

## 应用营养

2018—2021年江苏省青少年自行车运动员训练期间膳食  
营养状况调查洪海<sup>1</sup>, 贺维奇<sup>2</sup>, 杨建蕊<sup>3</sup>, 李亚伟<sup>4</sup>

(1. 鹤壁职业技术学院, 河南 鹤壁 458030; 2. 江苏师范大学, 江苏 徐州 221116; 3. 莫斯科国立体育学院, 俄罗斯 莫斯科 109807; 4. 郑州大学体育学院, 河南 郑州 450044)

**摘要:**目的 调查2018—2021年江苏省青少年自行车运动员在训练期间膳食营养状况,以明确青少年自行车运动员在训练期是否存在营养摄入不足问题,进一步为相关部门及时采取干预措施提供依据。方法 选取2018—2021年江苏省青少年自行车运动员1100名作为调查对象,调查分析青少年运动员在训练期间膳食结构情况。共回收有效问卷1086份。结果 1086名青少年运动员实际能量摄入基本达到能量需要量的80%以上;青少年运动员每日由脂肪提供的能量低于推荐摄入量(25%~30%),每日由碳水化合物提供的能量为64.72%,均在推荐范围内(55%~65%),并存在每日水分摄入不足的情况,且平均每日膳食纤维摄入量(10.23g)低于推荐量(25~30g);除男性运动员烟酸摄入量高于推荐量外,其他各种维生素摄入量均低于推荐量;膳食结构方面,蛋类、谷类及其制品摄入情况较好,能达到推荐量要求,而畜肉类、奶类、蔬菜类及豆类均摄入不足,水果类、薯类、水产类、禽肉类等严重摄入不足;早餐、中餐供能比均在推荐摄入量范围内,但晚餐供能比偏高。结论 江苏省青少年自行车运动员摄入能量和营养素存在不足问题,无法满足运动员训练期间的需求,且存在膳食结构不合理情况,畜肉类、奶类、蔬菜类、豆类、水果类、水产类等摄入不足,同时长期晚餐摄入偏高,不利于运动员自身运动能力和正常训练。建议加强运动员、管理人员及厨师等人员营养知识教育,适当调整运动员膳食结构,改善运动员饮食行为,确保其营养健康需求,为提升运动成绩奠定基础。

**关键词:**江苏省;青少年;运动员;膳食结构;膳食营养

中图分类号:R155 文献标识码:A 文章编号:1004-8456(2024)04-0452-06

DOI:10.13590/j.cjfh.2024.04.014

### A survey of dietary nutrition status of teenage cyclists in Jiangsu Province during the training period from 2018 to 2021

HONG Hai<sup>1</sup>, HE Weiqi<sup>2</sup>, YANG Jianrui<sup>3</sup>, LI Yawei<sup>4</sup>

(1. Hebi Polytechnic, He'nan Hebi 458030, China; 2. Jiangsu Normal University, Jiangsu Xuzhou 221116, China; 3. Moscow State Academy of Physical Culture, Malakhovka, Moscow Oblast 109807, Russia; 4. Physical Education College of Zhengzhou University, He'nan Zhengzhou 450044, China)

**Abstract: Objective** To investigate the dietary nutrition status of adolescent cyclists in Jiangsu Province during the training period from 2018 to 2021, and to clarify whether there is a problem of insufficient nutrient intake among adolescent cyclists during the training period, further provide evidence for relevant departments to take timely intervention measures. **Methods** A total of 1100 adolescent cyclists in Jiangsu Province from 2018 to 2021 were selected as the survey subjects to investigate and analyze the dietary structure of adolescent athletes during training. A total of 1086 valid questionnaires were returned. **Results** The actual energy intake of the 1086 adolescent athletes basically reached more than 80% of the energy requirement (EER); the energy provided by fat per day for adolescent athletes was lower than the recommended intake (25%-30%), and the energy provided by carbohydrates per day was 64.72%, both within the recommended range (55%-65%). There was insufficient water intake per day, and the average daily dietary fiber intake (10.23 g) was lower than the recommended amount (25-30 g); except for male athletes, who have higher intake of niacin than the recommended amount, the intake of other vitamins is lower than the recommended amount. In terms of dietary

