



射击/射箭运动员与普通人焦虑状态差异研究

魏玉环¹,火少晔¹,赵蕴华¹,王利红¹,薛琨²,陈姜枫²,苏健光³,马妮娜³,
赵超⁴,邵春海^{1,3*}

摘要:目的:对射击/射箭运动员和普通人焦虑状态进行横断面调查,初步探索运动员焦虑的原因,为运动员减轻焦虑、提高竞技水平提供参考依据。方法:选择运动员和普通人各52名,进行问卷调查和人体测量。结果:运动员的蛋白质摄入量、便秘发生率和焦虑水平均高于普通人,膳食纤维摄入量低于普通人($P < 0.05$);对运动员的焦虑因素分析发现焦虑运动员吸烟和已戒烟的比例高于非焦虑运动员($P < 0.05$);对运动员及普通人建立多重线性回归模型进行多因素分析发现,女性、体重水平高和排便频率低,可预测较高的状态-特质焦虑问卷特质部分(State-Trait Anxiety Inventory-Trait version, STAI-T)评分($P < 0.05$)。结论:运动员和普通人焦虑的危险因素可能为女性、体重偏重和排便频率低,而高膳食纤维摄入则可能是焦虑的保护因素。建议:运动员增加膳食纤维的摄入,以改善便秘状况,戒烟,以改变不良生活方式,有助于运动员降低焦虑状态和提高竞技水平。

关键词: 运动员;焦虑;广泛性焦虑障碍量表;状态-特质焦虑问卷;膳食纤维
中图分类号:G804 文献标志码:A 文章编号:1006-1207(2022)02-0098-07
DOI:10.12064/sr.20220215

Research on the Differences of Anxiety State between Shooting/Archery Athletes and Ordinary People

WEI Yuhuan¹, HUO Shaoye¹, ZHAO Yunhua¹, WANG Lihong¹, XUE Kun², CHEN Jiangfeng², SU Jianguang³, MA Nina³, ZHAO Chao², SHAO Chunhai^{1,3*}

(1. Department of Clinical Nutrition, Shanghai Fifth People's Hospital, Fudan University, Shanghai 200240, China; 2. Department of Nutrition and Food Hygiene, School of Public Health, Fudan University, Shanghai 200032, China; 3. Department of Clinical Nutrition, Huashan Hospital, Fudan University, Shanghai 200040, China; 4. Key Laboratory of Medical Molecular Virology, School of Basic Medical Sciences, Fudan University, Shanghai 200032, China)

Abstract: This study aims to provide reference basis for athletes to reduce anxiety and improve their competitive level by compares the differences of anxiety between shooters/archers and ordinary people through cross-sectional investigation to preliminarily explores the causes of athletes' anxiety. The study conducts questionnaire survey and anthropometry with 52 shooting/archery athletes and 52 ordinary people in Shanghai. The athletes consumed significantly ($P < 0.05$) more dietary protein, higher incidence of constipation, and higher anxiety levels, but less dietary fiber than the ordinary people. The smoking and quit smoking of anxious athletes is 37.6%, which is higher than non-anxious athletes by 19.4% ($P < 0.05$). Multiple linear regression model for athletes and ordinary people shows that high dietary fiber intake could predict lower State-Trait Anxiety Inventory-Trait version (STAI-T) scores, but female gender, high weight level, and low bowel movements predicted higher STAI-T scores ($P < 0.05$). Risk factors for anxiety in athletes and the ordinary people may are female gender, excess body weight, and infrequent bowel movements, while high dietary fiber intake may be protective factors for anxiety. It suggests that athletes increase the intake of dietary fiber to improve constipation, and quit smoking to change unhealthy lifestyles, which will help athletes reduce anxiety and improve their competitive level.

Keywords: athlete; anxiety; 7-item Generalized Anxiety Disorder Scale; State-Trait Anxiety Inventory-Trait version; dietary fiber.

收稿日期:2021-08-03

基金项目:上海市体育科技“备战攻关计划”项目(20J004);国家重点研发计划项目(2018YFC2000500/03)。

第一作者简介:魏玉环,女,硕士,临床营养师。主要研究方向:临床营养方向。E-mail:weiyh688@126.com。

*通信作者简介:邵春海,男,硕士,副主任技师。主要研究方向:运动员焦虑和运动员疲劳恢复机制及独创饮食干预研究。

E-mail:2257139538@qq.com。

作者单位:1.复旦大学附属上海市第五人民医院 临床营养科,上海 200240;2.复旦大学 公共卫生学院营养与食品卫生教研室,上海 200032;
3.复旦大学附属华山医院 临床营养科,上海 200040;4.复旦大学 基础医学院教育部医学分子病毒学重点实验室,上海 200032。



