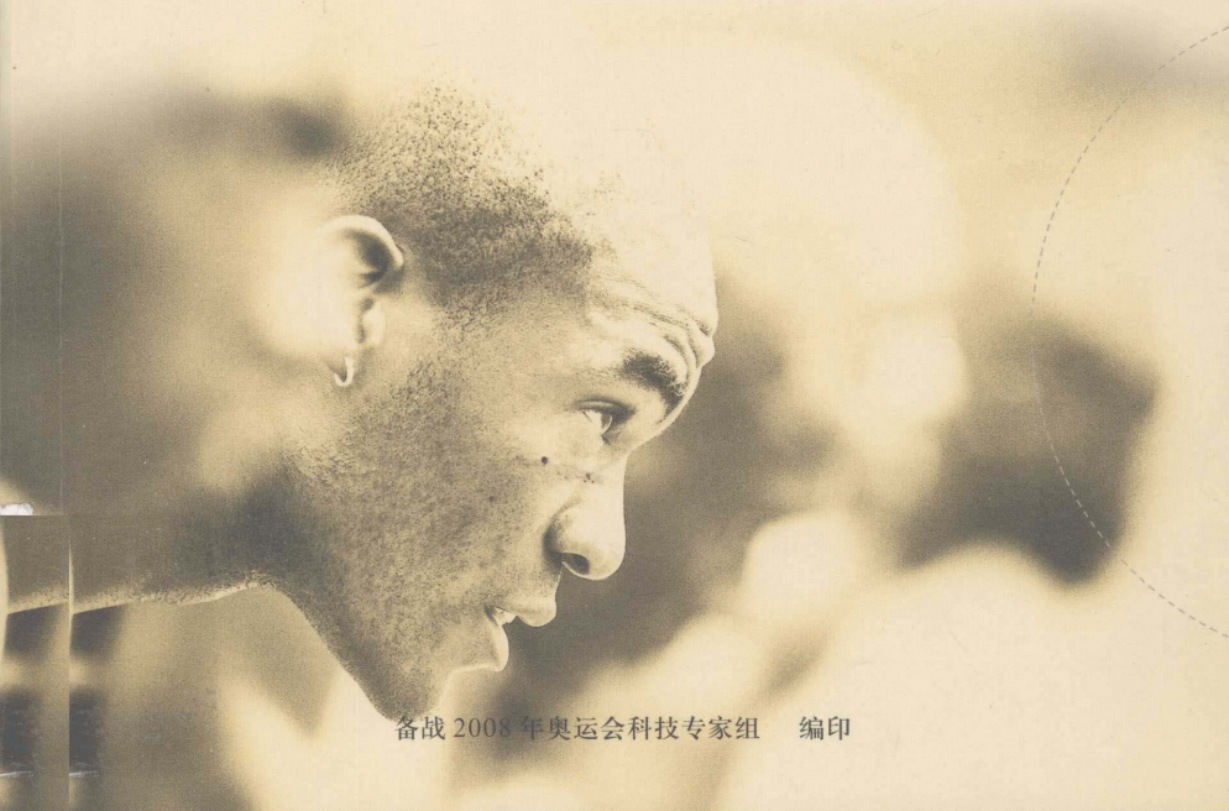


(sssA002)

国外体育科技与运动训练科学化最新成果丛书

运动营养·快速力量

Sports Nutrition·Strength and Power Training



备战 2008 年奥运会科技专家组 编印

国外体育科技与运动训练科学化最新成果丛书

体能训练指导（上）

体能训练指导（下）

马拉松医学

运动环境与应激

运动损伤的预防与治疗

◎运动营养·快速力量

规范化力量训练



(sssA002)

内部资料 仅供参考 严禁外传、翻印

国外体育科技与运动训练科学化最新成果丛书

运动营养·快速力量

Sports Nutrition · Strength and Power Training

杨则宜 马 铁 高东明等 / 译

备战 2008 年奥运会科技专家组 编印

114.00

目录

Contents

>>> 第一篇：运动营养 / 01

第一章 超体重运动员	3
第二章 运动员的旅行	18
第三章 过度训练的营养学干预	27
第四章 极端气候条件下的运动	32
第五章 运动员的摄食紊乱	42
第六章 运动营养产品	57
第七章 短跑	66
第八章 长跑	79
第九章 自行车	89
第十章 集体运动项目	101
第十一章 体操	114
第十二章 游泳	133
第十三章 举重和力量项目	144
第十四章 滑冰	155
第十五章 越野滑雪	165
第十六章 持拍运动	172
第十七章 体重分级别运动项目	176

>>> 第二篇：体育运动中的力量与快速力量 / 185

第一章 快速力量运动项目的训练	187
第二章 举重运动的训练	201
第三章 力量的年龄相关性变化与特定人群	215
第四章 力量与快速力量训练中的临床问题	224

