

中國運動營養

第24屆奧運會中國代表團

專用運動飲料營養補劑

評選會論文資料集



中華人民共和國體育運動委員會科教司

中国运动营养的春天

——富有中国特色的运动营养

(代序)

1988年,中国运动营养的春天来得特别早。元旦过后不久,富有中国特色的各种运动饮料、食品和营养补剂的运动营养之花,已灿烂盛开,结出丰硕的硕果。这就是1988年1月25至30日在广州举行的、由国家体委主办的第24届奥运会中国代表团专用运动饮料、食品和营养补剂评选会参选的45项运动营养产品的写照。本论文资料集是由这次参选的45个产品论文资料精选汇编而成。

随着现代科学技术的突飞猛进和体育运动事业的蓬勃发展,我国运动营养产品以它独有的风格和特有的营养价值迅速风靡世界。中国运动健儿能带上我国自行研制生产的运动饮料、营养补剂参加国际运动比赛而感到自豪,我国的科技工作者也感到自豪。

自八十年代以来,国家体委为我国体育健儿参加奥运会、亚运会已举办过两届专用运动饮料营养补剂评选,今年是第三届评选活动。短短的几年,我国运动营养产品(饮料、食品、补剂)的研制开发发展很快,至今已有30多种运动饮料和10多种营养补剂以及多种运动食品。而且,运动营养产品水平迅速提高。从本届评选会可以看出,各种运动营养产品既吸收了国际的先进经验,紧跟时代的潮流,又挖掘了我国民族传统医学的精华,两者有机结合起来。尤其令人瞩目,在充分发挥我国丰富的植物药及植物资源的优势,利用我国使用植物药历史悠久,经验丰富的特点有效研制、开发运动营养产品,取得了很好的效果,在国际上形成了独具一格的中国民族特色的运动营养产品,具有较强的生命力和竞争能力,受到了国内外的欢迎。例如本次参选的几种运动饮料的配方中都有“生脉散”,与西药维生素及矿物质相结合,再以现代的分析测试手段加以筛选,优选出最佳配方,采取科学的方法制成。不少产品随地理环境与资源的不同,具有明显的地方特色。如东北地区多以人参、五加参为原料;南方多以热带水果为原料。总的来说,一句话就是具有我国的民族特色。

透过本届评选会,充分地反映出目前我国运动营养产品种类与功能的特点。从种类来看,经有关专家研究、分析,大致可归纳为以下几类:

(1) **果味(汽水型)型运动饮料:** 以果味香精、糖、色素为原料,添加维生素、无机盐进行调配而成。

(2) **天然果汁型运动饮料:** 以鲜橙、山楂、猕猴桃、柠檬、沙棘、荔枝、龙眼、刺梨、葡萄等果汁为原料,添加电解质、维生素或微量元素等进行调配而成。

(3) **矿泉水型运动饮料:** 以符合食用卫生规范并含有人体所需的一些元素的矿泉

水为原料加入维生素或无机盐营养物，或不添加任何物质而成的饮料。

(4) 药物型运动营养产品：一类是饮料，即以符合国家药物规范要求，添加为运动员特殊需要的药物而制成的饮料；另一类是运动食品，第三类是营养补剂。它们是添加各种药物，如鲜人参、蜂王浆、五味子、刺五加、白芍等而制成的。

(5) 特殊营养型的运动营养产品：为特定的营养补充目的，添加特殊的营养物质而制成的产品。为提高运动能力，促进消除运动后疲劳和预防运动创损；或根据不同项目的特点，在不同时期给运动员补充不同量的各种营养素。如添加碱性元素、氨基酸、低聚糖以及磷、维生素和电解质等特殊营养素。

从运动营养产品的功能结构来看，这次被评选为第24届奥运会中国代表团专用运动饮料营养补剂的18个项目，在功能结构上可以看出有以下五个特点：

(1) 多功能化：专用运动饮料营养补剂，对增强运动员的体质，提高运动速度、耐力、爆发力等素质，消除运动疲劳、恢复体力以及预防、治疗某些疾病有较明显的功效。

(2) 多样化、系列化：专用运动饮料营养补剂，从单一品种向系列品种发展，向多品种发展。其构成有奶、蛋、肉、各种果汁，以及野生植物果品等。

(3) 组合化：专用运动饮料营养补剂的许多品种，是按照运动员的种类、运动性质和运动量的不同，以及口感、习惯、环境的不同，按比例、科学地搭配组合成各种饮料和补剂，供运动员选用。

(4) 速效化：专用运动饮料营养补剂，具有速效补能的作用。许多饮料由于采用果糖、葡萄糖等单糖成分，便于人体直接吸收。经测定表明，对运动过程中和运动后人体血糖和血乳酸含量，都有非常显著的改善，达到补能速效化的目的。

(5) 安全卫生化：专用运动饮料营养补剂，都是经过多年的严格的实验观察和运动训练实践检验，证明它们不仅能补充运动员在大负荷训练时所需要的各种营养素，对提高运动能力和运动后机能恢复有明显效果，而且不含任何兴奋剂，不含不利于健康的添加剂。

