

第一章 体质与健康生活要素

第一节 体质与健康的概述

一、健康的定义

毫无疑问，健康是你生命中最重要，是每天生活的必要条件。那么什么是健康？长期以来，人们都把健康理解为“远离疾病和身体虚弱病症的一种身体状态”，其实这只是一种表面上的健康（apparently healthy），这是对健康的一种片面的理解。随着科学发展的和时代的变迁，人们对健康有了新认识，人们对健康的评价从医学和生物学的范畴，逐渐延伸到心理学和社会学的领域。

（一）健康三维观

1948年世界卫生组织（World Health Organization, WHO）（组织法）明确地提出了人类健康的新概念：“健康（health）不仅是没有疾病或不虚弱，而是身体、精神的健康和社会适应的完美状态。”简称“健康三维观”。由此可见，真正意义上的健康则应该是确保高质量生活的一种最佳身心状态，一种健康的感受与高质量的生活方式，并且能对社会做出贡献，这才算得上真正意义上的健康。

（二）健康五要素说

美国学者老森（Lawson）提出了与健康三维观相似的健康定义，认为个体健康应当在身体、精神、智力、情绪、社会等五个方面都处于健康和完美状态（图1），才称之为真正的健康，简称“健康五要素”。

一个健康的个体，他必须树立正确的价值观，具备实现有意义生活目标的能力，具有崇高的精神境界和个人信仰，以及和谐的人际关系和实现共同提高生活质量的能力。并且具备稳定的情绪、积极乐观的态度，积极应对日常生活中人际关系和环境压力。在长期的学习和生活中，努力学习、勤于思考、还能使健康个体始终具有成就感和满足感；具备高效运用身体体能应对日常工作以及度过空闲时间的能力。



（图1）

摘自季浏主编《体育与健康》

二、HELP 哲学观与健康

如何保障当今社会人类健康生存？HELP 哲学观的提出为当今社会保障人类健康生存提供了理论基础。HELP 是四个英文字母的首字母，H=Health，E=Everyone，L=Lifetime，P=Personal。理解 HELP 理论内涵将会帮助人们养成健康的生存方式，并影响终生。

HELP 中的 H 代表健康，意即 Health。健康是生命的根本，要使人们认识到健康的重要

性，而健康的生活习惯是健康机体的根本保证。只有从根本上理解和认识健康的含义，才能有效的付诸于行动，并保持良好的生活习惯，而良好的生活习惯将会有效地促进身心健康的发展，并保持机体具有良好的体质。

HELP 中的 E 代表每个人，意即 Everyone。具有要有健康的意识很重要，但关键是要使每个人认识健康的重要性，进而使每个人都能保证有良好的生活习惯，并影响周围的每一个人。这里健康教育很重要，要使每个人认识到：终生都要保持良好的生活习惯；健康效果的显现滞后于生活习惯和行为的改变；体育运动并非运动员的专利，体育运动不是为了艺术欣赏而出现，体育运动的根本目的是为了健康。这里强调每个人，最终目的是为了消除国民的健康差距，促进全民健康。

HELP 中的 L 代表一生，意即 Lifetime。年轻时人们可能并没有意识到吸烟、酗酒、运动不足等不良健康行为对机体危害的严重后果。只有到疾病发生时，才意识到这种行为的后果，要使人们认识到不良健康行为具有累积性。从生命的早期就开始重视健康行为，树立终生体育意识，将使你受益终生。健康的生活习惯实施的时间越早、越长，机体的受益时间就越持久，长期的健康生活习惯甚至还能改变某些疾病的遗传易感性。

HELP 中的 P 代表个人，意即 Personal。迄今为止，世上还没有一种能包治百病的灵丹妙药，同样，增强身心健康、提高身体体质也没有单一的行为或运动处方，健康的生活习惯应基于个人需求，每个人都要根据个人的习惯，在此基础上对个人行为做出调整。指导者同样要了解被指导者，做到因人而宜，并要强调循序渐进。

三、影响健康生活的因素

健康的发展受到众多因素的限制，主要是遗传、环境因素、个人受教育程度和体育锻炼是等四个方面。

(一) 遗传因素

毫无疑问，每个人的健康或多或少地受到遗传和进化的影响或制约，众多疾病的发生都有一定的遗传因素作用。近期的研究进展表明，遗传倾向不仅在普遍认为的先天性缺陷或遗传性疾病中起着重要作用，而且在后天的常见病，例如冠心病、高血压、糖尿病、某些癌症和常见的精神障碍中也起着重要作用。遗传因素可能会使这些疾病提前发生。例如，老年性痴呆最常见的阿尔茨海默，就在家族中遗传。现在还不能肯定癌症是否都会遗传，但是多达 10% 至 25% 的乳腺癌和结肠癌病例显示与遗传因素有关。冠心病以往人们普遍认为是由环境因素引起的。最近对家族史的研究揭示了冠心病有遗传倾向。糖尿病病例中约 85% 都为非胰岛素依赖性糖尿病（II 型糖尿病），这种糖尿病也有很强的家族遗传倾向。

健康的最终目标是提高所有人的生命预期值，即人类寿命。在已过去的上个世纪，生命预期值平均提高了近 66%。在美国，1900 年出生的婴儿平均存活 47 年，1930 年则提高了 10 年，至今，人类的生命预期值为 76 年左右。人类寿命的提高是社会人口健康程度提高的表现，是社会进步的最终体现。随着人类寿命的提高，人们开始追求生活的质量。健康指标除了单纯的长寿外，还应包括质量意义上的健康寿命，因此，在欧美比较流行的“健康体力”概念对老年人来说就尤其重要。最近，又有学者研究如何预防和减轻随年龄增长带来的生理衰退现象，并提出了优质生活标准（QOL），目的是使老年人能够过上健康而长寿的生活。

（二）环境因素：

可分为物理性的（如环境气候、空气污染）和社会性的（社会、家庭、工作环境、人际关系、经济收入）环境因素都可从不同角度影响健康；

在日常生活中，环境危害健康的事情时有发生。在户外，有空气污染，有些污染会加重哮喘或引发哮喘；太阳光和紫外线直接照射会引起皮肤癌和白内障。在室内，情况并没有好转。最近的研究表明，最严重的环境污染实际在室内，建筑材料、油漆、清洗剂等材料中均含有挥发性有机化合物，长期接触甲醛、苯等会使人患白血病。

社会性的环境因素在人类健康和疾病方面也起着重要的作用。广义的社会性的环境因素包括心理状态、社会状态、文化状态、种族和职业环境等方面。过去几十年研究重点都集中在饮食、体育锻炼与生活方式以及行为对健康的影响方面。但社会条件在人类健康方面也起着重要的作用。经济状况低下、缺乏社会支持会导致疾病已得到证实。营养不良、卫生条件较差、缺医少药也是影响健康的不利因素。失业、工作压力也会对健康有害。尽管社会和经济因素本身并不能创造健康，但它们为身体更加健康创造了条件。

（三）受教育程度

每个人受教育程度的不同，其社会价值观也不一致，从而影响对健康内涵的理解和行为的实施，所谓的生活习惯也在很大程度上受到教育程度的影响。受过高水平教育的人比受教育水平低的人能更多更有效地利用空闲时间进行运动。

但无论如何，有一点是得到共识的：对当今社会中的所有成年人而言，身体的健康对他们是最重要的（可能理解的程度会有差异）。一份美国公民社会价值观调查显示，99%的美国人最为关注的是身体健康，其次再考虑美满的家庭生活与良好的自我形象。

（四）体育锻炼

随着科学知识的普及和日常生活经验的积累，使人们逐渐认识到体育锻炼对健康的重要性。人体的心肺功能是影响健康的重要因素。人体通过肺的工作，将人体内的废气与外界进行交换，再通过心脏将携带氧气的新鲜血液流遍全身，以供应人体活动的需要。实践表明，经常进行体育锻炼的人，心肌细胞能获得更充足的氧气和营养供应，加强了心肌力量，使心脏搏动有力，增加了心脏的最大吸氧量与心输出量，提高了心储备能力，从而有利于人体的健康。

同时，经常参加体育锻炼的人能够在体育锻炼中体验到运动的愉悦感，从而调节个人的情绪，缓减由学习、生活或工作所带来的压力，使人在平时的学习、工作和生活中积极向上，能很好的协调人际关系等。可见，体育锻炼能促进人体的身心健康发展，并使人们养成良好的健康生活方式。

第二节 体质与健康的评价指标

一、体质与健康的关系

身体上的健康不仅仅是没有疾病和机体器官功能正常，除此之外还应具有良好的体质，体质是一种满足生活、工作及娱乐任务需要的能力，并且是机体预防疾病、增进健康、提高

生活质量的根本保证。

总体上讲，现今社会背景下对身体健康的评价，仅仅从健康（Health）角度出发是不够的，近年来国外相关著作都是从 Wellness 或 Total Fitness 角度讨论健康。《2010 美国国民健康计划》还提出活力日(activity days)概念，用“活力日”作为衡量健康的一个标准，所谓“活力日”是指个人所陈述的每周或每月感觉自我处在良好的健康水平并能够成功处理日常工作的天数，应该说机体“活力日”的多少是反映机体身心健康比较客观的一个量化指标。

总之，当今人类社会需要的是一种积极的健康，一种高质量的、对社会有所贡献的生存状态。需要强调的是，健康理念的演变是随着社会的进步的而发展，因此，人们对健康的评价和理解也应是动态的。

二、健康的评价

健康评价可能因为评价的视角不一，会有不同的评价方法和指标，从体育的角度评价健康，较常用的是“体质”这个指标。

体质(Fitness) 是从体育学角度评价健康的一个最综合指标。体质是人的质量，它是在遗传性和获得性的基础上表现出来的人体形态结构、生理功能和心理因素的全面的、相对稳定的特征。简而言之体质就是指机体有效与高效执行自身机能的能力，也是机体适应环境的一种能力。体质是众多参数的综合。

（一）与健康有关的体质直接与个体从事日常生活和工作的能力有关，主要包括：心肺血管机能、身体成份和肌肉骨骼系统机能（包括肌肉耐力、肌肉力量和柔韧度）。

心肺血管机能—是心脏、血管与呼吸系统协同工作的能力，提供给肌肉工作的燃料，它们的功能直接影响肌肉利用燃料长时间工作的能力。良好的心肺血管机能不仅能保证身体长时间有效地工作，同时也是机体工作后疲劳快速消除和机能有效恢复所必须。

身体成分—肌肉、脂肪、骨骼及其他组成机体成分的相对百分比。其中体脂是评价身体成份的主要方面，理想的体适能应有适当的体脂百分比。

肌肉耐力—肌肉重复工作的能力，耐力强的人可以长时间工作而不致过度疲劳。

肌肉力量—肌肉抵抗外力或移动重物的能力。一定的力量可使个体胜任那些需消耗体力的工作与娱乐活动。

柔韧度—关节活动的可能范围，由肌肉长度、关节结构及其他因素影响，良好的柔韧度可使关节在工作、娱乐中全范围活动。

这些与健康有关的体质因素从不同角度反映了机体的健康状况，对于防止运动不足性疾病的发生更是直接相关。

（二）体质中与技能相关的参数是灵敏度、平衡性、协调性、爆发力、反应时与速度。

灵敏度：指人在一定的空间迅速、准确的改变整个身体运动方向的能力。例如篮球、滑雪与摔跤运动就需要高度性灵敏性的运动。

平衡性：指人在静止或运动状态维持身体平衡的能力。滑冰、平衡木运动及建筑物上的高空作业就需要身体具有较高的平衡能力。

协调性：指人运用机体本体感觉在运动中流利、准确、协调地完成动作的能力。杂技、高尔夫、棒球、足球等运动需要很好的协调性。

爆发力：指人以最快的速度将身体能量转化成力量的能力。铁饼与铅球，或跳远的起跳等都是需要良好爆发力的运动项目。

反应时：指人接受刺激与对刺激进行反应之间的时间间隔。通常讲“反应快”，其实就

是说此人反应时短。赛车、短跑的起跑需要机体有灵敏的反应能力。

速度：指人短时间快速移动的能力。田径、足球、橄榄球等许多运动项目都需要此项素质。

(三) 代谢性体质是近年来提出的新的体质参数,主要包括血糖、血脂、血胰岛素、骨密度等。代谢性体质反映的是一种机能状态,它同许多慢性疾病的发生或发展直接相关,而且与运动锻炼的效果直接相关。通过运动锻炼可以降低血脂水平、控制血糖、提高骨密度等都能增强机体代谢性体质,减少各种运动不足性疾病的发生,并影响机体整体体质水平。

