

· 论著 ·

身体形态指数对社区老年人死亡风险的影响研究

扫描二维码
查看更多

路秀文, 李雪梅, 李丽娜, 夏霄霄, 吕素微, 邓娴, 阳蒙蒙

【摘要】 目的 探讨身体形态指数 (ABSI) 对社区老年人死亡风险的影响。方法 选取2015年2—12月居住于北京市安华里社区的居民280例。收集研究对象的基线资料, 于2022年10月通过电话随访研究对象家庭成员或其他护理人员, 收集研究对象的生存/死亡情况。采用多因素Cox比例风险回归分析探讨ABSI对社区老年人死亡风险的影响。结果 共剔除33例研究对象, 其中30例因测量数据不完整被剔除, 3例因失访被剔除。研究期间共死亡70例, 将其作为死亡组, 其余作为存活组。死亡组年龄大于存活组, 男性占比、收缩压、血肌酐、有吸烟史者占比、ABSI高于存活组 ($P < 0.05$)。多因素Cox比例风险回归分析结果显示, ABSI是社区老年人死亡的影响因素 ($P < 0.05$)。结论 ABSI > 0.078 5时可能增加社区老年人的死亡风险。

【关键词】 死亡; 老年人; 社区; 身体形态指数

【中图分类号】 R 339.39 **【文献标识码】** A DOI: 10.12114/j.issn.1008-5971.2023.00.019

Effect of A Body Shape Index on Mortality Risk of Elderly Community Residents LU Xiuwen, LI Xuemei, LI Lina, XIA Xiaoxiao, LYU Suwei, DENG Xian, YANG Mengmeng

Cadre Medical Department, the First Medical Center, Chinese PLA General Hospital, Beijing 100853, China

Corresponding author: YANG Mengmeng, E-mail: 15690225614@163.com

【Abstract】 **Objective** To investigate the effect of a body shape index (ABSI) on mortality risk of elderly community residents. **Methods** A total of 280 residents living in Anhuali Community of Beijing from February to December 2015 were selected. The baseline data of the subjects were collected. Survival/death was collected by telephone follow-up with family members or other caregivers in October 2022. Multivariate Cox proportional hazards regression analysis was used to investigate the effect of ABSI on mortality risk of elderly community residents. **Results** A total of 33 subjects were excluded, of which 30 were excluded due to lack of measured data and 3 were excluded due to loss to follow-up. A total of 70 subjects died during the study period and were classified as the death group and the rest as the survival group. Age in the death group was older than that in the survival group, male proportion, systolic blood pressure, serum creatinine, proportion of subjects with smoking history and ABSI in the death group were higher than those in the survival group ($P < 0.05$). Multivariate Cox proportional hazards regression analysis showed that ABSI was a influencing factor for death elderly community residents ($P < 0.05$). **Conclusion** ABSI > 0.078 5 may increase the risk of death among the elderly in the community.

【Key words】 Death; Aged; Community; A body shape index

在全球范围内, 肥胖是一项重大的健康挑战, 因为其极大地增加了代谢性疾病、高血压、卒中、心肌梗死、骨关节炎、阿尔茨海默病、抑郁症和癌症等疾病的发生风险, 导致患者预期寿命减少; 肥胖的发病率在世界范围内呈上升趋势, 且20世纪80年代以来, 全球肥胖患病率几乎增加了2倍, 并继续快速增长^[1-3]。

BMI是一种广泛使用的衡量肥胖的指标。但BMI有一定缺陷, 其对老年人脂肪的评估不如年轻人准确, 且不能区分内脏脂肪和其他部位的脂肪^[4]。内脏脂肪的积累与胰岛素抵抗、高血压和血脂异常密切相关, 多

余的内脏脂肪比其他部位的脂肪对个人健康的危害更大^[5-7]。许多证据表明, BMI升高与高血压、2型糖尿病和心血管疾病的风险增加有关^[8]。然而, 在不同人群中, BMI和死亡率之间存在“肥胖悖论”, 即相比于BMI正常、不足和超重, 中度肥胖与较低的死亡风险相关程度更高, 肥胖未必会缩短患者的预期存活时间, 甚至在一些情况下反而存在“益处”^[9-10]。腰围已被认为与心血管疾病危险因素和死亡率高度相关^[11-12]。然而, 采用腰围衡量肥胖也发现了“肥胖悖论”^[13]。此外, 腰围与BMI高度相关, 因此不能作为独立衡量死亡风险的指标^[14-15]。

