

人体成分含义及判定标准

人体成分测试原理介绍

生物电阻抗分析法是一种新发展起来的测量方法。主要用于营养医学、运动医学等领域的人体水分、非脂肪物质、热量损耗分析等。目前有全身测量、分段测量、多频率测量等。

基于生物电阻抗法测量人体成分的原理是由于人体是由不同的成分组成,当电流刺激于人体时会以不同的速率穿过人体。人体主要的组成部分是以离子形式存在于人体的水中;另一方面,人体还包括一些非导电成分,例如脂肪,它将以电阻的形式阻碍电流在人体中的流动。脂肪组织对电流的传导性比肌肉和骨骼的要小。所以生物电阻抗法的原理就是根据人体不同成分对电流的传导性不同这么一个特性。因此,人体不同成分的离子浓度与电导率之间存在着直接的关系,而人体不同成分的离子浓度与人体溶液的阻抗之间存在着间接关系。所以,生物电阻抗分析法就是通过激励电极向人体刺激微小的恒定交变电流源,然后通过测量电极测量所得到流经人体组织的交变电流源所产生的电势差信号,以此计算、分析与人体成分相关的电阻抗信息。

参考资料

1. 裴飞霸,尹军,颜乐先,彭润. 基于生物电阻抗法的人体成分测量系统的研究与评价[J]. 中国医学物理学杂志,2014,31(02):4833-4838.

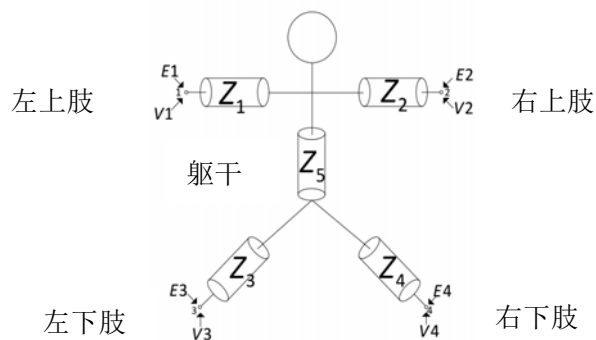
2. 黄仲曦.用生物阻抗法测量人体成份（脂肪）的方法研究[D].第一军医大学,2000.

输入参数及范围

指标	英文缩写	英文全拼	单位	输出范围
身高	H	Height	cm	90~220
体重	Wt	Weight	kg	20~150
年龄	Age	Age	周岁	18~99
性别	Sex	Sex	男 1 女 0	1 、 0

阻抗

全身各段阻抗简化图



阻抗信息

阻抗名称	简写	单位	范围
双下肢阻抗	Z ₃₄	Ω	200~1500

体成分各指标的输出范围

指标名称	英文缩写	英文全拼	单位	输出范围
体脂率	BFP	Body Fat Percentage	%	5~45
肌肉量	SLM	Soft Lean Mass	kg	7~141.5
体水分率	BWP	Body Water Percentage	%	20~85
骨盐量	BMC	Bone Mineral Content	kg	1~4
蛋白质率	PP	Protein Percentage	%	5~32
基础代谢率	BMR	Basal Metabolic Rate	kcal	400~3500
身体年龄	MA	Metabolic Age	周岁	15~80
内脏脂肪等级	VFR	Viscera Fat Rank		1~59
身体得分	SBC	Score of Body Composition	分	45~100
身体质量指数	BMI	Body Mass Index	kg/m ²	4~185.5
骨骼肌量	SMM	Skeletal Muscle Mass	kg	
体型判定	BT	Body Type		
标准体重	SBW	Standard Body Weight	kg	16~105
肌肉控制	MC	Muscle Control	kg	-77~77

脂肪控制	FC	Fat Control	kg	-65~45
体重控制	WC	Weight Control	kg	-100~100

1、 体重（Wt）

名词解释

体重是指人体各组成成分的总和，即人体骨骼、肌肉、关节、韧带、脂肪组织等的总重量。

测试原理

体重数据由体成分测试仪测得。

参考资料

1. 王健，何玉秀.健康体适能.高等教育出版社，2010.7.

