

疲劳与恢复

编著 宗华敬

中国田径协会
《田径指南》编辑部

封面设计：杨健民

责任编辑：张传忠

疲 劳 与 恢 复

宗华敬 编著

中国田径协会《田径指南》编辑部出版

天津市田径运动科学研究所发行

河北省玉田县城关中学印刷厂印刷

787×1092毫米 32开本 5 $\frac{1}{8}$ 印张112千字

天津市津出登记证号1009号

1994年3月第1版 1994年3月第1次印刷

印数：1—1000 定价：6.00元

写在前面的余

疲劳与恢复是一对孪生姐妹，随着竞技体育事业的发展，运动训练带给有机体的负荷与日俱增，这一对孪生姐妹在相互制约、相互促进的过程中积累的矛盾愈来愈多，遗留下来的问题逐渐尖锐、突出，以致影响到有机体能力的发挥和表现。长期以来，在运动训练的实践中，已总结出了诸多成功经验和有效的手段与措施。如今，科学技术的进步，无疑给予人类提供了更多的选择，开拓了更为广阔的天地。辽宁‘马家军’的著名教头马俊仁即是这方面的范例。

‘疲劳与恢复’一书即是结合竞技体育方面的实践，从疲劳的机制入手，深入浅出地向读者介绍与恢复过程相关的营养学、医学、药理学以及祖国传统中医药学等各方面的知识与方法，籍此来补充教练员、运动员、体育管理人员对于疲劳恢复方面信息、认识的需求和了解。

应该指出，在探讨解决疲劳恢复问题的实践中，运用一些药物的方法早已不是什么秘密，伴随着国际奥委会公布的对于某些药物的禁令也不难理解这一事实的存在。当然，治疗与恢复过程中使用的多数药物是被允许的，但不能排除今后列入禁止使用药物清单中的可能。本书中将有关的药物从作用机理、剂量、疗效与危害性作了介绍。我们始终坚持，药物的主要功能在于对症治疗、拾遗补缺，帮助机体内、外环境的平衡，促进恢复与健康，这是与滥用兴奋剂、违禁药物来达到直接提高运动员成绩的目的背道而驰的。正确地了解各种药物的性能，掌握其治疗机制，避免误用是我们的初衷，相信广大读者是可以清楚鉴别的。

由于时间仓促，水平所限，在本书问世之时，必将留下许多的遗憾，愿此书为先导，以一石之力激起涟漪，为中华民族在竞技体育事业上自立于世界民族之林奉献绵薄之力。

目 录

写在前边的话

第一章 疲劳——过度疲劳的概念

- 1、疲劳的概念 (1)
- 2、过度疲劳的概念 (1)
- 3、疲劳——过度疲劳的表现类型 (1)
- 4、疲劳——过度疲劳的基本症状 (1)
- 5、疲劳——过度疲劳产生的机制 (2)
- 6、疲劳——过度疲劳产生的的直接原因 ... (3)
 - 6.1 运动训练方面的原因
 - 6.2 生活方面的原因
 - 6.3 健康方面的原因
- 7、神经系统疲劳——过度疲劳产生的机制... (4)
- 8、肌肉系统疲劳——过度疲劳产生的机制... (4)
- 9、疲劳诊断的方法 (5)
 - 9.1 教育学的观察方法
 - 9.2 生理机能的测定方法

第二章 运动性疲劳恢复的基本概念

- 1、何谓恢复过程 (7)
- 2、恢复过程的阶段划分 (7)
- 3、超量恢复的概念 (7)

4、完全恢复的概念	(7)
5、不完全恢复的概念	(8)
6、疲劳恢复的方式	(8)
6.1 积极性休息	
6.2 消极性休息	
7、疲劳恢复的手段	(8)
7.1 训练方法学手段	
7.2 医学生物学手段	
7.3 心理学恢复手段	
8、能量物质的恢复	(9)
9、心血管系统功能的恢复	(9)
10、肌肉系统功能的恢复	(9)
11、呼吸系统功能的恢复	(10)
12、神经系统功能的恢复	(10)
13、机体恢复状况的判断	(11)
13.1 观察法	
13.2 运动员自我感觉	
13.3 动作技能的分析法	
13.4 生理机能检查法	
13.5 心理机能测定法	

