

# 广西地区 35 ~ 74 岁居民膳食多样化与高血压关系分析

黄秋菊<sup>1,2</sup>, 欧柳娟<sup>1</sup>, 陈曼琳<sup>1</sup>, 吴晓林<sup>1</sup>, 文俊上<sup>1</sup>, 覃鑫<sup>1</sup>, 曾小云<sup>1,3</sup>,  
苏莉<sup>1</sup>, 何敏<sup>1</sup>, 余红平<sup>1</sup>, 仇小强<sup>1</sup>, 刘顺<sup>1</sup>, 黄东萍<sup>1</sup>

1. 广西医科大学公共卫生学院, 广西 南宁 530021; 2. 柳州市人民医院; 3. 桂林医学院

**摘要:**目的 以膳食多样化评分为评价指标, 了解广西地区 35 ~ 74 岁居民膳食多样化与高血压情况, 并分析膳食多样化与该人群发生高血压的关系, 为改进本地区膳食多样性, 从膳食上控制高血压提供参考依据。方法 本次研究采用现况研究方式进行, 研究对象来自于“广西少数民族自然人群慢性病前瞻性队列研究”中 35 ~ 74 岁广西居民, 对其进行了基线调查和体格测量。通过食物频率调查表, 计算膳食多样性评分(Dietary diversity score, DDS), 采用二元 logistic 回归模型探讨其与高血压发生的关系, 并进一步采用限制性立方样条模型探讨 DDS 与高血压的剂量 - 反应关系。结果 本研究共纳入 12 896 名研究对象, 筛选出 4 541 名(35.21%) 高血压患者。广西地区 35 ~ 74 岁居民 DDS 为(5.45 ± 1.39) 分。研究对象谷薯类食物摄入频率高, 乳制品的摄入频率较低。DDS 进行二元 logistic 回归分析模型结果显示, 在调整相关混杂因素后, DDS 是高血压的保护因素( $OR = 0.95, 95\% CI: 0.92 \sim 0.98, P = 0.001$ )。限制性立方样条模型结果显示, DDS 与高血压患病风险之间呈线性剂量 - 反应关系( $P_{总趋势} < 0.05, P_{非线性} = 0.787$ ), 随着 DDS 的升高, 高血压的患病风险呈线性降低。结论 广西地区 35 ~ 74 岁居民高血压患病率较高, 膳食多样化程度较低, 增加居民膳食多样化可能可以降低高血压的发生率。

**关键词:** 广西居民; 膳食多样化; 高血压

中图分类号: R544.1 文献标志码: A 文章编号: 1003 - 8507(2024)08 - 1406 - 07

DOI: 10.20043/j.cnki.MPM.202311361

## Relationship between dietary diversity and hypertension among residents aged 35 - 74, Guangxi

HUANG Qiu - ju\*, OU Liu - juan, CHEN Man - lin, WU Xiao - lin, WEN Jun - shang, QIU Xin,  
ZENG Xiao - yun, SU Li, HE Min, YU Hong - ping, QIU Xiao - qiang, LIU Shun, HUANG Dong - ping

\* School of Public Health, Guangxi Medical University, Nanning, Guangxi 530021, China

**Abstract: Objective** To evaluate the relationship between dietary diversity and hypertension among residents aged 35 - 74 in the Guangxi Province, to analyze the association between dietary diversity and hypertension by assessing the Dietary Diversity Score (DDS), and to provide reference for improving dietary diversity and controlling hypertension in the local population.

**Methods** This cross - sectional study included participants from the Prospective Cohort Study on Chronic Diseases in Guangxi Ethnic Minority Population. Baseline surveys and physical measurements were conducted on residents aged 35 - 74. A dietary diversity score (DDS) was calculated based on a food frequency questionnaire. Binary logistic regression models were used to explore the relationship between DDS and hypertension, and restricted cubic spline models were used to examine the dose - response relationship between DDS and hypertension. **Results** A total of 12 896 participants were included, among whom 4541 (35.21%) were diagnosed with hypertension. The mean DDS of residents aged 35 - 74 in Guangxi was (5.45 ± 1.39). The consumption frequency of cereals and tubers was high, while the intake of dairy products was relatively low. The binary logistic regression analysis showed that after adjusting for confounding factors, DDS was a protective factor for hypertension ( $OR = 0.95, 95\% CI: 0.92 - 0.98, P = 0.001$ ). The restricted cubic spline model demonstrated a linear dose - response relationship between DDS and hypertension ( $P_{overall\ trend} < 0.05, P_{non - linearity} = 0.787$ ). As DDS increased, the risk of hypertension linearly decreased. **Conclusion** The prevalence of hypertension is high among residents aged 35 - 74 in the Guangxi Province, while the level of dietary diversity is relatively low. Increasing dietary diversity may help reduce the

基金项目: 国家重点研发计划 (2017YFC09071030)

作者简介: 黄秋菊 (1973—), 女, 硕士在读, 研究方向: 营养与食品卫生学; 欧柳娟 (1999—), 女, 硕士在读, 研究方向: 营养与食品卫生学

通信作者: 黄东萍, E - mail: dongpinghuang@gxmu.edu.cn; 刘顺, E - mail: liushun@gxmu.edu.cn

incidence of hypertension.