第一篇

| 运 动 营 养 |



第一編

| 卷 一 |



第一章 超体重运动员

梅林达·M·马诺尔 (MELINDA M. MANORE)

前言

对运动医学专业人员来说运动员超体重面临许多问题。首先,运动员降体重问题的类型多种多样,从需要瘦体形项目的瘦小女子运动员(体操、田径、花样滑冰等),到力量型项目的大块头男性运动员(举重、重量级摔跤等)。这些运动员中的一部分人所从事的项目可能还需要他们“设定体重”,这对在运动员减重期间进行指导的任何一个医学专家又是一个特殊的挑战。相对正常标准来说,这些运动员的体脂或体重属于正常范围,但对它们所从事的项目或比赛级别则属于超标范围。某些项目的运动员参与竞赛时所取得的成绩既依赖于其自身的运动能力又依赖于他的体形条件,这样就进一步使降体重过程复杂化。这会增加运动员减体重时的压力,甚至体重也可能低于维持健康和运动能力的最佳水平。其次,降体重计划需要提供合适的能量以保证运动训练的正常进行。为了避免运动员受伤、去脂体重(fat-free mass, FFM)丢失、运动能力降低、情绪低落和被淘汰的危险,不能过于限制膳食的能量摄入。因此,需要为降体重过程安排足够的时间。如果正常训练课没有包括有氧和力量训练,还需要额外增加这方面的训练。最后,减重计划的实施还需要强化的教育和指导,专业人员要教会运动员在长期控重过程中掌握有效的平衡营养、运动和行为干预技术。如果没有专业的指导,运动员极易受到消费市场中频繁出现的减肥食品或药物的影响。由于西方社会对体形的强调,限制饮食可以变得具有强迫性。运动员也不能免除同样的压力。事实上,他们的压力来自两方面:运动项目和社会。这种压力可以导致他们不择手段地减重,最终导致摄食紊乱。

本文将简要描述为一名运动员计划减体重时必须考虑的能量平衡的原则及组成。对运动员测定能量平衡的专用方法也将做出评述。最后会给出如何确定减重目标和逐步减重的具体应用和指导。另外,请从事按体重级别比赛项目工作的人士,参考其他有关快速减重对健康和体能影响的论述(Steen & Brownell, 1990; Horswill, 1992, 1993; Fogelholm 1994)。其他一些极好的综述文章包括减重对运动能力的影响(Wilmore, 1992a),用于不同项目的方法(Fogelholm, 1994; Burke, 1995),减重对健康和代谢的影响(Brownell et al. 1987),以及限制膳食在摄食紊乱(Wilmore, 1991; Sundgot-Borgen, 1993, 1994; Beals

& Manore, 1994) 和月经紊乱中的作用 (Dueck et al. 1996)。本书的第四部分有许多有关不同运动项目, 特别是按体重级别比赛项目的体重和营养方面的特别信息。

能量与营养素平衡

标准的能量平衡状态下, 能量摄入和能量消耗相等则体重维持不变; 这种平衡没有考虑身体成分的变化和能量储备 (Ravussin & Swinburn, 1993)。在一定的时间内, 维持体重和体成分构成, 要求能量摄入等于能量消耗, 同时, 要求蛋白、碳水化合物、脂肪以及酒精的膳食摄入量和它们的氧化速度相同 (Flatt, 1992; Swinburn & Ravussin, 1993)。如此, 个体的能量处于平衡, 体重和体成分也会保持不变。

这种能量平衡是动态的, 即考虑到了随着时间改变能量储备和能量消耗的变化。例如: 短时间的能量正平衡后, 额外的能量会导致体重增加 (包括脂肪和瘦体重)。然而, 增加的体重会导致能量消耗增加, 最终消耗额外的能量达到平衡。因此, 体重增加是最初的能量正平衡的结果, 也是一种最终恢复能量平衡的机制。反过来说, 减重必须逆转这一过程。如果要减掉脂肪, 能量摄入必须少于能量消耗, 并且脂肪氧化必须超过脂肪吸收 (Westerterp, 1993)。

