· 健康与社会行为 ·

邯郸市成年居民膳食模式与中心性肥胖的关系研究

李惠,张一曼,高茜,赵珊,杨永清
邯郸市疾病预防控制中心,河北 邯郸 056008

摘要:目的　分析居民膳食模式与中心性肥胖的关系,为预防和改善中心性肥胖提供理论依据。**方法**　采用多阶段分层整群随机抽样的方法,选择 2022 年中国居民营养与健康状况监测邯郸市 18 岁及以上居民作为调查对象。收集对象的基本信息和膳食信息并进行体格检查。计算居民中心性肥胖率。采用探索性因子分析提取膳食模式,各膳食模式因子得分四分位数由低到高为 Q1、Q2、Q3、Q4,应用二元 logistic 回归分析膳食模式与中心性肥胖的关系。**结果**　邯郸市成年居民标化中心性肥胖率 53.3%。提取到肉鱼 - 水果 - 菌类模式、零食 - 饮料 - 奶类模式、蔬菜 - 主食 - 低豆类模式、坚果类模式、蛋类模式和酒类模式 6 种膳食模式。二元 logistic 回归显示,肉鱼 - 水果 - 菌类模式与中心性肥胖相关(Q4:*OR* = 0.422,95% *CI*:0.216 ~ 0.822)。蔬菜 - 主食 - 低豆类模式与中心性肥胖相关(Q4:*OR* = 2.138,95% *CI*:1.052 ~ 4.343)。酒类模式与中心性肥胖相关(Q4:*OR* = 2.013,95% *CI*:1.085 ~ 3.734)。**结论**　邯郸市成年居民中心性肥胖率较高,肉鱼 - 水果 - 菌类模式是中心性肥胖的保护因素,蔬菜 - 主食 - 低豆类模式和酒类模式是中心性肥胖的危险因素,应适量增加肉鱼类、豆类等优质蛋白和水果、菌类的摄入量,减少主食的摄入量,避免过量饮酒。

关键词:成年居民;膳食模式;中心性肥胖
中图分类号:R589.2;R151.4　　**文献标志码:**A　　**文章编号:**1003 - 8507(2025)20 - 3785 - 07
DOI:10.20043/j.cnki.MPM.202504218

Study on the relationship between dietary patterns and central obesity of adult residents, Handan City

LI Hui, ZHANG Yi - man, GAO Xi, ZHAO Shan, YANG Yong - qing
Handan Center for Disease Control and Prevention, Handan, Hebei 056008, *China*

Abstract: Objective　To analyze the relationship between dietary patterns and central obesity to provide a theoretical basis for preventing and improving central obesity. **Methods**　A multi - stage stratified cluster random sampling method was used to select adult residents aged 18 and above in Handan City for the 2022 monitoring of Chinese residents' nutrition and health status as the survey subjects. Collect basic and dietary information of survey subjects and conduct physical examinations. Calculate the central obesity rate among residents. Exploratory factor analysis was used to extract dietary patterns, and the quartiles of factor scores for each dietary pattern were ranked from low to high as Q1, Q2, Q3, Q4. Apply binary logistic regression to analyze the relationship between dietary patterns and central obesity. **Results**　The standardized central obesity rate of adult residents in Handan was 53.3%. Six dietary patterns were extracted, namely the meat - fish - fruit - fungi pattern, snack - beverage - milk pattern, vegetable - staple - low - legume pattern, nut pattern, egg pattern, and alcohol pattern. Binary logistic regression analysis showed that the meat - fish - fruit - fungi pattern was associated with central obesity (Q4: *OR* = 0.422, 95% *CI*: 0.216 - 0.822). The vegetable - staple - low - legume pattern was associated with central obesity (Q4: *OR* = 2.138, 95% *CI*: 1.052 - 4.343). The alcohol patterns were associated with central obesity (Q4: *OR* = 2.013, 95% *CI*: 1.085 - 3.734). **Conclusion**　The central obesity rate of adult residents in Handan is relatively high. The meat - fish - fruit - fungi pattern is a protective factor for central obesity, while the vegetable - staple - low - legume pattern and alcohol pattern are risk factors for central obesity. It is recommended to moderately increase the intake of high - quality proteins such as meat, fish, and legume, as well as fruits and fungi, and reduce the intake of staple food, and avoid excessive alcohol consumption.

