

· 临床研究 ·

离休干部237例体质质量指数与全因死亡的分析研究

杨 玲, 张 婷, 蔡全才, 于晓雯, 王 越, 王士博, 拓西平*

(第二军医大学附属长海医院老年病科, 上海 200433)

【摘要】目的 分析第二军医大学离休干部体质质量指数(BMI)与全因死亡的关系。**方法** 收集2000年1月至2013年10月于长海医院老年病科住院的我校离休干部共237例的临床资料, 并进行随访, 随访截止时间为2014年10月31日。根据BMI分为4组: 低体质质量组, BMI < 20 kg/m²; 理想体质质量组, BMI 20~24.9 kg/m²; 超重组, BMI 25~27.9 kg/m²; 肥胖组, BMI ≥ 28 kg/m²。采用Cox回归方法分析各组的全因死亡风险。**结果** 中位随访时间59个月, 均无失访, 随访结束时发生全因死亡115例。Cox回归分析不同BMI分组的全因死亡风险, 校正混杂因素后, 相对于低体质质量组, 理想体质质量组、超重组和肥胖组的全因死亡风险分别下降53.6% (HR = 0.464, 95%CI: 0.239~0.901, *P* < 0.05)、65.2% (HR = 0.348, 95%CI: 0.162~0.749, *P* < 0.05)、74.2% (HR = 0.258, 95%CI: 0.103~0.644, *P* < 0.05)。**结论** 随着BMI增加, 离休干部全因死亡风险呈下降趋势。

【关键词】 人体质量指数; 老年人; 全因死亡

【中图分类号】 R592; R181.3

【文献标识码】 A

【DOI】 10.11915/j.issn.1671-5403.2016.02.029

Analysis on body mass index and all-cause mortality in 237 retired military cadres

YANG Ling, ZHANG Ting, CAI Quan-Cai, YU Xiao-Wen, WANG Yue, WANG Shi-Bo, TUO Xi-Ping*

(Department of Geriatrics, Changhai Hospital, Second Military Medical University, Shanghai 200433, China)

【Abstract】 Objective To analyze the correlation between body mass index (BMI) and all-cause mortality in the retired military cadres from the Second Military Medical University. **Methods** Clinical data of 237 retired military cadres hospitalized in our department from January 2000 to October 2013 were collected, and they were followed up until October 31, 2014. They were divided into 4 groups according to their BMI, that is, low body mass group (BMI < 20 kg/m²), ideal body mass group (BMI 20.0–24.9 kg/m²), overweight group (BMI 25.0–27.9 kg/m²) and obesity group (BMI ≥ 28 kg/m²). Cox regression analysis was used to investigate the all-cause mortality risks in the groups. **Results** The cohort of retired cadres were followed up for a median duration of 59 months, and no one was lost. All-cause mortality was 115 subjects when the follow-up ended. Cox regression analysis indicated that the all-cause mortality was decreased by 53.6% in ideal body mass group (HR = 0.464, 95%CI: 0.239–0.901, *P* < 0.05), 65.2% in overweight group (HR = 0.348, 95%CI: 0.162–0.749, *P* < 0.05) and 74.2% in obesity group (HR = 0.258, 95%CI: 0.103–0.644, *P* < 0.05) when compared with low body mass group after adjustments for confounders. **Conclusion** The increase of BMI is associated with the decreased risk of all-cause death in the retired military cadres.

【Key words】 body mass index; aged; all-cause mortality

This work was supported by the Special Project for Scientific Research in Healthcare of General Headquarters (12BJZ49).