2、 身体质量指数（BMI）

名词解释

BMI 指数是反映体重（kg）与身高（m）平方比值的关系,与体脂含量密切相关,是体现人体充实度的一项重要指标,国际上通常把它作为衡量人体胖瘦程度的标准之一。身体质量指数（BMI）因为对男女和各年龄的成人都一样,因而是最有用的人口水平超重和肥胖衡量标准。但是,由于它未必意味着不同个体的肥胖程度相同,因而应将其视为粗略的指导。

测试原理

测试人员或受试者本人输入身高（cm）信息,结合体成分测试仪测得的体重数据,通过以下公式计算获得 MBI:

$$\text{BMI}=\text{体重 (kg)} / \text{身高 (m}^2\text{)}$$

生理意义

WHO 对肥胖和超重的划分是根据正常人的 BMI 值分布及 BMI 值与心血管疾病发病率和死亡率的关系来考虑的。因此,人体过于超重或肥胖使成年人患心脑血管疾病、高血压、糖尿病和内分泌系统疾病的风险大为增加。就各种原因致死的相对危险性而言,消瘦型成年男女分别为正常体重成年男女的 2.8 倍和 2.5 倍。因此成年人有必要采取相应措施防止体重的过度增长以及消瘦,保持正常体重,以改善自身的健康状况。

判断标准

	偏瘦	正常	超重	肥胖
中国评价标准	$\text{BMI} < 18.5$	$18.5 \leq \text{BMI} < 24.0$	$24.0 \leq \text{BMI} < 28.0$	$\text{BMI} \geq 28.0$

WHO 评价标准	BMI < 18.5	18.5 ≤ BMI < 25	25 ≤ BMI < 30	BMI ≥ 30
相关疾病发病危险性	低（但其它疾病危险性增加）	平均水平	增加	高

健康建议

超重肥胖者：

怕热、多汗、易疲劳，严重肥胖的人会出现下肢水肿，稍微活动还会出现心悸气短。

饮食建议

1. 增加膳食纤维摄入，降低能量总摄入量。
2. 改变饮食习惯，放慢进餐速度，细嚼慢咽。
3. 少盐，清淡饮食。
4. 避免运动后过量饮食。

运动建议

运动方式以有氧运动为主，循序渐进，慢慢加入一些高强度的运动。

正常者：

体重正常，保持良好的生活习惯，防止腹部脂肪过多堆积。

消瘦：

饮食建议

1. 加强营养，尤其增加优质蛋白摄入，提高日总能量摄入量。
2. 不挑食，保持饮食均衡，营养全面。
3. 作息规律，三餐按时进餐。
4. 保持心情愉快。

运动建议

选择一项感兴趣的项目，循序渐进，持之以恒。

参考资料

1. 耿军. 消瘦与死亡率的关系[J]. 国外医学情报,1990,(02):14.

2. 张锐芝,巢健茜,徐辉,余清,杨靓,顾佳怡,陈黄慧,吴振春. 老年人肥胖与主要慢性病的关系[J]. 中华疾病控制杂志,2017,21(03):233-236.
3. 贺媛,曾强,赵小兰. 中国成人肥胖、中心性肥胖与高血压和糖尿病的相关性研究[J]. 解放军医学杂志,2015,40(10):803-808.
4. 阮菁,李乃适. 肥胖是一种慢性病——从近年来各国指南解读肥胖的诊治[J]. 中国临床医生杂志,2015,43(10):1-4.
5. 世界卫生组织 <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/zh/>
6. 中国标准:《中国成年人超重和肥胖症预防控制指南》(2003年)卫生部疾病控制司。
7. www.euro.who.int/en/health-topics/disease-prevention/nutrition/a-healthy-lifestyle/body-mass-index-bmi (WHO 标准)
8. 王 琨,张明军,苟 波,王翠萍. 无锻炼规律健康成年人最大心率与无氧阈心率推算公式的实证研究*[J/OL]. 西安体育学院学报,2017,(06):(2017-08-31).
9. 杨静宜, 徐峻华.运动处方[M].北京;等教育出版社, 2005:95.