营养素平衡

能量摄入和消耗的变化只是能量平衡中的一部分。营养素消耗的种类和数量 (如蛋白、脂肪、碳水化合物和酒精) 以及这些营养素在体内氧化的改变也应考虑在内。在正常的生理状态下, 碳水化合物、蛋白和酒精并不容易转变为体内的脂肪 (Abbott et al. 1988; Swinburn & Ravussin, 1993)。因此, 非脂肪营养素的摄入增加成比例的刺激它们的氧化率。相反的, 脂肪摄入的增加并不会立即刺激其氧化, 会因此而增加膳食中脂肪作为脂肪组织储存的可能性 (Abbott et al. 1988; Westerterp, 1993)。因此, 摄入食物的类型在每天的能量消耗及其数量上扮演着重要的角色 (Abbott et al. 1988; Swinburn & Ravussin, 1993)。成功的减重要求能量的负平衡 (通过增加能量消耗和/或减少能量摄入) 并且有膳食结构和氧化速率的改变 (减少脂肪的摄入和/或通过运动增加脂肪的氧化) (Hill et al. 1993)。

>>> 碳水化合物平衡

在碳水化合物方面建议精确地控制 (Flatt, 1992), 由于碳水化合物的吸收刺激糖原的



储存和葡萄糖的氧化,同时抑制脂肪的氧化(图1.1)。没有作为糖原储备起来的葡萄糖几乎都被直接氧化(Schutz et al. 1989; Thomas et al. 1992)。正常的生理状态下,多摄入的碳水化合物转变为甘油三酯的数量非常少(Acheson et al. 1988; Hellerstein et al. 1991)。

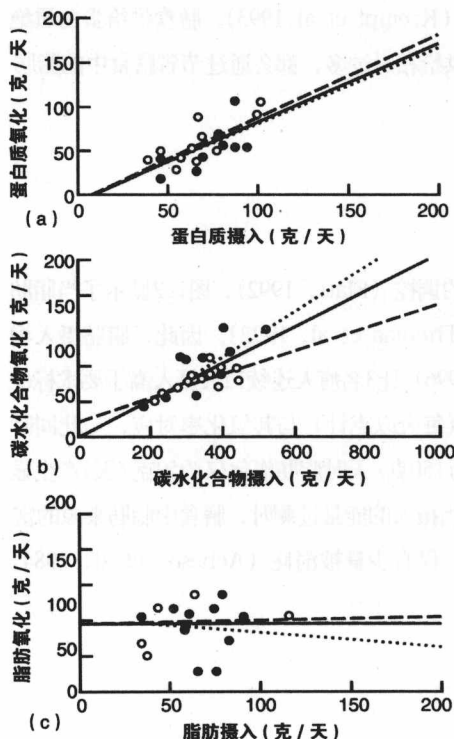


图 1.1 高碳水化合物饮食: 所有受试者在 7 天高碳水化合物摄入期间蛋白质 (a)、碳水化合物 (b) 及脂肪 (c) 摄入和氧化之间的关系。

—— 21 名受试者回归线; ———— 瘦的受试者回归线 (○); 胖的受试者回归线 (●);

(a) 瘦的受试者: $\gamma = 0.79$, $p < 0.01$; 胖的受试者 $\gamma = 0.59$, 无显著性;

(b) 瘦的受试者: $\gamma = 0.74$, $p < 0.01$; 胖的受试者 $\gamma = 0.79$, $p < 0.01$;

(c) 瘦的受试者: $\gamma = 0.06$; 无显著性; 胖的受试者 $\gamma = -0.08$; 无显著性;

经允许引自 Thomas 等 (1992)

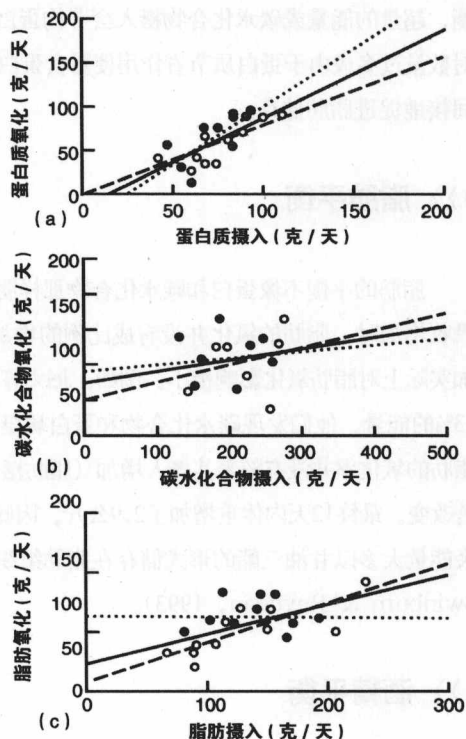


图 1.2 高脂肪饮食: 所有受试者在 7 天高脂肪摄入期间蛋白质 (a)、碳水化合物 (b) 及脂肪 (c) 摄入和氧化之间的关系。

—— 21 名受试者回归线; ———— 瘦的受试者回归线 (○); 胖的受试者回归线 (●);

(a) 瘦的受试者: $\gamma = 0.78$, $p < 0.01$; 胖的受试者 $\gamma = 0.74$, $p < 0.02$;

