

本文引文格式:李秋蓉,韩延柏,汪宏莉.膳食炎症指数与心血管疾病的研究进展[J].
右江民族医学院学报,2022,44(5):757-761.

【医学综述】

膳食炎症指数与心血管疾病的研究进展

李秋蓉,韩延柏,汪宏莉

(广西师范大学体育与健康学院,广西 桂林 541006)

摘要: 我国居民因不合理膳食导致心血管疾病的发病率持续上升,心血管疾病严重影响了居民的生活。因此,引导居民合理膳食,干预和控制心血管疾病及其危险因素非常重要。许多研究表明,心血管疾病与炎症机制有关,而膳食炎症指数是评估个人膳食中总体炎症潜能的一种工具。近年来,膳食炎症指数的研究热点主要在心血管疾病,涉及的心血管疾病包括心肌梗死、动脉粥样硬化、高血压等,膳食炎症指数也与肥胖、糖尿病、睡眠障碍等心血管疾病危险因素有一定的相关性。故本文对膳食炎症指数与心血管疾病的相关研究进展作一综述。

关键词: 膳食炎症指数;心血管疾病;炎症;膳食模式

中图分类号: R543 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-5817(2022)05-0757-05

doi:10.3969/j.issn.1001-5817.2022.05.026

我国的心血管疾病(cardiovascular disease,CVD)患病率和死亡率仍处于上升阶段,死亡率仍居首位,高于肿瘤及其他疾病^[1]。有研究认为^[2],慢性病的发病机制与低度炎症有关,炎症是导致心血管疾病发生的重要因素之一。膳食炎症指数(dietary inflammatory index,DII)是一项用于评估个体饮食结构中促炎食物成分含量的有效指标^[3]。通过合理膳食来预防和治疗心血管疾病十分重要。因此,全面了解膳食炎症指数与心血管疾病的相互影响,有助于后续对心血管疾病治疗的研究。

1 CVD 的概述

CVD的发病率逐年提高,对人类也产生非常严重的危害。目前中国居民因CVD死亡占城乡居民总死亡原因的首位,农村为46.66%,城市为43.81%^[1]。CVD给居民和社会带来的经济负担日渐加重,已成为重大的公共卫生问题。因此,降低心血管疾病的发病率和死亡率十分重要,而有效的预防、干预和控制心血管疾病危险因素则是重要手段之一。有研究认为,不合理膳食引起的炎症与心血管疾病之间密切相关,其中DII可以评估个人膳食炎症潜力^[4]。因此,可以从膳食炎症的角度来揭示心血管疾病的发病机制,从而为干预和控制心血管疾病提供新策略。

2 DII 的概述

DII是由南卡罗来纳大学的研究人员在癌症预防

中开发得出的一个文献衍生膳食工具,可以根据饮食成分的整体炎症特性来预测饮食的炎症潜力,如常量营养素、维生素和矿物质和其他生物活性化合物,这些食物成分主要分为促炎因子和抗炎因子^[3]。DII中有6种标志物用来评价机体炎症状态,分别是白介素(interleukin,IL)IL-1 β 、IL-4、IL-6、IL-10、TNF- α 和C反应蛋白,可以从炎症标志物的角度来总结个体饮食的最大限度抗炎和最大限度促炎。根据食物参数对炎症的影响,显著增加IL-1 β 、IL-6、TNF- α 、CRP,或降低IL-4、IL-10,为促炎作用;显著降低IL-1 β 、IL-6、TNF- α 、CRP,或增加IL-4、IL-10,为抗炎作用^[5]。DII已被证明与肥胖^[6]、癌症^[7]、心血管疾病^[4]以及心理疾病^[8]相关。

3 DII 与心血管疾病的关联

慢性低度炎症是导致心血管疾病的主要原因^[9]。在有关西班牙裔和拉丁裔的研究中,饮食质量与踝臂指数、外周动脉疾病相关^[10]。一些研究发现,DII评分与CVD的发病率和死亡率之间呈正相关^[11-12]。HODGE A M等^[13]发现,83岁以上人群的DII评分和CVD死亡率之间没有关联,但在较年轻的人群中,DII和CVD死亡率呈正相关。综上所述,可知DII与心血管疾病有一定的关联性。

