

# 膳食炎症指数与精神障碍关系的研究进展

李岩,周晶\*,孙平,樊玉霞

(青岛市精神卫生中心,山东 青岛 266034)

\*通信作者:周晶,E-mail:qdhczj@126.com)

**【摘要】** 本文目的是对膳食炎症指数与精神障碍之间的关系进行综述,以期对精神障碍患者的营养干预提供参考。精神疾病较高的致残率和难治愈性给患者家庭、社会带来巨大的经济负担和医疗压力。膳食营养对于精神疾病的康复至关重要,膳食炎症指数作为一种新型的测量食物促炎指数的指标,其与精神疾病的发生发展密切相关。故本文就膳食炎症指数的发展和计算及其与精神疾病的关联进行综述。

**【关键词】** 膳食炎症指数;精神障碍;综述

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



微信扫描二维码

听独家语音释文

与作者在线交流

中图分类号:R749

文献标识码:A

doi:10.11886/scjsws20220830002

## Research progress on relationship between dietary inflammatory index and mental disorder

Li Yan, Zhou Jing\*, Sun Ping, Fan Yuxia

(Qingdao Mental Health Center, Qingdao 266034, China)

\*Corresponding author: Zhou Jing, E-mail: qdhczj@126.com)

**【Abstract】** The purpose of this paper is to review the relationship between dietary inflammatory index and mental disorders, so as to provide references for nutritional interventions for patients with mental disorders. The high disability rate and intractability of mental illness bring huge economic burden and medical pressure to patients' families and society. Dietary nutrition is crucial to the rehabilitation of mental illness. As a new type of index to measure food pro-inflammatory index, dietary inflammatory index is closely related to the occurrence and development of mental illness. Therefore, this paper reviews the development, calculation and correlation with mental illness of dietary inflammatory index.

**【Keywords】** Dietary inflammatory index; Mental disorder; Review

精神障碍是指脑功能受生物、心理及社会因素影响而紊乱,导致个体认知、情感、意志和行为的障碍<sup>[1]</sup>。研究显示,除痴呆外,我国18岁以上居民的任何精神障碍加权终生患病率为16.6%<sup>[2]</sup>。精神疾病病因多样且发生发展机制复杂,慢性低度炎症被认为是精神障碍发病的因素之一,而膳食因素也被认为与炎症以及各种健康结果有关,包括精神健康和认知功能,且炎症在膳食与精神健康及认知功能之间存在中介效应<sup>[3-4]</sup>。传统膳食评估只能评定整体膳食对精神障碍的影响,而无法将饮食性炎症加以量化并厘清饮食性炎症对精神障碍的影响。为进一步探究饮食性炎症对慢性疾病的影响,2009年南卡罗来纳大学Caviechia等<sup>[5]</sup>首次提出了膳食炎症指数(Dietary inflammation index, DII),即通过对个体膳食中各种促炎因子的标准化处理及计算,进而评估饮食对机体炎症的正性或负性影响。Shivappa

等<sup>[6]</sup>于2014年对这一指标进行了修订。DII作为广泛使用的饮食性炎症评估工具,为探究饮食、炎症与精神障碍之间的关系提供了新的研究思路。目前,这一膳食炎症评估指标在国内精神医学领域的研究中尚处于起步阶段,故本文就DII与精神障碍关系的研究进行综述,以期对精神障碍患者的营养干预提供参考。