**Keywords:** Guangxi residents; Dietary Diversity Score; Hypertension

高血压疾病因其患病率高、增长速度快、疾病负担重,已成为全球突出的公共卫生问题,也是导致城乡居民心血管疾病死亡的最重要的危险因素<sup>[1-2]</sup>。高血压的发生是多种因素共同作用的结果,其中膳食对高血压的发生发展具有重要的影响<sup>[3-4]</sup>。膳食多样化(Dietary diversity, DD)是指膳食中包含多种同类或不同类的食物<sup>[5-7]</sup>。膳食多样化评价指标主要是基于食物组的膳食多样化评分(Dietary diversity score, DDS), DDS 都可以简单而又有效地分析评价膳食营养素的充足状态及膳食整体质量<sup>[5,8]</sup>。然而,有关广西地区居民膳食多样化报道较少,与高血压关系的研究更未见报道。本研究基于广西少数民族自然人群慢性病前瞻性队列研究,了解广西地区膳食多样化与高血压的关联,为制定合理的膳食指南及预防高血压提供理论基础。

## 1 研究对象与方法

**1.1 研究对象** 本研究对象来自“华南自然人群队列”的子课题“广西少数民族自然人群慢性病前瞻性队列研究”项目,该项目采用现况研究方式,首先进行基线调查,通过问卷调查收集研究对象的健康状况、行为生活方式等相关信息,分别招募了职业人群、城镇人群和农村人群开展研究。该研究通过了广西医科大学伦理委员会的审查,已征得所有研究对象知情同意并签署了知情同意书。经过统一培训的调查人员,采用面对面问卷调查的形式收集研究对象信息。调查内容包括研究对象的一般情况、个人健康状况、吸烟情况、饮食情况方面的内容。纳入标准:(1)籍贯为广西,并在当地居住 5 年以上;(2)年龄 $\geq 35$  岁且 $\leq 74$  岁;(3)神志清楚,能正常交流;(4)自愿参加,签署知情同意书。经筛选,本研究最终纳入研究对象 12 896 名广西居民作为研究对象。

**1.2 膳食频率调查和膳食多样化评估** 研究对象的膳食摄入情况通过膳食频率问卷收集,膳食消费频率选项包括每天、5~6 天/周、3~4 天/周、1~2 天/周、 $\leq 3$  次/月、不吃或极少吃。根据《中国膳食指南(2022)》<sup>[9]</sup>并结合广西地区饮食习惯,问卷内容包括 9 个食物组:1)谷薯类食物,包括大米、面食、杂粮类食品等;2)蔬菜类食物,包括新鲜蔬菜、咸菜等;3)水果类食物;4)畜禽肉类食物,包括畜肉类及制品、家禽及制品;5)水产品类食物,包括鱼/虾/贝等;6)蛋类食物,包括蛋类及制品等;7)奶及奶制品类,包括牛奶/酸奶等;8)坚果类食物,包括花生/核桃/杏仁等;9)油

脂类食物,包括甜食/点心/蛋糕等。膳食多样化评分(DDS)计算方法为每一类食物每周至少有 1 天消费计 1 分,其他摄入食用频率计 0 分,同一种类食物不重复计分,不计消费次数和数量,得分范围为 0~9 分,分数越高代表膳食多样性越好<sup>[10-12]</sup>。

**1.3 相关定义** 采用《成人体重标准》<sup>[13]</sup>,计算身体质量指数(Body Mass Index, BMI): $BMI = \text{体重}(\text{kg}) / [\text{身高}(\text{m})]^2$ 。将人群分为正常(18.5~23.9 kg/m<sup>2</sup>)、偏瘦( $< 18.5$  kg/m<sup>2</sup>)、超重和肥胖( $\geq 24.0$  kg/m<sup>2</sup>)。高血压的评定采用以下标准进行,满足条件之一即为高血压:(1)自我报告有高血压;(2)目前正在服用降压药;(3)研究对象在静坐 5 min 后,连续两次测量高血压,每次测量间隔至少 1 min:平均收缩压 $\geq 140$  mm Hg和(或)平均舒张压 $\geq 90$  mm Hg<sup>[1]</sup>。

**1.4 数据处理与统计分析** 研究对象一般资料采用频数、构成比、 $\bar{x} \pm s$  等进行统计描述;采用独立样本 *t* 检验和方差分析比较不同人群膳食多样化得分;采用 Wilcoxon 检验比较不同人群食物种类摄入情况;进一步采用二元 logistic 回归模型分析 DDS 与高血压发生的关系,以是否患有高血压为因变量,DDS 得分作为自变量,建立 3 个分析模型<sup>[4, 14-16]</sup>:模型 1 为未调整混杂因素模型,模型 2 调整年龄和性别,模型 3 调整性别、年龄、民族、教育、年收入、职业、地区和 BMI。应用限制性立方样条模型(选取 3 个节点)分析 DDS 与高血压患病之间的剂量-反应关系。使用 SPSS 23.0 软件和 R 4.3.1 软件分析处理数据。检验水准 $\alpha = 0.05$ 。

