



# 女性知识分子体成分与骨密度的调查研究

## Investigation on Body Composition and

## Bone Density of Woman Intellectuals

裘琴儿<sup>1</sup>, 李建设<sup>2</sup>

QIU Qin-er<sup>1</sup>, LI Jian-she<sup>2</sup>

**摘要:**目的:研究女性知识分子的体成分与骨密度的关系。方法:应用GE Insight和Inbody 3.0测试630名不同年龄组女性知识分子的骨密度与身体成分,并进行统计分析。结果:女性知识分子的体重、肌肉、体脂肪、腰臀比、BMI随年龄的增大而增大,存在显著性差异;不同年龄组人群骨总量存在着非常显著性差异,骨强度在20~29岁达到最大,30~34岁、50~54岁明显下降;骨质正常占80.2%,缺乏占15.5%,疏松占3.3%;身高与骨强度、T、Z存在负相关,脂肪%与骨强度、T存在负相关,体重、BMI、去脂体重与Z值存在显著的相关性;BMI正常占67.6%。

**关键词:** 女子; 知识分子; 体成分; 骨密度; 调研

**Abstract:** The purpose of this study was to analyze the relationship between body composition and bone density of woman intellectuals. The body composition and bone density of 630 woman intellectuals at different age group were measured by using the GE Insight and Inbody 3.0, and data was made statistical analysis. The result showed that the weight, muscle, fat percentage, waist hip ratio and body mass index (BMI) increased with the increasing of the age and there existed statistical differences. Also, there existed a very significant difference in bone mineral content at different age group. Bone Strength reached the maximum at the age of 20~29 and decreased at the age of 30~34 and 50~54. Testees' epiphyseal normality accounts for 80.2%, epiphyseal shortage 15.5% and osteoporosis 3.3%. Correlation analysis indicates that height is negatively correlated to STI, T and Z, that there's an insignificantly negative correlation between fat percentage and STI and T, and that there exist significant differences between indicators like weight, BMI, lean body mass and Z values. Normal of BMI is 67.6%, underweight females are up to 9.5% and overweight ones nearly 8.9%. Nutritional condition is in a good level and body composition is in a good condition.

**Key words:** female; intellectual; body composition; bone density; investigation

中图分类号: G804.49 文献标识码: A

高校教师的队伍素质在不断充实与提高的同时,人们往往更多地关注高校教师的学历层次、师资水平等基本要求,却忽略了高校教师的健康状况。虽然国家每5年对成年人的体质进行测试,也制订了《普通人群体育锻炼标准》,其项目缺乏对身体成分的测试与评价<sup>[1]</sup>,有针对性对高校知识分子进行健康体适能的测试不多。科学研究表明,身体成分是决定和影响人体健康的早期重要因素<sup>[2]</sup>,身体成分反映了人体体内脂肪、蛋白质、无机盐与水分等主要化学组成成分的比率,骨密度反映了人体骨骼代谢状况<sup>[3]</sup>,所以身体成分的测量和评价一直是医生和体质专家评价健康的依据。

本研究以GE Insight骨密度仪和INBODY 3.0身体成分分析仪测试宁波大学女性知识分子不同年龄组的身高、体重、BMI、体脂%、去脂体重、肌肉量与骨总量,了解宁波大学女性知识分子的体成分特征,探讨宁波大学女性知识分子的身体成分与骨密度的相关关系,并提出改善身体成分与骨密度的建议。

### 1 研究对象与方法

#### 1.1 研究对象

本研究测试宁波大学在职女性知识分子630人,测试前咨询身体健康状况,无内分泌及代谢性疾病,无骨折病史。

#### 1.2 研究方法

##### 1.2.1 分组标准

以国家体质测试分类为年龄分段依据<sup>[2]</sup>,分为20~24岁、25~29岁、30~34岁、35~39岁、40~44岁、45~49岁、50岁以上共7组。

##### 1.2.2 测量方法

收稿日期: 2007-09-27; 修订日期: 2008-06-05

基金项目: 国家体育总局体育哲学社会科学研究项目(1068ss07025)。

作者简介: 裘琴儿(1968),女,浙江奉化人,硕士,副教授,主要研究方向为运动人体科学, E-mail: qiuqiner@nbu.edu.cn。

作者单位: 宁波大学体育学院,浙江宁波315211

Ningbo University, Ningbo 315211, China.