## 1 资料与方法

### 1.1 资料来源与检索策略

#### 1.1.1 资料来源

于2022年9月,由两名研究者计算机检索中国知网、万方、维普、PubMed及Web of Science数据库,检索时限为建库时间至2022年9月4日。

### 1.1.2 检索策略

英文采用主题词检索合并 Title/Abstract 检索,英文检索词为: dietary inflammatory index、inflammatory dietary、anti-inflammatory diet、mental disease、mental illness、mental disorder、schizophrenia、bipolar disorder、depress、anxiety disorder、distress、cognitive impairment、Parkinson's disease、Alzheimer's disease,检索式以 PubMed 为例:(((dietary inflammatory index) OR (inflammatory dietary)) OR (anti-inflammatory diet)) AND (((((((((((((((mental disease [Title/Abstract]) OR (mental illness [Title/Abstract])) OR (mental disorder [Title/Abstract])) OR (schizophrenia [Title/Abstract])) OR (bipolar disorder [Title/Abstract])) OR (depress [Title/Abstract])) OR (anxiety disorder [Title/Abstract])) OR (distress [Title/Abstract])) OR (cognitive impairment [Title/Abstract])) OR (Parkinson's disease [Title/Abstract])) OR (Alzheimer's disease [Title/Abstract])))).中文采用主题词检索的方式,中文检索词为:膳食炎症指数、抗炎饮食、炎症膳食、精神疾病、精神障碍、精神分裂症、双相情感障碍、抑郁、焦虑障碍、心理困扰、认知损害、帕金森、阿尔茨海默症。检索式为:((膳食炎症指数) OR (抗炎饮食) OR (炎症膳食)) AND ((精神疾病) OR (精神障碍) OR (精神分裂症) OR (双相情感障碍) OR (抑郁) OR (焦虑障碍) OR (心理困扰) OR (认知损害) OR (帕金森) OR (阿尔茨海默症))。

### 1.2 文献纳入与排除标准

纳入标准:①公开发表的中英文文献;②研究内容为 DII 或量化后的膳食相关性炎症评分与精神障碍之间关系的文献;③具有代表性的关于精神障碍与 DII 关系的重要综述、荟萃分析及论著。排除标准:①无法获取原文的文献;②重复发表或重复查出的文献。

### 1.3 文献筛选与质量评估

文献筛选由第一作者及通信作者完成,第一作者负责剔除重复文献,而后第一作者和通信作者分别阅读文献标题和摘要后进行二次筛选,提取与本研究密切相关的文献并进行归纳总结,若两者对于某一文献存在争议,则由第三名具有研究生学历的研究者进行判断,最终纳入文献的质量整体较好。

## 2 结 果

### 2.1 纳入文献基本情况

初步检索共获取文献 905 篇,其中最早的文献发表于 2009 年,最新文献发表于 2022 年,通过 EndNote 剔除重复文献,并通过阅读文献标题、摘要及全文进行筛选,最终纳入文献 35 篇。文献筛选流程见图 1。