焦虑现象在运动员中普遍存在,是影响运动水平发挥的重要因素之一。研究发现心理能力对技能的影响占80%,可见心理因素在当今竞技体育比赛中有着举足轻重的作用^[1]。有研究指出,过高的焦虑水平导致运动员注意力出现偏向,过多关注消极情感,自信心下降,注意力狭窄,认知资源分配效率降低,最终导致运动绩效不佳^[2]。射击/射箭运动是众多竞技比赛项目中受焦虑情绪影响较大的项目。射击/射箭运动动作姿势单一,训练及比赛时间长、注意力要求高度集中,做到身心一致、技术动作高度一致是运动员取得优异成绩的重要保证。此外,随着比赛规则的改变和完善,运动员受到的外界干扰因素增多,要求射击/射箭运动员有良好的心理状态去应对^[3-4]。射击/射箭运动员能否在比赛中发挥出最佳竞技状态,取决于运动员良好的生理机能,也需要强大的心理。

对于调节射击运动员的心理状态,国内外经常使用以下方法:心理训练、放松训练、注意力集中训练、正念训练、冥想练习和瑜伽等,放松有助于缓解运动员在比赛中引发的身体和心理疲劳,能够帮助运动员更好地投入到比赛当中^[2,5-6]。目前的研究发现焦虑状态不仅与比赛压力与心理训练有关,遗传、生活方式和日常膳食也会对焦虑状态产生影响^[7]。有研究表明,健康饮食可以通过改变肠道菌群,从而影响压力相关的失调、抑郁和焦虑等症状^[8];糟糕的饮食质量与抑郁和焦虑相关,相比健康者,抑郁患者的饮食质量显著较差^[9]。不同的食物或营养素对焦虑也有不同的影响。有研究将63名健康年轻人随机分配至每天食用25g烘焙花生组、32g花生酱组或由32g花生油制成的黄油组(不含多酚和膳食纤维)干预6个月,与黄油组相比,烘焙花生组干预后的焦虑评分显著降低^[10]。有研究表明摄入过量的高脂食物会减少海马体积,损害精神运动效率、注意力和增加焦虑的易感性^[11];Gancheva等^[12]研究表明在脂溶性维生素中,维生素K₂可以通过调节血糖改善焦虑症状;Mesripour等^[13]的研究发现给小鼠腹腔注射维生素B₆溶液(100mg/kg)6d,同时口服氯米帕明,可以显著减少埋珠实验和强迫游泳实验对小鼠产生的焦虑行为;Sulakhya等^[14]研究表明植物营养素厚朴酚和脂多糖可以减少小鼠的焦虑抑郁样行为。膳食营养素与焦虑的关系密切,但对于膳食营养素、健康生活方式等与焦虑行为的关注国内仅有个别研究报告,而运动员焦虑与营养相关的研究则更少。本研究主要通过横断调查,比较运动员和普通人焦虑方面差异,探索运动员焦虑的原因,以期给予运动员合理膳食指导,帮助其缓解焦虑,提高竞技水平。

1 材料与方法

1.1 研究对象

根据样本量计算公式: $N = \frac{2(Z_{\alpha} + Z_{\beta})^2 \sigma^2}{d^2}$ ^[15], STAI-T

在专业运动队员和普通运动队员之间有意义, STAI-T由42.03±5.72上升至46.61±9.59, $P < 0.05$, 标准差为6.38, 设 $\alpha = 0.05$ (双侧), 根据公式计算, $N = 50$ 人, 为防止运动员中途退队, 共需运动员52名。

选取上海市射击/射箭一线、二线男女运动员各26名, 根据性别1:1招募52名普通人作为对照组。纳入标准:(1)年龄13~33岁;(2)汉族;(3)过去6个月未使用过抗生素;(4)自愿实验当天不喝酸奶和益生菌者;(5)对参加本课题研究知情同意。排除标准:(1)年龄 < 13 岁, 或 > 33 岁;(2)过去3个月参加过其他临床试验者或者6个月内服用过抗生素;(3)实验当天喝酸奶或益生菌者;(4)患有肠易激综合征者。经复旦大学附属上海市第五人民医院伦理委员会批准:(2020)伦审(002);中国临床试验注册中心注册号:ChiCTR200037962。受试者均签署知情同意书。

1.2 研究方法

通过横断面问卷调查,比较射击/射箭运动员和普通人、焦虑运动员和非焦虑运动员焦虑的差异,以及可能的原因。问卷调查:一般情况,如年龄、文化程度、家庭收入、结婚史、饮酒、吸烟、疾病史、腹泻和便秘情况等,饮酒是指每周饮酒3次,连续6个月以上;吸烟是指每天至少吸一支,连续6个月以上;腹泻是指大便次数增多,每天 ≥ 3 次,大便性状改变;便秘是指符合下列6条其中的2条:(1)每周排便 ≤ 3 次;(2)有排便疼痛和费力史;(3)需手法操作排便史;(4)有大量粪便滞留史;(5)排便为干球粪或硬粪;(6)不用泻剂很少出现稀便。人体测量:身高、体重、BMI、血压;24h膳食回顾调查。焦虑量表调查:采用GAD-7^[16]和STAI-T^[17]。根据GAD-7项评估表的焦虑划分依据,评分0~6分属于非焦虑, ≥ 7 分属于焦虑。