这次经国家评委会正式评选出的“第24届奥运会中国代表团专用运动饮料、食品和营养补剂”、1988年中国运动营养金奖共18项，分别是健力宝、冠力高能运动饮料、高能饮料、刺梨汁、猕猴桃运动饮料、强力系列饮料、维力运动饮料、少林口乐、沙维康运动饮料、金果果汁饮料、人参蜂王浆口服液、北京蜂王精、雷龙片、五加参精（口服液）、生物健、富力美、强力宝肉脯、活力嘉。另评选出1988年中国运动营养银奖10项，分别是847奥林匹克运动饮料、峨眉山矿泉水运动饮料、杏仁奶运动饮料、健体灵运动饮料、保力津饮料、怡心饮料、利喉乐运动饮料、健延龄胶囊、十佳口服液、鲁运二号口服液。

为了检阅和展示我国运动饮料、食品和营养补剂的成就，利于国内外的交流，促进我国运动营养产品的进一步发展，特编辑出版论文集资料集。在我国运动健儿即将进军南朝鲜参加第24届奥运会之际，本论文集出版和中华健儿、广大读者见面，对提高中华健儿水平、素质和竞技状态，冲出亚洲，走向世界和振兴中华体育事业，无疑将作出积极的贡献。同时对繁荣我国食品事业，改善和提高人民食品水平、物质和文化生活及人民身体素质，也将作出更大的贡献。随着社会的发展和人民生活水平的提高，运动饮料、食品和营养补剂已不仅仅为运动员所需要，而且越来越受到广大人民群众的喜悦，

成为现代生活中不可缺少的食品之一。所以，富有中国特色的运动营养产品是有强大的生命力和有广阔的发展前景的。

本论文资料集共收入论文、资料45篇。有关编辑出版业务，委托广东省食品学会、广东运动营养食品专业委员会承办。由于参选单位提供的论文、资料写法与长短不一，编者按所规定的篇幅，对各文章作了删改。因编印时间仓促，未能及时征求提供论文、资料单位的意见，加上编者水平所限，错误和不妥之处，敬请读者指正。



第 24 届奥运会中国代表团专用 运动饮料、食品、营养补剂评选委员会

(含1988年中国运动营养金、银奖评选委员会)

顾问: 于若木 (营养专家、中国食品工业协会顾问)

主任: 张彩珍 (国家体委副主任)

副主任: 武福全 (国家体委科教司副司长)

沈治平 (中国营养学会理事长、研究员)

评委: 杨天乐 (国家体委科研所副所长、研究员)

李超进 (卫生部药政管理局局长、教授)

杨兆起 (卫生部新药评委会副研究员)

岑浩望 (国家体委科研所研究员)

汪广授 (中国食品工业协会高级工程师)

钟玉昆 (广东省食品学会副理事长兼秘书长、副研究员)

周中孚 (广东省卫生厅防疫处处长、主管医师)

王世万 (国家体委训练局主管营养医师)

秘书长: 武福全 (兼)

副秘书长: 傅翠美 (国家体委科教司科技处处长)

谈太钰 (国家体委科技市场办公室副主任、讲师)

· 目 录 ·

~~~~~ 运 动 饮 料 ~~~~~

健力宝运动饮料的机理、研制及其功效·····	(1)
冠力高能运动饮料·····	(9)
高能饮料的研制和应用效果·····	(11)
刺梨汁·····	(16)
健力宝猕猴桃运动饮料·····	(19)
强力系列饮料·····	(25)
维力运动饮料·····	(27)
运动饮料少林口乐的科学根据和应用价值·····	(31)
沙维康运动饮料的研制·····	(35)
金果矿泉运动饮料·····	(37)
847奥林匹克运动饮料·····	(42)
峨嵋山矿泉水运动饮料·····	(46)
杏仁奶运动饮料·····	(51)
健体灵运动饮料的研制·····	(54)
保力津运动饮料基础理论与功效研究·····	(58)
怡心饮料对心脏疲劳性损伤的保护作用·····	(60)
利喉乐系列饮料·····	(64)
红雪可乐的研制·····	(65)
回力素抗疲劳饮料·····	(70)
新型运动饮料刺五加强身乐·····	(75)
高寒地区运动饮料赛力加·····	(78)
天然果汁运动饮料“蕴力”、“神力”·····	(85)
神力天然运动饮料的研制·····	(89)
中国可乐运动员饮服效果研究·····	(94)
鲁运一号运动饮料的研究·····	(96)
多微宝运动饮料的研制·····	(101)
运动饮料维尔乐·····	(104)
雪莲强壮饮料·····	(106)
西岩牌神力天然矿泉水·····	(107)
原汁柠檬茶·····	(112)