近年来, 人们结合传统的测量方法探索了新的人体测量指标。身体形态指数 (a body shape index, ABSI) 是KRAKAUER等^[16]根据身高、体质量和腰围计算的一

基金项目: 国家重点研发计划项目 (2020YFC2008903)

100853北京市, 中国人民解放军总医院第一医学中心干部诊疗科

通信作者: 阳蒙蒙, E-mail: 15690225614@163.com

种人体测量指标。在临床评估时, ABSI可作为预测肥胖相关健康风险的有效指标^[17]。日本的一项分析ABSI与死亡风险的关系研究表明, 高ABSI的日本人死亡风险增加^[18]。目前还未见研究评估ABSI是否与我国社区老年人死亡风险相关。因此, 本研究分析ABSI与社区老年人死亡风险的关系, 旨在为降低我国老年人全因死亡率提供新的干预指标。

1 对象与方法

1.1 研究对象 选取2015年2—12月居住于北京市安华里社区的居民280例。纳入标准: (1) 年龄 ≥ 60 岁; (2) 能够进行有效沟通并完成身体指标测量。排除标准: (1) 存在严重疾病及疾病终末期(预期存活时间 < 6 个月); (2) 存在严重的认知功能障碍; (3) 伴有严重精神疾病。剔除标准: 测量数据不完整或失访。本研究经中国人民解放军总医院伦理委员会批准(审批编号: 伦审第S2021-134-01号)。所有研究对象签署知情同意书。

1.2 观察指标 收集所有研究对象的基线资料, 包括年龄、性别、BMI、腰围、收缩压、舒张压、空腹血糖(fasting plasma glucose, FPG)、TC、TG、HDL-C、LDL-C、血肌酐、尿酸、吸烟史、饮酒史、疾病史(包括冠心病、糖尿病、卒中)、ABSI。所有研究对象接受常规体格检查, 采用相同身高体质量测量仪测量研究对象的身高和体质量, 测量时研究对象着浅色衣服, 脱去鞋子和帽子, 取立正姿势; 采用相同软标尺测量研究对象的腰围; 在测量血压前研究对象应至少休息5 min, 不喝含咖啡因的饮料, 共测量3次, 两次测量间隔至少30 s, 记录3次测量值的平均值。于上午采集研究对象(至少空腹12 h)肘前静脉血液, 采用自动分析仪检测相应指标。计算ABSI, $ABSI = \frac{\text{腰围}}{[(\text{BMI} \times 2/3) \times (\text{身高} \times 1/2)]}$ 。于2022年10月通过电话随访研究对象家庭成员或其他护理人员, 收集研究对象的生存/死亡情况。所有研究人员在研究开始前于中国人民解放军总医院接受统一培训。所有研究数据由两位研究者独立录入并进行核对。所有生化检查在中国人民解放军总医院检验科进行。

1.3 统计学方法 采用SPSS 26.0统计学软件进行数据处理。计量资料以 $(\bar{x} \pm s)$ 表示, 组间比较采用两独立样本 t 检验; 计数资料以相对数表示, 组间比较采用 χ^2 检验。采用多因素Cox比例风险回归分析探讨ABSI对社区老年人死亡风险的影响。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 基线资料 共剔除33例研究对象, 其中30例因数据不完整被剔除, 3例因失访被剔除。研究期间共死亡70例, 将其作为死亡组, 其余作为存活组。死亡组与

存活组BMI、腰围、舒张压、FPG、TC、TG、HDL-C、LDL-C、尿酸、有饮酒史者占比、有冠心病史者占比、有糖尿病史者占比、有卒中史者占比比较, 差异无统计学意义($P > 0.05$); 死亡组年龄大于存活组, 男性占比、收缩压、血肌酐、有吸烟者史占比、ABSI大于存活组, 差异有统计学意义($P < 0.05$), 见表1。

2.2 ABSI对社区老年人死亡风险的影响 以ABSI为自变量, 年龄、性别、BMI、腰围、收缩压、舒张压、FPG、TC、TG、HDL-C、LDL-C、血肌酐、尿酸、吸烟史、饮酒史、冠心病史、糖尿病史、卒中史为协变量, 社区老年人死亡情况为因变量(赋值: 死亡=1, 存活=0), 进行多因素Cox比例风险回归分析, 结果显示, ABSI是社区老年人死亡的影响因素($P < 0.05$), 见表2。

