

运动对焦虑女大学生睡眠质量及负性情绪的干预效果

弓宇婧, 张艺帆, 杨馨怡, 关媛, 唐东辉

北京师范大学体育与运动学院, 北京 100875

【摘要】 目的 探讨运动干预对焦虑女大学生睡眠质量的影响, 以及负性情绪在运动干预影响睡眠质量中的中介效应, 为指导睡眠障碍患者的康复提供参考。方法 以北京师范大学 70 名焦虑女大学生为研究对象, 随机分为实验组 (34 名) 和对照组 (36 名); 实验组进行 8 周有氧运动与瑜伽训练结合的干预, 对照组在相同时间正常学习生活不进行规律运动; 采用匹兹堡睡眠质量量表 (PSQI)、正性负性情绪量表 (PANAS)、焦虑自评量表 (SAS), 评估被试运动干预前后的睡眠与负性情绪水平。结果 运动干预后, 实验组睡眠质量 (4.31 ± 1.26)、焦虑 (36.41 ± 7.32) 和负性情绪 (2.37 ± 0.50) 得分较干预前 [(8.41 ± 3.11) (53.76 ± 2.70) (2.79 ± 0.59)] 均显著改善 (P 值均 < 0.01), 而对照组干预前后差异无统计学意义 (P 值均 > 0.05)。中介效应检验显示, 负性情绪在运动对睡眠质量的影响中起部分中介作用 ($t = 6.77, P < 0.01$)。结论 运动干预显著改善了焦虑女大学生睡眠质量和负性情绪水平, 负性情绪在运动改善睡眠质量过程中起部分中介作用。

【关键词】 运动活动; 焦虑; 睡眠; 精神卫生; 干预性研究; 学生

【中图分类号】 B 844.2 G 804.8 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-9817(2019)04-0542-04

Effectiveness of exercise intervention on sleep quality and negative emotion among female college students with anxiety/
GONG Yujing, ZHANG Yifan, YANG Xinyi, GUAN Yuan, TANG Donghui. College of P.E. and Sports, Beijing Normal University, Beijing(100875), China

【Abstract】 Objective To investigate the effect of exercise intervention on sleep quality of female college students with anxiety, and to further explore the mediating effect of negative emotions in this association. **Methods** Seventy female college students were randomly divided into experimental group (34 patients) and control group (36 patients). The experimental group received eight-week aerobic exercise and yoga training. The control group received no training. Sleep Quality Scale, Negative Emotion Scale and Anxiety Self-rating Scale were used to assess the level of sleep and negative emotion before and after exercise intervention. **Results** After exercise intervention, sleep quality (4.31 ± 1.26), anxiety (36.41 ± 7.32) and negative emotion (2.37 ± 0.50) in the experimental group significantly improved ($P < 0.01$), no similar changes were found in the control group ($P < 0.05$). By examining the mediating effects, negative emotions played a partial mediating role in the association between exercise and sleep quality ($t = 6.77, P < 0.01$). **Conclusion** Exercise intervention significantly improved the quality of sleep and negative emotion among female college students with anxiety. Negative emotions play a partial role in the positive effect of exercise on sleep quality.

【Key words】 Motor activity; Anxiety; Sleep; Mental health; Intervention studies; Students

社会经济的快速发展为当代大学生的生活和学习带来了便利, 也对大学生的健康产生了一定的负面影响。有研究显示, 我国大学生体质健康水平一直在下降, 社会竞争的日益激烈使得大学生焦虑、抑郁等心理健康问题频发, 也带来了失眠、易醒、多梦等睡眠障碍问题, 严重影响了大学生的学习生活和身心健康^[1]。有关数据显示, 我国大学生睡眠障碍发生率在 12.92%~52.84%^[2-3]。在过去 10 年里, 中国大学生的睡眠质量没有发生明显变化^[4]。睡眠质量的高低与大学生心理健康状况呈中度正相关, 睡眠质量的不同成分与躯体化、抑郁、焦虑和强迫等有关^[5]。负性情绪是主观幸福感的一个重要成分, 也是反映个体主观

紧张体验与不愉快投入的情绪维度, 一般包括孤独、悲观、抑郁、焦虑、紧张、愤怒、沮丧、痛苦等^[6]。既往研究表明, 负性情绪的出现与大学生没有规律的体育锻炼及静坐少动的生活方式有关^[7]。大学生面临学业、人际、情感、生活、就业等多重压力, 常会出现负性情绪体验, 影响睡眠质量^[8]。