收稿日期:2023-05-24

作者简介:洪海 男 讲师 研究方向为体育教学与训练 E-mail:h13939215216@163.com

通信作者:李亚伟 男 讲师 研究方向为运动与脑智提升 E-mail:yaweili@vip.126.com

structure, eggs, cereals and their products are well-intake, which can meet the recommended intake requirements, while livestock meat, dairy products, vegetables and beans are all insufficiently ingested, and fruit, potato, aquatic products, poultry and other foods are seriously insufficiently ingested. The energy supply ratio of breakfast and lunch is within the recommended intake range, but the energy supply ratio of dinner is higher. **Conclusion** There are insufficient intake of energy and nutrients in adolescent cyclists in Jiangsu Province, which cannot meet the needs of athletes during training. There is also an unreasonable dietary structure, with insufficient intake of livestock meat, dairy products, vegetables, beans, fruits, and aquatic products. At the same time, the long-term high intake of dinner is not conducive to the athletes' own athletic ability and normal training. It is suggested that nutrition education for athletes, managers, and chefs should be strengthened, and the dietary structure of athletes should be appropriately adjusted to improve their dietary behavior and ensure their nutritional and health needs, laying the foundation for improving sports performance.

**Key words:** Jiangsu Province; adolescents; athletes; dietary structure; dietary nutrition

青少年时期是运动员运动生涯的黄金阶段,属于成绩增长最快、竞技状态最佳的时期。保障运动员在该阶段全面健康发展已成为体育竞技进步的关键环节<sup>[1]</sup>。近年来,体育竞技对运动员能量、体能、神经反射及肌肉力量等要求越来越高,为了在竞赛中获胜,运动员训练和膳食结构必须符合现代化体育的发展。青少年运动员新陈代谢旺盛,加之运动训练和体育锻炼期间消耗大量能量,注重膳食结构,加强营养补充,不仅能满足青少年生长发育,还可确保满足运动训练的能量需要。研究报道,相比同龄非运动员,青少年运动员更需营养补充<sup>[2]</sup>。另有研究认为,科学训练结合合理的膳食结构是提升运动员运动竞技能力的关键因素<sup>[3]</sup>。为此,本研究以江苏省青少年自行车运动员为例,通过问卷调查膳食营养摄入状况,以分析其在训练期间营养情况,旨在为改善青少年运动员的膳食营养提供合理建议,为提升青少年运动员运动成绩及营养健康作出贡献。

## 1 资料与方法

### 1.1 对象

调查对象为2018—2021年江苏省运动学校青少年自行车运动员。采用整群抽样法,选取江苏省5所运动学校的青少年自行车运动员,合计1100名。纳入标准:江苏省常住居民;均为运动学校青少年自行车运动员;每周训练5d,每日3h;均无家族遗传病史,身体健康,研究期间无任何疾病;能根据要求积极配合完成调查。排除标准:调查期间摄入零食者。本研究通过郑州大学伦理学审批(ZD201809150326),调查对象均签署知情同意书。

### 1.2 抽样方法

本调查的目标人群为江苏省运动学校青少年自行车运动员,采用整群随机抽样: $N=(Z_{1-\alpha/2})^2 P(1-P)/\delta^2$ ,当 $\alpha=0.05$ 时, $Z_{1-\alpha/2}=1.96$ , $\delta=0.1P$ ,计算得出 $N=550$ 名,假设抽样作用系数为1.8,调查