(b) 瘦的受试者: $\gamma = 0.74$, 无显著性; 胖的受试者 $\gamma = 0.02$, 无显著性;

(c) 瘦的受试者: $\gamma = 0.78$; $p < 0.01$; 胖的受试者 $\gamma = 0.02$; 无显著性;

经允许引自 Thomas 等 (1992)

>>> 蛋白质平衡

和碳水化合物一样,体内蛋白质的氧化率会随着其摄入的改变而变化(Thomas et al. 1992)。当组织合成代谢需要的氨基酸得以满足时,多余的氨基酸会用来供能。足够的能量和碳水化合物摄入对这一过程有明显的影响。能量或碳水化合物摄入不足会导致负的蛋白质平衡,超量的能量或碳水化合物摄入会节约蛋白质(Krempf et al. 1993)。膳食供给蛋白质绝对数量过多或由于蛋白质节省作用使膳食蛋白质供给相对过多,都会通过节省膳食中的脂肪间接地促进脂肪储存。

>>> 脂肪平衡

脂肪的平衡不像蛋白和碳水化合物那样明确的调控(Flatt, 1992)。图1.2显示了当脂肪吸收增加时,脂肪的氧化并没有成比例的增加(Thomas et al. 1992)。因此,脂肪摄入增加实际上对脂肪氧化影响极小。例如:Jebb等(1996)让3名瘦人连续12天摄入高于要求标准33%的能量。他们发现碳水化合物和蛋白质摄入(每天以克计)与其氧化率对应,与此同时脂肪的氧化率并没有随着其摄入增加(脂肪摄入为150克/天时脂肪氧化仅为59克/天)产生显著改变。最终12天内体重增加了2.9公斤。因此,当摄入的能量过剩时,膳食中脂肪来源的富余能量大多以甘油三酯的形式储存在脂肪组织中,仅有少量被消耗(Acheson et al. 1984; Swinburn & Ravussin, 1993)。

>>> 酒精平衡

当运动员摄入酒精时,它会成为最先使用的燃料,会出现酒精氧化的迅速增加直至体内的酒精被清除干净。酒精可抑制脂肪的氧化,对蛋白和碳水化合物也有同样作用,但作用稍弱(Shelmet et al. 1988)。酒精不会作为脂肪被储存,也不能作为肌糖原和肝糖原的构成成分。但它可以提供替代性的、并为机体代谢系统优先使用的能量来源,从而间接的促使脂肪储存(Sonko et al. 1994)。酒精含能量很高(29.4千焦耳/克;7千卡/克),可以明显增加总能量摄入,因此,运动员饮酒时必须减少其他能量来源的摄入,才能维持能量平衡。

能量平衡

定义能量平衡要求测量或估计所有的能量摄入和能量消耗。由总的能量摄入扣除总的能



量消耗来评估能量平衡。这一部分将简要的介绍能量消耗和摄入的各种组成部分，以及可能会对它们产生影响的各种因素。

>>> 能量消耗的组成部分

每日的总能量消耗 (TDEE) 主要分为三大类：(i) 静息代谢率 (RMR), (ii) 食物的生热效应 (TEF), (iii) 运动的生热效应 (TEA) (图1.3)。RMR是维持身体各系统及安静时维持体温所需的热量。在大多数经常坐着的健康成人, RMR的值大约为TDEE的60%~80% (Bogardus et al. 1986; Ravussin et al. 1986)。然而在一个经常运动的个体, 这个百分比会有较大的改变。对于有些运动员来说, 每天与运动有关的能量消耗4.2~8.4兆焦耳 (MJ) (1000~2000千卡) 并不少见。例如: Thompson测定24名优秀耐力运动员在3~7天内的能量平衡发现: RMR只占到TDEE的38%~47%。同样的结果在女子跑步运动员中也有报道 (Beidleman et al. 1995)。