3 讨论

肥胖是由热量摄入过多和消耗过少的长期能量失衡引起的^[19]。研究表明, 肥胖可能是一种能量稳态的紊乱^[20]。激素、营养和代谢因素、能量消耗、心理因素和久坐肥胖的病理生理过程中发挥着重要作用^[21]。近年来肥胖患病率逐年增加, 已成为与生活方式相关的过早死亡的危险因素^[2]。相关研究表明, 肥胖会增加全因死亡风险^[22-23]。

1993年, 世界卫生组织将肥胖定义为BMI > 30

表1 死亡组与存活组基线资料比较

Table 1 Comparison of baseline data between death group and survival group

项目	死亡组 (n=70)	存活组 (n=177)	t (χ^2) 值	P值
年龄 ($\bar{x} \pm s$, 岁)	76.0 \pm 6.6	69.7 \pm 6.4	-6.843	<0.001
性别 (男/女)	35/35	60/117	5.495 ^a	0.019
BMI ($\bar{x} \pm s$, kg/m ²)	25.5 \pm 5.3	26.0 \pm 3.7	0.936	0.350
腰围 ($\bar{x} \pm s$, cm)	89.8 \pm 11.4	89.5 \pm 8.7	-0.142	0.887
收缩压 ($\bar{x} \pm s$, mm Hg)	146 \pm 22	140 \pm 18	-2.310	0.022
舒张压 ($\bar{x} \pm s$, mm Hg)	78 \pm 11	78 \pm 8	0.390	0.697
FPG ($\bar{x} \pm s$, mmol/L)	6.4 \pm 2.3	6.1 \pm 1.5	-1.252	0.212
TC ($\bar{x} \pm s$, mmol/L)	4.99 \pm 0.92	5.26 \pm 1.08	1.850	0.066
TG ($\bar{x} \pm s$, mmol/L)	1.50 \pm 0.63	1.71 \pm 0.92	1.696	0.091
HDL-C ($\bar{x} \pm s$, mmol/L)	1.39 \pm 0.41	1.39 \pm 0.34	0.009	0.993
LDL-C ($\bar{x} \pm s$, mmol/L)	3.07 \pm 0.83	3.26 \pm 0.89	1.494	0.137
血肌酐 ($\bar{x} \pm s$, μ mol/L)	78 \pm 23	71 \pm 17	-2.333	0.020
尿酸 ($\bar{x} \pm s$, μ mol/L)	322 \pm 89	313 \pm 93	-0.621	0.535
吸烟史 [n (%)]	29 (41.4)	43 (24.3)	7.131 ^a	0.008
饮酒史 [n (%)]	17 (24.3)	36 (20.3)	0.464 ^a	0.496
冠心病史 [n (%)]	20 (28.6)	38 (21.5)	1.408 ^a	0.235
糖尿病史 [n (%)]	13 (18.6)	34 (19.2)	0.013 ^a	0.908
卒中史 [n (%)]	12 (17.1)	20 (11.3)	1.519 ^a	0.218
ABSI ($\bar{x} \pm s$)	0.083 0 \pm 0.004 1	0.081 1 \pm 0.004 7	-3.079	0.002

注: ^a表示 χ^2 值; FPG=空腹血糖, ABSI=身体形态指数; 1 mm Hg=0.133 kPa

表2 对社区老年人死亡影响因素的多因素Cox比例风险回归分析
Table 2 Multivariate Cox proportional risk regression analysis of the influencing factors of death of elderly people in communities

