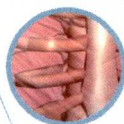
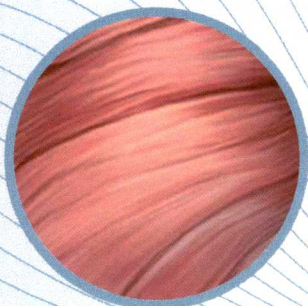


国家体育总局民族体育重点研究基地系列学术成果

湖南省成年人 身体成分研究

HUNANSHENG CHENGNIANREN
SHENTI CHENGFEN YANJIU

谌晓安 著



Wuhan University Press
武汉大学出版社

国家体育总局民族体育重点研究基地系列学术成果

湖南省成年人身体成分研究

谌晓安 著



Wuhan University Press
武汉大学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

湖南省成年人身体成分研究/湛晓安著. —武汉: 武汉大学出版社, 2014. 8

ISBN 978-7-307-13954-1

I. 湖… II. 湛… III. 成年人—身体发育统计—湖南省
IV. R195.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 172891 号

责任编辑: 何 玲

责任校对: 都 岚

版式设计: 三山科普

出版发行: 武汉大学出版社 (430072 武昌 珞珈山)

(电子邮件: cbs22@whu.edu.cn 网址: www.wdp.com.cn)

印刷: 北京京华虎彩印刷有限公司

开本: 787×960 1/16 印张: 12.75 字数: 250 千字

版次: 2014 年 7 月第 1 版 2014 年 7 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-307-13954-1 定价: 28.00 元

版权所有, 不得翻印: 凡购我社的图书, 如有质量问题, 请与当地图书销售部门联系调换。

内 容 简 介

随着社会经济的发展,身体成分研究在营养评介、热能代谢、临床医学、大众体育健身和国民体质监测等许多方面受到普遍关注,呈现应用广泛和深入的趋势。

本书以湖南省 20~59 岁成年人为研究对象,共分三部分:第一部分为理论篇,主要介绍身体成分的定义、健康意义、测量和评介方法、影响因素及改善方法。第二部分为应用篇,从不同年龄、性别、经济水平、城乡、民族等角度了解湖南省成年人身体成分及超重、肥胖的现状。同时,与全国及经济发达地区进行横向比较,与 2000、2005 年湖南省成年人身体成分进行纵向比较,了解其变化趋势;分析其影响因素,并提出干预措施。第三部分为探讨篇。验证已有公式在推测湖南省成年人人体脂率是否有效,从而建立适用于湖南省成年人的体脂率推测公式,为湖南省成年人超重与肥胖提供可靠的预检方法。

本书为提高湖南省国民健康水平,获得最大的健康、经济和社会效益提供参考依据。同时,为我国国民体质研究体系提供方法学依据和奠定理论基础。

前 言

随着社会经济的发展,身体成分研究在营养评价、热能代谢、临床医学、大众体育健身和国民体质监测等许多方面受到普遍关注,呈现应用广泛和深入的趋势。身体成分(Body Composition)是指组成人体各组织器官的总成分。在大众体育健身和国民体质监测中,身体成分的研究目的之一是在实际生活中如何判定合理体重和控制体重的问题,从而预防营养不良和肥胖,促进身体健康。

WHO 于 1948 年将肥胖列为一种多因素引起的慢性代谢性疾病。肥胖或超重(尤其是腹部脂肪堆积过多)与下腰疼痛、骨性关节炎、骨骼肌肉损伤及免疫力低下等有关,严重影响健康;腹型肥胖是高血压、高血脂、糖尿病、冠心病、脑血管疾病等 20 多种慢性非传染性疾病发生发展的危险因子。此外,肥胖对心理和社会健康也会产生较大影响,如造成自信心差、焦虑、行为不成熟以及就业机会少等问题。而身体脂肪含量过低也会造成多种疾病,如营养不良、月经失调、骨质疏松等,危害健康。这些危害已被全球重视,引发许多医学和社会问题。

