

dysphagia and aspiration in acute stroke: a systematic review. *Dysphagia*, 2001, 16: 7-18.

[11] Han TR, Paik NJ, Park JW. Quantifying swallowing function after stroke: A function dysphagia scale based on videofluoroscopic studies. *Arch Phys Med Rehabil*, 2001, 82: 677-682.

[12] Smithard DG, O'Neill PA, Parks C, et al. Complications and outcome after acute stroke. Does dysphagia matter? [J]. *Stroke*, 1996, 27: 1200-1204.

[13] Davalos A, Ricart W, Gonzalez -

Huix F, et al. Effect of malnutrition after acute stroke on clinical outcome [J]. *Stroke*, 1996, 27: 1028-1032.

[14] Finestone HM, Greene - Finestone LS, Wilson ES, et al. Malnutrition in stroke patients on the rehabilitation service and at follow-up: prevalence and predictors [J]. *Arch Phys Med Rehabil*, 1995, 76: 310 - 316.

[15] Schroeder PL, Richter JE. Swallowing Disorders in the Elderly [J]. *Semin Gastrointest DIS*, 1994 (5): 154 -165.

## 上海地区老年人少肌性肥胖流行病学调查

陈敏\* 白慧婧<sup>1</sup> 王纯<sup>2</sup> 孙玮<sup>3</sup> 李茹<sup>4</sup> 高臻晖<sup>4</sup> 孙建琴<sup>1\*\*</sup>

(1. 复旦大学附属华东医院临床营养科; 2. 上海市徐汇区天平路街道社区卫生服务中心; 3. 上海市静安区曹家渡街道社区卫生服务中心; 4. 复旦大学附属华东医院健康体检管理中心)

**摘要 目的:** 应用生物电阻抗法 (BIA) 开展上海地区老年人少肌性肥胖患病率的调查。**方法:** 1、219 位 (年龄介于 20~40 岁) 健康年轻人 (男:女为 100:119) 接受 BIA 检测, 获得峰值肌量和老年人少肌性肥胖的诊断切点。2、657 例 ≥60 岁医院体检和社区的老年人 (男:女为 318:339) 接受 BIA 检测, 获得上海地区老年人少肌性肥胖患病率。**结果:** 1、国际上根据骨骼肌质量诊断少肌症常用指标包括 ASM/height<sup>2</sup> (四肢肌肉组织和身高的平方的比值) 和 SMI (骨骼肌质量与体重的比值), 分别低于同性别健康年轻人对照均值两个 SD, 即诊断为少肌症。健康年轻人 ASM/height<sup>2</sup> 男性和女性分别是 (7.90 ± 0.62) kg/m<sup>2</sup> 和 (6.12 ± 0.44) kg/m<sup>2</sup>, SMI 男性和女性分别是 (43.81 ± 3.33)% 和 (37.84 ± 2.79)%, 获得老年人少肌症骨骼肌肌量低下诊断切点 ASM/height<sup>2</sup> 男性和女性分别为 ≤6.66 kg/m<sup>2</sup> 和 ≤5.24 kg/m<sup>2</sup>, SMI 男性和女性分别是 ≤37.15% 和 ≤32.26%。2、根据体脂肪百分比 (PFM%) 超过同龄人群水平 60% 诊断为肥胖。肥胖的诊断切点男性和女性分别为 ≥29.5% 和 ≥36.3%。老年人少肌性肥胖诊断切点 ASM/height<sup>2</sup> 合并 PFM% (ASM/height<sup>2</sup> 标准) 男性 ≤6.66 kg/m<sup>2</sup> 合并 ≥29.5%, 女性 ≤5.24 kg/m<sup>2</sup> 合并 ≥36.3%; SMI 合并 PFM% (韩国标准) 男性 ≤37.15% 合并 ≥29.5%, 女性 ≤32.26% 合并 ≥36.3%。3、老年人少肌性肥胖患病率: ASM/height<sup>2</sup> 标准男