研究证实, 适当的体育运动可以通过生理和心理的作用促进睡眠^[9]。本研究旨在探讨有氧运动结合瑜伽训练对焦虑女大学生睡眠质量的影响, 并进一步探究其潜在的影响因素, 评估负性情绪在运动和睡眠中的作用, 为指导睡眠障碍患者的康复提供参考。

1 对象与方法

1.1 对象 于 2018 年上半年春季学期, 以北京师范大学大一至大三非体育专业女大学生为研究对象, 采用分层随机整群抽样方法, 按年级分层, 每个年级以宿舍为单位随机抽取 20 个宿舍 120 人, 共发放焦虑自评量表问卷 360 份, 回收 357 份, 剔除无效问卷 13 份,

【基金项目】 国家自然科学基金(71874017)。

【作者简介】 弓宇婧(1993-), 女, 山西晋中人, 在读硕士, 主要研究方向为体质健康与慢病运动防治。

【通讯作者】 唐东辉, E-mail: tdh1964@163.com。

DOI: 10.16835/j.cnki.1000-9817.2019.04.018

共获得有效问卷 344 份,有效回收率为 95.56%。以其中焦虑自评标准分大于 50 分的 70 名女大学生为研究对象,年龄(22.85±1.26)岁。所有受试者均为自愿参加,在实验过程中可以自由退出并签署知情同意书,通过北京师范大学体育与运动学院委员会审查,符合伦理学要求。受试者需保证 3 个月内未参与规律性运动,身体健康,无生理性疾病。将受试者随机分为实验组(34 名)和对照组(36 名)。实验流程分为前测和后测,前测在运动干预开始前 2 d 内完成,后测在运动干预结束后 2 d 内完成。

1.2 运动干预方案 实验组进行 8 周运动干预;对照组在相同时间内进行正常的学习生活,且保证期间没有参加有规律的体育锻炼。中等强度的有氧健身跑可以调整人体的生物钟、缩短入睡时间、提高睡眠效率、减少睡眠障碍^[10];瑜伽可以帮助受试者保持情绪平稳从而改善睡眠质量和心理健康^[11]。因此,本研究选择这 2 种运动方式相结合的干预方式,增加了运动干预的趣味性,又与大学生日常的体育运动紧密结合。8 周运动干预方案中,有氧运动和瑜伽练习各 12 次,运动频率为每周 3 次,2 种干预方式交替进行。

有氧运动的监测主要从运动强度、时间和类型 3 个方面进行控制^[12]。运动强度控制在中等强度,即(220-年龄)×(60%~69%);运动时间为 40 min/次;有氧运动的形式为有氧跑 30 min,游戏和素质练习 10 min。运动干预期间,随机选取 5 名受试者佩戴 polar 心率监测器以监测运动强度,分别在安静时、运动过程的 5,15,25 min 记录心率,保证运动的强度控制及运动中的安全。

瑜伽练习的流程如下:(1)保持舒适的盘腿坐姿进行 5 min 呼吸调节练习和 5 min 的注意力冥想;(2)瑜伽体位和姿势练习 20 min;(3)正念冥想 10 min。

1.3 测量工具 使用匹兹堡睡眠质量指数量表(Pittsburgh Sleep Quality Index, PSQI)测量睡眠质量^[13]。包括主观睡眠质量、睡眠潜伏期、睡眠持续性、习惯性睡眠效率、睡眠紊乱、催眠药物依赖和白天功能紊乱 7 个因子,每个因子的评分为 0~3 分,7 个因子的累计得分是 PSQI 总得分,得分越低,睡眠质量越好。本研究中该量表的 Cronbach α 系数为 0.79。实

验期间,要求实验组禁服一切助眠类药物;对照组如有习惯性用药则不做干预,但要求禁服用新的助眠药物。

使用正性负性情绪量表(Positive and Negative Affect Schedule, PANAS)测量负性情绪^[14]。该量表包含 20 个形容词,描述正性情绪和负性情绪各 10 条,本研究选取 10 条负性情绪,采用 5 级评分。负性情绪高分表示个体主观感觉困惑、痛苦等情绪状况,低分表示镇定,该量表测得负性情绪因子的 Cronbach α 系数为 0.78。

使用焦虑自评量表(Self-Rating Anxiety Scale, SAS)测量焦虑程度^[15]。该量表被广泛用于主观焦虑症状的筛查和诊断,采用 4 级评分,主要评定症状出现的频度,将 20 个项目的各个得分相加为粗分,用粗分乘以 1.25 以后取整数部分,得到标准分。按照中国常模结果,SAS 标准分的分界值为 50 分。该量表的 Cronbach α 系数为 0.82。