1 采用身高体重仪测量身体基本数据,受试者赤脚,背靠测量仪,脚跟并拢,脚后跟、臀、肩、头呈一直线,水平测量。

2 身体成分以韩国产 INBODY 3.0 测试,检测前要求测试者避免进行剧烈运动,咨询被测者是否有内置式金属物品,测试时要求身穿轻便服装,用生理电解纸擦拭双手与双脚,以增加皮肤的导电性,赤脚站在脚部电极位置,双手轻握手部电极。

3 骨密度以美国产 GE Insight 超声骨密度仪测试宁波大学女性知识分子的跟骨,测试时要求被测者脱掉袜子,把左脚置于足部定位器中,调节小腿的位置,使足跟、小腿、大腿成一直线,安静地坐在椅子上,测试时用 75% 的酒精进行跟部喷洒。整个测试过程由 3 名生理学老师负责操作。

### 1.2.3 数据处理

采用 SPSS 10.0 统计软件包进行数据处理,对于符合正态分布的原始数据进行均数与标准差描述,采用单因素方差分析、Pearson 相关分析检验显著性。

## 2 研究结果与分析

### 2.1 受试者基本状况描述

本研究调查了 630 名宁波大学女性知识分子学历构成,其中本科学历占 50% 以上,研究生学历近 30%,体现了高校女性知识分子的高学历特征(表 1)。

表 1 本研究受试者学历基本状况一览表

	初中	高中	中专	大专	本科	研究生
%	0.9	5.4	2.7	10.6	50.8	29.5

### 2.2 受试者不同年龄组机体组织分析

人体成分主要由水分、蛋白质、无机盐与脂肪等化学物质组成,蛋白质和水是组成上肢、下肢、躯干骨骼肌及平滑肌的主要成分;无机盐是构成骨骼的主要成分;适宜的脂肪是人体生命活动的物质基础,健康人群的细胞内液与细胞外液的比例接近 2:1<sup>[3]</sup>。研究表明,受试者的细胞内、外液比例符合人体的基本要求,随着年龄的增长,细胞内外液、蛋白质、无机盐、体脂肪逐渐趋向增大,各指标与不同年龄组存在非常显著性差异。

表 2 本研究受试者不同年龄组机体组织状况一览表

	20~ 24 岁 (n= 14)	25~ 29 岁 (n= 138)	30~ 34 岁 (n= 114)	35~ 39 岁 (n= 134)	40~ 44 岁 (n= 123)	45~ 49 岁 (n= 57)	50~ 54 岁 (n= 50)	P
细胞内液(L)	18.9±1.3	18.3±1.7	18.7±1.7	18.8±1.6	19.0±1.6	19.6±1.8	20.0±2.3	0.000**
细胞外液(L)	9.1±0.7	8.9±0.8	9.1±0.8	9.2±0.8	9.4±0.9	9.8±0.9	9.9±1.2	0.000**
蛋白质(kg)	10.1±0.7	9.9±0.9	10.1±0.9	10.1±0.8	10.3±0.9	10.7±1.0	10.9±1.2	0.000**
无机盐(kg)	2.3±0.1	2.3±0.2	2.3±0.2	2.3±0.1	2.4±0.2	2.4±0.2	2.5±0.2	0.000**
体脂肪(kg)	13.1±3.3	13.3±3.9	14.4±4.2	14.5±3.9	15.2±3.9	16.9±4.2	17.3±4.6	0.000**