\* 基金项目: 达能膳食营养与宣教基金资助项目 (DIC2012-07)

作者简介: 陈敏, 复旦大学附属华东医院临床营养科, 副主任医师, 联系电话: 13761191771, 邮箱: chenmin1892@hotmail.com

\*\* 通讯地址: 上海市延安西路 221 号, 上海 200040

性和女性患病率分别为 13.8% 和 3.2%；SMI 标准男性和女性患病率分别为 27.0% 和 20.4%。4、老年人分为 3 个年龄段（60 岁~，70 岁~，≥80 岁），各年龄段少肌性肥胖患病率按 Baumgartner 标准分别为 7.0%，8.6%，11.0%，按韩国标准患病率分别为 18.0%，26.3%，31.4%。根据 BMI 指数分为三个组（<24，介于 24 与 28 之间，≥28），各 BMI 指数段少肌性肥胖患病率按 Baumgartner 标准分别为 8.2%，9.3%，6.0%，按韩国标准各 BMI 指数段分别为 7.9%，29.6%，64.3%。男性高于女性。结论：上海地区老年人应用 ASM/height<sup>2</sup> 和 SMI 获得少肌性肥胖不同的患病率，前者低于后者。两种诊断标准随年龄增加患病率均增加，但随 BMI 指数增加表现不同关系，这与少肌症诊断指标有关。

**关键词** 生物电阻抗；老年人；少肌性肥胖；患病率

老年人随年龄增长身体成分发生重要变化，一方面表现为肌肉质量尤其是下肢肌肉和肌力逐渐减少，称为少肌症（Sarcopenia）；另一方面表现为体脂肪和内脏脂肪逐渐增加。近年来，这种与年龄相关的骨骼肌减少和体脂肪增加的现象，被定义为少肌性肥胖（Sarcopenic Obesity, SO）。<sup>[1-3]</sup> 少肌性肥胖增加老年人代谢功能紊乱和心血管疾病的风险性，预计未来十年内少肌性肥胖会对老年人的健康和生活质量产生显著影响。<sup>[4]</sup>

生物电阻抗法（bioelectrical impedance analysis, BIA）根据人体组织不同的电阻抗能准确测定机体脂肪和瘦体组织，具有价格低廉，操作简便，稳定性好，可移动，适用于所有卧床和能行动的患者。BIA 的应用研究已超过了十年，被认为是双能 X 线吸收法（DEXA）轻便的替代检测。<sup>[5]</sup> 研究者以往的研究显示，DEXA 和 BIA 在检测肌肉组织差异无差异，具有极佳的相关性（ $-0.33 \pm 2.02$ ,  $P=0.307$ ）。<sup>[6]</sup> 本研究应用 BIA 对上海地区老年人少肌性肥胖开展调查。

## 对象与方法

### 一、对象

#### 1、BIA 测定上海地区健康成人峰值肌量

由于研究者前期研究发现 30~40 岁年龄段人体肌肉组织达到峰值，然后逐渐衰减，<sup>[9]</sup> 因此本研究选取 219 位年龄介于 20~40 岁健康年轻志愿者（男：女为 100：119）作为老年人少肌症骨骼肌质量诊断的参考人群，排除冠心病、感染性疾病、内分泌疾病、高血压、贫血、癌症、严重的肝肾疾病

以及服用影响体重和体成分的药物。

#### 2、老年人少肌性肥胖患病率

年龄≥60 岁老年人 657 例，男性和女性分别为 318 例和 339 例，平均年龄分别为（72.9 ± 8.4）岁和（70.6 ± 7.1）岁，接受 BIA 检测和问卷调查，受试者为体检人群和社区志愿者，获得老年人少肌性肥胖的患病率。

本研究经华东医院伦理委员会批准（伦理批号：[2013]85 号），所有的受试者均签署知情同意书。

## 二、方法

### 1、BIA 测量

采用 Biospace 公司提供的 InBody720，该机器系多频生物电阻抗分析仪，八点接触式电极、以及 5 个频率（5kHz，50kHz，250kHz，500kHz），导入 100μA 和 500μA 恒定电流后检测人体组成的变化，并分析人体各个不同部分的人体组成特点。要求受试者禁食 2h 以上，排空大、小便、赤足、仅穿内衣裤测量身高，测试前静坐 5 分钟。

