

饮食行为对围绝经期女性健康的潜在影响

董正娇¹, 张京晶¹, 冯林森², 张诗雨³

(1. 昆明医科大学公共卫生学院, 昆明 650500; 2. 昆明医科大学第六附属医院暨云南省玉溪市人民医院; 3. 昆明医科大学第三附属医院)

[摘要] 由于围绝经期女性的卵巢功能衰退, 导致性激素水平波动及减少, 可能诱发心血管系统、神经系统、骨骼系统、内分泌系统、泌尿生殖系统等一系列健康问题。研究表明, 健康的饮食行为可能有利于改善围绝经期综合征症状, 抑制围绝经期相关疾病的发生与发展, 提高围绝经期女性的生命质量。目前国内尚缺乏围绝经期女性健康饮食行为相关研究, 本文旨在对该领域的研究进展进行综述, 为围绝经期女性饮食管理及干预研究提供参考依据。

[关键词] 围绝经期; 摄食行为; 健康膳食; 影响因素分析; 生活质量; 综述

DOI: 10.3969/J.issn.1672-6790.2020.04.031

Impact of dietary behavior on perimenopausal women's health Dong Zhengjiao*, Zhang Jingjing, Feng Linsen, Zhang Shiyu (* School of Public Health, Kunming Medical University, Kunming 650500, China)

Corresponding author: Zhang Jingjing, Email: tree1219@163.com

[Abstract] Owing to ovarian failure, perimenopausal women are prone to sex hormone disorder and leading to some health problems of cardiovascular system, nervous system, skeletal system, endocrine system and genitourinary system. Many studies have showed that healthy dietary behaviors may contribute to improving perimenopausal period syndrome, reducing or suppressing perimenopause-related disease and improving the quality of life. There are little research on healthy dietary behaviors of perimenopausal women in domestic. So the review highlights recent advances in the fields, which could provide a theoretical basis for future dietary management and intervention for perimenopausal women.

[Keywords] Perimenopause; Feeding behavior; Healthy diet; Root cause analysis; Quality of life; Review

围绝经期指女性从出现接近绝经的内分泌学、生物学与临床特征时起(40岁左右), 至绝经后12个月内的时间, 是卵巢功能开始衰退直至彻底衰退的过渡阶段^[1]。由于卵巢功能衰退, 围绝经期女性容易出现性激素水平波动及减少而诱发的一系列心血管系统、神经系统、骨骼系统、内分泌系统、泌尿生殖系统的健康问题, 严重影响着围绝经期女性的身心健康和生命质量。国外大量研究发现, 健康饮食行为有利于改善围绝经期综合征症状, 抑制围绝经期相关疾病的发生、发展, 提高女性的生命质量。本文旨在对近年来这一领域的研究进展进行综述。

1 健康饮食行为可能降低围绝经期女性心血管疾病风险

围绝经期潮热主要由于雌激素水平下降继发血管舒缩功能失调所致, 研究发现, 以蔬菜、水果、鱼

类、谷类、豆类和橄榄油为主的地中海饮食可有效减轻血管舒缩相关症状, 预防潮热、盗汗等围绝经期症状^[2]。绝经期血管舒缩与素食饮食呈负相关, 素食饮食、少肉饮食及低加工食品饮食的围绝经期女性血管舒缩症状更轻, 且呈一定的剂量依赖关系^[3-4]。上述饮食结构往往含有大量维生素A、维生素C、维生素E以及硒等微量元素, 有助于增加机体的总抗氧化能力(T-AOC), 而T-AOC也被认为与围绝经期潮热、盗汗等症状呈负相关^[5]。还有研究^[6-7]发现, 补充大豆异黄酮等植物性雌激素也可能减轻围绝经期血管舒缩症状, 但由于影响因素、混杂因素较多, 现有研究证据不足。

Ruiz-Cabello等^[8]对围绝经期女性的横断面调查结果显示, 严格的地中海饮食组与非严格的地中海饮食组相比, 前者总胆固醇、三酰甘油、低密度脂

基金项目: 云南省哲学社会科学规划项目(YB2019064); 云南省教育厅科学研究基金(2016ZZX091; 2016ZZX098)

