

运动饮料对体育运动功能的影响

林朝霞^{1*}, 陈园²

(1. 铜川职业技术学院, 铜川 727031; 2. 铜川市新区裕丰园小学, 铜川 727031)

摘要: 传统的运动饮料通常含有水、能量物质、电解质成分、蛋白质、肽、氨基酸、抗氧化物质等, 可调节运动生理和酸碱平衡。随着人类健康意识的提高, 越来越多的研究注重开发具有显著抗疲劳、增加运动耐力功效和具有活力的纯天然配方饮料。同时, 新产品的功效评价同样将是未来研究的重点。本文主要介绍了运动饮料的定义、针对抗疲劳及增加运动耐力方面的主要功效, 并从原料成分角度对运动饮料的分类和研究现状加以综述, 以期运动饮料的多元化发展提供理论依据。

关键词: 运动饮料; 生理功能; 分类

Effects of sports drinks on sports function

LIN Zhao-Xia^{1*}, CHEN Yuan²

(1. Tongchuan Vocational and Technical College, Tongchuan 727031, China;
2. Yufengyuan Primary School, Tongchuan 727031, China)

ABSTRACT: Traditional sports drinks usually contain water, energy substances, electrolyte components, proteins, peptides, amino acids, antioxidant substances, which can be used for the regulation of sports physiology and acid-base balance. With the improvement of human health awareness, more and more researches focus on the development of pure natural ingredients drinks with significant function of anti-fatigue, increasing sports endurance and being rich in vitality. Meanwhile, the efficacy evaluation of new products will also be the focus of future research. This paper mainly introduced the definition of sports drinks, summarized the main functions of sports drinks in anti-fatigue and increasing sports endurance, and reviewed the classification and research status of sports drinks in terms of ingredients, in order to provide theoretical basis for the diversified development of sports drinks.

KEY WORDS: sports drinks; physiological function; classification

1 引言

现代竞技体育的首要任务是最大限度地挖掘人体的运动潜能, 不断提高运动成绩。而竞技体育的极限化训练模式必然给机体带来更大程度的疲劳, 如何快速消除疲劳并尽可能超量恢复及提高运动耐力, 是运动生理学和运动医学的核心问题之一。研究表明运动员可以通过系统、科学的训练过程提高对强度训练的适应能力和耐受性, 也可采用一系列辅助手段加速疲劳恢复, 例如饮用各种高能运

动功能饮料^[1]。利用自然资源开发运动功能饮料已成为目前研究的热点, 而运动饮料也正向多功能化、多样化、系列化、组合化、速效化和安全卫生化发展。

本文主要介绍了运动饮料的定义, 综述了运动饮料抗疲劳、增加运动耐力的功效以及近年来运动饮料的种类和研究现状, 为运动饮料的进一步发展提供参考。

2 运动饮料的定义

2009年发布实施的GB 15266-2009运动饮料^[2]中, 将

*通讯作者: 林朝霞, 硕士, 主要研究方向为体育教学与运动训练。E-mail: 3269879530@qq.com

*Corresponding author: LIN Zhao-Xia, Master, Tongchuan Vocational and Technical College, Tongchuan 727031, China. E-mail: 3269879530@qq.com

运动饮料定义为:营养素及其含量能适应运动或体力活动人群的生理特点,能为机体补充水分、电解质和能量,可被迅速吸收的饮料。其原辅材料、感官要求、理化指标、食品添加剂和食品营养强化剂和卫生指标应符合相关规定,并且在标签上标注可溶性固形物、钠、钾的含量范围^[2]。而后,中国饮料行业的团体标准《运动饮料》(T/CBIA002-2017)^[3]中对运动饮料的定义为“营养成分及其含量能适应运动或体力活动人群的生理特点,能为机体补充水分、电解质、能量和(或)有助于运动后机体恢复,可被迅速吸收的预包装液体制品”。该标准严格规定了体现运动饮料特性的技术要求等内容,并首次提出了“电解质”的定义,在技术等方面体现了团体标准满足市场和创新需求的特性,不仅丰富了标准体系的种类,且具有灵活、高要求、市场适应性强的特点,对运动饮料行业的创新发展和规范发展起到积极的推动作用^[3,4]。