受检率为90%<sup>[4]</sup>,则本次调查所需样本人数为 $550 \times 1.8/0.9=1100$ 人。

### 1.3 调查方法

在2018—2021年进行膳食结构调查,选择2个训练日(运动员均于学校食堂就餐,并采取半自助供餐模式),1个休息日,采用连续2d的膳食营养称重调查法获取2个训练日膳食摄入情况,使用准确度为 $\pm 0.1$ g的电子秤称重,记录每位运动员一日三餐进食种类及质量(对食物种类分别称重),运动员进食结束后再称剩余的各类饭菜质量进行分别扣除,以准确获取每位运动员每餐食物摄入量。休息日运用家庭称重记账法记录1d内摄入的全部食物,共回收填写清晰、完整的家庭称重记账表1086份。将收集数据录入营养计算器(V2. a)进行计算、分析膳食摄入情况。同时,为保证调查数据准确度,告知研究对象本次调查目的和意义,并由调查人员面对面进行询问调查,以最大程度地提升调查质量。膳食摄入结果与《运动员营养配餐与膳食管理及标准规范实务手册》<sup>[5]</sup>推荐量进行比较分析。

### 1.4 统计学分析

采用“膳食营养分析与管理系统”软件分析1周膳食调查结果,将每人每日食用量和食物种类录入膳食营养软件,计算各种营养素和能量摄入量,并做出营养分析。采用SPSS22.0软件进行数据统计分析,计量资料采取Bartlett方差齐性检验与Kolmogorov-Smirnov正态性检验,均确认具备方差齐性且近似服从正态分布,以平均数 $\pm$ 标准差( $\bar{x} \pm s$ )描述, $t$ 检验,其中运动员推荐摄入量与实际摄入量采用独立样本 $t$ 检验, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 青少年自行车运动员基本情况

本次调查共抽取1100名青少年自行车运动员开展调查,共回收有效问卷1086份,应答率98.73%。最终纳入的1086名青少年自行车运动

员中,男 592 名,占 54.51%,女 494 名,占 45.49%,年龄 13~20 岁,平均(16.63±1.10)岁;身高 158~184 cm,平均(172.32±4.01) cm;体质量 40~83 kg,平均(66.45±5.10) kg;身体脂肪 12%~22%,平均 17.85%±4.12%;训练年限 0.5~6.0 年,平均(2.36±0.50)年。

## 2.2 能量摄入状况

1 086 名青少年运动员实际能量摄入为(10.12±1.42) MJ,基本达到能量需要量(Energy requirement, EER)的 80% 以上(EER:9.20~13.44 MJ),其中男性摄入(10.32±1.58) MJ,占 EER 的 90.32%±12.32%,女性摄入(9.89±1.33) MJ,占 EER 的 86.35%±10.20%。

表 1 江苏省青少年运动员胆固醇及脂肪相关摄入情况

Table 1 Cholesterol and fat-related intake in adolescent athletes in Jiangsu province

摄入成分	男(n=592)	女(n=494)	合计(1 086)
脂肪提供能量/%	21.69	23.57	22.55
植物食物脂肪/总脂肪/%	75.69	73.10	74.06
胆固醇/mg	452.35±85.67	412.36±76.96	432.70±82.32
植物食物脂肪/g	61.20±10.89	48.02±8.69	54.72±9.10
SFA/g	12.10±2.89	10.12±1.98	11.20±2.32
MUFA/g	22.12±5.12	18.69±1.02	20.56±3.46
PUFAs/g	15.69±3.10	12.47±2.63	14.23±2.89
SFA:MUFA:PUFAs	1:1.83:1.30	1:1.85:1.23	1:1.84:1.77

## 2.4 碳水化合物摄入情况

青少年运动员每日由碳水化合物提供的能量为 64.72%,在运动员推荐范围内(55%~65%),且男、女运动员碳水化合物提供能量分别占总能量的 65.58%、63.69%,其中粮谷类占比最高,达 80.39%,详见表 2。

## 2.5 蛋白质摄入情况

由蛋白质提供的能量的合理比例应是总热能

表 2 江苏省青少年运动员碳水化合物来源分布  
Table 2 Distribution of carbohydrate sources among youth athletes in Jiangsu Province