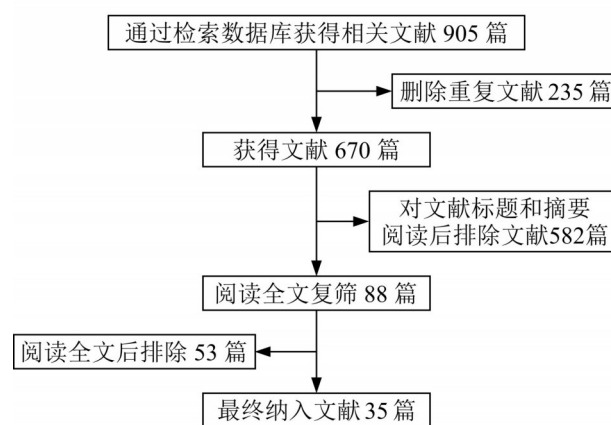


图 1 文献筛选流程图

Figure 1 Flow charts of literatures screening

### 2.2 DII 的发展与计算

#### 2.2.1 DII 的建立

Cavicchia 等<sup>[5]</sup>于 2009 年系统检索和回顾了 1950 年-2007 年发表的有关膳食成分与炎症相关的文献 929 篇,并选择了白细胞介素(interleukin, IL)-1 $\beta$ 、IL-4、IL-6、IL-10、肿瘤坏死因子(tumor necrosis factor, TNF)- $\alpha$  和 C 反应蛋白(C reactive protein, CRP)这 6 种炎症标志物进行机体的炎症状态评估。如果某物质是促炎性的(显著升高 IL-1 $\beta$ 、IL-6、TNF- $\alpha$ 、CRP 或降低 IL-4、IL-10 水平),则赋值 -1 分;若是抗炎性的(显著降低 IL-1 $\beta$ 、IL-6、TNF- $\alpha$ 、CRP 或提高 IL-4、IL-10 水平),则赋值 1 分;如果饮食变量没有产生炎症标记物的变化,则为 0 分;若某种食物同时具有抗炎与促炎效果,则分别进行赋值。赋值完毕后根据文献中的研究对象与研究类型进行加权,进而利用加权值进行食物成分的推算,最后将食物成分与个体摄入量相乘,计算总评分即为个体促炎/抗炎评分。

2014 年 Shivappa 等<sup>[6]</sup>重新进行了文献检索并对 DII 进行了修订,形成了涵盖 36 种抗炎营养素、9 种促炎营养素的新版 DII。在计分方式上,第二版 DII 结合了 11 个全球食物消耗数据库以推算各种食物

的人均消耗水平并将个体食物摄入量进行标准化,最后将标准化值与该食物的抗炎/促炎效应相乘以得到个体 DII 的具体值。

第一版 DII 的不足之处在于未考虑文献中使用的计量单位间的差异导致计算出的个体之间膳食成分差距较大而常出现极值,且未考虑某种膳食成分在整体膳食结构中的比例,使用绝对摄入量进行膳食成分评估更易导致结果的偏倚;而第二版 DII 采用评分标准化的计分方式将结果评分偏倚大大降低,使得结果更加准确。

### 2.2.2 DII 的计算

DII 的计算以已知个体膳食摄入量为基础<sup>[6]</sup>。在实际临床研究中,研究者可通过来自 4 大洲 11 个代表性国家的全球性食物与营养素比较数据库获取 45 种食物的人均摄入量的全球平均值与标准差,对个体饮食情况进行标准化评估形成 Z 评分,即  $Z = (\text{某种膳食成分摄入量} - \text{该种膳食成分全球平均每日摄入量均数}) / \text{该种膳食成分全球平均每日摄入量标准差} \times \text{该种膳食成分炎症总分}$ ,将 Z 值转换为百分位数得分,再将该值百分位数得分加倍后减去 1 从而使其以 0 为中心呈对称分布,再与膳食成分炎症总分相乘得到该膳食的特异性 DII,最后将所有膳食的特异性 DII 相加得到个体的 DII 参数值。

### 2.3 精神障碍患者膳食结构及评估

抗精神病药物大多存在诱导多巴胺  $D_2$  受体、5-羟色胺(5-HT)、组胺  $H_1$  受体等物质,使患者食欲增加、饱腹感降低以及对高热量食物的渴求增加,从而导致精神障碍患者饮食结构的改变<sup>[7]</sup>,精神障碍患者的蔬菜、水果、坚果、植物油及膳食纤维的摄入量降低,而碳酸饮料、甜品及氢化油摄入量明显增加<sup>[8-10]</sup>。故准确评估精神障碍患者饮食结构是探究精神疾病与饮食关系的基础。目前,评估精神障碍患者膳食状况的方法多样,其中主要的测量工具为食物频率问卷(food frequency questionnaire, FFQ),该问卷测量内容完善且可操作性强,是国内外测评精神障碍患者膳食模式的主流工具<sup>[11]</sup>。除此之外,为避免精神障碍患者自我报告膳食内容的主观性,有研究者联合了营养师,以精神障碍患者 3 日内膳食图像和膳食称重等客观资料为依据,对其膳食内容及膳食量进行评估,其可信度均高于精神障碍患者的主观测评<sup>[4]</sup>。