Keywords: Adult residents; Dietary pattern; Central obesity

随着我国经济水平的高速发展和生活质量的提升,居民膳食模式及生活方式也发生了极大的转变,随之而来的是肥胖症患者不断增多。大多数亚洲肥

基金项目:河北省卫生健康委医学科学研究课题计划项目(20251320)
作者简介:李惠(1992 -),女,硕士,中级职称,研究方向:营养与食品卫生学
通信作者:杨永清,E - mail:shipinke@hdsjk.cn

胖症患者属于中心性肥胖,过量的脂肪沉积在脏器中[1]。中国成年人在体质指数较低的情况下也患有中心性肥胖,并且会增加新发心血管疾病和全因死亡风险[2-3]。中心性肥胖的影响因素有很多,研究表明膳食等生活方式因素与其密切相关[4]。以往的研究是探索单一的食物种类或营养素与中心性肥胖的关系[5-6],与我国丰富的食物种类和饮食习惯不甚相符,存在一定的局限性。膳食模式能够反映食物组或营养素对慢性病的综合效应,被越来越多地应用到探索膳食因素与慢性病的关系研究[7-8]。本研究通过膳食模式综合分析膳食因素与中心性肥胖的关联,为居民膳食结构合理化及改善中心性肥胖提供新的思路。

1 对象与方法

1.1 对象 选择纳入 2022 年中国居民营养与健康状况监测邯郸市 18 岁及以上成年人作为研究对象。本次监测经中国疾病预防控制中心营养与健康所伦理委员会审查通过(No. 2022 - 008),所有研究对象均签署知情同意书。采用多阶段分层整群随机抽样的方法选择调查对象。第一阶段和第二阶段采用人口规模排序的方法,由系统随机抽取 3 个乡镇内的 2 个行政村;第三阶段将抽中的行政村内居民户以不少于 100 户为规模分为若干小组,简单随机抽取其中 1 个小组;第四阶段采用人口规模排序的方法由系统抽取小组内 60 户,选取户内 18 岁及以上成年人开展调查,男女各半,组内男女调查比例不均时,在下一编号小组内随机抽取调查对象递补,共计调查 484 人。剔除膳食调查数据和体检数据不完整者,剔除日能量摄入量 <400 kcal 和 >5 000 kcal 者,最终纳入 417 人作为调查对象。

1.2 方法

1.2.1 问卷调查 由调查人员使用监测项目组提供的标准化问卷进行面对面访谈,主要包括基本信息和膳食信息。膳食调查采用食物频率表,包括主食、豆类、蔬菜类、菌藻类、水果类、乳类、肉类、鱼虾类、蛋类、坚果类、即食食品类、饮料、酒类共计 13 类食物。询问调查对象过去一年里各种食物的食用频率(次/天、次/周、次/月、次/年)和食用量(g),按照食物频率和食用量计算每种食物的日平均摄入量,并根据《中国食物成分表》计算每个标准人的日能量摄入量。

1.2.2 体格检查 测量调查对象的身高、体重、腰围。

1.2.3 膳食模式提取 采用探索性因子分析方法,将 13 类食物组纳入模型中,以主成分法提取公因子,利用方差最大化旋转法,结合碎石图和因子特征根(>1)获取公因子数量。将因子载荷绝对值 >0.4 的因子纳入膳食模式。根据因子可解释性和食物模式组合特点对不同膳食模式进行命名和解释。计算每个调查对象各种膳食模式标准化因子得分,各类食物标准化摄入量与对应因子载荷乘积之和为标准化因子得分,得分越高表示越趋向于该种膳食模式。

1.3 指标定义 中心性肥胖判定标准 根据中华医学会糖尿病学会分会 2017 年发布的标准,将男性腰围≥90 cm 或女性腰围≥85 cm 定义为中心性肥胖[9]。

1.4 质量控制 调查员和体检人员经培训考核合格后开展工作。按照国家疾控中心规定配置相同型号的体检测量仪器,测量方法符合《人群健康监测人体测量方法》(WS/T424 - 2013)要求[10]。问卷回收时立即审核有无缺项并补填。采用 Epi Data 3.1 软件建立数据库,数据为双人双录入并进行一致性检验。数据经逻辑性检验和审核。

1.5 统计分析 不同人口学特征的中心性肥胖率比较采用χ^2检验;采用 K - S 法(Kolmogorov - Smirnov)进行正态性检验。符合正态分布的计量资料以均值 ± 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,两组间比较采用独立样本 t 检验,多组间比较采用方差分析,两两比较采用 LSD 检验(方差齐)和 Tamhane 检验(方差不齐);不符合正态分布的计量资料以中位数(四分位数)〔$M(QL, QU)$〕表示;膳食模式采用探索性因子分析;多因素分析采用二元 logistic 回归分析。使用 SAS 9.4 和 SPSS 22.0 进行数据分析。双侧检验水准为 $\alpha = 0.05$。

2 结 果

2.1 一般资料与中心性肥胖率比较 本次调查 417 名调查对象,其中男性 193(46.3%)人,女性 224(53.7%)人,中位年龄 58.0(46.4,65.7)岁。中心性肥胖人数 244 名,中心性肥胖率 58.5%,经年龄性别标准化后,中心性肥胖率为 53.3%。女性中心性肥胖率为 62.5%,略高于男性,但差异无统计学意义。50 ~60 岁年龄段中心性肥胖率最高(67.0%),18 ~50 岁年龄段最低(43.0%),差异有统计学意义。中心性肥胖组总能量摄入高于正常组,差异有统计学意义。不同人口学特征人群中心性肥胖率见表 1。

