

不同肥胖指标与老年人认知功能的相关性分析

王世佳^{1*}, 胡月凡^{2#}

¹长兴县中医院康复科, 浙江 湖州

²长兴县中医院手术室, 浙江 湖州

收稿日期: 2026年7月5日; 录用日期: 2026年8月5日; 发布日期: 2026年8月13日

摘要

目的: 探讨不同肥胖指标与老年人认知功能的关系。方法: 本研究利用中国老年健康影响因素跟踪调查项目2018年的追踪调查数据, 利用SPSS 27.0进行数据筛查和统计分析。结果: 共纳入4438位老人, 检出认知功能障碍1547例, 检出率为34.86%。二元Logistic回归结果显示, 在校正混杂变量后, 人体测量指标中WHR、BAI、CI、ABSI是老年人认知功能障碍发生的影响因素($P < 0.05$)。高WHR (OR = 1.431, 95% CI 1.085~1.888)、高BAI (OR = 1.479, 95% CI 1.081~2.024)、高ABSI (OR = 2.022, 95% CI 1.114~3.67)是危险因素, 高CI (OR = 0.542, 95% CI 0.288~1.02)是老年人认知功能的保护因素。结论: WHR、BAI、CI、ABSI水平与老年人认知功能障碍的发生相关, 可以作为预测老年人认知功能障碍的人体测量学指标。

关键词

老年人, 认知功能, 肥胖指标

Correlation Analysis of Different Obesity Indicators and Cognitive Function in Older Adults

Shijia Wang^{1*}, Yuefan Hu^{2#}

¹Department of Rehabilitation, Changxing County Hospital of Traditional Chinese Medicine, Huzhou Zhejiang

²Operating Room, Changxing County Hospital of Traditional Chinese Medicine, Huzhou Zhejiang

Received: July 5, 2026; accepted: August 5, 2026; published: August 13, 2026

*第一作者。

#通讯作者。

文章引用: 王世佳, 胡月凡. 不同肥胖指标与老年人认知功能的相关性分析[J]. 护理学, 2026, 15(8): 267-275.
DOI: 10.12677/ns.2026.158269

Abstract

Objective: To explore the relationship between different obesity indicators and cognitive function in older adults. **Methods:** This study utilized the 2018 follow-up survey data from the Chinese Longitudinal Healthy Longevity Survey (CLHLS). Data screening and statistical analysis were performed using SPSS 27.0. **Results:** A total of 4,438 older adults were included, among whom 1,547 cases of cognitive impairment were identified, with a detection rate of 34.86%. Binary logistic regression results showed that, after adjusting for confounding variables, WHR, BAI, CI, and ABSI among anthropometric indicators were influencing factors for the occurrence of cognitive impairment in older adults ($P < 0.05$). High WHR ($OR = 1.431$, 95% CI 1.085~1.888), high BAI ($OR = 1.479$, 95% CI 1.081~2.024), and high ABSI ($OR = 2.022$, 95% CI 1.114~3.670) were risk factors, while high CI ($OR = 0.542$, 95% CI 0.288~1.020) was a protective factor for cognitive function in older adults. **Conclusion:** WHR, BAI, CI, and ABSI levels are associated with the occurrence of cognitive impairment in older adults and can serve as anthropometric indicators for predicting cognitive impairment in this population.

Keywords

Older Adults, Cognitive Function, Obesity Indicators

Copyright © 2026 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

阿尔茨海默病已成为全世界范围内严重威胁人类健康的公共卫生问题[1], 早期有效干预老年人的认知功能, 对保持认知健康、防治阿尔茨海默病具有重要意义。目前, 国内外对肥胖症与认知功能障碍的关系研究逐年增加, 越来越多的研究关注老年人体重指数[2] (body mass index, BMI)与认知能力的关系, 主流研究认为高 BMI 是老年人认知功能的保护因素[3] [4], 也有部分研究没有发现相关性[5]。然而, 作为一种肥胖测量的简易指标, BMI 的使用表现出一定的局限性, 它仅取决于身高与体重, 并不区分脂肪组织和肌肉组织, 难以反应体内脂肪分布的信息。近年来, 一些新型人体测量指数, 如锥度指数、身体形态指数和身体圆度指数等也作为评估肥胖的替代或补充指标被提出。本研究应用多个肥胖评估指标, 探究不同肥胖指标与老年人认知功能障碍发生的关系。