### 2、统计方法

采用 SPSS16.0 统计软件，计量资料用均数±标准差表示，采用 t 检验， $P<0.05$  有统计学意义。

## 结果

### 一、上海地区参考人群骨骼肌的峰值和少肌症骨骼肌肌量低下诊断切点

参考人群体重、身高、体质指数、去脂组织、瘦体组织、四肢肌肉、脂肪百分比和躯干肌肉男性明显高于女性，所有数据差异

有统计学意义 ( $P < 0.01$ )。

选择国际上研究者大多数采用的少肌症肌量低下诊断标准: 1、以四肢肌肉重量与身高平方的比值即  $ASM/height^2$ , 该比值如低于同性别年青人对照均值两个 SD, 诊断为少肌症。<sup>[7]</sup> 2、骨骼肌质量与体重的比值即 SMI ( $SM/weight$ ), 该比值如低于同性别年青人对照均值两个 SD, 诊断为少肌症。<sup>[8]</sup> 本研究获得  $ASM/height^2$  男性和女性分别是  $(7.90 \pm 0.62)$   $kg/m^2$  和  $(6.12 \pm 0.44)$   $kg/m^2$ ,  $SM/weight$  男性和女性分别是  $(43.81 \pm 3.33)\%$  和  $(37.84 \pm 2.79)\%$ 。因此老年人少肌症诊断切点  $ASM/height^2$  男性和女性分别为  $\leq 6.66$   $kg/m^2$  和  $\leq 5.24$   $kg/m^2$ , SMI 男性和女性分别为  $\leq 37.15\%$  和  $\leq 32.26\%$ 。

表 1 峰值人群 BIA 检测人体成分

	Men (n=100)	Women (n=119)	P
Age, y	29.25 ± 4.99	27.77 ± 5.95	0.051
Wt, kg	72.10 ± 10.51	55.64 ± 6.04	<0.001
Ht, m	1.75 ± 0.05	1.62 ± 0.04	<0.001
BMI, $kg/m^2$	23.55 ± 2.97	21.32 ± 2.35	<0.001
FFM, kg	55.88 ± 5.94	39.00 ± 2.94	<0.001
LM, kg	52.76 ± 5.58	36.68 ± 2.77	<0.001
SM, kg	31.37 ± 3.55	20.95 ± 1.77	<0.001
ASM, kg	24.18 ± 2.72	16.00 ± 1.49	<0.001
$ASM/height^2$ , $kg/m^2$	7.90 ± 0.62	6.12 ± 0.44	<0.001
SMI, %	43.81 ± 3.33	37.84 ± 2.79	<0.001

Wt: Weight (体重), Ht: Height (身高), BMI: Body mass index (体质指数), FFM: fat free mass (去脂组织), LM: lean mass (瘦体组织) PFM: Percent of Fat mass (脂肪组织百分比), SM: skeletal muscle mass (肌肉组织), ASM: Appendicular Sketetal Muscle mass (四肢肌肉组织)

## 二、上海地区老年人少肌性肥胖诊断切点和患病率

老年男性和女性体重分别为  $(67.5 \pm 9.6)$   $kg$  和  $(59.7 \pm 10.0)$   $kg$ , BMI 分别为  $(24.4 \pm 2.9)$   $kg/m^2$  和  $(24.2 \pm 3.5)$   $kg/m^2$ 。两组人群去脂组织、瘦体组织、肌肉组织、

躯干肌肉、 $ASM/height^2$ 、SMI 和内脏脂肪面积男性高于女性, 脂肪组织、脂肪百分比女性高于男性, 所有数据差异有统计学意义 ( $P < 0.01$ )。