2.2 膳食模式建立 因子分析结果显示,KMO 检验结果为 0.619,Bartlett 球形检验 $P < 0.001$。13 类食物共提取出 6 种膳食模式,分别命名为肉鱼 - 水果 - 菌类模式、零食 - 饮料 - 奶类模式、蔬菜 - 主食 - 低豆类模式、坚果类模式、蛋类模式和酒类模式,累计方差贡献率 61.569%。各类食物因子载荷见表 2。

表 1　不同人口学特征中心性肥胖率

Table 1　Central obesity rates with different demographic characteristics

特征	正常	中心性肥胖	χ^2/Z 值	P 值
性别[n(%)]			3.169	0.075
男	89(46.1)	104(53.9)		
女	84(37.5)	140(62.5)		
年龄[n(%)]			17.835	<0.001
18 ~ 49	69(57.0)	52(43.0)		
50 ~ 59	59(33.0)	120(67.0)		
≥60	45(38.5)	72(61.5)		
人均月收入[n(%)]			2.107	0.349
<400	18(51.4)	17(48.6)		
400 ~ 1 200	114(41.8)	159(58.2)		
>1 200	41(37.6)	68(62.4)		
文化程度[n(%)]			4.616	0.099
小学及以下	68(36.2)	120(63.8)		
初中	73(44.2)	92(55.8)		
高中及以上	32(50.0)	32(50.0)		
职业性体力活动[n(%)]			3.409	0.182
低强度	123(43.8)	158(56.2)		
中等强度	36(34.0)	70(66.0)		
高强度	14(46.7)	16(53.3)		
婚姻状况[n(%)]			17.389	<0.001
未婚	25(75.8)	8(24.2)		
已婚	141(38.4)	226(61.6)		
离婚/丧偶	7(41.5)	10(58.5)		
总能量[kcal, $M(P_{25}, P_{75})$]	1 323.0(957.7,1 867.7)	1 504.4(1 075.2,1 978.8)	−2.151	0.031

表 2　13 类食物因子载荷表

Table 2　Factor loadings of 13 types of food

类别	肉鱼 − 水果 − 菌类模式	零食 − 饮料 − 奶类模式	蔬菜 − 主食 − 低豆类模式	坚果类模式	蛋类模式	酒类模式
肉类	0.657	0.151	0.193	0.051	0.019	0.261
菌类	0.641	−0.094	−0.106	0.119	−0.283	−0.202
水果	0.626	0.093	0.147	−0.053	0.274	−0.139
鱼类	0.518	0.272	0.034	0.022	0.060	0.076
零食	0.146	0.805	0.030	−0.054	0.004	−0.005
饮料	0.074	0.684	0.002	0.390	−0.153	0.094
奶类	0.378	0.431	−0.259	−0.355	0.320	−0.272
蔬菜	0.139	−0.022	0.692	−0.242	0.173	0.161
主食	0.169	0.003	0.664	0.330	−0.208	−0.097
豆类	0.384	−0.085	−0.447	0.133	−0.061	0.367
坚果	0.087	0.115	−0.060	0.798	0.243	−0.084
蛋类	0.047	−0.091	0.017	0.190	0.850	0.082
酒类	−0.018	0.047	0.014	−0.080	0.077	0.836

2.3　不同膳食模式腰围水平　正常人群腰围(79.05 ± 6.61) cm, 中心性肥胖人群腰围(97.54 ± 7.92) cm, 差异有统计学意义(t = 25.12, P < 0.001)。蔬菜 − 主食 − 低豆类模式 Q3 和 Q4 组腰围水平显著高于 Q1 组。酒类模式 Q4 组腰围水平显著高于 Q1 组。每种膳食模式四分位数下的腰围水平见表 3。

表 3　各膳食模式四分位数下的腰围水平($\bar{x} \pm s$, cm)

Table 3　Waist circumference levels at quartiles of dietary patterns ($\bar{x} \pm s$, cm)

四分位数	肉鱼 − 水果 − 菌类模式	零食 − 饮料 − 奶类模式	蔬菜 − 主食 − 低豆类模式	坚果类模式	蛋类模式	酒类模式
Q1	90.98 ± 11.09	90.00 ± 11.33	87.05 ± 12.95	88.51 ± 10.92	90.40 ± 11.79	87.57 ± 11.81
Q2	90.17 ± 12.42	91.82 ± 12.93	89.62 ± 10.63	89.48 ± 12.35	90.75 ± 13.02	88.87 ± 11.43
Q3	90.73 ± 11.73	88.88 ± 10.71	90.82 ± 11.73[a]	91.66 ± 11.75	89.77 ± 11.20	90.53 ± 12.16