TEF是在静息代谢率以外, 全天在摄入食物时所增加的能量消耗部分。它包括食物在体

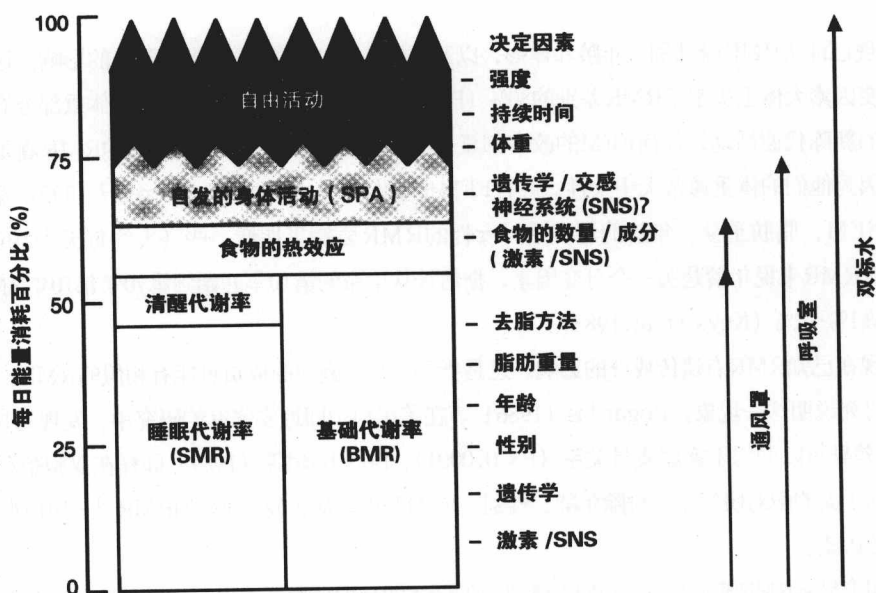


图 1.3 人体每日能量消耗的构成。每日能量消耗可分为三个主要部分：(1) 基础代谢率 (RMR) 为睡眠代谢率 (SMR) 和清醒之后能量消耗的总和，占每日能量消耗的 50%~70%；(2) 食物的热效应大约占每日能量消耗的 10%；(3) 身体活动的能量消耗为自发性身体活动 (SPA) 和自由的 / 主动的身体生活之和，占每日能量消耗的 20%~40%。图中所示为不同能量消耗组成部分的主要决定因素以及测量它们的方法。SNS (sympathetic nervous system) 为交感神经系统。引自 Ravussin 和 Swinburn (1993)。

内消化、吸收、转运、代谢以及储存的能量消耗,以及由于进食时看、闻、吃食物引起的交感神经系统活动。TEF经常用其占摄入食物所提供总能量的百分比来表示,它的值占到TDEE的6%~10%,女性通常要低一些(6%~7%)(Poehlman, 1989)。不过这个值会随着摄入食物的类型、每餐的多少及单位能量密度而改变。另外,如果能量摄入的绝对值减少,消耗在TEF上的能量的绝对值也会随之减少。

TEA是人类能量消耗中最易变的组成成分。它主要包括在RMR和TEF基础上的日常能量消耗,例如日常生活中有目的的活动(做饭、穿衣、打扫房间)及有计划的活动(跑步、重量练习、骑自行车)。它还包括无意识的肌肉活动譬如颤抖和烦躁。这一类的活动叫做“自发的生理活动”。在一个久坐的个体TEA仅占到TDEE的10%~15%,但在活跃的个体可以达到50%。RMR、TEF和TEA的总和构成了TDEE。然而,还有各种各样的因素可以在正常的基础上提高能量消耗,例如寒冷、恐惧、压力以及各种药物。这些因素涉及到所谓适应性产热作用,表现为由于产热所致体温上升,随着刺激因素的持续时间和大小持续数小时或数天。例如:严重的外伤、竞赛的压力、来到高海拔的地方或使用了某些药物都会使RMR增加。

>>> 影响静息代谢率的因素

现已证实RMR受性别、年龄和体形,以及去脂体重(FFM)和脂肪重量的影响。这四种可变因素大体上决定了RMR差别的80%(Bogardus et al. 1986)。由于去脂体重部分有着快速的新陈代谢活动,任何FFM的改变都显著影响RMR。总的来说,男性的RMR高于女性,因为他们的体重通常大于女性,并且FFM也要大一些。然而, Ferraro等人1992年发现排除FFM、脂肪重量、年龄的影响后,女性的RMR要较男性低一些(大约每天少100千卡)。对RMR来说年龄是另一个可变因素,据估计从生命的第10年开始到第70年每10年RMR会下降1%~2%(Keys et al. 1983)。

现在已知RMR有遗传成分的影响。这是指同一个家庭中的成员可能有相似的RMR。有两个研究说明这一现象。Bogardus (1986)等在美国54个印地安家庭的研究中,发现11%的RMR差异可以归因于家庭成员关系($P < 0.0001$)。Bouchard等(1989)同样在双胞胎和双亲相同子女的配对研究中,排除年龄、性别、FFM等因素后,发现40%的RMR差异可以归因于遗传因素。

研究显示RMR随每月月经周期而波动,在卵泡期RMR值要低一些,在黄体期RMR值要高一些(Solomon et al. 1982; Bisdée et al. 1989)。两个阶段的RMR值相差420~1260千焦耳/日(100~300千卡/日)。能量摄入也随着RMR的变化出现相似的适应性变化。Barr等(1995)发现女性在月经周期中黄体期较卵泡期摄入能量大约要高出1260千焦耳/日(300千卡/日)。因



