

文章编号 1006-8147(2022)02-0191-05

论著

天津市社区老年人膳食种类及膳食多样性与认知变化关联的前瞻性研究

竹丽萍¹,熊英²,吴晓敏¹,马菲¹

(1.天津医科大学公共卫生学院流行病与卫生统计学系,天津 300070;2.天津南开区王顶堤医院社区科,天津 300190)

摘要 目的:探讨老年人膳食种类及膳食多样性与认知变化的关联。方法:采用前瞻性队列研究,于2011年整群抽样选取65岁及以上社区老年人作为研究对象。2011—2019年逐年随访测试参与者的认知状况。研究对象的基线饮食信息采用膳食频率问卷获得,通过《中国居民膳食指南(2016)》推荐摄入量计算膳食多样性指数;采用韦氏成人智力量表(修订版)测量智商值评估认知。广义线性混合回归模型分析老年人膳食种类、膳食多样性指数与认知变化的关联。结果:共纳入研究对象509名,中位随访时间为3年。广义线性混合模型分析结果显示,禽畜肉与总智商($\beta=0.01, P=0.03$)、言语智商($\beta=0.01, P=0.01$)变化关联有统计学意义,蛋类与操作智商变化关联有统计学意义($\beta=0.01, P=0.01$),即较高摄入禽畜肉、蛋类可延缓老年人智商改变;豆类及制品与总智商($\beta=-0.01, P<0.01$)、言语智商($\beta=-0.01, P<0.01$)、操作智商($\beta=-0.01, P<0.01$)变化关联有统计学意义,谷薯与言语智商变化关联有统计学意义($\beta=-0.00, P=0.03$)、水果与操作智商变化关联有统计学意义($\beta=-0.01, P=0.03$),咸菜与总智商($\beta=-0.02, P=0.02$)、言语智商($\beta=-0.01, P=0.02$)、操作智商($\beta=-0.02, P=0.01$)变化关联有统计学意义,即较高摄入豆类及制品、谷薯、水果、咸菜可加快老年人智商改变;较高膳食多样性指数与言语智商变化关联有统计学意义($\beta=0.47, P=0.02$)。结论:禽畜肉、蛋类可延缓老年人认知减退;豆类及制品、谷薯、水果、咸菜可加速老年人认知减退;较高膳食多样指数与延缓老年人认知变化有显著关联。

关键词 老年人;认知;膳食多样性;广义线性混合模型;前瞻性队列研究

中图分类号 R153.3

文献标志码 A

A prospective study on the association between dietary types, dietary diversity and cognitive changes among community-based elderly in Tianjin

ZHU Li-ping¹, XIONG Ying², WU Xiao-min¹, MA Fei¹

(1. Department of Epidemiology and Health Statistics, School of Public Health, Tianjin Medical University, Tianjin 300070, China; 2. Department of Community, Wangdingdi Hospital, Nankai District, Tianjin 300190, China)

Abstract Objective: To explore the relationship between dietary types, dietary diversity and cognitive change in the elderly. **Methods:** A prospective cohort study was used in this study. A cluster sampling method was used to select community seniors aged 65 years and older as subjects in 2011. Participants were followed up once a year from 2011 to 2019 for cognitive status. The baseline dietary information of subjects was investigated by dietary frequency questionnaire, and dietary diversity index was calculated based on the recommended intake of Dietary Guidelines for Chinese Residents (2016). Wechsler Adult Intelligence Scale(revised) was used to measure IQ to assess cognition. Generalized linear mixed regression model was used to analyze the association between dietary types, dietary diversity index and cognitive change in the elderly. **Results:** A total of 509 subjects were included with a median follow-up of 3 years. Analysis results of generalized linear mixed model show that there was statistical association between poultry meat and full IQ ($\beta=0.01, P=0.03$) and verbal IQ ($\beta=0.01, P=0.01$), and between eggs and performance IQ ($\beta=0.01, P=0.01$). High intake of poultry meat and eggs can delay IQ decline in the elderly. There was statistical association between beans and soybean products and full IQ ($\beta=-0.01, P<0.01$), verbal IQ ($\beta=-0.01, P<0.01$) and performance IQ ($\beta=-0.01, P<0.01$), between cereal potato and verbal IQ ($\beta=-0.00, P=0.03$), between fruit and performance IQ ($\beta=-0.01, P=0.03$), and between pickles and full IQ ($\beta=0.02, P=0.02$), verbal IQ ($\beta=-0.01, P=0.02$), performance IQ ($\beta=-0.02, P=0.01$). High intake of beans and soybean products, cereal potato, fruit, pickles can accelerate IQ decline in the elderly. Higher dietary diversity index was statistically associated with changes in verbal IQ ($\beta=0.47, P=0.02$). **Conclusion:** Poultry meat, and eggs can delay cognitive decline in older adults. Legumes and products, cereal potato, fruits and pickles can accelerate cognitive decline in older adults. Higher dietary diversity index was significantly associated with delayed changes in cognition in older adults.