3、 体脂率（BFP）

名词解释

体脂率（BFP）是指人体内脂肪量（Fat Mass, FM）占体重的百分比。体脂肪分为必须脂肪和储存脂肪两种类型，必须脂肪主要用来维持机体的正常生理功能，主要分布于神经、肌肉、骨髓、心脏、肝脏和大小肠等组织内，储存脂肪存在于皮下和主要脏器周围的脂肪组织中。

测试原理

生物电阻抗法。

生理意义

体内脂肪含量过少过多都不利于身体健康。体内脂肪含量过少可导致皮肤湿疹、脱发、月经紊乱以及影响儿童青少年的正常生长发育等正常的生理过程，体内脂肪过多会大大增加身体罹患冠心病、脂肪肝、高血压、糖尿病、肥胖症等慢性病的风险。因此，合理地摄入脂肪，保持膳食均衡是维持健康、积极预防和减少心血管疾病等慢性病的重要措施之一。

判断标准

男性	18-39 岁	5-10%	10-16%	16-21%	21-26%	26%以上
	40-59 岁	5-11%	11-17%	17-22%	22-27%	27%以上
	60 岁以上	5-13%	13-19%	19-24%	24-29%	29%以上
	判定	偏瘦	标准-	标准+	偏胖	肥胖

女性	18-39 岁	5-20%	20-27%	27-34%	34-39%	39%以上
	40-59 岁	5-21%	21-28%	28-35%	35-40%	40%以上
	60 岁以上	5-22%	22-29%	29-36%	36-41%	41%以上
	判定	偏瘦	标准-	标准+	偏胖	肥胖

健康建议

体脂率（BFP）过高：

研究表明，体脂率（BFP）过高，除了影响形体外观，降低身体活动能力，更严重的是，体脂肪过多容易增加高血脂症、糖尿病、冠心病、高血压的患病风险。研究显示，造成肥胖的主要危险因素为身体活动不足与不良的生活方式。相应的降低体脂含量应主要从这两个方面着手：

1. 加强体育锻炼。选择一项感兴趣的运动项目，一周 4 到 5 次，每次锻炼不少于 60 分钟（热身+锻炼+放松）。
2. 饮食控制。注意控制运动后摄入过多的能量，日常饮食以蔬菜、谷类、优质蛋白类食物（鱼、牛肉、大豆等）为主，控制高糖、高脂肪含量和高热量食物的摄入量，限制酒精的摄入，保持规律的睡眠。

体脂率（BFP）正常：

身体均称，疾病风险低，保持良好的生活方式。

体脂率（BFP）过低：

体脂率（BFP）过低的人容易出现营养不良、疲劳、肌肉耗损等，严重的还会出现免疫力下降、月经异常、脊柱畸形等。过度消瘦等同于慢性病，应引起重视。在排除疾病导致体重过轻，体脂率（BFP）过低的情况下，可参考以下建议进行增重计划：

1. 三餐按时吃
2. 睡眠充足

3. 不宜夜宵
4. 每天额外摄入 500KJ 的热量
5. 保持心情愉快，运动适度

参考资料

1. 王健，何玉秀.健康体适能.高等教育出版社，2010.7
2. 百利达 BC575 说明书。

4、 肌肉量（SLM）

名词解释

肌肉是人体最大的组织，具有保持体温及人身体动作以及维护心脏跳动，产生热量等非常重要的作用。肌肉量（SLM）主要包含人体水分（约 55%）和蛋白质（约 18%），占体重的 70% 左右，肌肉占体重的百分比称肌肉率（Soft Lean Mass Rate, SLMR）。肌肉可分为骨骼肌、平滑肌、心肌三类，其中骨骼肌占体重的 40% 左右。肌肉量（SLM）因年龄、性别不同。从统计来看人成长到 20 岁左右肌肉会一直增加，之后经过维持期会有慢慢减少的倾向。抗阻锻炼可增大肌肉体积增加肌肉含量，肌肉量（SLM）的增加是肌肉力量素质提高的表现。

测试原理

生物电阻抗法。

判断标准

男性	身高	160cm 以下	160-170cm	170cm 以上
	肌肉量 (SLM)	38.5-46.5kg	44-52.4kg	49.4-59.4kg
女性	身高	150cm 以下	150-160cm	160cm 以上
	肌肉量 (SLM)	21.9-34.7kg	32.9-37.5kg	36.5-42.5kg

健康建议

肌肉含量偏低，一般主要是营养不足引起，不能满足体内正常合成代谢所需。因此，要想增加肌肉含量，首先需改善营养，保证能量摄入量，尤其是蛋白质的摄入量。此外，运动锻炼尤其是力量锻炼可以提高骨骼肌线粒体数量、线粒体蛋白酶活性和肌肉毛细血管的数量，使骨骼肌的代谢能力增强，促进蛋白质的合成代谢，增加肌肉含量。

参考资料

1. 百利达 BC_750 说明书。
2. 王瑞元，苏全生.运动生理学.人民体育出版社，2011.
3. 彭红. 男子铅球运动员身体成分组成及分布与不同运动水平关系的比较[J]. 中国组织工程研究与临床康复,2007,(27):5391-5394.