美国运动医学学会(ACSM)报道,在 1988~1991 年间,美国超重成年人人数比例就已经达到 33%。而近年的调查显示,三分之二的美国成年人肥胖或超重。基于此原因,ACSM 将对普通人群身体成分的测试与评价作为体适能(Physical Fitness)重要组成部分之一。自 2000 年以来,我国成年人、老年人的体重增长幅度大于身高,呈现出超重与肥胖率持续增长的趋势。《2010 年中国国民体质监测公报》显示我国成年人的超重率和肥胖率分别为 32.1% 和 9.9%,比 2005 年分别增长 3.0% 和 1.9%,比 2002 年分别增长 9.7% 和 6.9%。

湖南省地处我国中部地区,有独特的自然环境,经济欠发达。在积极应对国家“中部崛起”的战略性决策,加快中部地区发展的过程中,成年人是社会生活和经济建设的主力军之一,同时也是营养不良、肥胖和超重的高发人群,其健康状况直接影响着经济的发展、社会的进步和家庭的幸福。同时,由于我国的经济和卫生资源有限,应吸取发达国家的经验教训,尽早开展肥胖等有关疾病的防治研究。

本书以湖南省 20~59 岁成年人为研究对象,基于 2010 年、2005 年和 2000 年湖南省国民体质监测数据,了解湖南省成年人身体成分的现状,分析其发展趋势,结合《2010 年湖南省国民体质监测问卷》,分析其影响因素,探讨可靠的预检方法,为湖南省成年人合理体重和控制体重、预防超重和肥胖,提高湖南省国民健康水平,获得最大的健康、经济和社会效益提供参考依据。

中英文缩略词索引

缩略词	英文全称	中文全称
BC	Body Composition	身体成分
FM	Fat Mass	脂肪
FFM	Fat-Free Mass	去脂体重
% BF	Percentage of Body Fat	体脂百分率
WHO	World Health Organization	世界卫生组织
ACSM	American College of Sports Medicine	美国运动医学学会
WAT	White Adipose Tissue	白色脂肪组织
BAT	Brown Adipose Tissue	棕色脂肪组织
BMI	Body Mass Index	体质指数
DEXA	Dual-energy X-ray absorptiometry	双能 X 线吸收法
2- C Model	Two-compartments Model	2 组分模型
3- C Model	Three-compartments Model	3 组分模型
4- C Model	Four-compartments Model	4 组分模型
Dd	Physical Density	体密度
HWM	Hydrostatic Weighing Method	水下称重法
STM	Skinfold Thickness Method	皮褶厚度法
BIA	Bioelectrical Impedance Analysis	生物电阻抗法
ADP	Air-displacement Plethysmography	空气置换法
APM	Anthro Pometric Measurement	形态测量估算法
MRI	Magnetic Resonance Imaging	磁共振成像
CT	Computer Tomography	计算机断层扫描
CF	Center of Fat	中心脂肪
WGOC	Working Group on Obesity in China	中国肥胖问题工作组
WC	Waist Circumference	腰围
WHR	Waist-to-Hip Ratio	腰臀比
FFMI	Fat-Free Mass Index	去脂体重指数
FMI	Fat Mass Index	脂肪指数
FFAs	Free Fatty Acids	游离脂肪酸
HDL	High Density Lipoprotein	高密度脂蛋白
ob gene	Obesity Gene	肥胖基因
RMR		基础代谢率
PA	Physical Activity	体力活动
CDC	Centrals for Disease Control	美国疾病预防与控制中心
BMD	Bone Mineral Density	骨密度
PBM	Peak Bone Mass	骨峰值
AHA	American Heart Association	美国心脏协会
DHEA	Dehy- deoxycorticosterone	去氢表雄酮
IL-6	Interleukin-6	白介素-6
CRP	C-reactive Protein	C-反应蛋白
TNF- α	Tumor Necrosis Factor- α	细胞肿瘤坏死因子