摄入成分	男(n=592)	女(n=494)	合计(1086)
粮谷类	82.04	78.42	80.39
水果类	1.96	2.36	2.15
奶类	2.36	2.71	2.52
蔬菜类	2.32	2.46	2.38
肉蛋及豆制品类	0.89	0.93	0.91
其他类(薯类、糕点等)	10.43	13.12	11.65

表 4 江苏省青少年运动员水分及膳食纤维摄入情况

Table 4 Water and dietary fiber intake of adolescent athletes in Jiangsu Province

摄入成分	运动员推荐摄入量	男(n=592)	女(n=494)	合计(1 086)
水分/mL	>1 500	1 342.58±185.69	1 136.25±132.57	1 248.72±146.57
膳食纤维/g	25~30	12.12±2.02	7.96±1.78	10.23

## 2.7 维生素摄入情况

除男性运动员摄入烟酸超出运动员推荐范围

## 2.3 胆固醇及脂肪相关摄入情况

调查分析得知,青少年运动员每日由脂肪提供的能量低于运动员推荐摄入量(25%~30%)。植物性食物来源的脂肪/总脂肪摄入量为 74.06%,饱和脂肪酸(SFA):单不饱和脂肪酸(MUFA):多不饱和脂肪酸(PUFAs)的推荐摄入量比例为 1:1.84:1.77,胆固醇摄入量为 432.70 mg。其中男、女青少年运动员植物性食物来源的脂肪/总脂肪摄入量分别为 75.69%、73.10%;男、女青少年运动员胆固醇每日摄入量分别为 452.35、412.36 mg,SFA:MUFA:PUFAs 比例为 1:1.83:1.30、1:1.85:1.23,详见表 1。

的 12%~15%,青少年运动员每日由蛋白质提供能量为 13.54%,男、女青少年运动员蛋白质供能比分别为 13.58%、13.49%,均在推荐范围内,且每日优质蛋白质/总蛋白质摄入分别为 39.54%、42.36%,详见表 3。

表 3 江苏省青少年运动员蛋白质摄入情况

Table 3 Protein intake of young athletes in Jiangsu Province

摄入成分	男(n=592)	女(n=494)	合计(1 086)
蛋白质提供能量/%	13.58	13.49	13.54
优质蛋白质/g	41.02±6.78	34.69±5.15	38.14±5.79
优质蛋白质/总蛋白质(%)	39.54	42.36	40.82

## 2.6 水分及膳食纤维摄入情况

青少年运动员每日水分摄入不足,仅有 1 248.72 mL,其中男、女运动员平均每日分别摄入 1 342.58、1 136.25 mL;平均每日膳食纤维均低于运动员推荐范围,男女运动员摄入量分别为 12.12、7.96 g,详见表 4。

外,其他各类维生素均低于运动员推荐摄入量,见表 5。

表5 江苏省青少年运动员维生素摄入情况

Table 5 Vitamin intake of teenage athletes in Jiangsu Province

维生素类别	男(n=592)		女(n=494)	
	运动员推荐摄入量	实际摄入量	运动员推荐摄入量	实际摄入量
视黄醇当量/ $\mu\text{g}$	1 500	763.58 $\pm$ 189.63	1 500	547.36 $\pm$ 132.69
硫胺素/mg	5	1.49 $\pm$ 0.15	5	1.15 $\pm$ 0.13
核黄/mg	2	1.42 $\pm$ 0.12	2	1.10 $\pm$ 0.20
抗坏血酸/mg	140	72.35 $\pm$ 12.14	140	53.69 $\pm$ 10.25
烟酸/mg	20	21.12 $\pm$ 2.34	20	15.89 $\pm$ 2.47
总维生素 E/mg	8	33.48 $\pm$ 6.10	8	27.10 $\pm$ 4.10

