

文章编号:1000-8020(2022)03-0374-07

·调查研究·

浙江省40岁及以上人群膳食质量及其与 认知功能受损的相关性

竺舒维¹ 何梦洁² 苏丹婷² 邹艳² 刘骏¹

邓媛元¹ 陶阿慧¹ 章荣华² 连福治¹

1 杭州师范大学公共卫生学院,杭州 311121;

2 浙江省疾病预防控制中心,杭州 310051



摘要:目的 利用膳食平衡指数(diet balance index, DBI)评价浙江省40岁及以上人群的膳食质量,并分析其与认知功能的关系。方法 借助2018年中国健康与营养调查项目中的问卷调查和连续3天24小时膳食回顾法以及家庭调味品称重法收集浙江省40岁及以上人群的膳食数据,计算得到食物和能量摄入量,并应用膳食平衡指数法分析膳食质量和简易精神状态评价量表评估调查对象认知功能,利用多因素 Logistic 回归分析膳食质量与认知功能受损的相关性。结果 640名研究对象中有14.2%存在认知功能受损;单因素分析显示认知受损者谷类($P=0.001$)和其中米类及其制品($P<0.001$)以及蛋类($P=0.008$)摄入量高于认知正常者,而豆类摄入量($P=0.025$)低于认知正常者;认知受损者DBI评分中谷类($P=0.006$)和正端分($P=0.028$)高于认知正常者;多因素 Logistic 回归显示中度以上摄入过量与认知受损风险呈正相关($OR=2.486$, 95% CI 1.130~5.470, $P=0.024$)。结论 膳食摄入过量可能会增加浙江省中老年人认知功能受损的风险。

关键词:膳食平衡指数 膳食质量 米类及其制品 认知功能受损

中图分类号:R151 R153 文献标志码:A

DOI:10.19813/j.cnki.weishengyanjiu.2022.03.005

Association between the diet balance index-based dietary quality and cognitive function among Zhejiang population aged 40 years and older

Zhu Shuwei¹, He Mengjie², Su Danting², Zou Yan², Liu Jun¹,

Deng Yuanyuan¹, Tao Ahui¹, Zhang Ronghua², Lian Fuzhi¹

1 School of Public Health, Hangzhou Normal University, Hangzhou 311121, China;

2 Zhejiang Provincial Center of Disease Control and Prevention, Hangzhou 310051, China

ABSTRACT: OBJECTIVE To evaluation the dietary quality of Zhejiang population aged 40 years and older using the Dietary Balance Index (DBI) and to analyze the association between dietary quality and cognitive function. **METHODS** The dietary information was collected with the help of questionnaire survey, a 3-day dietary recall and household condiment weighing method from Zhejiang participants of the 2018 wave of the China Health and Nutrition Survey aged 40 years and older, and the food and energy

基金项目:中国健康与营养调查项目(No. R01-HD30880)

作者简介:竺舒维,女,硕士研究生,研究方向:公共卫生,E-mail:929566428@qq.com

通信作者:章荣华,男,主任医师,研究方向:营养与食品卫生学,E-mail:rhzhang@cdc.zj.cn;

连福治,男,副教授,研究方向:营养学,E-mail:fuzhi.lian@hznu.edu.cn

intakes were calculated. The cognitive function was assessed by the Mini Mental Status Examination. Dietary quality was evaluated using the DBI method. A multivariate Logistic regression model was used to examine the association between dietary quality and the risk of cognitive impairment. **RESULTS** Among 640 participants aged 40 years and older, 14.2% had cognitive impairment. Univariate analysis showed that those with cognitive impairment had higher cereal ($P=0.001$), particularly, higher rice and products intake ($P<0.001$), as well as higher egg intake ($P=0.008$) than those with normal cognitive function; while the intake of soybean and its product ($P=0.025$) was lower. Those with cognitive impairment had higher DBI score of cereal ($P=0.006$) and high bound score (HBS) ($P=0.028$) than those with normal cognitive function. After adjustment for possible confounding factors, Logistic regression showed that moderated and severe over-consumption was positively associated with cognitive impairment ($OR=2.486$, 95% CI 1.130–5.470, $P=0.024$). **CONCLUSION** Over-consumption may increase the risk of cognitive impairment among aged Zhejiang population, and should be used to prevent or reduce cognitive decline by improving the quality of the diet through a reasonable dietary mix.