根据体脂肪百分比 (PFM%) 超过同龄人群水平 60% 诊断为肥胖。<sup>[9]</sup> 本研究男性和女性肥胖的切点分别为 29.5% 和 36.3%。少肌性肥胖的诊断标准:  $ASM/height^2$  合并体脂百分比 (本文称为 Baumgartner 标准),<sup>[9]</sup> 设定男性为  $ASM/height^2 \leq 6.66$   $kg/m^2$  合并  $PFM\% \geq 29.5\%$ , 女性  $ASM/height^2 \leq 5.24$   $kg/m^2$  合并  $PFM\% \geq 36.3\%$ ; SMI 合并体脂百分比 (本文称为韩国标准),<sup>[10]</sup> 设定男性为  $SMI \leq 37.15\%$  合并  $PFM\% \geq 29.5\%$ , 女性为  $SMI \leq 37.15\%$  合并  $PFM\% \geq 36.3\%$ 。前者男性和女性患病率分别为 13.8% 和 3.2%, 总患病率为 8.4%。后者男性和女性患病率分别为 27.0% 和 20.4%, 总患病率为 23.6%。

表 2 老年人群体成分

	Men	Women	P
FFM, kg	48.30 ± 7.00	39.01 ± 5.90	<0.001
LM, kg	45.62 ± 6.63	36.77 ± 5.60	<0.001
SM, kg	26.42 ± 4.20	20.86 ± 3.52	<0.001
FM, kg	19.16 ± 5.62	20.64 ± 6.41	0.002
PFM, %	28.15 ± 6.51	34.04 ± 6.66	<0.001
ASM, kg	20.27 ± 3.51	15.48 ± 3.03	<0.001
$ASM/height^2$ , $kg/m^2$	7.23 ± 0.98	6.38 ± 1.13	<0.001
SMI, %	39.24 ± 3.87	35.18 ± 3.69	<0.001
VFA ( $cm^2$ )	142.61 ± 32.17	128.38 ± 23.96	<0.001

VFA: Visceral Fat Area (内脏脂肪面积)

## 三、 $ASM/height^2$ 和 SMI 与体质指数和年龄的关系

$ASM/height^2$  与体质指数关系表现为正相关 ( $r = 0.406$ ,  $P < 0.000$ , 其中男性  $r = 0.405$ ,  $P < 0.000$ ; 女性  $r = 0.441$ ,  $P < 0.001$ ), SMI 与体质指数关系表现为负相关 ( $r = -0.511$ ,  $P < 0.001$ , 其中男性  $r = -0.543$ ,  $P < 0.001$ ; 女性  $r = -0.645$ ,  $P < 0.001$ )。

ASM/height<sup>2</sup>与年龄关系表现为负相关 (r=-0.104, P=0.008, 男性 r=-0.224, P<0.001; 女性 r=-0.129, P=0.018), SMI与年龄关系表现为不相关 (r=0.000, P=0.982, 男性 r=-0.172, P=0.002; 女性 r=0.023, P=0.677)。

#### 四、少肌性肥胖与年龄和体质指数的关系

根据年龄, 将人群分为三组 (60岁, 70岁和≥80岁) 男性分别有 123 例、120 例和 75 例, 女性分别有 161 例, 135 例和 43 例。按 Baumgartner 标准, 少肌性肥胖各年龄段

患病率分别为 7.0%, 8.6%, 11.0%, 按韩国标准各年龄段患病率分别为 18.0%, 26.3%, 31.4%。

根据 BMI 指数, 将人群分为三个组 (<24, 介于 24 与 28 之间和 ≥28) 男性分别有 142 例、145 例和 31 例, 女性分别有 174 例, 112 例和 53 例。按 Baumgartner 标准, 少肌性肥胖各 BMI 指数段患病率分别为 8.2%, 9.3%, 6.0%, 按韩国标准各 BMI 指数段患病率分别为 7.9%, 29.6%, 64.3%。