2. 研究对象与方法

2.1. 数据来源

本研究的数据来源于 1998 年开始进行的“中国老年健康影响因素跟踪调查”项目 (Chinese Longitudinal Healthy Longevity Survey, 简称 CLHLS)。本研究已通过北京大学开放研究数据平台申请并获取数据使用权。

2.2. 研究对象

本研究利用 CLHLS2018 年的数据中的老年人为研究对象。研究对象筛选流程如图 1 所示。

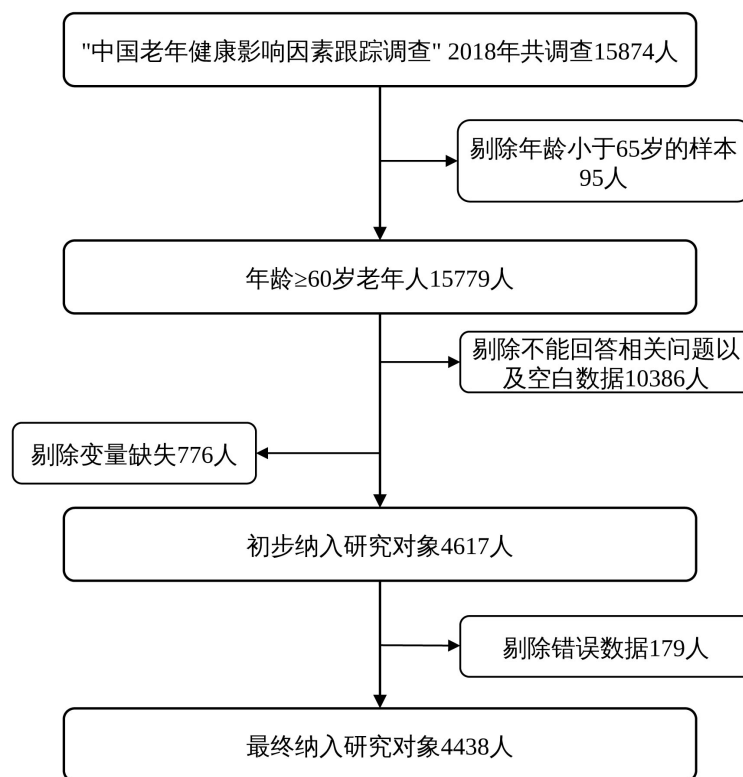


Figure 1. Flowchart of participant screening

图 1. 样本筛选流程图

2.3. 测量指标

2.3.1. 肥胖指标

本研究共纳入 4 个传统肥胖指标：腰围[6] (Waist circumference, WC)、臀腰比[7] (Waist-to-Hip Ratio, WHR)、腰高比[8] (waist-to-Height Ratio, WHtR)、身体质量指数(Body Mass Index, BMI)和 5 个新型肥胖指标：腹部容积指数[9] (abdominal volume index, AVI)、身体圆度指数[10] (body roundness index, BRI)、身体肥胖指数[11] (body adiposity index, BAI)、圆锥度指数[12] (conicity index, CI)、身体形态指数[13] (a body shape index, ABSI)。具体计算公式如下：

$$WC \quad (1)$$

$$WHR = \frac{WC}{HC} \quad (2)$$

$$WHtR = \frac{WC}{H} \quad (3)$$

$$BMI = \frac{W}{H^2} \quad (4)$$

$$AVI = \frac{2 \times WCcm^2 + 0.7 \times (WC - HCcm)^2}{1000} \quad (5)$$

$$BRI = 364.2 - 365.5 \times \sqrt{1 - \frac{(WC/2\pi)^2}{(0.5H)^2}} \quad (6)$$

$$BAI = \frac{HCcm}{H^{1.5}} - 18 \tag{7}$$

$$CI = \frac{WC}{0.109 \times \sqrt{W/H}} \tag{8}$$

$$ABSI = \frac{WC}{H^{1/2} \times BMI^{2/3}} \tag{9}$$

其中, HC 表示臀围, H 表示身高, W 代表体重, 无特殊标明长度单位均为米(m), 重量单位均为千克(kg)。

2.3.2. 认知功能评估

CLHLS 项目对认知功能的测量使用汉化版简明精神状态量表。该量表由 24 个问题组成, 共 30 分。具体包括一般能力、反应能力、注意力和计算能力、回忆、语言理解与自我协调能力五大方面, 参照既往研究, MMSE 得分低于等于 24 分的参与者被定义为有认知障碍[14] [15]。

