

A still life photograph of various food items on a wooden surface. In the center is a golden-brown loaf of bread. To its right is a glass pitcher filled with white milk. Scattered around the bread and pitcher are coffee beans, a walnut, and some wheat stalks. The background is dark and out of focus.

备赛及比赛期的营养与恢复

王启荣 博士 研究员 博士生导师

CONTENTS



1

备赛期运动员膳食营养

2

比赛期的营养策略

3

特殊问题的营养策略

4

比赛期营养方案实例



PART ONE



备赛期运动员膳食营养

运动成绩的决定因素



- ✓ 遗传
- ✓ 动机
- ✓ 训练
- ✓ 避免受伤
- ✓ 膳食营养
- ✓ 营养补剂



好的营养不会将一名平庸的运动员变成一个冠军，
但不好的营养会将一个冠军变成一名平庸的运动员。

IOC关于运动营养的共识声明 (瑞士洛桑 2003)



- 饮食**明显**影响运动成绩。
- 所有运动员应该在训练和比赛前、中、后采用有针对性的营养策略来优化他们的**心理**和**竞技**表现。
- 经科学实证，对食物摄入的**成分**、**数量**及**时间**的指导意见已被用于帮助运动员进行有效训练，从而减少发生疾病和损伤的危险。



运动员膳食的组成



运动员膳食——优化运动员的营养时，首先要确保基本营养素的需求得到满足

运动员膳食的最佳组合？

包含碳水化合物？脂肪和蛋白质？维生素和矿物质需求提高？

事实上，没有适合所有运动员的一份“最佳饮食”！

最佳饮食 $\longleftrightarrow$ 运动（项目） + 训练（强度、量） + 体重/身材

合理营养的基本要求



中国居民平衡膳食宝塔（2016）



中国居民膳食指南

- ✓ 食物多样，谷类为主。
- ✓ 吃动平衡，健康体重。
- ✓ 多吃蔬果，奶类，大豆。
- ✓ 适量吃鱼、禽、蛋、瘦肉。
- ✓ 少盐少糖，控糖限酒。
- ✓ 杜绝浪费，兴新时尚。

食物多样，谷类为主



- 每天的膳食应包括谷薯类、蔬菜、水果类、畜禽鱼蛋奶类、大豆坚果类等食物。
- 平均每天摄入**12种**以上食物，每周**25种**以上。
- 每天摄入谷薯类食物250~400g，其中全谷物和杂豆类50~150g，薯类50~100g。
- 食物多样、谷类为主**是平衡膳食模式的重要特征。

运动员膳食指南



- ✓ 食物多样，谷类为主。
- ✓ 吃动平衡，健康体重。
- ✓ 多吃蔬果，奶类，大豆。
- ✓ 适量吃鱼、禽、蛋、瘦肉。
- ✓ 少盐少糖，控糖限酒。
- ✓ 注重早餐和必要的加餐。
- ✓ 重视补液和补糖。
- ✓ 运动营养补剂使用需专业人员指导。



(一) 坚持膳食多样、全面、适量的基本原则

“膳食宝塔”结构

“四多”——主食、蔬菜、水果、奶制品或豆制品多

“三少”——油脂、肉类、油炸食品少



(二) 合理的膳食方案以**碳水化合物摄入量**为首要目标

碳水化合物——最佳能量来源

运动员必须在日常养成摄入复合碳水化合物的习惯。

基于运动形式，以 **?** 克/千克体重/天的标准摄入。

运动员CHO摄入推荐量



恢复阶段	训练强度及负荷	CHO (g/kg/day)
训练后的即刻恢复 (0-4hrs)		1-1.2g/kg/h, 频繁多次
日常的恢复	中等负荷量/强度训练 (10小时/周)	5-7g/kg/d
	中等至大强度耐力训练 (20小时+/周)	7-12 g/kg/d
	极限训练计划 (每天4-6 小时以上)	10-12 g/kg/d

Updated guidelines from the IOC Consensus on Nutrition for Athletes for the intake of CHO (Burke et al. 2004)

(三) 使用“血糖指数”(GI) 合理选择食物

- 1、高GI食物在运动后恢复过程中可使糖原快速再填充。
- 2、训练中高GI食物和液体可以维持运动员的血糖水平。
- 3、在训练前2~3小时摄入低GI食物可以促进血糖水平维持较长的时间。

不同血糖指数的食物



低血糖指数 (<55)	中等血糖指数 (55~70)	高血糖指数 (>70)
红薯	白面包	玉米片
豌豆	麦片	胡萝卜
柑橘	香蕉	土豆
橙汁	葡萄干	蜂蜜
苹果	荞麦	全麦面包
冰淇淋	饼干	小米
大豆	意大利面	大米
花生		牛奶
菜豆		番茄汤
燕麦粥		甘蓝

(四) 注重早餐和必要的加餐

保持有规律的饮食，以免出现摄食紊乱。

推荐**点心类加餐**及**少吃多餐**，这样可维持代谢速率和血糖，增加总的能量和营养素摄入。

- 进餐间隔时间不宜过长，也不宜太短。混合性膳食胃排空时间为4~5小时，因此三餐间隔以4~5小时为宜。
- 注意一日三餐的分配。通常供能比为早餐占30%，午餐占40%，晚餐占30%。

（五）限制脂肪摄入。

要限制吃**油炸食品**，**肉眼可见的脂肪**（黄油、人造奶油、肉食脂肪等）和**油腻的奶制品**。

通过控制烹调用油、选择低脂肪含量肉食降低脂肪的摄入量。

- 可见的脂肪：
肥肉、鸡皮、人造黄油及烹调用油等。
- 不可见的脂肪：
牛奶、奶酪、瘦肉、快餐、小点心等。

学会阅读和善于使用食物标签



食品标签到底怎么看？

食品标签上包含哪些重要信息呢？

- 1 生产日期和保质期
- 2 食品的贮存条件
- 3 配料表：食品配料表按照“食物用料量递减”原则进行标示。
- 4 营养标签：预包装食品标签中向消费者提供食品营养信息和特性的说明，包括“营养成分表”和基于“营养成分表”中营养成分含量和健康作用的“营养声称”和“营养成分功能声称”。