~~~~~  
**运动营养补剂**  
**与 运 动 食 品**  
 ~~~~~

人参蜂王浆对消除疲劳作用的研究·····	(115)
北京蜂王精·····	(120)
雷龙片对运动能力的影响·····	(123)
天然营养补剂五加参精·····	(126)
新型强身运动营养补剂生物健·····	(129)
富力美运动系列食品·····	(133)
平衡膳食的运动食品强力宝肉脯·····	(140)
“活力素”的研究与“活力嘉”·····	(142)
滋补保健剂健延龄的研究·····	(147)
十佳口服液的研制·····	(151)
鲁运二号运动员口服液·····	(158)
新型运动营养食品健身美·····	(161)
运动营养补剂雪山牌五加参冲剂·····	(163)
速力补口香糖的研制·····	(166)
蜂花粉精·····	(170)



健力宝运动饮料的机理、研制及其功效

广东体育科学研究所 广东体育医院

广州市食品工业研究所 广东健力宝饮料厂

一、概 况

“健力宝”是我国首创含碱性电解质运动饮料。它是根据大运动量训练后产生暂时性、失代偿性运动性酸血症的新观点与理论，广东体科所提出使用“促超量恢复复合剂”去纠正运动性酸血症与酸碱平衡获得成功，由广东体育科学研究所、广东体育医院、广州市食品工业研究所、广东健力宝饮料厂共同设计“健力宝”的配方与生产工艺，经过许多试验及研制工作，终于在1984年研制成一种新型的运动饮料——“健力宝”，同年6月由广东省第一轻工业厅主持通过了技术鉴定。

“健力宝”具有预防与纠正运动性酸血症，迅速补充体内能量，提高体内碱储备，从而达到消除运动性疲劳，提高运动能力的作用，实验证明它有提高血红蛋白作用，对防治运动性贫血、提高心血管功能，增强记忆力，以及提高某些耐力性项目和中长跑的运动成绩有一定帮助。

“健力宝”从1984年问世以来，被日本誉为“中国魔水”。在历次的评比中均获好评，先后评为第23届奥运会中国代表团首选饮料；第十届亚运会中国代表团首选

饮料；第十一届亚运会指定专用饮料；第六届全运会指定专用饮料；中国女排专用饮料；1985年全国轻工业优秀新产品奖；1985年全国运动饮料评比总分第一名；1985年全国体育科技进步奖一等奖；1986年被评为第十届亚运会中国体育代表团专用饮料。1987年被人民大会堂定为国宴饮料；1986、1987年评为最受全国消费者欢迎的饮料；全国夏季饮料民意评选健乐奖榜首；1988年被评为第24届奥运会中国代表团专用运动饮料、并荣获1988年中国运动营养金奖。

二、机理研究

主要通过使用血液气体分析方法，配合血乳酸测定，心电图检查，血、尿常规检查及生理指标测试等方法去研究运动员大运动量训练后身体各项指标的变化。发现主要的矛盾与导致早期疲劳带有普遍意义与规律性的新观点是运动性酸血症。而使用“促超量恢复复合剂”可加速其恢复。并可预防与治疗运动性酸血症，从而达到消除疲劳，提高运动能力的目的。现将其主要实验结果数据列表于后：

表(一) 第一次实验血乳酸与血气结果(均值与标准差) 1979年2月

	乳 酸 mg %	pH	P-CO ₂ mmHg	P-O ₂ mmHg	O ₂ SAT %	HCO ₃ ⁻ mog/L	T-CO ₂ mog/L	BE mog/L
广州地区正常值	5—20	7.35—7.45	35—45	76—90	90—98	21—28	28—30	+3
2月2日晨(经 四天休息后)安 静时 N=11	$\bar{x}$ 10.29 s ± 3.74	7.358 ± 0.032	39.95 ± 2.16	82.21 ± 8.26	95.36 ± 1.31	22.24 ± 1.28	23.42 ± 1.32	-2.70 ± 1.28
2月16日晨(经 两周训练后)安 静时 N=12	$\bar{x}$ 16.76 s ± 5.50	7.382 ± 0.038	39.36 ± 1.95	77.36 ± 3.41	95.23 ± 0.85	23.17 ± 1.86	24.41 ± 1.83	-1.53 ± 2.48
2月16日下午大 运动量训练后 N=12	$\bar{x}$ 27.4 s ± 12.88	7.312 ± 0.062	30.06 ± 3.66	77.80 ± 7.55	93.69 ± 2.33	15.13 ± 2.06	16.24 ± 2.20	-9.83 ± 3.31