变量	赋值	β	SE	Wald χ^2 值	P值	HR值	95%CI
年龄	实测值	0.103	0.026	15.934	<0.001	1.109	(1.054, 1.167)
性别	女=0, 男=1	0.469	0.489	0.920	0.338	1.598	(0.613, 4.169)
BMI	实测值	0.142	0.141	1.025	0.311	1.153	(0.875, 1.519)
腰围	实测值	-0.134	0.059	5.196	0.023	0.875	(0.780, 0.981)
收缩压	实测值	0.013	0.010	1.606	0.205	1.013	(0.993, 1.034)
舒张压	实测值	0.001	0.021	0.003	0.956	1.001	(0.961, 1.043)
FPG	实测值	0.152	0.072	4.415	0.036	1.164	(1.010, 1.342)
TC	实测值	0.174	0.564	0.095	0.758	1.190	(0.394, 3.597)
TG	实测值	-0.472	0.267	3.133	0.077	0.624	(0.370, 1.052)
HDL-C	实测值	-0.597	0.694	0.741	0.389	0.550	(0.141, 2.145)
LDL-C	实测值	-0.298	0.585	0.259	0.611	0.742	(0.236, 2.337)
血肌酐	实测值	0.014	0.009	2.413	0.120	1.014	(0.996, 1.032)
血尿酸	实测值	-0.002	0.002	1.313	0.252	0.998	(0.994, 1.002)
吸烟史	无=1, 有=2	0.472	0.305	2.399	0.121	1.604	(0.882, 2.916)
饮酒史	无=1, 有=2	-0.272	0.352	0.598	0.439	0.762	(0.382, 1.518)
冠心病史	无=1, 有=2	-0.153	0.308	0.246	0.620	0.858	(0.469, 1.569)
糖尿病史	无=1, 有=2	-0.459	0.392	1.368	0.242	0.632	(0.293, 1.363)
卒中心	无=1, 有=2	0.545	0.351	2.405	1.121	1.724	(0.866, 3.432)
ABSI (以 Q_1 为参照)							
Q_2	-	2.045	0.685	8.910	0.003	7.730	(2.018, 29.603)
Q_3	-	2.878	0.800	12.957	<0.001	17.778	(3.710, 85.201)
Q_4	-	1.973	0.890	4.917	0.027	7.189	(1.257, 41.106)

注: 根据所有研究对象ABSI的四分位数对ABSI进行分类, Q_1 为 $ABSI \leq 0.078$ 5, Q_2 为 $ABSI > 0.078$ 5且 ≤ 0.081 6, Q_3 为 $ABSI > 0.081$ 6且 ≤ 0.084 9, Q_4 为 $ABSI > 0.084$ 9; -表示无此项内容

kg/m^2 [24]。然而, 随后的证据表明, BMI较低的亚洲人比欧美人更容易患糖尿病 [25]。而长期患有糖尿病的人死亡风险会增高 [26]。一项大型研究发现, BMI为 $26.9 kg/m^2$ 的中国人患糖尿病的风险与BMI为 $30 kg/m^2$ 的欧美人相同, 在控制了社会地位、经济水平及吸烟状况后这一结论仍保持不变 [27]。目前尚不清楚亚洲人BMI阈值较低是否与身体组成、生化特征、生活方式或基因的差异有关, 但明确的是亚洲人需要更早地干预体质量的增长。此外, BMI是否是机体健康的最佳预测指标还存在争议, 迫切需要更详细的研究来指导临床实践。

ABSI是一种新的以腰围、BMI和身高为基础的肥胖指数, 研究发现, 具有高ABSI的人群死亡风险较高 [28-29], 然而, 一项纳入780例中年人的队列研究表明, ABSI与死亡率无关 [30]。其他一些评估老年人群死亡风险的研究观察到, ABSI与死亡风险相关可能是因为高ABSI人群腹部脂肪较多 [28-29]。本研究多因素Cox比例风险回归分析结果显示, ABSI是社区老年人死亡的影响因素。分析原因可能为高ABSI者腹部脂肪较

多, 而脂肪组织, 特别是内脏脂肪组织, 可分泌与多种慢性病发展相关的物质; 此外, 高ABSI者肢体肌肉质量占比较低 [31]。上述研究提示, 无论BMI如何, ABSI与社区老年人群全因死亡风险相关。此外, ABSI适用于各级医疗和保健机构, 特别是在缺乏医疗条件或需要研究大规模数据的领域。因此, 对于高ABSI人群, 早期评估其靶器官损伤情况并早期治疗可降低心脑血管疾病的发生风险, 从而改善其预后。

综上所述, $ABSI > 0.078$ 5时可能增加社区老年人的死亡风险。但本研究仍有一定局限性: 首先, 本研究纳入的仅为老年人, 未来需要进一步验证本研究结果是否适用于一般人群。其次, 本研究未排除社会地位、经济水平及药物对社会老年人死亡风险的影响。最后, 由于无法获得死亡细节, 故无法确定ABSI与具体死因之间的关联。

作者贡献: 阳蒙蒙进行文章的构思与设计, 负责文章的质量控制及审校, 对文章整体负责、监督管理; 李雪梅进行研究的实施与可行性分析; 路秀文、李丽娜、夏霄霄、吕素微、邓娴进行资料收集、整理; 路秀文撰写论文, 进行统计学处理; 李雪梅、阳蒙蒙进行论文的修订。