5、 体水分率（BWP）

名词解释

体水分率（BWP）是人体中水分量（Body Water Mass, BWM）占体重的百分比。体水分包括血液、淋巴液、细胞外液、细胞内液等。体水分有着输送营养成分、回收体内废物、保持体温等重要功能。水分率男性比女性高，随着年龄增加有减少倾向。体脂肪多的人水分少。一天之中因水分的摄取和身体活动以及身体状况等会有所变动。

测试原理

生物电阻抗法。

判断标准

体水分	女 性	男 性
正常范围	45-----60%	55-----65%

健康建议

轻度缺水：口渴，尿少。

中度缺水：除口渴、尿少外，还会出现唇舌干燥、尿比重高、皮肤弹性减退、眼窝内陷和情绪烦躁。

重度缺水：除以上缺水症状外，出现神智不清，意识模糊，或循环功能障碍。

补水：

成人一天需补水 2L~2.5L。补水量根据体力活动，出汗情况需做些调整。原则上补水应为少量多次，口渴前补水为宜。

参考资料

1. 百利达 BC-750 说明书。
2. 百度文库（词条：人体缺水的症状）

6、 骨盐量（BMC）

名词解释

骨盐量（BMC）指骨中矿物质的总量。骨的物理性质由其化学成分决定，主要表现为骨的硬度和弹性两方面。骨的硬度主要由骨中无机物的钙盐含量决定，骨的弹性由骨中有机物骨胶原含量决定，此处骨盐量（BMC）不能够用于评定骨的硬度，如若需了解骨的硬度情况请找专科医生就诊。

测试原理

生物电阻抗法。

生理意义

骨的化学成分随着年龄的增长会有所变化，其物理性质也相应的会发生改变。儿童少年期，机体生长发育旺盛，骨内有机物较多，有机物跟无机物的比例可达 1:1，硬度较小，弹性大，不易发生骨折，但容易变形，需注意正确姿态的养成；成年人骨中有机物与无机物的比值减小，骨的韧性下降，硬度相对增加；老年人骨内有机物跟无机物的比值进一步下降，骨弹性减小，脆性增大，容易发生骨折。研究表明，长期规律的抗阻运动可以有效的延缓骨质的丢失，降低骨折风险，提高生活质量。

判断标准

女性	体 重	45kg 以下	45—60kg	60kg 以上
	骨盐量（BMC）	1.8kg	2.2kg	2.5kg

男性	体 重	60kg 以下	60—75kg	75kg 以上
	骨盐量 (BMC)	2.5kg	2.9kg	3.2kg

健康建议

骨盐量 (BMC) 不足表现为骨质量下降, 骨的微观结构发生变化, 骨质松脆, 骨痛, 肌无力。提高骨盐量 (BMC), 需改正不良生活习惯, 保证充足的睡眠, 进行适当的体育锻炼。补充钙, 增加鸡蛋、鱼、海带、绿叶蔬菜、大豆食物的摄入, 控制油腻食物的摄入。

参考资料

1. 肖国强,张琴,石真玉,梁子敬. 关于女子大学生骨盐量 (BMC) 对 BMI 影响的研究[J]. 现代临床医学生物工程学杂志,2003,(05):407-409.
2. 胡声宇.运动解剖学.人民体育出版社, 2000
3. 百利达 BCB750 的说明书。

7、 蛋白质率（PP）

名词解释

蛋白质是以氨基酸为基本单位的生物大分子，是生命的基础物质，参与构成机体的每一个细胞。蛋白质量（Protein Mass, PM）占体重的百分比称为蛋白质率（PP）。

测试原理

生物电阻抗法。

生理意义

蛋白质在体内参与调节多种重要的生理过程，具有促进体内各种生理生化反应的进行，维持机体酸碱平衡，参与机体免疫调节维持机体的生长发育、组织的更新修复和肌肉的收缩与舒张，也可作为机体的供能物质，占成人体重的 16%~20%。