KEY WORDS: diet balance index, dietary quality, rice and its products, cognitive impairment

随着人口的老龄化,认知能力下降和由此引起的神经退行性疾病,如阿尔兹海默症,已经成为巨大的公共卫生问题。膳食是影响认知功能的重要因素之一。研究显示,多种食物和食物成分对认知功能下降具有保护或减缓作用^[1-2]。另一方面,膳食作为一个整体,合理、均衡的食物搭配比强调单一食物成分的影响更加重要。流行病学研究显示,遵循健康的膳食模式,如地中海饮食模式、高血压防治饮食(dietary approach to stop hypertension, DASH)、结合地中海饮食和 DASH 饮食特征的 MIND 饮食(Mediterranean-DASH diet intervention for neurodegenerative delay),可以预防或延迟认知功能障碍的发生^[3]。

膳食平衡指数(dietary balance index, DBI)是基于中国居民膳食指南开发的,用于衡量居民膳食质量的一种指数式膳食模式评价方法^[4]。除用于膳食质量评价外,DBI 还被用于分析人群膳食质量与超重肥胖、糖尿病等疾病或健康状况的相关性^[5-6]。因此,本研究旨在通过膳食平衡指数评价浙江省 40 岁及以上人群的膳食质量,并分析其与认知功能的相关关系。

1 资料与方法

1.1 资料来源

本研究资料来自 2018 年中国健康与营养调查项目中浙江省的调查数据。共有 761 名 40 岁及以上中老年人完成了认知测试,排除膳食数据

缺失或总能量摄入异常(<1000 kcal/d 或 >3200 kcal/d)的参与者,最后共纳入 640 名研究对象。本研究通过中国疾病预防控制中心营养与健康所(No. 2019-024)和浙江省疾病预防控制中心(No. 2018-041)伦理委员会审查,所有对象均签署知情同意书。

1.2 研究方法

1.2.1 膳食评估 采用连续 3 天 24 小时膳食回顾法调查研究对象的食物摄入情况,并按食物成分表对食物进行分类,摄入量除以人日数得到各类食物的平均每日摄入量;采用称重法以家庭为单位调查 3 天内食用油及盐、糖等调味品的使用量,按能量摄入比例分配至各家庭成员平均每日摄入量中。

利用最新修订版 DBI₁₆ 的方法计算研究对象的膳食平衡指数。DBI₁₆ 由 8 个单项指标构成,分别为谷类食物、蔬菜水果、奶类及大豆类、动物性食物、纯能量食物(烹调用油、酒精饮料)、调味品(添加糖、食盐)、水和食物多样性^[4]。如果缺乏饮水量的数据,在评价时忽略。DBI₁₆ 评分包括正端分(high bound score, HBS)、负端分(low bound score, LBS)和膳食质量距(diet quality distance, DQD)。

HBS: 所有指标中正分相加的绝对值,分值范围 0~44。HBS 反映膳食中摄入过量的程度,分值为 0 表示无摄入过量,1~9 为较适宜,10~18 为低度摄入过量,19~27 为中度摄入过量,27 分

以上为高度摄入过量。

LBS:所有指标中负分相加的绝对值,分值范围 0~60。LBS 反映膳食中摄入不足的程度,分值为 0 表示无摄入不足,1~12 为较适宜,13~24 为低度摄入不足,25~36 为中度摄入不足,36 分以上为高度摄入不足。

DQD:所有指标分值的绝对值相加,分值范围 0~84。DOD 综合反映一个特定膳食中的问题,分值为 0 表示摄入不足与过量均不存在,1~17 为较适宜,18~34 为低度膳食失衡,35~50 为中度膳食失衡,50 以上为高度膳食失衡。

1.2.2 认知功能 通过汉化后的简易精神状态评价量表 (mini mental status examination, MMSE)^[7] 评估研究对象的认知功能。MMSE 量表分定向力、记忆力、注意力和计算力、回忆能力以及语言能力 5 个方面的认知能力,结果评定总分为 30 分。根据文化水平划分,将文盲 MMSE 得分 ≤ 18 分,小学文化程度者 MMSE 得分 ≤ 21 分,初中及以上文化程度者 MMSE 得分 ≤ 25 分者定义为存在认知功能受损^[7]。