目 录

前 言

中英文缩略词索引

第一部分	1
第 1 章 身体成分概述	3
1.1 身体成分的定义	3
1.2 身体成分构成模型	3
1.3 身体各组分	5
1.3.1 脂肪	5
1.3.2 肌肉	6
1.3.3 骨骼	7
1.3.4 身体各组分之间的关系	8
1.4 身体成分研究意义	9
1.4.1 评价营养状况	9
1.4.2 预测健康风险	12
1.4.3 评价体质和健康	14
1.4.4 评价生长发育	14
1.4.5 评价运动员体能	15
第 2 章 身体成分的测量和评价	16
2.1 测量与评价的基本理论	16
2.1.1 测量误差的来源	16
2.1.2 测量的客观性	17
2.1.3 测量的可靠性	18
2.1.4 测量的有效性	19
2.2 身体成分研究的层次	21
2.3 身体成分的测量与评价方法	21
2.3.1 水下称重法	21
2.3.2 双能 X 线吸收法	24
2.3.3 皮褶厚度法	25
2.3.4 生物电阻抗法	30
2.3.5 空气置换法	31

2.3.6 人体测量估算法	32
第3章 身体成分变化特征及影响因素	35
3.1 身体成分变化特征	35
3.2 身体成分的影响因素	36
3.2.1 遗传因素	36
3.2.2 年龄和性别	36
3.2.3 环境因素	37
3.2.4 个人生活方式	37
第4章 身体成分的改善方法	39
4.1 饮食控制	39
4.2 体力活动	41
4.2.1 体力活动与超重和肥胖	41
4.2.2 体力活动与骨骼	44
4.2.3 体力活动与肌肉力量和耐力	46
4.3 其他方法	47
4.3.1 药物减肥	47
4.3.2 中国传统医学方法	48
4.3.3 外科手术方法	48
5.1 对身体脂肪测量技术的思考	49
5.2 对身体脂肪评价方法的思考	49
5.3 对身体成分其他组成部分的测评方法的思考	50
第二部分	51
第6章 湖南省成年人身体成分状况	56
6.1 湖南省成年人身体成分的年龄和性别变化特征	56
6.1.1 湖南省成年人身高、体重、BMI 和克莱托指数	56
6.1.2 湖南省成年人的围度、WHR	59
6.1.3 湖南省成年人的皮褶厚度、全身体脂率和去脂体脂率	59
6.2 湖南省不同经济水平地区成年人的身体成分比较	61
6.2.1 湖南省不同经济水平地区成年人的身高、体重、BMI 和克莱托指	61
6.2.2 湖南省不同经济水平地区成年人的围度、WHR 比较	63
6.2.3 湖南省不同经济水平地区成年人的皮褶厚度和全身体脂率比较	66
6.3 湖南省成年人身体成分的城乡比较	70
6.3.1 湖南省成年人身高、体重、BMI 和克莱托指数的城乡比较	70
6.3.2 湖南省成年人围度、WHR 的城乡比较	79
6.3.3 湖南省成年人皮褶厚度、全身体脂率和去脂体脂率的城乡比较	82