## 2.4 DII 与精神障碍的关联

### 2.4.1 DII 与精神分裂症

精神分裂症是以阳性症状(幻觉、妄想及无组织性语言和行为)和阴性症状(社交退缩、回避及情感淡漠)以及认知综合征为表现的严重精神障碍<sup>[12]</sup>。既往研究表明,母体的炎症因子如 IL-8、TNF- $\alpha$  水平升高会增加子代精神分裂症患病率<sup>[13]</sup>,亦有研究显示,精神分裂症患者外周血炎症细胞因子水平较高<sup>[14-15]</sup>,以上均提示炎症与精神分裂症的发生发展密切相关。一项在巴林展开的针对中东地区人群 DII 与精神分裂症关系的队列研究表明,精神分裂症患者的 DII 评分显著高于正常人群, DII 评分每提高 1 个单位,个体患精神分裂症的概率增加 62%,而将 DII 评分作为四分位数变量进行分析时,最高四分位数的 DII 评分个体患精神分裂症的概率是最低四分位数 DII 评分个体的近 6 倍<sup>[16]</sup>。2021 年在韩国展开的一项病例对照研究结果表明,通过 Logistic 回归模型,调整年龄、性别及体质量指数(BMI)后, DII 评分与精神分裂症严重程度呈正相关( $OR = 1.254, 95\% CI: 1.055 \sim 1.490$ ),将 DII 评分作为三分位数进行分析,调整年龄、性别及 BMI 后, DII 评分最高组患精神分裂症的概率较最低组高 25.4%<sup>[17]</sup>。此外,一项针对英国生物银行数据库(UK Biobank)中 69 843 名受试者的病例对照研究也显示,在调整 BMI、年龄、性别、种族及社会剥夺量表(Social Deprivation Scale, SDS)评分后,精神分裂症患者的 DII 评分较正常人群高出 22%<sup>[18]</sup>。上述研究<sup>[17-18]</sup>采用 DII 作为膳食炎症效应评估工具进行探讨,为验证精神分裂症与饮食性炎症的相关性提供了依据,但病例对照研究无法确定其因果关系且存在较大的选择偏倚及回忆偏倚,因此,对于 DII 与精神分裂症之间呈因果关系还是双向影响关系仍需进一步探讨。

### 2.4.2 DII 与抑郁障碍

Sanchez-Villegas 等<sup>[19]</sup>针对西班牙 15 093 名大学毕业生进行的为期 8.5 年的队列研究结果显示, DII 评分最高五分位数的个体相较于一分位数者患抑郁障碍的危险比(Hazard Ratio, HR)高 47%,且与评分最低组相比呈显著的剂量反应关系。在澳大利亚, Shivappa 等<sup>[20]</sup>针对年龄(52.0 $\pm$ 1.40)岁的 6 438 名女性进行了为期 12 年的 5 次调查,并将 DII 评分作为四分位数变量进行分析,结果显示, DII 评分



最高组罹患抑郁障碍的概率较最低组高 20%，两组在 12 年内的抑郁障碍发病率差异为 1.6%。Ma 等<sup>[21]</sup>对我国 1 856 名老年人的调查结果显示，与 DII 评分为四分位数中 1 级的老年人相比，评分 2 级及 4 级者罹患抑郁障碍的风险分别高出 15%、16%。

