

The Association Between Body Composition and Serum Glucose, Lipids, Leptin, and Insulin in a Health-Check Population

Mingkun Zhang¹, Lin Sun², Weixiang Wang², Nana Li¹, Qianwen Li¹, Ling Wang^{1,*}

¹College of Public Health, Zhengzhou University, Zhengzhou, Henan, China

²Affiliated Renmin Hospital, Zhengzhou University, Zhengzhou, Henan, China

Email address:

1298842984@qq.com (Mingkun Zhang), zsunlin@sina.com (Lin Sun), lisalingwang@zzu.edu.cn (Ling Wang)

To cite this article:

Mingkun Zhang, Lin Sun, Weixiang Wang, Nana Li, Qianwen Li, Ling Wang. The Association Between Body Composition and Serum Glucose, Lipids, Leptin, and Insulin in a Health-Check Population. *American Journal of Clinical and Experimental Medicine*. Vol. 3, No. 5, 2015, pp. 293-299. doi: 10.11648/j.ajcem.20150305.27

Abstract: To study the association between body composition and serum glucose, lipids, leptin, and insulin in a group of health-check population. Total of 205 subjects under routine health check were investigated. After overnight fasting, they were checked for body composition, serum glucose, lipids (triglyceride, total cholesterol, high-density lipoprotein cholesterol, low-density lipoprotein cholesterol (LDL-C)), leptin, and insulin. Because of the seriously skewed distribution of leptin and insulin data, their natural logarithm, named as Lnlep and Lnins were chosen in data analysis. result: Male subjects at all age groups showed higher body weight, height, waist circumference, BMI, percentages of muscle mass, water and mineral components, LDL-C, and overweight rate than that in female (all $P < 0.05$); With the increase of age, both genders showed decreased height, percentages of muscle mass, water and protein components ($P < 0.05$ for both), but increased fasting blood glucose (FBG) and overweight rate ($P < 0.05$ for both). As for females, their mean weight, total fat mass, and percentage of fat mass were increased along age increase (all $P < 0.05$); The impact factors of BMI in these population were waist circumference, percentage of fat mass, Lnins, and gender. Their standardized partial regression coefficients were 0.650, 0.358, 0.082, and 0.103 respectively (all $P < 0.05$). Conclusion: body weight, waist circumference, BMI, serum LDL-C, and are positively associated with age; Waist circumference, percentage of body fat, and serum insulin were positively associated with BMI.

Keywords: Health-Check, Body Composition, Leptin, Insulin

人体成分与血液生化指标及部分激素水平的关系

张明坤¹, 孙琳², 王卫香², 李娜娜¹, 李倩文¹, 王玲^{1,*}

¹郑州大学公共卫生学院, 郑州, 河南, 中国

²郑州大学附属人民医院, 郑州, 河南, 中国

邮箱

1298842984@qq.com (张明坤), zsunlin@sina.com (孙琳), lisalingwang@zzu.edu.cn (王玲)

摘要: 分析体成分与血生化指标及部分激素水平的关系。选取某体检人群205人, 测体成分、空腹血糖、血脂、瘦素及胰岛素水平。取瘦素及胰岛素结果的自然对数进行分析, 分析不同年龄、性别之间BMI与体成分、血糖血脂以及部分激素水平的关系。结果: 男性各年龄组身高、体重、腰围、BMI, 水分量、肌肉量和矿物质百分比, 血LDL-C及超重率均高于女性 ($P < 0.05$); 随着年龄增加, 该人群身高、水分量、肌肉量和身体蛋白质百分比降低, 空腹血糖以及超重率逐渐升高 (男女 P 均 < 0.05); 女性体重、腰围、体脂肪率、体脂肪量随年龄而增加 (P 均 < 0.05); 人群BMI的主要影响因素为腰围、体脂肪率、胰岛素的自然对数及性别, 其标准化偏回归系数分别为0.650、0.358、0.082、0.103 (P 均 < 0.05)。结论: 体重、腰围、BMI、血清LDL-C、空腹血糖与年龄呈正相关; 腰围、体脂肪率以及血胰岛素与BMI呈正相关。

关键词: 体检人群, 体成分, 瘦素, 胰岛素

1. 引言

近年来,人们的生活水平逐渐提高,饮食习惯和劳作方式也以省力便捷为主,这一生活方式使得体力活动减少,从而脂肪易堆积等问题也越来越突出,肥胖及其相关并发症已成为全球医疗卫生领域关注的热点问题,目前,有关人体体成分、代谢相关激素水平及血液生化指标与肥胖关系的研究较多,但大部分集中在某一年龄组或者某一性别的研究,很少将年龄、性别等因素分类进行探讨,本研究以此为出发点,研究不同年龄、不同性别人群的体成分、血液生化及激素等指标的差异性,探究发生肥胖的相关因素。