## 2 结果

**2.1 研究对象一般特征分布情况** 本次研究共纳入研究对象 12 896 名。按照诊断标准,共筛选出 4 541 例高血压患者,高血压患病率为 35.21%,其中女性 2 337 例(51.46%),男性 2 204 例(48.54%)。<60 岁人群高血压患病率高于 $\geq 60$  岁人群。教育程度越高,高血压患病率越低。超重及肥胖人群高血压患病率较高。高血压人群在不同性别、年龄、民族、教育水平、年收入、地区、职业和 BMI 水平中的分布存在统计学差异( $P < 0.05$ )。见表 1。

**2.2 研究对象膳食多样化得分情况** 广西 35~74 岁居民 DDS 得分为(5.45 $\pm$ 1.39)分。其中,男性 DDS 得分为(5.56 $\pm$ 1.37),高于女性 DDS 得分(5.35 $\pm$ 1.40);<60 岁人群 DDS 得分(5.65 $\pm$ 1.37)高于 $\geq 60$  岁人群;教育程度和年收入越高,DDS 得分越高;

表 1 非高血压人群与高血压人群一般特征分布比较( $n=12\ 896$ )Table 1 Comparison of General Characteristics Distribution between Normal Population and Hypertensive Population( $n=12\ 896$ )

变量	非高血压人群(%)	高血压人群(%)	$\chi^2$	$P$
性别			18.24	<0.001
男	4 384(52.47)	2 204(48.54)		
女	3 971(47.53)	2 337(51.46)		
年龄(岁)			637.37	<0.001
<60	6 197(74.14)	2 370(52.19)		
≥60	2 158(25.83)	2 171(28.08)		
民族			11.76	0.003
汉族	271(3.24)	103(2.27)		
壮族	7 821(93.61)	4 313(94.98)		
其他	263(3.15)	125(2.75)		
教育			96.81	<0.001
小学及以下	3 861(46.21)	2 496(54.97)		
初中	2 575(30.82)	1 243(27.37)		
高中及以上	1 919(22.97)	802(17.66)		
年收入			113.48	<0.001
<1 万元	1 330(15.92)	994(21.89)		
1~2.99 万元	2 679(32.06)	1 589(34.99)		
≥3 万	4 346(52.02)	1 958(43.12)		
地区			96.95	<0.001
城镇	2 018(24.15)	758(16.69)		
农村	6 337(75.85)	3 783(83.31)		
职业			35.80	<0.001
非体力劳动	1 828(21.88)	1 206(26.56)		
体力劳动	6 527(78.12)	3 335(73.44)		
BMI			277.29	<0.001
正常	4 577(54.78)	1 914(42.15)		
偏瘦	579(6.93)	202(4.45)		
超重及肥胖	3 199(38.29)	2 425(53.40)		
吸烟			0.16	0.693
否	5 727(68.55)	3 128(68.88)		
是	2 628(31.45)	1 413(31.12)		
合计	8 355(64.79)	4 541(35.21)		

农村人群 DDS 得分( $6.10 \pm 1.42$ ) 高于城镇居民( $5.28 \pm 1.33$ );非体力劳动者得分( $5.64 \pm 1.44$ ) 高于体力劳动者。DDS 得分在不同性别、年龄、民族、教

育程度、年收入、地区、职业和 BMI 中均存在统计学意义(均有  $P < 0.001$ ),见表 2。

表 2 研究对象膳食多样化得分情况( $\bar{x} \pm s$ )Table 2 Dietary Diversity Scores of Study Subjects ( $\bar{x} \pm s$ )

变量	$n$ (%)	$\bar{x} \pm s$	$t/F$	$P$
性别			-8.37	<0.001
男	6 308(48.91)	$5.56 \pm 1.37$		
女	6 588(51.09)	$5.35 \pm 1.40$		
年龄(岁)			22.76	<0.001
<60	8 567(66.43)	$5.65 \pm 1.37$		
≥60	4 329(33.57)	$5.07 \pm 1.34$		
民族			60.95	<0.001
汉族	374(2.90)	$6.09 \pm 1.35$		
壮族	12 134(94.09)	$5.42 \pm 1.38$		
其他	388(3.01)	$5.89 \pm 1.53$		
教育			509.63	<0.001
小学及以下	6 357(49.29)	$5.13 \pm 1.33$		
初中	3 818(29.61)	$5.53 \pm 1.32$		
高中及以上	2 721(21.10)	$6.10 \pm 1.38$		

(续表)