3.1 DII对心肌梗死的影响 心肌梗死是主要的心血管疾病之一,心肌梗死的病理定义是由于心脏长时间

基金项目: 国家社会科学基金项目(19XTY011)

第一作者简介: 李秋蓉(1998-),女,在读硕士研究生,研究方向:膳食因素与健康促进、慢性病运动,E-mail:Liqrong717@163.com

通讯作者简介: 汪宏莉(1968-),女,博士,教授,研究方向:慢性病预防、运动与健康促进,E-mail:whongli2004@163.com

缺血从而引起的心肌细胞死亡,严重可导致患者心力衰竭甚至死亡^[14]。一项对DII和CVD风险及死亡率研究的Meta分析结果表明,DII评分越高,饮食炎症潜能与CVD死亡率的相关性越强^[15]。一项病例对照研究发现,瑞典男性的DII与心肌梗死的风险呈正相关,DII的评分越高,发生心肌梗死的可能性也就越大^[11]。有研究表明^[5],较高的DII评分与较高的炎症标志物浓度相关,低DII评分相关的抗炎饮食可能会降低全身性慢性炎症。饮食疗法在心肌梗死的发展过程中发挥重要的作用,因此可以采用抗炎饮食,降低DII评分,从而达到预防心肌梗死的目的。

3.2 DII对动脉粥样硬化的影响 动脉粥样硬化也是最常见、最重要的一种慢性心血管疾病,是冠心病、脑梗死、外周血管病的主要原因。炎症不仅与动脉粥样硬化的发展有关,而且还参与动脉粥样硬化血栓形成过程的所有阶段^[16]。动脉粥样硬化的形成是一个长期的过程,但在这个过程中可能会导致缺血性的动脉粥样硬化血栓并发症的产生^[17]。索超远等^[18]发现,DII与颈动脉粥样硬化斑块的形成及其狭窄程度有一定的相关性,粥样动脉硬化患者的DII值越高,颈动脉粥样硬化斑块越大。除此之外,吴画连等^[19]还观察到促炎饮食患者的颈动脉斑块较大,而且DII指数越高,颈动脉斑块内增大特征越明显。抗炎饮食可以降低DII指数,因此,增加抗炎饮食的摄入对防治动脉粥样硬化以及预后有重要的作用,对临床治疗动脉粥样硬化有积极意义。

3.3 DII对高血压的影响 高血压既是主要的心血管疾病,也是心血管疾病的主要危险因素。有研究认为^[20],高血压与低度炎症有一定的关联。从膳食炎症的角度来看,随着DII的增加,肥胖人群发生高血压的风险也增加。有研究表明^[21],在健康女性中,促炎饮食与抗炎饮食相比,高度促炎饮食与患高血压风险的增加呈弱相关性。在法国的队列研究中表明^[22],较高的DII评分与血压和甘油三酯具有前瞻性相关。墨西哥的学者研究发现^[23],DII与高血压存在关联,高炎症性饮食的人群发生高血压的风险更高,但是生理机制并不明确。高血压对人类的身体质量和生活质量有着极大的危害,虽然膳食炎症在高血压中的具体作用机制有待进一步研究确认,但是采用抗炎饮食这一做法是有益的。

4 DII与心血管疾病危险因素关联

超重、肥胖和睡眠质量低是人类常见的问题,这些心血管疾病危险因素与DII有一定的关联。BODÉN S等^[24]注意到了低DII饮食可以改善血脂水平。在欧洲和北美的女性研究中,DII和CVD风险增加显著相关^[25]。进一步研究DII与心血管疾病危险因素之间的

关联,有助于心血管疾病的预防,临床意义重大。

4.1 DII与预防肥胖 肥胖是重要的CVD危险因素之一,高碳水、高热量的膳食会导致机体不易消化,热量在体内堆积成脂肪,长此以往便会由超重进展成为肥胖。在有关缅甸女教师的横断面研究中,高血压和心脏病等心血管疾病的家族史分别与肥胖风险呈正相关,研究结果还表明了肥胖教师的平均DII更高^[16]。心血管疾病既与肥胖相关,也与DII相关,那么肥胖与DII的关联值得进一步的探索。现已有大量研究已经证实DII与肥胖有关,TAVAKOLI A等^[26]的横断面研究发现,较高的促炎参数与高能量食物摄入相关。DII评分的增加或促炎食物的摄入增加,可能增加超重或肥胖女性的腰围和甘油三酯水平^[27]。刘江龙等^[28]提出,肥胖人群的运动处方还应该包含饮食搭配,膳食摄入与预防肥胖密切相关。在一项多种族横断面研究中,DII与总脂肪量、肝脂肪呈正相关,抗炎饮食可以减少腹内脂肪^[29]。还有研究发现较高的DII评分与超重或肥胖的心理疾病患者相关^[30-31]。综上所述,合理控制体重可以降低DII评分,有利于心血管的健康。