1.2.3 协变量评价 分析中调整了年龄、性别、教育水平、婚姻状态、体质指数 (body mass index, BMI)、吸烟、饮酒、高血压史、糖尿病史、睡眠时间、运动频率、自我健康评估以及能量摄入等混杂因素。教育水平分为未受过教育,接受 1~6 年教育 (含 6 年) 和 6 年教育及以上;婚姻状态分为在婚和非在婚 (包括未婚,离异和丧偶);BMI 为体重除以身高的平方,分别采用人体脂肪测量仪和卷筒式量高尺进行体重和身高的测量;吸烟分为现在吸烟现在不吸烟;饮酒通过“过去一年内曾喝过啤酒、白酒或其他酒精饮料”来确定;高血压史和糖尿病史主要依据调查对象报告已诊断为高血压/糖尿病,或报告正在服用控制高血压/糖尿病的药物;运动频率分为不运动、每周 1~3 次和每周 4 次 (含 4 次) 以上;自我健康评估包括好、中等和差三类。

1.3 统计学分析

采用 SPSS 23.0 软件进行统计分析。食物的摄入量以及 DBI 的各项分值用中位数 M (P25, P75) 表示,其他数值变量用均数 \pm 标准差表示,分类变量用例数 (构成比) 表示。连续性变量组间比较采用独立样本 t 检验,计数资料样本率的比较采用卡方检验。采用 Mann-Whitney U 检验比较认知功能正常与认知受损组食物摄入量和 DBI 得分的差异。采用多因素 Logistic 回归分析评估 DBI 得分与认知功能受损关联程度 (OR 及

95% CI)。当 $P < 0.05$ (两侧) 时被认为有统计学意义。

2 结果

2.1 基本情况

640 名研究对象年龄为 (59.69 \pm 10.14) 岁,其中有 91 名 (14.2%) 存在认知功能受损。与认知正常者相比,认知受损者的年龄更大 [(62.44 \pm 9.19) 岁 *vs.* (59.23 \pm 10.22) 岁, $P = 0.004$], 女性比例较高 (17.5% *vs.* 10.7%, $P = 0.013$), 每周运动次数较少 ($P = 0.034$); 两组之间教育程度、BMI、婚姻状况、户籍、健康状况自评以及能量摄入没有显著差异。见表 1。

2.2 膳食质量与认知功能受损

由表 2 可见,认知受损者的谷类 ($P = 0.001$) 和蛋类 ($P = 0.008$) 摄入量均高于认知正常者,而豆类摄入量明显偏低 ($P = 0.025$)。谷类食物中,认知受损者的米类及其制品 ($P < 0.001$) 和根茎类 ($P = 0.017$) 摄入量高于认知正常者,而面类及其制品 ($P = 0.005$) 摄入量较低。蔬菜、水果、奶类、畜禽类等食物摄入量在两组间的差异无统计学意义。

2.3 DBI 评分

如表 3 所示,认知受损者谷类 DBI 得分显著高于认知功能正常者 ($P = 0.006$),其他类别食物 DBI 得分和膳食多样性评分在认知正常和认知受损者之间没有显著性差异。认知正常者和认知功能受损者之间 LBS 和 DOD 得分没有统计学差异,而认知受损者 HBS 得分显著高于认知正常者 ($P = 0.028$)。

2.4 DBI 分值分布

膳食不均衡问题,包括摄入不足和摄入过量,在浙江省 40 岁以上人群中均普遍存在。其中,有 74.2% 人群存在中度和高度膳食不均衡,中度及以上摄入不足和摄入过量的比例分别是 54.4% 和 20.3%。DQD 得分显示,认知受损者中度摄入不均衡比例 (78.0%) 明显高于认知正常者 (67.4%) ($P < 0.05$)。LBS 得分显示两组人群间摄入不足程度没有明显差异,HBS 得分在认知正常和认知受损者之间的分布存在明显差异,认知受损人群中较适宜的占比 (14.3%) 显著低认知正常者 (23.5%) ($P < 0.05$),见表 4。