判断标准

<16%	16-20%	>20%
偏低	正常范围	偏高
体力下降、浮肿、对疾病的抵抗力减弱。。	蛋白质营养正常。	肾脏代谢负担加重,加速骨骼中钙质丢失。

健康建议

蛋白质是人体最重要的营养素之一，约占成人体重的 16%~20%。人体内蛋白质处于不断的分解与合成的动态平衡中，每天约有 3% 的更新，来满足组织的修复与更新。

A. 蛋白质含量<16%。

体内蛋白质含量偏低，建议加强营养，注意增加鸡蛋、鱼、牛肉、牛奶等含优质蛋白质高的食物的摄入，同时避免过多的脂肪摄入。营养均衡，蔬菜水果的摄入有助于食物的消化，补充维生素。

B. 蛋白质含量 16%~20%。

机体蛋白质营养正常，继续保持良好的饮食习惯，进行适当的体育活动，增强体质，丰富生活。

C. 蛋白质含量>20%。

体内蛋白质含量偏高，建议控制高蛋白食物的摄入量，适当增加谷类食物，绿叶蔬菜、水果的摄入，减轻肾脏代谢负担，避免钙过量丢失。

参考资料

1. 张蕴琨, 丁树哲.运动生物化学.高等教育出版社, 2014.7.
2. 张钧, 张蕴琨.运动营养学.高等教育出版社, 2010.9.
3. 孙秀发, 凌文华.临床营养学.科学出版社, 2016.3.

8、 基础代谢率（BMR）

名词解释

指基础状态（人体处在安静、清醒、空腹、室温在 20~25 摄氏度状态下）下，单位时间内的能量代谢，这种能量代谢是维持生命活动所需要的最低限度的能量。基础代谢率（BMR）以每小时每平方体表面积的产生热量为单位，通常以 $\text{KJ}/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$ 来表示。基础代谢率（BMR）受性别、年龄和体力活动等因素影响而产生生理波动，一般男性高于女性，幼年高于成年，老年低于成年。通常一天的总消耗能量之中基础代谢率（BMR）约占 70%，运动（包含日常家务活动）时基础代谢率（BMR）中加入了生活活动代谢量。

测试原理

生物电阻抗法。

生理意义

基础代谢率（BMR）是根据个人的肌肉量（SLM）消耗能量多少来决定的。同样体重肌肉率高的人基础代谢率（BMR）高，消耗的能量多，转化为脂肪贮存的能量减少，体内脂肪不易出现过多堆积的情况。锻炼肌肉可以增加肌肉含量，提高基础代谢率（BMR），保持正常或较低的体脂率（BFP）。反之，身体活动不足，摄入过多，肌肉代谢消耗减少，基础代谢率（BMR）降低，导致体内多余的能量转化为脂肪贮存在脂肪组织中增加，体脂肪含量提高，促使肥胖发生。此外，人在长期饥饿或者营养不良时，也会出现基础代谢率（BMR）低下的情况。因此，可以通过长期监控基础代谢的变化来了解自身的营养状况，避免超重和肥胖的发生，保持良好的身体状态。

判断标准

	男 性	女 性
--	-----	-----

年 龄	标准体重(SBW)	日基础代谢率 (BMR)	标准体重 (SBW)	日基础代谢率 (BMR)
18-29	64.7	1550	51.2	1210
30-49	67	1500	54.2	1170
50-69	62.5	1350	53.8	1110
70 以上	56.7	1220	48.7	1010

日基础代谢率 (BMR) (Kcal/m²)=体表面积 (m²) *基础代谢率 (BMR) (Kcal/m²*h) *24 (h)

成人体表面积 (m²) =0.00659*身高 (cm) +0.0126*体重 (kg) -0.1603

健康建议

对于健康人群，基础代谢率 (BMR) 的大小主要由身体肌肉含量决定，当体脂百分比较高肌肉含量相对不足时，会出现基础代谢率 (BMR) 低下的现象。因此，提高基础代谢率 (BMR) 主要通过增肌减脂来实现。营养方面，调整饮食习惯，控制过多的能量摄入，避免油腻和脂肪含量高的食物摄入，丰富生活，保持良好心情；运动健身，选择自己感兴趣的项目进行运动锻炼，每周 3 到 5 次，每次锻炼不少于 60 分钟 (热身，锻炼，放松)，循序渐进，娱乐身心。

参考资料

1. 王瑞元, 苏全生.运动生理学.人民体育出版社, 2011.
2. 张钧, 张蕴琨.运动营养学.高等教育出版社, 2010.9.
3. 百利达 BC575 说明。