体质是三方面体质参数的综合表现。一个健康的人,三方面的体质参数至少达到适当水平,使机体能拥有一定的与健康、技能以及代谢体质成分。不同的体质特征之间存在着相互关系,但相互之间又有区别。一个拥有良好健康体质成份者并不一定具有优秀的技能体质,技能类体质还涉及到一个学习过程,但要拥有优秀技能体质的前提

是机体要有良好的健康体质。有些人体质发展会表现出不平衡性,如有时力量特别大的人并非一定拥有特别优秀的心血管机能,同样协调性极佳的人可能没有特好的柔韧度,这种现象的产生与个人的运动兴趣有关,指导者应予以正确引导。

良好的体质是机体具备身心健康的必要的身体生理基础。良好的体质有助于降低慢性疾病如冠心病的危险性以及其它慢性病发生或发展,提高机体免疫机能,抵御病毒侵害及细菌感染;良好的体质可使我们拥有更多的生命激情,积极地享受生命,感受生活,而利于心理健康;拥有良好的身体体质,使参与户外活动机会增加,并进一步增强体质,促成良性的健康循环。

三、生活方式与健康

众所周知,大多数所成年人的健康问题是与环境、生活方式密切相关的。生活方式就是人体受到一定的文化、民族、经济、社会、风俗、规范,特别是家庭的影响,而形成一系列的生活习惯、生活制度、生活意识。

生活方式对健康是极为重要的。不良饮食习惯、吸烟、喝酒和参加运动一样都是影响健康程度的因素。许多影响最佳健康状态和生活质量的因素也被认为是致病的危险因素。长久伏案工作的生活方式会导致各种慢性病,如心血管病、糖尿病和癌症的发生、恶化,影响患者的康复。这是在工业化国家造成非正常死亡和丧失自理能力等现象的主要原因。在很多发

健康的生活方式

美国加州大学公共健康系莱斯特·布莱斯诺博士对约 7000 名 11—75 岁的不同阶层、不同生活方式的男女居民进行了 9 年的研究,结果证实,人们的日常生活方式对身体健康的影响远远超过所有药物的影响。据此,莱斯特博士和他的合作者研究出一套简明的、有助于健康的生活方式,如下:

- (1)每日保持 7—8 小时睡眠。
- (2)有规律的早餐。
- (3)少吃多餐(每日可吃 4—6 餐)。
- (4)不吸烟。
- (5)不饮或饮少量低度酒。
- (6)控制体重(不低于标准体重 10%, 不高于 20%)。
- (7)规律的锻炼(运动量适合本人的身体情况)。

此外,每年至少检查一次身体。布莱斯诺博士指出,它适用于各种年龄的人,特别适用于身体功能处于下降阶段的人。若能遵循上述 7 种习惯去生活,那么将会使你终身受益。一般来说,年龄超过 55 岁的人如果能按上述的 6 种至 7 种习惯去生活,将比仅仅遵循三种或更少的习惯生活的人长寿 7—10 年。

展中国家也是这样。

经济学家福西（Victor Fuchs）在 1974 年出版的《谁将生存》（Who shall live）一书中对美国内华达州和犹他州两地居民的健康状况研究表明，犹他州居民的健康状况是全国最好的，而内华达州的居民的健康状况则较差。造成两地差异的原因主要是两州居民不同生活方式所致。他认为要想改变美国人健康关键在于美国人是否愿意为自己尽力。

尽管吸烟、久坐、饮食不合理和无节制饮食、酗酒、压力等因素都是与各种疾病有关联的危险因素，改变这些危险因素能显著减少疾病的发生，但它们却已根深蒂固地存在于我们的社会和文化中。

流行病学调查发现，在人类生命的后 1/5 阶段，即使机体没有疾病，表现为显性健康，但往往不同程度地存在着生活质量降低这一现象，造成社会负担的增加。生命前 4/5 阶段不良的生活习惯对机体功能造成的潜在的负面影响的累积，是导致生命后阶段生活质量低下的一个重要原因。

不良生活习惯，比如缺乏运动锻炼、不合理的饮食习惯等，可以使人类生命处于非健康状态，影响生活质量，限制人类寿命。研究证实，冠心病、高血压病、糖尿病、肥胖、癌症、骨质疏松症等现代社会多发病常见病的发生都与缺乏运动锻炼与营养过剩密切相关。年青时代的运动不足同样影响生命后期健康状态和生活质量，一份冠心病危险因子调查问卷显示，成年期冠心病患者在其少儿时代，20%患者有肥胖症，10%患者有高血脂症和较低的心肺耐力。

从这个角度讲，获得人类健康的一个根本途径就是要养成健康的生活习惯，养成运动锻炼习惯，终生坚持身体运动锻炼。提倡身体活动已成为当今世界许多国家提高国民健康水平预防慢性病的一个重要举措，美国疾病控制中心研究指出，如果美国公民不吸烟、不过量饮酒，膳食结构合理和进行经常性锻炼，其寿命有望延长 10 年。

也正是在这种背景条件下，各国政府都相应提出了符合时代要求的相应的健康计划，比如中国政府提出的《全民健身计划纲要》，美国政府提出的《2000 年人类健康计划》，加拿大政府提出的《健康加拿大计划》，新加坡政府颁布的《生命在于运动计划》等。各个计划工作重心都从降低未成年人死亡率转移至通过各种途径和手段（如积极的开展体育活动）有效地预防疾病与促进健康。美国、日本政府在本世纪初对原健康计划作了修正，分别提出了《2010 美国国民健康计划》和《二十一世纪健康日本》，计划的目标虽然也是集中于预防疾病与促进健康，但其内涵已获得极大的扩展，尤其强调身体活动对健康的促进作用，计划对体育活动作了量化规定，强调生活方式的改变对人类健康具有重要意义。

知识窗

现代人的生活方式中运动的缺乏，生活力活动成份的减少，静态生活方式比例的增结果是社会人口的疾病谱发生改变，运动不营养过剩或不平衡所致的社会文明病的发提高，各种社会文明病，如心血管疾病、糖尿病肥胖病、癌症等成为人类健康的主要杀手，1 年国家统计局发布，造成国民死亡的病因中症和心、脑血管疾病已由原来第 5、6 位上第 1、2 位。1997 年日本政府也公布，癌症和脑血管疾病已是日本国民死亡的主要疾病。的，经常参加体育运动逐渐被认为是减少这发病率的有效手段。越来越多的证据表明，是减少中风的有效手段，运动也能减少各种的癌症的发病机会（如结肠癌和乳腺癌）。

四、体育与健康促进

健康促进一词早在 20 世纪 20 年代在公共卫生文献中就已出现,近几十年才引起各国广泛的重视。对健康促进的定义较多,在 1986 年加拿大渥太华召开的第一届国际健康促进大会发表的《渥太华宪章》中指出“健康促进是促使人们提高、维护和改善他们自身健康的过程”,这一定义得到国际上普遍认同,并且表达了健康促进的目的和哲理,也强调了其范围和方法。

当今发达国家和我国疾病谱、死亡谱发生了根本性变化,其主要死因已不再是传染病和营养不良,而被慢性病所替代,心、脑血管病、癌症已成为这些国家的主要的死因,这些疾病与不良的生活方式、行为方式、职业和环境因素有关。

早在公元前 400 年,古希腊医学家希波克拉底(Hippocrates)就提出“体育锻炼是实现健康生活的根本手段”

积极从事体育活动是人类健康的根本保障。体育活动不仅仅是从身体角度、从机能角度促进健康,参加体育活动还可促进人间互相交流、沟通,释放心理压力,调节心理情绪。《中国大百科全书》对体育活动定义为:通过一些轻松愉快的身体活动使人转移对日常生活中的艰难和压力的注意力。

过去三十年中,一些运动在发达国家里已经得到普及,参加经常性运动的人数已经增加了许多,但能量消耗却在减少,多数的成年人并没有为健康而进行充分的运动。在许多发展中国家,伏案工作类型的人数比例也在不断增加。

调查显示:适量体育运动,每天消耗 150 千卡热量,或每周消耗 1000 千卡热量,冠心病发病风险可减少 50%,高血压病、糖尿病、癌症的发病风险降低 30%。

越来越多的证据表明,运动是减少中风的有效手段,运动也能减少各种类型的癌症的发病机会(如结肠癌和乳腺癌)。一个功能正常的运动系统是正常、独立、高质量生活的决定因素。运动可以延迟并防止运动系统的异常,诸如骨质疏松、骨折、腰背功能性疼痛和颈椎病。体育锻炼也有助于治疗运动系统失常和外科矫形手术后的恢复。运动对心理健康有着积极的影响。运动对减轻轻度和中度的心理压抑症状及对心理健康有良好作用。运动还有助于个性选择、心理平衡、认知能力等方面的积极转变。

美国曾以 25 个州的 100 余万中老年人为对象,就其日常运动程度与年死亡率进行了调查。他们按年龄分为 9 个组,再按平时运动的程度将各年龄分为 4 个小组,如表 1:从表可见,45—49 岁年龄组平时坚持运动的小组,年死亡率为 0.23%,即一年内每万人中有 23 人死亡;完全不运动组每万人中有 106 人去世。再如,65—69 岁年龄组平时完全不运动小组,一年中每万人就有 1033 人死亡;平时有少量运动的小组,死亡人数少到 385 人;为了

知识窗

在美国,统计资料显示,1965 年的全国医疗花费是占国民总产值的 6%,1990 年则提升至 10% 的比例;以 90 年代初期为例,他们每年的总医疗花费是 7500 亿美元,相当于每人每年要有 3000 美元的医疗费用支出。这个数字和 1980 年的情形比较,显示增加率为 203%! 而让美国政府卫生健康机构大感不平的是,所有疾病当中有 75% 的比例是因为那些可以适当控制的危险因素。如腰背痛,据资料显示,每年所带来的减产损耗约达 10 亿美元。又按去年时代周刊的报导指出,美国每年约有 150 万人罹患心脏病。每年接受心脏冠状动脉搭桥手术者约有 33 万人之多,而这类手术一次约需 3—4 万美元。另外,还有大约 19 万人在一年中作血管整型手术,这种手术每次约花费 7500 美元,总计每年美国在冠心病方面的手术费用达 110 亿美元!

健康，每周坚持运动 3~4 次以上的坚持运动组，死亡人数只有 138 人（见表 1）。

表 1

运动程度与死亡率的相关系数表				
年龄	完全不运动组	少量运动组	中度运动组	坚持运动组
45—49	1.06	0.56	0.38	0.23
50—54	2.08	0.80	0.55	0.33
55—59	3.60	1.58	0.85	0.59
60—64	4.90	2.32	1.19	0.92
65—69	10.33	3.85	1.74	1.38
70—74	11.02	4.92	2.60	1.56
75—79	16.05	6.55	3.46	1.96
80—84	16.43	8.49	3.96	2.49
85 岁以上	22.13	12.08	5.67	2.78

由此可见，适当的运动确能降低人的死亡率，延长寿命。健身运动和良好的体质有助于疾病预防。

预防医学专家指出：“健身运动关系到每个人的健康，这种运动可以直接减少许多主要慢性病的发生，并有助于遏制这类疾病的治病因素，疾病预防部门一直在寻找一种控制慢性疾病的良方，而健身运动或许就是捷径之一。在这点上，健身就好比是接种疫苗，推动了人类与传染性疾病的抗争的进程。”健身运动和良好的体质对于疾病治疗也有显著作用。即使疾病预防工作已是非常完善，也不能完全防止人患病。经常性地参加体育运动和良好的体质能够有效地减轻病症和促进康复，如糖尿病、心血管病、腰背痛等。体育活动和运动训练可以增加胰岛素的敏感性，降低血浆胰岛素浓度，增加葡萄糖的耐受力，这些均有助于改善糖尿病人的病症。经常锻炼还能够增强心肌，降低血压，提高密度脂蛋白胆固醇的含量，促进血液循环并增加心脏的功能。

总之，体育锻炼的好处很多，其特殊意义在于增强体质，提高健康水平。表现在两方面：一是克服现代生活带来的运动不足，消除现

运动是否可以长寿？

人们对健康的认识，如何保持健康，特别是体育锻炼能否有益于健康长寿等问题，存在着各自不同的观点。一种观点认为，只要进行体育锻炼，坚持者都能获得健康，这是种“运动必需论”。另一种认为，体育锻炼不一定能健康长寿，不运动而长寿的人也不少，这是种“运动怀疑论”。

德国柏林科学中心社会研究所的国民经济学家格特·瓦格纳博士（1989）的调查认为，“我们还是不能根据经验说明，被当作手段的体育运动对改善健康状况是否有效”。他说“虽然可以认为活动少会使人患病，从而使人少活若干年，也可以断定，通过体育活动最能避免心血管疾病。但另一方面也并没有证据可以说明，通过经常的体育活动会如所期望地改善健康状况。”瓦格纳又指出，“良好的教育和稳定的收入很可能是实现有健康意识的生活方式和较高预计寿命的最有效手段”。