3 运动饮料抗疲劳、增加运动耐力的作用

运动性疲劳即由运动引起机体运动能力降低的现象,其产生机制十分复杂。抗运动性疲劳包括抑制运动性疲劳的产生和促进运动性疲劳的消除。运动耐力的提高是抗疲劳能力增强的最有力表现。大运动量可以引起小鼠体内血清乳酸大量堆积,血清尿素氮迅速升高,从而导致运动性疲劳^[1]。人体的碳水化合物储量有限,高强度运动 1~2 h 可发生疲劳,同时伴有肌糖原和肝糖原耗竭。提高糖原储备量有助于提高耐力和运动能力,有利于抵抗疲劳的产生^[1,5]。

所有运动,或多或少都会损失掉部分水及能量物质等,运动饮料就是为运动后补充水分、电解质和能量损失而产生的一种饮品,能起到保持及提高运动能力,有效缓解及消除运动后疲劳的功效^[6-13]。

4 运动饮料的分类与现状

4.1 药食同源类运动饮料

中药在抗疲劳方面以其效果明显、毒副作用低、无兴奋中枢、不易引起焦虑及心血管疾病等受到国内外学者的广泛重视。如参精运动保健饮料是以人参、黄精、大枣、沙棘为原料,经过配方筛选和提取工艺优化研制而成的用于抗疲劳的保健饮料,动物实验表明,参精运动饮料可以延长小鼠负重游泳时间,提高运动耐力和延缓产生疲劳的时间,降低血乳酸浓度,增加机体代谢能力,提高机体对运动疲劳的承受能力,并且具有抗氧化能力^[6,7]。近年来有大量研究^[14-17]将药食同源的原料添加到运动饮料中以期达到运动饮料抗疲劳的功能。

张峰等^[15]以枸杞和红枣为原料,添加木糖醇和柠檬酸调节糖度和酸度,研制运动饮料,并通过小鼠系列试验验证其具有抗疲劳功能,为体育运动员开发出一款可长期

饮用的饮料。

4.2 茶饮料

茶饮料在近年来变得很流行,一方面得益于茶饮料的口感,另一方面也是由于茶饮料对于能量的补充作用。茶作为一种经典饮料单品,口感清新,生津止渴,富含的咖啡因具有提神醒脑的作用,茶氨酸具有安神的作用;而且茶叶中含有抗氧化剂茶多酚,能够提高超氧化物歧化酶的活性,提高清除人体在新陈代谢中产生大量自由基的能力,可刺激线粒体增加细胞中的 ATP 含量来消除疲劳^[18-20]。

平时饮茶不仅可以生津止渴和消除疲劳,体育运动员适量饮茶既可以提神醒脑,提供运动所需的大量水分和糖分,增强一定的运动兴奋度,还可以有效的改善运动后的疲劳感,有助于运动员持续兴奋,保持良好竞技状态。茶氨酸也可缓解紧张心理,帮助运动员调整运动节奏。另外饮茶能够增强运动员的免疫力和骨骼愈合能力,帮助其更好的恢复由训练过度引起的各种内外伤,有助于运动能力的恢复^[21-23]。

4.3 植物发酵液运动饮料

植物发酵液^[24],又称“酵素”,是由多种新鲜的蔬菜、水果、药食同源中药等植物原料经榨汁或萃取工艺后再经过益生菌发酵而成。酵素发酵液是含有丰富的生物酶、益生菌、维生素、矿物质、氨基酸、多种有机酸、多糖等营养成分的混合液,能为机体补充适量电解质和营养素。植物发酵液源自天然果蔬,含有丰富的寡糖和多糖等碳水化合物、维生素、矿物质、酚类和氨基酸等,这些物质不仅是提供能量的基础物质,还能补充部分电解质,添加特定抗体力疲劳的植物发酵液产品可提高人体的抗疲劳能力,经过一定的工艺设计,可将植物发酵液研制成具有抗疲劳功效的功能性运动饮料。

4.4 菌菇类运动饮料

菌菇类含有多种蛋白质、氨基酸、维生素等物质,营养丰富。菌菇类的运动饮料是很好的能量快速补充来源。可用于此类饮料的菌菇包括玉木耳、白灵菇、香菇、红磨等。刘岩^[25]以玉木耳为主要原料,研究出玉木耳运动性功能饮料,并通过小鼠负重游泳试验研究该玉木耳饮料的抗疲劳效果,可为玉木耳新产品开发利用提供参考。不同剂量的玉木耳运动功能饮料对小鼠负重游泳时间有明显差异,且呈剂量依赖性。其中 100 mg/kg 对小鼠的运动能力没有明显提高,而灌胃 500 mg/kg 时,运动能力达到最大值。