4.2 DII与预防糖尿病 糖尿病是由多病因引起的代谢性疾病,可导致心血管出现慢性进行性病变。有研究发现^[32],DII是中青年糖尿病的危险因素,与青少年糖尿病的发病风险呈正相关^[33]。采用促炎饮食的受试者患Ⅱ型糖尿病的几率更大,更高的DII评分与患Ⅱ型糖尿病的相关。在美国南部农村的研究中发现大学生的DII评分与血糖指数评分呈正相关,促炎细胞因子水平的升高,导致胰岛素产生抵抗^[34]。张翠红^[35]发现膳食营养干预有助于控制妊娠期糖尿病患者的血糖。VAHID F等^[36]评估了DII和糖尿病风险之间的关系,发现高DII得分的受试者患糖尿病风险的几率更高,在糖尿病患者中,较高的DII得分与肾功能的相关,促炎食物摄入越多,对肾功能的危害也就越大。由此可见,预防糖尿病可以从饮食开始,减少促炎食物的摄入,从而达到控制血糖的目的。

4.3 DII与改善睡眠障碍 睡眠障碍是现代生活中较常见的病理表现,长期的睡眠障碍会使人脾气暴躁、学习能力降低、体重增加等。因此,采用有效的方法来干预和治疗睡眠障碍十分重要。有研究发现^[37],饮食中的炎症潜能与成年人的睡眠质量有关,DII得分较高的个体睡眠质量较差。采用促炎饮食的成年人更可能出现睡眠时间过短、过长或睡眠障碍^[38]。一项观察性研究结果表明^[39],睡眠质量与DII呈反比关系,即DII越高的女性越容易出现睡眠障碍,反之抗炎饮食依从性较高的肥胖或超重女性有较好的睡眠状态。舒艳铃等^[40]在美国中老年人的一项研究中发现,DII与睡眠不足有关,但这有待前瞻性研究进一步证实。巴西

的一项研究表明^[41],膳食炎症指数越高,白天嗜睡的风险越高。而另一项意大利的研究发现^[37],膳食炎症指数越高,成人睡眠时长不足的机率越高。因此,可以采用健康的膳食模式,降低 DII 得分,能在一定程度上改善个人的睡眠质量,这可以成为干预睡眠障碍的新方法策略。

5 膳食模式对 CVD 的影响

目前可用的膳食模式主要为健康膳食模式、西方膳食模式和传统膳食模式。采用健康的膳食模式可以有效预防和控制心血管疾病及其危险因素,如 II 型糖尿病、肥胖、高血压和高胆固醇血症^[42]。

5.1 地中海饮食 地中海饮食就是其中的一种健康膳食模式,主要是以绿色蔬菜、水果、豆类和全麦产品为主,通常被认为与较低的炎症水平有关。有研究发现^[42],地中海饮食与低度炎症生物标志物相关,其饮食得分与 DII 呈负相关,且已被证明可以降低心脑血管疾病的患病风险。在心血管高危人群中,补充橄榄油或坚果的地中海饮食降低了主要心血管事件的发生率^[43]。KOUVARI M 等^[44]发现,在坚持 10 年地中海饮食的人群中,其心血管疾病的发病率和死亡率显著降低。坚持地中海饮食和睡眠质量参数之间还存在一定的关联^[45]。

5.2 西式饮食 西式饮食的食物包含高脂肪和高碳水化合物等炎性食物,可引起免疫系统的炎症反应。在有关调查研究中发现^[46],西方膳食模式的饮食得分与 DII 呈正相关,如富含促炎食物参数的糖果、黄油和其他动物脂肪以及饱和脂肪等饮食可能会增加机体的炎症,但这一研究结果还需要进一步的验证。西式饮食是引发炎症性肠病的潜在致病因素,破坏肠道的稳态,在炎症性肠病的发病机制中占据重要地位^[47]。因此,减少西方饮食、增加地中海饮食的摄入有利于机体的消化和吸收,可以减少心血管疾病的危险因素,有利于提高生活质量。