但是，据美国权威医学期刊《新英格兰医学杂志》（1986）发表体育锻炼同延长寿命的关系的调查报告，认为成年人经常进行适度的而不是剧烈的体育运动可以大大延长寿命；被调查的对象是美国哈佛大学的 16936 名毕业生，对这些人的调查从 1962 年一直进行到 1978 年。研究发现：在那些年龄较大的毕业生中，参加高级体育活动的人的死亡率为根本不参加体育活动人的一半。甚至在那些在校期间不爱体育锻炼，而在毕业以后才开始锻炼的人，情况也是这样。所谓适度运动，就是每周作消耗 8371 千焦耳（2000 千卡）热量的体育锻炼，即相当于打 2~3 个小时的乒乓球，这样，比根本不参加体育锻炼的人死亡率降低 1/4—1/3。但是，每周参加打 3 个小时的网球或全场篮球的激烈运动，对于延长寿命没有明显的益处。

引自《中国体育资讯网》

代文明病（即运动不足病）的危险因素。只要消除运动不足，比消除任何单一的危险因素，如戒烟或限制动物性脂肪等，对于疾病预防上有更大的意义。二是提高机体对于外界环境变化的适应力和抵抗力有积极的意义。这就是在现代生活中，特别提倡运动必要性的缘故。

第三节 运动与健康研究新进展

一、运动与自由基

氧气维持着地球上绝大多数生物的生命。虽然氧对需氧生物是有必需的，但氧也有对生物不利的一面。那就是有氧元素形成的一系列氧自由基

自由基学说是 Harman 1956 年在分子生物学的基础上首先提出的，这一学说的主要论点认为在生物体内进行新陈代谢的过程中必须也会产生一些副产品，其中一些被称为自由基的物质可以与体内一些化学物质发生反应造成对机体的损害。由于这些物质都是直接或间接地由分子氧转化而来，而且具有比分子氧更活泼的化学活性，遂统称为活性氧。

自由基是具有未配对电子的原子、离子或分子等类物质。其寿命极短（ $10^{-5} \sim 10^{-10} \text{s}$ ）。通常少量地存在于人体内。人每天进行 17000 次呼吸，吸入的氧气有 2—5% 经氧化还原反应转变为自由基。高脂肪饮食会增加自由基的活性，因为脂肪分子环境比碳水化合物或蛋白质环境更容易发生氧化活动。辐射环境中，无论是太阳辐射还是医学性辐射，或者身处吸烟和汽车废气等污染的环境中，都会导致体内产生“自由基”。

自由基的过量合成会破坏 DNA、引起基因变异和产生异常的蛋白质，从而削弱免疫系统。自由基产生后又容易引起产生自由基的连锁反应，导致生物膜损伤，生物分子交联、灭活以及某些生理生化过程发生紊乱。据统计，至少有 200 种疾病与自由基有关。国际上公认自由基是人衰老的主要原因之一。

氧一直是运动训练研究的焦点，开始的研究仅限于氧的摄取、转运和利用，并且在运动训练中增加摄氧量是广大教练员、运动员追求的目标。目前有氧耐力已是评定身体素质必不可少的指标。20 世纪 70 年代中期，人们对体育运动中自由基的生成产生了极大的兴趣，自由基的生成逐渐被认为是引起运动性疲劳的重要原因之一，运动与自由基已经成为当前运动生物化学领域中的一个引人注目的课题。

Davies (1982) 报道大鼠的力竭跑台运动骨骼肌和肝脏自由基增加 2~3 倍。随后大量实验都集中在研究自由基导致的氧化损伤，当时的研究工作仅认识到自由基的毒性对机体造成的氧化损伤。

近 5~10 年的工作发现了活性氧在生理过程中的另一特性，与习惯理解的活性氧作用的观念相反，在生理条件下低水平的活性氧可以调节许多重要生理过程，如，免疫反应、细胞的粘质性、细胞增殖、炎症反应、代谢、衰老和细胞死亡。90 年代以来，越来越多的研究表明：活性氧可作为细胞的信号系统启动基因表达。当细胞受到适量的活性氧作用后，活

知识窗

在机体的代谢中，氧化呼吸链中的氧接受一系列氧化酶系统传递的电子，与氢结合成 H_2O 。在此氧化还原过程中，约有机体总耗氧量的 2~5% 可产生自由基，自由基的产生与抗氧化系统间处在一定的平衡状态。在安静状态骨骼肌组织中动脉血与静脉血氧含量分别为每 100 毫升血液 20ml 和 15ml。运动中骨骼肌动静脉血的氧含量增加 3 倍，骨骼肌血流量增加 30 倍，运动中流经骨骼肌的氧可增加 100 倍

性氧可作为细胞内的信号，激活转录因子并且促进细胞外信号对基因表达的影响。

运动时耗氧量增加，会意外地发生单电子氧自由基的量随之增加。美国老年医学学会(American Aging Association)建议, 40岁是一个关键的年龄, 40岁以下的人因为自由基修补系统尚佳, 无需顾虑运动的自由基问题, 而40岁以上的人要避免做太过剧烈的运动, 以免产生自由基伤害, 而一方面也要适当服用抗氧化物, 如常见的维他命 C、E、 β -胡萝卜素, 以及各种青菜水果。补充那些抗氧化物质可以减少自由基对机体的损害, 延缓运动性疲劳发生和加快体能恢复? 下面介绍几种常用的抗氧化物质。

(一) 维生素 E

维生素 E 是细胞膜内重要的抗氧化物和膜稳定剂。维生素 E 在维持肌肉组织的正常机构和代谢, 特别是在肌肉收缩期间的能量供给和钙离子摄取和释放有着重要的作用。补充维生素 E (400~1,600 国际单位/天) 可减少由大强度运动或其它情况引起自由基增加对机体的损伤。在高于海平面时, 补充维生素 E 可防止运动能力的降低。因此, 认为在高于海平面训练的运动员补充维生素 E 有利于运动成绩的提高。推荐每天补充 (d- α -生育酚) 维生素 E 的剂量为: 400~800 国际单位。

(二) 维生素 C

维生素 C 缺乏可大大降低耐力运动能力。补充维生素 C 可明显降低运动诱导的氧化应激。补充维生素 C 的安全剂量是 0.5~3.0 克/天。推荐每天补充维生素 C 的剂量为 0.5~2.0 克。

(三) 硒

硒是机体抗氧化系统组成成分谷胱甘肽过氧化物酶的必需成分, 适当补硒可提高谷胱甘肽过氧化物酶活力, 从而提高机体的抗氧化能力。有人报道给游泳运动员每天补充硒 100~150 微克, 可减少体内脂质过氧化, 提示补硒对耐力运动员可能有益。建议的补硒剂量为每天 100~250 微克。

(四) β -胡萝卜素

β -胡萝卜素是维生素 a 的前体, 具有清除自由基的功能, 所以 β -胡萝卜素对运动时的氧化应激有保护作用。推荐的 β -胡萝卜素补充量是每天 25,000—100,000 国际单位。

(五) 辅酶 Q10

辅酶 Q 是机体中要使用氧的所有细胞的必需成分, 因为它是物质氧化产生能量的过程中的氧化磷酸化呼吸链的电子传递体, 运动中能量的需求大大增加, 所以辅酶 Q10 可减少人心脏和肌肉自由基生成。对于要维持身体健康的人来说, 辅酶 Q 的推荐使用量为每天 30 毫克, 如果用治疗各种疾病, 所使用的量就要高于这一剂量。

(六) 番茄红素

番茄红素是近几年国际上最新发现的一种更强有力的抗氧化剂。它如同 β -胡萝卜素, 属胡萝卜素类物质, 在大多数水果和蔬菜中可以找到, 是一种天然的生物色素。由于它具有独特的化学结构, 所以可以消除自由基, 尤其是氧自由基。据报道番茄红素提高机体免疫功能的作用比维生素 E 强 100 倍。

总之, 体力活动尤其是急性大强度运动时体内自由基产生增加, 并且形成链式反应引起膜结构等损伤。虽然众多的研究结果不一致, 有关体力活动者补充抗氧化剂尚有大量的问题

需要阐明，但现有证据均支持运动后服用抗氧化剂。慎重应用抗氧化剂对膳食不足或体力活动（运动）时需求增加有益。

值得注意的是，自由基作为人体自然免疫系统的一部分发挥着有益的作用。长期滥用抗氧化剂可能有损自由基的正面作用。因此，补充抗氧化物质前要了解运动人体的抗氧化状态，所用的剂量要适度，最好在运动营养师或医师的指导下服用。

二、运动与细胞凋亡

细胞凋亡又称程序性细胞死亡（programmed cell death），是一种基因控制的细胞自主死亡方式，其形态学方面的变化包括：DNA 断裂、染色质浓缩、膜结构肿胀、细胞皱缩、凋亡小体的形成，最后凋亡小体（apoptotic body）被邻近的细胞如：巨噬细胞、上皮细胞甚至肿瘤细胞吞噬、销毁。细胞凋亡是广泛存在于组织细胞的基本生物学现象，它与细胞坏死有明显的不同，凋亡的细胞周围没有炎症反应，因为细胞凋亡过程内的细胞器不发生裂解，细胞内容物不外漏。而细胞坏死的形态特征为：细胞膨胀、破裂、出现炎症反应。典型的损伤类型是离心受缩出现的延迟性肌肉疼痛。而细胞凋亡通常是对机体有利的，可消除损伤、衰老、突变的细胞，维持机体正常的生理机能。

知识窗

细胞凋亡失衡会导致严重后果，凋亡太多可致中风或老年痴呆等病变；凋亡太少可致肿瘤或自身免疫疾病。

大量的实验证据表明：力竭运动可诱导淋巴细胞凋亡，是运动淋巴细胞减少症的原因之一。运动小鼠自发跑步后凋亡肌核和凋亡的内皮细胞数量均增加。尽管对小鼠运动后骨骼肌细胞如何产生凋亡以及为什么产生凋亡，目前机制仍不清楚。但出现了一些假说，其中具代表性的假说为：运动期间骨骼肌代谢增加导致活性氧产生增多。当活性氧产生显著增加可导致 DNA 损伤，可直接诱导细胞凋亡。另外 Allen 等 1997 年的研究也支持了此假说，该实验指出：运动训练可上调某些抗氧化酶的活性，特别是细胞凋亡引起的骨骼肌细胞核丢失减少，并且研究观察悬浮 14 天的大鼠骨骼肌发现，生长素、胰岛素生长因子（GH / IGF-1）结合运动训练可防止及细胞核的丢失。

总之，运动后可导致骨骼肌细胞凋亡，目前还不完全清楚其机制。运动机体组织暴露在特殊的应激状态下（ Ca^{2+} 、糖皮质激素、自由基），诱导的细胞凋亡可能是机体清除受损细胞的正常过程，过量的运动或过量的离心运动可导致机体损伤出现炎症反应，导致细胞坏死或凋亡，细胞凋亡是部分可逆的过程，治疗干预可试着减弱细胞凋亡过程。目前仍有不清楚的问题：1、确切指出那些细胞和多少细胞丢失是由于细胞凋亡或细胞坏死。2、在细胞凋亡过程中什么阶段才发生细胞不可逆的丢失。

三、运动与免疫

当流行性疾病袭来时，有的人很容易被感染，有的人却安然无恙，非常健康。造成这种区别的就是人体抗病能力的强弱，也就是人们常说的免疫力的好坏。参加体育锻炼是否能增强机体对疾病的抵抗力？

运动与健康的关系研究一直是运动医学领域研究的热点问题。本世纪 60、70 年代就有相关报道运动员在经大运动量运动后，或在比赛期间容易感染各种细菌和病毒性疾病，运动训练可能影响机体的免疫系统。当时因缺乏客观的实验依据，未发现训练后免疫机能变化的根本原因，未能引起运动医学工作者的足够重视。近十年来，随着分子生物学技术的飞速发展，运动医学工作者对运动训练是如何与免疫系统相互影响而使人体健康状态发生改变进行

了大量的实验研究，发现了许多有意义的研究成果。

（一）适宜的运动有助于增强机体的免疫能力

运动对于我们的身体好处是众人皆知的事，除了可以让人们释放心理压力，免除心血管疾病之苦，伸展筋骨，可以说是百病良医。但是还应清楚，运动需要专业知识的指导，否则运动不足毫无效用，过度运动却又容易造成运动伤害。