（续表）

四分位数	肉鱼－水果－菌类模式	零食－饮料－奶类模式	蔬菜－主食－低豆类模式	坚果类模式	蛋类模式	酒类模式
Q4	87.58 ± 11.54	88.77 ± 11.79	92.00 ± 11.12[a]	89.83 ± 11.84	88.56 ± 10.92	92.50 ± 11.13[a]
F 值	1.846	1.513	3.443	1.309	0.699	3.521
P 值	0.138	0.211	0.017	0.271	0.553	0.015

注：Q1/Q2/Q3/Q4 为膳食模式因子得分四分位数；a 表示与 Q1 组比较有统计学差异。

2.4 膳食模式与中心性肥胖的关系 以是否患中心性肥胖作为因变量（0 = 否，1 = 是），膳食模式因子得分四分位数作为自变量（Q1 为参照组）进行多因素 logistic 回归分析，调整性别、年龄、收入、文化程度、职业、职业性体力活动强度、婚姻状况、总能量等混杂因素。结果显示，与 Q1 组相比，肉鱼－水果－菌类模式 Q4 组患中心性肥胖的风险更低（*OR* = 0.422，95% *CI*：0.216 ~ 0.822，*P* = 0.011），蔬菜－主食－低豆类模式 Q4 组患中心性肥胖的风险更高（*OR* = 2.138，95% *CI*：1.052 ~ 4.343，*P* = 0.036），酒类模式 Q4 组患中心性肥胖的风险更高（*OR* = 2.013，95% *CI*：1.085 ~ 3.734，*P* = 0.026）。见表 4。

表 4 膳食模式与中心性肥胖患病风险 logistic 回归分析

Table 4 Logistic regression analysis of dietary patterns and the risk of central obesity

膳食模式	模型 1		模型 2	
	OR（95% *CI*）值	*P* 值	*OR*（95% *CI*）值	*P* 值
肉鱼－水果－菌类模式				
Q1	1		1	
Q2	0.922（0.527 ~ 1.612）	0.776	0.924（0.501 ~ 1.703）	0.800
Q3	0.975（0.557 ~ 1.706）	0.929	0.872（0.470 ~ 1.615）	0.663
Q4	0.577（0.332 ~ 1.003）	0.051	0.422（0.216 ~ 0.822）	0.011
零食－饮料－奶类模式				
Q1	1		1	
Q2	1.156（0.663 ~ 2.015）	0.609	1.166（0.645 ~ 2.110）	0.611
Q3	0.946（0.546 ~ 1.639）	0.843	1.080（0.588 ~ 1.983）	0.804
Q4	0.841（0.486 ~ 1.455）	0.536	0.947（0.512 ~ 1.753）	0.863
蔬菜－主食－低豆类模式				
Q1	1		1	
Q2	1.617（0.936 ~ 2.793）	0.085	1.248（0.695 ~ 2.243）	0.458
Q3	2.106（1.209 ~ 3.670）	0.009	1.858（0.999 ~ 3.453）	0.050
Q4	2.609（1.482 ~ 4.592）	0.001	2.138（1.052 ~ 4.343）	0.036
坚果类模式				
Q1	1		1	
Q2	1.017（0.589 ~ 1.756）	0.951	1.014（0.564 ~ 1.823）	0.963
Q3	1.436（0.822 ~ 2.508）	0.203	1.181（0.647 ~ 2.154）	0.588
Q4	1.082（0.625 ~ 1.872）	0.780	0.751（0.391 ~ 1.444）	0.391
蛋类模式				
Q1	1		1	
Q2	1.050（0.602 ~ 1.831）	0.864	1.081（0.591 ~ 1.977）	0.801
Q3	0.946（0.545 ~ 1.643）	0.843	1.078（0.589 ~ 1.974）	0.807
Q4	0.792（0.458 ~ 1.369）	0.403	0.815（0.450 ~ 1.477）	0.500
酒类模式				
Q1	1		1	
Q2	1.392（0.806 ~ 2.404）	0.236	1.408（0.771 ~ 2.569）	0.265
Q3	1.425（0.823 ~ 2.466）	0.206	1.526（0.839 ~ 2.776）	0.166
Q4	1.880（1.079 ~ 3.278）	0.026	2.013（1.085 ~ 3.734）	0.026

注：模型 1 未调整变量；模型 2 调整了性别、年龄、收入、文化程度、职业、职业性体力活动强度、婚姻状况、总能量；Q1/Q2/Q3/Q4 为膳食模式因子得分四分位数。

3 讨 论

经年龄性别标准化后，邯郸市成年居民中心性肥胖率为 53.3%。我国成年居民中心性肥胖率为 46.9%[11]，河北省和天津市的中心性肥胖率分别为 55.9% 和 50.1%[12-13]。由此可见邯郸市中心性肥胖形式较为严峻。50 ~ 59 岁人群中心性肥胖率最高，可能由于年轻群体更加注重体育锻炼，而≥60 岁的