1.3 统计学处理

采用SPSS26.0进行数据录入和统计学分析。符合正态分布的计量资料以 $(\bar{X} \pm SD)$ 表示,采用T检验进行组间比较;非正态分布的计量资料以中位数[M(Q1, Q4)]描述,采用秩和检验进行组间比较;计数资料用例数(百分率)描述,采用 χ^2 检验进行组间比较。对焦虑运动员焦虑原因分析采用 χ^2 检验,对于运动员与普通人群焦虑原因分析采用多重线性回归模型进行多因素分析。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。



2 结果

2.1 运动员和普通人一般情况比较

本研究纳入运动员和普通人均为 52 名,男女各 26 名,运动员年龄 13~33 岁,平均年龄 19.2 岁,普通人 18~33 岁,平均年龄 26.5 岁。普通人的文化程度以本科及以上为主(占 59.6%),运动员本科及以上仅为 15.4%,普通人的文化程度显著高于运动员($P < 0.01$)。运动员家庭月均收入 $> 20\ 000$ 元的有 23.1%,显著高于普通人的 7.6% ($P < 0.01$)。男运动员的腰臀比、收缩压和舒张压均显著低于普通男性,差异有统计学意义($P < 0.01$)。运动员中约 25.0% 的人一周内发生过便秘,显著高于普通人的 9.6% ($P = 0.03$)。而 BMI、饮酒比例、吸烟比例和一周内发生腹泻比例,2 组比较差异均无统计学意义(表 1)。

表 1 运动员和普通人的人口经济学指标、人体测量指标和生活方式比较

Table1 The comparison of demographic economic indicators, anthropometric indicator and lifestyle between athletes and ordinary people

比较项目	项目划分	运动员	普通人	T 或 χ^2	P
性别	男	26(50%)	26(50%)	0	1
	女	26(50%)	26(50%)		
文化程度	高中及以下	31(59.6%)	10(19.2%)	24.49	< 0.01
	大专或高职	13(25.0%)	11(21.2%)		
	本科及以上	8(15.4%)	31(59.6%)		
家庭月均收入	≤ 5000	1(1.9%)	11(21.2%)	13.74	< 0.01
	5 001~10 000	16(30.8%)	20(38.5%)		
	10 001~20 000	23(44.2%)	17(32.7%)		
	20 001~30 000	5(9.6%)	2(3.8%)		
	$\geq 30\ 000$	7(13.5%)	2(3.8%)		
体重/kg	男	72.3 \pm 10.6	70.0 \pm 17.3	0.58	0.57
	女	57.3 \pm 12.2	61.3 \pm 9.0	-1.32	0.19
腰臀比	男	0.85 \pm 0.04	0.88 \pm 0.06	-2.76	< 0.01
	女	0.81 \pm 0.04	0.82 \pm 0.05	-0.36	0.18
收缩压/mmHg	男	101.5 \pm 12.6	122.7 \pm 9.8	-6.75	< 0.01
	女	98.5 \pm 11.5	109.7 \pm 9.8	-3.77	< 0.01
舒张压/mmHg	男	58.2 \pm 14.0	80.4 \pm 7.8	-7.05	< 0.01
	女	61.5 \pm 11.1	74.9 \pm 11.7	-4.64	< 0.01
饮酒/n(%)	是	6(11.5%)	3(5.7%)	1.09	0.29
	否	46(88.5%)	49(94.3%)		
吸烟/n(%)	是	13(25.0%)	6(11.5%)	3.15	0.07
	否	39(75.0%)	46(88.5%)		
一周内有无便秘/n(%)	是	13(25.0%)	5(9.6%)	4.3	0.03
	否	39(75.0%)	47(90.4%)		
一周内有无腹泻/n(%)	是	13(25.0%)	7(13.5%)	2.23	0.13
	否	39(75.0%)	45(86.5%)		

2.2 运动员和普通人每日膳食营养素摄入量的比较

由表 2 可知运动员每日蛋白质的平均摄入量为 157.7 g,远高于健康人群的 88.6 g;而运动员每日膳食纤维平均摄入量为 8.7g,显著低于健康人群的 10.7 g($P = 0.02$);用每日能量进行校正后每千卡能量的膳食纤维摄入水平,仍然有显著差异($P = 0.03$)。2 组每日能量、脂肪和碳水化合物的摄入量无显著性差异($P > 0.05$)。