注:\* P< 0.05, \*\* P< 0.01。下同。

### 2.3 受试者不同年龄组体成分状况描述

科学研究表明,组成人体的 4 种成分肌肉、水、电解质和良好的导体,而脂肪组织是绝缘体。体成分是指人体中脂肪组织及非脂肪组织的含量,及其在人体总体重中所占的百分比。体成分测试能准确、可靠地测量身体成分的细微差别,通过定期监测人们的体重和身体脂肪百分比的变化,查找自己与正常值的差距,了解其变化趋势,可以作为降低心血管病、糖尿病、某些癌症和其他一些慢性疾病发病率的重要预防措施。英国利物浦大学和兰开夏大学

的心理学家们在最近开展的一项调查中发现,无论身高多少,腰臀围比例达到 7:10 的女性被认为是最具吸引力,而达到 7:10 腰臀比的女性,一般都身材匀称。要想维持它,关键在于控制身体中脂肪的分布。

不同年龄组受试者的体成分出现明显的特点,随着年龄的增长,体重、肌肉、脂肪百分比、腰臀比与 BMI 也随之增大。方差分析显示,不同年龄组女性知识分子的身高、体重、BMI、肌肉、脂肪%、去脂体重与腰臀比各项指标存在非常显著性差异(表 3)。

表 3 本研究受试者不同年龄组体成分状况一览表

	20~ 24 岁 (n= 14)	25~ 29 岁 (n= 138)	30~ 34 岁 (n= 114)	35~ 39 岁 (n= 134)	40~ 44 岁 (n= 123)	45~ 49 岁 (n= 57)	50~ 54 岁 (n= 50)	P
身高(cm)	162.8±4.2	161.1±4.3	160.8±4.1	159.6±3.7	160.5±4.3	161.7±4.2	161.7±5.2	0.002**
体重(kg)	52.4±5.3	52.7±6.3	54.6±7.0	54.9±6.2	56.3±6.4	59.5±7.0	60.6±8.6	0.000**
肌肉(kg)	36.3±2.6	37.1±3.3	37.9±3.5	38.5±3.1	38.8±3.3	40.1±3.6	40.8±4.7	0.000**
体脂肪(kg)	13.1±3.3	13.3±3.9	14.4±4.2	14.7±3.9	15.2±3.9	16.9±4.2	17.3±4.6	0.000**
脂肪%	25.0±4.1	24.9±4.8	25.8±4.6	26.1±4.6	26.6±4.5	28.1±4.3	28.1±4.2	0.000**
腰臀比	0.79±0.02	0.79±0.03	0.81±0.03	0.82±0.03	0.84±0.03	0.85±0.04	0.86±0.03	0.000**
BMI	20.0±1.9	20.3±2.3	21.1±2.4	21.2±2.3	21.9±2.3	22.8±2.6	23.1±2.5	0.000**

### 2.4 受试者不同年龄组骨状况描述

研究表明,跟骨是外周骨中评估骨密度和分析骨折风险的首选位置。跟骨含 95% 的松质骨,松质骨代谢是皮质骨的 8 倍,对骨质的变化比较敏感;跟骨两侧面近于平

行,软组织又少,对结果影响小;跟骨和股骨、椎骨的 T 值有很好的 consistency<sup>[6]</sup>。

骨强度值(STI)反映骨矿物质丢失状况,正常人体一般在 20 岁达到峰值,随年龄的增加逐年降低。30 岁后下

降幅度增加, 女性绝经后下降幅度更大。参照“中国人骨质疏松建议诊断标准”<sup>[6]</sup>, 将现时的骨密度与处于骨质密度峰值的年轻人做出比较所表达的 T 值来诊断。T 值是