以上在不同国家和地区开展的针对不同人群的队列研究及横断面研究<sup>[19-21]</sup>均表明，较高的 DII 评分与抑郁障碍患病风险呈正相关。但也有部分研究显示了不同的研究结果，在伊朗对 7 083 名 35~65 岁的成年人进行的队列研究结果显示，女性个体 DII 评分等级为 3 级者患抑郁障碍的概率比等级为 1 级者高 41%，而 DII 评分等级 4 级者抑郁障碍患病风险仅比 1 级者高 37%<sup>[22]</sup>。Hazeltine 等<sup>[23]</sup>对 136 名年龄≥18 岁女性的横断面研究显示，研究对象的贝克抑郁量表第 2 版 (Beck Depression Inventory-II, BDI-II) 评分与 IL-6 水平呈正相关 ( $P < 0.05$ )，而与 DII 评分无相关性 ( $P = 0.30$ )。鉴于有关 DII 与抑郁障碍关系的研究不断增加且结局效应各异，因此有研究对两者关系进行了荟萃分析。Wang 等<sup>[24]</sup>的荟萃分析纳入了包含 49 584 名研究对象的 6 项研究，结果显示，DII 评分最高者抑郁障碍患病率高于评分最低者 23%，其中前瞻性队列研究显示，DII 评分最高者抑郁障碍患病风险高于评分最低者 25%，这一结果与 Matison 等<sup>[25]</sup>的荟萃分析结果相近。Tolkien 等<sup>[26]</sup>的荟萃分析显示，与低 DII 评分者相比，高 DII 评分者抑郁障碍患病风险高 40%。Shakya 等<sup>[27]</sup>进行了一项纵向研究 ( $n = 895$ ) 和一项横断面研究 ( $n = 1 743$ )，并对 Tolkien 等<sup>[26]</sup>的荟萃分析进行了更新，结果显示，在横断面研究中，DII 评分等级为 4 者抑郁障碍患病几率高于评分等级为 1 者 79%，与队列研究结果一致；更新后的 Meta 分析结果显示，与抗炎饮食者相比，高促炎饮食者罹患抑郁障碍的概率高出 45%。因此，高 DII 饮食可大幅提高抑郁障碍的发病概率，以 DII 为膳食评估切入点，减少炎性饮食的摄入可能是降低抑郁障碍发病率的有效方法。

#### 2.4.3 DII 与焦虑障碍及心理困扰

目前，有关 DII 与焦虑障碍及心理困扰关系的研究结果各异。Salari-Moghaddam 等<sup>[28-29]</sup>基于伊朗国内人群的两次横断面研究结果显示，将 DII 评分以分类变量进行统计，DII 评分为五分位数的个体相较于一分位数者发生焦虑障碍的风险高出 92%，其发生心理困扰的风险更是一分位数者的 2.72 倍，这一结果与 Attlee 等<sup>[30]</sup>对阿拉伯联合酋长国 260 名女大学生的研究结果相近。Polanska 等<sup>[31]</sup>探究了孕

妇的 DII 评分与子代的情绪与行为症状的关联性，其对于来自欧洲的 11 870 对母子的研究结果显示，能量调整膳食炎症指数 (energy-adjusted Dietary Inflammatory Index, E-DII) 评分每提高一个单位，子代罹患焦虑障碍及精神障碍的风险将提高 7%。尽管上述研究<sup>[28-31]</sup>均表明 DII 与个体的焦虑障碍或心理困扰明显相关，但也有研究者认为个体 DII 评分与焦虑障碍无关。Ghazizadeh 等<sup>[22]</sup>对伊朗 7 083 名 35~65 岁人群进行的横断面研究结果显示，DII 评分与个体抑郁障碍严重程度呈正相关，而与焦虑障碍严重程度的相关性无统计学意义，与 Badrooj 等<sup>[32]</sup>对伊朗德黑兰市的肥胖及超重女性的调查结果一致。目前，有关 DII 与焦虑障碍及心理困扰的队列研究较少，对于 DII 与两者的关系需要更多高质量队列研究验证。

#### 2.4.4 DII 与轻度认知障碍

随着人口老龄化进程的不断加快，我国 60 岁以上老年人已占总人口的 18.7%，而在 65 岁及以上的人群中，轻度认知障碍患病率高达 20.8%<sup>[33]</sup>。Kesse-Guyot 等<sup>[34]</sup>在法国进行的一项为期 13 年的队列研究 ( $n = 3 080$ ) 结果显示，以 DII 评分为四分位变量进行分析，DII 评分最高者轻度认知障碍发生率高于评分最低者 76%，而具体到特定认知区域时，DII 与个体的语言记忆能力呈负相关。Shin 等<sup>[35]</sup>在韩国进行的针对 239 名 65 岁及以上人群的横断面研究结果表明，控制补剂使用情况等混杂变量后，DII 评分为最高三分位数者发生轻度认知障碍的几率是最低三分位数者的 6.32 倍。而 Zabetian-Targhi 等<sup>[36]</sup>在澳大利亚开展的针对 2 型糖尿病 (diabetes mellitus type 2, T2DM) 人群的病例对照研究结果显示，在完全调整模型中，DII 评分与研究对象的大脑结构改变与整体认知功能的相关性无统计学意义。Song 等<sup>[37]</sup>对我国 8 440 名 60 岁以上老年人的横断面研究结果显示，与 DII 评分最低三分位数者相比，最高三分位数者轻度认知障碍的发病几率高 97%，DII 评分每提高 1 个单位，个体患轻度认知障碍的概率提高 17%，这一结果与 Skoczek-Rubińska 等<sup>[38]</sup>对绝经后妇女的调查结果相近。