2月17日晨(大 运动量后次晨) 安静时 N=12	$\bar{x}$ 24.39 s ± 7.67	7.370 ± 0.013	31.95 ± 1.25	84.13 ± 10.50	95.63 ± 1.40	18.28 ± 0.92	19.38 ± 0.93	-5.82 ± 0.85

表(一): 不服促超量恢复剂大运动量训练后的血气变化表现在pH值向酸性偏移, 血乳酸升高, 碳酸氢根的降低及余碱的下降十分明显。

附表 第一次实验血乳酸与血气的差异性测验结果 1979年2月

项 目 差异比较	乳 酸	pH	P-CO ₂	P-O ₂	O ₂ SAT	HCO ₃ ⁻	T-CO ₂	BE
2月16日安静与大 运动量训练后差异 N=12+12-2 =22	t 2.632 p <0.05	3.287 <0.01	7.769 <0.01	0.213 >0.05	2.072 >0.05	10.034 <0.01	9.390 <0.01	6.903 <0.01
2月16日下午大运 动量训练后与次晨 2月17日安静的差 异 N=12+12- 2=22	t 0.696 p >0.05	3.117 <0.01	1.693 >0.05	1.677 >0.05	2.392 <0.05	4.828 <0.01	4.554 <0.01	4.065 <0.01
2月16日大运动量 前安静与2月17日 次晨安静差异 N=12+12-2 =22	t 2.801 p <0.01	1.035 >0.05	11.082 <0.01	2.124 <0.05	0.842 >0.05	8.146 <0.01	8.488 <0.01	5.603 <0.01

表(二)

第二次实验血乳酸和血气结果与t表值

N=24/2

1980年3月

指标项目 采样时间条件	血乳酸 mg %	pH	P-CO ₂ mmHg	P-O ₂ mmHg	O ₂ S A T %	HCO ₃ ⁻ mog/L	T-CO ₂ mog/L	BE mog/L
3月23日晨服合剂 一天后安静时	x 20.47	7.377	45.40	81.95	95.71	26.51	27.87	+1.22
N=12	s ±5.63	±0.019	±3.23	±4.73	±0.81	±2.47	±2.56	±2.28
3月24日下午服合剂 训练后	x 24.91	7.384	37.87	80.93	95.58	22.40	23.55	-2.05
N=12	s ±9.68	±0.016	±2.11	±6.12	±0.98	±1.79	±1.85	±1.65
服合剂后训练前后的 差异性	t 1.374	0.976	6.761	0.457	0.1354	4.667	4.738	4.067
N ₁ +N ₂ =24	P >0.05	>0.05	<0.01	>0.05	>0.05	<0.01	<0.01	<0.01

表(二)为服促超量恢复合剂后大运动量训练后的血气变化。运动量与第一次实验相同。其表现在血pH值向碱性方向偏移,碳酸氢根及余碱均能保持在正常的水平。血乳酸值也较低。

表(三)

大运动量训练后	L. A. mg %	pH 值	HCO ₃ ⁻ mog/L	B. E mog/L
不 服 合 剂	27.4 ±12.88	7.312 ±0.062	15.13 ±2.06	-9.83 ±3.31
服 合 剂	24.91 ±9.68	7.384 ±0.016	22.40 ±1.79	-2.05 ±1.65

表(三)为服与不服“促超量恢复合剂”大运动量训练后血气分析变化的比较。

从以上数字表明服促超量恢复合剂后的确能维持各项指标在正常水平范围,提示有预防运动性酸血症之作用,对降低血乳酸亦有一定的作用。

三、饮料的研制

根据广东体科所“促超量恢复合剂”

(含碱性电解质饮料)的理论研究,1983年下半年由广东体科所、广东体育医院、广州市食品工业研究所、广东健力宝饮料厂(原三水啤酒厂)共同组成研制小组,开始进行研制健力宝运动饮料,按促超量恢复合剂的基本处方重新进行研制工作,经过一年的时间反复试验,进行二十多批一百多个不同香型和风味等试验,最后筛选研制成功“健力宝”饮料新产品。该饮料经广大运动员和各阶层人员饮用品尝,均认为风味独特、酸甜适中、口感良

好，获得广大运动员和消费者的好评。广东省第一轻工业厅于1984年6月26日通过省级鉴定。

