1999 年 4 期发表:

《运动性失眠的中医辨证分型》——《体育教育研究》2000 年 2 期发表:

《调神定志中药对小鼠游泳后中枢单胺类神经介质、免疫功能改变的实验研究》——《体育教育研究》2000 年 2 期发表:

《优秀运动员运动性失眠的发生与治疗》——第六届全国体育科学大会发表:

《运动性失眠的中医辨证分型治疗观察》——《四川中医》2001 年 4 期发表:

《运动性失眠的中医辨证与问卷分析》——《四川中医》2001 年 10 期发表:

《The Progress of Sporting Insomnia》——世界大学生运动会科学大会(北京)上发表:

《调神定志中药对优秀运动员运动性失眠血液单胺类神经介质的影响》——完成和投稿《体育科学》。

# 运动性疲劳中医分型与诊断标准的研究

张世明 叶锐彬 虞亚明 马建 刘波 梁翼 沈海 秦雪飞 王小勇

国家体育总局成都运动创伤研究所

## 1 导言

长期以来,关于运动性疲劳的诊断和恢复方法的研究一直受到国内外学术界的广泛关注。西医虽然在对运动性疲劳的机理和恢复方法的研究方面有一定认识,但在揭示运动性疲劳的本质和如何尽快消除疲劳等重要问题上仍无一个满意的,客观的及可操作性的结果。而中医在几千年的历史中积累了大量的恢复疲劳的经验,并在理论上以中医的整体观,阴阳,藏象,经络,卫气营血学说等对疲劳的本质,疲劳的证候分类,疲劳的诊断,以及消除疲劳的手段,方法等提出了一系列的科学解释。因此,近十多年来许多学者以及国家队和各省市运动队已逐渐将恢复疲劳的方法重点放到使用中医中药方面,并取得了十分显著的成效。然而,由于中医自身的局限性,目前中医对运动性疲劳的认识尚缺乏科学的理论指导和系统的诊断标准。鉴于此,我们希望根据中医基础理论“八纲辨证”对不同项目,不同运动强度下运动员产生的运动性疲劳进行中医辨证分型,并提出运动性疲劳中医证候诊断标准。在我们过去近十年的相关工作基础上及二年前承担国家体委“中医消出运动性疲劳的研究”和大量的备战奥运会,亚运会的医疗科技攻关的工作经验基础上,于1998年1月正式申报《运动性疲劳的中医分型与诊断研究》的课题。在课题实施过程中的1999年7月申请追加课题内容和增加时间。根据合同要求及课题设计,现已完成课题研究的所有内容,达到预期目的,现将课题组的工作进行总计结。

## 2. 编制《运动员疲劳证候调查表》及计算机软件程序,培训和提高研究人员的中医水平

根据运动性疲劳证候的发生规律,我们制定的调查表中包括了运动员的一般个人情况平常健康状况和训练中的自我反应情况,并重点了解训练后中医四诊(望,问,闻,切)及自我反应情况等五个大类,43个项目,96个小项,加诊断程序共有130个条目。并运用运动心理学“主观体力感觉等级表(Ratings of Perceived Exertion,简称RPE)为运动员进行主观体力感觉的问卷调查。使用大连理工大学体科所制造的EMOVC-101 II型电子肺活量计测量受试者的肺活量。调查表具有涵盖的内容多,信息量大、科学性强,突出中医特色,易操作性强,可重复,便于计算机统计等特点。在编制调查表的同时及以后的工作中,课题组自行编制了《运动员疲劳症候分析及统计软件》,满足了课题数理统计的需要。

根据以往工作积累的经验,要准确掌握中医望,闻,问,切的诊断技能,尤其是对脉象,舌象的准确把握在本课题的工作中起着重要作用,一些诊断的成立往往由于条件苛刻,要求症状,脉象、舌象必须一致,因此缺一项则诊断不能成立。为此,我们在课题组内组织了对标准的学习,统一规范了各项具体操作规范,明确分工,对诊断有重要意义的舌象和脉象的诊查均由课题负责人亲自实施,保证了课题研究的科学性、准确性和可重复性。

## 3 课题的具体实施

自1998年3月始,先后对参加1998年曼谷亚运会和2000年悉尼奥运会集训的国家队以及部分省市重点项目队和冬奥项目队,共计741人进行了运动性疲劳证候调查和诊断分析(见表1)。调查地域包括长春、北京、四川、昆明、广东、福建等省市。