产品名称：
XX牌酸奶

产品种类：
发酵乳

产品标准号：
19302

生产日期：
见包装喷码

保质期：21天

贮存条件：2℃-6℃

配料：生牛乳
保加利亚乳杆菌
嗜热链球菌
乳酸乳球菌双乙酰亚种

营养成分表

项目	每100克	营养素参考值%
能量	333kJ	4%
蛋白质	4.1g	7%
脂肪	4.6g	8%
碳水化合物	5.5g	2%
钠	55mg	3%

营养成分表		
项目	每100克(g)	营养素参考值%
能量	2049千焦 (kJ)	24%
蛋白质	6.9克 (g)	12%
脂肪	20.5克 (g)	34%
—反式脂肪(酸)	0克 (g)	
碳水化合物	68.0克 (g)	23%
—糖	0克 (g)	
膳食纤维	2.1克 (g)	8%
钠	380毫克 (mg)	19%

营养成分表		
项目	每100克	营养素参考值%
能量	2018千焦	24%
蛋白质	10.0克	17%
脂肪	20.1克	34%
—反式脂肪	0克	
碳水化合物	63.3克	21%
膳食纤维	3.5克	14%
钠	478毫克	24%



(六) 适量摄入蛋白质

优质蛋白质占到**65%**以上。

蛋白质摄入推荐值：

耐力型： **1.2-1.4g/kg/d**

力量型： **1.6-1.7g/kg/d**

适合运动员选用的高蛋白食物



食物名称	蛋白质含量 (克/100克食物)	食物名称	蛋白质含量 (克/100克食物)
奶酪	20	瘦猪肉	25
鸡胸脯	27	脱脂牛奶	4
鸡蛋	12	大豆	37
鸡蛋白	7	豆腐	11
鱼	19	金枪鱼	25
牛肉	27	火鸡胸脯	30
小牛肉	30	花生酱	4.5 (每勺)
小羊羔	28	低脂肪水果酸奶	4

蛋白质摄入过多的风险



- 增加尿钙，这对摄入能量低下和闭经女运动员的危害更大；
- 加重肾脏负担，易引发肾脏疾病；
- 脱水、脱钙、痛风；
- 泌尿系统结石和便秘；
- 动脉粥样硬化和高脂血症。



PART TWO



比赛期的营养策略

一、比赛前的营养策略



1、赛前饮食是准备比赛的重要组成部分

(1) 赛前餐可在比赛前2~4小时摄入，主要以谷类、水果、蔬菜等碳水化合物为主。

(2) 应该避免高脂肪膳食。



2、赛前水合非常重要

(1) 赛前补充的液体应该是**无碳酸、无咖啡因和无酒精的**，最佳选择是**运动饮料**。

(2) 运动员应养成每天随时携带水瓶的习惯以便随时补液。



3、提前做好运动员餐厅的功课

队伍辅助人员（尤其运动营养师）提前熟悉和了解奥运村运动员餐厅所供应食物，在赛前指导运动员在恰当的时间正确选择并补充合适的食物。

4、避免低血糖风险的发生

赛前 2-3 小时摄入CHO	
赛前1小时 避免 摄入CHO，如果要补充，应>60g	
赛前 热身 时摄入CHO	
比赛开始后，需持续摄入CHO	
注：选择 低至中等GI 的CHO	

二、比赛中的营养策略



1、比赛中补充CHO和液体

与比赛前补充同样重要，对延迟疲劳和维持体能的作用是相同的，因此需要抓住任何一个机会。

2、比赛间歇的补充

- 间歇短（伤停、暂停，甚至赛程进行中）：可快速补充液体（首选**运动饮料**）或**能量胶**（需同时补充50-100ml水）；
- 间歇长（中场、局或回合间歇）：补充**小份固体食物**，如**能量棒**、**麦片棒**、**切块水果**（**桔子瓣**、**苹果**、**香蕉**等）、**水果点心**、**曲奇饼**、**水果软糖**等。同时饮用**150~250ml水**或**运动饮料**。