9、 身体年龄（MA）

判定原理

身体年龄（MA）是以基础代谢率（BMR）为基准推算出来的身体年龄（MA）倾向，也叫生理年龄，是指人生理学上的年龄特点，代表这个人的发育水平，生命活力和健康状况，取决于个人的发育水平，生活方式和健康状况，肌肉发达程度。因此，同样体重，体组成不同体内年龄会有变化。肌肉量（SLM）多，基础代谢率（BMR）高的人身体年龄（MA）小，反之则高。

参考资料

1. 百利达 BC750 说明书。
2. 欧姆龙 HBF371 说明书。

10、 内脏脂肪等级（VFR）

名词解释

腹腔内内脏缝隙间所附带的脂肪称之为内脏脂肪。根据医学上腹部 CT 拍片得出内脏脂肪的面积。内脏脂肪一般用等级表示，10 的等级相当于内脏脂肪面积为 100cm²，为内脏型肥胖判定的切点。

测试原理

生物电阻抗法。

生理意义

内脏脂肪蓄积型肥胖是一种高危性肥胖，是一切生活习惯性疾病的温床。内脏脂肪蓄积情况不仅能够反映营养和身体活动情况，评判腹部肥胖程度，研究表明， 腹腔内脏脂肪含量与血脂异常密切相关，是脂肪肝、高脂血症、高血压、2 型糖尿病、高尿酸血症等代谢性疾病发生的高危因素，也是冠心病等心血管疾病的危险因素。因此对内脏脂肪的蓄积情况的长期监控，保持内脏脂肪等级（VFR）在较低水平对身体健康具有重要意义。

判断标准

	健康型 (1---4.5 级)	警戒 (5---9.5 级)	稍多 (10-14.5 级)	危险型 (15 级以上)
内脏脂				

肪等级 (VFR) 判定	现在不必担心，还是要继续保持营养的均衡和适量的运动。	要进行适量的运动，控制摄入的卡路里量，向标准的内脏脂肪等级（VFR）努力。	要加强运动量，多注意控制饮食，减少能量摄入。	有必要积极的参加运动和减少热量的摄入，有关医学的诊断请咨询医生。
--------------------	----------------------------	---------------------------------------	------------------------	----------------------------------

健康建议

内脏脂肪堆积过多主要是由生活习惯造成。研究显示，久坐和身体活动不足是身体脂肪含量过多的主要危险因素，内脏脂肪产生速度比皮下脂肪快，饮食习惯对它的影响很大。饮食不均衡、运动时间少的白领族，大多有不同程度的内脏脂肪堆积问题。膳食纤维（蔬菜，谷类）可以有效降低肠道对脂肪的吸收，增加饱腹感，降低总能量摄入量，长期规律的运动锻炼，能提高脂蛋白酶活性，促进动员脂肪分解代谢参与供能，减低贮存脂肪含量，达到减脂，改善体成分的目的。

参考资料

1. 百利达 BC750 说明书。
2. 百利达 BC-612 测试报告。
3. 张德平,刘静民,郑秀瑗. 内脏脂肪与血脂的关系及其对血脂异常的临床预测价值[J]. 肠外与肠内营养,2012,19(05):281-283.
4. 浜田紀宏,周吉海,徐杨. 内脏脂肪蓄积型肥胖与高尿酸血症[J]. 日本医学介绍,2006,(02):75-77.
5. 蒋建家,孙炳庆,庄玉君,苏劲波,林振忠,黄文森. 内脏脂肪蓄积与血尿酸和代谢综合征的关系[J]. 福建医科大学学报,2009,43(04):327-330.
6. 任颖,刘伟,陆广华,范吴强,厉锦华,黄定九,厉锦华. 2型糖尿病病人的内脏脂肪性肥胖和胰岛素抵抗[J]. 中国糖尿病杂志,2003,(02):12-15.
7. 杨炯贤,陈伟. 内脏脂肪对慢性代谢性疾病影响的研究进展[J]. 中国临床医

生,2013,41(08):14-17.