作者简介: 董正娇, 硕士研究生, Email: dzj0912@163.com

通信作者: 张京晶, 副教授, Email: tree1219@163.com

蛋白、C 反应蛋白和静息心率明显低于后者,膳食中全谷类、蔬菜类、豆类和红酒类食物的摄入与围绝经期女性心血管危险因素的产生呈负相关,而高糖、高脂肪饮食摄入与围绝经期女性心血管疾病风险呈正相关。也有研究证明,健康饮食行为与生活方式可降低围绝经期女性心血管疾病风险。García Soto 和 Wu 等^[9-10]通过对 66 名围绝经期女性开展饮食与运动等健康生活方式的干预发现,受试者经过干预后,生命质量明显提高,体质量、体质指数(BMI)、收缩压(SBP)、空腹血糖、糖化血红蛋白、血脂(尤其是低密度脂蛋白)水平则明显降低,肥胖、高脂血症、高血压等心血管疾病的危险因素相应减少,弗雷明汉(Framingham)风险评分测定提示干预后围绝经期女性的心血管疾病风险下降 3%。

2 健康饮食行为可能减少围绝经期女性焦虑、抑郁的发生

健康的饮食行为可能有助于改善围绝经期女性的精神症状。有研究^[11-12]发现卵巢去势小鼠焦虑、抑郁指数明显高于假手术组;进一步采用不同饮食饲喂去势小鼠后发现,与标准饮食组相比,高猪油摄入的去势小鼠下丘脑 5-羟色胺 1B(5-HT_{1B})的表达受到抑制,相反地,高鱼油摄入组 5-HT_{2C}的表达增加,海马回、下丘脑 Agouti 相关蛋白(AgRP)的表达也明显增加,而 AgRP 基因表达增强有助于改善焦虑、抑郁;游泳实验也进一步证实高鱼油组去势小鼠焦虑、抑郁指数明显低于高猪油组;由于鱼油中含有丰富的多不饱和脂肪酸(PUFA),膳食中增加 PUFA 的摄入可能有助于缓解围绝经期女性焦虑、抑郁等精神症状。

2013 年韩国的一项全国性健康与营养调查^[13]显示,有抑郁症状女性及无抑郁症状女性的饮食结构存在显著差异,30~49 岁年龄段的抑郁组五谷杂粮摄入量明显少于无抑郁组,方便面和杯面的摄入却明显多于无抑郁组,50~64 岁年龄段抑郁组推荐饮食评分(RFS)明显低于无抑郁组,饮食中蔬菜、蘑菇和海带明显减少,脂肪(包括饱和脂肪酸、PUFA)摄入量也明显减少,由此可见,合并抑郁的围绝经期女性全谷物、蔬菜摄入量较低,而精细主食类食物摄入过高,提示抑郁可能与营养摄入相关。

慢性炎症可能在饮食与抑郁之间起中介作用。炎性饮食模式(IDP)即与血浆炎性标志物[白细胞介素 1 β (IL-1 β)、白细胞介素 4(IL-4)、白细胞介素 6(IL-6)、白细胞介素 10(IL-10)、肿瘤坏死因子- α

(TNF- α)、肿瘤坏死因子受体-2(TNFR2)、C 反应蛋白(CRP)]水平升高相关的饮食结构,反之,即为抗炎性饮食模式(anti-IDP)^[14]。促炎症营养成分包括能量、碳水化合物、蛋白质、脂肪、饱和脂肪酸、铁、胆固醇;抗炎性营养成分包括膳食纤维、单不饱和脂肪酸、PUFA、烟酸、硫胺素、核黄素、镁、锌、维生素 A、维生素 C、维生素 E、叶酸、 β 胡萝卜素、大蒜素、洋葱等^[15]。研究^[14]表明,女性的 IDP 与较高的抑郁风险有关。Shivappa 等^[16]研究发现,与炎性水平最高的饮食模式相比,抗炎性水平最高的饮食模式降低了中年妇女约 20% 的抑郁风险,提示 IDP 可能是导致抑郁发生的危险因素之一,而以水果、蔬菜、红肉、鱼、高纤维谷物为主,富含 n-3 PUFA、n-6 PUFA、膳食纤维、锌、维生素 B₁₂等营养成分的抗炎性饮食模式是抑郁的保护因素。

近年来,营养素补充剂在围绝经期的作用逐渐受到关注。一项研究^[17]采用围绝经期评定量表(MRS)评估围绝经期综合征相关症状,量表得分越低,症状越严重,结果显示围绝经期女性服用富含多种维生素与矿物质的营养补充剂后,量表得分较前明显上升,神经系统症状有明显改善,提示营养补充剂可能对某些围绝经症状有治疗作用。