2. 研究设计

2.1. 研究对象

利用简单随机方法选取2013年10月在河南省人民医院进行体检的某体检人群205例为研究对象。纳入标准:1)有代谢综合征组分,满足中心性肥胖、糖耐量异常、甘油三酯升高、高密度脂蛋白胆固醇降低以及高血压中其中一项或两项者;2)无其他并发症,包括心血管疾病以及二型糖尿病等;3)自愿参加本研究并签署知情同意书者。排除标准:1)排除身体有重大疾病,传染病,原发性疾病者;2)排除机体处于特殊状态,如女性处于妊娠期以及各种原因造成水肿等不适宜进行体成分检查者。经郑州大学生命科学伦理审查委员会审查,该项目研究内容和过程遵循国际及国家颁布的有关生物医学研究的伦理要求。

2.2. 研究方法

2.2.1. 体检人群体成分的测量

使用韩国杰文DX-200人体成分分析仪测量研究对象的体重、身高、身体质量指数(Body mass index, BMI)、体脂肪量、肌肉量、水分量、蛋白质、无机盐含量等体成分指标。要求受试者空腹、脱鞋袜、着单衣。为了排除体重对于各体成分的影响,使体成分指标直接可比,比较时使用水分量百分比,肌肉量百分比,蛋白质百分比以及矿物质百分比。

水分量百分比= $\frac{\text{水分量 (Kg)}}{\text{体重 (Kg)}} \times 100\%$, 即水分量占体重的百分比。同理,求出其他成分的百分比,进行各指标间比较。

2.2.2. 体检人群超重者的判断

根据前卫生部《中国成人超重与肥胖症预防控制指南》^[1]推荐的标准。BMI<18.5 Kg/m²者属于体重偏低, BMI18.5~23.9为正常, BMI24.0~27.9为超重, BMI≥28.0者为肥胖。按此标准,本次研究以BMI=24.0Kg/m²为截断值,体检人群中BMI≥24.0者为超重者,其余为非超重者。

2.2.3. 体检人群中心性肥胖的判断

《中国成人血脂异常防治指南》^[2]制订联合委员会对代谢综合征制订了组分量化标准。其中关于中心性肥胖做出如下规定:腰围≥90cm(男性)或≥80cm(女性)。

按照上述标准,本次研究以男性腰围90cm,女性腰围80cm为截断值,将男性腰围≥90cm者、女性腰围≥80cm者定义为中心性肥胖。

2.2.4. 体检人群血糖血脂及激素指标的检测

于清晨空腹状态采集上述体检人群静脉血5ml, 3000rpm, 4℃离心10min分离血清。利用人瘦素酶联免疫试剂盒(上海抚生实业有限公司),通过酶联免疫双抗体夹心法检测血清瘦素水平;利用胰岛素测定试剂盒(Beckman Coulter, Inc.),通过化学发光法检测血清胰岛素水平,以上指标的测定均按照试剂盒说明书严格进行操作。体检人群的空腹血糖、TG、TC、HDL-C、LDL-C等检测结果由河南省人民医院检验科提供。

2.3. 数据分析

所有数据均用SPSS17.0统计学软件包进行分析,计量资料采用平均值±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,计数资料采用个数(百分率%)表示。对于计量资料,进行不同性别比较时,采取独立样本t检验;进行年龄组的比较时,采取单因素方差分析,组间两两比较使用LSD法。对于血清瘦素与胰岛素,由于资料严重偏态,故在分析前先进行对数化处理,对瘦素及胰岛素取自然对数(分别计为Lnlep和Lnins)后进行分析,检验水准P<0.05为差异显著, P<0.01为差异极显著。对于计数资料进行不同性别以及年龄组率比较时,使用 χ^2 检验,检验水准同上;不同年龄组中率进行两两比较时,采用Bonferroni法,校正检验水准 $\alpha' = \alpha / m$,其中m为两两比较次数。进行回归分析时,采用多元线性回归,以BMI为因变量,自变量筛选采用逐步法(stepwise)。

3. 结果

3.1. 体检人群的一般情况

本次研究对象共计205人,其中男性78人,年龄(35.5±10.2)岁,女性127人,年龄(35.5±10.5)岁(P=0.965)。

各年龄组研究对象的性别分布如表1所示,

表1 体检人群的性别年龄分布[n (%)]。

年龄组	男性	女性
20~	31 (40.8%)	45 (59.2%)
30~	19 (29.4%)	48 (71.6%)
40~	28 (45.2%)	34 (54.8%)

$\chi^2=4.242$, $P=0.120$

3.2. 不同性别年龄体检人群体成分比较

3.2.1. 不同性别体检人群体成分比较

1) 20~岁组体检人群男女体成分比较
20~岁年龄组男性身高、体重、腰围、体脂肪量、BMI、水分量百分比、肌肉量百分比以及蛋白质百分比等指标显著高于女性 (P 均 <0.01)；体脂肪量和矿物质百分比也显