Key words elderly; cognition; dietary diversity; generalized linear mixed model; prospective cohort study

基金项目 国家自然科学基金面上项目(81874261);中国营养学会-振东人体质与健康研究基金(CNS-ZD2019080)

作者简介 竹丽萍(1993-),女,硕士在读,研究方向:营养流行病学;通信作者:马菲, E-mail: mafei@tmu.edu.cn。

老年人认知减退是一个缓慢、不可逆的过程,给家庭和社会带来了沉重的负担,引起了社会各界的广泛关注^[1]。大量流行病学研究结果显示,饮食与老年人认知存在显著关联^[2-4]。膳食多样性指数是评价膳食多样性的常用方法之一,与传统单一的膳食或营养素对老年人认知的影响相比,膳食多样性指数可以评估各种食物相互作用,了解食物与认知之间的真正关联^[5]。本研究采用前瞻性队列研究,探讨老年人膳食种类及膳食多样性与认知变化的关联,对制定老年人合理膳食,早期预防认知减退具有深远意义。

1 对象与方法

1.1 研究对象 本研究采用整群抽样方法,从天津市南开区随机抽取园荫里社区、迎水道社区、盈江里社区、华苑小区社区4个社区,按照预先指定纳入标准对全部65岁以上老年人展开基线调查,并于2011—2019年展开逐年随访。纳入标准:(1)年龄在65岁及以上,在天津市稳定居住2年及以上。(2)无交流障碍。(3)处于自身慢性疾病平稳期。(4)能积极配合,独立自主完成调查问卷,并签署知情同意书。本研究经天津医科大学伦理委员会批准(TMuhMEC2010031)。

1.2 调查内容

1.2.1 人口信息 采用自行设计调查问卷收集信息,调查内容包括年龄、性别、受教育年限、生活习惯(吸烟史、饮酒史)、疾病史(高血压、心脏病、糖尿病、脑卒中),测量身高、体重,计算体重指数(BMI)。

1.2.2 膳食调查 采用食物频率问卷共收集33种食物,记重单位:g,设置膳食频率如下:“1.每天大于1次”、“2.每天1次”、“3.每周5~6次”、“4.每周3~4次”、“5.每周1~2次”、“6.每周<1次”、“7.从不”。根据食物的种类及归属,对研究对象食物摄入进行分类,形成13种食物类别:豆类及其制品、蛋类、禽畜肉、水产品类、牛奶及其制品、坚果、谷薯类、蔬菜、水果、茶叶、油炸食品、小吃零食、咸菜。

1.2.3 膳食多样性指数 将全部研究对象摄入的食物区分为如下9类:豆类及其制品、蛋类、禽畜肉、水产类、奶及其制品、坚果、蔬菜、水果、谷薯类;未被纳入分组的食物:茶叶、油炸食品、小吃零食、咸菜^[6]。纳入的9类食物根据《中国居民膳食指南(2016)》推荐摄入量范围,满足最低要求的记为1,否则为0;膳食多样性指数为9种食物的得分总和,最高分为9,最低分为0。

1.2.4 智商测量 韦氏成人智力量表(修订版)中11项,其中言语量表6项,包括知识、词汇、理解、算术、同

类、数字广度;操作量表5项,包括填图、木块图、图片排列、物体拼凑、数符号^[7]。将各项得分从对应年龄段的言语量表中查表得到各项量表分,并相加得到1个总分;同理将操作量表中量表分相加得到一个总分,再分别从对应年龄段的言语IQ表和操作IQ表中查得言语智商IQ值和操作智商IQ值。全量表分为言语量表总分与操作量表总分之和,并从对应年龄段的量表IQ表中查得总智商IQ值。