淋巴细胞是构成免疫系统的主要细胞群体，是执行免疫功能的主要细胞成员，淋巴细胞可分为许多表型与功能均不同的群体，如，T 细胞、B 细胞、自然杀伤细胞（NK 细胞）等。在所有的淋巴细胞中，NK 细胞是运动过程中反应最为明显，变化幅度最大的一类淋巴细胞。NK 细胞浓度与 NK 细胞的自然杀伤活性呈正相关。在健康状况良好的状态下，中等强度的运动有助于促进免疫功能的提高，淋巴细胞反应性提高、NK 细胞的活性加强，机体抗感染的能力加强。

在动物实验中发现：适当的运动训练能增强动物对肿瘤发病的抵抗能力，减缓实验动物体内的肿瘤生长速度，减轻小鼠乳腺癌的转移。流行病学的调查显示：长期坚持有氧运动，可防止肿瘤的产生，尤其是结肠肿瘤和女性生殖器的肿瘤。

运动能够预防癌症的原因可能是：肿瘤形成是由于肿瘤细胞的细胞凋亡机制受阻，肿瘤细胞死亡减少所致。肿瘤之所以发生不是因为细胞生长过快，而是细胞死亡太慢造成的不平衡结果。运动可能有助于恢复衰老细胞的凋亡速度，以维持机体的稳态而有助于肿瘤的预防。

（二）大强度运动导致机体抗病能力下降

运动是增进健康、益寿延年的重要手段。然而，运动量并非越大越好。有研究发现：在运动员大运动量训练期间，运动员上呼吸道感染的发病率明显增加。大强度的运动负荷可导致机体免疫能力的下降，机体感染的可能性增加。早在 80 年代初就有报道越野滑雪运动员比赛后免疫球蛋白水平下降，这种变化持续到运动结束后数小时，运动后 24 小时才能恢复正常。这种现象在游泳和马拉松比赛结束后都有报道。免疫球蛋白是具有抗体活性或化学结构上与抗体相似的球蛋白。它是由 B 淋巴细胞产生，普遍存在于血液、组织液及外分泌液中。

运动强度是影响运动过程中 NK 细胞变化的关键因素。运动强度越大 NK 细胞的变化就越明显，主要表现为外周血液 NK 细胞数量和功能的下降，这种现象除与巨噬细胞和中性粒细胞的过度激活有关以外，有人认为还与运动肌肉损伤有关。中性粒细胞是血液中数目最多的白细胞，它们是机体非特异性免疫功能一个重要组成部分，直接参与机体免疫系统的第一道“防线”。适量运动提高中性粒细胞功能。但高强度运动后，中性粒细胞功能一般受到抑制，尤其是它的杀菌作用。

运动过量可使机体免疫功能受到损害影响健康。这是可能因为人在剧烈运动时，体内会产生较多的肾上腺素和皮质醇等激素，当这些激素增加到一定数量时，可使免疫器官中的脾脏产生白细胞的能力大为降低，致使淋巴细胞中的 A 细胞、B 细胞以及 NK 细胞的活性大大降低，其中自然杀伤细胞可减少 35%。一般而言，剧烈运动后的免疫力降低要维持 1 小

知识窗

加拿大多伦多大学的研究人员日前表示，适度的运动为每周 3 次的有氧运动，如果运动强度过大、频率过高，反而会让免疫力下降。在这个研究中，多伦多大学针对 19—29 岁的不常运动者，让他们分别每周进行 3 次或 5 次的 40 分钟有氧运动，连续达 12 周之久。从血检中发现，每周运动 5 次者，免疫细胞数量减少 33%，每周运动 3 次者免疫细胞数量没改变。因此，只要每周 3 次，每次 30 分钟持之以恒的有氧运动，就能达到保健的效果。

时左右，要经过 24 小时以后才能恢复到原来的水平。机体免疫力降低，当遇到病菌、病毒侵袭时便容易罹患感冒、肺炎、胃肠道感染性疾病。因此，体育锻炼要讲究适度，以锻炼后精神饱满、不感到疲劳为标准。

总之，急性短时间中等强度运动激活免疫系统并提高机体免疫功能；长时间的耐力运动或长期的强化性训练则抑制免疫功能，但并非所有接受大运动量训练的运动员在训练结束后都会出现与免疫功能抑制相关的疾病，其原因可能是在淋巴细胞功能抑制后，机体内还存在一道“防线”。即中性粒细胞功能，作为非特异性免疫功能的一部分，它又是机体免疫系统的第一道“防线”。当机体免疫功能被抑制尤其是淋巴细胞介导的功能低下时，中性粒细胞被广泛动员以代偿此时的淋巴细胞功能的低下，这一代偿系统的功能直接影响甚至还决定此时运动员对疾病的抵抗力。

（三）运动性疲劳

疲劳是人在工作、生活或运动过程中出现的组织、器官甚至整个机体工作能力暂时降低的生理现象。它是防止机体或其某一部分过度疲劳的保护性机制。疲劳对人们的身体和健康都会产生很大的影响。疲劳机制的研究及疲劳的恢复问题一直是运动医学领域的研究热点。自 1880 年 Mosso 研究人类的疲劳问题开始，至今已有 100 多年的历史。运动疲劳是指运动本身引起机体工作能力降低，难以维持一定的运动强度，经过适当时间休息后又可以恢复的现象。这种生理反应被认为是机体防止过度疲劳发生的保护机制。引起疲劳的原因是大运动量运动造成的，而不是由于疾病、药物、环境和营养等因素造成的。运动能力下降是暂时性的，经过休息可以恢复。

运动性疲劳可以使人们有局部或全身性的不适感。这种感觉是几乎每个人都体验过的。但是疲劳的感觉往往跟心理因素有关，疲劳的程度与疲劳的感觉并不完全一致，心理因素可以影响人的运动能力。疲劳可分为生理疲劳和心理疲劳。生理疲劳是由于身体活动或肌肉收缩而引起的疲劳，主要表现为机体工作能力下降。心理疲劳是由于心理活动所造成的一种疲劳状态，其症状表现为注意力不集中，记忆力减退，思维、反应迟钝，其行为表现为：动作迟缓，动作不灵敏，准确性下降，动作的协调性降低，睡眠障碍和情绪烦躁不安等。

1. 疲劳机制的几种假说

上世纪以来，就对运动性疲劳产生的生理生化机制作了大量的研究探讨，并提出几种假说：主要包括以下几种。

（1）衰竭学说

该假说认为疲劳的原因是体内某种供能物质的消耗过多。例如，进行长时间运动时血糖降低与运动性疲劳的发生有密切关系，但如果补充糖使血糖恢复和保持正常，运动能力也可有一定程度的恢复。

（2）堵塞学说

该假说认为疲劳是骨骼肌内某些代谢产物的积聚过多所引起的，如乳酸浓度增加过多，乳酸解离后产生的氢离子可引起许多不良作用；肌肉中 PH 值下降，可以抑制磷酸果糖激酶，从而抑制糖酵解，使 ATP 合成速度减慢，氢离子可以置换肌钙蛋白中的钙离子，因而阻断了肌肉收缩，阻碍神经肌肉接头处的兴奋传递，抑制脂肪酶的活性，限制自由脂肪酸释放，从而影响脂肪氧化供能。这些不良作用都可使肌肉收缩能力降低。

（3）“内环境稳态失调”学说

机体内环境的相对稳定是组织器官保持其最佳功能状态的基础和前提。一方面组织器官的活动可引起组织内环境发生变化，另一方面机体又具有完善的调节机制，可以通过神经内分泌系统、呼吸系统、泌尿系统、血液循环系统等系统维持机体相对恒定的内环境稳态，是一种动态平衡。在机体长时间剧烈运动情况下，由于组织器官产生的代谢产物和安静时相比

大大增加,超过机体的代谢调节能力时,将导致机体代谢性酸中毒、血液 PH 值下降、严重脱水等导致血浆渗透压及电解质浓度的变化都,从而引起疲劳。

(4) 保护性抑制学说

该学说认为无论是体力的或是脑力的疲劳,都是大脑皮质保护性抑制发展的结果。当短时间运动后大脑皮质运动区的兴奋性降低,长时间运动后,因神经细胞长期兴奋而导致大脑皮质广泛部位兴奋性减低。 γ -氨基丁酸为中枢抑制性介质,长时间运动后脑内 γ -氨基丁酸浓度显著增加,大脑保护性抑制过程得到加强。此外,血糖下降、血氨增加、缺氧、PH 下降、无机盐丢失及渗透压增高等因素,都可引起大脑保护性抑制的产生。

2.运动性疲劳的恢复过程

运动性疲劳的恢复过程目前有超量恢复学说和应激学说两种

(1) 超量恢复学说

运动时和运动后供能物质的变化是消耗和恢复过程保持平衡的结果。运动时以消耗过程为主,恢复过程无法与消耗过程相匹配,表现为能源物质数量下降。运动后休息期,以恢复过程为主,消耗过程下降,因此,能源物质逐渐恢复,达到或超过原来水平。这主要是从运动时能源物质的消耗和结构蛋白的变化和恢复过程的规律的角度说明运动能力提高的机理。所以,超量恢复学说为大运动量训练、训练的节奏、系统性等提供了理论基础。

(2) 应激学说

运动训练最主要的目的是提高运动能力。因为运动成绩与完成项目比赛有关的各系统机能能力的协调性、合理性、及时获得最大功率的表现力密切相关。应激和运动训练所引起的身体的变化、恢复和适应过程的规律有一致性,故为应激学说。应激学说在运动训练中的应用主要是针对不同专项、不同性质的激烈超负荷运动时机体产生的应激反应,并以垂体——肾上腺皮质激素调节为核心,从机体的能源储备和动员能力、代谢和机能调节能力、身体防御能力三个主要方面研究运动训练对身体生理、心理适应和提高过程的规律,同样为超负荷的大运动量训练、训练期适应和运动能力提高提供理论指导。所以,应该用应激学说的基本原理来掌握训练强度、恢复过程和机能适应,已成为运动训练的一个重要理论问题。

上述两种学说从不同的角度说明运动负荷要适当地达到最大,安排适宜的休息间歇,掌握好大、中、小运动负荷节奏,运用最有效的恢复手段,使身体不断适应强烈的负荷应激。

3.消除运动性疲劳的常用措施

为了运动性疲劳时下降的各器官系统的机能尽快得到恢复,以及运动中所产生的代谢产物尽快消除,防止疲劳积累而造成过度疲劳,一般可采用以下消除疲劳的方法。

(1) 积极的活动性休息

一般在剧烈运动后,立即停止运动会影响静脉血的回流,易导致血压下降,从而造成暂时性脑贫血,引起一系列的不良反应。运动后放松练习不可缺少,放松练习是消除疲劳、促进体力恢复的一种有效措施。可使心血管系统、呼吸系统由较高水平逐渐过渡到安静状态,还可以加速乳酸的消除,有利于疲劳的恢复。

放松练习包括较慢的心脏血管功能练习和上肢、下肢、臀部、背部及躯干的拉伸练习。拉伸练习也要循序渐进,避免动力性拉伸肌肉时用力过大。拉伸练习可消除肌肉痉挛,改善肌肉血液循环,减轻肌肉酸胀和僵硬程度,消除局部疲劳的作用。

(2) 充足的睡眠

睡眠是消除疲劳、恢复体力的最好方法之一。睡眠时大脑皮层的兴奋过程降低,体内分解代谢处于最低水平,而合成代谢过程则相对较高,有利于体内能量的蓄积。因此,运动员每天应保证充足的睡眠时间,一般每天不少于 8—9 小时。大运动量训练和比赛期间,睡眠时间应适当延长。青少年运动员的睡眠时间应比成年运动员长,必须保证每天有 10 小时睡眠。同时运动员也应安排一定时间的午睡(1.5—2 小时)。

(3) 合理营养

运动疲劳后，营养物质的补充非常必要。运动时所消耗的物质靠饮食中的营养物质来补充，运动训练和比赛后，合理营养有助于运动员体力恢复和运动性疲劳的消除。因此，运动后应根据运动项目的特点补充足够的糖、蛋白质、维生素(维生素 B₁、B₆、C、E)、无机盐(钠、磷、铁)和水等。同时，各种高能饮料、电解质运动饮料及一些营养滋补剂等对体力恢复也有助益。

(4) 按摩

按摩是消除运动性疲劳的重要手段。它可改善局部或全身血液循环的状况，促进代谢产物的消除，减轻肌肉的酸痛和僵硬，提高肌肉的收缩力，改善关节的灵活性。按摩有人工按摩、机械按摩、水力按摩和气压按摩四种，其中人工手法按摩是最受运动员喜欢的消除疲劳手段，有着良好的效果。可根据运动员承受运动负荷部位，进行局部或全身手法按摩。有条件的运动员也可采用有振动的机械按摩和脉冲水力按摩及气压按摩，这对放松肌肉、消除肌肉酸痛和恢复体力也有较好作用。