著高于女性 (P 均 <0.05)；女性体脂肪率虽高于男性，但差异无统计学意义 ($P>0.05$)。

2) 30~岁组体检人群男女体成分比较
30~岁年龄组男性身高、体重、腰围、BMI均显著高于女性 (P 均 <0.01)；体脂肪量、水分量百分比、肌肉量百分比、矿物质百分比也显著高于女性 (均 $P<0.05$)；女性体脂肪率与蛋白质百分比高于男性，但差异无统计学意义，与蛋白质百分比高于男性，但差异无统计学意义 ($P>0.05$)。

表2 不同性别与年龄组体成分状况 ($\bar{X} \pm s$)。

年龄组	性别	<i>n</i>	身高 (cm)	体重 (Kg)	腰围 (cm)	体脂肪率 (%)	体脂肪量 (Kg)	BMI (Kg/m ²)
20~	男	31	174.8±4.9 ^{aa}	73.9±9.5 ^{aa}	85.1±7.0 ^{aa}	24.0±5.3	17.4±5.0 ^a	24.1±2.5 ^{aa}
	女	45	162.4±3.9	55.1±7.5	70.4±6.9	26.2±5.0	14.6±4.4	20.9±2.7
30~	男	19	172.5±5.3 ^{aa}	75.4±12.3 ^{aa}	87.8±10.7 ^{aa}	25.3±5.5	19.6±7.0 ^a	25.3±3.5 ^{aa}
	女	48	162.4±4.4	57.7±7.9	73.6±7.4	27.8±4.2	16.5±4.4	21.8±2.5
40~	男	28	171.6±3.5 ^{aa}	76.4±9.6 ^{aa}	89.5±9.8 ^{aa}	26.7±3.9 ^{aa}	20.3±5.7	26.0±3.4 ^{aa}
	女	34	160.3±3.8 ^{aa}	60.7±9.4 ^{aa}	78.7±8.3 ^{aa}	30.2±5.1 ^{aa}	19.2±5.7 ^{aa}	23.6±3.7 ^{aa}

表3 不同性别与年龄组血液激素指标状况 ($\bar{X} \pm s$)。

年龄组	性别	HDL (mmol/L)	LDL (mmol/L)	TG (mmol/L)	TC (mmol/L)	FBG (mmol/L)	Lnlep	Lnins
20~	男	1.23±0.21 ^{aa}	2.93±0.63 ^{aa}	1.43±0.85 ^{aa}	4.64±0.76	5.12±0.36	2.60±0.82	1.79±0.50
	女	1.54±0.31	2.45±0.53	0.85±0.40	4.44±0.64	4.97±0.58	2.76±0.76	1.70±0.55
30~	男	1.30±0.40	2.89±0.85 ^a	1.34±0.62	4.76±1.16	5.21±0.43	2.72±0.68	2.06±0.59 ^a
	女	1.46±0.21	2.60±0.64	1.05±0.60	4.52±0.77	4.99±0.40	2.61±0.90	1.61±0.90
40~	男	1.24±0.20 ^{aa}	3.19±0.69 ^{aa}	1.64±0.66 ^{aa}	5.02±0.84	5.98±2.27 ^{aa}	2.30±0.42	1.86±0.57
	女	1.51±0.30	2.79±0.73	1.07±0.52	4.83±1.08	5.27±0.56 ^{aa}	2.49±0.80	1.58±0.55

注：与20~岁年龄组相比，^a $P<0.05$ ，^{aa} $P<0.01$ 。与30~岁年龄组相比，^b $P<0.05$ ，^{bb} $P<0.01$ 。与女性相比^a $P<0.05$ ，^{aa} $P<0.01$ 。

3) 40~岁组体检人群男女体成分比较
40~岁以上年龄组男性身高、体重、腰围、体脂肪率、水分量百分比、肌肉量百分比、蛋白质百分比、矿物质百分比均显著高于女性 (P 均 <0.01)；BMI也显著高于女性 ($P<0.05$)；体脂肪量无性别差异 ($P>0.05$)。结果详见表2及图1。

3.2.2. 不同年龄体检人群体成分比较

1) 男性体检人群体成分随年龄变化的趋势
随着年龄的增大，男性平均身高、水分量百分比、肌肉量百分比、以及蛋白质百分比逐渐降低 (P 均 <0.05)；其平均体重、腰围、体脂肪率、体脂肪量、BMI等指标呈逐渐上升趋势，而矿物质百分比有降低趋势，但均无统计学意义 ($P>0.05$)。
2) 女性体检人群体成分随年龄变化的趋势
随着年龄组的增加，女性平均身高，水分量百分比、蛋白质百分比、肌肉量百分比逐渐降低 (P 均 <0.01)；平均体重、腰围、体脂肪率、体脂肪量、BMI逐渐升高 (P