Corresponding author: TUO Xi-Ping, E-mail: xptuo_01@126.com

近年来, 肥胖已成为严重的公共卫生问题。从1991至2011年我国老年男性肥胖比例由5.94%增长为8.38%, 老年女性由6.92%增长至14.10%^[1]。美国成人体质量指数(body mass index, BMI)从1988年至2010年平均每年增长0.37%, 2010年老年人肥胖比

例高达38.6%^[2]。

世界卫生组织(World Health Organization, WHO)将肥胖定义为可能导致健康损害的异常或过多的脂肪堆积。作为一种由多因素引起的慢性代谢性疾病, 肥胖已被证实是糖尿病、冠心病、脑卒中

和某些类型癌症的一个重要的独立危险因素^[3-6]。

然而,作为衡量肥胖的指标,BMI与全因死亡的关系仍存在许多争议。既往研究表明^[7],随着BMI增大,自然人群的全因死亡风险增加。但有研究发现,在老年人群中,超重与肥胖并不代表更高的全因死亡率^[8]。甚至有些研究发现,相对于正常BMI,高BMI老年人的死亡风险反而下降^[9-11]。美国第3次全国健康和营养普查^[9]结果表明,随访12年后,30~64岁的人群中,BMI与全因死亡风险的关系呈“U”型,但在年龄≥65岁的老年人群中,重度肥胖组的全因死亡率下降。香港54088名年龄≥65岁老年人随访4.1年后,发现BMI与全因死亡率呈负相关^[10]。在慢性心力衰竭和慢性肾衰竭等基础疾病状态下的人群中也发现了这种负相关^[12,13]。本研究在237例第二军医大学离休干部群体中,校正可能存在的混杂因素后,探讨BMI与全因死亡的关系。

1 对象与方法

1.1 研究对象

研究对象为2000年1月至2013年10月于长海医院老年病科住院的我校离休干部237例。中华医学学会在《中国健康老年人标准(2013)》中指出,老年人理想BMI范围为20~25kg/m²,2011年《中国成人肥胖症防治专家共识》提出BMI≥28kg/m²为中国人肥胖切点。故根据基线BMI水平将人群分为4组:低体质量组(BMI<20kg/m²)、理想体质量组(BMI 20~24.9kg/m²)、超重组(BMI 25~27.9kg/m²)和肥胖组(BMI≥28kg/m²)。

1.2 基线资料收集与随访

根据研究对象在2000年1月至2013年10月期间初次于长海医院老年病科住院期间的病历资料进行基线资料采集,内容包括性别、年龄、民族、文化程度、工种、身高、体质量等一般情况,慢性患病情况及血检验指标。随访截止时间为2014年10月31日。随访内容包括身高、体质量、慢性患病情况、血检验指标、生存状态及死亡原因。身高、体质量采用医疗文书记录的标准测量数据,如因卧床无法进行相关测量,则采用研究对象自报或家人报告的数据。死亡原因根据死亡登记表采集。为确保数据准确无误,数据采集、录入均由双人完成,并及时比对。

1.3 统计学处理

采用SPSS21.0软件进行统计分析。采用Cox回归法分析各组全因死亡风险。先进行Cox单因素分

析,再进行多因素分析校正混杂因素,运用逐步后退(似然比)法进行。共建立2个模型:模型1,不校正任何因素;模型2,校正单因素分析有意义的各项混杂因素。Cox回归分析结果以危险比(hazard ratio, HR)和95%可信区间(confidence interval, CI)表示。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 人群资料特征及生存情况

随访时间为13~178个月,中位随访时间59个月,均无失访,应答率100%。该人群中肥胖比例为13.5%,男性肥胖比例为13.9%(29/208)。详细基线特征见表1。

随访结束时共发生死亡115例,其中死因为恶性肿瘤的50例,心脑血管疾病32例,其他33例。最后一次随访数据特征见表2。

2.2 Cox分析结果

低体质量组死亡风险最高,故作为参照组,HR=1,共建立2个模型。

模型1:不校正混杂因素,以低体质量组为参照,理想体质量组、超重组和肥胖组的HR值分别为0.550、0.352和0.270,差异有统计学意义($P<0.05$),相对于低体质量组,理想体质量组、超重组和肥胖组的全因死亡风险分别下降45.0%、64.8%和73.0%。