(5) 物理疗法

物理疗法消除运动性疲劳的种类较多。训练和比赛后采用局部热敷和温水浴是一种最简单易行的消除疲劳手段，它能促进血液循环，加强新陈代谢，减少肌肉中酸性代谢产物的堆积，放松肌肉和消除肌肉僵硬、紧张及酸痛。热敷的温度以 47℃-48℃为宜，时间约 10 分钟左右。温水浴的水温一般以 40℃为宜，每次时间控制在 15-20 分钟。还可根据运动性疲劳的程度和条件，采用光疗、蜡疗、电疗、蒸气浴、干燥空气浴等恢复手段，这些手段也可促进血液循环，加速疲劳的消除和机能恢复。

(6) 药物

为了加速运动性疲劳的消除，运动后可适当服用一些药物，如中药黄、刺五加、参三七、维生素 c、B₁ 等。这些药物都有调整中枢神经系统功能，扩张冠状动脉，补气壮筋等作用，对促进疲劳的消除有一定的效果。另外，也可适当服用蜂王浆、人参、鹿茸等，也有养血补气、增强体力、消除疲劳的作用。

(7) 心理恢复法

运动性疲劳在人体中除了有躯体性疲劳外，还有心理性疲劳。因此，运动性疲劳后采用心理调整、自我暗示、放松训练和气功等心理恢复手段，能调节大脑皮层的机能，减轻紧张情绪，放松肌肉等，对消除运动性疲劳有良好效果。

第二章 体育保健的原理与方法

第一节 人体运动的能源

人们无论是日常生活，还是从事体育锻炼，都需要依靠各种营养素来提供能量。但营养素不能直接被人体所利用，必须经过一个释放、转变、合成的过程，才能成为人体细胞所能利用的高能磷酸化合物——三磷酸腺苷（ATP）。ATP 是人体唯一可以直接利用的能源物质。人体肌肉中含量很少。因此，只有不断合成才能满足不同运动的需要。磷酸原系统、乳酸能供能系统、有氧代谢供能系统是人体三大供能系统。人体从事的各种不同运动项目，其能量供应都分别属于这三个供能系统，而发展这三个供能系统的方法又各不相同。

一、磷酸原系统（ATP—CP 系统）

这个系统是当 ATP 分解放能后，磷酸肌酸(CP)立即分解放能以 ATP 的再合成，这一过程十分迅速，不需要氧气也不会产生乳酸，因此也称非乳酸能系统。但这个供能系统供能持续时间很短，生理学研究证明，全身肌肉中 ATP-CP 系统供能能力仅能持续 8 秒左右。这一系统供能能力的强弱，主要和绝对速度有关，如果要提高 100m、200m 跑的绝对速度，就要发展磷酸原系统的供能能力。发展这一系统供能能力的训练最好是采用每次持续 10 秒以内的全速跑，进行重复练习，中间间歇休息 30 秒以上。如果间歇短于 30 秒，由于磷酸原系统恢复不足，就会产生乳酸积累。

二、乳酸能供能系统

当人体肌肉快速运动时间持续较长(超过 8—10 秒)时，磷酸原系统的供能能力已不能及时补充 ATP，于是动用肌糖元进行无氧酵解供能。这一系统供能不需要氧，但会产生乳酸积累。人体乳酸能系统供能能力最大持续时间约 33 秒左右。乳酸能系统供能能力的优劣主要和速度耐力有关。中距离跑主要需要速度耐力，100m、200m 跑的后程能力及不少球类运动也都需要速度耐力。

发展乳酸能供能系统的能力，而最适宜的手段是全速 (或接近全速)跑 30—60 秒，间歇休息 2—3 分钟。这种手段能使血乳酸达到最高水平，可以提高机体对高血乳酸的耐受能力，提高乳酸能系统供能能力，有效发展速度耐力。

三、有氧代谢系统

人体运动在氧供应充分的条件下，由糖和脂肪有氧代谢供能。长距离跑等耐力项目需要此系统的供能能力，不少球类运动也需要良好的有氧代谢能力。这一供能能力主要和人体心肺功能有关，是耐力素质的基础。

要提高有氧供能系统供能能力，宜采用较长时间的中等或低强度的匀速跑，或较长间距的中速间歇训练。

在大多数运动锻炼中，以上三种供能系统是共同参与供能的，只是不同的运动项目三种供能的比例各不相同，如 100m 跑等速度项目，主要是 ATP—CP 系统供能系统及乳酸能系统供能。400m 跑等速度耐力项目以乳酸能系统供能为主，12 分钟跑等长距离跑则主要由有氧代谢供能系统供能。

第二节 运动处方与应用

一、运动处方的概念

过去认为只要运动就对身体有好处，但这并不是说，只要是参加体育锻炼，对身体健康就会有好处。如果只是漫不经心地随便进行运动，一是达不到增进健康的目的，二是可能导致运动损伤的发生，必须有科学根据地健身。那么怎样才是科学健身的运动呢？正如每个人都有适合自己颜色、款式的服饰一样，运动处方也应是量身打造的、个性化的、科学的训练计划。

运动处方（exercise prescription）的概念最早是在 20 世纪 50 年代由美国生理学家卡波维奇提出的。1969 年 WHO 正式使用 prescribe exercise（运动处方）这个名词，在国际上得到普遍应用。运动处方的定义有很多不同的表述，简单理解运动处方其实是一套针对个人的身体体能状况，即个人需要而设计的有系统的运动计划。

运动处方的目的可以说是因人而异，一般可根据个别人士的兴趣、需要、背景和身体状况而定。

二、运动处方的应用

运动处方并不是一套一成不变的方程式，它是根据个人的体能、需要和进度而灵活制定的。对个体来说，最适合自己的运动处方就是可以帮助他们将体育运动融为一种生活习惯，从而增加运动次数的那一种。

运动处方包含以下五部分：运动类别、运动强度、运动时间、运动频率和 运动进度

（一）运动类别

第一类运动的技术水平高低对运动成绩影响不明显，即运动员之间的个人技术并非赢取比赛的主要因素，重要的是运动员是否能稳定而持久的保持在一定的水平。这类运动包括步行、缓步跑、骑自行车等。

第二类运动的成绩主要取决于运动员的技术，因为技术的发挥在很大程度上影响体力的正确消耗。例如在滑雪比赛中，技术卓越的运动员比起技术一般的运动员更懂得怎么发挥的最好，从而减少体力上的消耗，速度亦因正确掌握技术而更快。这类运动包括游泳和滑雪等。

第三类运动是一些绝对着重于技术的运动，体能相对来说就比较次要了。例如跳高、射击和其他一些球类运动（如乒乓球、高尔夫球），这些运动的表现好坏可以说是直接决定于技术的掌握。

在选择运动形式时，必须了解第一类和第二类运动是用于康复性的运动计划，这两类运动的强度比较容易控制。第三类运动，可帮助运动员降低忧虑、不愉快和苦闷的情绪，因为

对成年人运动的建议（一）

科学研究清楚地表明，经常、适量的运动对身体有很大的益处。每个成年人每天最好用 30 分钟或更多的时间进行适当程度的运动，这里所说的 30 分钟运动可以通过一次次短时间的运动积累而成。如果要完成相当于轻松步行的强度，那么步行上楼代替乘电梯，短距离的步行代替乘车，看电视时做脚踏车练习，做家务、跳舞以及和儿童一起做游泳都可以达到每天锻炼 30 分钟的目的。那些更喜欢正规训练的人可以选择强度较大的活动，如每天 30 分钟的慢跑、游泳、骑车。一些运动休闲活动，如网球、高尔夫球，同样能达到每天 30 分钟的活动量。

这类运动的性质比较轻松、有趣和多变化。

（二）运动强度

运动强度是指单位时间内完成的运动量。运动强度可用最大吸氧量、心率、功率、速度（米/秒）等表示。由于运动强度对锻炼者的机体影响最大，因此，它的安排恰恰相反当与否是影响运动处方效果的关键。与日常身体活动相比，健身练习必须有足够的强度，才能对身体产生影响，尤其对心肺功能的提高更需要一定的强度。但运动强度并非越大越好，关键在于有效地控制。在运动处方中运动强度一般以个人运动能力的百分比为指标。相同的一套运动对每个人都可能代表不同的运动强度。进行运动时，除了病人与体弱者之外，大部分人开始时可以进行最大运动量能力的 60%-70%的运动，计算方法一般采用心率指标来确定运动强度。

对身体健康的人来说，运动时的目的心率应该是最高心率的 60%-80%。也就是说，如果最高心率是每分钟 200 次，目标心率就是每分钟 120-160 次。最高心率简单的计算方法：220-年龄（次）。了解心率的简易方法：手指轻按桡动脉或颈动脉。

（三）运动时间

运动时间是指每次运动的持续时间。每次运动都必须有足够的持续时间。一般而言，每次的运动时间应该是 15-60 分钟之间，这个时间并不包括热身和舒展运动的时间。一般都选择每次做 20-30 分钟的运动。

应该注意的是：运动时间的长短是要配合运动强度与能量的消耗而定。对大部分人来说，运动强度大、时间短的运动是不值得推荐的，而运动强度较低、运动时间较长的运动就比较适合而有效，并且可减少受伤机会。假如体能上已适应了某一强度的运动量后，就可以逐渐增加运动时间与运动强度。

（四）运动频率

运动频率是指每周运动的次数。每周锻炼的天数被用来说明运动的频率。运动的频率应根据运动强度、运动时间及个人体能而定，一般可以是每天分几次进行，或是一星期进行 3-5 次。这要视个体的运动处方的目标、要求、兴趣和体能而定。

（五）运动进度

由于个人的身体条件、锻炼效果都有所不同，所以运动处方的有效性不会是永久的，运动一段时间后，随着时间的推移，个人需求、兴趣、目标可能发生改变。因此，应该阶段性的重新评估和修改健身计划。比如锻炼者的体能有了进步，以前运动处方的强度可能就显得太小，效果就可能不甚理想。如果对某些练习感到厌倦，可以剔除，补充进一些新的、有趣的练习。定期的作评估，定期修改运动处方，可以及时掌握身体机能的变化情况，又能找到最有效的健身计划。一般根据运动处方进行适量运动的人，经过一段时间的运动练习后（大

对成年人运动的建议（二）

不经常参加运动的人，开始时应少量地增加活动时间，逐渐达到每天 30 分钟运动量。那些活动不规律的人，应当采用一种更为规律的活动形式通过逐步增加运动量而得到健康，决定于最初的活动标准水平。不正常运动的人比有了一定运动基础的人能从不断增加的运动中获取更大的益处。

尽管多数成年人在开始进行适量强度的运动前不需要运动咨询，但一定要从小运动量开始，循序渐进，运动中一旦出现身体不适，要及时找医生查明原因。对那些想进行达一定强度的有氧健身运动的 40 岁以上的人，以及那些有慢性病或可能得慢性病的人实施之前做一次全面体检，尤为显得必要。不要漏查运动心电图，如果查出有心脏缺血，你就要在医生的指导下运动。我们建议他们应请有关人员设计。

概 6-8 星期左右), 心肺功能应有所改善。这时, 无论在运动强度和运动时间方面均应该加强, 所以运动处方应根据个人的进度而修改。

在一般情况下, 运动造成训练体能上的进展可分为三个阶段: 初级阶段、进展阶段和保持阶段。

1. 初级阶段

开始锻炼时必须身体健康。采取循序渐进的锻炼方法, 风险小回报大。如果是不经常参加体育锻炼的锻炼者, 那么开始时节奏要放慢, 采取定时及有规律的运动的时候, 在这个阶段并不适宜进行长时间、多次数和强度大的运动, 因为肌肉在未适应运动就接受高强度训练很容易造成运动损伤。所以, 对大部分人来说, 最适宜采取强度低、时间较短和次数较少的运动处方。例如选择以缓步跑作为练习手段, 应该以每小时 4 公里的速度进行, 而时间和次数则应根据自己的体能而调节, 不过每次的运动时间不应少于 15 分钟。等身体状况改善后, 再逐步延长锻炼时间, 加快锻炼节奏。

2. 进展阶段

指锻炼者经过初级阶段的运动练习后, 心肺功能得到改善, 而改善的程度则因人而异。在这个阶段, 一般人的运动强度都可以达到最大摄氧量的 40-85%, 运动时间也可每 2-3 周延长一些。这个阶段是练习者体能改善的明显期, 一般长达 4-5 个月的时间。