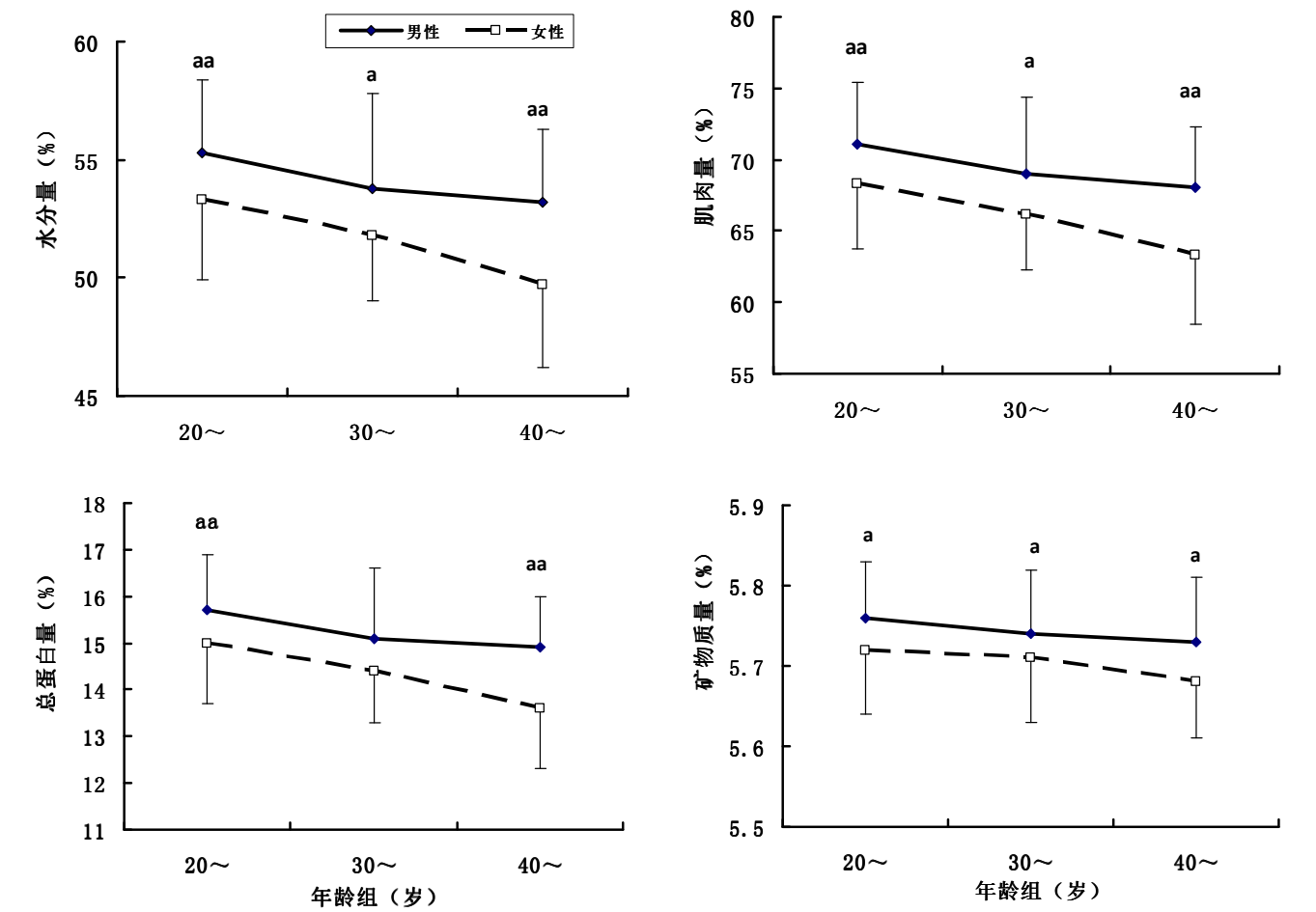
均 <0.05)；矿物质百分比有降低趋势，但无统计学意义 ($P>0.05$)。结果详见图1、表2。

3.3. 不同性别年龄体检人群血生化与激素指标比较

3.3.1. 不同性别体检人群血生化与激素指标的比较

1) 20~岁组体检人群男女血液检测指标比较
在20~岁年龄组，男性血清HDL-C水平显著低于女性 ($P<0.01$)，血清LDL-C以及TG水平显著高于女性 (P 均 <0.01)；TC、FBG、Lnins高于女性，而Lnlep低于女性，但差异无统计学意义 (P 均 >0.05)。
2) 30~岁组体检人群男女血液检测指标比较
30~岁年龄组男性血清LDL-C和Lnins显著高于女性 (P 均 <0.05)，TG、TC、FBG、Lnlep高于女性，而HDL-C低于女性，但差异无统计学意义 (P 均 >0.05)。
3) 40~岁组体检人群男女血液检测指标比较
40~岁年龄组男性血清HDL-C显著低于女性 ($P<0.01$)，TG、LDL、FBG显著高于女性 (P 均 <0.05)，血清TC和Lnins