## 2.8 食物结构来源情况

将膳食调查结果、运动员推荐摄入量进行比较,蛋类、谷类及其制品摄入情况较好,能满足运动员需要,而畜肉类、奶类、蔬菜类及豆类均摄入不

足,水果类、薯类、水产类、禽肉类等严重摄入不足,尤其是水果类严重缺乏,男运动员每日平均摄入水果仅占推荐摄入量的 17.39%,女运动员也仅有推荐摄入量的 20.35%,见表 6。

表6 江苏省青少年运动员食物结构来源情况( $\bar{x}\pm s, \text{g}$ )Table 6 Sources of food structure of young athletes in Jiangsu Province ( $\bar{x}\pm s, \text{g}$ )

膳食类别	男(n=592)		P	女(n=494)		P
	推荐摄入量	实际摄入量		推荐摄入量	实际摄入量	
谷类及其制品	462.00 $\pm$ 23.31	638.58 $\pm$ 52.36	<0.001	369.74 $\pm$ 42.39	452.36 $\pm$ 56.32	<0.001
薯类	115.55 $\pm$ 5.63	22.36 $\pm$ 13.39	<0.001	93.25 $\pm$ 10.72	24.48 $\pm$ 15.78	<0.001
奶类及其制品	577.25 $\pm$ 28.36	235.69 $\pm$ 77.20	<0.001	462.30 $\pm$ 54.24	185.13 $\pm$ 60.57	<0.001
畜肉类	115.55 $\pm$ 5.63	52.36 $\pm$ 16.52	<0.001	93.25 $\pm$ 10.72	34.10 $\pm$ 20.35	<0.001
蔬菜类	577.25 $\pm$ 28.36	241.32 $\pm$ 62.12	<0.001	462.30 $\pm$ 54.36	157.52 $\pm$ 61.25	<0.001
蛋类	69.05 $\pm$ 3.52	50.78 $\pm$ 14.32	<0.001	55.55 $\pm$ 6.52	44.25 $\pm$ 11.32	<0.001
禽肉类	115.55 $\pm$ 5.82	29.14 $\pm$ 15.14	<0.001	92.50 $\pm$ 10.75	21.02 $\pm$ 10.44	<0.001
豆类及其制品	69.05 $\pm$ 3.45	35.10 $\pm$ 25.36	<0.001	55.55 $\pm$ 6.52	23.11 $\pm$ 15.33	<0.001
水产类	225.30 $\pm$ 52.36	55.12 $\pm$ 19.78	<0.001	184.90 $\pm$ 21.71	52.10 $\pm$ 19.12	<0.001
水果类	577.25 $\pm$ 2836	100.38 $\pm$ 20.35	<0.001	462.30 $\pm$ 54.36	94.10 $\pm$ 27.26	<0.001
动植物油	69.05 $\pm$ 3.45	21.96 $\pm$ 2.57	<0.001	55.55 $\pm$ 6.52	18.15 $\pm$ 2.92	<0.001

## 2.9 青少年运动员各餐能量分配情况

从能量分配来看,运动员早餐、中餐均在推荐摄

入量范围内,而晚餐供能比偏高,大于推荐摄入量最高限,男、女供能比依次为 33.61%、30.89%,见表 7。

表7 江苏省青少年运动员各餐能量分配

Table 7 Energy distribution of each meal for young athletes in Jiangsu Province

类别	男(n=592)				女(n=494)			
	早餐	午餐	晚餐	全日合计	早餐	午餐	晚餐	全日合计
能量/Kcal	1 021.36 $\pm$ 189.63	1 289.24 $\pm$ 112.57	987.57 $\pm$ 92.69	3 298.17 $\pm$ 196.37	701.35 $\pm$ 79.68	969.85 $\pm$ 131.69	748.68 $\pm$ 96.59	2 419.88 $\pm$ 196.79
供能比/%	29.65	36.74	33.61	100	29.48	39.63	30.89	100
推荐摄入量/%	25~30	35~40	25~30	100	25~30	35~40	25~30	100