3 健康饮食行为有助于调节围绝经期女性骨代谢

围绝经期女性雌激素水平下降,降钙素分泌减少,甲状旁腺激素(PTH)亢进,导致骨质吸收增加,合成减少,容易导致骨质疏松。在 50 岁以上女性人群中,约三分之一合并骨质疏松,骨质疏松后,骨骼运动功能降低,日常活动受限,生命质量下降,甚至为家庭带来经济负担,女性在膳食中合理增加优质蛋白质、维生素 D 和钙的摄入,可以有效预防骨质疏松^[18]。

围绝经期女性还应注意适量补充钾,并限制钠的摄入。研究发现,膳食中的钾可以中和酸,减少骨骼中钙的流失,有利于骨密度维持在正常水平,健康人群中钾摄入较高者脊椎、髋关节、股骨颈骨密度水平明显高于钾摄入较低者,而当钠的摄入量超过 2 000 mg/d 时,对于绝经前女性无明显影响,但可能增加绝经后女性骨质疏松的风险^[19-20]。因此,常量元素钠、钾摄入也可能影响围绝经期女性的骨密度。

某些 PUFA 摄入可能有助于预防围绝经期女性骨质疏松。一项针对卵巢去势小鼠模型的实验显示,当在去势小鼠食物中添加共轭亚油酸(CLA)后,虽然 PTH 分泌增加,但是血清中 1,25-二羟维生素

D₃[1,25-(OH)₂-Vit D₃]浓度无明显变化,导致小鼠的骨质丢失量降低,评价破骨细胞活性的抗酒石酸酸性磷酸酶(TRAP)活性降低,还抑制了卵巢切除相关的体质量和脂肪量增加,提示同时补充CLA和钙剂可预防围绝经期女性骨质疏松和肥胖^[21]。

目前,植物性雌激素对于围绝经期女性骨代谢的影响仍有争议。有研究认为,植物性雌激素可作为骨质疏松的防治方法之一,但也有研究对此持反对意见,由于研究结果影响因素较多,这一问题暂无统一结论^[6]。

4 健康饮食行为对围绝经期女性内分泌系统的影响

围绝经期由于性激素水平的变化,导致女性肥胖风险增加、新陈代谢改变,代谢性疾病发生风险增加。研究^[22]发现,在饲喂高脂肪饮食后,保留卵巢的小鼠仅出现较小程度的糖耐量异常、胰岛素抵抗,但卵巢去势的小鼠却出现明显的糖耐量异常和胰岛素抵抗,并且出现炎症反应,而饲喂低脂肪饮食并未诱发胰岛素抵抗和糖耐量异常,提示高脂肪饮食和性激素水平下降可能是破坏糖代谢和胰岛素代谢途径的协同危险因素。一项大型队列研究^[23]也发现,摄入过高的总胆固醇能增加女性2型糖尿病发生风险,但与鸡蛋摄入量无关,可能因为鸡蛋中含有丰富的磷脂酰胆碱促进胆固醇水平下降。西班牙人一项横断面调查显示,坚持地中海饮食有利于维持正常体质量,将体质指数控制在25 kg/m²以下,能提高围绝经期及绝经后女性的生命质量^[24]。

围绝经女性卵巢功能衰退,甲状腺功能减退风险也随之增加。一项研究^[25]发现卵巢去势前黄体酮水平与T₃水平呈正相关,饲喂大豆蛋白(含大豆异黄酮)饮食能增加恒河雌猴卵巢去势前的T₃水平,还能预防恒河猴卵巢切除后的甲状腺激素水平下降,提示大豆蛋白和大豆异黄酮对围绝经期女性甲状腺功能具有保护作用。

5 健康饮食行为有助于减轻围绝经期女性泌尿生殖道症状

围绝经期女性尿失禁可能与高碳水化合物摄入有关。韩国全民营养调查显示,对尿失禁组与无尿失禁组之间摄入的营养成分进行比较发现,尿失禁组碳水化合物的摄入量明显高于无尿失禁组,提示过量摄入碳水化合物可能是引起女性尿失禁的危险因素之一,但两组间其他营养成分摄入并无明显差异^[26]。对不同种族42~52岁围绝经期女性的前瞻

性队列研究显示,围绝经期女性尿失禁的发生与植物性雌激素的摄入无关^[27]。此外,研究发现大豆异黄酮可能有助于改善性激素分泌功能减退引起的生殖道症状。Carmignani等^[28]对40~60岁绝经后女性进行饮食干预发现,大豆饮食组(摄入90 mg大豆异黄酮)虽然不能发挥雌激素样作用,但可改善阴道干涩的症状,且对阴道干涩的改善作用等效于雌二醇1 mg联合炔诺酮0.5 mg时的作用效果。