注：上述食物最好是平时训练/比赛时队员常用食物。

三、比赛后的营养策略



运动后的恢复是现代运动员面临的一个挑战。

运动员需要面对的问题



运动后1小时内肌糖原恢复的速率最高。

- 肌糖原耗竭激活糖原合成酶
- 运动引起胰岛素敏感性的增强
- 肌细胞膜对葡萄糖的透过性的提高

运动后24小时恢复期摄入CHO促进糖原恢复和储备。

高GI指数食物 > 低GI指数食物

肌糖原合成效应

固体CHO = 液体CHO

当疲劳且食欲不振时，**液体CHO** 或**含有较多液体CHO**的食物比**固体CHO**更有吸引力。

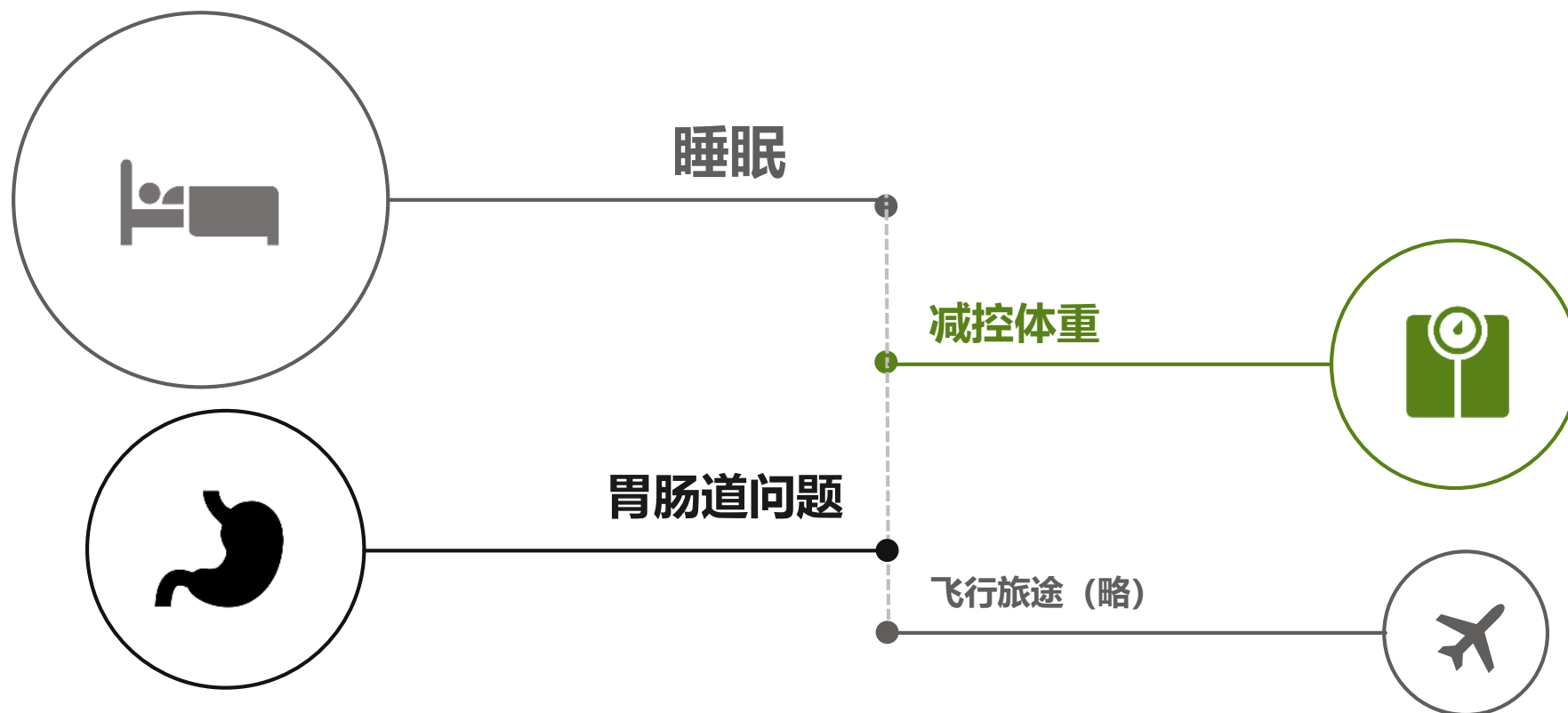


PART THREE



比赛期特殊问题的营养策略

特殊问题



改善睡眠或延长睡眠时间的策略



保障比赛后得到充分恢复
(体能、营养、心理等)



摄入富含色氨酸的食物
(牛奶、畜禽类、鱼、鸡蛋、豆类和绿叶蔬菜)



睡前4小时摄入高GI食物



平衡营养膳食



睡前减少酒精和咖啡因的摄入



赛后和睡前饮用适量液体，
避免频繁起夜



睡前洗热水澡、泡温泉浴或泡脚；
或洗冷水澡和适当使用空调使皮肤降温



适度打盹 (<45min, 避免在黄昏时分) ;
放松肌肉



可能影响胃肠道的食物和补剂



预防胃肠道问题的策略



GI食物具有个体差异，备赛期间需在强度训练或模拟赛中试用将在大赛中可能用到的食物和液体（比如能量胶）；

比赛前和比赛中补充足够的液体（良好的水合）；

比赛前和比赛中避免摄入高纤维含量食物（如豆类、麸、全麦面包、大叶类蔬菜）；

比赛前和比赛中避免摄入高脂食物；

赛前正餐一定要留出足够的消化时间（>3小时为宜）；

乳糖不耐受者避免在比赛日摄入乳制品；

注意NSAID（非甾体抗炎药）：止痛药、如阿司匹林、对乙酰氨基酚（泰诺）和布洛芬；

赛前减少或停止咖啡因的摄入；

比赛日进行心理辅导，降低赛事心理压力。

减控体重后赛前（进入赛区） 营养小贴士



多吃水果和蔬菜；

查看食物标签，选择低能量、低脂零食；

限制调味品，如调味酱、酸奶油、沙拉酱等；

少食多餐，试着将食物分为5-6次吃完；

训练后立即摄入CHO，确保CHO充足；

增加有氧训练促进脂肪代谢，不低于1小时，强度不宜过大；

能量限制期间，注意维生素与矿物质的补充；

每天称重，注意体重变化。



PART FOUR



奥运会备战某项目 备赛期营养方案实例

备战奥运会运动营养保障实例



- ⌚ 跆拳道运动员备战2008北京奥运会增体重案例
- ⌚ 游泳运动员备战2020东京奥运会减体重案例
- ⌚ 田径（短跑、跳跃）运动员备战2020东京奥运会
营养保障整体方案