老年人更加注重健康生活方式,50 ~ 59 岁人群由于工作应酬等增加了高油高盐食物和酒类的摄入,从而导致能量过剩。

本研究共提取到 6 种膳食模式。模式 1 是肉鱼 - 水果 - 菌类模式。模式 1 是中心性肥胖的保护因素,该模式 Q4 组患中心性肥胖的风险较 Q1 组更低。该模式富含优质蛋白、维生素和膳食纤维。研究表明优质蛋白会增加饱腹感,从而减少膳食能量的摄入,还可以增加能量消耗,改善糖脂代谢,减少腹部脂肪的堆积[14]。肉类中富含的铁、锌和 B 组维生素等均有助于能量代谢和体重控制[15]。鱼类等水产品富含多不饱和脂肪酸,能够降低中心性肥胖的发病风险[16]。水果和菌类中的维生素和膳食纤维也能预防中心性肥胖[17]。模式 2 为零食 - 饮料 - 奶类模式。虽然奶类也是优质蛋白的主要来源,但该模式下零食饮料等高糖分高热量的食品摄入较多,因而未发现该模式与中心性肥胖的关联。模式 3 是蔬菜 - 主食 - 低豆类模式。模式 3 会增加中心性肥胖的发生风险,该模式 Q3 和 Q4 组腰围水平显著高于 Q1 组,Q4 组患中心性肥胖的风险较 Q1 组更高。豆类升糖指数较低,能够提供优质蛋白和多种矿物质,大豆蛋白和大豆异黄酮有助于降低血脂和减少肥胖[18]。但人群大豆摄入不足比例逐年升高[19],北方地区居民豆类摄入量不能满足推荐量[20],全球疾病负担不合理膳食危险因素中也包括豆类食品摄入不足[21]。豆类摄入较少的成年人过去 10 年体重增加幅度更大,体质指数和腹部脂肪含量也更高[22]。且该模式主食摄入较多,高碳水模式会增加中心性肥胖的发生风险[5],而北方膳食中常以面类等精制碳水作为主食,极高的升糖指数不利于血糖和体重的控制。模式 4 为坚果类模式。国内外关于坚果与肥胖关系的研究尚没有一致结论。坚果含有丰富的不饱和脂肪酸,这些优质脂肪有助于改善血脂水平和中心性肥胖[23]。但坚果能量密度极高,过量食用反而会增加肥胖的风险,油炸或调味坚果则更加剧其风险。因此,本研究坚果类模式与中心性肥胖的关联没有显著性。模式 5 为蛋类模式。研究表明蛋类可以改善体脂质量和分布,改善中心性肥胖[24]。本研究中蛋类模式 Q3 组和 Q4 组腰围水平有降低趋势但无显著性差异,可能和蛋黄中胆固醇的作用有关,也可能和摄入过量或烹饪方式有关。模式 6 为酒类模式。研究表明酒类模式会增加肥胖风险[25]。本研究中酒类是中心性肥胖的危险因素,酒类模式 Q4 组患中心性肥胖的风险较 Q1 组更高,Q4 组腰围也显著高于 Q1 组。酒类是纯热量食物,长期过量饮酒会引起能量过剩。如今盛行的调味酒添加了糖或蜂蜜等甜味剂,更增加了酒的能量密度。出于对功能性食品和健康的需求,人们会选择保健酒或水果植物发酵酒[26],但仍然难以抵消酒精及其高热量给健康带来的风险。如果饮酒的同时减少蔬菜的摄入,将会引起膳食纤维和维生素摄入不足,进而增加中心性肥胖的患病风险[20]。

本研究发现肉鱼类、水果和菌类会降低中心性肥胖的患病风险,主食、酒类和豆类摄入不足会增加中心性肥胖的风险。人们应适量增加肉类、鱼类、豆类等优质蛋白和菌类、鲜果的摄入,减少主食的摄入量,也可以选择未加工或粗加工主食替代精细米面。尽量避免饮酒或适量饮酒。膳食因素是中心性肥胖诸多影响因素中的一个,但也是较容易改变并取得成效的因素[4],因此我们建议通过优化膳食结构来控制中心性肥胖的发生发展,从而降低中心性肥胖相关慢性病的发病率。

本研究存在一些局限性。首先,本研究是一项横断面研究,不能反映出膳食模式和中心性肥胖的因果关系。第二,调查对象回忆过去一年内的各类食物的食用频率,可能存在回忆偏倚。第三,研究范围局限在邯郸市,且样本量较少。在未来的研究中,希望可以联合其他地市,通过更大样本量的前瞻性队列研究,用更加准确的评估方法和严谨的调查手段探索膳食模式与中心性肥胖的关联。

利益冲突声明　本研究不存在任何利益冲突

参考文献

[1] Choi MK, Park YMM, Shivappa N, et al. Inflammatory potential of diet and risk of mortality in normal - weight adults with central obesity[J]. Clinical Nutrition, 2023, 42(2): 208 - 215.