6 健康饮食行为有助于预防围绝经期女性生殖系统肿瘤

女性进入围绝经期后激素水平波动及紊乱导致罹患生殖系统恶性肿瘤的发病风险增高。高脂肪饮食为雌激素合成提供大量底物,而高动物蛋白饮食则含有外源性雌激素,异常的雌激素水平可能刺激女性生殖道细胞增殖,伴随着高饱和的脂肪摄入(尤其是反式脂肪酸的摄入),导致大量促黄体生成素从不成熟卵子中释放,促使卵巢上皮细胞异常增殖,细胞异型性程度变大,最终形成恶性肿瘤;高能量、高脂肪饮食还可能通过引起肥胖、胰岛素抵抗,胆固醇水平增加,性激素水平波动,炎症因子和瘦素的分泌增加、脂联素分泌减少,增加癌症的发生风险^[29-30]。研究^[31-32]表明,长期高升糖指数饮食主要通过肥胖和胰岛素抵抗介导妇科恶性肿瘤的风险增加。相反地,多不饱和脂肪的摄入则可能预防癌症的发生。n-3 PUFA中的二十二碳六烯酸(DHA)和二十碳五烯酸(EPA)具有抗炎作用,能通过某些机制(例如调节机体雌激素代谢水平)阻断癌症发生、发展,抑制细胞异常的增殖与分化^[33-34]。也有研究认为,PUFA对女性的保护作用与PUFA的比例有关,当n-3 PUFA与n-6 PUFA比值小于5时,才能有效抑制肿瘤的生长^[35]。

7 总结与展望

健康饮食行为有助于改善围绝经期女性血管舒缩功能失调,降低心血管疾病风险,改善焦虑、抑郁等神经心理症状,预防骨质疏松、肥胖、胰岛素抵抗、脂类代谢异常、甲状腺功能减退,缓解压力性尿失禁、阴道干涩等泌尿生殖系统症状,并降低女性罹患生殖系统恶性肿瘤的风险。此外,还有研究表明,饮食因素可能影响女性的绝经年龄,摄入鱼油、蔬菜、粗粮、鲜豆类食物,以及含维生素B₆、维生素D、钙、锌和优质植物蛋白丰富的食物可能降低女性提前绝经的风险、延迟女性绝经年龄,而精细主食、红肉可能增加绝经年龄提前的风险^[36-38]。

围绝经期女性是多种慢性病的高发人群,对该生理阶段女性开展健康饮食行为干预,有助于开展该人群疾病防控、卫生宣传、健康教育,加强围绝经期女性的公共卫生服务与管理水平。目前,国外有关饮食行为与围绝经期女性健康相关性研究也有一定的局限性。首先,多数报道为回顾性研究,可能存在不同程度的回忆偏倚及其他混杂因素的影响。其次,由于不同地区、不同种族、不同文化人群饮食结构不同,饮食行为影响因素较多、协同作用机制复杂,不同研究的分组标准存在差异,上述因素一定程度制约着研究的普遍性和代表性。因此,国内该领域研究在注重因地制宜的同时,还需要开展大样本前瞻性研究,加强证据级别。一项基于中国居民健康与营养调查项目(CHNS)数据的研究提示,从消费水平看,随着年龄增加,我国居民水果、蛋类、水产品、豆类、奶制品消费逐渐增加,谷物、蔬菜和畜禽肉类消费减少;从消费结构看,随着年龄增加,居民禽肉、水产品、粗粮的消费增加,畜肉和细粮的消费减少^[39]。从食物消费方面总体来看,我国老龄居民饮食结构稍显乐观,但仍存在诸多不健康因素,今后研究中需注意性别、年龄段和地区间饮食结构的差异,及其对围绝经期女性的影响。