### 3.1. 受试对象和一般资料

参加1998年曼谷亚运会和2000年悉尼奥运会集训的国家队以及部分省市重点项目队,其运动项目分布于国家体育总局11个管理中心所属的20个项目,共计741人(见表1)。

表1 741名运动员分布表

|        | 项目 | 男   | 女 | 合计  | 运动等级 |    |    |    |
|--------|----|-----|---|-----|------|----|----|----|
|        |    |     |   |     | 国际健将 | 健将 | 一级 | 二级 |
| 重<br>竞 | 举重 | 32  | 7 | 39  | 20   | 7  | 7  | 1  |
|        | 摔跤 | 109 |   | 109 | 4    | 30 | 26 | 9  |

|     |     |     |     |     |    |    |    |    |
|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|----|----|
| 技   | 柔道  | 29  | 46  | 73  | 6  | 21 | 31 | 5  |
|     | 拳击  | 4   |     | 4   |    | 2  | 2  |    |
| 田径  | 田径  | 84  | 49  | 133 | 17 | 33 | 17 | 25 |
| 游   | 游泳  | 12  | 4   | 16  | 14 | 2  |    |    |
| 泳   | 跳水  | 5   | 5   | 10  | 1  | 6  | 1  | 1  |
| 排球  | 排球  | 10  | 10  | 20  |    | 8  | 7  | 4  |
| 水   | 赛艇  | 30  | 37  | 67  | 5  | 27 | 14 | 5  |
| 上   | 皮艇  | 20  | 12  | 32  | 2  | 16 | 12 | 1  |
| 项   | 帆船  |     |     |     |    |    |    |    |
| 目   | 帆板  | 12  | 9   | 21  |    | 7  | 5  |    |
| 小   | 垒球  |     | 5   | 5   |    |    | 5  |    |
| 球   | 棒球  | 14  |     | 14  |    | 2  | 10 | 1  |
| 项   | 曲棍球 |     | 12  | 12  |    | 4  | 3  |    |
| 目   | 手球  | 13  |     | 13  | 1  | 11 | 1  |    |
| 自行车 |     | 10  | 12  | 22  |    | 2  | 9  | 1  |
| 足球  |     | 28  | 12  | 40  |    | 3  | 35 | 1  |
| 网球  |     | 3   |     | 3   |    |    | 3  |    |
| 冰雪  |     | 25  | 39  | 64  | 3  | 27 | 12 |    |
| 武术  |     | 7   | 1   | 8   |    | 4  | 3  | 1  |
| 合计  |     | 473 | 206 | 741 |    |    |    |    |

3. 2 741名运动员年龄男20.78岁(14—32),女19.86岁(14—39);身高男176.45cm(154—202),女168.54cm(145—190);体重男73.25kg(40—168),女61.81kg(40—120)。男女运动员平均运动年限6.21年。

3. 3 在741名运动员中平常身体强壮348例(49.29%),体质一般287例(40.65%),易感冒63例(8.92%)。有12例(1.7%)曾患肝炎,1例心肌炎,1例高血压病,24例(3.4%)患肠胃病。741名队员中有202例(28.61%)曾发生不同程度的骨、关节、韧带和软组织损伤。

3. 4 受试对象中其极限运动11例(1.56%),大强度运动323例(45.75%),中等强度运动363例(51.42%)。

## 4 研究方法

4. 1 制定《运动员疲劳症候调查表》

4. 2 观察测试方法与内容

4. 2. 1 严格按照中医“四诊”检查的内容,结合运动训练特点,制定出较全面的“运动性疲劳调查表”,由研究人员当面向受试对象进行问卷调查,并由专职人员对受试对象进行望、问、闻、切的四诊检查。同时,我们还对受试对象进行了主观体力感觉(RPE)评分和生命体征及肺活量等项检查,以获取更为全面的资料。

4. 2. 2 诊断标准是依据国家技术监督局颁布的GB/T16751-1997文国家标准《中医临床诊疗术语》有关条款制定。

4. 2. 3 训练中自我反应情况包括精神状态、喘气情况、肢体及躯干反应、出汗、口渴、饮水以及头痛、头晕、

恶心呕吐、胸闷、腹痛等内容。

4. 2. 4 训练后中医“四诊”检查,及自我反应和女运动员的月经表现。

4. 3 观察测试时机的选择

观察测试时机选择在中等强度以上的训练后 3 周,或训练结束后 1 周。

4. 4 数据处理

所有观察测试数据均输入计算机,以自编程序《运动员疲劳症候分析及统计软件》和 STATISTIC5.0 进行处理。

4. 5 运动性疲劳的中医分型和诊断标准的选择

根据中医对疲劳症候分型的理论和依据 GB/T16751-1997 国家标准《中医临床诊疗术语》有关条款,归纳出运动性疲劳的三个类型,6 种常见症候。

4. 5. 1 形体疲劳 主要指肌肉、筋、骨与关节的疲劳,多见肌肉酸痛疼痛、筋骨关节疼痛等症候;