6.4 湖南省土家族成年人身体成分状况	85
6.4.1 湖南省土家族成年人的身高和体重	92
6.4.2 湖南省土家族成年人的围度和 WHR	92
6.4.3 湖南省成年人的皮褶厚度	92
6.5 湖南省成年人与全国、经济发达地	93
6.5.1 湖南省成年人的身体成分与全国平均水平比较	93
6.5.2 湖南省成年人的身体成分与经济发达地区(以上海市为例)平均	96
6.6 2000~2010 年湖南省成年人身体成分的动态变化	97
6.6.1 2010 年、2005 年和 2000 年湖南省成年人体重和克莱托指数的比较	97
6.6.2 2010 年、2005 年和 2000 年湖南省成年人围度的比较	100
6.6.3 2010 年、2005 年和 2000 年湖南省成年人皮褶厚度的比较	101
6.6.4 2010 年和 2005 年湖南省成年人人体脂率和去脂率的比较	103
第 7 章 湖南省成年人超重与肥胖状况	104
7.1 超重与肥胖概述	104
7.2 肥胖的分类	105
7.3 肥胖的发病机理	105
7.3.1 遗传因素	105
7.3.2 神经内分泌调节	106
7.3.3 脂肪组织和脂肪细胞的变化	107
7.4 湖南省成年人超重与肥胖检出率	107
7.4.1 湖南省成年人超重与肥胖检出率	107
7.4.2 湖南省不同年龄的成年人超重与肥胖检出率比较	108
7.4.3 湖南省不同经济水平地区的成年人超重与肥胖检出率比较	108
7.4.4 湖南省成年人超重与肥胖检出率的城乡比较	109
7.4.5 湖南省不同教育程度成年人超重与肥胖检出率比较	109
第 8 章 湖南省成年人身体成分的影响因素	111
8.1 湖南省的社会经济水平	111
8.2 湖南省成年人的受教育程度	112
8.3 湖南省成年人的生活方式	113
8.3.1 饮食情况	113
8.3.2 睡眠情况	116
8.3.3 心理压力情况	116
8.3.4 体力活动情况	117
第 9 章 湖南省成年人肥胖、超重状	122
第 10 章 湖南省成年人身体成分改善的对策	124

10.1	健康促进策略	124
10.2	健康促进实施措施	124
10.2.1	依托于“中部崛起”等区域发展战略的实施，党和政府给予的政策扶持，促进地区经济的发展，加大体育事业经费的投入，为改善和提高湖南省国民健康奠定坚实基础	124
10.2.2	利用多种渠道做好健康教育宣教工作，提高湖南省国民的健康意识和健身意识，倡导健康文明的生活方式	125
10.2.3	根据本地区的区域特征和民俗特征，针对性地构建全民健身服务体系，为群众体育事业的发展营造良好的空间和环境	125
第11章	验证国内外常用的成年人人体脂率公	132
11.1	研究对象	132
11.2	研究方法	132
11.2.1	测试指标	132
11.2.2	测试方法	132
11.2.3	测试仪器	133
11.2.4	数据处理与统计	133
11.3	研究结果	133
11.3.1	受试者的基本情况	133
11.3.2	受试者身体成分的年龄和性别变化特点	134
11.3.3	已有公式在推算湖南省成年人人体脂率的有效性分析	136
11.3.4	不同方法体脂率测试（推测）结果的正态性分布检验	137
11.3.5	DEXA法与日本铃木-长岭公式、籍晓蕾公式、王人卫公式推算结果的比较	137
11.3.6	DEXA法与BIA法测试结果比较	145
第12章	湖南省成年人人体脂率推测公式的建立	152
12.1	研究思路	152
12.2	研究对象与方法	152
12.2.1	研究对象	152
12.2.2	测试内容与方法	152
12.2.3	测试流程	153
12.2.4	数据处理	153
12.3	研究结果	153
12.3.1	皮褶厚度指标、围度指标与全身体脂率的相关分析	153
12.3.2	多元逐步线性回归方法的建立	154
12.3.3	湖南省成年人逐步回归方程的回代检验和交叉验证	162

12.3.4 湖南省成年人逐步回归方程的 Kappa 一致性检验	164
12.3.5 采用 BMI 法、日本铃木-长岭公式和本研究建立的公式对湖南省成年人超重、肥胖检出率的比较	166
附录	169
附录 1 国民体质测试指标及方法	169
附录 2 国民体质监测复测参考表	176
附录 3 数据处理、统计方法	177
附录 4 成年人调查问卷	179
附录 5 民族编码	182
参考文献	183

第一部分

理 论 篇

人体体成分是人体生物学研究的一个重要领域，国外已形成了专门的分支学科——人体体成分学。随着社会经济的发展，身体成分研究在营养评价、热能代谢、临床医学、大众体育健身和国民体质监测等许多方面受到普遍关注，呈现应用广泛和深入的趋势。