此外，部分学者展开了 DII 对轻度认知障碍影响机制的探索，Liu 等<sup>[39]</sup>对我国 3 386 名老年人的横断面研究显示，高 DII 评分者的轻度认知障碍患病率更高，且白细胞端粒长度在 DII 与轻度认知障碍之间起中介作用，说明 DII 可直接影响轻度认知障碍，也可通过调控白细胞端粒长度影响轻度认知障

碍的发生发展。Sun 等<sup>[40]</sup>对 1 198 名老年人的研究结果表明,在非 T2DM 人群中,DII 评分与动物流畅性测试(animal frequency test, AFT)及数字符号替换测试(digit symbol substitution test, DSST)评分呈负相关,AFT 和 DSST 评分越低说明认知功能越差,而糖化血红蛋白分别介导了 DII 与 AFT 及 DSST 之间的关联性,介导占比分别为 5.8%、6.6%。

### 3 小结与展望

目前,多项研究已经证实 DII 与精神障碍之间存在显著关系。由于精神障碍患者自知力的缺乏及自我报告偏倚可能导致膳食内容评估的准确性降低,因此,未来可开发更高信度的精神障碍患者特异性饮食评估工具以提高膳食评估的准确性。目前,已有研究证实 DII 与精神分裂症、抑郁障碍、焦虑障碍、心理困扰及轻度认知障碍呈正相关,但亦有部分研究呈不一致结果。对于 DII 与精神障碍关系的探讨仍以横断面研究为主,且鲜有研究报道其与阿尔茨海默症、孤独症谱系障碍等精神障碍关系的研究,未来需要进一步增加队列研究及干预性研究的占比并扩大研究对象,由于国内对 DII 与精神障碍关系研究的文献较少,故本研究最终纳入的文献均为英文文献,未来可基于我国饮食的特殊性探究 DII 与精神障碍的关系。