高于而Lnlep低于女性，但差异无统计学意义(P>0.05)。结果详见表3。



注：与女性相比，^aP<0.05，^{aa}P<0.01。

图1 不同性别年龄体检人群体成分比较。

3.3.2. 不同年龄体检人群血生化与激素指标的比较

1) 男性体检人群血液生化以及激素指标随年龄变化趋势

男性体检人群，随着年龄的增加，其平均FBG逐渐升高(P<0.05)，TC，LDL有上升趋势，但差异无显著性(P>0.05)；其平均TG、HDL-C、Lnlep、Lnins先下降后上升，但差异无显著性(P>0.05)。

2) 女性体检人群血液生化以及激素指标随年龄变化趋势

女性随着年龄的增加，其平均FBG逐渐升高(P<0.05)、TG、TC、LDL有上升趋势但差异无显著性(P>0.05)；平均Lnlep和Lnins有下降趋势，但差异无显著性(P>0.05)。详见表4。

3.4. 体检人群超重以及腰围超标状况

3.4.1. 体检人群超重情况

1) 不同性别体检人群超重情况

男性各个年龄组超重率都显著高于女性，分别为：20~岁组，男性38.1% vs. 女性13.3%；30~岁组，男性68.4% vs.

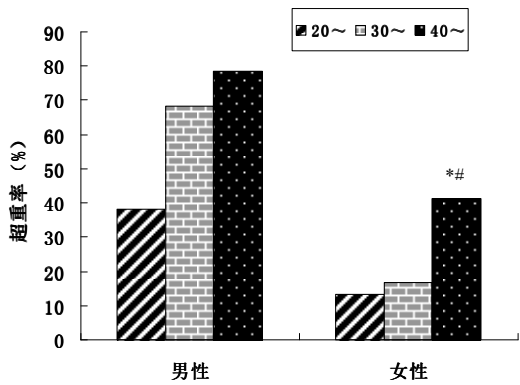
女性16.7%；40~岁组，男性78.6% vs. 女性41.2% (P均<0.01)。详见表4。

表4 各年龄组不同性别超重情况[n (%)]。

年龄组	性别	未超重者	超重者	χ^2	P
20~	男	13 (61.9%)	8 (38.1%)	16.998	0.000
	女	39 (86.7%)	6 (13.3%)		
30~	男	6 (31.6%)	13 (68.4%)	16.943	0.000
	女	40 (83.3%)	8 (16.7%)		
40~	男	6 (21.4%)	22 (78.6%)	8.818	0.003
	女	20 (58.8%)	14 (41.2%)		

2) 不同年龄组体检人群超重情况

男性随着年龄增加，其超重率逐渐上升，分别为：20~岁组38.1%，30~岁组68.4%，40~岁组78.6% ($\chi^2=8.761$, P=0.013)。女性随着年龄增加，其超重率也逐渐上升，分别为：20~岁组13.3%，30~岁组16.7%，40~岁组41.2% ($\chi^2=10.036$, P=0.007)。具体情况如图2所示。



注：与20~岁组比，*P=0.0167；与30~岁组比，#P=0.0167。

图2 男女体检人群不同年龄组超重情况。

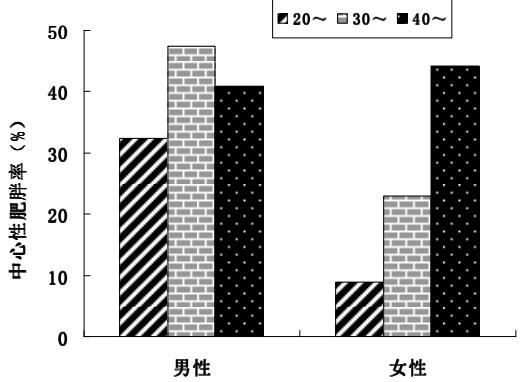
3.4.2. 体检人群中心性肥胖发生情况

1) 不同性别体检人群中心性肥胖发生情况
在20~岁和30~岁年龄组，男性中心性肥胖发生率显著高于女性，分别为：20~岁组，男性32.3% vs. 女性8.9%；30~岁组 男性47.4% vs. 女性22.9%。（P均<0.05）。40~岁组，女性中心性肥胖发生率高于男性，但无统计学意义（男性41.0% vs. 女性44.1%，P>0.05）。详见表5。

表5 各年龄组不同性别体检人群中心性肥胖发生情况[n（%）]。

年龄组	性别	非超标者	肥胖者	χ ²	P
20~	男	21（67.7%）	10（32.3%）	5.206	0.023
	女	41（91.1%）	4（8.1%）		
30~	男	10（52.6%）	9（47.4%）	3.997	0.049
	女	37（77.1%）	11（22.9%）		
40~	男	15（59.0%）	13（41.0%）	0.033	0.856
	女	19（55.9%）	15（44.1%）		

2) 不同年龄组体检人群中心性肥胖发生情况
随着年龄的上升，男性中心性肥胖发生率先升高后降低，分别为：20~岁组32.3%，30~岁组47.4%，40~岁以上组41.0%，但差异无显著性（χ²=1.639，P=0.441）。随着年龄的增长，女性中心性肥胖发生率逐渐升高，分别为：20~岁组8.9%，30~岁组22.9%，40~岁以上组44.1%（χ²=13.343，P=0.001）。具体情况如图3所示。