1.3 随访 研究对象完成基线调查后,2011—2019年每年完成1次认知功能的测试,每次随访内容一致。

1.4 质量控制 (1)研究采用统一的调查表,随访按相同标准要求使用一致调查表。(2)调查人员经严格统一的培训。(3)专业人员进行监督和指导。

1.5 统计学处理 采用SPSS26.0统计分析软件,广义线性混合模型分析膳食种类及膳食多样性指数与老年人认知变化的关联。检验水准 $\alpha=0.05$, P 为双侧概率值, $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般特征与认知的关联 本研究基线调查最初获取65岁以上老年人583名,排除逐次随访中失访人数53名(失访率9.09%),较多信息不完全且无法修正者21名,最终共509名研究对象纳入分析。参加随访老年人基线年龄为(78.82±6.56)岁;男性121名,占23.77%,女性388名,占76.23%;受教育年限为(14.33±3.07)年;BMI为(27.00±0.11)kg/m²;高血压327名,占64%;心脏病51名,占10%;糖尿病58名,占11%;脑卒中80名,占16%。经广义线性混合模型分析结果显示,高龄,男性,较低受教育年限,有吸烟史、饮酒史,患有心脏病、高血压、糖尿病与智商变化关联有统计学意义($P<0.01$),见表1。

2.2 膳食种类和认知的关联 校正年龄、性别、受教育年限、吸烟史、饮酒史、BMI、疾病史等混杂因素后,禽畜肉与总智商($\beta=0.01$, $P=0.03$)、言语智商($\beta=0.01$, $P=0.01$)变化关联有统计学意义,蛋类与操作智商变化关联有统计学意义($\beta=0.01$, $P=0.01$),即较高摄入禽畜肉、蛋类可延缓老年人智商改变。豆类及制品与总智商($\beta=-0.01$, $P<0.01$)、言语智商($\beta=-0.01$, $P<0.01$)、操作智商($\beta=-0.01$, $P<0.01$)变化关联有统计学意义,谷薯与言语智商变化关联有统计学意义($\beta=-0.00$, $P=0.03$),水果与操作智商变化关联有统计学意义($\beta=-0.01$, $P=0.03$),咸菜与总智商($\beta=-0.02$, $P=0.02$)、言语智商($\beta=-0.01$, $P=0.02$)、操作智商($\beta=-0.02$, $P=0.01$)变化关联有统计学意义,即较高摄入豆类及制品、谷薯、水果、咸菜可加快老年人智商改变(表2)。

表 1 老年人基线一般特征与认知关联

Tab 1 Association between basic characteristics and cognition of the elderly

指标	总智商				言语智商				操作智商			
	β	SE	F	P	β	SE	F	P	β	SE	F	P
年龄(岁)	-0.15	0.02	36.52	<0.01	-0.16	0.02	39.70	<0.01	-0.19	0.03	43.15	<0.01
性别			61.73	<0.01			74.77	<0.01			28.44	<0.01
女	3.19	0.41			3.40	0.39			2.49	0.47		
男	0				0				0			
受教育年限	0.69	0.06	151.55	<0.01	0.72	0.05	174.72	<0.01	0.68	0.06	113.20	<0.01
吸烟史			4.17	0.02			8.46	<0.01			3.77	<0.01
吸烟	0.34	0.44			-0.51	0.42			0.93	0.50		
已戒烟	-1.38	0.57			-2.26	0.59			-0.92	0.65		
不吸烟	0				0				0			
饮酒史			21.45	<0.01			6.23	0.01			23.08	<0.01
是	-2.10	0.45			1.10	0.44			-2.51	0.52		
否	0				0				0			
体重指数	0.17	0.03	27.04	<0.01	0.17	0.03	27.68	<0.01	0.20	0.04	29.52	<0.01
心脏病			0.38	0.54			5.05	0.03			0.06	0.80
是	-0.34	0.55			-1.19	0.53			-0.16	0.63		
否	0				0				0			
高血压			23.90	<0.01			33.55	<0.01			19.89	<0.01
是	-1.70	0.34			-1.96	0.34			-1.79	0.40		
否	0				0				0			
糖尿病			9.69	<0.01			9.53	<0.01			2.71	0.10
是	-1.66	0.53			-1.60	0.52			-1.01	0.62		
否	0				0				0			
脑卒中			3.13	0.07			3.73	0.05			0.73	0.39
是	-0.85	0.48			-0.91	0.47			0.48	0.56		
否	0				0				0			

表 2 膳食种类与随访中老年人认知变化的关联

Tab 2 Association between dietary types and cognitive change of the elderly during follow-up