表 2 运动员和普通人膳食营养素摄入情况比较

Table2 The comparison of dietary nutrient intake between athletes and ordinary people

营养素	运动员	普通人	T	P
能量/kcal	2 024.4 \pm 658.5	2 027.8 \pm 513.9	-0.29	0.98
脂肪/g	57.0 \pm 28.6	66.7 \pm 29.1	-1.71	0.09
蛋白质/g	157.7 \pm 40.9	88.6 \pm 32.7	2.35	0.02
碳水化合物/g	273.0 \pm 95.8	267.6 \pm 84.7	0.30	0.76
膳食纤维/g	8.7 \pm 3.8	10.7 \pm 5.6	-2.22	0.02
每千卡能量膳食纤维/(g·kcal ⁻¹)	4.4 \pm 1.9	5.6 \pm 3.1	-2.253	0.03

2.3 运动员与普通人的焦虑状况比较

由表 3 可知,运动员焦虑量表评分 GAD7 和 STAI-T 得分均显著高于通人群。

表 3 运动员与普通人焦虑状况的比较

Table3 The comparison of anxiety state between athletes and ordinary people

	运动员	普通人	T	P
GAD7	5.15 \pm 3.65	3.75 \pm 2.89	-2.175	0.03
STAI-T	44.42 \pm 5.38	41.44 \pm 7.35	-2.361	0.02

2.4 运动员焦虑因素分析

由表 4 得知,将运动员按照 GAD-7 得分分为焦虑组和非焦虑组,对 2 组运动员进行 χ^2 检验发现,焦虑运动员吸烟和已戒烟的比例为 37.6%,远高于非焦虑运动员的 19.4% ($P = 0.03$);焦虑运动员总体文化程度高于非焦虑运动员($P = 0.01$)。

2.5 运动员与普通人焦虑状态的多因素分析

运用多重线性回归模型,以 STAI-T 评分为因变量,以性别,年龄,是否为运动员,体重,吸烟,饮酒,文化程度,薪资水平,排便频率,便秘,腹泻情况,能量、蛋白质、脂肪、碳水化合物、膳食纤维摄入量为自变量,逐步回归筛选变量,进行多因素分析。最后进入模型的变量有性别、体重、排便频率、膳食纤维摄



人等。高膳食纤维摄入可预测较低的 STAI-T 评分。女性、体重偏重和排便频率低，可预测较高的 STAI-T 评分(表 5)。

表 4 运动员焦虑状态的影响因素分析

Table4 The analysis of influence factors on athletes' anxiety state

焦虑影响因素	焦虑组 (n=16)	非焦虑组 (n=36)	χ^2	P
是否 吸烟 /n(%)	3(18.8%)	7(19.4%)	7.234	0.027
吸烟 不吸烟 /n(%)	10(62.5%)	29(80.6%)		
已戒烟 /n(%)	3(18.8%)	0(0.0%)		
文化 高中及以下 /n(%)	5(31.3%)	26(72.2%)	9.067	0.011
程度 大专或高职 /n(%)	8(50.0%)	5(13.9%)		
本科及以上 /n(%)	3(18.8%)	5(13.9%)		

表 5 运动员与非运动员 STAI-T 评分的多重线性回归分析

Table5 The multiple linear regression analysis of STAI-T score between athletes and ordinary people

自变量	系数	标准误	T	P
常数	36.866	4.443	8.297	<0.01
性别				
男 ^a	-	-	-	-
女	3.033	1.478	2.05	0.04
体重	0.104	0.051	2.04	0.04
排便频率				
每日 1 次 ^a	-	-	-	-
两日 1 次	2.013	2.350	0.86	0.39
三日 1 次	5.014	2.523	1.99	0.04
膳食纤维摄入	-0.281	0.137	-2.05	0.04
碳水化合物摄入	-0.021	0.012	-1.75	0.08
能量摄入	0.003	0.002	1.88	0.06

注:a 表示基准变量;模型纳入标准 $P=0.05$,排除标准 $P=0.10$ 。

3 讨论

竞技体育发展至今,赛场上的竞争越来越激烈,运动员的专业技能和心理状态都将受到巨大考验^[18]。心理问题不仅影响运动员的成绩,而且对运动员的正常生活、学习也会产生影响,甚至造成心理疾病^[19]。射击/射箭运动中,积极的情绪体验会提高持枪、瞄准靶心的机体稳定性,从而促进技术动作完成的质量;不良的情绪体验则可能导致肌肉僵硬、动作变形、注意力分散,从而影响成绩。刘爱丽^[2]对飞碟运动员采用焦虑自评问卷测定焦虑值为 35.30 ± 7.20 ,显著高于全国常模的焦虑自评 29.78 ± 10.07 ($P < 0.01$)。本研究通过 GAD7 项和 STAI-T 焦虑量表发现运动员的焦虑情绪比普通人高,且 2 组比较差异均有统计学意义 ($P < 0.05$)。但是进行多因素分析发现,是