模型2:校正年龄、慢性患病状态等单因素分析有意义的因素,以低体质量组为参照,其他各组HR值分别为0.464、0.348和0.258,差异有统计学意义($P<0.05$),理想体质量组、超重组和肥胖组的全因死亡风险较低体质量组分别下降53.6%、65.2%和74.2%(表3)。

由此得出,BMI与全因死亡风险呈线性关系,随着BMI增加,全因死亡风险呈下降趋势。

3 讨论

本研究237例研究对象中,主要死因为恶性肿瘤的人约占总死亡原因的50%,这一结果与第3次全国死因调查中城市人口首位死因一致,但较其比例25%更高。研究人群中低体质量组全因死亡风险最高,并且随着BMI增加,全因死亡风险呈下降趋势,BMI与死亡率呈线性关系。

肥胖与多种疾病独立相关^[3-6],一般被认为负向影响生存预后^[7],但国内外许多研究均显示,老年人^[11]及患有心血管疾病^[14]、糖尿病^[15]、慢性阻塞性肺疾病^[16]、晚期肾病及尿毒症^[17]等疾病者,超重和

表1 各组人群基线特征
Table 1 Baseline characteristics in different groups

Item	BMI (kg/m ²)				Total
	< 20	20–24.9	25–27.9	≥ 28	
Subject[n(%)]	20 (8.4)	119 (50.2)	66 (27.9)	32 (13.5)	237 (100.0)
BMI(kg/m ² , $\bar{x} \pm s$)	18.0 ± 1.5	23.0 ± 1.4	26.4 ± 0.9	29.7 ± 1.5	24.4 ± 3.3
Male [n(%)]	17 (85.0)	103 (86.6)	59 (89.4)	29 (90.6)	208 (87.8)
Body mass(kg, $\bar{x} \pm s$)	52.4 ± 6.5	65.0 ± 6.4	75.9 ± 7.3	83.4 ± 7.5	69.4 ± 10.9
Age(years, $\bar{x} \pm s$)	81.0 ± 6.4	78.7 ± 5.8	76.4 ± 6.5	77.8 ± 5.1	78.1 ± 6.1
Age[n(%)]					
60–64years	0 (0.0)	1 (0.8)	4 (6.1)	0 (0.0)	5 (2.1)
65–74years	3 (15.0)	23 (19.3)	17 (25.8)	7 (21.9)	50 (21.1)
75–89years	16 (80.0)	88 (74.0)	45 (68.2)	24 (75.0)	173 (73.0)
≥ 90years	1 (5.0)	7 (5.9)	0 (0.0)	1 (3.1)	9 (3.8)
Hypertension[n(%)]	11 (55.0)	83 (69.7)	52 (78.8)	25 (78.1)	171 (72.2)
Coronary heart disease[n(%)]	11 (55.0)	43 (36.1)	22 (33.3)	10 (31.3)	86 (36.3)
Diabetes mellitus[n(%)]	5 (25.0)	33 (27.7)	20 (30.3)	9 (28.1)	67 (28.3)
Cancer[n(%)]	3 (15.0)	16 (13.4)	6 (9.1)	1 (3.1)	26 (11.0)

BMI: body mass index

表2 各组人群最后一次随访数据特征
Table 2 Data characteristics of the last follow-up in different groups