案例一： 跆拳道运动员备战2008北京奥运会 运动营养案例

香港精英教练员研讨
2021.11.08

合理营养的择时补充

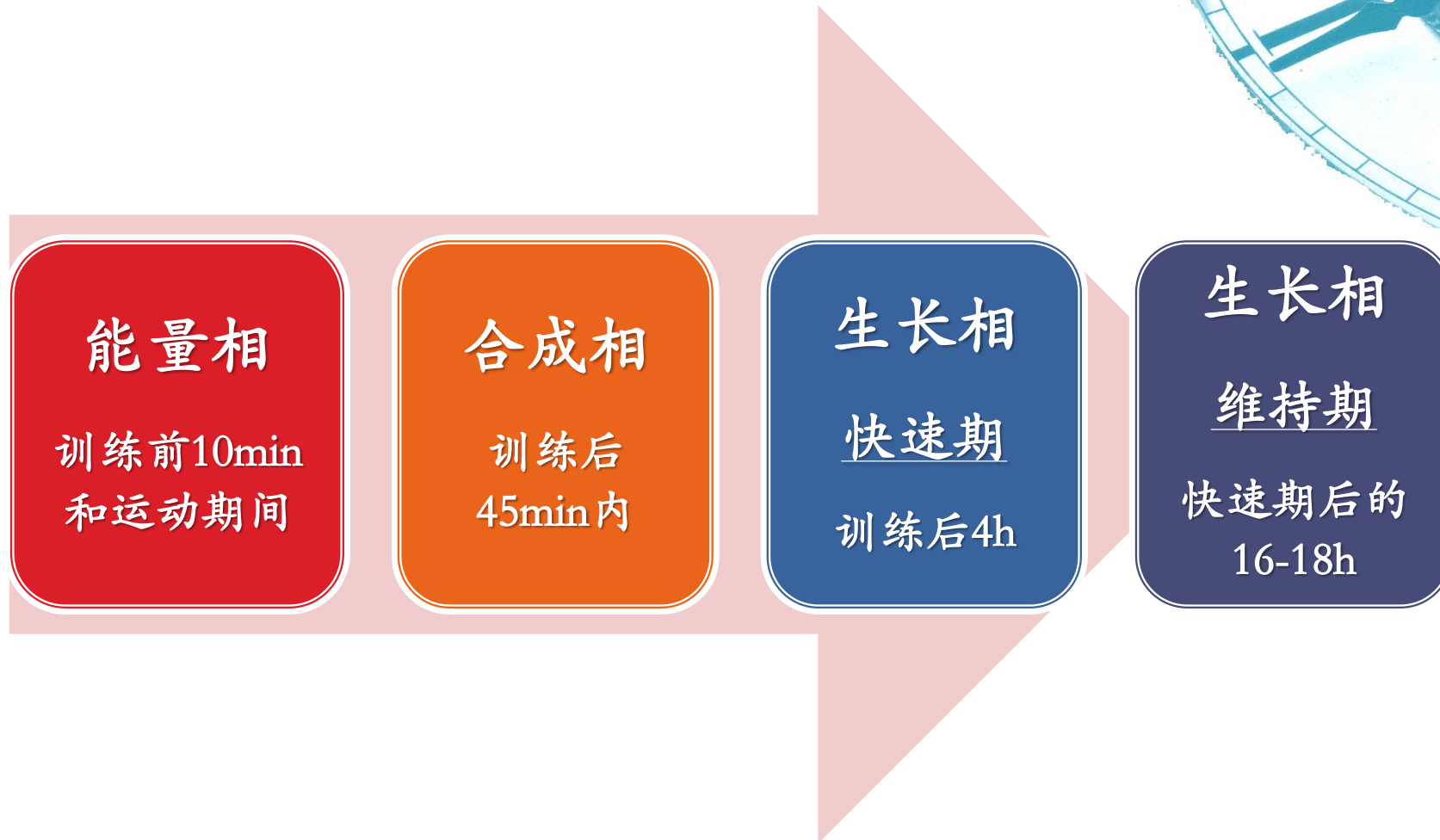
——Nutrient Timing System在跆拳道运动员
奥运会备战中的应用

王启荣 博士
国家体育总局运动医学研究所



“营养时间学”（Nutrient Timing）是21世纪的有一个重要的营养学概念，它告诉我们如何最优化地安排运动训练和进行机体恢复，以更好地获得运动员所要达到的目标。

- 
- NTS要解决的问题：
 - 我要选择什么样的食物或饮料（What）？
 - 我什么时候摄入（When）？
 - NTS的目标：
 - 使机体的训练适应性达到最佳状态（如力量、肌肉体积、耐力等等）；
 - 维持机体良好的免疫功能（如降低过度训练的风险）；
 - 促进恢复。
- 



NTS的阶段划分及目标

(From Ivy & Portman, 2004)

阶段	时间	所要达到的预期
能量相	训练前15~30分钟	促进营养素向肌肉转运，节省肌糖原和蛋白质。
		降低免疫系统抑制。
		减轻肌肉损伤。
		为训练后的快速恢复营造理想的营养环境。
合成相	训练后45分钟	将代谢机制从分解状态转向合成状态。
		提高肌肉血流量，加速代谢物的清除。
		恢复肌糖原的储备。
		启动肌肉组织修复，为肌肉生长创造良好条件。
		减少肌肉损伤，保护免疫系统。
生长相	快速期 训练前后4小时	维持已升高的胰岛素敏感性。
		维持机体的合成状态。
	维持期 随后至下堂课之间的16~18小时	维持正氮平衡，促进蛋白质合成。
		促进蛋白质转换和肌肉发育。



