

インピーダンス法による体脂肪率と血液検査値との関連性

松田 芳和¹⁾・伊吹 幸寛²⁾・十倉 利彰³⁾・太田 隆男⁴⁾・中塚 正博⁴⁾
・柴田 幸雄⁵⁾・吉野 昌孝⁴⁾

(¹⁾日本クリニック, 中研*, (²⁾伊吹医院**, (³⁾十倉内科病院***,

⁴⁾愛知医科大・生化学講座****, ⁵⁾元愛知医大*****)

Relationship between Blood Test Value and Total Body Fat by BIA Method

Yoshikazu MATSUDA¹⁾, Yukihiro IBUKI²⁾, Toshiaki TOKURA³⁾, Takao OHTA⁴⁾, Masahiro NAKATSUKA⁴⁾,
Yukio SHIBATA⁵⁾, Masataka YOSHINO⁴⁾

¹⁾ Japan Clinic Co., Ltd., Central Research Institute, ²⁾ Ibuki Hospital, ³⁾ Tokura Hospital, ⁴⁾ Department of
Biochemistry, Aichi Medical University, ⁵⁾ Formerly Aichi Medical University

Obesity causes various sickness such as hyperlipidemia, diabetic mellitus and hypercholesterolia. Obesity was judged by ideal body weight or body mass index (BMI) those were calculated with body weight and height. But these values did not reflect the body fat.

This present report was examined about the health condition of middle aged general public, and the relationship between total body fat (TBF%) and the blood test values.

TBF% was measured by bioelectrical impedance analysis method. Blood test was measured on Total Cholesterol, Red Blood Cell, Hematocrit, HDL-Cholesterol, Triglyceride Total Protein GOT, GPT, ALP, γ -GTP, ZTT, Blood Sugar and Blood Pressure. All tests were enforced in medical examination at Kita-ku in Kyoto city.

3152 persons were measured (male 811, female 2341). 90% of male and of female had some abnormal values in the blood test. Among normal subjects, 28.5% of female was judged as the obesity from TBF% data, whereas 13.7% of male was judged as the fathness. Total Cholesterol, HDL-Cholesterol, Triglyceride, GOT, GPT, ALP, γ -GTP, Blood Sugar and Blood Pressure had the correlation with TBF%

*所在地：京都市右京区太秦開日町10 (〒616)

**所在地：京都市北区紫竹西高縄95 (〒603)

***所在地：京都市左京区叡電一乗寺駅東 (〒606)

****所在地：愛知県愛知郡長久手町大字雁作字雁又21 (〒408-11)

*****所在地：名古屋市名東区富が丘200-1 (〒465)

肥満は、様々な成人病の因子になるため、近年、肥満と疾病の関係についての関心が高まっている。現在、肥満と痩せの判定には、身長と体重から Body Mass Index や標準体重を計算し、これに基づいて判定を行っているが、これは体内の筋肉、骨などの量は考慮されておらず、体脂肪率の量については正確に反映されていない。より正確に肥満の判定を行うには体の中脂肪の量を把握する必要があると考えられる。

そこで今回、中年の一般市民の健康状態を調べるとともに、体脂肪率を判定し、従来から用いられている肥満度による肥満の判定と体脂肪率による判定の相違、体脂肪率の分布、さらに各血液検査値と体脂肪率がどのような関係にあるのかを調べるため、調査を行った。

方 法

体脂肪率の測定法としては、さまざまな方法があるが、この中で比較的簡便で再現性が良いものとして、インピーダンス法で測定した。

生体には固有の電気抵抗がある。一般に、電気は脂肪分の少ない筋肉組織では流れやすく、水分の少ない脂肪組織では流れにくいことから、生体インピーダンスは体脂肪などの身体組成を反映するものと考えられている。今回、この性質を利用した体脂肪測定器を使用して体脂肪率の測定を行った。

調査方法は、平成5年度京都市北区の市民検診において、検査項目の1つとして体脂肪率を測定した。測定した人数は40才以上の男女3152名で、男女の内訳は、男性811名、女性2341名であった。検査項目は、総コレステロール、赤血球、ヘマトクリット、HDLコレステロール、中性脂肪、総蛋白、GOT、GPT、ALP、 γ -GTP、ZTT、血糖値、血圧であった。体脂肪率は、積水化学工業株式会社製のバイオインピメーターSS-103を用いた。