变量	n (%)	$\bar{x} \pm s$	t/F	P
年收入			351.87	<0.001
<1 万元	2 324 (18.02)	5.00 ± 1.37		
1 ~ 2.99 万元	4 268 (33.10)	5.24 ± 1.33		
≥3 万	6 304 (48.88)	5.77 ± 1.36		
地区			-28.70	<0.001
城镇	2 766 (21.53)	5.28 ± 1.33		
农村	10 120 (78.47)	6.10 ± 1.42		
职业			8.46	<0.001
非体力劳动	3 034 (25.53)	5.64 ± 1.44		
体力劳动	9 862 (76.47)	5.40 ± 1.37		
BMI			16.41	<0.001
正常	6 491 (50.33)	5.43 ± 1.40		
偏瘦	781 (6.06)	5.22 ± 1.40		
超重及肥胖	5 624 (43.61)	5.51 ± 1.37		
合计	12 896	5.45 ± 1.39		

**2.3 不同人群食物摄入情况** 广西地区 35 ~ 74 岁居民在谷薯类、蔬菜类食物摄入频率较高,而乳制品及油脂类食物摄入频率较低。其中,高血压人群在水

果类、畜肉类、水产品类、蛋类、乳制品类和油脂类食物的摄入频率均低于非高血压人群(均有  $P < 0.05$ )。见表 3。

表 3 正常人群与高血压人群食物摄入情况

Table 3 Food intake of normal and hypertensive populations

食物种类	合计 (%)	非高血压人群 (%)	高血压人群 (%)	Z	P
谷薯类	12 875 (99.84)	8 340 (99.82)	4 535 (99.87)	-0.64	0.524
蔬菜类	12 710 (98.56)	8 220 (98.38)	4 990 (98.88)	-2.24	0.025
水果类	10 344 (80.21)	6 781 (81.16)	3 563 (78.46)	-3.67	<0.001
畜肉类	12 389 (96.07)	8 053 (96.39)	4 336 (95.49)	-2.51	0.012
水产品	8 256 (64.02)	5 495 (65.77)	2 761 (60.80)	-5.61	<0.001
蛋类	7 578 (58.76)	5 137 (61.48)	2 441 (53.75)	-8.52	<0.001
乳制品	1 808 (14.02)	1 277 (15.28)	531 (11.69)	-5.61	<0.001
坚果类	2 773 (21.50)	1 828 (21.88)	945 (20.81)	-1.41	0.158
油脂类	1 600 (12.41)	1 094 (13.09)	506 (11.14)	-3.21	0.001

**2.4 膳食多样化与高血压之间的关联** 本研究建立二元 logistic 回归模型分析 DDS 与高血压发生的关系。结果显示:在未调整混杂因素前,DDS 是高血压的保护因素;在调整相关混杂因素后,DDS 仍与高血压存在统计学关联(均有  $P < 0.05$ ),且为高血压的保护因素( $OR = 0.95, 95\% CI: 0.92 \sim 0.98, P = 0.001$ )。DDS 每增加一分,高血压的风险降低 5.00%。见表 4。

- 反应关系 调整相关混杂因素之后,DDS 得分与高血压患病风险之间呈线性剂量 - 反应关系 ( $P_{总趋势} < 0.05, P_{非线性} = 0.787; OR = 1.00, DDS = 6.0$ ),随着 DDS 得分的升高,高血压的患病风险呈线性降低。见图 1。

### 3 讨论

本研究结果显示,广西地区 35 ~ 74 岁人群中高血压患病率为 35.21%,高于我国中老年人人群高血压患病率(34.38%)<sup>[17]</sup>和山东地区 15 ~ 79 岁人群高血压患病率(31.41%)<sup>[18]</sup>,提示广西地区居民高血压患病率较高,流行趋势严重,与冯世雄等人研究结果一致<sup>[16]</sup>。其中,女性高血压患病率较高,与相关研究结果一致<sup>[19-20]</sup>,这可能与女性更关注自身健康,积极采取健康的生活方式有关<sup>[17,21]</sup>。农村高血压患病率高于城镇,与已有研究结果一致<sup>[22-23]</sup>,一方面可能与农村居民医疗资源不够充足,早期血压升高的预防和

表 4 DDS 评分与高血压二元 logistic 回归分析

Table 4 DDS score and binary logistic regression analysis of hypertension

	$\beta$	OR	95% CI	P
模型 1	-0.12	0.89	(0.87, 0.91)	<0.001
模型 2	-0.06	0.94	(0.91, 0.97)	<0.001
模型 3	-0.051	0.95	(0.92, 0.98)	0.001

注:模型 1 为未调整混杂因素模型,模型 2 调整年龄和性别,模型 3 调整性别、年龄、民族、教育、年收入、职业、地区和 BMI。

### 2.5 膳食多样化得分与高血压患病风险之间的剂量

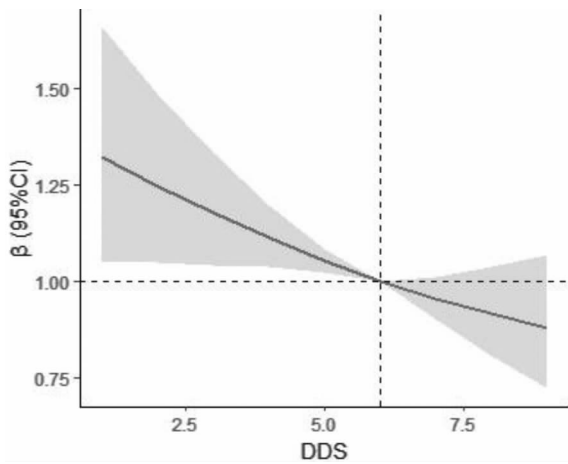


图 1 广西 35 ~ 74 岁居民 DDS 与高血压患病的剂量 - 反应关系

Fig. 1 Dose - Response Relationship between DDS Scores and Hypertension Prevalence among Residents Aged 35 to 74 in Guangxi