背景

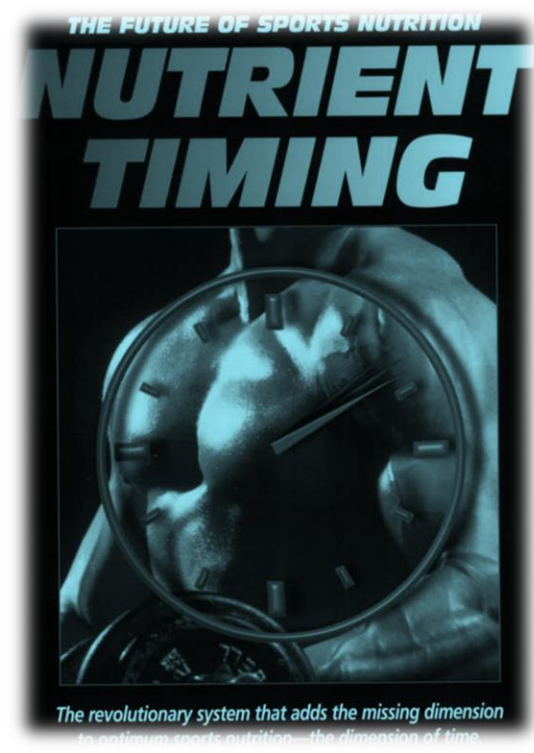
中国跆拳道男子运动员在2008年北京奥运会上承担了我
国在该项目上“奖牌”和“名次”零的突破的重大任务。参
赛运动员在保证有效的技战术和体能训练的同时，需要在体
重上获得提高，从而在碰到欧洲顶尖选手时不至于在体重上
吃亏，其中刘XX问题尤为突出，他参加的级别是80+ kg。





目的：

采用能量监测和择时补充手段，调整重竞技项目运动员膳食及营养恢复手段，并紧密结合训练计划，使运动员增重，达到理想目标。



方法：

监控测量时间：2008年3月4~6日及6月12~14日

措施：

- 1、采用SenseWear Armband能量监测仪进行全天的能量消耗状况；
- 2、采用称重法和《运动员及大众膳食营养分析与管理信息系统》对其48小时的能量摄入状况进行测量和分析；





SenseWear[®] Armband能量监测仪



运动员及大众
膳食营养分析与管理系统



采取措施：

3、根据访谈对其实际运动营养知识水平、营养品使用情况进行了了解和跟踪；

4、根据营养素择时补充原则和膳食调查结果，结合训练计划，制定食谱和营养品补充方案，对该运动员进行营养干预。



结果：

(1) 刘XX测试日（按一天记）的能量摄入为3890kcal，能量消耗为4202kcal，每日能量摄入低于能量消耗，能量亏欠518 kcal，是其体重下降的主要原因。其次，刘XX深度睡眠时间短，占整个睡觉时间的57.5%，导致其恢复不佳。



表1 2008年3月调查期刘XX一日能量消耗状况

时间段	活动	能量消耗 (kcal)	训练时间 (小时: 分钟)	躺下时间 (小时: 分钟)	睡眠时间 (小时: 分钟)
23:30-08:32	睡觉	754		9:02	5:12
08:32-09:02	起床	32			
09:02-09:31	早餐	111			
09:31-11:44	训练	1043	2:13		
11:44-12:20	休息、散步	189			
12:20-12:50	午餐	92			
12:50-15:28	午休	456		1:05	0:30
15:28-16:31	训练	501	0:59		
16:31-18:30	休息	255		1:35	0:36
18:30-19:00	晚餐	85			
19:00-21:10	休息、散步	280			
21:10-22:15	晚加餐	258			
22:15-23:30	休息、按摩	146			
	总计	4202	3:12	10:52	6:18

表2 2008年3月调查期刘XX一日膳食及营养品
 补充的能量摄入情况

	热量		蛋白质		脂肪		碳水化合物	
	kcal	%	g	%	g	%	g	%
早餐	752	20	37.9	20	15.9	19	114.5	61
训练加餐	858	23	0	0	0	0	214.6	100
午餐	1052	29	39.2	15	7.7	6	206.9	79
训练加餐	0	0	0	0	0	0	0	0
晚餐	481	13	39.1	32	10.5	20	57.7	48
晚加餐	541	15	69.8	51	26.2	44	7	5
膳食合计	2826	77	186	26	60.3	19	386.1	55
膳食+营养品总计	3684	100	186	20	60.3	15	600.7	65

力量型运动员要使肌肉生长和发育达到最佳的状态，应每天摄入2.00-2.75g/kg BW的蛋白质。

根据目标制订的每日能量摄入量与常量营养素比例				
目标 Goal	每日能量平衡 Daily Calorie Balance	蛋白质 Protein	碳水化合物 Carbohydrate	脂肪 Fat
增加力量	加50-100千卡	21-24%	43-46%	33%
增加瘦体重	加100-200千卡	21-24%	43-46%	33%
减少脂肪	减100-200千卡	26%	41%	33%

From: Nutrient Timing, *Basic Health Press*. 2003.

蛋白摄入水平情况下的每日营养组成

男性 · 体重：90kg·每日摄入能量：3,800千卡

蛋白质 水平 (g/kg)	蛋白质			碳水化合物			脂肪		
	能量 (cal)	质量 (g)	百分比 (%)	能量 (cal)	质量 (g)	百分比 (%)	能量 (cal)	质量 (g)	百分比 (%)
2.00	728	182	19	1,818	455	48	1,254	139	33
2.25	816	204	21	1,730	433	46	1,254	139	33
2.50	912	228	24	1,634	409	43	1,254	139	33
2.75	1,000	250	26	1,564	387	41	1,254	139	33

女性 · 体重：60kg·每日摄入能量：2,340千卡

蛋白质 水平 (g/kg)	蛋白质			碳水化合物			脂肪		
	能量 (cal)	质量 (g)	百分比 (%)	能量 (cal)	质量 (g)	百分比 (%)	能量 (cal)	质量 (g)	百分比 (%)
2.00	473	118	20	1,095	274	47	772	86	33
2.25	532	133	23	1,036	259	44	772	86	33
2.50	591	148	25	977	244	42	772	86	33
2.75	650	163	28	918	229	39	772	86	33