6 总结

CVD 严重威胁着人类的生命健康安全,探究与 CVD 有关的影响因素、评价指标以及生理机制,并提出有效的防治措施,是世界各国面临的难题。在现有的研究中可知,DII 与 CVD 及其危险因素之间有一定的关联性,而且 DII 这一工具目前已广泛应用于多项 CVD 的研究中。虽然还没有明确 DII 与 CVD 之间的生理作用机制,但是建议采用低促炎、高抗炎食物摄入等健康膳食模式。从疾病的一级预防来看,通过合理健康的膳食来达到预防和控制 CVD 及其危险因素的目的,有助于 CVD 的预防,其临床意义十分重大。

参考文献:

- [1] 《中国心血管健康与疾病报告 2020》编写组.《中国心血管健康与疾病报告 2020》概述[J]. 中国心血管病研究, 2021,19(7):582-590.
- [2] GOLIA E, LIMONGELLI G, NATALE F, et al. Inflammation and cardiovascular disease: from pathogenesis to therapeutic target[J]. Curr Atheroscler Rep, 2014, 16(9): 435.
- [3] SHIVAPPA N, STECK S E, HRLEY T G, et al. Designing and developing a literature-derived, population-based dietary inflammatory index[J]. Public Health Nutr, 2014, 17(8):1689-1696.
- [4] GARCIA-ARELLANO A, RAMALLAL R, RUIZ-CAN-ELA M, et al. Dietary inflammatory index and incidence of cardiovascular disease in the PREDIMED study[J]. Nutrients, 2015, 7(6):4124-4138.
- [5] COOK-MILLS J M, MARCHESE M E, ABDALA-VALEN-CELA H. Vascular cell adhesion molecule-1 expression and signaling during disease: regulation by reactive oxygen species and antioxidants[J]. Antioxid Redox Signal, 2011, 15(6):1607-1638.
- [6] KARIMBEIKI R, ALIPOOR E, YASERI M, et al. Association between the dietary inflammatory index and obesity in otherwise healthy adults: role of age and sex[J]. Int J Clin Pract, 2021, 75(10):e14567.
- [7] YANG J N, MA J, JIN Y, et al. Dietary inflammatory index and ovarian cancer risk: a Meta-analysis [J]. Nutr Cancer, 2021, 74(3):796-805.
- [8] CHEN G Q, PENG C L, LIAN Y, et al. Association between dietary inflammatory index and mental health: a systematic review and dose-response Meta-analysis [J]. Front Nutr, 2021, 8:662357.
- [9] STOJKOVIC V, SIMPSON C A, SULLIVAN R R, et al. The effect of dietary glyceic properties on markers of inflammation, insulin resistance, and body composition in postmenopausal American women: an ancillary study from a multicenter protein supplementation trial[J]. Nutrients, 2017, 9(5):484.
- [10] MATTEI J, SOTRES-ALVAREZ D, GELLMAN M, et al. Diet quality, inflammation, and the ankle brachial index in adults with or without cardiometabolic conditions [J]. Clin Nutr, 2018, 37(4):1332-1339.
- [11] BODÉN S, WENNERBERG M, VAN GUELPEN B, et al. Dietary inflammatory index and risk of first myocardial infarction: a prospective population-based study[J]. Nutr J, 2017, 16(1):21.
- [12] KHAN I, KWON M, SHIAPPA N, et al. Positive association of dietary inflammatory index with incidence of cardiovascular disease: findings from a Korean population-based prospective study[J]. Nutrients, 2020, 12(2):588.
- [13] HODGE A M, BASSETT J K, DUGUÉ P-A, et al. Dietary inflammatory index or mediterranean diet score as