2.4. 统计学方法

本次研究数据导入 SPSS27.0, 连续性变量采用均数加减标准差, 分类变量采用频数和百分比进行描述。采用 Kruakal-Wallis 检验和卡方检验进行差异性分析。二元 logistic 回归分析不同肥胖指标与 MCI 发生的关联强度。并绘制肥胖指标预测 MCI 发生风险的受试者工作特征(ROC)曲线并计算曲线下面积(AUC)。

3. 结果

3.1. 基本情况

本研究共纳入 4438 名研究对象, 男性 1885 例, 女性 2553 例, 得分异常共 1547 例, 占 34.8%。除居住情况、WHtR、BRI 在得分异常和得分正常组间无差异外, 其余指标在两组间的差异均具有统计学意义, 见表 1。

Table 1. Comparison of baseline characteristics between the two groups of elderly participants (N = 4438)
表 1. 两组老年人基本情况比较(N = 4438)

项目		正常		认知障碍		P
		N (%)	Mean ± SE	N (%)	Mean ± SE	
性别	男性	1427(49.4)		458(29.6)		<0.001
	女性	1464(50.6)		1089(70.4)		
年龄			82 ± 11		94 ± 9	<0.001
居住情况	家人	2874(99.4)		1532(99)		0.151
	独居	15(0.5)		10(0.6)		
	养老机构	2(0.1)		5(0.3)		
教育	没有受过教育	256(8.9)		279(18)		<0.001
	小学未毕业	260(9)		207(13.4)		
	小学	526(18.2)		344(22.2)		
	初中	1051(36.4)		486(31.4)		
	高中	483(16.7)		163(10.5)		
	大专及以上	315(10.9)		68(4.4)		

续表

职业	专业技术人员	211(7.3)	25(1.6)	<0.001
	行政管理	144(5)	22(1.4)	
	一般职员	456(15.8)	121(7.8)	
	自由职业	57(2)	18(1.2)	
	农民	1797(62.2)	1181(76.3)	
	家务劳动	162(5.6)	138(8.9)	
	军人	27(0.9)	11(0.7)	
	无业人员	37(1.3)	31(2)	
	其他	0(0)	0(0)	
婚姻状态	已婚, 同配偶居住	1328(45.9)	202(13.1)	<0.001
	已婚, 同配偶分居	61(2.1)	10(0.6)	
	离婚	3(0.1)	3(0.2)	
	丧偶	1494(51.7)	1326(85.7)	
	未结婚	5(0.2)	6(0.4)	
MMSE 得分		28.86 ± 2.24	16.11 ± 6.53	
WC		85 ± 10	82 ± 10	<0.001
WHR		0.92 ± 0.08	0.93 ± 0.08	0.007
WHtR		0.54 ± 0.07	0.55 ± 0.07	0.400
BMI		22.55 ± 3.74	21.16 ± 3.63	<0.001
AVI		14.71 ± 3.49	13.83 ± 3.45	<0.001
BRI		4.33 ± 1.43	4.39 ± 1.5	0.396
BAI		29.45 ± 5.67	30.12 ± 6.25	<0.001
CI		1.32 ± 0.12	1.34 ± 0.13	<0.001
ABSI		0.086 ± 0.008	0.088 ± 0.009	<0.001

3.2. 肥胖指标与认知功能障碍发生的二元 Logistic 回归分析

以是否患有认知障碍(0 = 否, 1 = 是)为因变量, 分别以 WC、WHR、BMI、AVI、BAI、CI、ABSI 等为自变量, 本研究中各肥胖指标均采用四分位数分类法进行二元 logistic 回归分析, 结果显示: 在调整了性别、年龄、教育、职业、婚姻状态后, WHR、BAI、CI、ABSI 这些肥胖指标与老年人患有认知障碍相关。第四分位组的人群患认知障碍的风险是第 1 分位组的 1.431、1.479、0.542、2.022 倍, 见表 2。

Table 2. Binary logistic regression analysis of obesity indicators and MCI
表 2. 肥胖指标与 MCI 的二元 logistic 回归分析

影响因素	β	SE	Wals χ^2	OR (95%CI)	P
WC 赋值					
第二分位组	0.59	0.49	1.46	1.808(0.691, 4.726)	0.23