此,黄体期的能量消耗增加主要是由于RMR的增加,在这期间能量消耗增加部分被摄入增加部分所抵消。然而,一名停经的运动员的RMR不会出现变化。对于激素水平低下无排卵而有月经的女性的RMR变化尚无研究数据。尽管有相当的研究认为RMR在月经期有变化,但并不是所有的研究都支持这一观点。Piers等(1995)认为月经周期对RMR或能量摄入没有影响。

运动对RMR的影响

对于参加剧烈运动的运动员来讲,运动可以间接和直接影响RMR。首先,如运动能够提高FFM,就会直接提高RMR (Bogardus et al.1986)。其次,在一组训练结束后,剧烈运动后的很长一段时间里,RMR可以暂时地高于通常的RMR水平。这种短时间的能量消耗的增加被称为运动后超量氧耗(EPOC),指RMR基础上多出来的能量消耗值。一次运动后的EPOC的范围及其对TDEE的影响有赖于运动的强度和/或持续时间(Bahr,1992)。例如,Bahr(1987)发现有氧运动(70%)持续80分钟导致EPOC提高15%并在运动后持续12小时。同样的,以108%运动2分钟,重复3次,运动后EPOC在运动后显著提高4小时(Bahr et al.1992)。有许多实验验证了有氧运动对EPOC的影响,而Meiby等(1993)发现举重训练90分钟后EPOC也有显著的增加。第二天一早氧耗在原来的基线水平上提高了5%~10%。

最后,运动对RMR的影响显示能量上涨量也会改变RMR。能量上涨量指相对于每天能量摄入量的运动能量消耗。一名运动员进行激烈的运动并摄入相当的能量,他就会有较高的能通量,同样一名运动员进行激烈的运动但限制能量摄入,他的能通量即为负的。Bullough等(1995)在受训的男性运动员身上检验能通量对RMR的影响。运动员们进行高强度运动(以75%骑自行车运动90分钟,并摄入相当的能量)3天后减少能量摄入(能量摄入同未运动期),测量其RMR。他们发现高能量上涨量期间的RMR要显著高于负能量上涨量期间的RMR。因此,两名运动员的体力负荷相同,但如果其中一人的能量摄入受到限制,其能量消耗会有明显的不同。

>>> 影响TEF的因素

相当数量的因素可以影响运动员体内对摄入食物的代谢反应。其中一些因素和个体的生理学特点有联系,比如遗传背景、年龄、身体素质、胰岛素敏感度或体脂水平。另一些因素和饮食有关系,譬如食量、构成成分、可口性和进食时间的安排。

食物构成、食量和运动的影响

TEF在一餐后可以持续数小时,并取决于膳食的构成和能量摄入的量。总的来讲,一个

混合餐的热效应估计占到每日总能量摄入的6%~10%；然而，总的TEF也取决于膳食中的常量营养素的构成。例如：葡萄糖的产热效应为5%~10%、脂肪为3%~5%、蛋白质为20%~30% (Flatt, 1992)。碳水化合物和脂肪的产热效应较蛋白质低，因为它们在代谢转运和转化为各自储备形式的过程中消耗的能量比较少。相反，蛋白质的合成和代谢需要更多的能量。因此，较多脂肪含量的膳食较碳水化合物和蛋白较多的膳食TEF低一些。另外，高能量的膳食较低能量的膳食TEF要高一些，这是因为有更多的食物需要消化、转运和储存。例如：一个每天摄入12.6兆焦耳（3000千卡）的个体其TEF为756~1260 千焦耳/日（180~300 千卡/日），一个每天只摄入6.3兆焦耳（1500千卡）的个体其TEF为378~630兆焦耳/日（90~150千卡/日）。当一天中能量摄入的总量不变时，总的TEF不会因进餐的量和次数而发生变化 (Belko & Barbieri, 1987)。因此，TEF同时取决于每天总的能量摄入量和能量的构成成分。

尽管运动可能会影响TEF，但几乎没有资料显示受过训练的运动员餐前餐后运动对其的影响。一项游泳运动员的研究报告，进餐后进行运动组（104.2千焦耳/小时，24.8千卡/小时）同不运动组（84.8千焦耳/小时，20.2千卡/小时）比较，游泳45分钟显著提高进餐引起的新陈代谢反应 (Nichols et al. 1988)。但两组之间差异过小，尤其是考虑到一餐的热效应个体差异较大的情况，所以其对能量调控的长期意义可以忽略不计。Batch (1992) 对男性受试者进行80分钟75%的体能练习，并在运动后测量其氧耗时也报道了相同的情况。试验组运动后2小时进餐，而对照组则禁食。他们发现两组之间在运动后5小时内只有42千焦耳（10千卡）的差异。