3. 保持阶段

在训练计划大约进行了 6 个月之后出现。在这个阶段, 练习者的心肺功能已达到满意的水平, 而他们也不愿意再增加运动量。练习者只要保持这个阶段的训练, 就可以确保体魄强健。这时, 运动员亦可以考虑将较为刻板沉闷的运动训练改为一些有较高趣味的运动, 以避免因沉闷而放弃继续运动。

总之, 制定运动处方需按一定的程序。首先汇总每个参加者的个人资料; 第二步对每个人进行医学检查以便全面地了解参加者的身体状况; 然后进行负荷的试验和体力测定, 为制定运动处方中的运动强度提供依据; 最后根据上述情况, 制定出运动处方。

第三节 运动与保健

众所周知, 体育锻炼对人体健康有不胜枚举的益处, 可以增强体质, 提高健康水平。然而, 任何事物存在都具有两面性, 体育锻炼也不例外。体育锻炼在增进健康、防治疾病、延年益寿的同时, 体育锻炼方法运用不当也常伴有运动损伤、运动性疾病的发生。只有具备体育锻炼的科学知识, 才能在锻炼中有效防止运动损伤、运动性疾病的发生, 尽情享受体育带给我们的乐趣。

一、运动中常见的生理反应与处理

机体对运动的不适应会造成生理活动过程的有序性受到暂时性破坏, 从而常常出现某种生理应激反应。常见的运动生理应激反应及其处理办法如下:

(一) 运动中腹痛

1. 原因和症状

多数在中长跑运动时产生。主要由于准备活动不够充分, 开始时运动过于剧烈, 内脏血

管收缩、缺氧、新陈代谢产物的刺激，被膜炎症、胆道平滑肌的痉挛性收缩，腔道过度膨胀以及炎症的刺激等因素引起腹部疼痛。

2.处理

如果没有器质性病变迹象，仅在运动时、加快速度后才出现腹痛，一般可采用减慢跑速，调整呼吸和运动节奏，用手按压疼痛部位，常有助于缓解疼痛。若无效，疼痛剧烈时应停止运动。

3.预防

合理安排进餐与运动的时间、赛前进餐的质量“三少一高”（体积小、含产气食物少、含粗纤维少、高热量）。运动前做好充分的准备活动，运动中注意呼吸节奏，避免腹部损伤。长跑或自行车运动中注意合理分配力量和速度。加强全面身体素质训练，提高机体的适应能力。

（二）肌肉延迟性酸痛

进行一次运动量较大的运动后，或间隔较长时间的未运动刚开始运动后，往往在运动后的第二天出现肌肉酸痛，因为肌肉酸痛不是发生在运动结束后即刻，而是发生在运动结束后1—2天，因此称之为延迟性肌肉酸痛。

1.原因和症状

运动时肌肉活动量大，引起局部肌纤维及结缔组织的细微损伤，以及部分肌纤维痉挛所致。由于只是肌纤维细微损伤和局部肌纤维痉挛，有酸痛感，但肌肉仍能完成其运动功能，酸痛后，经过肌肉内局部细微损伤的修复，肌肉组织变得更为强壮，随后同样负荷将不易再发生酸痛。

2.处理

热敷：针对酸痛的部位进行热敷，促进血液循环及代谢过程，有助于损伤组织的修复及痉挛的缓解。

拉伸练习：对酸痛肌肉进行静力性拉伸练习，保持2分钟，然后休息1分钟，重复进行，每天做几次伸展练习有助于缓解疼痛。但一般不要采用动力性拉伸，以免控制不好力度再使肌纤维损伤。

按摩：按摩有助于使肌肉放松，促进血液循环，有助于损伤的修复及痉挛的缓解。

3.预防

根据自身身体健康状况合理安排运动量，避免运动量增加过快；运动时还应避免长时间重复某一动作，以免该动作运用的肌肉负担过重；做好准备活动，尤其是专项准备活动要充分，对损伤有预防作用；整理活动除进行一般性的放松练习外，还应强调做静力性拉伸练习，有助于预防局部肌纤维痉挛，从而避免酸痛的发生。

（三）肌肉痉挛

肌肉痉挛俗称抽筋，是肌肉不自主的强直收缩。运动中最易发生痉挛的肌肉是小腿三头肌，其次是足底的屈拇肌和屈趾肌。

1.症状与原因

痉挛肌肉僵硬或隆起，剧烈疼痛，且一时不易缓解。寒冷环境中运动，如准备活动做得不够，肌肉受到寒冷的刺激后，兴奋性增高即可发生肌肉痉挛。如游泳时受到冷水刺激，引起小腿抽筋；在热环境中进行长时间运动或剧烈运动时，由于大量排汗丢失大量电解质，使肌肉的兴奋性增高；肌肉快速的连续收缩，放松时间太短，以致收缩与放松不能协调地交替，因而引起痉挛；也有的因情绪过分紧张所致。

2.处理

牵引痉挛肌肉，几分钟后即可缓解。例如游泳中发生腓肠肌痉挛时，不要惊慌，深吸一口气，仰浮水面，用抽筋肢体对侧的手握住抽筋肢体的足趾，用力向身体方向拉，同时用同侧的手掌压在抽筋肢体的膝盖上，伸直膝关节，即可缓解。如不行，应呼救或立即上岸处理。

3.预防

运动前做好充分的准备活动，运动前对容易发生痉挛的肌肉适当进行按摩。高温环境下长时间运动时，应注意补充含无机盐的运动饮料。在寒冷的环境中运动时，应注意保暖。游泳下水前应先冷水淋浴，游泳时不要在水里停留时间太长。疲劳和饥饿时，不要进行剧烈运动。

（四）运动性中暑

运动性中暑是由于外界环境的物理因素（高温），影响人体器官和系统的机能活动而引起的急性疾病。通常在炎热季节长时间进行运动时容易发生。

1.症状与原因

中暑早期可有头痛、呕吐现象，逐步发展为体温升高，皮肤灼热干燥。严重者可出现虚脱、抽搐、心率失常、血压下降，甚至昏迷危及生命。

在高温环境中，如果运动量很大，体内产热较多，热量积累的结果使体温明显升高，从而影响影响人体正常的生理活动，使体温调节功能失调。假如头部缺乏保护，被烈日直接照射时间过长，阳光中射线可穿透颅骨引起脑膜充血、水肿而发病。剧烈运动时，出汗过多，电解质代谢紊乱，导致肌肉痉挛。如果不能及时补充电解质饮料，继续出汗，可导致脱水，血液浓缩，血液粘稠度增高，血容量不足，引起周围循环衰竭而发生中暑。

2.处理

首先将患者扶送到阴凉通风处休息，同时采取物理降温和药物降温方法。如额部冷敷降温，喝些清凉饮料、并补充生理盐水或葡萄糖生理盐水等。严重患者经临时处理后，应迅速送医院进一步治疗。

3.预防

高温季节应合理安排运动时间和运动量，户外运动尽量避免烈日直射的时段，运动一般在上午 9:00 以前和下午 4:00 以后为宜。高温季节户外运动应佩戴太阳帽，穿宽松薄衣；室内运动时，应保持室内通风并备有低糖含电解质饮料。

（五）运动性昏厥

运动中，由于脑部突然血液供给不足，而发生的一时性知觉丧失现象，叫做运动性昏厥。

1.症状与原因

昏倒前，患者感到全身无力、瘫软、头昏耳鸣、眼前发黑、面色苍白、失去知觉、突然昏倒、手足发凉、脉搏慢而弱、血压降低、呼吸缓慢等。

由于剧烈运动或长时间运动，使大量血液积聚在下肢，回心血量减少所致。也和剧烈运动后引起的低血糖有关。

2.处理

知识窗

现代人的生活方式中运动的缺乏，生活中体力活动成份的减少，静态生活方式比例的增加，结果是社会人口的疾病谱发生改变，运动不足、营养过剩或不平衡所致的社会文明病的发病率提高，各种社会文明病，如心血管疾病、糖尿病、肥胖病、癌症等成为人类健康的主要杀手，1993年国家统计局发布，造成国民死亡的病因中，癌症和心、脑血管疾病已由原来第 5、6 位上升为第 1、2 位。1997 年日本政府也公布，癌症和心、脑血管疾病已是日本国民死亡的主要疾病。相反的，经常参加体育运动逐渐被认为是减少这疾病发病率的有效手段。越来越多的证据表明，运动是减少中风的有效手段，运动也能减少各种类型的癌症的发病机会（如结肠癌和乳腺癌）。

立即使患者平卧，足略高于头部，并进行由小腿向大腿心脏方向推摩或拍击。同时用手指点压人中、合谷等穴位。如有呕吐，将患者头偏向一侧。如果停止呼吸，应立即进行人工呼吸，醒后可饮热水。

3.预防

加强体育锻炼，增强体质；久蹲后不要突然起立；不要带病参加剧烈运动；疾跑后不要立即停下来；不要在饥饿时参加剧烈运动。

二、突发情况下的自救与互救

（一）运动创伤的预防

“预防胜于治疗”。要减少运动引起运动损伤的几率，应采取适当的预防措施。

1.运动之前最重要的是必须了解身体的初始状态及其对运动的适应程度。对自身健康状况有全面认识。例如：身体是否有先天性的疾病，心肺功能怎样，肌肉力量、关节柔韧性如何等。

2.运动前准备活动要充分。一般准备活动包括热身运动及伸展练习，使肌肉关节活动开。还应做好与运动内容相配合的专项准备活动。准备活动的量不要太大，准备活动与运动间隔时间不要过长。

研究表明，缺乏准备活动和准备活动内容不合理，是造成运动损伤的重要原因。锻炼后的放松活动与运动前的准备活动对预防运动损伤的发生一样重要，根据不同运动项目进行针对性的放松活动，可以减轻锻炼后出现的延迟性的肌肉酸痛。

3.做好充分的心理准备。进行一项运动之前，必须对该项运动有所认识，明确动作技巧的掌握，并做出充分的心理准备，可以帮助锻炼者集中注意力，减低紧张情绪及建立信心。

4.场地器械及服装应符合运动的要求。活动的安排应视场地情况而决定，尤其要注意运动场地不平、碎杂物、跑道太硬、沙坑有石子、器械安装不当、安放位置不妥等问题是否存在。应根据运动项目选择服装、鞋袜。例如跑步运动，就不能穿着没有防震功能而只具有快速旋转功能的网球鞋；

5.加强易伤部位的力量训练。不同项目都有其薄弱的易伤部位。这些易伤部位多在关节周围、小肌肉群和韧带等部位。人们往往注重大肌肉群的训练，而忽视小肌肉群的力量练习，导致二者发展不平衡，最终在小肌肉群、关节、韧带等处发生损伤。

6.加强自身安全意识，特别要提高自我保护能力。掌握运动中可能发生意外时的自我保护方法，防护运动技术。例如：运动中倒地时，要立即屈肘、抱肩、低头、团身，以肩部着地顺势滚翻，切不可直臂撑地。必要时可采用运动防护用具，可减低运动损伤的程度，但不能预防身体碰撞，只是可以减低撞击造成的伤害。

（二）常见运动损伤

1.软组织损伤

（1）擦伤

① 原因与症状 因运动时皮肤受搓致伤。如跑步时摔倒，体操运动时身体擦磨器械受伤。擦伤后皮肤出血或组织斑渗出。

② 处理 创伤面可先用生理盐水清洗或双氧水冲洗，伤口处如有异物可用干净毛刷将异物清除。创伤口周围可用 75%的酒精棉球消毒，创伤面小，可擦红汞或紫药水涂抹伤口即可。大面积擦伤，创伤先用生理盐水洗净清理后，可洒上消炎粉或消毒纱布覆盖创伤面，最后用沙布包扎。伤口较深者，应注射破伤风针。 -:

(2) 撕裂伤

① 因与症状 在剧烈、紧张运动时，或受到突然强烈撞击，造成肌肉撕裂。如篮球运动中，眉弓被对方肘部碰撞而引起眉弓皮肤撕裂。

② 处理 若撕裂的创伤口较小，经消炎处理后，用粘膏或创可贴粘合即可。撕裂创口较大，则须止血，缝合创口。如果伤口深且污染严重，应注射破伤风抗毒血清和给以抗菌素治疗。如肌腱断裂则需手术缝合。

(3) 挫伤

① 原因与症状 因撞击器械或者练习者之间相互碰撞而造成挫伤。伤后引起疼痛与暂时性功能丧失。挫伤可能发生在身体的任何部位，如股四头肌、小腿前部、各关节部位以及头部等。单纯挫伤在损伤处出现红肿，皮下出血，并有疼痛。内脏器官损伤时，则出现头晕、脸色苍白、心慌气短、出虚汗、四肢发凉、烦躁不安，甚至休克。