Item	Baseline BMI(kg/m ²)				Total
	< 20	20–24.9	25–27.9	≥ 28	
Subject[n(%)]	20 (8.4)	119 (50.2)	66 (27.9)	32 (13.5)	237 (100.0)
BMI(kg/m ² , $\bar{x} \pm s$)	21.7 ± 2.3	22.9 ± 1.8	24.6 ± 2.2	26.3 ± 3.4	23.7 ± 2.6
Survival[n(%)]	4 (20.0)	58 (48.7)	39 (59.1)	21 (65.6)	122 (51.5)
Body mass(kg, $\bar{x} \pm s$)	63.4 ± 10.0	64.9 ± 7.9	70.8 ± 8.0	73.9 ± 9.8	67.6 ± 9.1
Age(years, $\bar{x} \pm s$)	86.0 ± 6.1	84.4 ± 5.0	83.2 ± 4.7	85.3 ± 3.8	84.3 ± 4.9
Age[n(%)]					
60–64years	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)
65–74 years	0 (0.0)	2 (1.7)	3 (4.5)	0 (0.0)	5 (2.1)
75–89 years	12 (60.0)	101 (84.9)	57 (86.4)	29 (90.6)	199 (84.0)
≥ 90 years	8 (40.0)	16 (13.4)	6 (9.1)	3 (9.4)	33 (13.9)
Hypertension[n(%)]	12 (60.0)	96 (80.7)	57 (86.4)	29 (90.6)	194 (81.9)
Coronary heart disease[n(%)]	11 (55.0)	51 (42.9)	32 (48.5)	13 (40.6)	107 (45.1)
Diabetes mellitus[n(%)]	7 (35.0)	41 (34.5)	28 (42.4)	13 (40.6)	89 (37.6)
Cancer[n(%)]	9 (45.0)	33 (27.7)	22 (33.3)	8 (25.0)	72 (30.4)

BMI: body mass index

表3 BMI与全因死亡风险COX分析
Table 3 Cox analysis on BMI and all-cause mortality

Group	Model 1		Model 2	
	HR (95%CI)	P value	HR (95%CI)	P value
Low body mass	Reference		Reference	
Ideal body mass	0.550 (0.317–0.954)	0.033	0.464 (0.239–0.901)	0.023
Overweight	0.352 (0.190–0.655)	0.001	0.348 (0.162–0.749)	0.007
Obesity	0.270 (0.125–0.583)	0.001	0.258 (0.103–0.644)	0.004

The first model was adjusted for none. The second model was adjusted for age, hypertension and the other confounders. BMI: body mass index; HR: hazard ratio; CI: confidence interval

肥胖者较正常体质量者有更好的预后，这种现象被称为“肥胖悖论”（Obesity Paradox）^[18]。1999年Fleischmann等^[17]首次发表了“肥胖悖论”，发现进行血液透析的患者BMI > 27.5kg/m²的1年生存率明显高于BMI在20~27.5kg/m²之间的患者。还有一些

研究，如基于巴西SABE研究数据的文献则发现BMI与全因死亡呈“L”型，即低体质量与较高的死亡率相关，而超重和肥胖的全因死亡率与正常体质量相比并无明显差异^[8]。2013年的1篇包含97项研究、288万一般成年人群的荟萃分析结果显示BMI与死

亡率呈“U”型,对于 ≥ 65 岁的老年人,超重的全因死亡危险比为0.90(95%CI: 0.86~0.95),1级肥胖为0.88(95%CI: 0.69~1.12),2~3级肥胖的老年人死亡率则明显增加,并且在检验了各种混杂因素和偏倚在研究中的作用后,分析结果仍然一致^[19]。虽然BMI与死亡的关系在各个研究中结果并不统一,但据研究现况可以发现,低体质量明确与较高的死亡率相关,而超重和适度肥胖似乎对老年人的生存预后存在积极作用。

“肥胖悖论”的详细机制目前尚不清楚。本研究在中低体质量组恶性肿瘤患病率明显较其他组高,据此推测,可能是超重与肥胖提供了更多的代谢储备,可以抵抗老年人多发的慢性消耗性疾病^[20],也可能是肥胖者患慢性疾病风险高,而疾病本身导致了体质量丢失及不良的预后^[21]。而且包括本研究在内,目前提示“肥胖悖论”的研究基本为观察性,缺乏大规模随机临床试验,或许存在发表、选择等多种偏倚^[18]。也有学者认为,肥胖患者较正常体质量者容易更早出现某些疾病症状^[22],医师给予肥胖患者的心血管药物等治疗通常更积极^[23];BMI没有考虑体脂含量、肌肉比例、代谢异常以及其他身体构成等差异,单独使用BMI判定老年人肥胖缺乏有效性,联合腰围、直接测量体脂等方法或许能更好地反映肥胖与死亡率的关系^[9,24]。还有研究认为,或许人们长期以来对脂肪组织的认识不够全面,脂肪组织可产生肿瘤坏死因子 α 受体^[25],同时可以保存、中和有毒代谢物质,从而产生保护作用^[26]。