## 3 讨论

人体能量正常代谢是摄入、消耗保持稳态与平衡,这种能量平衡可使人体保持健康。青少年运动员处于生长发育阶段,学习的同时还需大量运动,使其较非运动员有着较高水平的能量消耗。本研究经膳食调查发现,青少年运动员实际能量摄入基本达到 EER 的 80% 以上,与黄田田<sup>[6]</sup>研究结果相近。同时,本研究显示,运动员膳食结构均未能达到合理、平衡,日常饮食中注重蛋类、谷类的摄入,却忽视了水果类、禽肉类的补充,主食中仅单纯补充大米饭、面食,不利于营养均衡,增加营养不良风险,相关部门还需针对这一问题给予有效干预,以促进青少年运动员合理膳食,均衡营养。

另从能量分配来看,江苏省青少年自行车运动员早餐、中餐均在推荐摄入量范围内,而晚餐供能比处于偏高状态,超出推荐摄入量的最高限,男、女分别为 33.61%、30.89%,晚餐摄入偏高分析可能是由于下午长时间、高强度训练能量消耗大、饥饿感强烈,造成晚餐摄入偏高的原因。而长期晚餐摄入能量过高,会造成肥胖,影响运动员自身运动能力和正常训练<sup>[7]</sup>。脂肪是个体活动中不可缺少的能源物质,也是人体重要营养物质<sup>[8-9]</sup>。本研究发现,青少年自行车运动员每日由脂肪提供的能量低于推荐摄入量(25%~30%),高强度运动使运动员脂肪氧化能力处于偏高状态,脂肪含量应控制在推荐摄入量,若未达到此范围极易造成脂肪、碳水化合物比

例失衡,对运动员运动能力产生限制;而由脂肪提供的能量超过该范围时,多余脂肪将在体内积累,长期积累则易导致肥胖,影响运动表现,降低运动能力。碳水化合物是生命细胞结构的主要成分及主要供能物质,不仅能为运动提供能量,还可促进运动后恢复<sup>[10]</sup>。陈立春<sup>[11]</sup>研究认为,日常训练工作管理中,训练指导人员需高度重视运动员的膳食营养指导,以促使其合理膳食,减轻身体疲劳,保持良好运动状态。本研究显示,青少年运动员每日由碳水化合物提供的能量在推荐范围内(55%~65%),而碳水化合物的主要来源为粮谷类,且以米饭为主,其他主食摄入量较少,如水果类、奶类、蔬菜类等。由此可见,江苏省运动员碳水化合物摄入食物单一,日常饮食中需改变这种单一食物摄入,丰富碳水化合物摄入食物来源<sup>[12]</sup>。研究报道,运动状态下,蛋白质可为机体提供6%~7%能量<sup>[13-14]</sup>。有研究认为,由蛋白质提供的能量合理比例应是总热能的12%~15%<sup>[15]</sup>,且优质蛋白质应占1/3以上。本研究发现,男、女青少年运动员蛋白质提供能量分别为13.58%、13.49%,均在推荐范围内。此外,维生素是人体的重要营养素之一,参与肌肉组织的生物氧化过程,对提高机体运动能力具有重要作用,而不足或缺乏均会对运动锻炼产生不利影响<sup>[16]</sup>。从调查中发现,江苏省青少年运动员存在维生素摄入量不足的情况,这可能与运动员缺乏营养相关知识有一定的关系。在体育发展迅速阶段,运动员通常需接受高强度运动训练,而特殊项目需控制体重,针对这一问题,膳食纤维能发挥其体重控制作用<sup>[17-19]</sup>。本研究发现,江苏省青少年运动员膳食纤维摄入量低于推荐范围,建议运动员在训练期间多食用粗粮以平衡主食摄入量。此外,本研究发现青少年运动员每日水分摄入不足,而水是生命之源,是需求最多、最重要营养素,为了能让其正确补水,应加强营养知识教育,使运动员了解在运动中补水的重要性。