一个相对值, 正常值参考范围在 -1 至 +1 之间, T 值在 -1 ~ -2.5 之间为骨量丢失, 当 T 值低于 -2.5 时为骨质疏松。

表 4 本研究受试者不同年龄组骨状况一览表

	20~ 24 岁 (n= 14)	25~ 29 岁 (n= 138)	30~ 34 岁 (n= 114)	35~ 39 岁 (n= 134)	40~ 44 岁 (n= 123)	45~ 49 岁 (n= 57)	50~ 54 岁 (n= 50)	P
骨总量	2.3±0.1	2.3±0.1	2.3±0.2	2.3±0.1	2.4±0.1	2.4±0.2	2.5±0.2	0.000**
骨强度	100.6±15.1	100.9±18.5	96.0±15.4	96.7±18.0	95.9±22.8	97.1±20.6	92.9±19.7	0.115
T 值	0.91±1.52	0.93±1.85	0.34±1.55	0.50±1.81	0.43±2.29	0.54±2.06	0.13±1.97	0.108
Z 值	0.96±1.50	1.06±1.85	0.59±1.54	0.93±1.81	1.05±2.29	1.41±2.06	1.27±1.97	0.160

从表 4 中发现, 不同年龄组受试者骨总量存在着非常显著性差异, 跟骨骨强度 (STI) 值在 20~ 29 岁年龄组最大, 在 30~ 34 岁、50~ 54 岁年龄组出现了明显的 T 值下降, 说明年轻期是骨骼的生长发育时期, 成年时骨强度保持平衡, 骨以保护性重建为主。到了更年期后, 一方面骨处于相对废用期, 生物应力对骨代谢产生影响; 另一方面, 女性的生理变化引起激素水平下降, 内分泌腺体退化导致血浆激素水平改变, 骨量丢失加快, 骨的细微结构发生变化, 产生骨质疏松的现象<sup>[7]</sup>, 这一现象与人的生理规律比较吻合。

从受试者的骨量数据中发现, 骨质正常占 80.2%, 骨质缺乏占 16.5%, 骨质疏松占 3.3%。说明宁波大学女性知识分子的骨密度总体水平是良好的, 这可能与目前的人们越来越注重高钙高蛋白的饮食习惯有关。

## 2.5 受试者身体 BMI 与骨总量 BMC 关系

BMI 与健康息息相关, 其值超标者只要稍微减少体重

的 5%, 就会大大降低罹患各种文明病的机率<sup>[3]</sup>。根据 WHO 标准, BMI 正常值范围为 18.5~ 25, 亚洲人理想的 BMI 值范围在 18.5~ 23 之间, 故本文将研究对象分为 4 个组, BMI < 18.5 为过轻体重, 18.5 ≤ BMI < 23 为标准体重, 23 ≤ BMI < 25 为肥胖前期, 25 ≤ BMI < 30 为肥胖。

研究表明, 受试者是标准体重的占 67.6%, 肥胖前期占 14.0%, 9.5% 的过轻体重与 8.9% 肥胖体重需要引起注意。体重过轻主要是年轻人群, 随着年龄的增大, 肥胖人数逐渐增多。体重过轻直接影响女性矿物质的积累, 为了获得较高的骨密度, 女性不应该为了追求形体美而过度控制体重, 以免造成骨矿物质积累减少, 为晚年骨质疏松埋下祸根 (表 5)。

受试者的骨总量 BMC 随 BMI 的增加而增大, 低体重指数组骨总量低于其他各组, 经检验与 BMI 存在非常显著性差异 P < 0.01。骨强度、T 值、Z 值随着 BMI 的增加而增大, 在 25 ≤ BMI < 30 组出现明显的下降, 呈现橄榄型 (表 6)。

表 5 本研究受试者不同年龄组 BMI 比例一览表

	BMI < 18.5	18.5 ≤ BMI < 23	23 ≤ BMI < 25	25 ≤ BMI < 30	TOTAL
20~ 24 岁 (n= 14)	2	11	1	0	14
25~ 29 岁 (n= 138)	26	95	12	5	138
30~ 34 岁 (n= 114)	13	80	12	9	114
35~ 39 岁 (n= 134)	14	97	15	8	134
40~ 44 岁 (n= 123)	5	80	27	11	123
45~ 49 岁 (n= 57)	0	36	11	10	57
50~ 54 岁 (n= 50)	0	27	10	13	50
n	60	426	88	56	630
%	9.5	67.6	14.0	8.9	100