由于例数有限,本研究未能按照年龄、基础疾病状态等进行分层,具有一定的局限性。故老年人群肥胖与全因死亡的关系,以及理想的BMI范围仍有待进一步大规模临床研究。但可以肯定的是,对于老年人的体质量管理,不应仅仅注重将较高的BMI降低,而应结合老年患者慢性病患情况、腰围等情况个体化干预;对于低体质量者,则应重视改善其营养和健康状况。

【参考文献】

- [1] Mi YJ, Zhang B, Wang HJ, *et al.* Prevalence and secular trends in obesity among Chinese adults, 1991–2011[J]. *Am J Prev Med*, 2015, 49(5): 661–669.
- [2] Ladabaum U, Mannalithara A, Myer PA, *et al.* Obesity, abdominal obesity, physical activity, and caloric intake in US adults: 1988 to 2010[J]. *Am J Med*, 2014, 127(8): 717–727.
- [3] Kearns K, Dee A, Fitzgerald AP, *et al.* Chronic disease

- burden associated with overweight and obesity in Ireland: the effects of a small BMI reduction at population level[J]. *BMC Public Health*, 2014, 14: 143.
- [4] Lavie CJ, Milani RV, Ventura HO. Untangling the heavy cardiovascular burden of obesity[J]. *Nat Clin Pract Cardiovasc Med*, 2008, 5(7): 428–429.
- [5] Global Burden of Metabolic Risk Factors for Chronic Diseases Collaboration (BMI Mediated Effects), Lu Y, Hajifathalian K, *et al.* Metabolic mediators of the effects of body-mass index, overweight, and obesity on coronary heart disease and stroke: a pooled analysis of 97 prospective cohorts with 1.8 million participants[J]. *Lancet*, 2014, 383(9921): 970–983.
- [6] Stoll BA. Adiposity as a risk determinant for postmenopausal breast cancer[J]. *Int J Obes Relat Metab Disord*, 2000, 24(5): 527–533.
- [7] Monteverde M, Noronha K, Palloni A, *et al.* Obesity and excess mortality among the elderly in the United States and Mexico[J]. *Demography*, 2010, 47(1): 79–96.
- [8] Suemoto CK, Lebrao ML, Duarte YA, *et al.* Effects of body mass index, abdominal obesity, and type 2 diabetes on mortality in community-dwelling elderly in Sao Paulo, Brazil: analysis of prospective data from the SABE study[J]. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*, 2015, 70(4): 503–510.
- [9] Reis JP, Macera CA, Araneta MR, *et al.* Comparison of overall obesity and body fat distribution in predicting risk of mortality[J]. *Obesity (Silver Spring)*, 2009, 17(6): 1232–1239.
- [10] Schooling CM, Lam TH, Li ZB, *et al.* Obesity, physical activity and mortality in a prospective Chinese elderly cohort[J]. *Arch Intern Med*, 2006, 166(14): 1498–1504.
- [11] Stessman J, Jacobs JM, Ein-Mor E, *et al.* Normal body mass index rather than obesity predicts greater mortality in elderly people: the Jerusalem longitudinal study[J]. *J Am Geriatr Soc*, 2009, 57(12): 2232–2238.
- [12] Wang JL, Zhou Y, Yuan WJ. Relationship between body mass index and all-cause mortality in hemodialysis patients: a meta-analysis[J]. *Chin J Intern Med*, 2012, 51(9): 702–707. [王嘉琳, 周益, 袁伟杰. 尿毒症血液透析患者体重指数与全因死亡率相关性的荟萃分析[J]. *中华内科杂志*, 2012, 51(9): 702–707.]
- [13] Oreopoulos A, Padwal R, Kalantar-Zadeh K, *et al.* Body mass index and mortality in heart failure: a meta-analysis[J]. *Am Heart J*, 2008, 156(1): 13–22.
- [14] Wannamethee SG, Shaper AG, Whincup PH, *et al.* The obesity paradox in men with coronary heart disease and heart failure: The role of muscle mass and leptin[J]. *Int J Cardiol*, 2014, 171(1): 49–55.
- [15] Carnethon MR, De Chavez PJ, Biggs ML, *et al.* Association of weight status with mortality in adults with