2.5 DBI 得分与认知功能的关联性

多因素 Logistic 回归分析显示,总体不均衡 (DOD) 和摄入不足 (LBS) 程度与认知功能受损之间相关性没有统计学显著性。与摄入适宜者

表1 2018年浙江省40岁及以上认知功能正常与认知功能受损对象基本特征

变量	认知功能正常 (N=549)	认知功能受损 (N=91)	χ^2/t 值	P 值
MMSE 得分	28.07±2.73	20.05±4.34	$t=17.06$	<0.001
年龄/岁	59.23±10.22	62.44±9.19	$t=2.81$	0.004
性别			$\chi^2=6.14$	0.013
男性	276(89.3)	33(10.7)		
女性	273(82.5)	58(17.5)		
文化程度			$\chi^2=0.74$	0.691
未受过教育	73(83.0)	15(17.0)		
1~6年	183(86.7)	28(13.3)		
6年以上	293(85.9)	48(14.1)		
体质指数	23.90±3.08	23.73±3.31	$t=0.49$	0.600
婚姻状况			$\chi^2=0.88$	0.254
在婚	528(77.8)	85(22.2)		
非在婚	21(86.1)	6(13.9)		
户籍			$\chi^2=2.80$	0.094
城镇	168(89.4)	20(10.6)		
农村	381(84.3)	71(15.7)		
吸烟			$\chi^2=0.99$	0.319
现在吸烟	122(88.4)	16(11.6)		
不吸烟或过去吸烟	427(85.1)	75(14.9)		
过去一年饮酒			$\chi^2=1.17$	0.279
是	176(88.0)	24(12.1)		
否	373(84.8)	67(15.2)		
高血压			$\chi^2=1.57$	0.210
是	135(82.8)	28(17.2)		
否	414(86.8)	63(13.2)		
运动频率			$\chi^2=6.78$	0.034
不运动	379(69.0)	75(82.4)		
1~3次/周	53(9.7)	5(5.5)		
≥4次/周	117(21.3)	11(12.1)		
健康状况自评			$\chi^2=2.56$	0.278
好	314(57.2)	46(50.5)		
中等	202(36.8)	36(39.6)		
差	33(6.0)	9(9.9)		
能量摄入/(kcal/d)	1966.01±534.31	1960.74±546.02	$t=0.09$	0.928

注:MMSE(简易精神状态评价量表)得分、年龄、BMI、能量摄入以 $\bar{x}\pm s$ 表示,性别、文化程度、婚姻、户籍、吸烟、饮酒、高血压、运动频率和健康状况自评以 $n(r/\%)$ 表示

表 2 浙江省 40 岁及以上认知功能正常者与受损者各类食物的摄入量 [$M(P25, P75)$]

食物	合计	认知正常	认知受损	Z 值	P 值
谷类	330.84 (254.06, 440.40)	320.00 (246.51, 431.33)	383.24 (316.00, 466.67)	-3.36	0.001
米类及其制品	217.50 (144.00, 313.34)	213.33 (137.50, 300.00)	271.67 (200.00, 380.95)	-3.87	<0.001
面类及其制品	56.67 (11.25, 100.00)	58.33 (16.67, 100.00)	47.33 (0.00, 86.66)	-2.79	0.005
根茎类	0.00 (0.00, 30.25)	0.00 (0.00, 25.04)	0.00 (0.00, 50.00)	-2.39	0.017
蔬菜	266.67 (184.18, 365.39)	265.04 (182.51, 364.71)	286.66 (190.57, 372.67)	-1.16	0.247
水果	0.00 (0.00, 72.70)	0.00 (0.00, 68.79)	7.25 (0.00, 90.90)	-0.75	0.454
奶类	0.00 (0.00, 0.00)	0.00 (0.00, 0.00)	0.00 (0.00, 0.00)	-1.13	0.259
豆类	3.85 (0.00, 12.38)	4.50 (0.00, 13.09)	0.00 (0.00, 9.62)	-2.25	0.025
畜禽类	97.72 (50.00, 146.67)	100.00 (50.00, 149.64)	86.87 (46.00, 135.97)	-1.27	0.205
水产类	41.67 (5.00, 86.67)	42.94 (8.67, 86.67)	39.33 (0.00, 82.60)	-1.02	0.308
蛋类	20.00 (0.00, 40.00)	18.40 (0.00, 39.28)	29.17 (2.93, 51.60)	-2.65	0.008
烹调油	33.28 (19.59, 48.17)	33.97 (20.06, 49.69)	31.55 (18.11, 44.26)	-1.26	0.207
盐	6.44 (4.21, 9.74)	6.45 (4.13, 9.77)	6.04 (4.63, 9.41)	-0.04	0.968