否为运动员未进入多重回归模型,也许是因为运动员和普通人相对其他变量并不是一个非常重要的因素,这有待于扩大样本量做进一步的研究。

影响心理的因素有很多,除了工作压力、心理素质外,性别、文化程度、体重、营养和生活方式等也与心理状况存在一定的相关性^[20-21]。性别与焦虑的关系研究结论不完全一致。吴忠海^[22]使用 Speilberger 状态-特质焦虑量表对我国速滑运动员特质焦虑和状态焦虑的研究发现:男性运动员的状态焦虑与特质焦虑水平略高于女运动员。杨阿丽等^[23]研究发现,解放军八一队冬季两项(越野滑雪和射击)女运动员射击自我取向显著高于男运动员,这说明在性别上女运动员较男运动员更加倾向于关注比赛结果及与他人的比较,这种目标取向可能导致更多的比赛焦虑发生。朱宝峰等^[24]研究也显示男子短道速滑运动员的认知特质焦虑水平低于女运动员;张艳辉等^[25]研究同样发现乒乓球和网球项目女运动员平均焦虑水平要显著高于男运动员 ($P < 0.05$)。本研究与以上部分研究结果是一致的,焦虑水平女性显著高于男性。文化程度与焦虑的关系,目前的研究结果也不一致,Nour 等^[26]研究发现高血压、女性和较高的教育水平与焦虑相关;Ingvar 等^[27]研究发现较高的教育水平似乎对焦虑和抑郁有保护作用,而焦虑和抑郁会在一生中积累。本研究发现焦虑运动员的文化程度明显高于非焦虑运动员 ($P=0.01$),这需要更大样本量的研究做进一步的探讨。

不良的生活方式可能会加剧焦虑情绪。比如饮酒,酒精对中枢神经系统的影响通常会导致行为缺陷(包括焦虑、认知能力下降和运动功能障碍)和突触功能受损。Spear^[28]对青少年啮齿动物模型的研究显示,饮酒的后果包括认知灵活性下降、行为低效以及焦虑、冲动和冒险精神的升高。再如吸烟,加拿大对 155 人吸烟行为与 3 种主要焦虑症(惊恐症、社交恐惧症和强迫症)的关系进行研究,发现吸烟行为与 3 种主要焦虑症存在相关,其中吸烟行为与惊恐症存在更紧密的关系,吸烟者比不吸烟者患有更高层次的广泛性焦虑、主观苦恼和焦虑^[29]。本研究发现,运动员饮酒率和吸烟率分别为 11.5% 和 25.0% 分别高于普通人的 5.7% 和 11.5% ($P=0.07$),提示可能运动员吸烟率更高。进一步研究发现,在控制文化程度后焦虑和非焦虑运动员间吸烟无显著性差异,吸烟和焦虑之间的关系,需要进一步扩大样本量研究其相关性。

陈家胜^[30]对某高校在校女大学生进行研究发现,肥胖者在体格焦虑因子分数、心理症状因子分数均显



著高于体重正常者。梁敏^[31]对来自学校和社区的肥胖患者和体重正常者比较发现,肥胖患者在焦虑自评表和汉密尔顿焦虑量表评分显著高于体重正常者;关于肥胖和焦虑之间的机制,Chanan 等^[32]发现,焦虑诱导的 miRNA 逐渐成为一种调节剂,可以诱导以肥胖为核心的代谢综合征的相关过程。本研究发现体重偏重可预测较高的 STAI-T 评分。而体重偏重可能是偏食引起饮食结构不均衡所致。赵勇等^[33]对重庆市某中学初一、初二 896 名学生进行研究发现,是否偏食与肥胖之间有统计学意义。2003 年 WHO/FAO“膳食、营养与慢性病预防”专家报告指出膳食纤维摄入量高可能是预防体重增加和肥胖令人信服的证据^[34]。本研究发现与普通入相比,运动员的偏食和饮食结构不均衡现象较为突出,喜吃富含蛋白质的肉类,较少吃富含膳食纤维的蔬菜和全谷类。运动员普遍认为肉类富含营养且更加美味,而蔬菜和全谷类色味欠佳,咀嚼消化更加费力,所以造成偏食。另外,目前运动队较多采取的是自助餐的供餐形式,这使得运动员不经意地过多摄入富含蛋白质的肉类,导致运动员蛋白质的平均摄入量(157.7 g)显著高于普通人(88.6 g),远超推荐摄入量。由于运动员蔬菜和全谷类摄入不足导致膳食纤维平均摄入量仅为 8.7 g 明显低于普通人的 10.7 g,更低于中国营养学会制订的中国居民膳食指南所推荐的 25~35 g/d,2 组按照每千卡能量膳食纤维摄入量仍有显著性差异。对运动员和普通人运用多重线性回归模型,进一步多因素回归分析后发现,STAI-T 焦虑量表评分与膳食纤维摄入量成负相关($P < 0.04$)。所以,增加膳食纤维的摄入量,将有助于纠正运动员营养不均衡现象。