李震等^[26]发现饮料可以延长小鼠负重游泳时间,能提供能源物质,减少乳酸堆积,减缓疲劳程度,对小鼠具有抗疲劳作用。同时,与疲劳产生机制有关的生物化学指标可评价某一保健食品或药物是否有抗疲劳作用及其效果,因此,该饮料是一种可开发利用的功能饮料。

4.5 其他类

低聚糖类运动饮料可以及时补充体内水分和电解质的流失,可以缩短负荷运动的完成时间,尤其是体能主导类耐力项群,例如竞走、中长跑、中长距离游泳、自行车和越野滑雪等等,长时间进行此类运动,体内大量的水分、糖原被消耗,电解质失去平衡,能量不足,很容易出现疲劳,通过补充低聚糖类的运动饮料,防止或者延迟疲劳性运动疲劳的发生,可以有效地提高运动能力。低聚糖饮料对不同强度、不同性质的运动应如何设定具体的补充时间和补充方式还有待于进一步研究^[27,28]。

马齿苋在我国资源丰富,是卫生部划定的药食同源的野生植物之一。以小鼠实验为模型,大剂量补充马齿苋多糖可以增强体内乳酸脱氢酶的活性,提高肝糖原和肌糖原的含量,降低血清尿素,使小鼠负重游泳时间延长。说明马齿苋多糖可以作为运动饮料的成分来达到抵抗运动性疲劳和提高运动耐力的作用,对马齿苋多糖类饮料在抗运动性疲劳作用及提高运动耐力机制方面的研究提供了基础^[1]。

另外还有硫辛酸类^[29],红花籽油微胶囊类^[30],含咖啡因类^[31]或瓜拉纳提取液类^[32],大豆多肽类^[33,34],槲皮素配方类^[35],运动型乳饮料^[36]等等原料新颖、运动功能丰富的新型运动饮料^[37,38]。

5 结 语

传统的运动饮料通常含有水、能量物质、电解质成分、蛋白质、肽、氨基酸、抗氧化物质,可以进行运动生理和酸碱平衡的调节,随着人类健康意识的提高和相关研究的不断延伸,一方面含有天然成分的天然运动饮料不断涌现,另一方面人们也更加关注其功效与运动的关系^[39-42]。

我国的运动饮料产品虽然如火如荼,但大都停留在表面,并未真正触及基础研究,深度开发能力不够,导致运动饮料市场紊乱,产品达不到预期效果^[43]。近几年对具有显著运动营养功效和活力的纯天然配料的研究越来越多,在新产品研发的同时,及时进行耐缺氧动物试验及抗疲劳动物试验是较有效的评价措施。功效评价同样将是未来研究的重点。此外,新品的口感、香气、色泽及饮用后残留在嘴里的余味等感官评价指标也不能被忽略。产品感官满意度的高低直接关系到产品研发的成功与否,在注重运动饮料营养与功效的同时也应加强其感官评价体系的完善与应用,另外应注重运动人群的分类以及对运动员体能的真正提升^[43,44]。