表 6 本研究受试者骨总量 BMC 与 BMI 关系一览表

	BMI < 18.5 (n= 60)	18.5 ≤ BMI < 23 (n= 426)	23 ≤ BMI < 25 (n= 88)	25 ≤ BMI < 30 (n= 56)	P
骨总量	2.2±0.1	2.3±0.1	2.5±0.1	2.6±0.2	0.000**
骨强度	95.4±15.5	96.3±18.5	101.0±21.3	97.7±23.3	0.094
T 值	0.38±1.56	0.47±1.85	0.93±2.13	0.62±2.33	0.107
Z 值	0.64±1.56	0.90±1.82	1.50±2.14	1.26±2.40	0.009**

## 2.6 受试者体成分与骨强度之间的相关性比较

人体骨骼在生命活动中不断地受到各种各样的应力作用, 地心吸引力 (体重) 是最稳定的应力。研究表明, 体成分中肌肉是骨密度的决定因素, 肌肉对骨密度的影响首先是通过动态负荷, 其次是静态负荷即肌肉本身产生的重力引起的, 脂肪成分对骨密度的影响较小或呈负相关<sup>[8]</sup>。

受试者体成分与骨强度经相关性检验, 结果显示, 身高与骨强度、T、Z 存在负相关, 脂肪百分比与骨强度、T 值存在负相关, 但相关性不大 (P > 0.05); 体重、BMI、去脂体重与 Z 值之间存在显著的相关性 P < 0.05 (表 7)。

## 2.7 受试者不同年龄组左右侧肢体比较

体内的水分大部分存在肌肉中, 水分的分布能间接反

映肌肉的运动状况。经配对 *t* 检验,受试者左右上肢的水分、左右下肢的水分两者之间差异非常显著 ( $P < 0.01$ ),且右侧的水分含量高于左侧,这一现象表明,右侧的力量比左侧稍大,在体育锻炼时应注意双手的用力平衡,增加上下肢力量类项目的锻炼(表 8)。

表 7 本研究受试者体成分与骨强度之间的相关性一览表

项目	身高	体重	BMI	去脂体重	脂肪%
骨强度	-0.067	0.037	0.076	0.056	-0.006
T 值	-0.064	0.037	0.074	0.057	-0.007
Z 值	-0.060	0.090*	0.130*	0.106*	0.027

表 8 本研究受试者不同年龄组左右侧肢体比较一览表

	左侧	右侧	P
上肢水分	1.34+ 0.21	1.37+ 0.21	0.00**
下肢水分	4.53+ 0.49	4.54+ 0.48	0.00**

### 2.8 受试者综合评估特征描述

精神过度紧张、身体运动不足、公害问题严重、营养过剩和肥胖,是现代生活的四大特征,也是妨碍健康的四种因素。人类为了生活和生存,具有天然的适应力和代偿功能。经常参加各种健身运动者,充分认识到提高人体肌肉蛋白质含量及肌肉组织机能所起的重要作用。受试者健康综合评估从肌肉类型、营养状况、上下肢均衡与上下肢的左右均衡状况进行研究。

#### 2.8.1 营养状态

在蛋白质、脂肪、无机盐的营养方面良好者占 83.2%;在蛋白质、脂肪、无机盐营养过量中清晰体现出脂肪过量占 0.6%,营养缺乏者占 16.2%。受试者总体营养状况处于良好水平。