4种蛋白摄入水平情况下的每日营养组成									
男性 · 体重：90kg·每日摄入能量：3,800千卡									
蛋白质 水平 (g/kg)	蛋白质			碳水化合物			脂肪		
	能量 (cal)	质量 (g)	百分比 (%)	能量 (cal)	质量 (g)	百分比 (%)	能量 (cal)	质量 (g)	百分比 (%)
2.00	728	182	19	1,818	455	48	1,254	139	33
2.25	816	204	21	1,730	433	46	1,254	139	33
2.50	912	228	24	1,634	409	43	1,254	139	33
2.75	1,000	250	26	1,564	387	41	1,254	139	33
女性 · 体重：60kg·每日摄入能量：2,340千卡									
蛋白质 水平 (g/kg)	蛋白质			碳水化合物			脂肪		
	能量 (cal)	质量 (g)	百分比 (%)	能量 (cal)	质量 (g)	百分比 (%)	能量 (cal)	质量 (g)	百分比 (%)
2.00	473	118	20	1,095	274	47	772	86	33
2.25	532	133	23	1,036	259	44	772	86	33
2.50	591	148	25	977	244	42	772	86	33
2.75	650	163	28	918	229	39	772	86	33

(2) 经过营养干预，在不到四周的时间内，该队员成功地将体重从95.9 kg增至105.3 kg，其中肌肉的含量从原来的84.8 kg增至92.9 kg，增长了8.1 kg；而脂肪仅增加了0.9 kg。去脂体重由89.3 kg至97.8 kg增加了8.5 kg，其中90.4%增长的是瘦体重，体重目标完全达到了教练员的要求。

表3 刘XX 体成分测试结果

测试时间	体重 kg	去脂体重 kg	肌肉 kg	脂肪 kg	骨总量 kg	体脂百分比 %
2008年3月	95.9	89.3	84.8	6.6	4.47	6.9
2008年5月	105.3	97.8	92.9	7.5	4.84	7.1
差值	+9.4	+8.5	+8.1	+0.9	+0.37	+0.2



(3) 干预后回访期运动员的能量消耗和能量摄入刘XX的能量消耗一天达到了4966 kcal，而他的热能摄入也达到了 4953 kcal，能量代谢基本平衡，说明经过干预手段的矫正得到了显著的效果。

(4) 干预后，该运动员的深度睡眠时间占晚间休息时间的63%，高于干预前的57%，说明该队员的休息质量得到了较好的改善。



表4 2008年6月回访期刘XX一日膳食及营养品
补充的能量摄入情况

时间段	活动	能量消耗 (kcal)	训练时间 (小时：分钟)	躺下时间 (小时：分钟)	睡眠时间 (小时：分钟)
22:50-06:15	睡觉	769		7:09	4:30
06:15-06:28	起床	103			
06:28-07:32	早操	281	0:32		
07:32-07:52	早餐	46			
07:52-09:30	休息、散步	335			
09:57-11:15	训练	754	1:18		
11:15-12:15	休息	98			
12:15-12:45	午餐	96			
12:45-15:32	午休	567		0:45	
15:32-17:30	训练	996	1:38		
17:30-18:30	休息	152		0:35	
18:30-19:00	晚饭	85			
19:00-20:45	休息、散步	280			
20:45-22:00	晚加餐	277			
22:00-22:50	晚上休息	127			
	总计	4966	3:28	8:29	4:30

表5 2008年6月回访期刘XX一日膳食及
营养品补充的能量摄入情况

	热量		蛋白质		脂肪		碳水化合物	
	kcal	%	g	%	g	%	g	%
早餐	933	19	41.5	18	42.7	41	95.8	41
训练加餐	578	12	49.2	35	0.9	1	93.1	64
午餐	1025	21	59.4	23	10.8	10	172.5	67
训练加餐	138	3	4.8	14	6.6	43	14.8	43
晚餐	1623	33	55.6	14	64.2	35	207.4	51
晚加餐	656	13	51.7	31	7.8	11	96.1	58
膳食合计	4237	87	208.2	20	125.5	26	571.8	54
膳食+营养品总计	4953	100	262.2	21	133	24	679.7	55

结论：

(1) 运用SenseWear Armband能量监测仪，结合《运动员及大众膳食营养分析与管理系统》调查计算可对运动员在训练比赛期的能量代谢情况进行准确有效的监控和评价，并对运动员的膳食计划进行有效的矫正。

(2) 根据择时补充方式，结合训练计划按照一定比例进行碳水化合物及蛋白质的补充，可有效增加瘦体重。

香港精英教练员研讨
2021. 11. 08

案例二： 游泳运动员备战2020东京奥运会 运动营养案例



A swimmer is captured mid-stroke in a swimming pool, wearing a white swim cap and dark swim trunks. The pool has blue lane lines and a tiled bottom. The background is a solid blue gradient.