(一) 配方、工艺的调配

1. 配方：按“促超量恢复剂”基本理论配方，进行了不同香型、口感和风味的对比试验。

(1) 不同香型的选择：进行了多种香型的筛选，结果以橙蜜型和柠檬型较为理想。

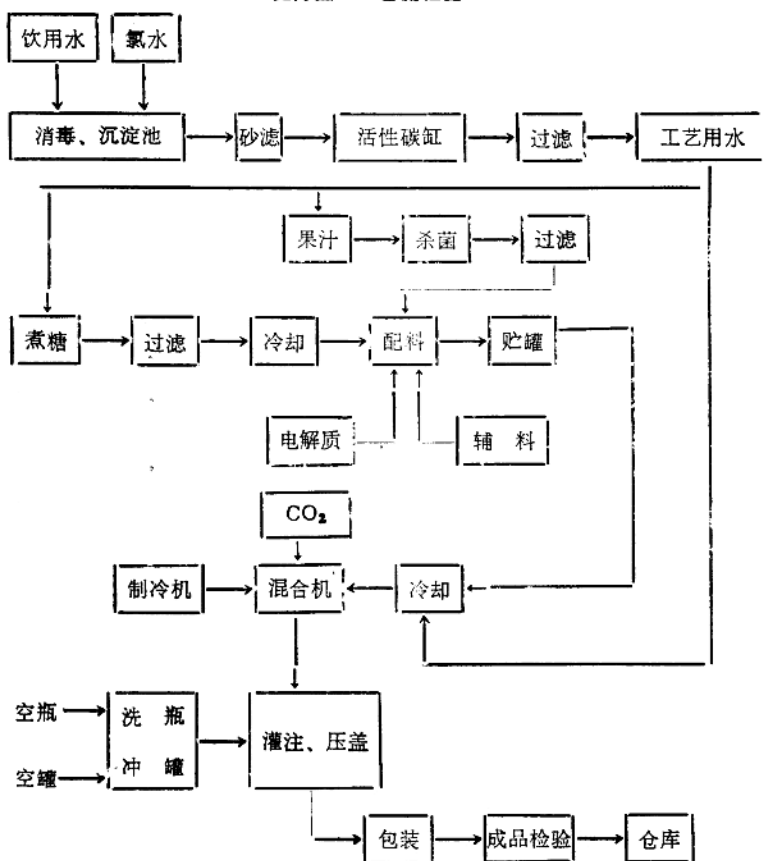
(2) 不同甜味剂的调配：进行了用葡萄糖、蔗糖、蜂蜜和果葡糖浆等试验。

试验结果以添加蔗糖、蜂蜜所配的运动饮料较为理想。因为蔗糖清甜，而蜂蜜主要成份为葡萄糖和果糖(含量为70~80%)，易为人体所吸收，且蜂蜜还含有丰富的钙、铁、镁、钠、钾等无机盐，因而用蔗糖、蜂蜜作甜味剂更符合原配方设计要求。

(3) 橙味剂的选择：橙味的多寡，影响风味尤甚。适量的添加，对改善产品质量、掩盖碱性电解质的不良气味是有帮助的。

2. 工艺流程提要：

“健力宝”工艺流程图



(二) “健力宝”饮料质量标准:

项 目	橙 蜜 型	柠 蜜 型
色 泽	橙色、混浊均匀	无色透明
气 味	具有本品特殊风味无异味	
滋 味	甜酸适中, 芳香清爽	
总 酸	g/100ml (柠檬酸计) 不高于0.1	
糖 度	g/100ml (以固形物计) 不低于6.5	
CO ₂	%容积 不低于1.5	
电 解 质	g/100ml 0.027—0.035	g/100ml >0.02
防 腐 剂	g/kg 最大值0.20	
胭 脂 红	g/kg 最大值0.05	
柠 檬 黄	g/kg 最大值0.10	
细 菌 总 数	个/ml 不高于100	
大 肠 菌 群	个/100ml 不高于6	
致 病 菌	不 得 检 出	

(三) 成本核算: (略)

(四) 小结:

1. “健力宝”是国内首创含碱性电解质运动饮料, 填补了我国运动员电解质饮料的空白。

2. 该饮料经国内广大运动员和国外部分运动员饮用, 效果良好。该饮料经检验符合营养卫生要求, 其口味为广大运动员所欢迎。具有调节人体在剧烈运动后体液和电解质平衡的功效, 也适合从事体力劳动及其他人员饮用。

四、动物实验

动物实验除作急性毒性试验外, 还进行了服“健力宝”后对大白鼠血红蛋白的影响试验。此外还进行了对小白鼠记忆力的影响之迷宫试验, 以及爬杆试验、游泳耐力试验与耐缺氧试验等。

结果:

(1) “健力宝”经动物实验未能测出LD50在多次连续给药七天下未见有毒性反应, 说明本品为安全无毒饮料

($N=60$)。

(2) 服柠蜜型与橙蜜型“健力宝”均有提高大白鼠血红蛋白的作用。但服14.29%橙蜜型健力宝的提高有非常明显的意义。($N=12 \times 5$)

(3) 服健力宝后对小白鼠记忆力的影响的迷宫试验。服柠蜜型与橙蜜型健力宝均可缩短小白鼠走迷宫时间, 且具统计学意义, 在高剂量下, A及B液分别较服前缩短40.5%及55.6%, 提示健力宝有增强记忆力作用。

(4) 服健力宝后对小白鼠爬杆反射时间的影响。服柠蜜型与橙蜜型健力宝均可缩短爬杆反射时间, 说明有提高反应作用。在回避性反应上, 在高剂量下较服饮料前提高26~73.8%。

(5) 服健力宝后对小白鼠游泳试验, 以游泳时间作为小白鼠耐力指标。结果发现柠蜜型高低剂量对小白鼠游泳耐力有所提高, 而且有较明显统计意义。橙蜜型高低剂量亦有提高, 但未具统计意义。

(6) 从小鼠耐缺氧实验看, 柠蜜型及橙蜜型服后均无明显作用。

从以上结果来看, 健力宝为无毒饮品, 安全可靠, 有增强体力、消除疲劳、提高血红蛋白含量及增强记忆力等作用。

五、运动能力功效的研究

1. 少年乒乓球运动员服健力宝对运动能力的功效研究(之一)

($N=21$; 男10、女11) 服橙蜜型(355ml $\times$ 3qd $\times$ 14天)

本实验对少年乒乓球运动员服健力宝前后血红蛋白、红细胞及运动成绩的变化进行了测试。男子测试运动成绩的项目为: 腰腹能力(次/分); 原地摸高(米); 立定跳远(米); 400米跑(秒); 1500米

跑(秒); 1900米跑(秒)。女子少年组包括仰卧起坐(次/分); 60米跑(秒); 400米跑(秒); 1500米跑(秒)。结果证明女子血红蛋白有显著提高, 其它组血液指标变化无统计学意义。运动能力测试方面, 男、女子组力量与速度均无显著改变, 而400米以上距离均有显著提高, 而且距离越长, 效果越明显。

2. 羽毛球运动员服健力宝对运动能力的功效研究(之二)。