11、 骨骼肌量（SMM）

名词解释

骨骼肌由有收缩功能的肌细胞组成，是肌肉组织的一种（肌组织包括骨骼肌、心肌和平滑肌），是体内最多的组织，占体重的百分比称为骨骼肌率（Skeletal Muscle Mass Rate, SMMR），约为 40%。在运动过程中，骨骼肌收缩是人体运动的动力，人体各种形式的运动，主要是靠骨骼肌的收缩活动来完成。骨骼肌含量受性别、年龄和身体活动等因素的影响，一般骨骼肌含量男性多于女性，成年大于老年，运动员比普通人高。

测试原理

生物电阻抗法。

判断标准

女	身高 (CM)	<150	150~160	>160
	骨骼肌 (kg)	18.3±2.3	21.3±2.4	26.2±4.1
男	身高 (CM)	<160	160~170	>170
	骨骼肌 (kg)	23.9±2.7	29.7±4.9	36.4±6.8

注：本参考标准基于大样本数据，根据骨骼肌占体重的比例关系，参考 inbody 的分析方法通过专业的算法计算统计而来。

健康建议

骨骼肌量（SMM）不足：

骨骼肌减少或不足，肌力会下降，同时骨骼肌减少会导致骨质丢失，这预示着骨折风险增加，身体活动能力降低。需加强营养，尤其是优质蛋白的摄入，进行适当的运动锻炼。

骨骼肌增多：

除基因突变等病理性导致的肌肉量（SLM）增加，通过运动锻炼与适当的营养补充使肌肉量（SLM）大于参考标准，是好的现象。

增肌：

抗组训练，加强蛋白质补充，控制脂肪摄入量。

参考资料

- 1、王瑞元，苏全生.运动生理学.人民体育出版社，2011.

12、 标准体重（SBW）

根据世界卫生组织给出的标准体重（SBW）计算方法计算出关于身高的标准体重（SBW）参考值。

体重是反应和衡量一个人健康状况的重要指标之一，体重过大和体重过轻都不利于健康。

参考资料

1. WHO: OBESITY: PREVENTING AND MANAGING THE GLOBAL EPIDEMIC

13、 肌肉控制（MC）

根据肌肉测试值，结合标准肌肉给出肌肉控制（MC）的参考建议。

14、 脂肪控制（FC）

脂肪控制（FC）是结合体重、肌肉和脂肪含量给出的参考建议。

15、 体重控制（WC）

根据世界卫生组织给出的标准体重（SBW）计算方法计算获得标准体重（SBW）数值，并结合实际测得的体重给出体重控制（WC）的建议。

15、 身体得分（SBC）

评分方法

根据身体各成分综合评价给出的一个分值（0-98）。

BMI（~40%）、脂肪率（~40%）、肌肉率（~10%）是主要的评分因素（其它因素约占 8%）。分数越高，说明身体状态越好，越接近最健康身体。

原理

身体状况评价的主要参数是 BMI、体脂率（BFP）、肌肉量（SLM）以及（具体参数），假定各参数最标准范围下 100 分，然后超出和低于标准范围的分数相应递减（设置递减梯度），然后在根据各参数对身体状况的影响程度设定权值，综合各参数情况即为最终得分。

详细设计方法

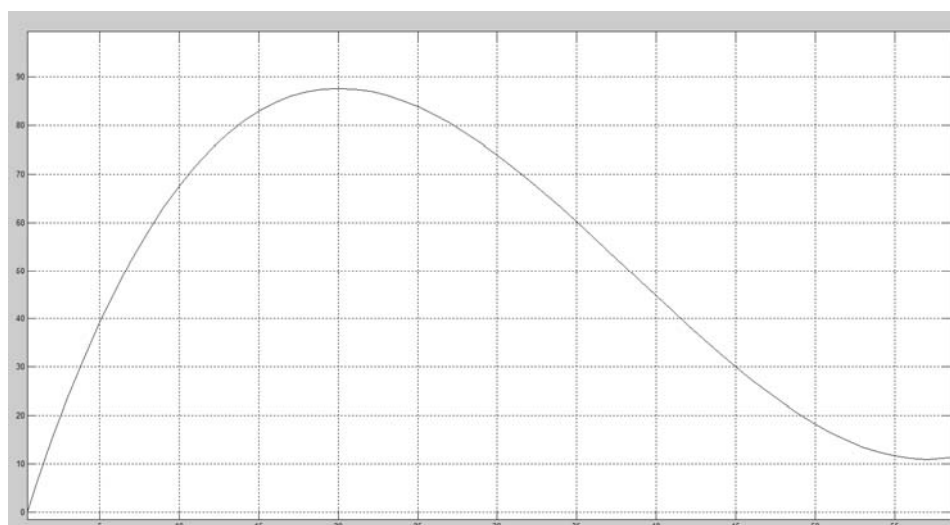
1. 设计过程

- （1）选取与身体状况较为重要的参数（BMI、BFP 和 SLM），根据各参数的判断范围，设定分数，如 BMI：

$BMI=[15, 17, 19, 21, 21.5, 22, 24, 26, 28, 30]$;