1.4 统计学处理 数据结果用($\bar{x}\pm s$)表示,采用 SPSS 20.0 进行统计分析。采用 *t* 检验,对干预前后两组间差异进行比较;采用重复测量方差分析的方法,探究运动干预对睡眠质量、焦虑水平和负性情绪状态的影响;采用 Pearson 相关分析、逐步回归的方法探究运动、睡眠及负性情绪的关系。中介效应检验采用方杰等^[16]提出的中介效应程序,以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 干预前实验组与对照组睡眠质量、焦虑及负性情绪比较 干预前,实验组与对照组睡眠质量、焦虑及负性情绪状态差异均无统计学意义(*t* 值分别为 -0.08, 1.61, 0.38, P 值均 >0.05)。

2.2 实验组与对照组运动干预前后睡眠质量、焦虑及负性情绪比较 运动干预后,实验组睡眠质量为(4.31±1.26)分,焦虑为(36.41±7.32)分,负性情绪为(2.37±0.50)分,均显著改善(P 值均 <0.01)。对照组干预前后睡眠质量、负性情绪差异均无统计学意义(P 值均 >0.05)。见表 1。

表 1 不同组别学生运动干预前后睡眠质量焦虑及负性情绪得分比较($\bar{x}\pm s$)

组别	干预前后	人数	统计值	睡眠质量	主观睡眠质量	睡眠潜伏期	睡眠持续性	习惯性睡眠效率	睡眠紊乱	催眠药物依赖	白天功能紊乱	焦虑	负性情绪
实验组	干预前	34		8.41±3.11	1.41±0.62	1.69±0.93	1.03±0.82	0.55±0.78	1.59±0.63	0.34±0.67	1.79±0.82	53.76±2.70	2.79±0.59
	干预后	34		4.31±1.26	0.93±0.46	1.00±0.65	0.28±0.53	0.21±0.41	1.00±0.27	0.07±0.26	0.83±0.54	36.41±7.32	2.37±0.50
			<i>t</i> 值	7.13	3.52	3.58	4.92	3.03	5.56	2.12	5.51	13.49	3.50
			<i>P</i> 值	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.04	0.00
对照组	干预前	36		8.47±2.77	1.39±0.55	1.64±0.76	1.08±1.00	0.81±0.75	1.61±0.60	0.36±0.49	1.67±0.76	52.75±2.38	2.84±0.43
	干预后	36		8.63±2.80	1.39±0.49	1.78±0.59	1.06±1.04	0.94±0.79	1.56±0.61	0.28±0.57	1.69±0.75	50.25±4.07	2.87±0.90
			<i>t</i> 值	-1.00	0.00	-1.30	0.33	-2.38	-0.70	0.77	-0.37	3.11	-0.52
			<i>P</i> 值	0.32	1.00	0.20	0.74	0.02	0.49	0.45	0.71	0.00	0.61

以睡眠质量和负性情绪为因变量,时间(测试前

后)为被试内因素,组别(实验组、对照组)为被试间因

素,进行重复测量方差分析。

睡眠质量上,时间主效应有统计学意义($F=46.11, P=0.00$),时间 \times 组别交互效应有统计学意义($F=53.97, P=0.00$)。焦虑上,时间主效应有统计学意义($F=175.47, P=0.00$),时间 \times 组别交互效应有统计学意义($F=98.22, P=0.00$)。负性情绪上,时间主效应有统计学意义($F=21.94, P=0.00$);时间 \times 组别交互效应无统计学意义($F=0.01, P=0.94$)。

2.3 负性情绪的中介效应分析 以运动干预为自变量(设置为虚拟变量,以 X 表示),以睡眠质量为因变量(Y),并假设负性情绪为中介变量(M),对负性情绪变化的中介效应进行分析(标准化)。见表 2。

表 2 负性情绪对运动改善睡眠质量的中介效应检验

步骤	标准化回归方程	标准误	t 值
1	$Y=0.694X$	0.58	7.35**
2	$M=0.26X$	0.15	2.05*
3	$Y=0.249M$ $+0.63X$	0.50 0.57	2.67 6.77**