[2] Ren HH, Guo YY, Wang D, et al. Association of normal - weight central obesity with hypertension: a cross - sectional study from the China health and nutrition survey[J]. BMC Cardiovascular Disorders, 2023, 23(1): 120.

[3] 马占莹,王洁蕊,宋海澄,等. 正常体重中心性肥胖对新发心血管疾病和全因死亡的影响[J]. 中国循环杂志,2024,39(11): 1110 - 1116.
Ma ZY, Wang JR, Song HC, et al. Association between normal - weight central obesity with new - onset cardiovascular disease and all - cause mortality[J]. Chinese Circulation Journal, 2024, 39(11): 1110 - 1116. (In Chinese)

[4] 贺君剑. 2000—2011 年中国居民膳食变化与肥胖的关系研究[D]. 郑州:郑州大学,2020.
He JJ. Study on the relationship between dietary changes and obesity in Chinese residents from 2000 to 2011[D]. Zhengzhou: Zhengzhou University, 2020. (In Chinese)

[5] 陈京蓉,何源,杨静,等. 重庆市成年居民碳水化合物供能比与肥胖的关联分析[J]. 公共卫生与预防医学,2024,35(5):60 - 63.
Chen JR, He Y, Yang J, et al. Correlation analysis between carbohydrate supply ratio and central obesity in adult residents of

Chongqing[J]. Journal of Public Health and Preventive Medicine, 2024, 35(5): 60 - 63. (In Chinese)

[6] 陈轶虹,邓美芳,陈献红. 膳食维生素 C 与代谢综合征风险的 meta 分析[J]. 实用预防医学,2022,29(6):667 - 671.
Chen YH, Deng MF, Chen XH. Meta - analysis of dietary vitamin C and risk of metabolic syndrome [J]. Practical Preventive Medicine, 2022, 29(6): 667 - 671. (In Chinese)

[7] 郑传雷,丁睿聪,王琪,等. ≥35 岁居民膳食模式与血脂异常相关性研究:基于赣南慢病队列调查数据[J]. 中国全科医学,2024,27(30):3739 - 3745.
Zheng CL, Ding RC, Wang Q, et al. Study on the relationship between dietary patterns and dyslipidemia among residents aged ≥ 35 years: based on the Gannan chronic disease cohort survey data [J]. Chinese General Practice, 2024, 27(30): 3739 - 3745. (In Chinese)

[8] 陈玉柱,周为文,李晓鹏,等. 广西居民膳食模式与现患和新检出高血压关系研究[J]. 中国健康教育,2023,39(9):808 - 813,831.
Chen YZ, Zhou WW, Li XP, et al. Study on the relationship between dietary patterns and current and newly detected hypertension among residents in Guangxi[J]. Chinese Journal of Health Education, 2023, 39(9): 808 - 813, 831. (In Chinese)

[9] 中华医学会糖尿病学分会. 中国 2 型糖尿病防治指南(2017 年版)[J]. 中国实用内科杂志,2018,38(4):292 - 344.
Chinese Diabetes Society. Guidelines for the prevention and control of type 2 diabetes in China (2017 Edition)[J]. Chinese Journal of Practical Internal Medicine, 2018, 38(4): 292 - 344. (In Chinese)

[10] 国家卫生和计划生育委员会. WS/T424 - 2013 人群健康监测人体测量方法[S]. 北京:中国标准出版社,2013.
National Health and Family Planning Commission of the People's Republic of China. WS/T424 - 2013 Anthropometric measurements method in health surveillance[S]. Beijing: Standards Press of China, 2013. (In Chinese)

[11] 张晓帆,王惠君,苏畅,等. 2000 - 2023 年中国十省(自治区)成年居民超重肥胖及中心性肥胖的流行现况及趋势[J]. 卫生研究,2024,53(6):874 - 879.
Zhang XF, Wang HJ, Su C, et al. Prevalence and trends of overweight, obesity, and central obesity among adult residents in 10 provinces (autonomous regions) of China in 2000 - 2023[J]. Journal of Hygiene Research, 2024, 53(6): 874 - 879. (In Chinese)

[12] 赵晶晶,曹亚景,李玫,等. 肥胖与高尿酸血症的交互作用对血脂异常患病的影响[J]. 中国慢性病预防与控制,2023,31(12):922 - 926.
Zhao JJ, Cao YJ, Li M, et al. The effects of interaction between obesity and hyperuricemia on dyslipidemia[J]. Chinese Journal of Prevention and Control of Chronic Diseases, 2023, 31(12): 922 - 926. (In Chinese)

[13] 范莉莉,辛鹏,李静,等. 2010 - 2018 年天津市成人超重肥胖率及中心性肥胖率变化情况分析[J]. 中国慢性病预防与控制,2021,29(11):826 - 829.
Fan LL, Xin P, Li J, et al. Trend analysis of overweight and obesity rates and central obesity rate in adultsin Tianjin from 2010 to 2018[J]. Chinese Journal of Prevention and Control of Chronic Diseases, 2021, 29(11): 826 - 829. (In Chinese)