($N=38$, 男20、女18) 服橙蜜型355ml $\times$ 3qd $\times$ 14天。

本实验对广东羽毛球运动员服“健力宝”前后的血红蛋白, 红细胞数, 哈佛氏台阶及运动能力等项目的测试。运动能力测试包括12分钟跑(米/12分); 1500米跑(秒); 400米跑(秒)等的测试。结果显示女子血红蛋白与红细胞数无显著改变, 男子血红蛋白与红细胞数均有显著的提高。男、女子合计两项指标的提高则有显著意义。生理指标方面, 除体重无变化外, 晨脉与哈佛氏台阶指数的改变均有显著提高改善, 且具统计学意义。运动成绩方面, 400米跑、1500米跑和12分钟跑的成绩均有显著提高, 而且距离越长, 提高越明显。

3. 田径运动员服“健力宝”对提高运动能力的功效研究(之三)。

($N=54$, 男28、女26) 服健力宝量每日每人相当于350毫升量浓缩液六瓶一连服十天。服前后作血红蛋白、400米跑、1500米跑和提拉杠铃重量的变化进行测试。结果显示实验组较对照组的血红蛋白、400米跑和1500米跑提高的幅度较大, 且有显著差异; 提拉杠铃力量增长不显著。

4. 田径运动员服“健力宝”前后在跑台运动过程中某些指标的变化(之四)。

本实验就田径运动员服健力宝前后运

动过程中的血乳酸, 无氧阈负荷功率, 心搏效率、最大负荷功率及运动前后心率等指标的变化进行研究。结果发现, 实验组服“健力宝”后与服前相比, 跑台最大负荷之功率不变, 运动后的血乳酸与心搏效率虽有下降和加强, 但未达显著水平, 而负荷后心率则显著下降, 无氧显著推迟, 无氧负荷功率显著增大 ($P < 0.05$), 可见“健力宝”对肌肉有氧工作能力有明显促进作用。

5. 军事体育学院学员服“健力宝”前后心血管系统机能与某些指标变化的研究(军体院门诊部)(之五)。

本文进行了下列测试与观察 ($N=60$)

(1) 服健力宝后自我感觉调查: 对60名体院大学生服健力宝后感觉食欲良好, 睡眠良好, 体力明显增强, 训练欲望加强, 疲劳消除较快。

(2) 服健力宝后肌力变化对比 ($N=58$): 服橙蜜型组 ($N=29$) 腰背肌力变化无显著差异; 服柠蜜型 ($N=29$) 肌力提高平均7.769公斤, 达显著水平 ($P < 0.01$)。两组合计则达显著提高。服柠、橙型“健力宝”右手握力增长未达显著水平, 左手握力增长有显著意义。

(3) 服健力宝后心血管系统机能变化 ($N=29$) 表现在取橙蜜型健力宝组哈佛氏台阶指数明显增加 ($P < 0.001$), 服柠蜜型健力宝组12分钟跑距离显著增长 ($P < 0.01$)。两组服后的晨脉均有显著下降 ($P < 0.01$)。

(4) 服健力宝后血液与尿液某些指标的变化 ($N=58$): 服橙蜜型与柠蜜型健力宝后红细胞、血红蛋白与白细胞数均无显著变化。服柠蜜型健力宝组定量负荷前, 尿蛋白变化无显著意义, 定量负荷后尿蛋白显著下降 ($P < 0.05$)。

6. 广州体院学生服食健力宝后的运动能力影响的研究(之六), (广州体院

科研所、广州体院运动医学教研室)

(1) 服健力宝对运动员无氧功能影响的实验研究 ($N=62$) (广州体院科研所)。

实验采取 wing ate 无氧功实验法: 用EGM II型自行车功率计及仿日研式皮脂厚度计, 然后采平均功率及平均功率相对值, 最高功率及其最高功率相对值, 运动中心率及恢复期第四分钟心率。从实验结果可见, 实验组男子的平均功率绝对值、最高功率绝对值、相对值、运动负荷中心率均显著或极显著地提高 ($P < 0.01$)。女子实验组的最高功率绝对值极显著提高 ($P < 0.01$)。运动后恢复期第四分钟心率不论男子或女子均呈极显著地降低 ($P < 0.01$), 而对照组各项指标均无显著变化。上述数据可以说明服健力宝后可显著提高运动员无氧功能。对提高运动成绩有较大意义, 且具有消除运动性疲劳, 恢复体力的作用。

(2) 服健力宝对运动员的心肺功能三项指标及两项身体素质的影响(之七) (广州体院运动医学教研组)。

①心肺功能三项指标: PWC170、最大吸氧量、肺活量。通过测试可观察到饮用健力宝后(用量为 $355\text{ml} \times 4\text{qd} \times 14$ 天): 男生心肺功能有显著改善(具统计学意义), 女生各指标均有提高, 但不具统计学意义。