今回の被験者は、普段職場などで健康診断を受ける機会のない家庭の主婦および自由業の人がほとんどを占めていた。そのため女性は全体の3分の2を占めていた。男性では60歳代、女性では50歳代がもっとも多く見られた。男性は定年退職をした人が多いようで平均年齢も女性より男性のほうが高くなっている。

結果と考察

今回の受診者の健康状態を Fig. 1 に示した。ここでいう正常者は、今回の検診で測定した検査項目のすべてが正常範囲内に収まっている人とし、異常者は何らかの検査項目で異常値がある人とした。男女とも、年齢を重ねるごとに異常者の割合が多くなっている。同じ年代でも40代50代では男性より女性のほうが正常者の割合が多く、60代70代では両者とも正常者異常者の割合はほとんど変わらなかった。全体でみると女性では約80%、男性では約90%の人がどこかに異常なところがあるという結果が得られた。

各検査項目中の正常と異常の割合を Fig. 2 に示した。男女とも総コレステロール、中性脂肪、血糖値において異常者の占める割合が多くなっている。このことは、男女とも肥満、糖尿病などの疾患が多いことを示している。男性において、 γ -GTPの異常者が多くなっているが、これは飲酒の影響がある

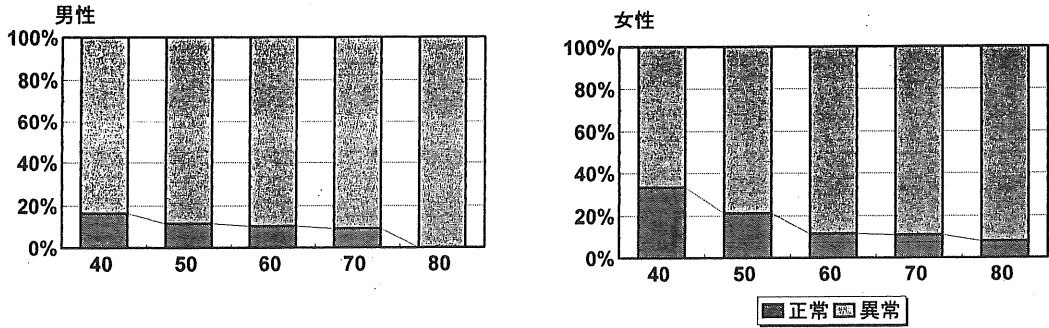


Fig. 1. 受診者の正常者, 異常者の割合

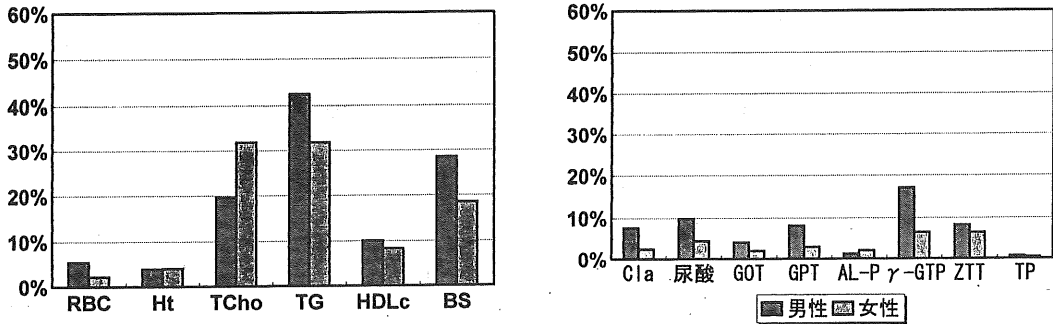


Fig. 2. 各検査項目中の正常者, 異常者の割合

ものと思われる。全体的に見て、やはり男性のほうが異常の割合が多くなっている。肝機能障害は比較的少なく、肥満者の数が多くなっている。

体脂肪率は、男性の場合、15%未満を痩せ、20~25%を軽肥満、25%以上を肥満とした。女性は20%未満を痩せ、25~30%を軽肥満、30%以上を肥満とした。

肥満度は以下のように計算し、肥満度が-10%未満のものを痩せ、-10%~+10%のものを標準、+10%~+20%のものを軽肥満、+20%以上のものを肥満とした。

標準体重

身長160cm 未満

身長-105

身長160cm 以上

(身長-100)×0.9

肥満度

$$\frac{(\text{実測体重} - \text{標準体重})}{\text{標準体重}}$$

市民検診における肥満度は、昭和58, 59年度の国民栄養調査結果を用い、年齢別の体重の分布から計算したものを使用している。これは、中年になるにしたがって、肥満の人が増える傾向にあるので、平均の体重そのものも上がっていき、肥満の判定にはあまり適当ではないと考え、広く使用されている標準体重から肥満度を計算した。