治疗不够及时有关,另一方面可能与教育水平和健康意识相对缺乏,对《中国居民膳食指南》相关知识知晓率较城镇居民低有关<sup>[24]</sup>。

广西居民 DDS 得分为  $(5.45 \pm 1.39)$  分,低于云南会泽县 DDS 得分  $(8.69 \pm 1.97)$ <sup>[25]</sup> 和内蒙古乌海市 DDS 得分<sup>[26]</sup>。其中,社会经济水平较高的人群,DDS 得分相应较高,与相关研究结果一致<sup>[26]</sup>。广西居民的饮食结构为典型的南方膳食结构(以大米、蔬菜和猪肉为主)<sup>[27-28]</sup>,食物种类较单一。其中,乳制品类食物摄入频率较低,远低于我国 8 大城市的乳制品摄入量<sup>[29]</sup>。乳制品是蛋白质和钙的良好来源,应当增加乳制品的摄入量,满足人体营养需要。

本研究通过建立不同的模型分析 DDS 与高血压的关系,发现 DDS 得分与高血压存在关联性,为高血压的保护因素,与相关研究结果一致<sup>[7,30]</sup>。另外,本研究在 logistic 回归模型的基础上应用限制性立方样条模型分析膳食多样化与高血压的关系,发现随着 DDS 得分的升高,高血压的患病风险呈线性降低。膳食多样性会增加各种微量营养素和植物化学物的摄入,这些物质具有保护人体、预防心血管疾病和癌症等慢性非传染病的作用。有研究指出<sup>[31]</sup>,膳食多样性可能会增加饮食中抗氧化能力,增加膳食多样性与氧化应激和慢性病发病率的降低有关。

本研究基于较大规模人群内探讨了膳食多样化与高血压人群之间的关系,对广西 35 ~ 74 岁居民膳食习惯构建了简单且有效的膳食多样化评分,并发现膳食多样化与高血压存在关联,且结果具有一定的稳定性。但本研究也存在一些局限性:(1)本研究属于现况调查,无法确定膳食多样性与高血压的因果关

系;(2)本研究的膳食调查属于回顾性调查,研究对象很难准确的回忆起过去进食的食物种类和频率;(3)膳食调查只包括了广西地区 35 ~ 74 岁居民日常的膳食种类,由于不同地区有着不同的饮食结构,无法纳入人群的所有饮食,一定程度上影响结果的外推。今后需进一步开展随访调查和干预研究,进一步明确关联机制。

鸣谢:广西环境与健康研究重点实验室、广西高校高发疾病预防与控制研究重点实验室的大力支持!

利益冲突声明 本研究不存在任何利益冲突

## 参考文献

- [1] 娄莹,马文君,王子君,等. 中国高血压临床实践指南计划书[J]. 中华心血管病杂志,2022,50(7):671-675.  
Lou Y, Ma WJ, Wang ZJ, et al. Writing protocols for the Chinese clinical practice guidelines of hypertension[J]. Chinese Journal of Cardiology, 2022, 50(7): 671-675.
- [2] 王丹,牟建军. 全球高血压管理策略现状及展望[J]. 中华高血压杂志,2022,30(7):601-603.  
Wang D, Mu JJ. Current status and prospects of global hypertension management strategies [J]. Chinese Journal of Hypertension, 2022, 30(7): 601-603.
- [3] 熊华利,鞠丹凤,邱建平,等. 基于人群调查的不同膳食模式与高血压患病的相关性分析[J]. 现代预防医学,2023,50(6):1026-1031.  
Xiong HL, Ju DF, Qiu JP, et al. Correlation analysis between different dietary patterns and hypertension based on population survey[J]. Modern Preventive Medicine, 2023, 50(6): 1026-1031.
- [4] 全桂霞,高鑫,许如意,等. 北京市海淀区 35 岁及以上体检人群膳食模式与高血压患病风险的关联性分析[J]. 实用预防医学,2022,29(8):906-911.  
Tong GX, Gao X, Xu RY, et al. Relationship between dietary pattern and risk of suffering from hypertension in physical examines aged 35 years and above in Haidian District of Beijing [J]. Practical Preventive Medicine, 2022, 29(8): 906-911.
- [5] 金瑛,马冠生. 膳食多样化评价方法及应用[J]. 国外医学:卫生学分册,2009,36(4):246-251.  
Jin Y, Ma GS. Dietary diversity evaluation methods and applications [J]. Foreign Medical Science: Section Hygiene, 2009, 36(4): 246-251.
- [6] 姚欲清. 江苏省成年居民膳食模式变迁与体质指数关系的研究[D]. 南京:东南大学,2018.  
Yao YQ. A study on the relationship between changes in dietary patterns and body mass index of adult residents in Jiangsu Province [D]. Nanjing: Southeast University, 2018.
- [7] 张承启,李易姿,吴琪俊,等. 膳食多样化与代谢综合征关系的研究进展[J]. 实用医学杂志,2022,38(15):1970-1974.  
Zhang CQ, Li YZ, Wu QJ, et al. Research advances on the relationship between dietary diversity and metabolic syndrome [J]. The Journal of Practical Medicine, 2022, 38(15): 1970-1974.
- [8] Rayyani E, Siassi F, Djafarian K, et al. Associations of the dietary diversity score and food variety score with serum magnesium and