②二项身体素质指标: 立定跳远、1500米跑。

通过测试饮用健力宝后男、女生立定跳远及男生1500米跑成绩均有提高, 尤以1500米跑改善最显著。

③服健力宝对运动员(体院学生)血红蛋白量的影响实验报告 ($N=93$, 实验组64、对照组29)。

服用量 $355\text{ml} \times \text{dg} \cdot \text{d} \times 14$ 天, 结果男子实验组的血红蛋白提高有极显著意义

($P < 0.01$), 平均提高 0.83 克, 女子 意义。
组平均提高 0.4 克, 但不具统计学

六、指标对比

健力宝饮料与国内外饮料元素比较表

项 目 产品类别产地	电 解 质 及 其 它 元 素 (PPM)						有害元素 (PPM)			
	K	Na	Ca	Mg	Fe	En	Pb	As	Cu	
健力宝	广东	86.9	93.6	47.4	2.08	0.488	0.258	0.035	0.055	0.258
	三水	± 3.0	±10.8	±12.3	±0.27	± 0.18	± 0.18	± 0.011	± 0.026	±0.18
新奇士	美国	79.38	119.30	34.80	5.438	0.128	0.050	0.049	0.090	0.120
力保健	日本	0.625	22.99	5.50	0.045	0.239	0.040	0.059	0.080	0.145
2号	中国	275.40	250.00	75.30	11.18	0.288	0.061	0.055	0.120	0.165
1号	中国	404.30	214.40	22.07	2.040	0.406	0.066	0.050	0.100	0.113
3号	中国	130.80	122.0	11.50	10.34	1.65	0.124	0.275	0.043	0.055
标准GB 2759—81								≤1.0	≤0.5	≤10
说 明	(1) 本表数据均由健力宝饮料厂研究所质检室测定。 (2) 健力宝饮料数据是以1987年11月的产品平均值。									

七、小 结

动物实验及运动能力的功效研究由中山医科大学药理教研组、生化及临床检验室、高压氧舱, 广州体院属下的运动医学教研室、广州体院科研所; 解放军军事体育学院门诊部、广东体科所运动医学研究室、综合研究室等单位共同合作完成。其结论基本一致, 数据准确。研究对象包括广东体工队属下的田径、举重、乒乓球、羽毛球运动员, 广东省体校运动员, 广州体院的学生及解放军体院学员共257人, (基础理论实验65人, 运动能力及成绩检测192人)先后测试的各

项指标约五千五百个以上, 难度亦较大, 动物实验使用大、小白鼠共470只(其中大白鼠60只)。总的结论认为“健力宝”的理论基础大运动量训练后疲劳早期表现为运动性酸血症是正确的, 对运动性酸血症补充含碱性电解质的促超量恢复剂(健力宝的基础配方)可预防与纠正运动性酸血症, 调节体内酸碱平衡, 消除运动性疲劳, 提高碱储备从而提高运动成绩的理论是正确的。经得起反复实验的证明。在深化研究方面更进一步证实健力宝确能提高心肺功能, 消除疲劳, 提高运动能力从而提高运动成绩, 尤其是耐力项目更加明显。在其他理化指标方面, 健力宝优于国内外某些运动饮料与其他软饮料。

冠力高能运动饮料

广州亚洲汽水厂 广东体育医院

一、前言

冠力高能运动饮料是由亚洲汽水厂、广东体育运动技术学院、广东体育科学研究所、广东体育医院等单位共同研制成功的新型运动饮料，于1985年6月通过了技术鉴定。该饮料在较长时间内对饮用的运动员分为饮用组与非饮用组，进行了各项指标的测试，生化机能测试的对比；对48名饮用者饮用前后血液生化指标、机能与体能指标测试对比；由中山医科大学进行血气分析等九项检验。总共取得5813个数据，并经电子计算机进行统计、分析和统计学处理。大量数据表明了该饮料成分的科学性和效果的可靠性。试验结果还表明：“冠力”饮料除有补充体液营养、增强体力的作用外，还有消暑解渴，消除疲劳之功效，适合运动员、高温作业人员、旅游与社会各阶层人士饮用。

该产品在历次评比中均获好评，1985年评为全国最佳运动饮料；广东省四新产品一等奖；1986年评为第十届亚运会中国体育代表团专用饮料；广东省运动饮料评比第一、二名（冠力橙汁、冠力柠檬）；还评为省优产品；1988年初被评为轻工业部优秀新产品奖，1988年被国家体委评为第24届奥运会中国代表团专用运动饮料及1988年中国运动营养金奖。