注: * $P<0.05$; ** $P<0.01$ 。

结果表明,逐步检验均有统计学意义,提示负性情绪具有中介效应,并且通过 c' 的检验可知($t=6.77, P<0.01$),负性情绪为部分中介变量。

3 讨论

研究结果发现,与对照组相比,运动干预后实验组的睡眠问题得到了有效改善。有氧的、非竞技性、中等强度、规律性的运动对于睡眠质量的保护作用已被研究证实^[17-19]。过往研究发现,体育锻炼能达到每周 3 次及以上的大学生睡眠质量差的比例明显低于没有规律体育锻炼的学生^[18]。改善睡眠障碍的主要方法是有氧运动,常用瑜伽、健身操、慢跑等^[19-21]。运动可以通过生理和心理的作用促进睡眠:生理上,可通过增加大脑中各种受体的神经递质改善神经系统功能,使大学生神经系统兴奋^[22];帮助调整睡前的体温,有助于快速进入睡眠^[23];促进体内松果体素分泌,增加褪黑素,褪黑素是许多睡眠障碍患者助眠剂中的成分^[10];帮助调节生物周期节律和生物钟^[24],使人体身体疲劳,促进睡眠。心理方面,运动能缓解压力,通过转化不良情绪状态,促进心理健康从而提高睡眠质量^[10];定期进行规律的体育锻炼还可以帮助大学生改正不良的生活方式和作息习惯。

在睡眠质量的 7 个因子中,运动干预前后,催眠药物依赖因子得分前后变化不大。前期调查发现,虽然很多大学生睡眠质量差,但是采用药物促进睡眠的方式相对较少,更多人会选择调整合理的膳食、调节生物钟、音乐疗法以及规律的体育锻炼等帮助促进睡眠^[25];除此之外,有小部分睡眠障碍的学生有固定喝安眠镇静药的习惯,运动干预开始后,实验组逐渐暂停之前的助眠用药,因此该因子得分较低。除了催眠

药物依赖的因子外,睡眠质量中其余 6 个因子得分在运动干预前后均有显著改善。有研究发现,学习压力对 PSQI 总分和主观睡眠质量、睡眠潜伏期、睡眠持续性、睡眠紊乱和白天功能紊乱的因子得分有积极的预测作用^[26]。过往研究显示,定期规律运动可以缓解压力和焦虑,同时改善客观持续时间和睡眠效率,减少睡眠潜伏期^[23]。而优质的睡眠可以改善人的情绪状态,有利于提升白天的工作和学习效率。

在 PSQI 的调查中,有一项开放性问答提示受试者回答会使自己睡眠紊乱的原因,另外问卷后半部分有 5 项他评条目也反映出不良的睡眠环境对睡眠质量的负面影响。大学生大多住在学生宿舍,宿舍内的噪音、与家人差异较大的温度湿度^[27]、室友生活习惯的差异以及室友、同学间的相处关系不和谐等对大学生的睡眠状况均会产生不同程度的负面影响。

运动不仅有效改善了睡眠,也调整了负性情绪状态。可能是因为运动可以促进大脑中多巴胺、血清素、脑源性神经营养因子(BDNF)等的分泌,从而改善大脑功能,调节情绪症状^[28-29]。一项队列研究发现^[30],与不经常运动的人相比,持续参加运动者情绪不稳定发生率较低。此外,睡眠障碍与焦虑和抑郁的发展风险增加有关。体育锻炼与焦虑及其生理指标的下降显著相关,随着时间的推移有显著的抗抑郁作用^[28],有助于改善心理健康。

中介效应检验发现,负性情绪在运动影响睡眠质量的过程中起到部分中介作用,运动会通过改善负性情绪后在一定程度上改善睡眠质量,如运动诱导的抗抑郁作用导致脑源性神经营养因子(BDNF)水平升高^[28],神经递质对睡眠也有改善作用;但可能还有其他原因在起作用,如运动直接减少快速眼球运动睡眠、可以改善睡眠结构以及调节睡眠时体温等^[23],从而改善睡眠质量。本研究发现,规律运动可以对睡眠和情绪产生积极的影响,未来的研究还应结合认知神经科学、神经影像学等方法以证实运动影响睡眠机制的各种可能性,并探讨负性情绪在运动与睡眠之间的具体作用机制。