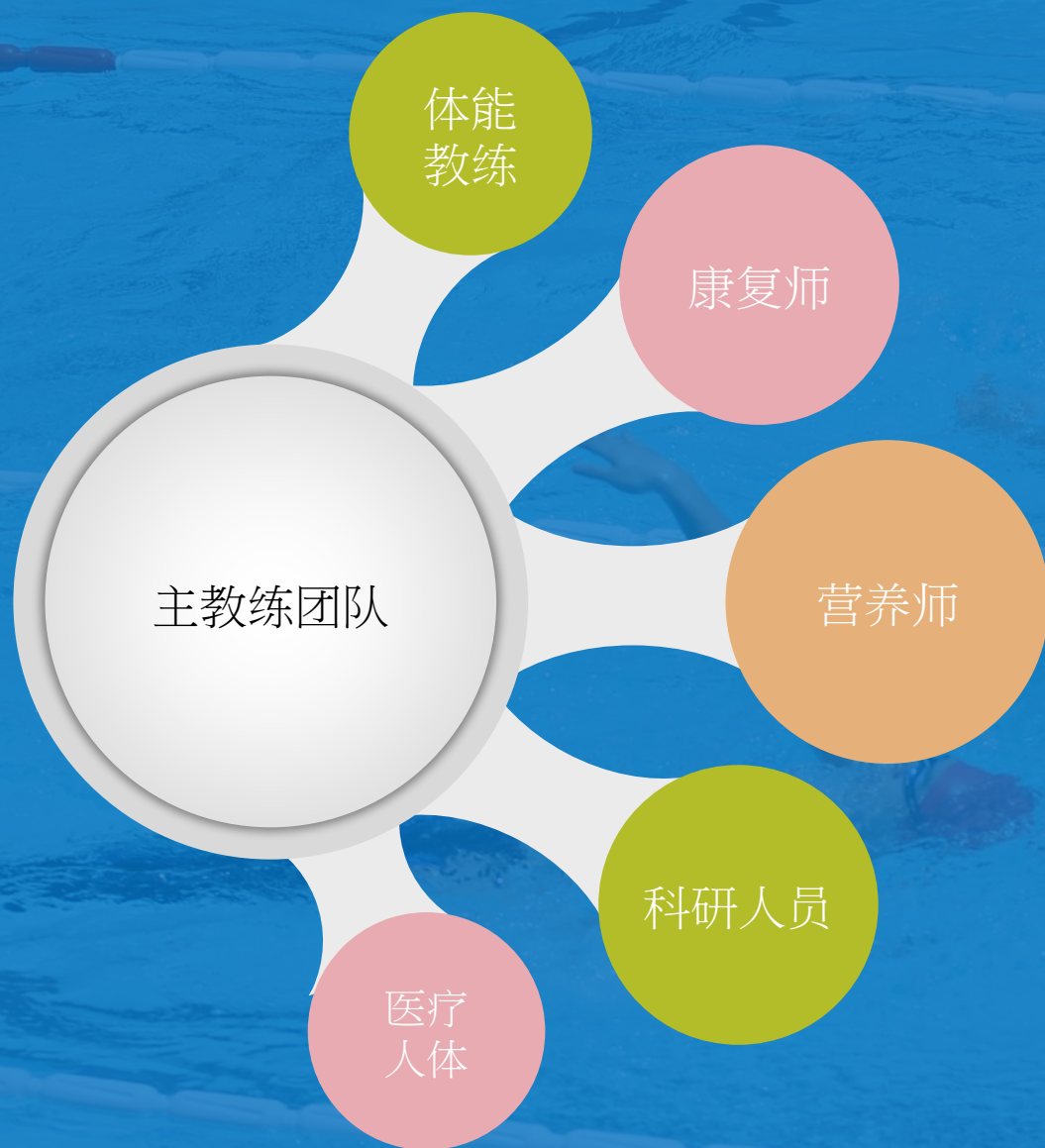
2020东京奥运会 游泳队营养工作回顾

目录

CONTENTS

- 1 营养，科技力量的一份子
- 2 奥运金牌背后的营养工作
- 3 2024巴黎奥运会备战思路

一、营养，科技力量的一份子



营养师是教练组
团队中重要的一员

案例2：某女运动员赛前增肌管理

日期	体重kg	肌肉kg	骨骼肌kg	脂肪量kg	体脂率%
2021年7月13日	62.5	47.6	28	20	19.3
2021年6月29日	61.8	46.9	27.6	20.1	19.6
2021年6月23日	61.3	46.4	27.4	20.1	19.8

东京奥运会奥运出征前20天的增肌结果分析：

1、体重增加1.2kg

2、肌肉量（soft lean mass）增加1.2kg，其中
骨骼肌增加0.6kg

3、脂肪量减少0.1kg，体脂率降低0.5%

该运动员在东京奥运会上获得1枚金牌

二、奥运金牌背后的营养工作

- 1) 能量消耗监测：不同训练情况下，全天能量消耗的总体和分段情况
- 2) 膳食调查：了解运动员的膳食总量、饮食结构等信息
- 3) 体成分测量和分析：每15天测一次，了解运动员的体成分变化趋势，并给予相应的营养干预（如增肌、减脂等）。

二、奥运金牌背后的营养工作

- 4) 结合生理生化监测：分析是否存在疲劳程度以及营养素缺乏问题，与科研医务人员沟通后提出解决方案
- 5) 训练期间的补糖补液以及运动营养品的使用
- 6) 制定比赛前和比赛期间的营养膳食方案

三、2024年巴黎奥运会备战思路

- 1、由于游泳项目繁多，不同项目运动员的体成分差异较大，需对不同重点运动员进行个性化的营养指导。
- 2、长期跟踪重点运动员，可以对运动员有更加全面的了解。
- 3、与教练组团队更加深入沟通，将营养方案的制定与训练计划、身体恢复情况等充分融合

香港精英教练员研讨
2021.11.08

案例三： 田径(短跑)运动员备战2020东京奥运会 运动营养案例

A still life photograph of a glass pitcher of milk, a loaf of bread, and various nuts and seeds on a wooden surface, with wheat stalks in the foreground. The image is used as a background for the title text.