二、配方与工艺

（一）配方合理

运动饮料不仅适合运动员，也适合于

各阶层人士的饮用，考虑产品结构时，需具有特殊功能与营养，故冠力高能运动饮料的成分中有单糖、双糖、电解质（钾、钠、钙、镁、磷）、氨基酸、果汁等。

就以糖源而论，单、双糖既能使血糖迅速升高，又能较长时间保持在较高血糖水平，保证人体主要能量的来源。

其次所添加的无机盐，能补充运动后的消耗，保证酸碱平衡，提高体内碱储备，从而达到消除运动性疲劳，提高运动能力的作用。所添加必需氨基酸可适应运动中肌肉收缩和力量增长的需要。

配方中所含的成分，是根据人体每天需要量、排汗量、运动员的特殊消耗、人体自我调节等诸因素来考虑。以求达到合理、高效、安全、卫生，并使饮料在接近等渗环境下进入人体，能更快吸收利用，故配方是合理的。

（二）严格把关

在生产运动饮料中，对产品的各项指标严格把关。

（1）各项理化指标与微生物指标严格控制，多次经广州市工业产品检验所和卫生防疫站抽样检验，质量均达到标准。如细菌数按国家标准规定为每毫升不超过100个，而实际检验结果，每毫升只有0至5个范围；又如大肠菌群每100毫升不超过6个，但实测冠力饮料多数为0；再如防腐剂，国家规定不得超过万分之二，但实际饮料中只是万分之一点五以下。能取得这样好结果，是与工厂多年来

严格执行质量管理制度,把好质量关的工作分不开的。

(2)对饮料安全性检查:曾将冠力饮料进行对人体无害的安全性检查,对饮用对象进行血、尿常规,肝功能,碱性磷酸酶、心电图等检查。试验结果表明:连续饮用四天,共2400毫升后,对人体心、肝、肾和血液系统均无不良影响。此外,通过血气分析和血中电解质含量的检查,证明在最大程度满足训练饮用情况下,也是安全的。

三、生理功效测试

1985年召开冠力饮料鉴定会前,对运动员饮用该饮料进行了生理功效测试工作。

(一)对运动员机能、体能的测试

对48名不同项目的运动员进行了心血管联合机能试验(包括20次起跑、3分钟慢跑、15秒原地快跑),肺活量、握力、背力、卧推、哈佛台阶试验、12分钟全力跑等速度、耐力、力量等项目指标。测试运用双盲法,即受试运动员不知分组的区别,医务人员不了解分组具体情况,实检组是饮用冠力饮料每天三次、每次200毫升,而对照组则饮用普通同类型汽水。两组运动员测试期间,其营养、休息时间相同,训练运动量基本相同。

试验结果表明:实检组(A组)在腿力、背力、卧推、肺活量、12分钟全力跑等项目平均数高于对照组(B组)。其中,肺活量与12分钟全力跑两项改变更为明显,饮用前 $B>A$,而饮用后 $A>B$ 。12分钟全力跑,A组提高成绩平均为72米(2.9%),相反,B组平均减少86米(下降3.4%)。下降的原因与连续大运动量训练四天后疲劳有关。A组数值的增加,

说明冠力饮料对延迟疲劳的发生和有增强体力的作用。

统计学处理结果:卧推和12分钟全力跑两项为 $A>B$,其他一些项目检查只是平均值提高,没有统计学明显的差异。

(二)对血液生化指标测试

广东体科所曾对48名运动员和10名医务人员志愿者进行“消除运动性疲劳”的研究,通过先进的血气分析检查表明,大运动量训练血乳酸堆积、血酸碱度下降、血浆碳酸氢根、余碱量下降,定名为运动性酸血症。在评定冠力饮料生理机能时,由中山医学院对受试者饮用冠力饮料前后的血液生化指标进行测试,测试内容包括血乳酸、磷酸肌酸激酶、血中电解质血气分析(包括酸碱度、二氧化碳分压、氧分压、剩余碱、细胞外剩余碱、碳酸氢盐、二氧化碳总量、标准碳酸氢根、血氧饱和度等九项),还有尿液酸碱度。经统计学处理,其结果如下:

血酸碱度 实验组无明显变化,酸碱平衡。而对照组则偏酸。

血中无机盐含量 实验组在正常范围内稍为增加。而对照组无明显改变。

血气分析 实验组血中缓冲物质无显著减少,而对照组缓冲物质则显著下降。

志愿者只喝冠力饮料后,不参加大运动量训练,各项指标无显著变化,说明正常人饮用运动饮料也无不良影响。但其中一项反映体力疲劳的生化指标血乳酸有所下降($P<0.05$),这与冠力饮料补充了能量、分解消耗减少有关。

(三)饮用冠力饮料的反映

我们多次以座谈和调查表的形式向省、市、国家队、八一队的运动员进行调查,主观反映冠力饮料对体力和精神改善有一定的帮助,特别是对解渴和解除饥饿时体力不足的效果较好。