4 参考文献

- [1] 黄建双.我国大学生睡眠状况及其影响因素研究进展[J].中国学校卫生,2017,38(8):1273-1276.
- [2] 徐春燕,李唯,潘超兰,等.大学生睡眠质量与饮食的关系研究[J].预防医学,2017,29(2):142-145.
- [3] 魏明,李新华,王伟琼,等.医学生睡眠质量现状调查[J].中国健康心理学杂志,2014,22(3):454-455.
- [4] 凌喜欢,辛自强.大学生睡眠质量变化的横断历史研究[J].中国心理卫生杂志,2014,28(10):786-790.
- [5] 张妍,李飞,周文华,等.中国大学生睡眠质量与心理健康关系的元分析[J].中国学校卫生,2014,35(3):381-384.
- [6] DIENER E, EMMONS R A. The independence of positive and negative affect[J]. J Pers Soc Psychol, 1984, 47(5): 1105-1117.
- [7] STUBBS B, VANCAMPFORT D, ROSENBAUM S, et al. An examina-

- tion of the anxiolytic effects of exercise for people with anxiety and stress-related disorders: a meta-analysis [J]. *Psych Res*, 2017, 249 (1): 102-108.
- [8] VGONTZAS A N, FERNANDEZ-MENDOZA J, BIXLER E O, et al. Persistent insomnia; the role of objective short sleep duration and mental health [J]. *Sleep*, 2012, 35 (1): 61-68.
- [9] KIM M H, LEEM Y H. Chronic exercise improves repeated restraint stress-induced anxiety and depression through 5HT1A receptor and cAMP signaling in hippocampus [J]. *J Exerc Nutr Biochem*, 2014, 18 (1): 97-104.
- [10] 廖金琳. 健身跑对大学生心理健康与睡眠质量的干预研究 [J]. *军事体育进修学院学报*, 2010, 29 (4): 123-125.
- [11] 张丽华, 徐细根, 徐新红. 瑜伽体疗对女大学生失眠症治疗效果的研究 [J]. *浙江体育科学*, 2010, 32 (6): 96-98.
- [12] 张艺帆, 殷恒婵, 崔蕾, 等. 运动干预影响女大学生情绪调节策略: 执行功能的中介作用 [J]. *天津体育学院学报*, 2017, 32 (5): 455-460.
- [13] 刘贤臣, 唐茂芹, 胡蕾, 等. 匹兹堡睡眠质量指数的信度和效度研究 [J]. *中华精神科杂志*, 1996 (2): 103-107.
- [14] 黄丽, 杨廷忠, 季忠民. 正性负性情绪量表的中国人适用性研究 [J]. *中国心理卫生杂志*, 2003 (1): 54-56.
- [15] 戴晓阳. 常用心理评估量表手册 [M]. 北京: 人民军医出版社, 2010.
- [16] 方杰, 温忠麟. 基于结构方程模型的有调节的中介效应分析 [J]. *心理科学*, 2018, 41 (2): 453-458.
- [17] EIMEAB R M, SAWYERAB N, HARVEYA J T, et al. Integrating public health and sport management: sport participation trends 2001-2010 [J]. *Sport Manag Rev*, 2015, 18 (2): 207-217.
- [18] 肖殿民, 蔡龙彪, 黄瑶, 等. 大学生睡眠质量与饮食习惯的关系 [J]. *中国学校卫生*, 2016, 37 (9): 1424-1426.
- [19] 李景红. 有氧健身操对大学生睡眠质量影响的研究 [J]. *北京体育大学学报*, 2009, 32 (5): 94-95.
- [20] 汪浩, 李洁. 健身操对大学生睡眠质量及情绪的影响 [J]. *体育学刊*, 2007 (2): 60-62.
- [21] 王萍. 慢跑运动对毕业班大学生抑郁和焦虑的影响 [J]. *现代预防医学*, 2007, 34 (19): 3744-3745.
- [22] 王艳霞. 体育锻炼对大学生大脑神经递质变化特点影响的研究 [D]. 长春: 东北师范大学, 2011.
- [23] CHENNAOUI M, ARNAL P J, SAUVET F, et al. Sleep and exercise: a reciprocal issue? [J]. *Sleep Med Rev*, 2015, 20: 59-72. DOI: 10.1016/j.smrv.2014.06.008.
- [24] 王大江. 运动对改善大学生睡眠的探析 [J]. *体育科技文献通报*, 2010, 18 (5): 91-92.
- [25] 杜娟, 罗丽红, 易静叶, 等. 音乐疗法结合瑜伽对肺癌化疗患者睡眠状况的影响 [J]. *中国健康心理学杂志*, 2018, 26 (6): 863-866.
- [26] 刘灵, 严由伟, 林荣茂, 等. 大学生生活事件和睡眠质量的关系 [J]. *中国心理卫生杂志*, 2011, 25 (4): 308-309.
- [27] 黄丽, 朱康, 孙超, 等. 医科与非医科本科生睡眠质量及相关因素的比较分析 [J]. *复旦学报(医学版)*, 2013, 40 (3): 303-308.
- [28] ARCHER T, JOSE FSSON T, LIND WALL M. Effects of physical exercise on depression symptoms and biomarkers in depression [J]. *Cns Neurol Disord Drug Targets*, 2014, 13 (10): 1640-1653.
- [29] WRANN C, WHITE J, SALOGIANNIS J, et al. Exercise Induces Hippocampal BDNF through a PGC-1 α /FNDC5 Pathway [J]. *Cell Metabol*, 2013, 18 (5): 649-659.
- [30] BOWEN R, BALBUENA L, BAETZ M, et al. Maintaining sleep and physical activity alleviate mood instability [J]. *Prev Med*, 2013, 57 (5): 461-465.
- [31] KUBITZ K A, LANDERS D M, PETRUZZELLO S J, et al. The effects of acute and chronic exercise on sleep: a meta-analytic review [J]. *Sports Med*, 1996, 21 (4): 277-291.