续表

第三分位组	0.33	0.56	0.35	1.393(0.467, 4.153)	0.55
第四分位组	0.24	0.81	0.09	1.273(0.263, 6.164)	0.76
WHR 赋值					
第二分位组	0.24	0.12	3.93	1.275(1.003, 1.622)	0.05
第三分位组	0.33	0.13	6.54	1.391(1.08, 1.791)	0.01
第四分位组	0.36	0.14	6.43	1.431(1.085, 1.888)	0.01
BMI 赋值					
第二分位组	-0.04	0.12	0.13	0.958(0.762, 1.205)	0.72
第三分位组	-0.18	0.15	1.34	0.839(0.624, 1.129)	0.25
第四分位组	0.00	0.20	0.00	1.001(0.677, 1.479)	1.00
AVI 赋值					
第二分位组	-0.79	0.49	2.64	0.453(0.174, 1.178)	0.10
第三分位组	-0.65	0.55	1.39	0.521(0.176, 1.54)	0.24
第四分位组	-0.68	0.79	0.72	0.509(0.108, 2.409)	0.40
BAI 赋值					
第二分位组	0.12	0.12	0.94	1.122(0.889, 1.417)	0.33
第三分位组	0.12	0.14	0.73	1.122(0.862, 1.46)	0.39
第四分位组	0.39	0.16	5.98	1.479(1.081, 2.024)	0.01
CI 赋值					
第二分位组	-0.17	0.18	0.96	0.84(0.593, 1.19)	0.33
第三分位组	-0.59	0.25	5.52	0.555(0.339, 0.907)	0.02
第四分位组	-0.61	0.32	3.60	0.542(0.288, 1.02)	0.06
ABSI 赋值					
第二分位组	0.19	0.17	1.23	1.206(0.866, 1.679)	0.27
第三分位组	0.63	0.24	7.09	1.882(1.182, 2.999)	0.01
第四分位组	0.70	0.30	5.36	2.022(1.114, 3.67)	0.02

4. 讨论

目前中心性肥胖的危害已被众多研究所证实,与高血压、糖尿病、代谢综合征、认知功能障碍等疾病的关联更为密切[16] [17]。双能 X 线吸收法(dual energy X-ray absorptiometry, DXA)、磁共振成像是诊断脂肪分布的金标准,但这两项检查较为复杂,临床难以普及。因此在认知功能障碍早期筛查过程中需要更加简单、直观的指标,从而提高认知功能障碍前期的确诊率。本次研究结果显示高水平的 WHR、BAI、ABSI 和低水平的 CI 是老年人认知功能障碍的危险因素。

目前大部分研究证明,WC 与老年人认知功能障碍发生之间不存在显著相关[18]-[20],这与本研究结果一致,可能与 WC 在判定向心性肥胖时仅认识性别差异,而忽视不同身高差异有关。但也有部分研究认为,高 WC 与老年人认知障碍发生显著相关[21]。目前的研究主流认为高 BMI 的老年人是认知功能的保护因素,在老年人中超重及肥胖可降低患认知障碍风险[3],但也有小部分研究认为 BMI 的高低与老年

人认知无关,这与本组研究结果一致,可能与 BMI 仅取决于身高与体重,并不区分脂肪组织和肌肉组织,难以反应体内脂肪分布的信息有关。Wang [22]等学者研究发现, AVI 值与低 MMSE 评分显著相关,与本研究结果不一致,这可能与结局指标选择不同有关。

ABSI 是根据身高、体重调整后的 WC 研发而来的,反映 WC 与身体总肥胖度之间的比例关系,并被发现与腹部脂肪组织之间有显著关联,高 ABSI 主要对应的是更高比例的内脏脂肪。本研究发现 ABSI 是认知功能障碍的危险因素,说明内脏脂肪累及跟容易引发认知功能障碍,这与刘恋[23]、方堃[24]等研究结果相印证。BAI 是应用身高和臀围进行计算,可以直接评估身体肥胖的程度。本研究发现,BAI 是认知功能障碍的危险因素与 Wang [22]等学者研究结论一致。但有研究表明,BAI 作为评价整体肥胖的指标,计算出的肥胖程度与真实结果相关性不佳,且对极端肥胖的评价不如 BMI [25]。有学者发现, WHR 是肥胖患者胰岛素分泌每个阶段最相关的肥胖指数[26],而胰岛素具有调节神经代谢的能力并触发海马和颞中叶的葡萄糖摄取,海马的胰岛素抵抗可能会损害空间学习能力和突触可塑性[27],这也能解释本研究发现 WHR 是认知功能障碍的危险因素的结论。另一方面,有研究发现代谢综合征的每个成分都与血管内皮损伤独立相关,进而限制脑血管的血流,导致认知障碍的风险增加[28],而 WHR 能够预测代谢综合征[29]。