表 3 浙江省 40 岁及以上认知功能正常者与认知受损者膳食平衡指数评分 [$M(P25, P75)$]

食物	合计	认知正常	认知受损	Z 值	P 值
谷类得分	6 (2, 12)	6 (2, 12)	8 (4, 12)	-2.73	0.006
蔬菜及水果得分	-7 (-8, -6)	-7 (-8, -6)	-7 (-8, -5)	-1.65	0.098
奶类及大豆得分	-10 (-12, -7)	-10 (-12, -7)	-11 (-12, -8)	-1.89	0.059
动物性食物得分	-1 (-4, 2)	-1 (-4, 2)	-1 (-4, 4)	-0.56	0.574
纯能量食物得分	2 (0, 5)	2 (0, 5)	1 (0, 4)	-1.17	0.244
调味品得分	1 (0, 3)	1 (0, 3)	2 (0, 3)	-0.30	0.761
膳食多样性得分	-5 (-6, -4)	-5 (-6, -4)	-5 (-6, -4)	-0.72	0.472
LBS	25 (21, 29)	25 (21, 29)	25 (22, 29)	-0.03	0.976
HBS	14 (10, 18)	14 (10, 17)	15 (12, 19)	-2.20	0.028
DQD	39 (34, 44)	39 (34, 44)	40 (36, 45)	-1.42	0.156

注: LBS: 负端分; HBS: 正端分; DQD: 膳食质量距

表 4 浙江省 40 岁及以上认知功能正常者与受损者膳食平衡指数指标分布

指标		较适宜/%	低度/%	中度/%	高度/%
总体不均衡(膳食质量距)	总计	0.0	25.8	68.9	5.3
	认知正常	0.0	27.1	67.4 ⁽¹⁾	5.5
	认知受损	0.0	17.6	78.0	4.4
摄入不足(负端分)	总计	0.5	45.1	53.8	0.6
	认知正常	0.5	45.2	53.8	0.5
	认知受损	0.0	45.1	53.8	1.1
摄入过量(正端分)	总计	22.0	57.5	20.1	0.2
	认知正常	23.5 ⁽¹⁾	57.4	18.9	0.2
	认知受损	14.3	58.2	27.5	0.0

注: 采用卡方检验, (1) $P < 0.05$

(HBS 0~9)相比,中度以上摄入过量者(HBS ≥ 19)存在认知功能受损的风险增加1.34倍($OR = 2.34, 95\% CI 1.14 \sim 4.81; P = 0.020$);调整年龄和性别,以及进一步调整教育程度、婚姻状态、户籍、BMI、吸烟、饮酒、高血压史、糖尿病史、睡眠时

间、运动频率、自我健康评估以及能量摄入等混杂因素后,膳食摄入过量依然是认知功能受损的危险因素,中度以上摄入过量者认知功能损害的风险是摄入适宜者的2.49倍($OR = 2.49, 95\% CI 1.13 \sim 5.47, P = 0.024$)(表5)。

表5 正端分与认知受损的Logistic回归分析结果

	较适宜	低度摄入过量		中度以上摄入过量	
		OR (95% CI)	P 值	OR (95% CI)	P 值
模型 1 ⁽¹⁾	1.00 (参照)	1.66 (0.87~3.14)	0.122	2.34 (1.14~4.81)	0.020
模型 2 ⁽²⁾	1.00 (参照)	1.57 (0.82~2.99)	0.173	2.24 (1.08~4.64)	0.029
模型 3 ⁽³⁾	1.00 (参照)	1.65 (0.84~3.24)	0.150	2.49 (1.13~5.47)	0.024