病理上肌肉挫伤的早期组织变化为血肿形成炎症反应，与肌肉拉伤不同的是，其以后由致密结缔组织的疤痕取代血肿，疤痕中没有肌纤维再生。严重的肌肉挫伤可引起骨化性肌炎并发症，严重影响肌肉功能。

② 处理 在 24 小时内采用 RICE 处理方法，冷敷、加压包扎、抬高患肢或外敷中药。24 小时后，可热敷、按摩或理疗，以活血、消肿、止痛。进入恢复期可进行一些功能性锻炼。如果怀疑内脏损伤，则作临时性处理后，送医院检查和治疗。

(4) 肌肉拉伤

① 原因与症状 肌肉拉伤通常可分为主动拉伤和被动拉伤两种。主动拉伤是由于肌肉做主动的猛烈收缩超过了肌肉本身所承担的能力；被动拉伤主要是肌肉用力拉伸时超过了肌肉本身特有的伸展度，特别是由于准备活动不充分，动作不协调以及肌肉弹性、伸展性、肌力差者更易拉伤。损伤后伤处肿胀、压痛、肌肉痉挛，可摸到硬块。较轻的肌肉拉伤只是细微几根肌纤维断裂。严重的肌肉拉伤是肌肉撕裂。

② 处理 轻者可采用 RICE 方法处理，即刻冷敷，局部加压包扎，抬高患肢。24 小时后可施行按摩或理疗。如果肌肉已大部分或完全断裂者，在加压包扎急救后，立即送医院手术缝合治疗。

2. 关节、韧带扭伤

(1) 肩关节扭伤

① 原因与症状 一般因肩关节用力过猛以及反复劳损所致。也有的因技术动作错误，违反解剖学原理而造成损伤。肩关节扭伤与将手臂伸高过头的动作有关，如排球扣球、网球大力发球时常出现这类损伤。其症状有压痛、疼痛，急性期有肿胀，慢性期三角肌可能出现萎缩，肩关节活动受限。

② 处理 单纯韧带扭伤，也可采用 RICE 方法处理，即冷敷，加压包扎。可服用消炎药，或注射类固醇以控制肌腱发炎。24 小时后可采用理疗、按摩和针灸等物理治疗，出现韧带断裂时，应立即送医院缝合和固定处理。当肩关节肿胀和疼痛减轻后，可适当施行功能性锻炼，不宜过早活动，以防转入慢性。

(2) 髌骨劳损

① 原因与症状 髌骨俗称“膝盖盖”，具有保护股骨关节面，维护关节外形，传递股四头肌力量的作用，是维护膝关节正常功能的主要结构。这个部位的痛楚十分常见，尤其是在上下山坡或爬楼梯时更为显著。髌骨劳损是可能因重复的碰撞，或活动时所受的冲力太大，或长时间做同一姿势的膝关节活动所致。也可一次直接外力撞击致伤。如篮球跨步急停、跳高和跳远时踏跳不合理或摔倒受击，都可导致这种损伤。

② 处理 患者可采用中药外敷、针灸、按摩等，甚至服食抗炎的药物。平时注意加强膝关节肌群力量练习（包括股四头肌和腿后肌群），如采用高位静力半蹲，每次保持 3~5 分

钟即可。病情好转时，可逐渐增加时间，每日进行 1—2 次。

(3) 踝关节扭伤

① 原因与症状 脚踝受伤是关节损伤中最常见的，运动中跳起落地时失去平衡，使踝关节过度内翻或外翻，都会导致损伤的发生。例如打篮球、踢足球或跳高之后双脚着地不稳，均会令足踝出现不正常的扭动。在准备活动不充分、场地不平坦的情况下，更易造成这类损伤。由于关节活动量超过了其可能承受的程度，周围的组织给拉伤，以致组织出血和红肿，并有触痛感觉。内侧和外侧的脚踝关节韧带都有可能受伤，不过有七成的伤患是在外侧韧带发生的，尤其是前部分的纤维组织。

主要症状表现为：伤处疼痛、肿胀、韧带损伤处有明显压痛、皮下淤血。

② 处理 受伤后，急救可以采用 RICE 的方法，即立即冷敷，用绷带固定包扎，并抬高伤肢。24 小时后，根据伤情采取综合治疗，如外敷伤药、理疗、刮痧、按摩等，必要时作封闭疗法。待病情好转后，施行功能性练习。对严重患者，可用石膏固定。韧带完全断裂者，需固定 4~6 周，解除固定后配合按摩、理疗、中药熏洗和功能锻炼。

(4) 急性腰伤

① 原因与症状 运动时，身体重心不稳或肌肉收缩不协调，引起腰部扭伤。多数因腰部受力过重，负重时的动作错误，或脊柱运动时超过了正常生理范围。例如，挺身式跳远时、展体过大；举重上挺时，过分挺胸塌腰；跳水时，下肢后摆过大，都可能造成腰部扭伤。损伤后，当场疼痛，有时出现腰部肌肉痉挛和运动受限。

② 处理 腰部急性扭伤后，应立刻停止活动，让患者平卧。如果剧烈疼痛，则用担架抬送医院诊治。处理后，应使用硬板床或腰下垫个软枕头，以减轻疼痛，使肌肉韧带处于放松状态。也可针灸、外敷伤药或按摩。

总而言之，无论是上肢或下肢的运动创伤，主要都涉及肌肉、肌腱、韧带、骨骼和关节的损伤。这些损伤都可以利用 RICE 的急救方法做初步处理；不过，遇上原因不明或严重的创伤时，必须立即送医院救治。最后，运动员应该切记：在未得到医生的准许前，切勿恢复正常的运动训练，或进行运动竞赛。

3. 胫腓骨疲劳性骨膜炎

(1) 原因与症状 胫腓骨疲劳性骨膜炎多发于初参加体育锻炼的青少年。发生原因是由于跑跳的时间过长，小腿肌肉在胫腓骨的附着点受到过分牵拉，刺激骨膜引起非细菌性的炎症。初参加锻炼的青少年，下肢的肌肉还不发达，跑跳时不能协调地收缩与放松，脚落地时，也不会利用缓冲力量，致使骨膜反复受到牵拉。另外，天气较冷时，没有做好充分的准备活动，腿部的肌肉、肌腱比较僵硬，以及在硬地上跑跳时间过长，没有遵循循序渐进的训练原则，运动量过大等是引起发病的主要机制。多在剧烈跑跳运动十几天后发生，有时也发生在坚硬场地进行变速跑、后蹬跑、跨步跳以及上下坡跑等。主要症状：疼痛、压痛、骨膜水肿、变形骨膜引起的硬性突起等。

(2) 处理 早期较轻的患者不需特殊方法治疗，仅用弹力绷带将小腿裹扎，停止大运动量的练习，避免剧烈地跑跳。2—3 周症状自行消失，大多数病例可痊愈。症状较重的患者应停止训练并用弹力绷带裹扎小腿，抬高伤肢，采用物理治疗，促进局部血液循环、淋巴循环与渗出组织液的吸收。治愈后训练时，运动量必须逐渐增加，以免再发损伤。

4. 关节脱位

(1) 原因与症状 因受直接外力或间接外力作用，使关节面失去正常的连接关系，叫关节脱位，又称脱臼。关节脱位可分为完全脱位和半脱位（或称错位）两种。严重的关节脱位，伴有关节囊撕裂，甚至损伤神经。运动中发生的关节脱位，大都是间接外力撞击所致。如摔倒时，用手撑地，引起肘关节或肩关节脱位。

关节脱位后，常出现畸形，与健肢对比，关节脱位处可发现明显的畸形。因软组织损

伤且出现炎症反应，局部疼痛、压痛和关节肿胀，并失去正常活动功能，甚至发生肌肉痉挛等现象。

(2) 处理 用长度和宽度相称的夹板固定伤肢。如果没有夹板，用三角巾将伤肢固定在自己的躯干上，防止震动，应尽快转送医院，争取尽早复位。如果没有把握做整复技术时，切不可随意做复位的动作，以免加重伤情影响功能的恢复。

5. 脑震荡

(1) 原因与症状 脑震荡是由于体育锻炼中身体互相碰撞、或撞击重物，或从高处跌下时头部撞地所产生的冲击力而引起的。伤后立即发生一时性意识障碍（若昏迷时间过长，则考虑是否是颅脑损伤）受伤后呼吸表浅，脉率稍缓，肌肉松弛。清醒后，患者不能回忆起受伤时的情况及伤后的经过。头痛、头晕，同时还伴有恶心、呕吐、耳鸣、心悸、多汗、失眠等症状。

(2) 处理 让伤者平卧，安静休息，头部冷敷，身上保暖。若有昏迷，立即指压人中、内关、合谷穴；若呼吸发生障碍，立即进行人工呼吸。上述处理后，出现反复昏迷或耳鼻口出血，两瞳孔放大，又不对称时，表明病情严重，应立即护送医院治疗。在运送途中，要让患者平卧，头部固定，避免颠簸。脑震荡无论受伤程度轻重如何，伤者均需送医院接受进一步的检查。

脑震荡一般都可自愈，无须住院治疗，但要注意休息和必要的药物治疗，保持情绪安定，减少脑力劳动。在恢复过程中，可定期做脑震荡痊愈平衡试验，以检查病情的恢复情况。其方法是，闭目、单腿站立、两臂平举，如果能保持平衡，表明脑震荡已基本治愈。这时，可适当参加体育锻炼，但要避免滚翻和旋转性动作。

6. 骨折

(1) 原因与症状 运动中，身体某部位受到直接或间接暴力撞击时，造成骨折。例如在踢足球时，小腿被踢伤发生的胫骨骨折，跪倒在地引起腓骨骨折等。骨折是比较严重的损伤，但发生率很低。骨折分不完全性骨折和完全性骨折两种。常见的骨折有肱骨骨折、前臂骨骨折、手骨骨折、大腿骨折、小腿骨折、肋骨骨折、脊柱骨折和头部骨折等。

骨折发生后，患处立即出现肿胀，皮下淤血，有剧烈疼痛(活动时加剧)，肢体失去正常功能，肌肉产生痉挛，有时骨折部位发生变形。严重骨折时，伴有出血和神经损伤、发烧、口渴、直至休克等全身性症状。

(2) 处理 骨折发生后要立即停止伤肢的活动，并进行急救。若伴有出现休克时，应首先进行处理，平躺休息，点按人中穴，并进行对口人工呼吸或心脏腹外按摩，若伴有伤口出血，应同时实施止血和包扎。应用夹板或其他代用品固定伤肢，固定包扎时，动作要轻，缓慢，不要乱拉乱拖，以免造成严重的错位，及时护送医院检查治疗。

第四节 运动与营养

一般来讲，只要我们在日常生活中没有偏食的饮食习惯，足够而均衡的饮食便可提供足够的营养和能量，以维持生命及健康。然而，对于运动员来说，由于他们消耗的能量较多，怎样从饮食中吸取更多营养、产生更高能量，从而改善运动表现，便成为他们必须懂得的重要知识。究竟运动员对营养的要求怎样？而营养在改善运动员表现方面又扮演甚么角色呢？要了解运动与营养的关系，我们就要清楚基本的营养概念。

一、基本营养概念

食物与营养是人类生存的基本条件，人体摄入食物，目的是补充食物中的六大营养素：碳水化合物、脂肪、蛋白质、维生素、矿物质和水。这六大营养素是维持生命必不可少的物质，缺少一种，人就不能够生存。而所谓均衡营养，就是从饮食中摄取适量的能量及各种营养素，以供新陈代谢及活动所需。以下将逐一介绍上述各种营养素的食物来源和功用。

（一）糖类

糖类也称碳水化合物，这是一些含碳、氢、氧的物质，包括常见的葡萄糖、果糖、蔗糖、淀粉。碳水化合物源自糖和淀粉质，从谷类产品（如麦片、面包、米、粉面）、水果、蔬菜、牛奶和豆类中找到。它的功用包括：

- 1.提供热能。糖易于氧化，能迅速氧化分解供给人体热能，每克糖氧化可放出4千卡热量，是机体热能的主要来源。在我们吃的大米、面食中，淀粉的含量占了70%左右。
- 2.帮助脂肪酸氧化，肝脏解毒，促进生长发育。
- 3.血糖供给脑部及身体的营养。糖元可贮存于人体肌肉及肝脏中以备急时之需。
- 4.构成身体组织。所有的神经组织、细胞和体液中都含有糖类。