收稿日期: 2018-11-07; 修回日期: 2018-12-17

(上接第 541 页)

- [13] AVENEVOLI S, SWENDSEN J, HE J P, et al. Major depression in the national comorbidity survey-adolescent supplement: prevalence, correlates, and treatment [J]. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry*, 2015, 54 (1): 37-44.
- [14] TRAN A, TRAN L, GEGHRE N, et al. Health assessment of French university students and risk factors associated with mental health disorders [J]. *PLoS One*, 2017, 12 (11): e188187.
- [15] NAIR S, GANJIWALE J, KHAROD N, et al. Epidemiological survey of mental health in adolescent school children of Gujarat, India [J]. *BMJ Paediatr Open*, 2017, 1 (1): e139.
- [16] SUN Y, TAO F, HAO J, et al. The mediating effects of stress and coping on depression among adolescents in China [J]. *J Child Adolesc Psychiatr Nurs*, 2010, 23 (3): 173-180.
- [17] WATE J T, SNOWDON W, MILLAR L, et al. Adolescent dietary patterns in Fiji and their relationships with standardized body mass index [J]. *Int J Behav Nutr Phys Act*, 2013, 10: 45-49. DOI: 10.1186/1479-5868-10-45.
- [18] HANSON N I, NEUMARK-SZTAINER D, EISENBERG M E, et al. Associations between parental report of the home food environment and adolescent intakes of fruits, vegetables and dairy foods [J]. *Public Health Nutr*, 2005, 8 (1): 77-85.
- [19] HONG S A, PELTZER K. Dietary behaviour, psychological well-being and mental distress among adolescents in Korea [J]. *Child Adol Psych Men*, 2017, 11 (1): 56-60.
- [20] OVERBY N, HØIGAARD R. Diet and behavioral problems at school in Norwegian adolescents [J]. *Food Nutr Res*, 2012, 56: 17231.
- [21] PAERATAKUL S, FERDINAND D P, CHAMPAGNE C M, et al. Fast-food consumption among US adults and children: dietary and nutrient intake profile [J]. *J Am Diet Assoc*, 2003, 103 (10): 1332-1338.
- [22] SONG Y, JOUNG H, ENGELHARDT K, et al. Traditional v. modified dietary patterns and their influence on adolescents' nutritional profile [J]. *Br J Nutr*, 2005, 93 (6): 943-949.
- [23] PARK S, LEE Y, LEE J H. Association between energy drink intake, sleep, stress, and suicidality in Korean adolescents: energy drink use in isolation or in combination with junk food consumption [J]. *Br J Nutr*, 2016, 15 (1): 87-93.
- [24] JACKA F N, PASCO J A, MYKLETUN A, et al. Association of Western and traditional diets with depression and anxiety in women [J]. *Am J Psychiatry*, 2010, 167 (3): 305-311.
- [25] JIN M J, YOON C H, KO H J, et al. The relationship of caffeine intake with depression, anxiety, stress, and sleep in Korean adolescents [J]. *Korean J Fam Med*, 2016, 37 (2): 111-116.
- [26] KULKARNI A A, SWINBURN B A, UTTER J. Associations between diet quality and mental health in socially disadvantaged New Zealand adolescents [J]. *Eur J Clin Nutr*, 2015, 69 (1): 79-83.

收稿日期: 2018-12-08; 修回日期: 2019-01-27