参考文献

- [1] 张绍芬. 绝经:内分泌与临床[M]. 2版. 北京:人民卫生出版社,2014:14.
- [2] HERBER-GAST G C, MISHRA G D. Fruit, Mediterranean-style, and high-fat and-sugar diets are associated with the risk of night sweats and hot flushes in midlife: results from a prospective cohort study[J]. *Am J Clin Nutr*, 2013, 97(5):999-1092.
- [3] BEEZHOLD B, RADNITZ C, MCGRATH R E, et al. Vegans report less bothersome vasomotor and physical menopausal symptoms than omnivores [J]. *Maturitas*, 2018, 112:12-17.
- [4] LIU Z M, HO S C, XIE Y J, et al. Whole plant foods intake is associated with fewer menopausal symptoms in Chinese postmenopausal women with prehypertension or untreated hypertension [J]. *Menopause*, 2015, 22(5):496-504.
- [5] ABSHIRINI M, SIASSI F, KOOHDANI F, et al. Dietary total antioxidant capacity is inversely related to menopausal symptoms: a cross-sectional study among Iranian postmenopausal women [J]. *Nutrition*, 2018, 55/56:161-167.
- [6] LAGARI V S, LEVIS S. Phytoestrogens for menopausal bone loss and climacteric symptoms [J]. *J Steroid Biochem Mol Biol*, 2014, 139(2):294-301.
- [7] REED S D, LAMPE J W, QU C, et al. Self-reported menopausal symptoms in a racially diverse population and soy food consumption [J]. *Maturitas*, 2013, 75(2):152-158.
- [8] RUIZ-CABELLO P, COLL-RISCO I, ACOSTA-MANZANO P, et al. Influence of the degree of adherence to the Mediterranean diet on the cardiometabolic risk in peri and menopausal women. The Flamenco project [J]. *Nutr Metab Cardiovasc Dis*, 2017, 27(3):217-224.
- [9] GARCÍA SOTO Z M, MONTORO GARCÍA S, LEAL HERNÁNDEZ M, et al. Assessment of control of cardiovascular risk factors in obese postmenopausal women after monitoring a structured dietary education and exercise program (SISIFO Program) [J]. *Hipertens Riesgo Vasc*, 2016, 33(3):103-110.
- [10] WU L, CHEN R, MA D, et al. Effects of lifestyle intervention improve cardiovascular disease risk factors in community-based menopausal transition and early postmenopausal women in China [J]. *Menopause*, 2014, 21(12):1263-1268.
- [11] DORNELLAS A P S, BOLDARINE V T, PEDROSO A P, et al. High-fat feeding improves anxiety-type behavior induced by ovariectomy in rats [J]. *Front Neurosci*, 2018, 12:557.
- [12] MCCABE D, LISY K, LOCKWOOD C, et al. The impact of essential fatty acid, B vitamins, vitamin C, magnesium and zinc supplementation on stress levels in women: a systematic review [J]. *JB I Database System Rev Implement Rep*, 2017, 15(2):402-453.
- [13] WON M S, KIM S, YANG Y J. Comparison of health status and nutrient intake between depressed women and non-depressed women: Based on the 2013 Korea National Health and Nutrition Examination Survey [J]. *Clin Nutr Res*, 2016, 5(2):112-125.
- [14] LUCAS M, CHOCANO-BEDOYA P, SCHULZE M B, et al. Inflammatory dietary pattern and risk of depression among women [J]. *Brain Behav Immun*, 2014, 36:46-53.
- [15] SHIVAPPA N, STECK S E, HURLEY T G, et al. Designing and developing a literature-derived, population-based dietary inflammatory index [J]. *Public Health Nutr*, 2014, 17(8):1689-1696.
- [16] SHIVAPPA N, SCHOENAKER D A, HEBERT J R, 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.
- [17] SIEBLER S I, GRESSER U, RICHARTZ B M. The effects