男性の体脂肪率と肥満度の分布は、18%~20%のところにピークがあり、体脂肪率から見ると正常の

人が多く見られた。標準と痩せの人を全体の72%を占めている。肥満度は、肥満度0%から10%の間にピークが見られ、男性の場合は、体脂肪率の分布と肥満度の分布はよく似た結果が得られた。

女性の場合は、26~28%のところにピークがあり、体脂肪率から見るとこれは軽肥満となる。女性は、標準と痩せの人はあわせて全体の44%と半分以下になっている。男性と比べて肥満の割合が多く見られた。肥満度を見ると、男性と同じく0%から10%の間にピークがあり標準の人がもっとも多く見られた。女性は肥満度と比べて体脂肪率で見ると肥満の人が多くなっていた。

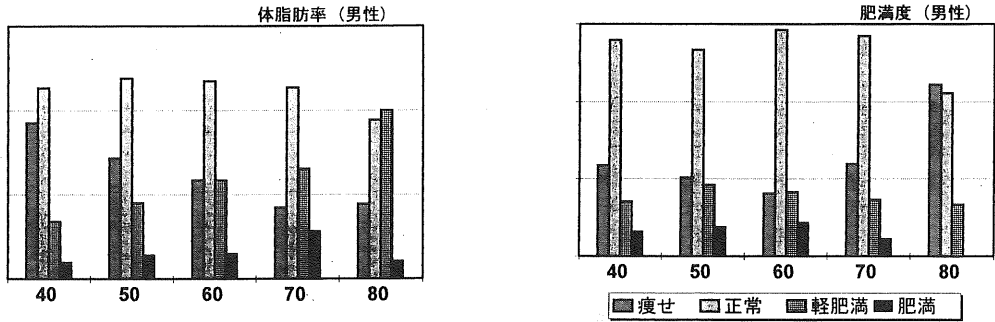


Fig. 3. 年齢別の体脂肪および肥満度の分布 (男性)

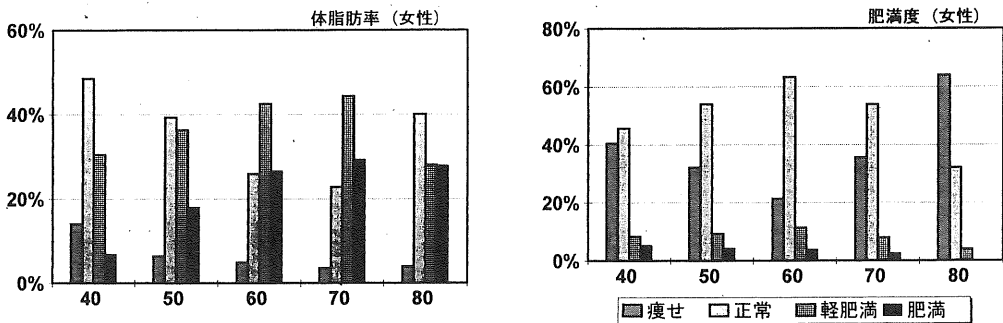


Fig. 4. 年齢別の体脂肪および肥満度の分布 (女性)

Fig. 3, 4に、男女の各年齢層における体脂肪率から見た肥満と、肥満度から見た肥満の状態を示した。男性の場合、体脂肪率から見た肥満の場合は、痩せと正常が減少し、軽肥満が増加した。肥満度から見ると痩せが増加し、軽肥満、肥満は減少した。

女性の場合は、体脂肪率から見た場合、痩せの人が減少した。肥満度から見ると、痩せの人は、いったん減少するが、70代以降で再び増加した。軽肥満、肥満の人は体脂肪、肥満度の両方で年齢とともに増加した。80代になると再び減少した。女性の肥満の人の割合は、肥満度で判定した場合と比べて多くなっているが、年齢別の推移は肥満度とよく似た結果が得られた。