指标	总智商				言语智商				操作智商			
	β	SE	F	P	β	SE	F	P	β	SE	F	P
豆类及制品	-0.01	0.00	26.15	<0.01	-0.01	0.00	13.64	<0.01	-0.01	0.00	29.80	<0.01
蛋类	0.00	0.00	1.27	0.26	0.00	0.00	0.21	0.64	0.01	0.00	6.67	0.01
禽畜类	0.01	0.00	4.49	0.03	0.01	0.00	7.03	0.01	0.00	0.00	0.00	0.95
水产类	0.00	0.00	0.23	0.63	0.00	0.00	1.05	0.31	0.00	0.00	1.04	0.31
奶及制品	0.00	0.00	0.00	0.96	0.00	0.00	0.19	0.66	0.00	0.00	0.23	0.64
坚果	-0.01	0.01	1.97	0.16	-0.02	0.01	3.63	0.06	0.00	0.01	0.13	0.72
谷薯	0.00	0.00	1.55	0.21	-0.00	0.00	4.58	0.03	0.00	0.00	0.17	0.68
蔬菜	0.00	0.00	0.81	0.37	0.00	0.00	0.76	0.38	0.00	0.00	2.18	0.14
水果	0.00	0.00	0.47	0.49	0.00	0.00	0.76	0.38	-0.01	0.00	4.31	0.04
茶叶	-0.02	0.09	0.08	0.78	0.01	0.08	0.02	0.89	-0.11	0.10	1.17	0.28
油炸食品	-0.01	0.01	0.95	0.33	0.00	0.01	0.01	0.94	-0.01	0.01	1.14	0.23
咸菜	-0.02	0.01	5.69	0.02	-0.01	0.01	4.92	0.03	-0.02	0.01	6.32	0.01
零食小吃	0.00	0.00	2.91	0.09	0.00	0.00	2.18	0.14	0.00	0.00	3.02	0.08

2.3 膳食多样性与认知的关联 本研究老年人膳食多样性指数为 2.96 ± 1.55 。排除其他混杂因素后,膳食多样性指数与言语智商变化关联有统计学意义($\beta=0.47, P=0.02$),即较高膳食多样性指数可延缓言语智商改变(表3)。

表3 膳食多样性指数与随访中老年人认知变化的关联

Tab 3 Association between dietary diversity index and cognitive change of the elderly during follow-up

因素	β	SE	F	P
总智商	0.32	0.20	2.62	0.11
言语智商	0.47	0.19	5.78	0.02
操作智商	0.35	0.23	2.31	0.13

3 讨论

老年人认知能力随着年龄的增长呈减退趋势。之前的研究表明,饮食与老年人认知存在关联^[3]。本研究通过前瞻性队列研究发现,摄入较高禽畜肉、蛋类可延缓老年人认知减退,而摄入较高豆类及制品、谷薯、水果、咸菜可加速其认知减退,并且较高膳食多样性指数与延缓认知减退有显著关联。

禽畜肉、蛋类延缓老年人认知减退的原因可能如下:首先,肉类食物中磷脂被机体消化吸收后释放出胆碱,进而合成乙酰胆碱等神经递质,可促进和改善大脑神经功能,对老年人的认知具有明显保护作用^[8-9]。蛋类富含蛋白质,且氨基酸组成与人体接近,蛋白质生物学价值较高。之前研究证明,摄入足量的蛋白质可以降低大脑皮质中 $A\beta 1-40$ 和 $A\beta 1-42$ 缩氨酸成分,减少 β 淀粉样蛋白沉积,从而降低了老年人认知障碍的风险^[10]。

豆类及制品、谷薯、水果、咸菜加速老年人认知减退的可能原因如下:首先老年人消化系统功能减退、代谢功能降低,豆类及制品中大量的蛋氨酸可能无法完全代谢。老年人长期食用豆制品会导致动脉管壁内皮细胞损伤,造成胆固醇和甘油三酯沉积于动脉管壁,使其硬化,形成动脉粥样硬化^[11]。继而可能造成老年人动脉粥样硬化性血管病的发生,通过额叶-皮质下纤维环路及长联络纤维的受损而引起认知障碍^[12],以注意力及执行功能障碍为主,而记忆及语言功能受损相对较轻^[13]。之前也有研究发现,老年人摄入较多豆制品会使认知受损风险增加^[14]。而谷薯主要以碳水化合物为主,老年人长期摄入较高的谷薯类食物会导致体内血糖过高,引起炎症反应,产生大量自由基加速脑细胞的氧化凋亡,导致大脑认知功能降低^[15],相关的研究也表明谷薯类食物会导致机体摄入过多碳水化合物引起机体血糖过高造成认知功能降低^[16]。另外水果主要以果糖、葡