从研究现状来看，国内外学者关于身体成分的研究主要集中在人体内诸多组成成分之间的数量规律、体内外各种因素对组分间数量关系的影响及活体测量身体成分的方法等方面，如体脂堆积的原因、体脂分布特征、体脂含量、去脂体重与年龄、性别、生长发育、衰老、体育活动（或锻炼）及竞技运动之间的关系，体脂含量（或体脂率）和去脂体重推测及评价方法，并尝试建立了一些适用于不同种族、性别和年龄段人群评价的方法和手段，适用于实验室和不同人群的流行病学调查、大规模体质测试，同时提出有效的身体成分改善方法，促进身体健康。身体成分的评价与调节，如图 1 所示。

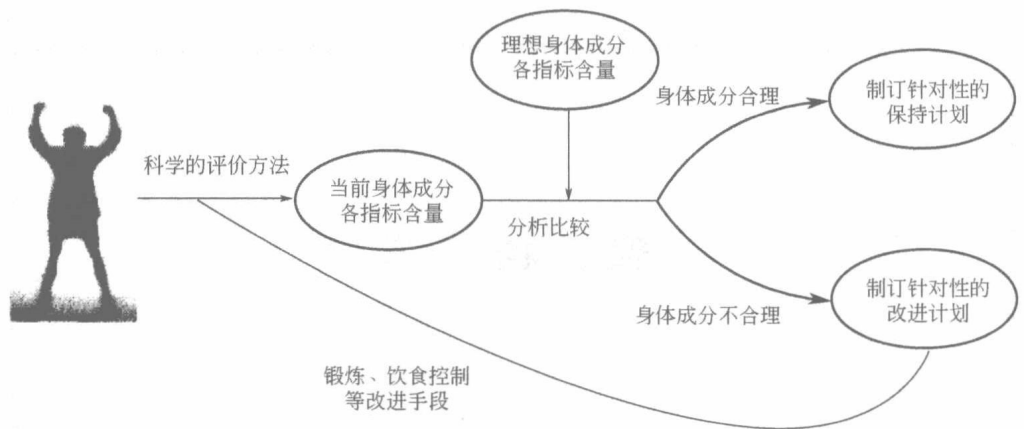


图 1 身体成分的评价与调节

本部分主要介绍身体成分的组成、健康意义、测评方法、影响因素及改善方法，以期对身体成分给予较全面的认识和了解。

第1章 身体成分概述

1.1 身体成分的定义

人体是复杂的系统，从解剖学的角度来看，人体结构包括身材大小（Body Size）、体型（Body Build）和身体成分（Body Composition）三个部分，这三个部分既相互独立，又相互联系。身材大小是指个体的体积、质量、长度和体表面积。体型是指身体外部特征，常采用身体各组成部分的分布或配置来表示，如骨骼、肌肉和脂肪的分布。身体成分是指体内各种成分的含量，如肌肉、骨骼、脂肪、水、矿物质等，它是反映人体内部各结构比例特征的指标。一般而言，人体发育成熟后，身体大小和体型不会发生明显的改变，而身体成分则受营养状况和体育锻炼等多种因素的影响，出现明显的变化。如力量练习会明显增加肌肉含量，而适度的节食和持续时间较长、中小强度的锻炼会促使体内脂肪含量明显下降。

1.2 身体成分构成模型

早在 20 世纪 60 年代，Behnke（1959 年）^[1]、Siri（1961 年）^[2] 和 Brozek（1963 年）^[3] 等学者就提出身体成分构成的“化学模型”和“解剖模型”学说。“化学模型”认为身体是由脂肪、蛋白质、碳水化合物、水和矿物质等成分构成；“解剖模型”认为身体是由骨骼、肌肉、脂肪、器官等构成，将这些组成成分分别合并，则形成了“二组分模型”（Two-compartments Model）、“三组分模型”（Three-compartments Model）和“四组分模型”（Four-compartments Model），如图 1-1 所示。