### 参考文献

- [1] Liu NH, Daumit GL, Dua T, et al. Excess mortality in persons with severe mental disorders: a multilevel intervention framework and priorities for clinical practice, policy and research agendas [J]. *World Psychiatry*, 2017, 16(1): 30-40.
- [2] Huang Y, Wang Y, Wang H, et al. Prevalence of mental disorders in China: a cross-sectional epidemiological study [J]. *Lancet Psychiatry*, 2019, 6(3): 211-224.
- [3] Hepsomali P, Coxon C. Inflammation and diet: focus on mental and cognitive health [J]. *Adv Clin Exp Med*, 2022, 31(8): 821-825.
- [4] Teasdale SB, Ward PB, Samaras K, et al. Dietary intake of people with severe mental illness: systematic review and meta-analysis [J]. *Br J Psychiatry*, 2019, 214(5): 251-259.
- [5] Cavicchia PP, Steck SE, Hurley TG, et al. A new dietary inflammatory index predicts interval changes in serum high-sensitivity C-reactive protein [J]. *J Nutr*, 2009, 139(12): 2365-2372.
- [6] Shivappa N, Steck SE, Hurley TG, et al. Designing and developing a literature-derived, population-based dietary inflammatory index [J]. *Public Health Nutr*, 2014, 17(8): 1689-1696.
- [7] Galletly C, Castle D, Dark F, et al. Royal Australian and New Zealand College of Psychiatrists clinical practice guidelines for the management of schizophrenia and related disorders [J]. *Aust N Z J Psychiatry*, 2016, 50(5): 410-472.
- [8] Amani R. Is dietary pattern of schizophrenia patients different from healthy subject? [J]. *BMC Psychiatry*, 2007, 7: 15.
- [9] Heald A, Pendlebury J, Anderson S, et al. Lifestyle factors and the metabolic syndrome in schizophrenia: a cross-sectional study [J]. *Ann Gen Psychiatry*, 2017, 16: 12.
- [10] Mucheru D, Hanlon MC, Campbell LE, et al. Social dysfunction and diet outcomes in people with psychosis [J]. *Nutrients*, 2017, 9(1): 80.
- [11] Cui Q, Xia Y, Wu Q, et al. A meta-analysis of the reproducibility of food frequency questionnaires in nutritional epidemiological studies [J]. *Int J Behav Nutr Phys Act*, 2021, 18(1): 12.
- [12] McCutcheon RA, Reis Marques T, Howes OD. Schizophrenia—an overview [J]. *JAMA Psychiatry*, 2020, 77(2): 201-210.
- [13] Brown AS, Hooton J, Schaefer CA, et al. Elevated maternal interleukin-8 levels and risk of schizophrenia in adult offspring [J]. *Am J Psychiatry*, 2004, 161(5): 889-895.
- [14] Azizi E, Zavarani Hosseini A, Soudi S, et al. Alteration of serum levels of cytokines in schizophrenic patients before and after treatment with risperidone [J]. *Iran J Allergy Asthma Immunol*, 2019, 18(3): 262-268.
- [15] Francesconi LP, Victorino AT, Salah IA, et al. Proinflammatory and anti-inflammatory biomarkers in schizophrenia and influence of simvastatin on the interleukin-6 [J]. *Int Clin Psychopharmacol*, 2019, 34(2): 84-88.
- [16] Jahrami H, Faris MA, Ghazzawi HA, et al. Increased dietary inflammatory index is associated with schizophrenia: results of a case-control study from Bahrain [J]. *Nutrients*, 2019, 11(8): 1867.
- [17] Cha HY, Yang SJ, Kim SW. Higher dietary inflammation in patients with schizophrenia: a case-control study in Korea [J]. *Nutrients*, 2021, 13(6): 2033.
- [18] Firth J, Stubbs B, Teasdale SB, et al. Diet as a hot topic in psychiatry: a population-scale study of nutritional intake and inflammatory potential in severe mental illness [J]. *World Psychiatry*, 2018, 17(3): 365-367.
- [19] Sánchez-Villegas A, Ruíz-Canela M, de la Fuente-Arrillaga C, et al. Dietary inflammatory index, cardiometabolic conditions and depression in the Seguimiento Universidad de Navarra cohort study [J]. *Br J Nutr*, 2015, 114(9): 1471-1479.
- [20] Shivappa N, Schoenaker DA, Hebert JR, et al. Association between inflammatory potential of diet and risk of depression in middle-aged women: the Australian longitudinal study on women's health [J]. *Br J Nutr*, 2016, 116(6): 1077-1086.
- [21] Ma Y, Li R, Zhan W, et al. Role of BMI in the relationship between dietary inflammatory index and depression: an intermediary analysis [J]. *Front Med (Lausanne)*, 2021, 8: 748788.
- [22] Ghazizadeh H, Yaghoobi-Khorasani M, Asadi Z, et al. Association between Dietary Inflammatory Index (DII®) and