萄糖、蔗糖为主。由于老年人糖耐量降低、血糖调节作用减弱、容易发生血糖过高,引起胰岛素抵抗^[17],导致 $A\beta$ 聚集, Tau 蛋白过度磷酸化以及中枢胆碱能系统功能障碍等^[18],从而加速认知减退。其次咸菜含盐量较高,长期食用可导致高血压患病率增加,后者可导致大脑皮层以及与认知关系密切的海马结构萎缩,加快脑白质变性,从而增加认知障碍风险^[19]。

另外,本研究发现较高膳食多样性指数与老年人言语智商存在显著关联。较高膳食多样性指数说明机体营养均衡,营养状况越好,人体在多种营养素相互作用下达到一个良好的平衡状态,较好的营养状况与良好的认知显著相关^[20],这与日本的一项研究结果相一致^[21]。膳食多样性指数升高,则老年人视觉和听力提高,以注意力为代表的认知能力显著增加^[22]。

本研究为前瞻性队列研究设计,进行了长期随访观察(9年),失访率相对较低(9.09%),同时控制了混杂因素对老年人膳食种类及膳食多样性与老年人认知的影响。但本研究并未对随访过程中老年人的膳食摄入变化进行分析,在以后研究中会对针对这一情况进行改善,为制定相关膳食干预措施提供科学依据。

参考文献:

- [1] 周良佳,马菲.老年轻度认知功能障碍影响因素的研究进展[J].现代预防医学,2013,40(2):306-311.
- [2] 张瑜,胡慧.老年人饮食摄入对认知功能障碍影响的研究进展[J].中国食物与营养,2019,25(12):5-9.
- [3] 殷召雪,任泽萍,荆刚,等.老年人肾健康相关膳食模式与认知障碍关系的队列研究[J].中华流行病学杂志,2019,40(4):427-432.
- [4] 殷召雪,任泽萍,徐小刚,等.基于降秩回归的血压相关膳食模式与老年人认知受损的关系[J].中华流行病学杂志,2018,39(6):781-785.
- [5] 廖章伊,张召锋.先验法膳食模式评分量表的研究进展[J].卫生研究,2019,48(2):334-339.
- [6] RUELL M T. Operationalizing dietary diversity: a review of measurement issues and research priorities[J]. J Nutr, 2003, 11(2): 133.
- [7] LANGM, MATTA M, PAROLIN L, et al. Cognitive profile of intellectually gifted adults: analyzing the Wechsler Adult Intelligence Scale[J]. Assessment, 2019, 26(5): 929-943.
- [8] CHEN Y C, JUNG C C, CHEN J H, et al. Association of dietary patterns with global and domain-specific cognitive decline in Chinese elderly[J]. J Am Geriatr Soc, 2017, 65(6): 1159-1167.
- [9] DALYR M, O'CONNELL S L, MUNDELL N L, et al. Protein-enriched diet, with the use of lean red meat, combined with progressive resistance training enhances lean tissue mass and muscle strength and reduces circulating IL-6 concentrations in elderly women: a cluster randomized controlled trial[J]. Am J Clin Nutr, 2014, 99(4): 899-910.

(下转第217页)