本文无利益冲突。

参考文献

- [1] BLÜHER M. Obesity: global epidemiology and pathogenesis [J]. Nat Rev Endocrinol, 2019, 15 (5): 288-298. DOI: 10.1038/s41574-019-0176-8.
- [2] NCD Risk Factor Collaboration. Worldwide trends in body-mass index, underweight, overweight, and obesity from 1975 to 2016: a pooled analysis of 2416 population-based measurement studies in 128.9 million children, adolescents, and adults [J]. Lancet, 2017, 390 (10113): 2627-2642. DOI: 10.1016/S0140-6736(17)32129-3.
- [3] NCD Risk Factor Collaboration. Trends in adult body-mass index in 200 countries from 1975 to 2014: a pooled analysis of 1698 population-based measurement studies with 19.2 million participants [J]. Lancet, 2016, 387 (10026): 1377-1396. DOI: 10.1016/S0140-6736(16)30054-X.
- [4] ROSS R, NEELAND I J, YAMASHITA S, et al. Waist circumference as a vital sign in clinical practice: a consensus statement from the IAS and ICCR Working Group on Visceral Obesity [J]. Nat Rev Endocrinol, 2020, 16 (3): 177-189. DOI: 10.1038/s41574-019-0310-7.
- [5] BRITTON K A, MASSARO J M, MURABITO J M, et al. Body fat distribution, incident cardiovascular disease, cancer, and all-cause mortality [J]. J Am Coll Cardiol, 2013, 62 (10): 921-925. DOI: 10.1016/j.jacc.2013.06.027.
- [6] YUSUF S, HAWKEN S, OUNPUU S, et al. Obesity and the risk of myocardial infarction in 27, 000 participants from 52 countries: a case-control study [J]. Lancet, 2005, 366 (9497): 1640-