膳食纤维对焦虑的影响可能是通过脑-肠轴发挥的作用。脑和肠之间的信息交流称为脑-肠轴,脑-肠轴是通过中枢神经系统和肠神经系统将大脑和肠道功能整合的双向应答系统。一方面,胃肠道功能紊乱可能引发不良情绪;另一方面,人体通过下丘脑-垂体-肾上腺轴不良情绪会影响到肠道的功能,甚至引起胃肠道疾病,如功能性消化不良、肠易激综合征、功能性便秘、功能性腹泻等。樊文彬^[35]通过对便秘患者和对照人群进行调查,发现便秘患者的心理问题显著高于对照组。动物实验也证实肠道菌群与小鼠情绪调节有关,现有的证据表明肠道微生物菌群可以影响宿主的脑功能及其情绪和行为^[35-37]。刘瑜等^[38]研究发现便秘会伴有轻度焦虑的症状,但增加食用富含可溶性纤维和维生素的水果蔬菜可以减轻便秘。有研究表明,有益菌增多可以降低小鼠的焦虑

行为^[39]。有益菌同样减少了大鼠的焦虑并降低了人类受试者的心理压力^[40]。高纤维饮食的儿童比通常吃低纤维饮食的儿童表现出更好的认知控制(例如多任务处理、工作记忆和保持注意力)^[41]。运动员除了训练和比赛的压力以外,膳食纤维摄入不足也可能是其胃肠道功能紊乱的因素之一。本研究发现运动员便秘发生率较普通人更高($P=0.03$);进一步分析发现运动员和普通人随着排便频率的降低(由每天 1 次减少至每 3 天 1 次)STAI-T 得分越高,越焦虑($P=0.04$),可能是便秘导致肠道菌群紊乱,进而影响运动员的心理,提示膳食纤维、肠道菌群和焦虑可能存在一定的相关性,但需要进一步的研究加以证实。

4 结论

运动员的焦虑状态明显高于普通人。运动员和普通人焦虑的可能危险因素是:女性、体重水平高、排便频率低,而高膳食纤维摄入则可能是焦虑的保护因素。另外,文化程度高的运动员更容易焦虑。所以,要特别关注文化程度较高的运动员,通过适当减少蛋白质的摄入量以降低能量的摄入,增加膳食纤维的摄入量,改善便秘状况,减少吸烟,以期改善运动员焦虑状态,提高竞技水平。

参考文献:

- [1] 石岩,郭显德.优秀女子射箭运动员 10 年训练中人格变化与训练策略[J].成都体育学院学报,2004,30(6):69-71.
- [2] 刘爱丽.脑注意—运动功能优化整合训练对提高射箭、飞碟运动员注意力水平的有效性验证[D].上海:第二军医大学,2010.
- [3] 牛斯然.优秀手枪射击运动员中枢神经系统机能水平变化的研究[D].太原:山西大学,2020.
- [4] 焦怡.射击运动员比赛期的自我心理调控分析[D].开封:河南大学,2012.
- [5] BÜHLMAYER L, BIRRER D, RÖTHLIN P, et al. Effects of mindfulness practice on performance-relevant parameters and performance outcomes in sports: A meta-analytical review[J]. Sports Medicine, 2017, 47(11):2309-2321.
- [6] SOLBERG E E, BERGLUND K A, ENGEN O, et al. The effect of meditation on shooting performance[J]. British Journal of Sports Medicine, 1996, 30(4):342-346.
- [7] 石鸿辉,廖正睿,周玮,等.植物性膳食营养素调节焦虑抑郁行为的研究进展[J].中国食物与营养,2020,26(5):69-74.
- [8] SCHNORR S L, BACHNER H A. Integrative therapies