- ferritin status[J]. *Journal of Nutrition Fasting and Health*, 2019, 7(3): 151-159.
- [9] 《营养学报》编辑部.《中国居民膳食指南(2022)》在京发布[J]. *营养学报*, 2022, 44(6): 521-522.  
Editorial Department of the Journal of Nutrition. The Dietary Guidelines for Chinese Residents (2022) were released in Beijing [J]. *Journal of Nutrition*, 2022, 44(06): 521-522.
- [10] 徐蕊. 胶州市农村老年人生命质量现状与膳食多样性的关系研究[D]. 青岛: 青岛大学, 2021.  
Xu R. A study on the relationship between the current status of quality of life and dietary diversity among elderly people in rural areas of Jiaozhou city [D]. Qingdao: Qingdao University, 2021.
- [11] 李海蓉, 门著铭, 杨林生, 等. 中国低硒带内典型区阿荣旗农村居民膳食多样性评价[J]. *卫生研究*, 2021, 50(3): 421-425.  
Li HR, Men ZM, Yang LS, et al. Evaluation of dietary diversity of rural residents in Arun Banner, a typical area of low Selenium belt in China [J]. *Journal of Hygiene Research*, 2021, 50(3): 421-425.
- [12] 符文慧. 新疆伊犁农村人群膳食多样性、血浆氨基酸与 2 型糖尿病关系的研究[D]. 乌鲁木齐: 新疆医科大学, 2021.  
Fu WH. Study on the relationship between dietary diversity, plasma amino acids and type 2 diabetes in rural population of Yili, Xinjiang [D]. Urumqi: Xinjiang Medical University, 2021.
- [13] 新探健康发展研究中心, 中国疾病预防控制中心营养与食品安全所, 中国疾病预防控制中心, 等. WS/T 428-2013 成人超重判定[S]. 北京: 中国标准出版社, 2013.  
Xintan Health Development Research Center, Institute of Nutrition and Food Safety, Chinese Center for Disease Control and Prevention, Chinese Center for Disease Control and Prevention. WS/T 428-2013 Adult weight determination [S]. Beijing: Standards Press of China, 2013.
- [14] 温秋萍, 周泽文, 刘颖春, 等. 广西壮族 35~74 岁人群性别、年龄对体重指数与高血压患病风险的修饰效应[J]. *广西医科大学学报*, 2021, 38(6): 1206-1212.  
Wen QP, Zhou ZW, Liu YC, et al. The moderating effects of gender and age on body mass index and hypertension risk in the Zhuang population aged 35-74 in Guangxi [J]. *Journal of Guangxi Medical University*, 2021, 38(6): 1206-1212.
- [15] 莫秋燕, 周泽文, 黄东萍, 等. 广西壮族老年人高血压患病现状及影响因素分析[J]. *现代预防医学*, 2022, 49(7): 1308-1312.  
Mo QY, Zhou ZW, Huang DP, et al. Analysis on the prevalence and its influencing factors of hypertension in the elderly of Zhuang nationality, Guangxi [J]. *Modern Preventive Medicine*, 2022, 49(7): 1308-1312.
- [16] 冯世雄, 周泽文, 刘颖春, 等. 广西地区 35~74 岁壮族人群高血压患病情况及影响因素研究[J]. *广西医科大学学报*, 2021, 38(3): 591-598.  
Feng SX, Zhou ZW, Liu YC, et al. Influencing factors of hypertension in the Zhuang ethnicity between 35-74 years old in Guangxi [J]. *Journal of Guangxi Medical University*, 2021, 38(3): 591-598.
- [17] 袁姣, 武青松, 雷枢, 等. 我国中老年人高血压流行现状及影响因素研究[J]. *中国全科医学*, 2020, 23(34): 4337-4341.  
Yuan J, Wu QS, Lei S, et al. The prevalence of hypertension and its influencing factors in middle-aged and elderly People in China [J]. *Chinese General Practice*, 2020, 23(34): 4337-4341.
- [18] 韩鹏, 高煜, 孙晓晨, 等. 山东某地区居民高血压现状及其影响因素分析[J]. *预防医学论坛*, 2023, 29(8): 567-573.  
Han P, Gao Y, Sun XC, et al. Analysis of the current situation and influencing factors of hypertension among residents in a certain area of Shandong [J]. *Preventive Medicine Tribune*, 2023, 29(8): 567-573.
- [19] 武明芬, 朱斌, 徐晓涵, 等. 北京地区高血压患者用药依从性及影响因素调查与研究[J]. *中国医院药学杂志*, 2021, 41(21): 2255-2260.  
Wu MF, Zhu B, Xu XH, et al. Risk factors investigation on medication adherence of Chinese hypertension patients in Beijing [J]. *Chinese Journal of Hospital Pharmacy*, 2021, 41(21): 2255-2260.
- [20] 苏静, 苏丽, 高巧英. 河南省 20~69 岁人群高血压的变化情况与影响因素分析[J]. *预防医学情报杂志*, 2023, 39(10): 1204-1210, 1215.  
Su J, Su L, Gao QY. Analysis of changes and influencing factors of hypertension in the population aged 20-69 in Henan province [J]. *Journal of Preventive Medical Intelligence*, 2023, 39(10): 1204-1210, 1215.
- [21] 陆菊萍, 李程跃, 吕军, 等. 社区高血压患者行为现状与血压控制效果关系研究[J]. *中国社会医学杂志*, 2019, 36(6): 622-625.  
Lu JP, Li CY, Lv J, et al. Analysis on association between behavior of community hypertension patients and effectiveness of blood pressure control [J]. *Chinese Journal of Social Medicine*, 2019, 36(6): 622-625.
- [22] 马丽媛, 王增武, 樊静, 等. 《中国心血管健康与疾病报告 2021》关于中国高血压流行和防治现状[J]. *中国全科医学*, 2022, 25(30): 3715-3720.  
Ma LY, Wang ZW, Fan J, et al. Epidemiology and management of hypertension in China: an analysis using data from the annual report on cardiovascular health and diseases in China (2021) [J]. *Chinese General Practice*, 2022, 25(30): 3715-3720.
- [23] 胡军军. 吉林省部分居民肥胖相关指标与高血压及糖尿病的关系[D]. 长春: 吉林大学, 2022.  
Hu JJ. The relationship between obesity related indicators and hypertension and diabetes in some residents of Jilin province [D]. Changchun: Jilin University, 2022.
- [24] Agustina R, Nadiya K, Andini EA, et al. Associations of meal patterning, dietary quality and diversity with anemia and overweight-obesity among Indonesian school-going adolescent girls in West Java [J]. *PLOS One*, 2020, 15(4): e0231519.
- [25] 陈翔, 陆林, 万蓉, 等. 云南会泽县三个高海拔山村居民 16 类膳食多样化状况分析[J]. *卫生软科学*, 2013, (7): 438-440.  
Chen X, Lu L, Wan R, et al. Analysis of 16 types of dietary diversity among residents in three high-altitude mountain villages in Huize County, Yunnan Province [J]. *Soft Science of Health*, 2013, (7): 438-440.
- [26] 焦玮玉, 周倩, 王东平, 等. 内蒙古乌海市居民膳食多样化与血脂水平的关系[J]. *中华疾病控制杂志*, 2017, 21(5): 453-456, 460.