- risk factors for total and cardiovascular mortality[J]. *Nutr Metab Cardiovasc Dis*, 2018, 28(5):461-469.
- [14] THYGESEN K, ALPERT J S, JAFFE A S, et al. Fourth universal definition of myocardial infarction (2018)[J]. *Eur Heart J*, 2018, 40(3):237-269.
- [15] SHIVAPPA N, GODOS J, HEBERT J R, et al. Dietary inflammatory index and cardiovascular risk and mortality—a Meta-analysis[J]. *Nutrients*, 2018, 10(2):200.
- [16] SUÁREZ-RIVERO J M, PASTOR-MALDONADO C J, POVEA-CABELLO S, et al. From mitochondria to atherosclerosis: the inflammation path [J]. *Biomedicines*, 2021, 9(3):258.
- [17] PÁRAMO J A, RODRIGUEZ J A, ORBE J. Atherosclerosis in inflammatory diseases[J]. *Med Clin (Barc)*, 2007, 128(19):749-756.
- [18] 索超远, 崔桂云. 颈动脉粥样硬化斑块高危因素及与膳食炎症指数相关性研究[J]. *徐州医科大学学报*, 2021, 41(8):598-602.
- [19] 吴画连, 黄志强. 超声造影评价膳食炎症指数与颈动脉斑块内增强特征的相关性[J]. *分子影像学杂志*, 2020, 43(4):726-730.
- [20] LI R Q, ZHAN W Q, HUANG X, et al. Association of dietary inflammatory index and metabolic syndrome in the elderly over 55 years in Northern China[J]. *Br J Nutr*, 2021, 128(6):1-8.
- [21] CONOR-JAMES M, NASSER L, ANNE-LAURE M, et al. Dietary inflammatory index, risk of incident hypertension, and effect modification from BMI[J]. *Nutr J*, 2020, 19(1):62.
- [22] NEUFCOURT L, ASSMANN K E, FEZEU L K, et al. Prospective association between the dietary inflammatory index and metabolic syndrome: findings from the SU.VI. MAX study[J]. *Nutr Metab Cardiovasc Dis*, 2015, 25(11):988-996.
- [23] CANTO-OSORIO F, DENOVA-GUTIERREZ E, SÁNCHEZ-ROMERO L M, et al. Dietary inflammatory index and metabolic syndrome in Mexican adult population[J]. *Am J Clin Nutr*, 2020, 112(2):373-380.
- [24] BODÉN S, WENNERBERG M, VAN GUELPEL B, et al. Dietary inflammatory index and risk of first myocardial infarction; a prospective population-based study[J]. *Nutr J*, 2017, 16(1):21.
- [25] SAN KMM, FAHMIDA U, WIJAKSONO F, et al. Chronic low grade inflammation measured by dietary inflammatory index and its association with obesity among school teachers in Yangon, Myanmar[J]. *Asia Pac J Clin Nutr*, 2018, 27(1):92-98.
- [26] TAVAKOLI A, MIRZABABAEI A, MOOSAVI H, et al. Dietary inflammatory index (DII) may be associated with hypertriglyceridemia waist circumference phenotype in overweight and obese Iranian women: a cross sectional study[J]. *BMC Res Notes*, 2021, 14(1):312.
- [27] SOLTANI S, MOSLEHI N, HOSSEINI-ESFAHANI F, et al. The association between empirical dietary inflammatory pattern and metabolic phenotypes in overweight/obese adults[J]. *Int J Endocrinol Metab*, 2018, 16(2):e60048.
- [28] 刘江龙, 陈莹, 甘敏, 等. 肥胖症量化运动处方的制定和实施[J]. *右江民族医学院学报*, 2021, 43(3):392-398.
- [29] LOZANO C P, WILKENS L R, SHVETSOV Y B, et al. Associations of the dietary inflammatory index with total adiposity and ectopic fat through the gut microbiota, LPS and C-reactive protein in the multiethnic cohort-adiposity phenotype study[J]. *Am J Clin Nutr*, 2021, 115(5):1344-1356.
- [30] CHA H Y, YANG S J, KIM S W. Association between dietary inflammatory index and obesity in subjects with schizophrenia P12-043-19 [J]. *Curr Dev Nutr*, 2019, 3 (Supplement 1):nzz035. P12-43.
- [31] ALIPOOR E, KARIMBEIKI R, SHIVAPPA N, et al. Dietary inflammatory index and parameters of diet quality in normal weight and obese patients undergoing hemodialysis[J]. *Nutrition*, 2019, 61:32-37.
- [32] 杨红专, 刘胜龙, 方少平. 膳食炎症指数与中青年糖尿病发病风险的相关性分析[J]. *应用预防医学*, 2021, 27(5):423-425.
- [33] DENOVA-GUTIÉRREZ E, MUÑOZ-AGUIRRE P, SHIVAPPA N, et al. Dietary inflammatory index and type 2 diabetes mellitus in adults: the diabetes mellitus survey of Mexico city[J]. *Nutrients*, 2018, 10(4):385.
- [34] KIM Y, CHEN J, WIRTH MD, et al. Lower dietary inflammatory index scores are associated with lower glycaemic index scores among college students[J]. *Nutrients*, 2018, 10(2):182.
- [35] 张翠红. 膳食营养干预联合胰岛素泵双波疗法在妊娠期糖尿病患者中的应用[J]. *右江民族医学院学报*, 2019, 41(1):55-57.
- [36] VAHID F, SHIVAPPA N, KARAMATI M, et al. Association between dietary inflammatory index (DII) and risk of prediabetes: a case-control study[J]. *Appl Physiol Nutr Metab*, 2017, 42(4):399-404.
- [37] GODOS J, FERRI R, CARACI F, et al. Dietary inflammatory index and sleep quality in southern Italian adults [J]. *Nutrients*, 2019, 11(6):1324.
- [38] KASE BE, LIU J H, WIRTH MD, et al. Associations between dietary inflammatory index and sleep problems among adults in the United States, NHANES 2005-2016 [J]. *Sleep Health*, 2021, 7(2):273-280.
- [39] SETAYESH L, YARIZADEH H, MAJIDI N, et al. The negative relationship of dietary inflammatory index and sleeping quality in obese and overweight women[J]. *Int J Vitam Nutr Res*, 2021:2021 Aug4.
- [40] 舒艳铃, 吴明洋, 王佳婷, 等. 美国中老年人膳食炎症指数与睡眠不足的相关性研究[J]. *华中科技大学学报(医*