根据青少年自行车运动员膳食营养调查结果,为保障运动员具备良好的体能水平和健康状况,需有针对性地采取科学的膳食营养调整措施。建议如下:

(1)加强对伙食管理科管理人员及厨师的培训,根据运动员膳食营养需求及《中国居民膳食指南(2022)》《运动员膳食指南》进行食材采购,厨师能烹饪营养丰富且色、香、味俱全的食物,以引起运动员食欲,同时需改进加工烹饪技能,合理烹饪加工食品,以减少营养素损耗;同时,加强管理人员及厨师培训,在烹饪过程中,严格执行调味品成本规格,以确保菜品质量稳定,在精准控制成本的同时保证运动员脂肪酸等摄入均衡。

(2)加强营养教育,对运动员、教练员进行定期培训,通过“均衡营养”、合理膳食视频、微信APP公众号等多种形式的营养宣教以丰富运动员理论内涵,使其了解更多关于自身营养配餐,以学会科学合理选择食物,培养良好饮食习惯,避免因不合理饮食、各餐摄入不均衡等现象影响营养状况,将科学训练与合理膳食相结合,以提高运动员身体素质及运动水平。同时,需加强对教练的营养宣教,以协助其形成合理膳食及健康营养意识,在日常训练过程中,有效监督指导运动员膳食情况。

(3)院校伙食管理科需不断优化自行车运动员的膳食结构,形成一套更为具体、精准的营养膳食体系,构建科学营养膳食平台,需注意食物种类搭配,避免种类单一,食谱选择尽量多样化,增加鸡肉、鱼虾等优质蛋白供应,并增加水果和蔬菜品种,以满足运动员维生素、优质蛋白、膳食纤维及矿物质的摄入。

(4)对运动员机体营养状况进行定期监测,并根据结果进行膳食补充,以不断适应运动员身体机能的变化,以促进竞赛后或运动后身体机能的恢复,为科学训练提供保障。

综上,由调查可知,江苏省青少年自行车运动员存在能量和营养素摄入不足的问题,无法很好地满足训练期间的营养需求,且运动员的膳食结构存在不合理的地方,如畜肉类、奶类、蔬菜类、豆类、水果类、水产类等摄入不足,同时长期晚餐供能比例偏高,不利于运动员自身运动能力的发挥。因此,加强江苏省青少年自行车运动员营养知识宣教,改善其饮食习惯,调整膳食结构已势在必行。

## 参考文献

- [1] LIU J. Relationship between volleyball sports nutrition food and sports athletes' training and physical health based on medical image recognition[J]. Computational and Mathematical Methods in Medicine, 2021, 2021: 2214359.
- [2] VITALE K, GETZIN A. Nutrition and supplement update for the endurance athlete: review and recommendations[J]. Nutrients, 2019, 11(6): 1289.
- [3] HEATON L E, DAVIS J K, RAWSON S, et al. Selected In-season nutritional strategies to enhance recovery for team sport athletes: a practical overview[J]. Sports Medicine, 2017, 47(11): 2201-2218.
- [4] 李琼轩. 湖南省义务教育学生营养状况及其KAP的调查研究[D]. 长沙: 湖南农业大学, 2014.
- [5] LI Q X. Investigation and study on nutritional status and nutritional knowledge, attitude and behavior of the compulsory education students in Hunan Province[D]. Changsha: Hunan Agricultural University, 2014.
- [5] 徐浩. 运动员营养配餐与膳食管理及标准规范实务手册