- Microecology, 2012, 24(2): 102 - 108.
- [19] 陈说,张帆,范艳飞,等.膳食胆酸对营养性肥胖大鼠肠道炎症的改善及对肠道菌群中拟杆菌门与厚壁菌门比例的影响[J].胃肠病学和肝病杂志,2022,31(10):1126 - 1131.  
Chen S, Zhang F, Fan YF, et al. Dietary bile acid improves intestinal inflammation in nutritionally obese rats and its effect on the ratio of *Bacteroides* and *Firmicutes* in the intestinal flora [J]. Chinese Journal of Gastroenterology and Hepatology, 2022, 31(10): 1126 - 1131.
- [20] Yang J, Park J, Park S, et al. Introducing murine microbiome database (MMDDB): A curated database with taxonomic profiling of the healthy mouse gastrointestinal microbiome [J]. Microorganisms, 2019, 7(11): 480.
- [21] Lin JY, Yang Q, Guo JJ, et al. Gut microbiome alterations and hepatic metabolic flexibility in the Gansu zokor, *Eospalax cansus*: adaptation to hypoxic niches [J]. Frontiers in Cardiovascular Medicine, 2022, 9: 814076.
- [22] Zheng Y, Shao NL, Yang AA, et al. Resveratrol ameliorates intestinal lipid metabolism through the PPAR signaling pathway in high - fat diet - fed red tilapia (*Oreochromis niloticus*) [J]. Fish & Shellfish Immunology, 2024, 145: 109302.
- [23] Liu XX, Zhang YH, Li WH, et al. Fucoidan ameliorated dextran sulfate Sodium - Induced ulcerative colitis by modulating gut microbiota and bile acid metabolism [J]. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 2022, 70(47): 14864 - 14876.
- [24] Yu ZJ, Yu XF, Kerem G, et al. Perturbation on gut microbiota impedes the onset of obesity in high fat diet - induced mice [J]. Frontiers in Endocrinology, 2022, 13: 795371.
- [25] Ban OH, Lee M, Bang WY, et al. Bifidobacterium lactis IDCC 4301 exerts anti - obesity effects in high - fat diet - fed mice model by regulating lipid metabolism [J]. Molecular Nutrition & Food Research, 2023, 67(3): e2200385.
- [26] Feng QA, Niu ZT, Zhang SQ, et al. Protective effects of white kidney bean (*Phaseolus vulgaris* L.) against Diet - Induced hepatic steatosis in mice are linked to modification of gut microbiota and its metabolites [J]. Nutrients, 2023, 15(13): 3033.