（二）脂肪

脂肪是油和脂的总称。脂肪的主要来源包括动物油脂（如猪油、牛油、肥肉）、植物油脂（如菜籽油、花生油、果仁）、蛋类和奶类。其主要生理功能是：

- 1.供给人体热量。每克脂肪氧化可产生9千卡的热量，是蛋白质和糖类产生热量的2倍多。
- 2.构成体内细胞。脂肪是构成细胞的重要成分。
- 3.帮助维生素溶解。维生素A、D、E和K，是脂溶性维生素，只有脂肪存在时才能被人体吸收利用。
- 4.保护内脏器官，形成皮下脂肪以维持体温。

（三）蛋白质

蛋白质是组成人体的主要成分之一，是生命的基础。除水以外，蛋白质在人体细胞中的含量比其他任何成分都高。蛋白质的主要来源有牛奶、鸡蛋、肉类、豆类和鱼。其主要的功能是：

- 1.构成机体、修补组织。人体的肌肉、血液、皮肤、毛发等不是由蛋白质形成的。
- 2.调节生理功能。人体内的酶、激素、抗体等，也都直接或间接的来自于蛋白质。
- 3.供给能量。每克蛋白质在机体内氧化可放出4千卡的热能，供代谢所需。

（四）矿物质

矿物质包括不同的金属与非金属元素。矿物质（包括微量元素）的主要生理功能是：

- 1.构成机体组织的材料。如钙、磷、镁是骨骼、牙齿的重要成分。
- 2.调节生理功能。一些矿物质是酶的活化剂。
- 3.矿物质还参与调节体液平衡以及维持机体的酸碱平衡

对人体较有重要性的矿物质可分为三种：钙、磷和铁。钙的主要来源是牛奶、蛋、绿叶蔬菜、豆类和硬壳果；磷的主要来源是蛋、鱼、肉类、豆和牛奶；而铁的主要来源则是肝、蛋黄、肉类、全谷、硬果和绿叶蔬菜。

钙	磷	铁
促进体内钙化； 节制心肌伸缩； 调节其他矿物质的平衡； 帮助血液凝结。	组成细胞核蛋白质； 构成柔软组织； 保持酸碱平衡。	防止贫血； 增进氧的运送。

(五) 维生素

维生素是维持生命的元素，是人类食物中不可缺少的物质，缺少会导致维生素缺乏症。维生素既是生命所必需的，但体内却又无法合成，故人类食物中除蛋白质、脂类、糖和无机盐类外，还必须有各种维生素。维生素的主要来源很多，而不同的维生素也有不同的食物来源。

维生素有如下几个方面的特点：

1. 维生素具有外源性，即人类只有从食物中获得维生素。

2. 维生素具有微量性。维生素在饮食中所占的比例只有十万分之几，但它的确是维持生命所必不可少的要素。

3. 维生素具有调节性。各种维生素都参与体内物质代谢或能量转变，调节广泛的生理和生化过程，从而维持了机体的正常活动。

4. 维生素具有特异性。如果缺乏，人类往往要产生特异的病症。如缺乏维生素 A 而产生干眼病和夜盲症。缺乏维生素 C 而产生的坏血病。一些不能再生的组织（如角膜、神经组织、钙化的骨）一旦出现缺乏症，其遭到损害的后果无法消除。提示人们日常应注意经常从食物中获取各种足够的维生素。

维生素	食物来源	功能
A	肝脏、奶类、蛋黄、 蔬菜	维持眼底视网膜的正常功能； 预防干眼病； 促进钙化作用； 维持表皮粘膜细胞的功能。
B ₁	麦胚、麦芽、瘦肉、 牛奶、肝脏、豆类、 酵母	促进发育； 预防及治疗脚气病； 促进食欲。
B ₂	牛奶、蛋、豆类、瘦 肉、内脏、麦胚	促进细胞中的氧化还原作用； 维持皮肤、神经系统和细胞的正常功能。
C	蔬菜、水果	预防及治疗坏血病； 维持齿龈、皮肤和血管的正常功能； 增强免疫系统能力； 促进荷尔蒙分泌及伤口愈合； 促进体内的氧化作用。
D	鱼肝油、肝脏、蛋黄	增进钙化； 促成齿骨发育。
E	糙米、胚芽、植物油	保持细胞膜和组织； 维持红血球及循环系统的正常功能。

摘自《运动医学与科学》陈启明编

（六）水

水是人体含量最多的营养素，占人体重的 60~70%。人体器官都含有水，如血液含水约 83%，心脏含水约 79%，肝脏含水约 70%，骨骼也含有约 30% 的水分。

1. 水是细胞和体液的重要成分。

2. 水是很好的润滑剂。水的粘度小，可使摩擦面润滑，减少损伤。体内各关节、肌肉、呼吸道等处都能分泌润滑剂。

3. 帮助体内消化、吸收、循环及排泄等生理作用。

4. 保持和调节体温。水的比热高，能吸收较多的热量，以保持体温不至于发生明显的波动。如人体可通过出汗带走大量热量，有效地维持正常体温。

5. 保持脏器的形态和机能。体内水与蛋白、粘多糖和磷脂等相结合而形成胶体，使脏器维持一定的形态和坚固性。

人体不能一次性贮存所需的营养素，只有靠不断汲取食物中的营养来满足人体所需。人们平衡膳食，就是全面达到营养供给的膳食。这就意味着在热量和营养素上达到生理需要，合理的膳食安排各种天然食物有的营养素及其分量都不同。根据我国人民的饮食习惯和生理需要，碳水化合物提供的能量应占总能量的 60%—70%，脂肪约占 20%—25%、蛋白质约占 11%—14%。

所谓营养价值高的蛋白质，就是指它的各种氨基酸含量，特别是 8 种必需氨基酸的含量、比例，基本同人体重新合成时所需要的比例、数量相近。如：一些动物蛋白，肉、蛋、奶等，它们一般含有 1/3 必需氨基酸，2/3 非必需氨基酸，并且必需氨基酸的比例同人体需要的越相近，利用率和营养价值也就越高。许多植物蛋白，其氨基酸组成，特别是必需氨基酸的构成比例和人体需要的很不一致。重新组合时，往往缺少几种必需氨基酸，致使其他成分也无法利用，造成浪费。应采用杂食互补原理。如：小麦中的蛋白质，赖氨酸含量偏低，但蛋氨酸含量较丰富。而大豆蛋白相反，赖氨酸含量较丰富，蛋氨酸较少。日常生活中还有许多这类例子，如：杂和面，江米绿豆粥，豆沙包，芝麻酱拌豆腐。



知识窗

美国 倡导运动员 4 组 12 份 饮食结构
2 份奶类食物 2 份高蛋白食物 鱼、禽、肉类或豆类食物 4 份蔬菜和水果 4 份谷类食物
我国学者提出集训运动员（每日消耗 4.6—8.1 焦耳 相当于 3500—4400 千卡）
300—400g 肉类（鱼、禽、蛋）适量豆制品
250-500g 牛奶
500g 以上 蔬菜
300-400g 主食（粮谷）

二、运动与营养

运动是否需要额外补充营养素？如何补充？这些一直是从事体育锻炼者关心的问题。只注重运动而忽视合理的营养，可能达不到运动健身的目的，甚至适得其反，损害健康。

众所周知，运动时机体代谢加快，能量消耗增加。能量的计算单位是食物经新陈代谢作

用释放出来的热能数量，亦即在营养学上所指的“卡路里”(简称“卡”)。平日计算能量的单位多为“千卡路里”(kilocalor)。没有经常运动的人，他们一天约需要 1500—2500 千卡的能量。而较喜爱运动的人，每天则需要大约 2500—3000 千卡的能量以保持正常的体重。人体对于能量的需求与活动的频密程度有直接的关系。运动时间越大，所需的能量亦越多，此外，男性又比女性所需的能量多。

糖俗称碳水化合物。运动时的肌肉将贮存的能量转变为运动能量和热能。碳水化合物是长时间运动的主要能量来源，因此，运动员或经常运动的体育爱好者，应该重视饮食中对碳水化合物的摄取。糖是体育锻炼者饮食之中最重要的营养素，并且它是唯一能够为人体长时间剧烈运动提供能量的物质。比蛋白质和脂肪容易消化吸收，而且在体内分解产热快，耗氧量少，参加体育运动应适当增加摄取量。糖以肝糖原、肌糖原的形式储存。糖原是多聚糖(即大量葡萄糖分子聚在一起的糖)。贮存在肝脏内的称肝糖原，以维持血中葡萄糖的水平，保证大脑有足够的葡萄糖供应；其余大部分贮存在肌肉组织内的称肌糖原。肌糖原含量会因食物中碳水化合物的增减而改变，而肌糖原贮量的高低对进行长时间剧烈运动具有重大影响。因为增加肌糖原的贮备，能提高运动强度和持续时间。研究显示，肝糖原可直接快速地供应身体运动时所需的能量，因此肝糖原含量增加，运动的时间与能力亦可提高。相反，当机体肝糖元、肌糖元的成分减至某一极限时，身体便不能持续作运动。

另外，脂肪亦是能源物质。但在体内氧化时耗氧量很大，如果运动时缺乏糖原，肌肉将依靠脂肪供应能量。可是，脂肪是无法快速地供应能量以满足大强度的运动需求。因此要大量利用脂肪供应能量，便需要约 20—30 分钟。运动时，组织往往处于缺氧状态，由于脂肪无法进行完全的氧化。况且，体内脂肪增加，体重亦会上升，对运动员可能会构成负荷。因此，运动员应注意减少脂肪的摄取量(摄取含 1000 卡路里的食物中，脂肪不应超过 33—39 克)，以免影响碳水化合物的摄取量。在饮食方面，可以减少进食油炸食物。

适当的营养是发展及维持体能的高度表现所不可或缺的因素，因此运动员若要提高运动能力，除了需要适当的训练外，合理的饮食搭配也是非常重要的。据研究显示，运动前半小时内饮用葡萄糖溶液会刺激胰岛素分泌，从而降低运动能力。不过，许多运动员却发现，如在运动前数分钟才摄取葡萄糖，则有助于提高运动表现，因为这是补充体液和糖原贮备的好方法。同时，对长时间的运动而言，运动员在运动进行中，饮用含有糖分的饮品(葡萄糖含量低于 5% 的运动饮料)能增加运动耐力。

值得注意的是：许多运动员认为，补充维生素和矿物质有助于提高运动能力；然而，至今仍未有任何良好的证据支持使用其他营养补充剂的必要性，包括那些运动员常用的所谓能增进机能的补充剂。凡是摄食的质和量都足够的运动员，均不需额

知识窗

运动员在比赛前最后一次进食还要注意以下各项：

- 食物应维持高糖饮食(即以面粉、谷麦、水果为主，宜过量，以免引起腹泄)
- 赛前最后一次进食应安排于三小时前；
- 运动员不应吃得过量，以免肠胃不适；
- 应保证足够的饮水
- 避免进食过于油腻和难于消化的食物，如煎炸食物、花生、果仁等；
- 不宜进食过多的蛋白质(如肉类)
- 不宜多进食会在体内易产生气体的食物，如果仁、生蔬菜、洋葱等；
- 不应饮用酒精或含酒精的饮品；
- 饮食要特别注意卫生，防止腹泻的发生。

在运动比赛之后，运动员亦需注意能量的摄取，以恢复体力。运动员在运动后应即刻摄取碳水化合物，保证肝糖原以最快的速度储存。此外，在比赛后应尽快补充水分，饮用适量开水。

外的维生素或补充剂。至于电解质方面，某些运动员只有在大量出汗时(失水达体重的 6%—8%)才需要补充，事实上，运动员的日常饮食中已含有足够的钠、氯和钾，足以补充失去的电解质，不需额外补充。

有一点还应引起注意：摄取过量的维生素和矿物质，可能影响其他营养素的吸收，或导致营养的平衡失调、甚至引致中毒。

蛋白质虽然是身体的主要成分之一，但并不是吃得愈多，肌肉就愈发达。一般人认为进食含高蛋白质的食物可令肌肉发达，其实增加肌肉和肌肉力量是需要靠训练才能达到的。人体只需摄入提供总能量 10%—15%的蛋白质足够，多余的用来产生热能，或转变为脂肪储存，或被排出体外。况且，摄入过量的蛋白质可导致脱水的副反应。

总之，饮食对于运动表现极具影响，足够而均衡的饮食可使表现更趋完美。对大多数运动员来说，适当的饮食应包含：60%—70%的糖类，12%的蛋白质，以及约 18%—28%的脂肪。在长时间大强度的运动项目中，例如足球、篮球等多项冲刺运动，或马拉松这类耐力运动，运动表现常受糖原贮备量的影响。也就是说，高糖饮食可使糖原的贮备达最大量，并改善运动表现。在日常训练中 高糖饮食亦是维持高强度训练所必需的。