- incident diabetes[J]. JAMA, 2012, 308(6): 581–590.
- [16] Yamauchi Y, Hasegawa W, Yasunaga H, *et al.* Paradoxical association between body mass index and in-hospital mortality in elderly patients with chronic obstructive pulmonary disease in Japan[J]. Int J Chron Obstruct Pulmon Dis, 2014, 9(1): 1337–1346.
- [17] Fleischmann E, Teal N, Dudley J, *et al.* Influence of excess weight on mortality and hospital stay in 1346 hemodialysis patients[J]. Kidney Int, 1999, 55(4): 1560–1567.
- [18] Dorner TE, Rieder A. Obesity paradox in elderly patients with cardiovascular diseases[J]. Int J Cardiol, 2012, 155(1): 56–65.
- [19] Flegal KM, Kit BK, Orpana H, *et al.* Association of all-cause mortality with overweight and obesity using standard body mass index categories: a systematic review and meta-analysis[J]. JAMA, 2013, 309(1): 71–82.
- [20] Anker SD, Negassa A, Coats AJ, *et al.* Prognostic importance of weight loss in chronic heart failure and the effect of treatment with angiotensin-converting enzyme inhibitors: an observational study[J]. Lancet, 2003, 361(9363): 1077–1083.
- [21] Habbu A, Lakkis NM, Dokainish H. The obesity paradox: fact or fiction[J]? Am J Cardiol, 2006, 98(7): 944–948.
- [22] Arena R, Lavie CJ. The obesity paradox and outcome in heart failure: is excess bodyweight truly protective[J]? Future Cardiol, 2010, 6(1): 1–6.
- [23] Steinberg BA, Cannon CP, Hernandez AF, *et al.* Medical therapies and invasive treatments for coronary artery disease by body mass: the “obesity paradox” in the Get With The Guidelines database[J]. Am J Cardiol, 2007, 100(9): 1331–1335.
- [24] Martínez-González MA, García-Arellano A, Toledo E, *et al.* Obesity indexes and total mortality among elderly subjects at high cardiovascular risk: the PREDIMED study[J]. PLoS One, 2014, 9(7): e103246.
- [25] Feldman AM, Combes A, Wagner D, *et al.* The role of tumor necrosis factor in the pathophysiology of heart failure[J]. J Am Coll Cardiol, 2000, 35(3): 537–544.
- [26] Hong NS, Kim KS, Lee IK, *et al.* The association between obesity and mortality in the elderly differs by serum concentrations of persistent organic pollutants: a possible explanation for the obesity paradox[J]. Int J Obes (Lond), 2012, 36(9): 1170–1175.
- (编辑: 周宇红)

· 消 息 ·

重要通知

本刊坚持用稿付酬、及时付酬规定。但本刊时常会收到“逾期退汇”的稿费单,此为作者收到稿费通知单后延误取款导致。即便如此,本刊坚持为作者重新邮寄。但由于“逾期退汇”的稿费再次发放程序繁琐,遂决定再有此类“退汇”将不再重新邮寄。希望作者在收到稿费通知单后,尽快领取。如有不便,可及时与编辑部联系。谢谢!

《中华老年多器官疾病杂志》编辑部