- of nutritional juice supplementation on the extent of climacteric symptoms: an observational study [J]. *Evid Based Complement Alternat Med*, 2016; 2636542.
- [18] DUFF W R, KONTULAINEN S A, CANDOW D G, et al. Effects of low-dose ibuprofen supplementation and resistance training on bone and muscle in postmenopausal women: A randomized controlled trial [J]. *Bone Rep*, 2016, 5: 96-103.
- [19] KONG S H, KIM J H, HONG A R, et al. Dietary potassium intake is beneficial to bone health in a low calcium intake population: the Korean National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES) (2008-2011) [J]. *Osteoporos Int*, 2017, 28(5): 1577-1585.
- [20] KWON S J, HA Y C, PARK Y. High dietary sodium intake is associated with low bone mass in post-menopausal women: Korea National Health and Nutrition Examination Survey, 2008-2011 [J]. *Osteoporos Int*, 2017, 28(4): 1445-1452.
- [21] PARK Y, KIM J, SCRIMGEOUR A G, et al. Conjugated linoleic acid and calcium co-supplementation improves bone health in ovariectomised mice [J]. *Food Chem*, 2013, 140(1/2): 280-288.
- [22] PAE M, BAEK Y, LEE S, et al. Loss of ovarian function in association with a high-fat diet promotes insulin resistance and disturbs adipose tissue immune homeostasis [J]. *J Nutr Biochem*, 2018, 57: 93-102.
- [23] LAJOUS M, BIJON A, FAGHERAZZI G, et al. Egg and cholesterol intake and incident type 2 diabetes among French women [J]. *Br J Nutr*, 2015, 114(10): 1667-1673.
- [24] SAYÓN-OREA C, SANTIAGO S, CUERVO M, et al. Adherence to Mediterranean dietary pattern and menopausal symptoms in relation to overweight/obesity in Spanish perimenopausal and postmenopausal women [J]. *Menopause*, 2015, 22(7): 750-757.
- [25] SILVERSTEIN M G, KAPLAN J R, APPT S E, et al. Effect of soy isoflavones on thyroid hormones in intact and ovariectomized cynomolgus monkeys (*Macaca fascicularis*) [J]. *Menopause*, 2014, 21(10): 1136-1142.
- [26] LEE J H, LEE H S. Nutrient intake and urinary incontinence in Korean women: A propensity score-matched analysis from the Korea National Health and Nutrition Examination Survey data [J]. *Int J Urol*, 2017, 24(11): 793-797.
- [27] WAETJEN L E, LEUNG K, CRAWFORD S L, et al. Relationship between dietary phytoestrogens and development of urinary incontinence in midlife women [J]. *Menopause*, 2013, 20(4): 428-436.
- [28] CARMIGNANI L O, PEDRO A O, MONTEMOR E B, et al. Effects of a soy-based dietary supplement compared with low-dose hormone therapy on the urogenital system: a randomized, double-blind, controlled clinical trial [J]. *Menopause*, 2015, 22(7): 741-749.
- [29] DUNNERAM Y, GREENWOOD D C, CADE J E. Diet, menopause and the risk of ovarian, endometrial and breast cancer [J]. *Proc Nutr Soc*, 2019, 78(3): 438-448.
- [30] FUCIC A, GAMULIN M, FERENCIC Z, et al. Environmental exposure to xenoestrogens and oestrogen related cancers: reproductive system, breast, lung, kidney, pancreas, and brain [J]. *Environ Health*, 2012, 11(S1): S8.
- [31] MULHOLLAND H G, MURRAY L J, CARDWELL C R, et al. Dietary glycaemic index, glycaemic load and breast cancer risk: a systematic review and meta-analysis [J]. *Br J Cancer*, 2008, 99(7): 1170-1175.
- [32] ORGEL E, MITTELMAN S D. The links between insulin resistance, diabetes, and cancer [J]. *Curr Diab Rep*, 2013, 13(2): 213-222.
- [33] LARSSON S C, KUMLIN M, INGELMAN-SUNDBERG M, et al. Dietary long-chain n-3 fatty acids for the prevention of cancer: a review of potential mechanisms [J]. *Am J Clin Nutr*, 2004, 79(6): 935-945.
- [34] CALDER P C. Omega-3 polyunsaturated fatty acids and inflammatory processes: nutrition or pharmacology? [J]. *Br J Clin Pharmacol*, 2013, 75(3): 645-662.
- [35] BERQUIN I M, MIN Y, WU R, et al. Modulation of prostate cancer genetic risk by omega-3 and omega-6 fatty acids [J]. *J Clin Invest*, 2007, 117(7): 1866-1875.
- [36] DUNNERAM Y, GREENWOOD D C, BURLEY V J, et al. Dietary intake and age at natural menopause: results from the UK Women's Cohort Study [J]. *J Epidemiol Community Health*, 2018, 72(8): 733-740.
- [37] BOUTOT M E, PURDUE-SMITHE A, WHITCOMB B W, et al. Dietary protein intake and early menopause in the nurses' health study II [J]. *Am J Epidemiol*, 2018, 187(2): 270-277.
- [38] PURDUE-SMITHE A C, WHITCOMB B W, SZEGDA K L, et al. Vitamin D and calcium intake and risk of early menopause [J]. *Am J Clin Nutr*, 2017, 105(6): 1493-1501.
- [39] 邓婷鹤. 人口老龄化进程中的食物消费变化研究 [D]. 北京: 中国农业大学, 2017.