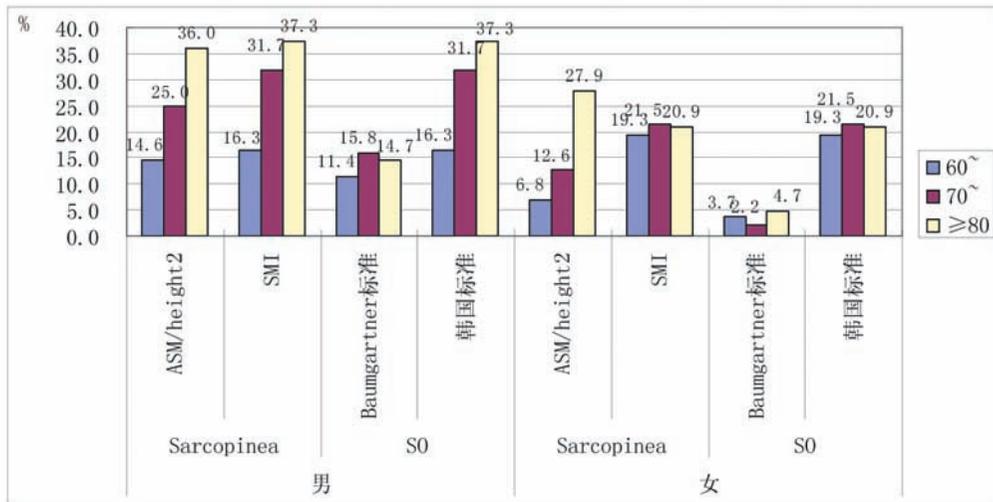


图1 不同年龄段少肌症和少肌性肥胖患病率

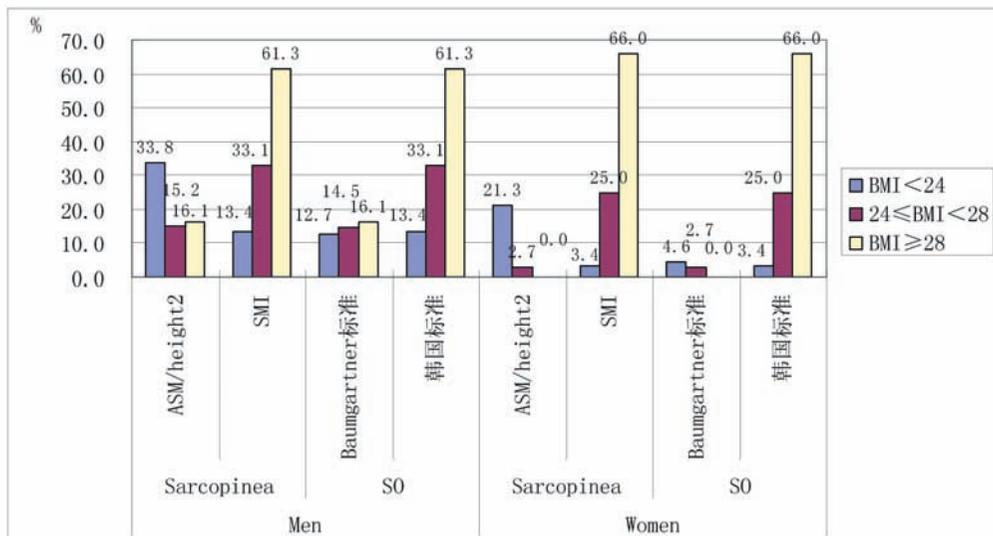


图2 不同体质指数少肌症和少肌性肥胖发生率

## 讨论

随着老年人口不断增加,少肌性肥胖在将来的20年内将剧增。<sup>[11]</sup>少肌性肥胖发生是多种因素共同作用的结果,包括与年龄相关的体成分改变(脂肪增加,肌肉减少),缺乏体力活动,低度炎症反应和激素水平改变(胰岛素升高,生长激素、睾酮激素降低等)。与单纯少肌症和肥胖相比,少肌性肥胖与肢体功能障碍的关联更明显。<sup>[12]</sup>而且可引起老年人代谢紊乱,使代谢综合征、心血管病风险增加。韩国研究发现少肌症肥胖患代谢综合征的风险是OR为3.03(95%CI=1.26-7.26),而非少肌症肥胖OR为1.89(95%CI=1.18-3.02)。<sup>[12]</sup>