注：与20~岁组相比，**P<0.003

图3 男女体检人群不同年龄组中心性肥胖发生率。

3.5. 体检人群多项指标的多元线性回归分析

以体检人群的BMI为因变量，以部分体成分及血生化、激素指标为自变量，建立多元线性回归模型。检验并排除存在严重多重共线性的自变量，得到如下线性回归模型：
$$Y = -1.157 + 0.210X_1 + 0.243X_2 + 0.536X_3 + 0.734X_4$$

决定系数R²=0.872，其中：
Y--BMI（Kg/m²）
X1--腰围（cm）
X2--体脂肪率（%）
X3--Lnins
X4--性别（0：女性；1：男性）
各自变量的标准化偏回归系数如表6所示：

表6 各自变量的标准化偏回归系数。

自变量	标化系数	P
腰围（cm）	0.650	0.000
体脂肪率（%）	0.358	0.000
Lnins	0.082	0.005
性别	0.103	0.014

4. 讨论

4.1. 不同性别体检人群体成分指标分析

体成分[3]（Body Composition）是构成人体各器官、组织等的总称。主要由体脂重和去脂体重组成。人体生长发育状况以及营养状况等因素在一定程度上影响了体成分。机体内组织与器官的构成按一定的比例，其与健康关系密切，也是评价人体机能水平的重要指标。
林梅[4]等的研究显示，男性肌肉量与身体质量指数均显著高于女性。郑延松[5]的研究表明，男性肌肉量、去脂体重、去脂质量指数和BMI显著高于女性。而女性体脂肪率和体脂质量指数显著高于男性。对于BMI正常人群，女性体脂肪量、体脂肪率、脂肪体重指数也高于男性，而去脂体重及去脂体重指数低于男性。王小迪[6]等人经过研究，认为不同性别老年人体成分、血压存在显著差异。老年男性在身高、体重、去脂体重、肌肉量、水分量、细胞内液、细胞外液、蛋白质量、腰臀比等指标均显著高于女性，而体脂肪率、肥胖率则均显著低于女性，这一差异与其他年龄男女体成分差异一致。不同年龄段中，女性体脂肪率均显著高于同年龄段男性[7]。
本研究结果显示，同年龄组体检人群男性身高，体重，腰围，BMI，水分量百分比，肌肉量百分比，矿物质百分比，超重率均显著高于女性。而女性在40~岁年龄组的体脂肪率显著高于男性。男性在20~岁以及30~岁年龄组中心性肥胖率均显著高于女性，而至40~岁年龄组，女性中心性肥胖率高于男性，但差异不显著。这表明，随着年龄的增长，女性更容易产生脂肪堆积，形成中心性肥胖，而女性体脂肪率高于男性这一结论与以上研究相一致，男女性体内脂肪、肌肉的含量与激素等因素有关，女性体内的雌激素有利于脂肪的堆积，而男性体内睾酮水平可促进肌肉的增加。另外，由于男女性体重有显著性差异，所以用脂肪量、腰围等绝对指标来研究男女性肥胖程度以及身体形

态差异是不够科学,是体脂肪率、身体质量指数以及各项成分指标的相对值更能较好地用于此目的。

4.2. 不同年龄体检人群体成分指标分析

不同年龄段进行比较,男性体脂肪量在41~65岁较18~40岁有显著升高。而男女性相比,女性在41~65岁年龄段腰臀比超标比例为80.4%,而男性仅59.1%。李宝新[8]对各年龄段体成分状况进行研究,认为随着年龄逐渐增加,各性别受试者身体各部位脂肪含量逐渐增加,各部位肌肉含量逐渐降低。刘瑛等人[9]的研究表明,人体脂肪含量随着年龄逐年增长,且逐渐呈向心型分布。男性体脂含量36岁后开始突增,且增长速度较快,而肌肉含量、水分量则在60岁以后显著减少。对于女性而言,身体成分(包括肌肉量,水分量,蛋白质含量,矿物质含量)等指标随年龄变化并不明显,而女性脂肪量、体脂肪率、BMI等指标虽然随年龄增加而增加,但并无明显的突增期。董杰[10]认为,1)男性在30~39岁年龄段,其BMI将到达峰值。而当年龄到达40~49岁时,体脂肪量以及体脂肪率将攀向峰值。50岁后,男性体脂肪率与脂肪量将开始衰减。2)女性BMI峰值同样出现在30~39岁年龄段,而女性40~49岁年龄段,体脂肪量显著增加,体脂肪率也随之增加;同样,女性脂肪量和脂肪率在40~49岁到达峰值。