脏腑疲劳 主要指易受累的脏腑功能失调和下降,多见脾胃功能失调(含肝胃不和、食积阻滞、脾气虚弱证),肾气不足(肾阴虚、肾阳虚证),气血不足(含气虚、血虚、血气两虚证),阴阳虚证(含阴虚、阳虚、阴阳两虚证),和月经失常(含痛经、月经先期、后期、先后不定期、月经过多、过少等证和闭经)。

神志疲劳 主要指精神和情志内伤,表现为失眠、精神不振、困倦厌训等证候。

4. 5. 2 常见的疲劳证

4. 5. 2. 1 筋肉疲劳酸痛证 以筋肉酸痛、发紧、发硬、筋肉压痛广泛、动作不协调、发僵、脉多弦等常见症的证候。

4. 5. 2. 2 关节、骨疲劳证 以关节筋骨疼痛、有压痛、微肿或不肿、脉多弦等为常见症的证候。

4. 5. 2. 3 失眠证 以夜寐不实、心烦不眠、五心烦热等为常见症的证候。

4. 5. 2. 4 气虚证 以神疲乏力、气短懒言、自汗、舌质淡、脉虚等为常见症的证候。

4. 5. 2. 5 血虚证 以面色淡白、头晕眼花、心悸多梦、脉细等为常见症的证候。

4. 5. 2. 6 阳虚证 以畏寒肢冷、口淡不渴或喜热饮、尿清便溏、舌淡胖、脉沉迟无力等为常见症的证候。

4. 5. 2. 7 阴虚(液、津亏)证 以口渴欲饮、小便短黄、大便干结、盗汗、五心烦热、口燥咽干、舌红少津少苔、脉细数等为常见症的证候。

4. 5. 2. 8 气血两虚证 以神疲乏力、面色淡白、气短懒言、头晕耳鸣、心悸失眠、舌淡脉弱等为常见症的证候。

4. 5. 2. 9 阴阳两虚证 以畏寒肢冷、五心烦热、眩晕耳鸣、心悸腰酸、舌淡少津、脉弱而细等为常见症的证候。

4. 5. 2. 10 脾胃功能失调证

肝胃不和证 以胃脘或肋肋胀痛不舒、嗳气、呃逆、胃酸、苔黄薄、脉弦等为常见症的证候。

食积阻滞证 以胃脘胀痛、食入胀闷、吞酸嗳气、厌食、便多或泻下不爽、肠鸣矢气、舌苔黄厚或腻、脉滑或弦等为常见症的证候。

脾胃虚弱证(脾气虚弱证) 以胃以胃脘隐痛、食少腹胀、口淡无味、便溏、神疲、肢体倦怠、舌淡、舌边有齿印、脉多虚无力等常见症的证候。

4. 5. 2. 11 肾气不足证

肾阴虚证 以腰膝酸软而痛或筋骨酸软、五心烦热、眩晕耳鸣、遗精、闭经、舌质红少津少苔、尺脉细数等为常见症的正后症候。

肾阳虚证 畏寒肢冷(腰膝以下尤甚)、面色 白、小便清长、夜尿多、舌淡苔白、尺脉细弱等为常见症的证候。

肾阴阳两虚证 以畏寒肢冷、五心烦热、眩晕耳鸣、腰膝酸痛、遗精早泄、尺脉弱等为常见症的证候。

4. 5. 2. 12 月经失常证

月经先期 以月经周期提前 7 天以上,连续 2 个周期以上为主要表现的月经失常症候。

月经后期 以月经周期延后 7 天以上,连续 2 个周期以上为主要表现的月经失常症候。

月经先后无定期 以月经周期时而提前,时而延后达 7 天以上为主要表现的月经失常症候。

月经过多 以月经血量较常明显增多,而经期、周期基本正常为主要表现的月经失常症候。

月经过少 以月经血量较常明显减少,或经期时间不足 2 天,经量亦少为主要表现的月经失常症候。

经期延长 以行经持续时间达 7 天以上,甚至淋漓半月始净,而月经周期基本正常为主要表现的月