同时本研究发现 CI 是认知功能障碍的保护因素,这与最新的阿尔茨海默病循证预防指南提到 65 岁及以上人群不宜太瘦[30]的呼声相对应。CI 应用腰围、体重、身高进行计算,与腰围和 BMI 相比,CI 不仅能评估肥胖人群脂肪量,还可以评估消瘦人群的腹部脂肪量。但目前国内对于 CI 区分肥胖或者消瘦并无明确的标准。

本研究各肥胖指标与认知功能关联的差异可从体脂分布机制加以解释。WHR 反映腹部与臀股部脂肪的相对分布,臀股部脂肪分泌脂联素等保护性因子,具有抗炎和改善胰岛素敏感性的作用[31]; WHR 升高意味着腹部脂肪增加的同时,臀股部保护性脂肪储备相对不足。WHtR 仅反映腰围与身高比例,忽略了臀围的保护性作用,故无法捕捉该双重病理状态,这可能是 WHR 与认知障碍相关而 WHtR 无关的原因。ABSI 高值对应更高比例的内脏脂肪,内脏脂肪可分泌促炎细胞因子,通过血脑屏障引发神经炎症,并驱动胰岛素抵抗损害大脑能量代谢[16]。CI 作为保护因素并非源于“腹部脂肪越多越好”,而是反映“避免过低 CI 所代表的营养不良和肌肉消耗状态”,这与老年人群“肥胖悖论”的观察一致[32]。

5. 小结

综上所述,我们可以发现 WHR、BAI、CI、ABSI 水平与老年人认知功能障碍的发生相关,可以作为预测老年人认知功能障碍的人体测量学指标。医务工作者要高度重视内脏脂肪蓄积,老年人控制 ABSI 比控制 WHR 和 BAI 更重要,但 65 岁及以上人群也不宜太瘦,若出现体重减轻趋势,宜监测其认知功能状态。

5.1. 创新性

本研究系统探讨了 9 种人体测量学指标与老年人认知功能障碍之间的相关性,纳入指标种类多且全面,且研究中所有资料数据均来源于 CLHLS 大样本数据库,样本来源的偏倚风险较低,而较大的样本量也使研究结果更加稳定、可靠,具备较高的参考价值。

5.2. 局限性

本研究虽然采用大样本数据库进行研究,但也存在研究对象的回忆偏倚,且数据库内容有限,未纳入生物遗传(例如基因等)方面的因素。而且本研究为横断面调查研究,无法明确得出危险因素与老年人认

知功能障碍发生的因果关系。未来, 研究者可在对生活方式有关资料进行采集的基础上, 着重探讨新型肥胖指标与认知功能障碍的纵向关系, 并通过开展大样本、多中心的队列研究对本文结论加以验证。