Fig. 5は体重と体脂肪の状態を年齢別に表したものである。男女とも体重、体水分量は年齢とともに減少した。しかし、体脂肪率は年齢とともに増加傾向にあった。これは、脂肪重量が各年代ともあまり変化しておらず、このため結果として体脂肪率が上昇するものと考えられる。このように、年齢を重ねるごとに筋肉などの除脂肪組織は減少するが、脂肪組織の量そのものはあまり変化しないという結果が

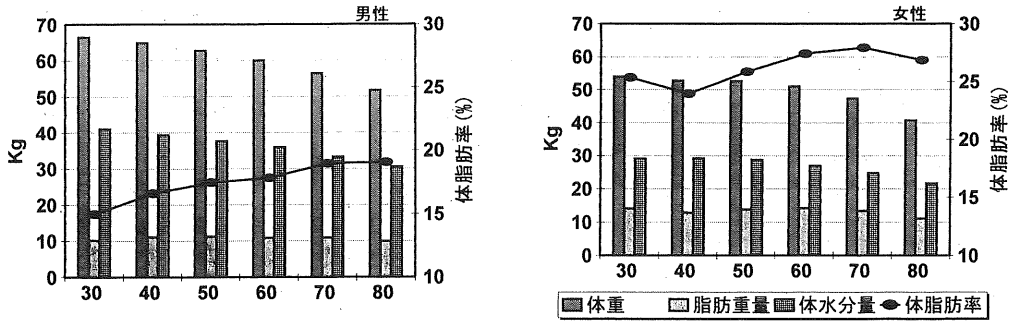


Fig. 5. 年齢別の体脂肪率の変化

Table 1. 体脂肪率, 肥満度と血液検査値との関係

	体脂肪率			肥満度		
	男性	女性	全体	男性	女性	全体
RBC						
Ht						
血色素						
TCho	*	**	**		**	**
HDL-Cho		**	**	*	**	**
中性脂肪	**	**	**	**	**	**
総蛋白		**	**		*	*
GOT	**					
GPT	**	*	**	**	**	**
AL-P		**			**	**
γ-GTP		**		*	**	**
ZTT						
血糖値		**				
クレアチニン		**				
尿酸						
最高血圧	**	**	**	**	**	**
最低血圧	**	**	**	**	**	**

* : $p < 0.05$ ** : $p < 0.01$

得られた。

次に検査項目と体脂肪率, 肥満度との間の関係を調べた。Table 1 に, 各検査項目の正常値および異常値の度数と, 体脂肪率, 肥満度の痩せ, 標準, 軽肥満, 肥満のそれぞれの度数との間で独立性の検定を行った結果を示した。

これらの検査項目においては, 体脂肪率が高くなるにつれて検査値の異常者も増加傾向を示していた。以上の結果をまとめると,

- 市民検診において男性 90%, 女性 80% の人で何らかの異常が見られた。特に総コレステロール, 中性脂肪の異常者が多く見られた。
- 肥満度の分布は男女とも標準の人がもっとも多いが, 体脂肪では女性において軽肥満の人が大きな割合を占めていた。

- 体脂肪率から見た肥満の割合は、男女とも年齢とともに痩せの人が減り、軽肥満の人が増加した。肥満度は、男女とも50～60代で肥満の人が増加するが、高齢者になると減少した。
- 体脂肪率は男女とも年齢を重ねるごとに高くなる傾向が見られた。これは体重が年齢とともに少なくなっているのに対し、脂肪重量が各年代ともあまり変化しないためと考えられる。
- 総コレステロール、中性脂肪、血圧、GOT、GPTの各検査項目については、体脂肪率が上昇するにつれて異常者の割合が増加した。

体脂肪率と検査値との関係は、肥満度と検査値との関係とよく一致しており、より鋭敏に肥満の判定が行える意味で脂肪率の測定は意義のあることだと思われる。

文 献

1. 青木克憲 (1993) : 栄養-評価と治療 10:2
2. 大荷満生, 秦葭哉 (1992) : 栄養-評価と治療 9:4
3. 山東勒弥, 保木昌徳, 渡辺弘司 (1993) : 栄養-評価と治療 10:2
4. 児玉多曜, 朱 琮杰, 磯野可一, 山崎一馬, 宮沢幸正, 川村功 (1992) : 栄養-評価と治療 9:4
5. 下方浩史 (1994) 日本医事新報 No.3654
6. 水口弘司, 植村次雄, 平原史樹 (1984) 産婦人科治療 48:3