- depression and anxiety in the Mashhad Stroke and Heart Atherosclerotic Disorder (MASHAD) study population[J]. *BMC Psychiatry*, 2020, 20(1): 282.
- [23] Hazeltine DB, Polokowski AR, Reigada LC. Inflammatory cytokines, but not dietary patterns, are related to somatic symptoms of depression in a sample of women [J]. *Front Psychiatry*, 2022, 13: 822466.
- [24] Wang J, Zhou Y, Chen K, et al. Dietary inflammatory index and depression: a meta-analysis [J]. *Public Health Nutr*, 2019, 22(4): 654-660.
- [25] Matison AP, Mather KA, Flood VM, et al. Associations between nutrition and the incidence of depression in middle-aged and older adults: a systematic review and meta-analysis of prospective observational population-based studies [J]. *Ageing Res Rev*, 2021, 70: 101403.
- [26] Tolkien K, Bradburn S, Murgatroyd C. An anti-inflammatory diet as a potential intervention for depressive disorders: a systematic review and meta-analysis [J]. *Clin Nutr*, 2019, 38(5): 2045-2052.
- [27] Shakya PR, Melaku YA, Shivappa N, et al. Dietary Inflammatory Index (DII®) and the risk of depression symptoms in adults[J]. *Clin Nutr*, 2021, 40(5): 3631-3642.
- [28] Salari-Moghaddam A, Keshteli AH, Afshar H, et al. Empirically derived food-based dietary inflammatory index is associated with increased risk of psychological disorders in women[J]. *Nutr Neurosci*, 2021, 24(4): 260-268.
- [29] Salari-Moghaddam A, Keshteli AH, Afshar H, et al. Association between dietary inflammatory index and psychological profile in adults [J]. *Clin Nutr*, 2019, 38(5): 2360-2368.
- [30] Attlee A, Saravanan C, Shivappa N, et al. Higher dietary inflammatory index scores are associated with stress and anxiety in dormitory-residing female university students in the United Arab Emirates[J]. *Front Nutr*, 2022, 9: 814409.
- [31] Polanska K, Kaluzny P, Aubert AM, et al. Dietary quality and dietary inflammatory potential during pregnancy and offspring emotional and behavioral symptoms in childhood: an individual participant data meta-analysis of four European cohorts [J]. *Biol Psychiatry*, 2021, 89(6): 550-559.
- [32] Badrooj N, Keshavarz SA, Yekaninejad MS, et al. Association between dietary inflammatory index with bioelectrical impedance parameters and characteristics health in overweight/obese women: a cross-sectional study [J]. *Int J Prev Med*, 2021, 12: 79.
- [33] Jia L, Du Y, Chu L, et al. Prevalence, risk factors, and management of dementia and mild cognitive impairment in adults aged 60 years or older in China: a cross-sectional study [J]. *Lancet Public Health*, 2020, 5(12): e661-e671.
- [34] Kesse-Guyot E, Assmann KE, Andreeva VA, et al. Long-term association between the dietary inflammatory index and cognitive functioning: findings from the SU.VI.MAX study [J]. *Eur J Nutr*, 2017, 56(4): 1647-1655.
- [35] Shin D, Kwon SC, Kim MH, et al. Inflammatory potential of diet is associated with cognitive function in an older adult Korean population [J]. *Nutrition*, 2018, 55-56: 56-62.
- [36] Zabetian-Targhi F, Srikanth VK, Smith KJ, et al. Associations between the dietary inflammatory index, brain volume, small vessel disease, and global cognitive function [J]. *J Acad Nutr Diet*, 2021, 121(5): 915-924.
- [37] Song W, Feng Y, Gong Z, et al. The association between dietary inflammatory index and cognitive performance in older adults aged 60 years and older [J]. *Front Nutr*, 2022, 9: 748000.
- [38] Skoczek-Rubińska A, Muzsik-Kazimierska A, Chmurzynska A, et al. Inflammatory potential of diet is associated with biomarkers levels of inflammation and cognitive function among postmenopausal women [J]. *Nutrients*, 2021, 13(7): 2323.
- [39] Liu Q, Zhou D, Duan H, et al. Association of dietary inflammatory index and leukocyte telomere length with mild cognitive impairment in Chinese older adults [J]. *Nutr Neurosci*, 2023, 26(1): 50-59.
- [40] Sun M, Wang L, Guo Y, et al. The association among inflammatory diet, glycohemoglobin, and cognitive function impairment in the elderly: based on the NHANES 2011-2014 [J]. *J Alzheimers Dis*, 2022, 87(4): 1713-1723.

(收稿日期:2022-08-30)

(本文编辑:戴浩然)