参考文献

- [1] 张岚. 马齿苋多糖运动功能饮料抗运动性疲劳及提高运动耐力的作用[J]. 安徽农业科学, 2011, 39(7): 3948-3949, 3954.
Zhang L. Research on effects and mechanism about sport functional beverage of *Portulaca oleracea* L. polysaccharide on anti-exercise-induced fatigue and raise exercise tolerance [J]. J Anhui Agric Sci, 2011, 39(7): 3948-3949, 3954.
- [2] GB15266-2009 运动饮料[S].
- [3] T/CBIA002-2017 运动饮料[S].
- [4] T/CBIA002-2017 Sports beverage [S].
- [4] 中国饮料行业团体标准《运动饮料》正式发布[J]. 饮料工业, 2017, 20(6): 2. Chinese beverage industry group standard "sports drinks" was officially released [J]. Bever Ind, 2017, 20(6): 2.
- [5] 王森. 功能饮料与运动员关系研究[J]. 科技资讯, 2012, (1): 247-247. Wang S. Study on the relationship between energy drinks and athletes [J]. Sci Technol Inform, 2012, (1): 247-247.
- [6] 刘雪峰, 刘雪梅, 杨铭. 参精运动保健饮料抗疲劳作用[J]. 食品科学, 2018, 43(4): 92-96. Liu XF, Liu XM, Yang M. Ginseng essence sports health drink anti-fatigue effect [J]. Food Sci, 2018, 43(4): 92-96.
- [7] 李敏. 功能饮料对耐力训练大鼠运动能力、糖原恢复及抗氧化能力的影响[J]. 现代食品科技, 2010, 26(5): 470-472. Li M. Effects of functional drink on the exercise performance, glucogen synthesis and anti-oxidation capabilities of exercise trained rats [J]. Mod Food Sci Technol, 2010, 26(5): 470-472.
- [8] 刘凡, 杨枝创. 饮料补充对运动性疲劳恢复干预的影响研究[J]. 职业时空, 2011, 7(3): 142-144. Liu F, Yang ZC. Study on the influence of beverage supplement on sports fatigue recovery [J]. Career Horiz, 2011, 7(3): 142-144.
- [9] 马怡冰. 浅析运动型饮料对篮球队员体力恢复的重要性[J]. 黑龙江科技信息, 2015, (9): 62. Ma YB. A brief analysis on the importance of sports drinks to basketball players' physical recovery [J]. Heilongjiang Sci Technol Inf, 2015, (9): 62.
- [10] 覃璐. 摄入不同组成成分运动饮料对耐力运动某些糖、脂代谢指标的影响[D]. 北京: 北京体育大学, 2016. Qin L. Effects of different components of sports drinks on some indexes of glucose and lipid metabolism in endurance sports [D]. Beijing: Beijing Sport University, 2016.
- [11] 王馨塘. 耐力运动中补充牛奶肽和糖对内分泌和免疫反应影响的研究[D]. 北京: 北京体育大学, 2007. Wang XT. Effects of lactopeptide and sugar supplementation in endurance exercise on endocrine and immune responses [D]. Beijing: Beijing Sport University, 2007.
- [12] 文安. 摄入糖-蛋白质饮料对男性力量项目运动员抗阻运动后雄激素代谢的影响[D]. 上海: 上海体育学院, 2012. Wen A. Effects of intake of sugar-protein beverages on androgen metabolism in male strength athletes after resistance exercise [D]. Shanghai: Shanghai University of Sport, 2012.
- [13] 黎宁, 张连富. 抗疲劳功能饮料配方用量及其功效研究[J]. 饮料工业, 2018, 21(4): 11-15. Li N, Zhang LF. Formula ratio and effect of anti-fatigue functional beverage [J]. Bever Ind, 2018, 21(4): 11-15.
- [14] 沈晨, 蒋立勤, 顾小燕, 等. 红景天复合饮料的抗疲劳作用研究[J]. 现代食品科技, 2011, 27(5): 520-523. Shen C, Jiang LQ, Gu XY, et al. Study on anti-fatigue effects of rhodiola compound drink [J]. Mod Food Sci Technol, 2011, 27(5): 520-523.
- [15] 张峰, 房磊. 枸杞红枣复合运动饮料研制及其抗疲劳功能研究[J]. 食品研究与开发, 2016, 37(21): 58-62. Zhang F, Fang L. Study of wolfberry jujube composite sports drinks and its anti-fatigue function [J]. Food Res Dev, 2016, 37(21): 58-62.
- [16] 宫亚东, 房磊. 枸杞龙眼复合运动饮料研制及其抗疲劳功能研究[J]. 食品研究与开发, 2016, 37(22): 74-78. Gong YD, Fang L. Research of wolfberry longan composite sports drinks and its anti-fatigue function [J]. Food Res Dev, 2016, 37(22): 74-78.
- [17] 王琳, 刘社琴. 苦荞红景天运动饮料研制及抗疲劳活性研究[J]. 食品工业, 2016, (6): 13-15. Wang L, Liu SQ. Research on tartary buckwheat rhodiola sports drink and its antifatigue activity [J]. Food Ind, 2016, (6): 13-15.
- [18] 张钦. 茶饮料对体育运动员运动功能的影响[J]. 福建茶叶, 2017, 39(9): 38-39.