[14] 曹崇艳,董永丽. 高蛋白饮食联合生活方式干预对肥胖患者体重控制及糖脂代谢的影响[J]. 中国食物与营养,2023,29(5):69 - 72.
Cao CY, Dong YL. Effect of high protein Diet combined with lifestyle intervention on weight control and glucolipid metabolism in obese patients[J]. Food and Nutrition in China, 2023, 29(5): 69 - 72. (In Chinese)

[15] Cocking C, Walton J, Kehoe L, et al. The role of meat in the European diet: current state of knowledge on dietary recommendations, intakes and contribution to energy and nutrient intakes and status[J]. Nutrition Research Reviews, 2020, 33(2): 181 - 189.

[16] Yaguchi Y, Konta T, Imaeda NH, et al. Sex differences in waist circumference obesity and eating speed: a cross - sectional study of Japanese People with normal body mass index[J]. Front Nutr, 2024, 11: 1341240.

[17] Su J, Li QT, Mao P, et al. Does the association of sedentary time or fruit/vegetable intake with central obesity depend on menopausal status among women? [J]. International Journal of Environmental Research and Public Health, 2022, 19(16): 10083.

[18] 蔡文强,崔嘉航,刘瑞,等. 杂豆膳食纤维生理功能及其作用机制研究进展[J]. 食品研究与开发,2023,44(16):185 - 192.
Cai WQ, Cui JH, Liu R, et al. Research progress in physiological function and mechanism of dietary fiber from pulses[J]. Food Research and Development, 2023, 44(16): 185 - 192. (In Chinese)

[19] 彭江江,龙泓江,贺林娟,等. 1991 - 2018 年贵州省成年居民膳食质量现状及其变化趋势[J]. 现代预防医学,2024,51(12):2174 - 2181.
Peng JJ, Long HJ, He LJ, et al. Status and secular trends in dietary quality among the adults, Guizhou, 1991 - 2018[J]. Modern Preventive Medicine, 2024, 51(12): 2174 - 2181. (In Chinese)

[20] 王瑞琪. 内蒙古地区成人膳食模式与肥胖、高血压的关系研究[D]. 呼和浩特市:内蒙古医科大学,2018.
Wang RQ. Study on the relationship between dietary patterns and obesity, hypertension in adults in Inner Mongolia Abstract[D]. Hohhot: Inner Mongolia Medical University, 2018. (In Chinese)

[21] Zhou MG, Wang HD, Zeng XY, et al. Mortality, morbidity, and risk factors in China and its provinces, 1990 - 2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017[J]. Lancet, 2019, 394(10204): 1145 - 1158.

[22] Tucker LA. Legume intake, body weight, and abdominal adiposity:10 - year weight change and cross - sectional results in 15,185 U.S. adults[J]. Nutrients, 2023, 15(2): 460 - 473.

[23] 赖英旭. 成年人膳食模式及碳水化合物质量与代谢综合征关系研究——基于 CHNS 数据库的横断面研究[D]. 重庆:重庆医科大学,2024.
Lai YX. Relationship between dietary patterns, carbohydrate quality and metabolic syndrome in adults—a cross - sectional study based on the CHNS database[D]. Chongqing: Medical University, 2024. (In Chinese)

[24] Liu RR, Zhao YL, Li Q, et al. Body fat mass, fat distribution and egg consumption: a Population - Based study in Chinese adults

[J]. Journal of the American College of Nutrition, 2020, 39(6): 528 – 536.

[25] 郑艳敏,王波,刘珈显,等. 苏州市成年居民膳食模式与超重肥胖关系的研究[J]. 营养学报,2024,46(3):309 – 311.
Zheng YM, Wang B, Liu JX, et al. A study on the relationship between dietary patterns and overweight and obesity among adult residents in Suzhou city[J]. Acta Nutrimenta Sinica, 2024, 46(3): 309 – 311. (In Chinese)

[26] 赵芳,杨永清,侯媛媛,等. 蒲公英精酿啤酒工艺研究及其品质分析[J]. 食品科技,2024,49(10):108 – 117.
Zhao F, Yang YQ, Hou YY, et al. Research on the craft and quality analysis of dandelion craft beer[J]. Food Science and Technology, 2024, 49(10): 108 – 117. (In Chinese)

收稿日期:2025-04-11

(上接第 3760 页)

[6] 黄畅晓,李力. 我国孕产妇危急重症救治面临的新挑战及应对[J]. 中国计划生育和妇产科,2025,17(1):20 – 22.
Huang CX, Li L. New challenges and countermeasures in critical maternal rescue in China[J]. Chinese Journal of Family Planning & Gynecotokology, 2025, 17(1): 20 – 22. (In Chinese)