第三章 运动性疲劳恢复的基本措施

1、教育学(运动方法学)的恢复手段 ...	(12)
2、心理学的恢复手段	(13)
3、医学的恢复手段	(14)
4、生物学的恢复手段	(16)

5、营养学的恢复手段	(16)
------------------	--------

第四章 运动能力与营养学

1、何谓营养	(18)
2、何谓合理营养	(19)
3、何谓营养素	(19)
4、运动营养的基本分类	(19)
4.1 运动能力与能量供应	
4.2 运动能力与蛋白质供应	
4.3 运动能力与无机盐	
4.4 运动能力与维生素	
4.5 运动能力与水和电解质	
4.6 运动能力与矿物质	
5、赛前与赛期的营养补充	(27)
5.1 赛前的营养措施	
5.2 比赛日的营养措施	
5.3 比赛期间的营养措施	
5.4 比赛后的营养措施	
5.5 运动员有目的减轻体重期间的营 养措施	
5.6 运动员有目的增加体重期间的营 养措施	
5.7 各营养素在赛前、赛期及赛中、 赛后的补充及其作用	
6、强力营养食品介绍	(35)
7、推荐给各专项运动应考虑的营养特点 ...	(39)

- 7.1 田径运动进补的营养特点
- 7.2 体操运动进补的营养特点
- 7.3 球类运动进补的营养特点
- 7.4 游泳运动进补的营养特点
- 7.5 冰雪运动进补的营养特点
- 7.6 举重运动进补的营养特点
- 7.7 自行车运动进补的营养特点
- 7.8 水上运动进补的营养特点
- 7.9 拳击运动进补的营养特点

第五章 运动能力与药理学

- 1、何谓药物..... (43)
 - 1.1 刺激剂
 - 1.2 镇静剂
 - 1.3 利尿剂
 - 1.4 合成类固醇
- 2、药物的吸收 (45)
- 3、药物的代谢作用 (46)
- 4、药物的排出 (47)
- 5、药物的副作用 (47)
 - 5.1 刺激剂(也称之为兴奋剂)
 - 5.2 合成类固醇
- 6、提高运动成绩的 药物 (49)
- 7、禁用药物的检验程序 (51)
- 8、想方设法逃避检验 (52)

第六章 药物——运动药物

- 1、无机药品类 (54)
- 2、有机药品类 (54)
- 3、生药类(中草药物类) (55)
- 4、生物药品类 (56)
- 5、运动药物——类交感神经胺和阻滞剂 ... (57)
- 6、运动药物——同化激素 (62)
- 7、常见的药物种类 (71)
 - 7.1 化学有机类
 - (一)兴奋类药物
 - (二)麻醉止痛类药物
 - (三)合成代谢类固醇
 - (四)利尿剂类药物
 - 7.2 生物制品类
- 8、消炎类药物的应用 (84)
- 9、中草药及其制剂与运动能力 (88)

第七章 医学上常用的疲劳恢复手段

- 1、水疗 (94)
 - 1.1 淋浴 1.2 盆浴、浸浴 1.3 涡流浴
 - 1.4 脉冲式水力按摩浴 1.5 桑拿浴、蒸汽浴、土耳其浴
- 2、按摩 (97)
 - 2.1 自我按摩 2.2 互相按摩 2.3 医生按摩
 - 2.4 器械按摩

- 3、理疗 (100)
 - 3.1 红外线治疗仪 3.2 蜡疗 3.3 热、电、磁疗
 - 3.4 倒挂牵引 3.5 负氧离子
- 4、氧气治疗 (102)
 - 4.1 赛前补充氧气 4.2 恢复期补充氧气
 - 4.3 运动中补充氧气

第八章 恢复过程中需要注意掌握几个方面的尺度

- 1、恢复过程中注意使用有效合成的营养物质
..... (104)
- 2、恢复过程中注意使用有力的增效剂 (106)
- 3、恢复过程中注意使用恢复物品的有效和有
害剂量 (107)
- 4、恢复疗程后需有意识地进行退让式削减使
用的各类物品的剂量 (108)

附录 ()

- 1、推荐的各专项运动员食谱及营养成分举例
..... (109)
- 2、比赛中的兴奋剂检查及禁止使用的药物名
单..... (142)
- 3、主观体力感觉等级表(RPE, RPR) ... (160)
- 4、参考文献目录 (161)