- Zhang Q. The influence of tea beverage on sports function of athletes [J]. Tea Fujian, 2017, 39(9): 38–39.
- [19] 韩志霞, 杜铭, 韩有松. 茶饮料对体育运动功能影响的分析[J]. 福建茶叶, 2018, 40(1): 30, 36.
- Han ZX, Du M, Han YH. Analysis of the influence of tea beverage on sports function [J]. Tea Fujian, 2018, 40(1): 30, 36.
- [20] 马涛. 论茶饮料对搏击运动员运动功能的影响[J]. 福建茶叶, 2018, 40(7): 299.
- Ma T. The influence of tea beverage on the athletic function of combat athletes [J]. Tea Fujian, 2018, 40(7): 299.
- [21] 张山佳. 茶饮料对体育运动员运动功能的影响研究[J]. 福建茶叶, 2017, 39(6): 33–34.
- Zhang SJ. Study on the influence of tea beverage on sports function of athletes [J]. Tea Fujian, 2017, 39(6): 33–34.
- [22] 白亚兵, 柴静. 论茶饮料对体育运动员运动功能的影响[J]. 福建茶叶, 2016, 38(1): 28–29.
- Bai YB, Chai J. The influence of tea beverage on sports function of athletes [J]. Tea Fujian, 2016, 38(1): 28–29.
- [23] 尹志琼. 论茶饮料对体育运动员运动功能的影响研究[J]. 福建茶叶, 2016, 38(8): 21–22.
- Yin ZQ. Reserch on the influence of tea beverage on sports function of athletes [J]. Tea Fujian, 2016, 38(8): 21–22.
- [24] 颜晓庆, 崔红燕, 陈宏运, 等. 植物发酵液在功能性运动饮料中的应用[J]. 食品与发酵工业, 2016, 42(1): 277–280.
- Yan XQ, Cui HY, Chen HY, *et al.* Application of plant fermentation extract as functional sports drink [J]. Food Ferment Ind, 2016, 42(1): 277–280.
- [25] 刘岩. 玉米耳运动饮料研制及抗运动疲劳功能研究[J]. 食品研究与开发, 2017, 38(21): 106–110.
- Liu Y. Research on jade fungus sport beverage and its anti-exercise fatigue function [J]. Food Res Dev, 2017, 38(21): 106–110.
- [26] 李震, 张海悦, 张鑫, 等. 红蘑饮料的研制及其抗疲劳活性研究[J]. 食品研究与开发, 2016, 37(9): 105–109.
- Li Z, Zhang HY, Zhang X, *et al.* Development of gomphidius rutilus beverage and evaluation its anti-fatigue activity [J]. Food Res Dev, 2016, 37(9): 105–109.
- [27] 林继强. 低聚糖运动饮料促进体能主导类耐力项群疲劳恢复的研究进展[J]. 食品工业科技, 2013, 34(18): 399–400.
- Lin JQ. Research progress on the effect of oligosaccharide sports drinks on the fatigue recovery of endurance groups [J]. Sci Technol Food Ind, 2013, 34(18): 399–400.
- [28] 郑群, 段韩雄. 饮料中功能性低聚糖益生元的应用[C]. 中国国际饮料科技报告会, 2007.
- Zheng Q, Duan HX. Application of functional oligosaccharide prebiotics in beverage [C]. China International Beverage Science and Technology Report, 2017.
- [29] 李佳佳. 硫辛酸运动保健饮料的功能研究及应用前景[J]. 大家健康, 2014, (4): 19.
- Li JJ. Functional research and application prospect of lipoic acid sports health drink [J]. Health Magaz, 2014, (4): 19.
- [30] 蔡向阳. 红花籽油微胶囊饮料对运动员代谢能力及运动成绩的影响[J]. 中国油脂, 2018, 43(4): 72–75.
- Cai XY. Effects of safflower seed oil microcapsule beverage on athletes' metabolic ability and sports performance [J]. China Oils Fats, 2018, 43(4): 72–75.
- [31] 冉莉, 郎和东, 周曦, 等. 含咖啡因某维生素功能饮料对机体运动行为能力影响分析[J]. 现代医药卫生, 2016, (4): 506–508, 511.