[7] 杨晨霞,周建政. 我国育龄女性生育意愿及生育力下降的原因及保护策略[J]. 国际妇产科学杂志,2025,52(1):46 – 51.
Yang CX, Zhou JZ. A brief discussion on the declining reproductive intention and fertility among Chinese women of childbearing age: causes and protective strategies[J]. Journal of International Obstetrics and Gynecology, 2025, 52(1): 46 – 51. (In Chinese)

[8] 王晓军. 中国国民健康发展报告[M]. 北京:中国人民大学出版社,2024.
Wang XJ. China national health development report[M]. Beijing: China Renmin University Press, 2024. (In Chinese)

[9] 赵雨晗,吴威,邵照清. 长江三角洲地区优质医疗资源可达性及高速铁路的影响[J]. 地理科学进展,2025,44(4):768 – 781.
Zhao YH, Wu W, Shao ZQ. Accessibility of high – quality medical resources and the influence of high – speed railway in the Yangtze River Delta region[J]. Progress in Geography, 2025, 44(4): 768 – 781. (In Chinese)

[10] 张新红,李红军,杨海勤. 甘肃省传统村落的空间可达性与分布特征[J]. 亚热带资源与环境学报,2023,18(4):69 – 79.
Zhang XH, Li HJ, Yang HQ. Spatial accessibility and distribution characteristics of traditional villages in Gansu province[J]. Journal of Subtropical Resources and Environment, 2023, 18(4): 69 – 79. (In Chinese)

[11] 汤爽爽,周婧,许琪琪,等. 2010—2020 年江苏省城——镇—乡人口分布演变及影响因素[J]. 地理科学进展,2024,43(5):993 – 1007.
Tang SS, Zhou J, Xu QQ, et al. Population distribution evolution and influencing factors of city – town – rural area in Jiangsu Province from 2010 to 2020[J]. Progress in Geography, 2024, 43(5): 993 – 1007. (In Chinese)

[12] Berhane A, Enquselassie F. Patients' preferences for attributes related to health care services at hospitals in Amhara Region, northern Ethiopia: a discrete choice experiment[J]. Patient Preference and Adherence, 2015, 9: 1293 – 1301.

[13] 方添栋. 国外典型分级诊疗模式及对我国分级诊疗制度建设的启示[J]. 中国慢性病预防与控制,2022,30(4):317 – 320.
Fang TD. Typical foreignhierarchical diagnosis and treatment models and their enlightenment to the construction of hierarchical diagnosis and treatment system in China[J]. Chinese Journal of Prevention and Control of Chronic Diseases, 2022, 30(4): 317 – 320. (In Chinese)

[14] 姚文墨,徐歆辰,陈丹镝. 基于服务空间可达性的急救医疗资源配置状况分析 – – 以成都市为例[J]. 现代预防医学,2024,51(17):3185 – 3190.
Yao WM, Xu XC, Chen DD. Analysis on the allocation of emergency medical resources based on spatial accessibility of services: a case study of Chengdu[J]. Modern Preventive Medicine, 2024, 51(17): 3185 – 3190. (In Chinese)

[15] 赵卓文,吴勤书,张时智. 面向基本医疗服务的空间可达性城乡差异分析[J]. 江苏科技信息,2023,40(13):71 – 74.
Zhao ZW, Wu QS, Zhang SZ. Analysis of urban – rural differences in spatial accessibility of basic medical services[J]. Jiangsu Science & Technology Information, 2023, 40(13): 71 – 74. (In Chinese)

[16] Wang SS, Widener M, Burchell AN, et al. Spatial access to sexual health clinics measured through a novel accessibility score in Toronto, Canada[J]. Sexually Transmitted Diseases, 2022, 49(7): 484 – 489.

[17] Rahman MS, Blossom JC, Kawachi I, et al. Dental clinic deserts in the US: spatial accessibility analysis[J]. JAMA Netw Open, 2024, 7(12): e2451625.

[18] Hu S, Song W, Li C, et al. A multi – mode Gaussian – based two – step floating catchment area method for measuring accessibility of urban parks[J]. Cities, 2020, 105: 102815.

[19] Zhang Y, Yang H, Pan J. Gaining from rational health planning: Spatial reallocation of top – tier general hospital beds in China[J]. Computers & Industrial Engineering, 2021, 157: 107344.

[20] Li Q, Kanduma E, Ramiro I, et al. Spatial access to continuous maternal and perinatal health care services in Low – Resource settings: Cross – Sectional study[J]. JMIR Public Health Surveill, 2024, 10: e49367.

[21] Qin QL, Xu B, Hu XX, et al. Spatiotemporal trends and geographic disparities in spatial accessibility to maternal and child health services in Nanning, China: impact of two – child policies[J]. BMC Health Services Research, 2024, 24(1): 934.

[22] Lloyd – Smith JO. Modeling density dependence in heterogeneous landscapes: Dispersal as a case study[J]. Journal of Theoretical Biology, 2010, 265(2): 160 – 166.

收稿日期:2025-04-24