国外已对少肌性肥胖开展了不少的研究,但目前尚没有统一的诊断标准。不同研究中,少肌症和肥胖的诊断标准不同,导致少肌性肥胖的诊断标准不同,包括ASM/height<sup>2</sup>结合PFM,<sup>[9]</sup>SMI结合PFM,<sup>[10]</sup>ASM/Wt结合BMI,<sup>[13]</sup>或者肥胖以内脏脂肪面积(visceral fat area, VFA)为评价指标<sup>[14]</sup>,由此获得不同的患病率。Baumgartner研究采用ASM/height<sup>2</sup>低于健康中青年人群平均值的2SD以上合并体脂肪百分比超过同龄人群水平60%诊断为少肌性肥胖,男性的标准为ASM/height<sup>2</sup>≤7.26 kg/m<sup>2</sup>合并PFM≥28%,女性为ASM/height<sup>2</sup>≤5.45 kg/m<sup>2</sup>合并PFM≥40%,结果显示,老年人少肌性肥胖患病率约为5.8%。<sup>[9]</sup>此后有一部分研究沿用了该标准。<sup>[15,16]</sup>但该标准的缺点在于易将低BMI人群诊断为少肌症,低估超重或肥胖人群的少肌症患病率。<sup>[17]</sup>韩国把少肌症定义为SMI低于健康中青年人群平均值的2SD以上合并体脂肪百分比超过同龄人群水平60%,大于60岁老年人少肌症肥胖男性患病率为5.1%,女性为12.5%,该人群如用Baumgartner标准诊断少肌性肥胖,男性和女性患病率分别为1.3%和1.7%。<sup>[10]</sup>

本研究根据Baumgartner标准获得少肌

性肥胖的患病率男性和女性分别为13.8%和3.2%,根据韩国标准男性和女性患病率分别为27.0%和20.4%。获得的少肌性肥胖患病率明显高于韩国,与入选的受试人群有关,韩国研究入选的人群年龄偏低(平均年龄66.1岁),且为健康人群,排除冠心病、2型糖尿病,高血压2期,恶性肿瘤和严重肝肾疾病的患者。而本次试验受试人群平均年龄71.7岁,并包含上述疾病。

多项研究发现少肌症和少肌性肥胖随年龄增加而增加。<sup>[12,18]</sup>国外文献显示随着年龄增长脂肪质量逐渐增加,大约在60~75岁之间达到高峰;内脏脂肪和肌肉脂肪含量增加,而其他部位的皮下脂肪含量下降。<sup>[19,20]</sup>本次研究发现,随年龄增加,少肌性肥胖患病率上升。研究还发现ASM/height<sup>2</sup>、SMI与BMI相关性有不同的表现,前者与BMI正相关,后者与BMI负相关,与我国北京的研究相似。<sup>[21]</sup>少肌性肥胖Baumgartner标准患病率随BMI增加改变不明显,韩国标准患病率明显上升,这与前者少肌症诊断指标(ASM/height<sup>2</sup>)与BMI负相关有关。因此,少肌性肥胖患病率还需与体质指数相结合进行分析。

本次研究局限于上海地区,如能在其他地区开展相关的调查,将获得更多地区少肌性肥胖患病率的数据。

## 参考文献

- [1] Lim S, Kim JH, Yoon JW, et al. Sarcopenic obesity: prevalence and association with metabolic syndrome in the Korean Longitudinal Study on Health and Aging. *Diabetes Care*, 2010, 33: 1652-1654.
- [2] Zamboni M, Mazzali G, Fantin F, et al. Sarcopenic obesity: a new category of obesity in the elderly. *Nutr Metab Cardiovasc Dis*, 2008, 18: 388-395.
- [3] Chung JY, Kang HT, Lee DC, et al. Body composition and its association with cardiometabolic risk factors in the elderly: a fo-

cus on sarcopenic obesity. Arch Gerontol Geriatr, 2013, 56: 270-278.