- Ran L, Lang HD, Zhou X. Effect of red bull vitamin functional beverage containing caffeine on body athletic behavior ability [J]. Mod Med Health, 2016, (4): 506–508, 511.
- [32] 中国经济网. 功能饮料中高端品牌的崛起[J]. 饮料工业, 2012, (3): 6.
- CE.CN. The rise of high-end brands in energy drinks [J]. Bever Ind, 2012, (3): 6.
- [33] 舒静, 陈季旺, 陈卉. 大豆肽运动饮料的研制[J]. 粮食科技与经济, 2010, 35(4): 54–56.
- Shu J, Chen JW, Chen H. Development of soybean peptide sports drink [J]. Grain Sci Technol Economy, 2010, 35(4): 54–56.
- [34] 任海伟, 马文鹏, 王常青. 大豆多肽的性质及其在运动饮料中的应用[J]. 饮料工业, 2007, 10(8): 8–11.
- Ren HW, Ma WP, Wang CQ. Soybean polypeptides' properties and their use in sports drinks [J]. Bever Ind, 2007, 10(8): 8–11.
- [35] 胡国鹏. 槲皮素配方运动饮料对自行车运动员运动能力影响的机制研究[D]. 上海: 上海体育学院, 2011.
- Hu GP. Study on the effect of quercetin sports drink on the athletic ability of cyclists [D]. Shanghai: Shanghai institute of physical education, 2011.
- [36] 张红, 李红毅, 陈斌. 运动型乳饮料的抗疲劳作用[J]. 解放军预防医学杂志, 2008, 26(6): 407–410.
- Zhang H, Li HY, Chen B. The antifatigue effect of a sport milk drink [J]. J Prev Med Chin People Liber Army, 2008, 26(6): 407–410.
- [37] 高原. 刺葡萄-钙果功能型复合运动饮料对小鼠抗疲劳性的影响[D]. 大连: 辽宁师范大学, 2014.
- Gao Y. Effects of acanthopanthium bungeanum-calcium fruit functional complex sports drink on fatigue resistance in mice [D]. Dalian: Liaoning Normal University, 2014.
- [38] 王永志. 葛根黑米运动饮料工艺优化及其抗疲劳活性研究[J]. 粮食与油脂, 2018, (12): 35–39.
- Wang YZ. Process optimization and anti fatigue activity of kudzu black rice sports drink [J]. Cereals Oils, 2018, (12): 35–39.
- [39] 宋卫华. 运动饮料中电解质、氨基酸、维生素功能概述[J]. 饮料工业, 2010, 13(1): 1–3.
- Song WH. An overview of functions of electrolytes, amino acids and vitamins in sports drinks [J]. Bever Ind, 2010, 13(1): 1–3.
- [40] 黄晓旭, 蔡美琴. 运动饮料在运动营养中的作用的研究进展[J]. 中国食物与营养, 2013, 19(5): 68–71.
- Huang XX, Cai MQ. Research advancement in effect of sports drink on sports nutrition [J]. Food Nutr China, 2013, 19(5): 68–71.
- [41] 黄傲, 王晓庆. 常见运动饮料配料的生理作用及选择[J]. 企业导报, 2011, (12): 244–245.
- Huang A, Wang XQ. Physiological function and selection of common sports drink ingredients [J]. Guide Bus, 2011, (12): 244–245.
- [42] 邓文辉. 国内近十年运动饮料科研态势分析-基于文献计量分析[J]. 食品工业, 2013, 34(9): 172–175.
- Deng WH. Research situation analysis of sports drinks in China in recent ten years-based on bibliometric analysis [J]. Food Ind, 2013, 34(9): 172–175.
- [43] 蒋海波. 国内运动饮料新品研发概况[J]. 运动, 2017, (24): 139–140.
- Jiang HB. Research and development of new sports drinks in China [J]. Sports, 2017, (24): 139–140.
- [44] 魏显纲, 刘彪. 浅谈运动饮料根据运动人群的分类[J]. 饮料工业, 2013, 16(10).
- Wei XG, Liu B. On sports drinks according to the classification of sports population [J]. Bever Ind, 2013, 16(10).

(责任编辑: 苏笑芳)

作者简介

林朝霞, 硕士, 主要研究方向为体育教学与运动训练。
E-mail: 3269879530@qq.com