>>> 能量消耗的测定

能量消耗可以在实验室中测定或用预测公式来估算。由于在实验室测定能耗（热量测定或双标水法）受到一定限制，本文将集中讨论用预测方法估算能耗。

预测能量消耗

最常用来估算TDEE的一种方法是用已知的等式先推测RMR，然后用适当的体力活动系数乘以RMR得到TDEE (食物和营养部, 1989; Montoye et al. 1996)。有许多的公式用来计算RMR，但大部分来自于静态生活方式的受试人群。目前为止，还没有适用于每周要训练许多小时的运动员的RMR估算公式。以下将讨论一些常用的RMR估算公式以及用于推出这些公式的受试人群。为确定哪一个公式最适用于运动员，Thompson 和 Manore (1996) 比较了间接热量测定得出的RMR数值与用下面的公式推测得出的RMR值。在所有的公式



中,重量(wt)用千克计,身高(ht)用厘米计,年龄用岁计,LBM是指瘦体重。

Harris和Benedict (1919); 239名受试者, 136名男性(平均年龄 27 ± 9 岁; 平均体重 64 ± 10 公斤); 103名女性(平均年龄 33 ± 14 岁; 平均体重 56.5 ± 11.5 公斤), 包括受过训练的男性运动员。Harris和Benedict从上面的男性和女性人群得出了两个不同的公式。

男性: $RMR = 66.47 + 13.75 (\text{体重}) - 5 (\text{身高}) - 6.76 (\text{年龄})$

女性: $RMR = 65.51 + 9.56 (\text{体重}) + 1.85 (\text{身高}) - 4.68 (\text{年龄})$

Owen 等 (1986); 44名女性(既有瘦者, 也有胖者), 其中8人为训练水平较高的运动员(年龄为18~65岁; 体重为48~143公斤)。在实验期间没有一人月经来潮, 且所有受试者体重至少稳定一个月。

运动员: $RMR = 50.4 + 21.1 (\text{体重})$

非运动员: $RMR = 795 + 7.18 (\text{体重})$

Owen 等 (1987); 60名男性(既有瘦者, 也有胖者), 其中无一人为运动员(年龄为18~82岁; 体重为60~171公斤)。所有受试者体重至少稳定一个月。

男性: $RMR = 290 + 22.3 (\text{LBM, 瘦体重})$

男性: $RMR = 879 + 10.2 (\text{wt})$

Mifflin 等 (1990); 对498名健康受试者(既有瘦者, 也有胖者)进行观察, 其中有247名女性和251名男性(年龄为18~78岁, 体重女性为46~120公斤; 男性为58~143公斤), 运动水平没有纪录。

$RMR = 9.99 (\text{wt}) + 6.25 (\text{ht}) - 4.92 (\text{age}) + 166 (\text{性别; 男性}=1, \text{女性}=0) - 161$

Cunningham (1980); 223名受试者, 他在Harris和Benedict的研究基础上对120名男性和103名女性进行测试。他测试了16名训练水平较高的男性运动员。在这一研究中, 瘦体重(LBM)构成了70%的RMR的变化。在哈里斯—本尼迪克特(Harris-Benedict)公式中不包括LBM, Cunningham是在体重和年龄的基础上对LBM进行的估算。

$RMR = 500 + 22 (\text{LBM})$

Thompson 和 Manore (1996) 发现不论对男性还是女性来说, Cunningham预测RMR的公式是不错的, Harris-Benedict公式其次。因为Cunningham公式需要测试FFM(去脂体重), 而在无法测量FFM时, 哈里斯—本尼迪克特(Harris-Benedict)公式更易于应用。

RMR测定后, 可以通过不同的因数方法对TDEE进行估算。这些方法根据所采用的劳动强度分级和对象的体力负荷水平而不同。关于这些方法的描述可参见有关文献(Food and Nutrition Board, 1989; Schutz & Jequier, 1994; Montoye et al. 1996)。另有一种方法可测定一般体力活动因数(general activity factor, GAF)和特殊体力活动因数(specific

activity factor SAF)。GAF表示日常行为(如走动、站立、驾驶、看电视)所产生的能量消耗。SAF则为按预定的强度和时间进行特殊活动(如跑步、游泳或体重训练)时的能量消耗量。SAF是通过进行某项活动时的能量需求乘以活动持续时间计算出来的(Berning & Steen, 1991; Montoye et al. 1996)。将GAF和SAF相加即得到每天活动所消耗的总能量数。再将此数与预测的RMR值相加,然后再加上6%~10%(这一部分代表TEF值),最后得到的即为TDEE值。这一方法对进行特殊运动或训练计划的运动员以及经常坚持训练的运动员来说使用起来比较简便。TDEE也可通过记录24小时的所有活动,并计算各项活动所消耗的能量(千焦耳/公斤/分钟)估算。许多计算机程序就是通过这种方法来计算能量消耗的。不论是否使用这种方法,必须记住所有的数值都是估算的。这些数据的准确性有赖于许多因素:待测活动纪录的准确性、所使用的能量消耗数据库的准确性和各项数值计算的准确性。