第一章 疲劳——过度疲劳的基本概念

1、疲劳的概念

疲劳是一种自然现象。运动训练之中、之后，竞赛之后有机体感觉到一些劳累，这种现象一般称为疲劳。疲劳也是机体工作能力暂时降低的象征。

2、过度疲劳的概念

运动负荷量超过了有机体的承受能力，引起了机体产生劣变性的或消极的反应。过度训练引起的过度疲劳可严重地破坏训练的正常进行和运动员的身体健康。

3、疲劳——过度疲劳的表现类型

无论是从心理状态或是机能状态乃至运动能力方面都有明显的两极分化的趋势。（1）负荷强度过大易于引起兴奋型的疲劳，主要表现为：烦躁不安、易激动、头痛失眠、动作不协调不准确、出现多余动作较多等等；（2）负荷量过大易于引起抑制型的疲劳，主要表现为：表情冷漠、注意力涣散、四肢无力、行动迟缓、运动素质下降等等。

4、疲劳——过度疲劳的基本症状

疲劳的早期主要出现一些主观感觉方面的心理状况，一

般反应为：自我感觉疲惫不堪、食欲欠佳、睡眠不好、头晕眼花、呆滞迟钝，以及出现孤僻、沮丧、缺乏兴趣、信心不足、敏感固执、记忆力减退、容易激动等等。此时会伴随着运动能力下降、成绩停滞不前或下降的情况。若未引起足够的重视，没有采取相应的必要的措施进行调整，疲劳症状则进一步的发展，将出现客观指标的明显变化。在身体机能形态方面主要表现有：体重下降、头痛失眠、安静时脉搏和呼吸加快、血压升高、大量出汗、胃肠机能紊乱、心悸、心杂音、心律不齐、心电图异常、血红蛋白降低、白细胞总数增多、淋巴细胞减少、出现尿蛋白、血尿、神经机能严重失调等，并易患感冒、呼吸道感染、淋巴腺肿胀，易发生肌肉拉伤、膝踝关节扭伤等等。在运动能力方面主要表现有：素质下降、训练时极易疲劳、恢复时间延长、动作不协调、不精确、出现多余动作和错误动作、接受能力差、比赛准备不足，比赛时易受干扰、技术战术发挥不好、运动成绩下降等等。

5、疲劳——过度疲劳产生的机制

一般认为，疲劳同机体内能量物质的消耗过多和及时补充不足有关系；也有人认为疲劳与工作或运动过程中血液酸度的增加以及人体内的不断缺氧条件有关；从疲劳产生的部位来看，首先产生于大脑皮质的神经细胞中，于是有人认为和神经细胞中能量供给的三磷酸腺苷不足有关。通常的释义，当大脑皮质中能量物质消耗到一定程度时，皮质细胞由兴奋转为抑制，以后抑制逐渐扩散，影响动力定型发生紊乱，精神不振、感觉迟钝、动作不协调、不准确。从生理应

激的角度来看,训练总负荷超过了运动员所能承受的限度之后,负荷由量开始向质的方面转化,即从有效的生理刺激物变成了病理刺激物,引起过度训练—过度疲劳的病理性激现象。通俗地讲,作用于人体的各种有效刺激超过了一定限度,引起了人体机能和结构发生一系列异常变化,包括心理状态、形态机能、运动能力等出现不适应的严重反应。最突出的是神经过程过份紧张,神经系统的适应性营养功能受到了不同程度的破坏。

6、疲劳—过度疲劳产生的直接原因

可以说,产生的原因是多方面的。主要可归纳为三个方面:

6.1 运动训练方面的原因:(1)脱离训练原则,负荷安排不合理,负荷强度提高过快、过猛,负荷量过大,训练方法、手段不当,内容安排单调、重复始终,无兴趣。

(2)负荷后恢复时间太短,采取的恢复手段、方式不当,连续积累疲劳还未消除的情况下继续施加大的运动负荷。

(3)持续比赛间隔时间短,过于频繁,运动员长期承受着身体和心理的高度紧张。

(4)训练目标制定过高,以致屡遭败绩而受打击。

(5)生病或受伤后未痊愈即参加紧张的训练、比赛。

6.2 生活方面的原因:(1)生活制度不合理,白天生活无规律,晚间睡眠不足,嗜烟或酗酒,看电视过多。

(2)生活环境欠佳,居住条件太差,噪声、光线、学

习紧张、队内不团结、爱情不顺利、家庭负担过重。

(3) 营养状况不良, 各种营养物质摄入不够或失调, 矿物质、维生素缺乏。

6.3 健康方面的原因: (1) 持续一个时期患感冒、经常发烧、扁桃腺发炎。

(2) 肠胃不适, 消化不良, 胃肠发炎。

(3) 由各种原因引起的传染性疾病。

7、神经系统疲劳—过度疲劳产生的机制

疲劳首先自大脑皮层开始。有人认为大脑皮层中能量物质消耗到一定量时, 皮质细胞即由兴奋转为抑制, 抑制的扩散, 导致动力定型紊乱, 精神不振。也可理解为, 未出现疲劳时, 神经细胞的兴奋点升高, 以后由于本体感受器传入冲动不断传入到大脑皮质, 兴奋总和达到一定时间后, 则出现疲劳, 大脑皮质内抑制发展, 脑电图出现慢波, 即产生了神经系统的疲劳。

8、肌肉系统——过度疲劳产生的机制

肌肉系统的疲劳一般从局部的肌肉疲劳开始。局部的肌肉疲劳与其收缩的功能密切相关。特别是肌纤维中的快(白)肌纤维更易疲劳, 主要是与其较低的有氧能力有关。快肌纤维的有氧能力低而糖酵解能力高, 因之, 产生能量大部分来自无氧糖酵解, 从而引起乳酸的大量积累。可以证实,

短时间，高强度的练习发生的局部疲劳是由于乳酸积累所引起。耐力练习中的肌肉的疲劳则是包含了局部肌肉疲劳成份和全身疲劳的成份。至少是与肌糖元耗竭，低血糖，肝糖元耗竭，体内水份丧失，体内电解质丧失（如钾，钠），体温过高以及厌倦等有关。紧张活动时间较长，心肌，呼吸肌都疲劳，甚至会出现收缩力降低、放松不完善、抽筋、酸胀痛等反应。

9， 疲劳诊断的方法

疲劳诊断的方法包括教育学的观察和生理机能测定的方法两种：

9.1 教育学的观察方法：

观察运动员的反应，如出现了面部苍白，眼神无光，表情淡漠，连打呵欠、反应迟钝、精神不集中、运动素、质成绩下降等现象，即可说明有了初步的疲劳。

9.2 生理机能的测定方法：人体疲劳时，各器官系统的机能均会下降，下降的程度与疲劳的深度相关，因此可用生理功能测定法来判断疲劳，常用的方法有下列几种：

（一）呼吸肌耐力测定：连续测五次肺活量，每次间隔30秒，运动前、后进行对比，疲劳时，肺活量一次比一次下降。

（二）心电图：心肌疲劳后，S—t段向下偏移，t波可能倒置。

（三）肌肉张力：肌肉疲劳时，随意放松的能力降低，故肌肉放松时的张力增加，肌张力的振幅减小，可采用张力计测定。

(四) 医学测定法：安静时或运动前后进行各种机能测定可以从对照的数据中判定疲劳的程度。其理论依据是疲劳时心血管系统或呼吸系统的调节机能下降。

第二章 运动性疲劳恢复的基本概念

1、何谓恢复过程

人体机能和能源物质由负荷后的暂时下降和减少的状态回到并超过负荷前水平的过程称之为恢复过程。

2、恢复过程的阶段划分

在以往的教科书中，恢复阶段的划分一般为三至四个阶段。从实际的恢复过程来看，可以简单地划分为二个阶段。即快速恢复阶段和承担新负荷中的恢复阶段，快速恢复阶段也是常用的超量恢复阶段；由于在训练实践中根据恢复的规律和实际的需要，一般在恢复的第一阶段后均施加给运动员新的负荷，故第二个恢复阶段是伴随着运动负荷而实现的。

3、超量恢复的概念

在运动后的恢复阶段，被消耗的各种能源和人体必需的其它物质含量不仅恢复到原有的水平，而且在一定的时间内出现了超过运动前水平的现象，称之为超量恢复。

4、完全恢复的概念

指负荷后人体机能恢复到或超过了原来的水平时进行一次训练。人体机能完全恢复阶段适用于下列训练内