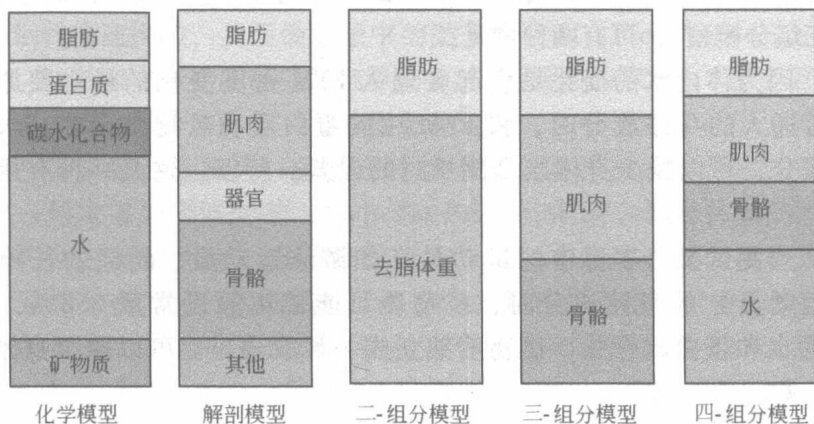


图 1-1 身体成分模型示意图（Wilmore, 1992）

“二组分模型”认为身体成分由两部分组成，如 Behnke 等认为身体成分由体脂 (Fat Mass, FM) 和瘦体重 (Lean Body Mass, LBM) 构成，而 Siri 和 Brozek 认为身体成分由体脂和去脂体重 (Fat-Free Mass, FFM) 构成。脂肪含量是指身体脂肪的总量，包括分布在皮下、器官内部和周围等部位的脂肪总和。去脂体重是指体内所有非脂肪组织 (Non-fat Tissue) 的总量，包括骨、肌肉、器官和结缔组织等。瘦体重是指体内水分 (约占体重 70% ~ 72%)、矿物质 (约占 7%) 和有机物的总和，包含无法进行测量的基础脂肪。由此可见，组成 LBM 和 FFM 成分存在微小差异，LBM 由 FFM 和少量的基础脂肪 (Essential Fat) 组成，基础脂肪 (约占 2% ~ 3%) 是维持生命活动必须的成分，而 FFM 是不含脂肪成分。大多数学者在认可身体脂肪包括基础脂肪和非基础脂肪 (Nonessential Fat) 两个部分的基础上，认为身体成分由脂肪含量 (FM) 和去脂体重 (FFM) 组成。“二组分模型”基于以下假设：FM 与 FFM 的密度不变^[4]，分别为 0.0900kg/l^[5] 和 1.100kg/l^[3]，且 FFM 中的 3 种成分 (蛋白质、矿物质和水) 已知，所有人含量相等。

假如某一个个体的体重和体脂% 已知的话，上述指标间推算的相互关系如下：

$$BM = FM + FFM$$

注：体重 (Body Mass, BM)

$$FM = BM \times \text{Fat}\% \quad FFM = BM - FM$$

此模型存在一个问题，即大量研究表明，由于年龄、性别、种族、运动等不同，骨矿含量和水分等会不同^[6~9]，FFM 的密度不是一个常数，存在着较大的个体差异。如长期的专门化训练，也可改变 FFM 的成分，提高肌肉骨骼的含量。而在某些项目中，运动员的肌肉和骨骼含量低于一般水平。

在“二组分模型”的基础上，将 FFM 划分为它的基本成分，即水、骨骼和肌肉，则为“四组分模型”；若将 FFM 中的两种成分，合并成一种成分后，就形成了“三组分模型”，可有两种情况：

(1) 因为体内水的变化是引起普通人 FFM 密度变化的最主要原因，故在测试普通人的身体成分时，将 FFM 中的蛋白质和矿物质合并，水分独立成一种成分，可以减少身体成分测量时的误差。所以，这是一种有用的标准方法。

(2) 当测试某些项目中的运动员 (如游泳运动员、闭经的长跑运动员和健美运动员) 的身体成分时，矿物质可能偏离假设常数 6.8%，这时将 FFM 中的水和蛋白质合并，矿物质独立成一种成分，也可以减少身体成分测量时的误差。