注:(1)模型1未调整;(2)模型2针对年龄和性别进行调整;(3)模型3针对年龄、性别、教育程度、婚姻状态、户籍、体质指数、吸烟、饮酒、高血压史、糖尿病史、睡眠时间、运动频率、自我健康评估以及能量摄入进行调整

3 讨论

DBI是何宇纳等^[4]以中国居民膳食指南和平衡膳食宝塔为依据建立的膳食质量评价指标,被广泛用于评价群体和个体膳食摄入情况,探讨膳食质量与健康或疾病的关系。DBI基于中国人的膳食特点,除了评价各食物组摄入不足和过量外,还通过膳食多样性评价、总体摄入不足和摄入量评价,以及总体膳食平衡程度评价反应群体和个体的膳食质量。何宇纳等^[4]利用DBI₁₆评价2012年中国居民营养与健康调查中18~79岁成年人的膳食状况,发现有74.0%的人存在中度和高度膳食不均衡,摄入不足(中度+高度73.6%)普遍程度高于摄入量(27.9%)。与全国调查结果相似,本研究所有调查对象均存在一定程度的膳食不均衡问题,其中有74.2%人群存在中度和高度膳食不均衡,中度及以上摄入量不足和摄入量过量的比例分别是54.4%和20.3%。由此可见,膳食摄入不均衡是中国人群普遍存在的问题,可直接影响人群健康状况。

虽然大部分证据均显示合理健康的膳食对衰老相关认知功能下降具有保护作用^[8],多数研究主要关注膳食模式中的特定食物或营养素对认知功能的影响^[1],仅有少数研究从膳食平衡角度探讨膳食总体质量对认知功能的影响^[9]。本研究以膳食平衡指数作为膳食质量指标,发现认知受损者膳食摄入量显著高于认知正常者;调整各种混杂因素后,与不存在摄入量过量者相比,中度和高度摄入量过量者存在认知功能受损的风险为2.49($OR = 2.49, 95\% CI 1.13 \sim 5.47, P = 0.024$);DBI单项评分显示,认知受损者较高的摄入量程度主要是来自于谷类食物摄入过多。研究还显示,认知功能受损者谷类食物总摄入量显著高于认知功能正常者。谷类食物中米类及其制

品的摄入量也是认知功能受损者高于认知功能正常者,而面类及其制品摄入量在认知功能受损者中则相对较低。考虑到米类及其制品是中国南方人群的主食,米类及其制品摄入过多可能对认知功能具有不良影响。

本研究发现摄入量过量会增加认知功能受损的风险,且认知受损者谷类DBI评分和谷类食物总摄入量均高于认知正常者;同时研究还显示,谷类制品中,认知受损者的米类及其制品和根茎类摄入量高于认知正常者,而面类及其制品低于正常者。谷类食物所含碳水化合物是人类能量的主要来源,其营养价值取决于其种类、生长环境以及加工过程。对于认知功能,不少研究显示添加糖的摄入与认知功能受损相关联,而以富含膳食纤维为特征的全谷类食物的摄入与更好的认知功能以及较低风险的神经退行性疾病有关^[10]。由于本研究的浙江人群饮食中的谷类食物主要以精加工的大米为主(谷物食物中米类所占比例的中位数为72.42%),可以一定程度上解释谷类食物过量摄入对认知功能的不良影响。

本研究还显示,认知功能受损者具有较高的蛋类摄入量,而豆类食物摄入相对较低。蛋类对认知功能的影响尚未有定论,有研究认为蛋类摄入对于老年人认知功能具有保护作用^[11],也有研究认为二者不存在显著性关联^[12]。豆类食物中异黄酮通常被认为对认知具有保护作用^[13]。然而,由于未调整其他混杂因素,本研究中认知功能正常与受损者之间蛋类和豆类的摄入的差异还需要进一步分析。

本研究从膳食平衡角度证明了合理膳食模式对老年认知具有保护作用,但也存在局限性。首先,作为横断面研究,因果论证的证据相对较弱;其次,本研究膳食评估采用3天24小时膳食回顾

法,该法主要反应短时间内参与者的饮食情况,不一定能准确反映研究对象的长期饮食习惯;第三,受样本量的限制,其他食物种类与认知功能的相关性可能无法在本研究中显示。尽管存在上述局限性,本研究为进一步探讨膳食平衡对认知功能的影响以及通过膳食调整改善认知功能或预防认知功能下降提供了证据。