参考文献

- [1] Scheltens, P., De Strooper, B., Kivipelto, M., Holstege, H., Chételat, G., Teunissen, C.E., *et al.* (2021) Alzheimer's Disease. *The Lancet*, **397**, 1577-1590. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(20\)32205-4](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(20)32205-4)
- [2] Khanna, D., Peltzer, C., Kahar, P. and Parmar, M.S. (2022) Body Mass Index (BMI): A Screening Tool Analysis. *Cureus*, **14**, e22119. <https://doi.org/10.7759/cureus.22119>
- [3] Qu, Y., Hu, H., Ou, Y., Shen, X., Xu, W., Wang, Z., *et al.* (2020) Association of Body Mass Index with Risk of Cognitive Impairment and Dementia: A Systematic Review and Meta-Analysis of Prospective Studies. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, **115**, 189-198. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2020.05.012>
- [4] Dong, W., Kan, L., Zhang, X., Li, M., Wang, M. and Cao, Y. (2023) Association between Body Mass Index and Cognitive Impairment in Chinese Older Adults. *Frontiers in Public Health*, **11**, Article 1255101. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2023.1255101>
- [5] Han, F., Luo, C., Lv, D., Tian, L. and Qu, C. (2022) Risk Factors Affecting Cognitive Impairment of the Elderly Aged 65 and over: A Cross-Sectional Study. *Frontiers in Aging Neuroscience*, **14**, Article 903794. <https://doi.org/10.3389/fnagi.2022.903794>
- [6] Ross, R., Neeland, I.J., Yamashita, S., Shai, I., Seidell, J., Magni, P., *et al.* (2020) Waist Circumference as a Vital Sign in Clinical Practice: A Consensus Statement from the IAS and ICCR Working Group on Visceral Obesity. *Nature Reviews Endocrinology*, **16**, 177-189. <https://doi.org/10.1038/s41574-019-0310-7>
- [7] Lind, L., Ahmad, S., Elmståhl, S. and Fall, T. (2023) The Metabolic Profile of Waist to Hip Ratio—A Multi-Cohort Study. *PLOS ONE*, **18**, e0282433. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0282433>
- [8] Ashwell, M. and Lejeune, S. (1996) Ratio of Waist Circumference to Height May Be Better Indicator of Need for Weight Management. *British Medical Journal*, **312**, 377. <https://doi.org/10.1136/bmj.312.7027.377>
- [9] Guerrero-Romero, F. and Rodríguez-Morán, M. (2003) Abdominal Volume Index. An Anthropometry-Based Index for Estimation of Obesity Is Strongly Related to Impaired Glucose Tolerance and Type 2 Diabetes Mellitus. *Archives of Medical Research*, **34**, 428-432. [https://doi.org/10.1016/s0188-4409\(03\)00073-0](https://doi.org/10.1016/s0188-4409(03)00073-0)
- [10] Thomas, D.M., Bredlau, C., Bosy-Westphal, A., Mueller, M., Shen, W., Gallagher, D., *et al.* (2013) Relationships between Body Roundness with Body Fat and Visceral Adipose Tissue Emerging from a New Geometrical Model. *Obesity*, **21**, 2264-2271. <https://doi.org/10.1002/oby.20408>
- [11] Bergman, R.N., Stefanovski, D., Buchanan, T.A., Sumner, A.E., Reynolds, J.C., Sebring, N.G., *et al.* (2011) A Better Index of Body Adiposity. *Obesity*, **19**, 1083-1089. <https://doi.org/10.1038/oby.2011.38>
- [12] Valdez, R. (1991) A Simple Model-Based Index of Abdominal Adiposity. *Journal of Clinical Epidemiology*, **44**, 955-956. [https://doi.org/10.1016/0895-4356\(91\)90059-i](https://doi.org/10.1016/0895-4356(91)90059-i)
- [13] Krakauer, N.Y. and Krakauer, J.C. (2012) A New Body Shape Index Predicts Mortality Hazard Independently of Body Mass Index. *PLOS ONE*, **7**, e39504. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0039504>
- [14] 李玉玉. 老年人认知障碍状况及其影响因素研究——基于 CLHLS 2008-2018 年数据的实证分析[D]: [硕士学位论文]. 长春: 吉林大学, 2023.
- [15] Zhang, Q., Wu, Y., Han, T. and Liu, E. (2019) Changes in Cognitive Function and Risk Factors for Cognitive Impairment of the Elderly in China: 2005-2014. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, **16**, Article 2847. <https://doi.org/10.3390/ijerph16162847>
- [16] Macias, N., Quezada, A.D., Flores, M., Valencia, M.E., Denova-Gutiérrez, E., Quiterio-Trenado, M., *et al.* (2014) Accuracy of Body Fat Percent and Adiposity Indicators Cut off Values to Detect Metabolic Risk Factors in a Sample of Mexican Adults. *BMC Public Health*, **14**, Article No. 341. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-14-341>
- [17] Miller, A.A. and Spencer, S.J. (2014) Obesity and Neuroinflammation: A Pathway to Cognitive Impairment. *Brain, Behavior, and Immunity*, **42**, 10-21. <https://doi.org/10.1016/j.bbi.2014.04.001>
- [18] Ma, W., Zhang, H., Wu, N., Liu, Y., Han, P., Wang, F., *et al.* (2021) Relationship between Obesity-Related Anthropometric Indicators and Cognitive Function in Chinese Suburb-Dwelling Older Adults. *PLOS ONE*, **16**, e0258922. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0258922>
- [19] Hu, Y., Xia, C., Chen, H., Song, W., Zhou, Q., Yang, X., *et al.* (2022) Sex Differences in the Association between Different Obesity Parameters and Cognitive Function in Older Adults: A Cross-Sectional Study in Rural China. *Gerontology*, **68**, 799-807. <https://doi.org/10.1159/000520081>