学版),2020,49(3):338-342.

- [41] LOPES TVC,BORBA MES,LOPES RVC,et al. Association between inflammatory potential of the diet and sleep parameters in sleep apnea patients[J]. Nutrition, 2019,66:5-10.
- [42] MOZAFFARIAN D,WILSON P W F,KANNEL W B. Beyond established and novel risk factors: lifestyle risk factors for cardiovascular disease[J]. Circulation, 2008, 117(23):3031-3038.
- [43] ESTRUCH R,ROS E,SALAS-SALVADÓ J,et al. Primary prevention of cardiovascular disease with a Mediterranean diet[J]. N Engl J Med, 2013, 368(14):1279-1290.
- [44] KOUVARI M,TSIAMPALIS T,CHRYSOHOOU C,et al. A mediterranean diet microsimulation modeling in re-

lation to cardiovascular disease burden: the ATTICA and GREECS epidemiological studies[J]. Eur J Clin Nutr, 2022,76(3):434-441.

- [45] GODOS J,FERRI R,CARACI F,et al. Adherence to the mediterranean diet is associated with better sleep quality in Italian adults[J]. Nutrients, 2019,11(5):976.
- [46] SHIVAPPA N,HEBERT JR,MARCOS A,et al. Association between dietary inflammatory index and inflammatory markers in the HELENA study[J]. Mol Nutr Food Res, 2017,61(6):10.
- [47] MUEGGE BD,KUCZYNSKI J,KNIGHTS D,et al. Diet drives convergence in gut microbiome functions across mammalian phylogeny and within humans[J]. Science, 2011,332(6032):970-974.

收稿日期:2022-03-09;修回日期:2022-09-10

(上接第 756 页)