#### 2.8.2 肌肉类型

调查显示,受试者的肌肉类型属于标准型占 61.9%,低重量占 14.0%,高重量占 24.1%。肌肉组织机能状态处于中上等。

#### 2.8.3 上下肢均衡类型

受试者上下肢均衡占 60.5%,不发达占 38.4%,下肢发达占 1.1%。

#### 2.8.4 左右均衡类型

受试者左右均衡占 92.4%,不均衡占 7.6%。左右肢均衡达到优良状态。

#### 2.8.5 健康评估

健康评估很大程度上反映了身体健康水平,根据身体成分的比例,可以评估出不同性别人群身体的健康程度。评估标准采取百分制,满分为 100,90 分以上为优秀,80~89 分为良好,70~79 分为中等,60~69 分为及格,60 分以下为不及格。受试者的健康评估分值范围为 63~92,其中优秀占 1.3%,良好占 54.7%,中等占 42.7%,及格占 1.3%。

### 3 结论与建议

#### 3.1 结论

1 受试者的细胞内外液、蛋白质、无机盐、体脂肪随着年龄的增长而增大,各指标与不同年龄组存在非常显著性差异。

2 受试者随着年龄的增加,体重、肌肉、脂肪%、腰臀比与 BMI 也随之增大,不同年龄组女性的身高、体重、BMI、肌肉、脂肪%、去脂体重与腰臀比各项指标存在非常显著性差异。

3 受试者跟骨的骨强度(STI)值在 20~29 岁年龄段骨强度最大,在 30~34 岁、50~54 岁年龄段出现了明显的 T 值下降,不同年龄组人群骨总量存在着非常显著性差异,女性知识分子的骨量 80% 属于正常,骨质疏松占少量。

4 受试者的骨总量 BMC 随 BMI 的增加而增大,存在非常显著性差异。骨强度、T 值、Z 值随着 BMI 的增加而增大,在  $25 \leq \text{BMI} < 30$  组出现明显的下降。同时,发现过轻体重占 9.5%,肥胖体重 8.9%。

5 受试者身高与骨强度、T、Z 存在负相关,脂肪%与骨强度、T 值存在负相关;体重、BMI、去脂体重与 Z 值之间存在显著的相关性。

6 受试者总体营养状况处于良好水平,肌肉组织机能状态处于中上等,上下肢均衡占 60.5%,左右肢均衡达到优良状态。健康评估分值范围为 63~92。

#### 3.2 建议

1 建立知识分子体适能测试中心,定期为受试者进行相关指标的测试,并进行系统的跟踪检测。

2 加强对受试者人群生活方式的干预,提倡合理的健康生活,尽量防止超重或肥胖的产生。

3 加强体育锻炼,健美健身的体育运动能防止骨矿物质的丢失,延缓骨质疏松。

#### 参考文献:

[1] 国家体育总局群体司. 2000 年国民体质监测报告[M]. 北京: 北京体育大学出版社, 2000: 28 30.

[2] ALLISON D B, FONTAINE K R, MANSON J E, *et al.* Annual deaths attributable to obesity in the united states[J]. JAMA, 1999, 282: 1530-1538.

[3] 杨静宜. 运动处方[M]. 北京: 高等教育出版社, 2005.

[4] 付萍. 健康青年女子体成分及全身骨密度相关分析研究[J]. 中国骨质疏松杂志, 2005, 11(11): 453-455.

[5] 肖夕君. 体质、健康和体适能的概念和关系[J]. 中国临床康复, 2006, 10(20): 146-148.

[6] 刘忠厚. 中国骨质疏松建议诊断标准(第二稿)[J]. 中国骨质疏松杂志, 2001, 7(6): 10-13.

[7] 朱敏嘉, 王风, 颜晓东, 等. 中老年妇女骨质疏松发病危险因素分析[J]. 中国老年学杂志, 2002, 22(7): 249-250.

[8] 聂伟志, 秦林林, 张卫, 等. 骨量(骨密度)与体重、体成分的关系[J]. 中医正骨, 2004, 16(10): 61-62.