- epithelial mesenchymal transition of cancer cells and translation of Snail[J]. *Nat Commun*, 2019, 10(1):2065.
- [31] LIU W, RUAN T, JI X, et al. The gli1-snaill axis contributes to salmonella typhimurium-induced disruption of intercellular junctions of intestinal epithelial cells[J]. *Cell Microbiol*, 2020, 22(8): e13211.
- [32] LI K, GUO W, LI Z, et al. ALDH2 repression promotes lung tumor progression via accumulated acetaldehyde and DNA damage [J]. *Neoplasia*, 2019, 21(6):602-614.
- [33] HOU G, CHEN L, LIU G, et al. Aldehyde dehydrogenase -2 (ALDH2) opposes hepatocellular carcinoma progression by regulating AMP-activated protein kinase signaling in mice[J]. *Hepatology*, 2017, 65(5):1628-1644.
- [34] CHEN L, WU M, JI C, et al. Silencing transcription factor FOXM1 represses proliferation, migration, and invasion while inducing apoptosis of liver cancer stem cells by regulating the expression of ALDH2[J]. *IUBMB Life*, 2020, 72(2):285-295.
- [35] RAMAKRISHNAN S, GRANGER V, RAK M, et al. Inhibition of EZH2 induces NK cell-mediated differentiation and death in muscle-invasive bladder cancer[J]. *Cell Death Differ*, 2019, 26(10):2100-2114.
- [36] TOLEDO-GUZMAN M E, HERNANDEZ M I, GOMEZ-GALLEGOS A A, et al. ALDH as a stem cell marker in solid tumors[J]. *Curr Stem Cell Res Ther*, 2019, 14(5):375-388.
- [37] VIDOVIC D, HUYNH T T, KONDA P, et al. ALDH1A3-regulated long non-coding RNA NRAD1 is a potential novel target for triple-negative breast tumors and cancer stem cells[J]. *Cell Death Differ*, 2020, 27(1):363-378.
- [38] CHEN M H, WENG J J, CHENG C T, et al. ALDH1A3, the major aldehyde dehydrogenase isoform in human cholangiocarcinoma cells, affects prognosis and gemcitabine resistance in cholangiocarcinoma patients[J]. *Clin Cancer Res*, 2016, 22(16):4225-4235.
- [39] ISMAIL T, KIM Y, LEE H, et al. Interplay between mitochondrial peroxiredoxins and ROS in cancer development and progression[J]. *Int J Mol Sci*, 2019, 20(18):4407.

(2021-08-11 收稿)

(上接第 194 页)

- [10] WITT A V, FOKKER M, GELLNERR, et al. Caloric restriction improves memory in elderly humans [J]. *Proc Natl Acad Sci USA*, 2009, 106(4):1244-1260.
- [11] 傅维, 王芑. 论豆制品对人类健康的益处与危害[J]. *科技信息*, 2008, 15(29):713-715.
- [12] 艾璐璐, 陈小东, 张炳俊, 等. 动脉硬化性脑小血管病与阿尔茨海默病认知功能损害特征的比较 [J]. *中国卒中杂志*, 2020, 15(4):349-353.
- [13] GORELICK P B, SCUTERI A, SANDRAEB, et al. Vascular contributions to cognitive impairment and dementia; a statement for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association[J]. *Stroke*, 2011, 42(9):2672-2713.
- [14] XU X, XIAOS F, RAHARDJO T B, et al. Tofu intake is associated with poor cognitive performance among community-dwelling elderly in China[J]. *J Alzheimers Dis*, 2015, 43(2):669-675.
- [15] 束莉, 王力, 沈雁, 等. 运用调整的膳食平衡指数评价蚌埠市社区居民的膳食质量[J]. *卫生研究*, 2017, 46(2):266-271.
- [16] 胡亦新, 郭艺芳, 王磊. 老年高血压合并认知障碍诊疗中国专家共识(2021版)[J]. *中华老年多器官疾病杂志*, 2021, 20(4):241-253.
- [17] NOTA MHC, DEBBYV, Wiesmann M, et al. Obesity affects brain structure and function-rescue by bariatric surgery[J]. *Neurosci Biobehav Rev*, 2020, 108(108):646-657.
- [18] 刘学波, 张文彤, 郭瑞, 等. 高脂高果糖膳食影响脑认知功能的分子机制与研究进展[J]. *中国食品学报*, 2016, 16(10):1-9.
- [19] 胡亦新, 郭艺芳, 王磊. 老年高血压合并认知障碍诊疗中国专家共识(2021版)[J]. *中华老年多器官疾病杂志*, 2021, 20(4):241-253.
- [20] WANG H P, LIANG J, KUO L M, et al. Trajectories of nutritional status and cognitive impairment among older Taiwanese with hip fracture[J]. *J Nutr Health Aging*, 2017, 21(1):38-45.
- [21] OTSUKA R, NISHITA Y, TANGE C, et al. Dietary diversity decreases the risk of cognitive decline among elderly Japanese[J]. *Geriatr Gerontol Int*, 2017, 17(6):937-944.
- [22] SHIRASE H F, SIASS I F, QORBAN I M, et al. Higher dietary diversity is related to better visual and auditory sustained attention[J]. *Brit J Nutr*, 2016, 115(8):1470-1480.

(2021-07-25 收稿)