[4] Roubenoff R. Sarcopenic obesity: the confluence of two epidemics. Obes Res, 2004, 12: 887-888.

[5] Cruz-Jentoft AJ, Baeyens JP, Bauer JM, et al. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis [J]. Age Ageing. 2010; 39 (4): 412-423.

[6] 陈敏, 白慧婧, 王纯, 等. 应用生物电阻抗法建立上海地区老年人少肌症骨骼肌质量诊断标准和流行病学调查. 中国老年医学杂志, 已收录, 待发表。

[7] Baumgartner RN, Koehler KM, Gallagher D, et al. Epidemiology of sarcopenia among the elderly in New Mexico [J]. Am J Epidemiol. 1998; 147: 755 - 63.

[8] Janssen I, Heymsfield SB, Ross R. Low relative skeletal muscle mass (sarcopenia) in older persons is associated with functional impairment and physical disability. Journal of the American Geriatrics Society 2002; 50: 889 - 896.

[9] Baumgartner RN, Wayne SJ, Water DL, et al. Obes Res. Sarcopenic obesity predicts instrumental activities of daily living disability in the elderly. Obes Res, 2004, 12: 1995-2004.

[10] Kim TN, Yang SJ, Yoo HJ, et al. Prevalence of sarcopenia and sarcopenic obesity in Korean adults: the Korean sarcopenic obesity study [J]. Int J Obes (Lond). 2009 Aug; 33 (8): 885-892.

[11] Roubenoff R. Sarcopenic obesity: the confluence of two epidemics. Obesity research, 2004; 12: 887-888.

[12] Stenholm S, Harris TB, Rantanen T, et al. Sarcopenic obesity: definition, cause and consequences. Curr Opin Clin Nutr Metab Care, 2008; 11: 693-700.

[13] Chung JY, Kang HT, Lee DC, et

al. Body composition and its association with cardiometabolic risk factors in the elderly: A focus on sarcopenic obesity. Arch Gerontol Geriatr. 2013 Jan-Feb; 56 (1): 270-8. 14.

[14] Lim S, Kim JH, Yoon JW, et al. Sarcopenic obesity: prevalence and association with metabolic syndrome in the Korean Longitudinal Study on Health and Aging. Diabetes Care, 2010, 33: 1652-1654.

[15] Stenholm S, Harris TB, Rantanen T, et al. Sarcopenic obesity: definition, cause and consequences. Curr Opin Clin Nutr Metab Care, 2008, 11: 693-700.

[16] Rolland Y, Lauwers - Cances V, Cristini C, et al. Difficulties with physical function associated with obesity, sarcopenia, and sarcopenic-obesity in community-dwelling elderly women: the EPIDOS (EPIDemiologie de l'O Steoporose) Study. Am J Clin Nutr, 2009, 89: 1895-1900.

[17] 徐丹凤孙建琴老年人少肌性肥胖的研究进展中华老年医学杂志 2013 年 9 月第 32 卷第 9 期. 2013, 32 (9): 1017-1020.

[18] Baumgartner RN. Body composition in healthy aging. Annals of the New York Academy of Sciences 2000; 904: 437-448.

[19] Beaufre B, Morio B. Fat and protein redistribution with aging: metabolic considerations. Eur J Clin Nutr, 2000, 54 (Suppl) 3: 48-53.

[20] Stenholm S, Harris TB, Rantanen T, et al. Sarcopenic obesity: definition, cause and consequences. Curr Opin Clin Nutr Metab Care, 2008, 11: 693-700.

[21] Meng P, Hu YX, Fan L, et al. Sarcopenia and sarcopenic obesity among men aged 80 years and older in Beijing: prevalence and its association with functional performance. Geriatr Gerontol Int. 2014 Feb; 14 Suppl 1: 29-35.