- [20] Ren, Z., Li, Y., Li, X., Shi, H., Zhao, H., He, M., *et al.* (2021) Associations of Body Mass Index, Waist Circumference and Waist-to-Height Ratio with Cognitive Impairment among Chinese Older Adults: Based on the CLHLS. *Journal of Affective Disorders*, **295**, 463-470. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2021.08.093>
- [21] Liu, M., He, P., Zhou, C., Zhang, Z., Zhang, Y., Li, H., *et al.* (2022) Association of Waist-Calf Circumference Ratio with Incident Cognitive Impairment in Older Adults. *The American Journal of Clinical Nutrition*, **115**, 1005-1012. <https://doi.org/10.1093/ajcn/nqac011>
- [22] Wang, S., Zhang, Q., Hou, T., *et al.* (2023) Differential Associations of 6 Adiposity Indices with Dementia in Older Adults: The MIND-China Study. *Journal of the American Medical Directors Association*, **24**, 1412-1419. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2023.06.029>
- [23] 刘恋. 体脂及内脏脂肪与认知功能的相关性研究[D]: [硕士学位论文]. 南昌: 南昌大学, 2019.
- [24] 方堃, 潘小民, 刘江, 等. 不同年龄分层下内脏脂肪指数与认知能力障碍的相关性研究[J]. 南京医科大学学报(自然科学版), 2023, 43(9): 1216-1222.
- [25] 韩金玉, 马小羽, 李晓萌, 等. 人体测量指标对糖尿病前期的预测作用分析[J]. 中华糖尿病杂志, 2022, 14(3): 218-224.
- [26] Liu, M.M., Liu, Q.J., Wen, J., *et al.* (2018) Waist-to-Hip Ratio Is the Most Relevant Obesity Index at Each Phase of Insulin Secretion among Obese Patients. *Journal of Diabetes and Its Complications*, **32**, 670-676. <https://doi.org/10.1016/j.jdiacomp.2018.04.006>
- [27] Grillo, C.A., Piroli, G.G., Lawrence, R.C., Wrihten, S.A., Green, A.J., Wilson, S.P., *et al.* (2015) Hippocampal Insulin Resistance Impairs Spatial Learning and Synaptic Plasticity. *Diabetes*, **64**, 3927-3936. <https://doi.org/10.2337/db15-0596>
- [28] Arshad, N., Lin, T.S. and Yahaya, M.F. (2018) Metabolic Syndrome and Its Effect on the Brain: Possible Mechanism. *CNS & Neurological Disorders—Drug Targets*, **17**, 595-603. <https://doi.org/10.2174/1871527317666180724143258>
- [29] Ren, L., Zheng, Y., Wu, L., Gu, Y., He, Y., Jiang, B., *et al.* (2018) Investigation of the Prevalence of Cognitive Impairment and Its Risk Factors within the Elderly Population in Shanghai, China. *Scientific Reports*, **8**, Article No. 3575. <https://doi.org/10.1038/s41598-018-21983-w>
- [30] Aridi, Y.S., Walker, J.L. and Wright, O.R.L. (2017) The Association between the Mediterranean Dietary Pattern and Cognitive Health: A Systematic Review. *Nutrients*, **9**, Article 674. <https://doi.org/10.3390/nu9070674>
- [31] Manolopoulos, K.N., Karpe, F. and Frayn, K.N. (2010) Gluteofemoral Body Fat as a Determinant of Metabolic Health. *International Journal of Obesity*, **34**, 949-959. <https://doi.org/10.1038/ijo.2009.286>
- [32] Chang, K.V., Hsu, T.H., Wu, W.T., *et al.* (2022) Associations of Geriatric Nutrition Risk Index and Other Nutritional Risk-Related Indexes with Sarcopenia Presence and Their Value in Sarcopenia Diagnosis. *BMC Geriatrics*, **22**, Article No. 353. <https://doi.org/10.1186/s12877-022-03036-0>