案例：备战2020东京奥运会 营养科技服务

国家体育总局运动医学研究所

许宝璐

国家田径队驻队营养师



备战东京奥运会--冬训期

- **制定**个性化营养方案
- **落实**个性化营养方案

制定个性化营养方案--结果

目标	完成情况
8 周内降低体脂 2%	体脂降低至 6.1%（运医所协调体科所 DEXA 测量） 同一仪器测量（inbody720 测量）降低 2.2%，14.7%-12.5%
通过饮食调控高血胆固醇	体检总胆固醇偏高 LDL、HDL 异常，次月复查 LDL、HDL 恢复正常
降低贫血风险，辅助睡眠	申请订购膳食补剂，已发放，冬训服用
制定、汇编冠军模型一人一方案	1.查阅资料制定冠军模型，根据冠军模型为跳跃部朱亚明、吴瑞庭、高兴龙、王嘉男，短跑部苏炳添、谢震业、梁劲生、吴智强、许周政共计 9 名重点运动员七天饮食”一人一方案” 2.汇编田径队全体部门（包括短跑，跳跃，中长跑，110m 栏，竞走，投掷标枪马拉松等）重点运动员营养方案
3000m 体能测试营养方案	制定赛前三天/赛前一天/赛前一餐/赛中/赛后营养方案
提升营养认知，了解自身营养需求	营养宣讲课程 3 次，生理生化指标解读以及个性化营养建议 3 次

制定个性化营养方案--结果

重点运动员情况简介

阶段性目标	时间节点	完成情况
8 周内降低体脂 2%	2020. 7-2020. 9	体脂降低至 6.1%（运医所协调体科所 DEXA 测量） 同一仪器测量（inbody720 测量）降低 2.2%，
增肌/最大化训练恢复	2020. 11-2021. 6	增肌 6.6kg 体脂保持在 7%-8%（皮脂钳测试） （最低值）（最高值）
赛前体重控制	2021. 6-2021. 7	四周时间，不影响训练恢复，体重降低 2.1kg

落实个性化营养方案

	营养目标	采取措施
8-10 月冬训前	维持运动表现，降低体脂为冬训增肌做准备	1.通过膳食调查、膳食分析评估和每日饮食监控和食堂实际情况指导运动员选择食物及时反馈优化饮食方案保证合理热量赤字，减脂同时维持运动表现（热量消耗>热量摄入） 2.每周进行体成分测试，监测减脂情况每两周进行皮脂钳监控皮脂变化，直观监测减脂情况 3.每日记录体重变化，及时反馈调整饮食计划确保减脂速度（避免过快不利于运动表现） 4.每周周报营养档案，记录营养状态与营养数据，记录营养品使用情况 5.每次训练课根据训练目的与实际训练情况调配运动补剂或加餐，通过每日沟通和营养教育确保训练前后营养补充方案实施， 6.根据体检结果给出营养方案，每日监测保证方案实施 7.定期解读生化指标监测报告，根据报告和队伍训练情况和食堂实际情况改进营养方案 8.每季度根据队员反馈需求和营养学建议给出营养订购清单
11-1 月冬训储备期	最大化增加肌肉，减少脂肪增长，促进训练后恢复	2-8 同上 更改 1.: 通过膳食调查、膳食分析评估和每日饮食监控和食堂实际情况指导运动员选择食物并及时反馈优化饮食方案保证合理热量赤字，合理安排三餐保证增肌同时减少脂肪增长（热量消耗<热量摄入）
赛前一个月转化实现期	降低体脂减去体重，提高力量-体重比从而提升运动表现	2-8 同上 更改 1.: 通过膳食调查、膳食分析评估和每日饮食监控和食堂实际情况指导运动员选择食物并及时反馈优化饮食方案保证合理热量赤字，合理安排三餐保证体重下降同时保证维持训练恢复（热量消耗>热量摄入）
比赛期	赛前维持体重 赛后恢复 旅途中营养恢复	2-8 同上 1.更改通过膳食调查、膳食分析评估和每日饮食监控和食堂实际情况指导运动员选择食物并及时反馈优化饮食方案保证合理热量赤字，合理安排三餐保证体重下降同时保证维持训练恢复（热量消耗>或=热量摄入） 9.制定落实旅行中饮食方案 10.制定落实赛中、赛后饮食方案

落实个性化营养方案---菜谱框架

	早餐	中餐	晚餐
碳水	面包（全麦、白面包）	米饭可掺杂粗粮杂豆	米饭可掺杂粗粮杂豆
	燕麦片（试行）	红薯、玉米、南瓜	红薯、玉米、南瓜
	葡萄干		
	炒粉/面/粿条		
		标注：肉类为可食部重（虾可食部70%）	
肉	煮鸡蛋+荷包蛋	牛肉150g	牛肉150g
	鸡胸肉50g	鱼肉/水产100g	鱼肉/水产100g
蔬菜	1种	3种蔬菜（1种深色蔬菜）	3种蔬菜（1种深色蔬菜）
	坚果		
水果	香蕉+2种水果轮换	香蕉+2种水果轮换	香蕉+2种水果轮换
饮品	热牛奶	牛奶	牛奶
	牛奶	酸奶	酸奶
	酸牛奶	椰子水	椰子水
	果汁	果汁	果汁
辅料	黄油	榨菜	榨菜
	巧克力酱	辣椒酱	辣椒酱
	花生酱	泡菜	泡菜
烹饪特点	少油脂 适量蛋白 优质碳水	足量优质蛋白 足量碳水	刺激食欲 中低GI碳水

落实重点运动员营养保障措施

	膳食分析	个性化 膳食建议	每日中/晚餐配餐	饮食偏好/个性化补剂口味
	√	√	√ 每日进行	已采纳落实
	√	√	√ 每日进行	
	√	√	√ 每日尽心	
	√	√	未提出需求	
	√	√	未提出需求	
	√	√	√ 每日进行	
	√	√	√ 每日进行	
	√	√	未提出需求	
提出需求的运动员				
	/	√	√ 给出方案	/
	√	√	√ 给出方案	/

感谢聆听!



Tel: 13501245052

E-mail: qirongw@163.com