本研究结果显示,无论男女,随着年龄的增大,平均身高,水分量百分比,肌肉量百分比和蛋白质百分比均逐渐降低,矿物质百分比均有降低趋势,女性的体重,腰围,体脂肪率,体脂肪量,BMI等指标逐渐上升,男性的平均体重,腰围,体脂肪率,体脂肪量,BMI等指标有升高趋势。这与上述研究结果相一致。30岁以后,体育锻炼减少,工作压力大、应酬增多、饮食不规律,且由于该体检人群大多来自城市,多为脑力劳动者,经济状况良好,体力劳动较少,均有可能造成体内脂肪量增加、肌肉量减少,这也导致了蛋白质、无机盐等指标下降。这也是该人群体脂肪率以及腰围超标率随年龄逐年升高的原因。

4.3. 不同性别体检人群血生化和激素指标分析

瘦素是脂肪细胞分泌的一种脂源性内分泌多肽激素。其生理作用主要是抑制食欲、减少能量摄取、增加能量消耗、抑制脂肪合成。影响瘦素分泌的主要因素有:体内脂肪含量、年龄、性别、胰岛素等。研究表明,女性的瘦素水平几乎是男性的2倍[11]。目前许多研究结果均指出,胰岛素和瘦素之间构成了一个双向反馈环,在不同层面间相互作用,并保持动态平衡。血脂含量受生活地区、膳食、年龄、性别、职业以及代谢等因素的影响,波动范围较大。不同年龄,不同性别,血脂均有差异。男性高于女性,女性LDL-C升高明显低于男性,而HDL-C升高则是女性多于男性,这可能是女性患冠心病少于男性的原因之一[12]。强丹[13]等人研究表明,男性组TG、TC、TG、HDL-C高于女性组,胰岛素、FBG等指标差异均无统计学意义。有研究表明[14],男性TC、HDL-C和LDL-C水平低于女性。TG水平高于女性。阴斌霞[15]研究表明,男女性LDL-C有显著性差异;TG和HDL-C有极显著性差异。

本研究结果显示,同一年龄组,男性HDL-C低于女性,LDL-C、TC、TG、Lnins高于女性,FBG无显著性差异。在20~岁组和40~岁组,男性Lnlep低于女性,30~岁组,男性Lnlep高于女性,提示,同一年龄段,女性的血脂和胰岛素水平平均优于男性,这可能与男性经常吸烟、饮酒、频繁应酬有关;过量饮酒后,乙醇可对肝微粒体、高尔基体脂糖蛋白的合成、成熟和释放产生影响,脂肪在肝中堆积增加;加上大量的乙醇本身也提供合成脂肪酸原料,使进入肝细胞的脂肪酸量增多,而导致血脂增高。通常情况下,女性的瘦素水平高于男性,这与前人的研究结果相一致,30~岁组男性瘦素水平高于女性,分析原因是由于该组男性人数较少,可能与真实情况存在差异,今后应增大样本量进行研究。

4.4. 不同年龄体检人群血液激素指标分析

黄榕等人研究表明[11],成年人中血瘦素随年龄变化差异不显著。老年组TG、TC、LDL、ApoB明显高于青年组,组间比较有显著性差异。俞雅萍[14]研究表明,50岁以上人群TG和HDL-C水平高于50岁以下人群,差异显著。TC、LDL-C水平差异不显著。常永超[16]等人研究表明,各年龄段空腹血糖、血脂检测值随着年龄的增长均有所增高。血清TG在40~49年龄段最高,差别显著。

本研究结果表明,随着年龄的增加,男性平均FBG逐渐升高,TC、LDL-C有上升趋势,但差异无显著性;其平均TG、HDL-C、Lnlep、Lnins先下降后上升,但差异无显著性。女性随着年龄的增加,其平均FBG逐渐升高,TG、TC、LDL-C有上升趋势但差异无显著性;平均Lnlep、Lnins有下降趋势,但差异无显著性。提示,随着年龄的增长,血液各指标均朝着不利于健康的方向发展,分析原因可能与饮食结构和生活习惯的改变有关,工作之后,饮酒、应酬逐渐增多,长期以往,血液激素各指标发生改变。

4.5. 体检人群多项指标多元线性回归分析

BMI,又称为体质指数,计算公式: $BMI = \frac{\text{体重 (Kg)}}{\text{身高 (m)}^2}$,

它是目前国际上评价人体肥胖程度及营养状况的常用指标[17]。1990年,世界卫生组织(WHO)推荐使用BMI作为肥胖的评价指标。BMI在一系列评价营养或肥胖状况的指标中最为常用。对于成年人(年龄≥18周岁者),使用BMI评价肥胖状况时将不再区分性别。

一般认为,成人的BMI越大,其脂肪含量越高。到达一定程度将提示超重或者肥胖,因为超重或肥胖意味着人体脂肪含量的上升[18]。季玉珍[19]研究显示,随着BMI的增加,无论男女,大学生的体脂肪(率)以及去脂体重均有所上升。对于腰围、臀围、胸围、上臂紧张围、上臂松弛围、腰臀比、维尔维克指数、上臂围差等指标均随BMI增加而逐渐增加。舒画^[7]等认为,不同BMI受试者的体水分量、蛋白质、无机盐及肌肉量等差异显著。体脂肪率随BMI水平升高而增加。