收稿日期:2023 - 11 - 07

## (上接第 1383 页)

- Zhao Q, Li XH, Yan ZQ, et al. Trend of unintentional injury deaths among children under 5 years old in China during 2009 - 2019 [J]. Chinese Journal of Child Health Care, 2023, 31(10): 1136 - 1141.
- [16] 张春华,毛德强,肖义夫,等.重庆市 65 岁及以上老人伤害死亡特征及趋势分析 [J]. 公共卫生与预防医学, 2020, 31(6): 79 - 82.  
Zhang CH, Mao DQ, Xiao YF, et al. Analysis on the characteristics and trend of injury death among the elderly aged 65 and above in Chongqing [J]. Journal of Public Health and Preventive Medicine, 2020, 31(6): 79 - 82.
- [17] 师昉,李福亮,张思佳,等.中国老年跌倒研究的现状与对策 [J]. 中国康复, 2018, 33(3): 246 - 248.  
Shi F, Li FL, Zhang SJ, et al. The present situation and Countermeasures of fall research on the elderly in China [J]. Chinese Journal of Rehabilitation, 2018, 33(3): 246 - 248.

收稿日期:2024 - 01 - 22

## (上接第 1395 页)

- [57] Moujalled D, Strasser A, Liddell JR. Molecular mechanisms of cell death in neurological diseases [J]. Cell Death and Differentiation, 2021, 28(7): 2029 - 2044.
- [58] Mohseni - Moghaddam P, Khaleghzadeh - Ahangar H, Atabaki R. Role of necroptosis, a regulated cell death, in seizure and epilepsy [J]. Neurochemical Research, 2024, 49(1): 1 - 13.
- [59] Gao WT, Wang XY, Zhou Y, et al. Autophagy, ferroptosis, pyroptosis, and necroptosis in tumor immunotherapy [J]. Signal Transduction and Targeted Therapy, 2022, 7(1): 196.
- [60] Qi XC, Wang J, Che XY, et al. The potential value of cuproptosis (copper - induced cell death) in the therapy of clear cell renal cell carcinoma [J]. American Journal of Cancer Research, 2022, 12(8): 3947 - 3966.

收稿日期:2024 - 01 - 10

## (上接第 1411 页)

- Jiao WY, Zhou Q, Wang DP, et al. The relationship between dietary diversity and blood lipid levels among residents in Wuhai City, Inner Mongolia [J]. Chinese Journal of Disease Control and Prevention, 2017, 21(5): 453 - 456, 460.
- [27] 马志敏,郝晓燕,王东阳,等.中国膳食模式的特征、分布及其与健康相关性研究进展 [J]. 食品工业科技, 2023, 44(10): 396 - 405.  
Ma ZM, Hao XY, Wang DY, et al. Evolution and distribution of dietary patterns in China and the research progress of its correlation with health [J]. Science and Technology of Food Industry, 2023, 44(10): 396 - 405.
- [28] 覃尔岱,王靖,覃瑞,等.我国不同区域膳食结构分析及膳食营养建议 [J]. 中国食物与营养, 2020, 26(8): 82 - 86, 59.  
Qin ED, Wang J, Qin R, et al. Dietary structure analysis and dietary nutrition recommendations in different regions of China [J]. Food and Nutrition in China, 2020, 26(8): 82 - 86, 59.
- [29] 毛帅,赵艾,张健,等.我国 8 城市成人乳类摄入与健康关系研
- 究 [C]. 中国营养学会第十五届全国营养科学大会论文汇编. 中国北京, 2022 - 07 - 30, 2022.
- Mao S, Zhao A, Zhang J, et al. A study on the relationship between adult milk intake and health in 8 cities in China [C]. 15th National Nutrition Science Conference of the Chinese Nutrition Society. China Beijing, 2022 - 07 - 30, 2022.
- [30] 申思,吕晓华.膳食多样化与健康关系的研究进展 [J]. 川北医学院学报, 2017, 32(3): 475 - 478.  
Shen S, Lv XH. Research advances in dietary diversity and health [J]. Journal of North Sichuan Medical College, 2017, 32(3): 475 - 478.
- [31] Luo X, Li Y, Zhou Y, et al. Association of non - alcoholic fatty liver disease with salt intake and dietary diversity in Chinese medical examination adults aged 18 - 59 years: A cross - sectional study [J]. Frontiers in Nutrition, 2022, 9: 930316.

收稿日期:2023 - 11 - 19