>>> 能量摄入

由于能量摄入值是能量平衡公式中的一部分,在体重稳定的情况下,总能量的摄入值可以在一定程度上反映TDEE值。膳食记录评估(assessment of dietary record)是用来监测运动员能量和营养素摄入最常用的方法。膳食摄入评估的目标是取得运动员有代表性的食物摄入的最准确纪录。这些资料随后被用来估算膳食的平均能量摄入及其组成,并提出改变饮食习惯和调整能量摄入的建议,决定限制饮食过程中的微量元素供应量。

收集能量和营养素摄入数据的方法

由于运动员记录食物摄入时受到时间和方法的限制,可以采用回顾法,如24小时膳食回顾、食物频数调查问卷或膳食史。如果需要更具体的能量或营养素摄入数据,应当采用食物记录或称重记录法。决定使用哪种方法主要取决于运动员的能力和配合,以及运动医学专家组对数据的具体要求(Dwyer, 1999)。

膳食记录大概是最常用的一种评估运动员能量和营养摄入的方法。一份膳食记录是列有所有某一特定时段所摄入的食物的清单,比如说3~7天的清单。为更准确的预估能量和营养素的摄入,最好是摄入的食物都经过称量或测定、方便食品的说明以及膳食补充剂的标签的营养成分都予以记录。这一方法也可进行更深入的信息收集,例如:进食的时间、地点、感觉以及行为。做运动员工作的营养师能够对数据进行检查,以保证膳食记录的准确性。这种方法最根本的缺陷在于它有在运动员记录饮食摄入时改变其“典型饮食习惯”的倾向,而且较24小时回忆法消耗的时间更多一些。因此,准确的膳食记录有赖于个体的配合以及记录食物时的适当技巧。



对一名运动员的膳食做出适当的描述需要记录多少天的饮食呢？3~14天的膳食记录会对能量和营养素摄入做出较准确的评估（Schlundt, 1988）。在这个范围内，其可信度和准确性会随着天数的增加而增加，一直到第7天。因此7天的膳食记录可以提供能量和大多数营养素摄入的准确数据。7天膳食记录的优势是包含了一周中的每一天，包括了常有饮食变化的周末以及运动员日常训练的常规饮食。不利的是随着天数的增加，被调查者的负担也在增长。如果只采用3~4天的膳食记录，在选择膳食摄入的记录日时一定要谨慎。

为达到比赛体重的实践指导

对于超体重运动员来说，任何一种减重的尝试都是为了达到比赛体重和体成分以取得最佳的运动能力和健康状态。什么样的体重是可以获得最佳的运动能力呢？这个数字是怎样得出的呢？谁确定的这一目标？运动员在开始执行减重计划前有许多问题需要最后通过运动医学专家组来解决。如果运动员很年轻而且还在发育，这些问题就更棘手了。表1.1给出了各种项目尖子运动员的相对体脂水平范围；Berning和Steen（1998）也给出了不同年龄运动员体脂和的数据。然而这些数据没有考虑有关体脂和运动能力的个体差异。另外，有些运动员的最佳状态不在此范围内。保持体脂水平在一定范围内对保持良好的健康来说是必需的。最后必须考虑到体成分评估固有的误差，较理想状态低1%~3%（Wilmore, 1992a）。

>>> 减重目标

下面列出了一些有助于推测运动员最适体重的标准和问题。

1. 在体重之外，还要强调个体健康、自我感觉、身体素质和运动能力的目标

树立现实的体重目标。（你正确的体重目标是什么？必须减体重吗？有体重减少提高运动能力的指征吗？你曾经不通过限制饮食保持你的目标体重吗？你最后一次保持你的目标体重是在什么时间？你的体重和体脂在什么水平运动成绩最好，你是否感觉良好、也没发生外伤吗？你在不进行饮食控制的情况下所能维持的最后体重是多少？）

少注重具体的数值，多注意体成分和生活方式的改变，譬如对压力的控制和合理的食物选择。

根据你的训练计划选取适当的减重方法。减重应该是一个渐进的过程，大约0.5~1.0公斤/周。

通过测量身体素质水平和运动能力水平（个人记录、时间、训练后的疲劳程度、一天结束后的体能状况、肌肉力量和功率改变）的变化来标记进度，以及综合的一般自我感觉。