- 1649.DOI: 10.1016/S0140-6736(05)67663-5.
- [7] FOX C S, MASSARO J M, HOFFMANN U, et al.Abdominal visceral and subcutaneous adipose tissue compartments: association with metabolic risk factors in the Framingham Heart Study [J].*Circulation*, 2007, 116 (1) : 39-48.DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.106.675355.
- [8] WILSON P W, D'AGOSTINO R B, SULLIVAN L, et al.Overweight and obesity as determinants of cardiovascular risk: the Framingham experience [J].*Arch Intern Med*, 2002, 162 (16) : 1867-1872.DOI: 10.1001/archinte.162.16.1867.
- [9] KIM N H, LEE J, KIM T J, et al.Body mass index and mortality in the general population and in subjects with chronic disease in Korea: a nationwide cohort study (2002—2010) [J].*PLoS One*, 2015, 10 (10) : e0139924.DOI: 10.1371/journal.pone.0139924.
- [10] URETSKY S, MESSERLI F H, BANGALORE S, et al.Obesity paradox in patients with hypertension and coronary artery disease [J].*Am J Med*, 2007, 120 (10) : 863-870.DOI: 10.1016/j.amjmed.2007.05.011.
- [11] CORNIER M A, DESPRÉS J P, DAVIS N, et al.Assessing adiposity: a scientific statement from the American Heart Association [J].*Circulation*, 2011, 124 (18) : 1996-2019. DOI: 10.1161/CIR.0b013e318233bc6a.
- [12] PISCHON T, BOEING H, HOFFMANN K, et al.General and abdominal adiposity and risk of death in Europe [J].*N Engl J Med*, 2008, 359 (20) : 2105-2120.DOI: 10.1056/NEJMoa0801891.
- [13] CLARK A L, FONAROW G C, HORWICH T B.Waist circumference, body mass index, and survival in systolic heart failure: the obesity paradox revisited [J].*J Card Fail*, 2011, 17 (5) : 374-380.DOI: 10.1016/j.cardfail.2011.01.009.
- [14] SNIJDER M B, DEKKER J M, VISSER M, et al.Associations of hip and thigh circumferences independent of waist circumference with the incidence of type 2 diabetes: the Hoorn Study [J].*Am J Clin Nutr*, 2003, 77 (5) : 1192-1197.DOI: 10.1093/ajcn/77.5.1192.
- [15] JACOBS E J, NEWTON C C, WANG Y T, et al.Waist circumference and all-cause mortality in a large US cohort [J].*Arch Intern Med*, 2010, 170 (15) : 1293-1301.DOI: 10.1001/archinternmed.2010.201.
- [16] KRAKAUER N Y, KRAKAUER J C.A new body shape index predicts mortality hazard independently of body mass index [J].*PLoS One*, 2012, 7 (7) : e39504.DOI: 10.1371/journal.pone.0039504.
- [17] BIOLO G, DI GIROLAMO F G, BREGLIA A, et al.Inverse relationship between "a body shape index" (ABSI) and fat-free mass in women and men: insights into mechanisms of sarcopenic obesity [J].*Clin Nutr*, 2015, 34 (2) : 323-327.DOI: 10.1016/j.clnu.2014.03.015.
- [18] SATO Y, FUJIMOTO S, KONTA T, et al.Body shape index: sex-specific differences in predictive power for all-cause mortality in the Japanese population [J].*PLoS One*, 2017, 12 (5) : e0177779.DOI: 10.1371/journal.pone.0177779.
- [19] SHARMA A M, PADWAL R.Obesity is a sign-over-eating is a symptom: an aetiological framework for the assessment and management of obesity [J].*Obes Rev*, 2010, 11 (5) : 362-370.DOI: 10.1111/j.1467-789X.2009.00689.x.
- [20] STUNKARD A J, HARRIS J R, PEDERSEN N L, et al.The body-mass index of twins who have been reared apart [J].*N Engl J Med*, 1990, 322 (21) : 1483-1487.DOI: 10.1056/NEJM199005243222102.
- [21] HEBEBRAND J, HOLM J C, WOODWARD E, et al.A proposal of the European association for the study of obesity to improve the ICD-11 diagnostic criteria for obesity based on the three dimensions etiology, degree of adiposity and health risk [J].*Obes Facts*, 2017, 10 (4) : 284-307.DOI: 10.1159/000479208.
- [22] YANG W, LI J P, ZHANG Y, et al.Association between body mass index and all-cause mortality in hypertensive adults: results from the China stroke primary prevention trial (CSPTT) [J].*Nutrients*, 2016, 8 (6) : E384.DOI: 10.3390/nu8060384.
- [23] FLEGAL K M, GRAUBARD B I, WILLIAMSON D F, et al.Excess deaths associated with underweight, overweight, and obesity [J].*JAMA*, 2005, 293 (15) : 1861-1867.DOI: 10.1001/jama.293.15.1861.
- [24] Physical status: the use and interpretation of anthropometry.Report of a WHO Expert Committee [J].*World Health Organ Tech Rep Ser*, 1995, 854: 1-452.
- [25] CALEYACHETTY R, BARBER T M, MOHAMMED N I, et al.Ethnicity-specific BMI cutoffs for obesity based on type 2 diabetes risk in England: a population-based cohort study [J].*Lancet Diabetes Endocrinol*, 2021, 9 (7) : 419-426.DOI: 10.1016/S2213-8587(21)00088-7.
- [26] BENNETT P H.Diabetes mortality in the USA: winning the battle but not the war? [J].*Lancet*, 2018, 391 (10138) : 2392-2393.DOI: 10.1016/S0140-6736(18)30843-2.
- [27] DEURENBERG P, DEURENBERG-YAP M, GURICCI S.Asians are different from Caucasians and from each other in their body mass index/body fat per cent relationship [J].*Obes Rev*, 2002, 3 (3) : 141-146.DOI: 10.1046/j.1467-789x.2002.00065.x.
- [28] WIERUP I, CARLSSON A C, WÄNDEL P, et al.Low anthropometric measures and mortality—results from the malmö diet and cancer study [J].*Ann Med*, 2015, 47 (4) : 325-331. DOI: 10.3109/07853890.2015.1042029.
- [29] DHANA K, KAVOUSI M, IKRAM M A, et al.Body shape index in comparison with other anthropometric measures in prediction of total and cause-specific mortality [J].*J Epidemiol Community Health*, 2016, 70 (1) : 90-96.DOI: 10.1136/jech-2014-205257.
- [30] HE S, ZHENG Y, WANG H, et al.Assessing the relationship between a body shape index and mortality in a group of middle-aged men [J].*Clin Nutr*, 2017, 36 (5) : 1355-1359.DOI: 10.1016/j.clnu.2016.09.003.
- [31] BIGAARD J, FREDERIKSEN K, TJØNNELAND A, et al.Body fat and fat-free mass and all-cause mortality [J].*Obes Res*, 2004, 12 (7) : 1042-1049.DOI: 10.1038/oby.2004.131.

(收稿日期: 2022-10-30; 修回日期: 2022-12-01)

(本文编辑: 张浩)