综上所述,本研究结果提示,对于浙江省人群,避免特定食物,尤其是米类食物的过量摄入,通过合理的膳食搭配改善膳食质量,是减少认知损伤风险的重要策略。

参考文献

- [1] BARBARESKO J, LELLMANN A W, SCHMIDT A, et al. Dietary factors and neurodegenerative disorders: an umbrella review of meta-analyses of prospective studies [J]. *Adv Nutr*, 2020, 11(5) : 1161-1173.
- [2] SCARMEAS N, ANASTASIOU C A, YANNAKOULIA M. Nutrition and prevention of cognitive impairment [J]. *Lancet Neurol*, 2018, 17(11) : 1006-1015.
- [3] CHEN X, MAGUIRE B, BRODATY H, et al. Dietary patterns and cognitive health in older adults: a systematic review [J]. *J Alzheimers Dis*, 2019, 67(2) : 583-619.
- [4] 何宇纳, 房玥晖, 夏娟. 中国膳食平衡指数的修订:DBI_16 [J]. *营养学报*, 2018, 40(6) : 526-530.
- [5] 程凯, 李李, 阮亮, 等. 合肥市 45~60 岁中年人群膳食平衡指数和代谢综合征关系研究 [J]. 2016, 22(4) : 82-85.
- [6] 王娴, 潘研, 巴明玉, 等. 应用膳食平衡指数分析郑州市 18~45 岁青年人群膳食因素与 2 型糖尿病的关系研究 [J]. *现代预防医学*, 2019, 49(19) : 3490-3495.
- [7] KATZMAN R, ZHANG M Y, OUANG YA Q, et al. A Chinese version of the mini-mental state examination; impact of illiteracy in a Shanghai dementia survey [J]. *J Clin Epidemiol*, 1988, 41(10) : 971-978.
- [8] FORTUNE N C, HARVILLE E W, GURALNIK J M, et al. Dietary intake and cognitive function: evidence from the Bogalusa Heart Study [J]. *Am J Clin Nutr*, 2019, 109(6) : 1656-1663.
- [9] DING K, ZHOU H, GAO T, et al. Dietary patterns and cognitive function in older adults residing in rural China [J]. *Asia Pac J Clin Nutr*, 2021, 30(2) : 253-262.
- [10] MUTH A K, PARK S Q. The impact of dietary macronutrient intake on cognitive function and the brain [J]. *Clin Nutr*, 2021, 40(6) : 3999-4010.
- [11] SUKIK L, LIU J, SHI Z. Association between egg consumption and cognitive function among Chinese adults: long-term effect and interaction effect of iron intake [J]. *Br J Nutr*, 2021, 3: 1-10.
- [12] AN R, LI D, MCCAFFREY J, et al. Whole egg consumption and cognitive function among US older adults [J]. *J Hum Nutr Diet*, 2021, 4:28.
- [13] CUI C, BIRRU R L, SNITZ B E, et al. Effects of soy isoflavones on cognitive function: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials [J]. *Nutr Rev*, 2020, 78(2) : 134-144.

收稿日期:2022-01-07

(上接第 366 页)

- [7] 中国营养学会. 中国居民膳食营养素参考摄入量 (2013 版)[M]. 北京:科学出版社, 2014.
- [8] 孙长颢. 营养与食品卫生学[M]. 8 版. 北京:人民卫生出版社, 2017.
- [9] 杨月欣, 葛可佑. 中国营养科学全书(上册)[M]. 2 版. 北京:人民卫生出版社, 2019.
- [10] 国家卫生健康委疾病预防控制局. 中国居民营养与慢性病状况报告(2020 年)[M]. 北京:人民卫生出版社, 2020.
- [11] 赵丽云, 何宇纳. 中国居民营养与健康状况监测报告之一:2010—2013 年膳食与营养素摄入状况[M]. 北京:人民卫生出版社, 2018.
- [12] 朴建华, 霍军生. 中国居民营养与健康状况监测报告之二:2010—2013 年居民体质与营养状况[M]. 北京:人民卫生出版社, 2019.

收稿日期:2021-08-24