- [9] 田华,顾冬梅.朱良春教授治疗痛风性关节炎经验介绍[J].新中医,2010,42(9):132-133.
- [10] 周冬梅,杨倩,李明权.李明权治疗高尿酸血症经验[J].湖南中医杂志,2014,30(3):23-24.
- [11] 倪青,孟祥.高尿酸血症和痛风中医认识与治疗[J].北京中医药,2016,35(6):529-535.
- [12] 黎创,吴一帆.黄春林治疗高尿酸血症及痛风经验分析[J].河北中医,2012,34(9):1287-1288.
- [13] 张嫻嫻.孙维峰教授诊治无症状高尿酸血症经验拾萃[J].贵阳中医学院学报,2010,32(1):11-12.
- [14] 梁丹灵.树舌灵芝和茯苓提取物改善高尿酸血症作用研究[D].广州:广州中医药大学,2019.
- [15] 史坤,张荣涛,尚小玉,等.葛根提取物对高尿酸血症大鼠血尿酸的影响[J].食品科技,2014,39(2):216-220.
- [16] 薛雪梅,徐鑫,尹超,等.高良姜总黄酮降尿酸作用研究[J].湖南中医杂志,2018,34(2):143-145.
- [17] 刘玲,刘继平.秦皮活性成分治疗高尿酸血症的研究现状[J].人人健康,2020(14):646.
- [18] 白云飞.基于肠道嘌呤转运蛋白 CNT2 探讨菊苣提取物降尿酸作用机制[D].北京:北京中医药大学,2018.
- [19] 蔡萌.菊苣对非同源食饵诱导的鹌鹑高尿酸血症及肠道屏障损伤的影响研究[D].北京:北京中医药大学,2018.
- [20] 李醒,褚夫江,蒋诗林,等.桑黄乙醇提取物对大鼠尿酸代谢及肠道微生物影响的初步研究[J].中国中药杂志,2021,46(1):177-182.
- [21] 项婷,孙保国,张诗军,等.尿酸方治疗湿瘀型高尿酸血症 51 例[J].江西中医药,2014,45(8):37-39.
- [22] WU Y S,WANG Y X,OU J Y,et al. Effect and mechanism of ShiZhiFang on uric acid metabolism in hyperuricemic rats[J]. Evid Based Complement Alternat Med, 2018,2018:6821387.
- [23] 陈芝燕.加味五苓散治疗高尿酸血症患者的临床观察

[D].南宁:广西中医药大学,2019.

- [24] 鲁江艳.加味五苓散对湿热蕴结证的高尿酸血症患者 ADA、XOD 的影响 [D].合肥:安徽中医药大学,2019.
- [25] 黄海,高展翔,王红妹,等.加味茵陈五苓散对高尿酸血症大鼠黄嘌呤氧化酶活性的调节作用[J].福建中医学院学报,2010,20(4):33-35.
- [26] 丁晓琴,潘颖,王星,等.五苓散对高尿酸血症小鼠降尿酸及肾保护机制的研究(英文)[J].中国天然药物,2013,11(3):214-221.
- [27] 王海金,刘湘玲,吕仕超,等.五苓散加减治疗痛风及高尿酸血症对血尿酸值的 Meta 分析与系统评价[J].中医药临床杂志,2021,33(8):1488-1493.
- [28] 张媛,徐红.复方芪苓配方颗粒对大鼠高尿酸血症的调控作用[J].中国现代医生,2019,57(33):8-11.
- [29] 师晓毅,朱明敏,接力刚,等.复方土茯苓颗粒对 HUA 痰湿体质大鼠模型相关理化指标及蛋白水平的影响[J].中国实验方剂学杂志,2016,22(15):100-105.
- [30] 刘旭峰.针刺“肾俞”“太溪”穴对高尿酸血症大鼠肾脏 URAT1 和 OAT1 表达的影响[D].北京:北京中医药大学,2019.
- [31] 朱娟.糖肾灌肠方对糖尿病肾病合并高尿酸患者的临床疗效观察[D].乌鲁木齐:新疆医科大学,2016.
- [32] 区洁新,吴均雄.自拟解毒散穴位贴敷在高尿酸血症中的临床疗效观察[J].内蒙古中医药,2019,38(3):82-83.
- [33] 谭丽.刺络泻血对高尿酸血症模型大鼠血尿酸及相关酶活性的影响[D].北京:北京中医药大学,2017.
- [34] 林广锋,彭飞鼎,郭红,等.火罐疗法联合耳穴贴压治疗湿热质高尿酸血症的临床观察[J].中西医结合研究,2019,11(5):251-253.
- [35] 陈佳欣,邱洪斌,李洪龙,等.高尿酸血症对代谢性疾病影响的纵向分析[J].医学研究杂志,2021,50(9):111-114.

收稿日期:2022-04-02;修回日期:2022-05-09