- in anxiety treatment with special emphasis on the gut microbiome[J]. *The Yale Journal of Biology and Medicine*, 2016, 89(3):397-422.
- [9] GIBSON-SMITH D, BOT M, BROUWER I A, et al. Diet quality in persons with and without depressive and anxiety disorders[J]. *Journal of Psychiatric Research*, 2018, 106: 1-7.
- [10] PARILLI-MOSER I, DOMÍNGUEZ-LÓPEZ I, TRIUS-SOLER M, et al. Consumption of peanut products improves memory and stress response in healthy adults from the ARISTOTLE study: A 6-month randomized controlled trial[J]. *Clinical Nutrition*, 2021, 40(11):5556-5567.
- [11] JACKA F N, CHERBUIN N, ANSTEY K J, et al. Western diet is associated with a smaller hippocampus: A longitudinal investigation[J]. *BMC Medicine*, 2015, 13:215.
- [12] GANCHEVA S M, ZHELYAZKOVA-SAVOVA M D. Vitamin K2 improves anxiety and depression but not cognition in rats with metabolic syndrome: A role of blood glucose? [J]. *Folia Medica*, 2016, 58(4):264-272.
- [13] MESRIPOUR A, HAJHASHEMI V, KUCHARAK A. Effect of concomitant administration of three different antidepressants with vitamin B6 on depression and obsessive compulsive disorder in mice models[J]. *Research in Pharmaceutical Sciences*, 2017, 12(1):46-52.
- [14] SULAKHIYA K, KUMAR P, GURJAR S S, et al. Beneficial effect of honokiol on lipopolysaccharide induced anxiety-like behavior and liver damage in mice[J]. *Pharmacology Biochemistry and Behavior*, 2015, 132:79-87.
- [15] 张玲. 我国高校高水平女排运动员竞赛焦虑和气质类型的研究[D].兰州:兰州大学,2006.
- [16] SPITZER R L, KROENKE K, WILLIAMS J B, et al. A brief measure for assessing generalized anxiety disorder: The GAD-7[J]. *Archives of Internal Medicine*, 2006, 166(10):1092-1097.
- [17] CAO Y, LIU Z. Factor structure and factorial invariance of the State-Trait Anxiety Inventory for Chinese children and adolescents[J]. *PsyCh Journal*, 2015, 4(2):74-87.
- [18] 张松林. 高水平运动员临场竞技心理状态的面部表情特征测评及其应用探骊[D].上海:上海体育学院, 2013.
- [19] 杨舒. 高水平运动员心理健康现状及干预[D].上海:上海体育学院, 2015.
- [20] 赵国明. 高水平跳水运动员备战重大比赛心理干预模式的理论构建与实证研究[D].上海:上海体育学院, 2009.
- [21] 叶松, 陆军, 许礼发, 等. 大学生膳食模式与心理健康的关系[J]. *中华行为医学与脑科学杂志*, 2014(6):542-545.
- [22] 吴忠海. 对我国速滑运动员特质焦虑和状态的初步研究[J]. *体育科学*, 1992, 12(5):87-89, 96.
- [23] 杨阿丽, 张涛, 安林波, 等. 冬季两项运动员射击目标取向、竞赛状态焦虑、运动心理疲劳的特点及其关系[J]. *冰雪运动*, 2013, 35(6):41-46.
- [24] 朱宝峰, 李双玲, 李勇. 短道速滑运动员认知特质焦虑的特征[J]. *冰雪运动*, 2009, 31(2):61-65.
- [25] 张艳辉, 徐传明. 竞技体育运动员焦虑水平及影响因素分析:以乒、网球为例[J]. *四川体育科学*, 2012, 31(3): 40-42.
- [26] FATTOUH N, HALLIT S, SALAMEH P, et al. Prevalence and factors affecting the level of depression, anxiety, and stress in hospitalized patients with a chronic disease[J]. *Perspectives in Psychiatric Care*, 2019, 55(4): 592-599.
- [27] BJELLAND I, KROKSTAD S, MYKLETUN A, et al. Does a higher educational level protect against anxiety and depression? The HUNT study[J]. *Social Science & Medicine* (1982), 2008, 66(6):1334-1345.
- [28] SPEAR L P. Effects of adolescent alcohol consumption on the brain and behaviour[J]. *Nature Reviews Neuroscience*, 2018, 19(4):197-214.
- [29] MCCABE R E, CHUDZIK S M, ANTONY M M, et al. Smoking behaviors across anxiety disorders[J]. *Journal of Anxiety Disorders*, 2004, 18(1):7-18.
- [30] 陈家胜. 肥胖女大学生的体格焦虑与心理健康:成就动机的调节作用[J]. *平顶山学院学报*, 2017, 32(3):118-121.
- [31] 梁敏. 60例肥胖症患者焦虑抑郁心理调查分析[J]. *内蒙古中医药*, 2014, 33(3):18.
- [32] MEYDAN C, SHENHAR-TSARFATY S, SOREQ H. MicroRNA regulators of anxiety and metabolic disorders [J]. *Trends in Molecular Medicine*, 2016, 22(9):798-812.
- [33] 赵勇, 赵梅, 罗建, 等. 重庆市某中学初中生营养不良及肥胖影响因素分析[J]. *中国学校卫生*, 2005, 26(12): 990-991.
- [34] World Health Organ. Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases[R]. Geneva, 2003:1-149.
- [35] 樊文彬. 肛肠科功能性便秘患者群身心状况、生活质量的调查及优化治疗方案的临床研究[D].成都:成都中医药大学, 2020.
- [36] MONTIEL-CASTRO A J, GONZÁLEZ-CERVANTES R M, BRAVO-RUISECO G, et al. The microbiota-gut-brain axis: Neurobehavioral correlates, health and sociality [J]. *Frontiers in Integrative Neuroscience*, 2013, 7:70.
- [37] FOSTER J A, MCVEY NEUFELD K A. Gut-brain axis: How the microbiome influences anxiety and depression [J]. *Trends in Neurosciences*, 2013, 36(5):305-312.
- [38] 刘瑜. 胃肠湿热型功能性便秘临床特点及清淡素食干预的疗效研究[D].北京:北京中医药大学, 2020.