- [M]. 中国科技文化出版社(北京), 2012.
- XU H. Athlete Nutrition Meal and Dietary Management and Standard Practice Manual[M]. China Science and Technology Culture Press (Beijing), 2012.
- [ 6 ] 黄田田. 健身健美操女子运动员营养摄入合理性研究[J]. 食品研究与开发, 2020, 41(18): 234.
- HUANG T T. Study on the rationality of nutritional intake of female aerobics athletes[J]. Food Research and Development, 2020, 41(18): 234.
- [ 7 ] WITARDO C, GARTHE I, PHILLIPSS M. Dietary protein for training adaptation and body composition manipulation in track and field athletes [J]. International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism, 2019, 29(2): 165-174.
- [ 8 ] 彭建波. 健康的体育运动与食物摄取关联性研究[J]. 食品研究与开发, 2020, 41(1): 2.
- PENG J B. Study on the correlation between healthy physical exercise and food intake [J]. Food Research and Development, 2020, 41(1): 2.
- [ 9 ] PILIS K, STEC K, PILIS A, et al. Body composition and nutrition of female athletes [J]. Roczniki Panstwowego Zakladu Higieny, 2019, 70(3): 243-251.
- [10] MARGOLIS M, ALLEN J T, HATCH-MCCHESENEY A, et al. Coingestion of carbohydrate and protein on muscle glycogen synthesis after exercise: a meta-analysis[J]. Medicine & Science in Sports & Exercise, 2021, 53(2): 384-393.
- [11] 陈立春. 运动员的膳食营养及疲劳消除策略研究[J]. 食品工业, 2021, 42(5): 528.
- CHEN L C. Study on athletes' dietary nutrition and fatigue elimination strategies[J]. The Food Industry, 2021, 42(5): 528.
- [12] 马彬. 食物营养对运动员身体形态的影响研究[J]. 食品安全质量检测学报, 2020, 11(6): 1884-1888.
- MA B. Study on the influence of food nutrients on athletes' sports form[J]. J Food Saf Qual, 2020, 11(6): 1884-1888.
- [13] MESSINA M, LYNCH H, DICKINSON J M, et al. No difference between the effects of supplementing with soy protein versus animal protein on gains in muscle mass and strength in response to resistance exercise[J]. International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism, 2018, 28(6): 674-685.
- [14] STOKES T, HECTORA J, MORTONR W, et al. Recent perspectives regarding the role of dietary protein for the promotion of muscle hypertrophy with resistance exercise training[J]. Nutrients, 2018, 10(2): 180.
- [15] ROGERIP S, ZANELLA R Jr, MARTINS L, et al. Strategies to prevent sarcopenia in the aging process: role of protein intake and exercise[J]. Nutrients, 2021, 14(1): 52.
- [16] 张瑾, 李志朋, 胡怡, 等. 维生素D<sub>3</sub>补充对青少年游泳运动员血清25羟维生素D水平及肌肉力量的影响[J]. 营养学报, 2022, 44(1): 30-34.
- ZHANG J, LI Z P, HU Y, et al. Effect of vitamin D<sub>3</sub> supplementation on serum 25(OH)D and muscle strength in adolescent swimming athletes[J]. Acta Nutrimenta Sinica, 2022, 44(1): 30-34.
- [17] SON J, JANGL G, KIM Y, et al. The effect of athletes' probiotic intake may depend on protein and dietary fiber intake[J]. Nutrients, 2020, 12(10): 2947.
- [18] MARTÍNEZ-RODRÍGUEZ A, RECHE-GARCÍA C, MARTÍNEZ-FERNÁNDEZ M D C, et al. Assessment of nutritional-dietary status, body composition, eating behavior, and perceived image in rhythmic gymnastics athletes[J]. Nutricion Hospitalaria, 2020, 37(6): 1217-1225.
- [19] 王津, 刘爽, 邹妍, 等. 膳食纤维和肠道微生物及相关疾病的研究进展[J]. 食品研究与开发, 2020, 41(11): 201-207.
- WANG J, LIU S, ZOU Y, et al. Research advances in the associations of dietary fiber with gut microbiota and related disease [J]. Food Research and Development, 2020, 41(11): 201-207.