$S_BMI=[20, 40, 70, 95, 100, 85, 70, 60, 40, 20]$;

- （2）根据上述参数拟合出一个契合度较好的曲线 $f1$;



- (3) 同样方法拟合出 BFR 和 SLM 的曲线 f_2 、 f_3 ;
- (4) 设定各参数权重系数: BMI: BFP: SLM: VFR=0.4: 0.4: 0.1: 0.08; 其中 OTR 为其它参数 (BWP:VFR:BMC:BMR:MA=0.03:0.03:0.01:0.01:0.02); 权重系数均可调整。
- (5) 取分数之加权和:
 $Score=f_1*a_1+f_2*a_2+f_3*a_3+f_4*a_4$; (f 为各参数拟合函数, a 为各参数权重)。

2. 评分规则

分数区间	45-60	60-75	75-85	85-98
评分意义	身体状态不好, 可能处于亚健康	身体状态一般, 需要适当进行锻炼	身体状态良好, 保持健康饮食和运动	身体状态非常好, 保持生活状态
注: 体成分评分用数值表示, 便于用户容易的记住自己的身体状况。此处提供的体成分评分无任何文件/文献参考, 设定 70 分为标准值, 低于 70 分, 说明身体状况“欠佳”, 60~98 为正常范围, 80 分或以上为运动员体格类型。				

16、 体型判定 (BT)

体形判定原则

根据体脂率 (BFP) 和肌肉量 (SLM) 判定体型。

判定方法

体脂率判定表	肥胖	隐形肥胖型	肥胖型	偏胖型
	偏胖			
	+标准	运动不足型	标准	肌肉型
	-标准			
	偏瘦	偏瘦型	偏瘦肌肉型	肌肉发达型
		少 (-)	标准 (平均)	多 (+)
肌肉量判定				

参考资料

1. 判断标准来源于百利达 BC750 说明书 30 页。

17、 人体成分间各成分参数间相互关系

总水分 TF (TBW)	肌肉量 (SLM)	去脂体重	
-----------------	-----------	------	--

蛋白质 PM	SLM	LBM(瘦体重)	体重 Wt
骨盐量 (BMC) BMC			
体脂肪量 FM			

说明:

- (1) 体重 Wt 测得;
- (2) 其中 TF、FM、SLM 有提供公式进行计算; 其中公式设计到的身高 H、年龄 Age、性别 Sex、阻抗 Z 通过输入和测量得到。
- (3) 根据表格关系, 可推导获取各成分参数, 然后进一步进行成分评估等。

18、 测量方法

测量方法说明

1. 尽可能在同一条件下测量

因体内水分的变化以及体温对测量都有较大影响，尽可能在同一时间条件下测量。

	推荐测量时间
1	起床早餐，2 小时后
2	午餐，2 小时后
3	晚餐沐浴，2 小时后

2. 避免在吃得过多、极度脱水时测量，避免在桑拿或报温泉及剧烈运动后测量，身体不适（醉酒、腹泻、发烧）时，不宜测量。

3. 正确的测量姿势

- （1）脚尖与脚跟均匀的接触电极板（八电极双手手掌自然握住电极）。
- （2）尽可能不穿衣服测量（衣服有重量）。
- （3）脚底需和电极板完全接触后测量，接触不良会影响测量结果。
- （4）须赤脚进行测量，且要清洁脚底再测量。
- （5）称体须安放在平坦坚固的地方进行测量。
- （6）测量时，不可弯膝，或者坐着测量。
- （7）测量中请保持静止，尽量不要摇晃。
- （8）不要在大腿间相互接触的状态下测量。

参考资料

1. 百利达说明书

19、 安全注意事项

警告！

禁止项：

1. 体内装有心脏起搏器等医疗器具者禁止使用。（测量方法为微弱电流流经体内，可能会导致医用设备机械故障，造成重大事故）

2. 上称不可站在边缘或是跳跃着站上去与离开。以免滑倒、跌倒而造成损伤。