- [39] BRAVO J A, FORSYTHE P, CHEW M V, et al. Ingestion of Lactobacillus strain regulates emotional behavior and central GABA receptor expression in a mouse via the vagus nerve[J]. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 2011, 108(38):16050-16055.
- [40] MESSAOUDI M, LALONDE R, VIOLLE N, et al. Assessment of psychotropic-like properties of a probiotic formulation (*Lactobacillus helveticus* R0052 and *Bifidobacterium longum* R0175) in rats and human subjects[J]. *Beilstein Journal of Organic Chemistry*, 2011, 105(5): 755-764.
- [41] KHAN N A, RAINE L B, DROLLETTE E S, et al. Dietary fiber is positively associated with cognitive control among prepubertal children[J]. *The Journal of Nutrition*, 2014, 145(1):143-149.

(责任编辑:刘畅)

(上接第 89 页)

- cle soreness[J]. *European Journal of Applied Physiology*, 2008, 102(4):447-455.
- [21] LEPHART S M, PINCIVERO D M, GIRALDO J L, et al. The role of proprioception in the management and rehabilitation of athletic injuries[J]. *American Journal of Sports Medicine*, 1997, 25(1):130-134.
- [22] BERNIER J N, PERRIN D H. Effect of coordination training on proprioception of the functionally unstable ankle[J]. *The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 1998, 27(4):264-275.
- [23] PROSKE U, ALLEN T J. Damage to skeletal muscle from eccentric exercise[J]. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 2005, 33(2):98-104.
- [24] ALLEN T J, PROSKE U. Effect of muscle fatigue on the sense of limb position and movement[J]. *Experimental Brain Research*, 2006, 170(1):30-38.
- [25] SIPKO T, KUCZYNSKI M. Intensity of chronic pain modifies postural control in low back patients[J]. *European Journal of Pain (London, England)*, 2013, 17(4):612-620.
- [26] POURNOT H, BIEUZEN F, DUFFIELD R, et al. Short term effects of various water immersions on recovery from exhaustive intermittent exercise[J]. *European Journal of Applied Physiology*, 2011, 111(7):1287-1295.
- [27] KULIGOWSKI L A, LEPHART S M, GIANNANTONIO F P, et al. Effect of whirlpool therapy on the signs and symptoms of delayed-onset muscle soreness[J]. *Journal of Athletic Training*, 1998, 33(3):222-228.
- [28] 陈克梦. 单侧膝关节离心 - 向心运动对其双侧本体感觉的影响及不同恢复方法研究[D]. 江苏: 苏州大学, 2012.
- [29] JONES L A, HUNTER I W. Effect of fatigue on force sensation[J]. *Experimental Neurology*, 1983, 81(3):640-650.
- [30] MYRER J W, DRAPER D O, DURRANT E. Contrast therapy and intramuscular temperature in the human leg [J]. *Journal of Athletic Training*, 1994, 29(4):318-322.
- [31] WILCOCK I M, CRONIN J B, HING W A. Water immersion: Does it enhance recovery from exercise?[J]. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 2006, 1(3):195-206.
- [32] SEMMLER J G, MILES T S. Exercise, effort, and limb position sense[J]. *Journal of Applied Physiology*, 2006, 100(4):1099-1100.
- [33] BELIARD S, MENETRIER A, RAVIER G, et al. Effects of thermoneutral water, cold-water and contrasting water temperature immersions on lower limb vein cross-section [J]. *Science & Sports*, 2007, 32(2):53-60.
- [34] CALDER A. The science behind recovery: Strategies for athletes[J]. *Sports Med News*, 2001:2-3.
- [35] GIEREMEK K. Effects of underwater massage on the responsiveness of the motoric neural system[J]. *Biology of Sport*, 1990, 7(1):53-63.
- [36] MCHUGH M P, CONNOLLY D A J, ESTON R G, et al. Exercise-induced muscle damage and potential mechanisms for the repeated bout effect[J]. *Sports Medicine*, 1999, 27(3):157-170.

(责任编辑:刘畅)