本研究结果表明,BMI的影响因素有腰围、体脂肪率、性别和胰岛素的自然对数,其中腰围对BMI的影响最大,其次是体脂肪率。BMI主要反映的是人的胖瘦程度和营养

状况,而腰围则是中心性肥胖的评价指标,而体脂肪率则反映了脂肪成分占体重的百分比,这些反映人体肥胖或是营养状况的指标在一定程度上相互影响,因此在评价人体体型以及营养程度时,不应仅局限于一种指标,而应该利用不同的指标进行综合考虑。一般情况下,由于成年男性吸烟、饮酒以及应酬较多,所以更容易肥胖,因此性别也有可能对BMI产生影响。另外胰岛素有利于甘油三酯的合成,使得脂肪更易于在体内堆积;或者是在BMI水平高的人群机体可能出现糖耐量降低或是糖代谢紊乱,从而导致胰岛素抵抗,导致BMI水平高的人群出现高胰岛素血症,上述情况均可能导致BMI与胰岛素之间成一定程度的正相关。

5. 结论

1) 本体检人群同年龄组男性与女性相比,体成分与血液生化和激素指标均提示男性发生肥胖、血糖血脂紊乱等代谢性疾病的风险更高;而随着年龄增长,体检人群的各项指标均朝向不利于健康的方向发展,且女性比男性的变化更大。

2) 本体检人群BMI的影响因素主要有:腰围、体脂肪率、胰岛素的自然对数以及性别。且随着腰围和体脂肪率的升高,BMI也相应升高,且男性比女性的BMI升高更明显。这提示在判断人体肥胖程度时,可用BMI、体脂肪率以及腰围等指标进行综合分析,且对于男性和女性的标准不应完全一致。

3) 对于本体检人群,BMI与胰岛素的自然对数成一定程度的正相关,这可能由于胰岛素促进合成甘油三酯,使得机体肥胖程度增加,从而提高BMI。

参考文献

- [1] 孔灵芝,陈春明.中国成人超重和肥胖症预防控制指南[M].北京:北京人民卫生出版社,2006:1-35。
- [2] 中国成人血脂异常防治指南制订联合委员会.中国成人血脂异常防治指南[J].中华心血管病杂志,2007,35(5):390-419。
- [3] 门杰,胡鹏宇,崔春阳,等.体育锻炼对身体成分影响的研究进展[J].长春师范学院学报,2014(02):115-118。
- [4] 林梅,凌文志,黄迎春,等.门诊不同年龄性别体检者人体成分调查分析[J].医学研究生学报,2015(03):294-296。
- [5] 郑延松,卢艳慧,舒画,等.中国成人去脂体重指数与脂肪体重指数分析[Z].天津武清:2011,158-161。
- [6] 王小迪,张保国.不同性别老年人身体成分、血压指标的差异及相关性[J].中国老年学杂志,2011(18):3637-3638。
- [7] 舒画,郑延松,李春霖,等.不同体重状态人群人体成分的对比分析[J].中华医学杂志,2012,92(48):3412-3416。
- [8] 李宝新.不同年龄健康人群不同部位骨密度与体成分分析[D].河北医科大学,2009。
- [9] 刘瑛,刘艳华,王小迪.成年人身体脂肪含量及分布随年龄变化趋势[J].中国老年学杂志,2013(22):5713-5715。
- [10] 董杰.20~59岁成人身体成分与脂肪分布趋势研究[J].内蒙古民族大学学报(自然科学版),2008,23(4):476-477,480。
- [11] 黄榕,许力舒.瘦素及瘦素受体与高血压的研究进展[J].医学综述,2005(07):597-598。
- [12] 田伟,张莉,陈利,等.高原地区健康成人血脂四项正常测值[J].临床军医杂志,2008(01):97-98。
- [13] 强丹,白云贤,牛旭东,等.空腹血糖及血脂与胰岛素抵抗关系的研究[J].宁夏医科大学学报,2013(11):1237-1239。
- [14] 俞雅萍.绍兴市人群血脂水平性别、年龄及城乡差异[J].中国临床康复,2005(07):72-73。
- [15] 阴斌霞,赵丽华,耿燕,等.西安地区部分健康体检人群血脂水平分析[J].现代检验医学杂志,2006(06):70-73。
- [16] 常永超,江涛,李维,等.不同年龄成年体检者血糖和血脂的变化特点[J].河南科技大学学报(医学版),2009(02):146-147。
- [17] Dietz WH, Bellizzi MC. Introduction: the use of body mass index to assess obesity in children[J]. Am J Clin Nutr, 1999, 70(1):123S-125S。
- [18] 王步标,华明.运动生理学[M].北京:高等教育出版社,2006。
- [19] 季玉珍.大学生BMI与体成分和部分素质指标的关系[D].浙江大学,2011。