1.3 身体各组分

1.3.1 脂肪

脂肪组织是人体基本组织之一。

根据脂肪的功能不同，可分为维持身体正常生理功能的基础脂肪（磷脂等，是维持细胞膜结构完整性的关键）和可提供、释放热量及储备能量和保护脏器的非基础脂肪（如甘油三脂等）。

根据脂肪的组成特性不同，可分为白色脂肪组织（White Adipose Tissue, WAT）和棕色脂肪组织（Brown Adipose Tissue, BAT），二者在形态、分布和功能上截然不同。其中，WAT 主要分布于全身皮下及内脏周围，主要作用是将体内多余能量以中性脂肪（甘油三酯）的形式储存起来；BAT 呈棕色，分布在肩胛骨、颈背部、腋窝、纵膈、肾周围，负责分解 WAT，它在功能上是一种产热器官，即当机体摄食或受寒冷刺激时，交感神经刺激细胞内脂肪燃烧，转化成二氧化碳、水和热量，它可以加快人体新陈代谢，促进白色脂肪消耗。为适应其产热功能的需要，BAT 组织中有丰富的毛细血管，脂肪细胞内散在分布许多小脂滴和高浓度的线粒体，线粒体大而丰富^[10]。

依据脂肪分布区域的不同，可分为中心脂肪和外周脂肪。中心脂肪主要位于躯干，包括皮下脂肪和内脏脂肪。无论是男性还是女性，胖人还是瘦人，内脏脂肪都随年龄的增长而增加，内脏脂肪的年增长率，男性为女性闭经前的 216 倍，闭经后女性内脏脂肪的年增长率与男性相同。总体来说，男性的内脏脂肪平均数量高于女性。外周脂肪则几乎都是皮下脂肪，皮下脂肪男性随年龄增加而减少，女性闭经前则无此变化。局部的脂肪分布一直被看作是肥胖与健康关系的一个重要决定因素。这是因为躯干部分的皮下脂肪代谢很慢，而中心部位的内脏脂肪比皮下脂肪的代谢速度快，从而使血液中的游离脂肪酸（Free Fatty Acids, FFAs）含量增加。脂肪集中于中心部分的肥胖称为“向心型肥胖”或“腹型肥胖”；脂肪大多分布于周边部分的称为“离心型肥胖”。

即使身体脂肪含量相同，但由于体重不同，脂肪在人体所占的百分率不同，所以一般常常采用体脂率（Body Fat Percent, % BF，即身体脂肪含量在人体总重量中所占的百分比）表示身体脂肪含量。它能够客观、准确地反映身体脂肪含量和分布情况，常常用作反映身体成分的典型指标。女性脂肪组织约占总体重的 27%，其中非基础脂肪约占 15%，基础脂肪约占 12%；男性脂肪组织约占总体重的 15%，其中非基础脂肪约占 12%，基础脂肪约占 3%（见表 1-1）。

表 1-1 脂肪在体内的分布

脂肪分布部位	女性	男性
基础脂肪(脊髓腔、中枢神经、乳房和其他器官/kg)	4.9	2.1
非基础脂肪	8.2	10.4
皮下/kg	3.1	5.1
肌肉内/kg	3.3	3.5
肌肉外/kg	0.8	0.6
胸腹腔内/kg	1.0	1.2
身体脂肪含量/kg	10.3	15.3
体重/kg	56.8	70.0
体脂率/% BF	26.9	14.7

(注:数据来源于 Human Biology.)

1.3.2 肌肉

肌肉是身体成分中最重要成分之一,由肌组织组成。肌组织主要由肌细胞组成,肌细胞之间有少量的结缔组织、血管和神经。光镜下,肌细胞呈细长的纤维状,又称为肌纤维。肌细胞质又称为肌浆,细胞内丰富的滑面内质网称为肌质网或肌浆网。肌浆中的很多肌丝是肌纤维收缩的主要基础。

按照其存在部位、组织结构和功能的不同,可分为骨骼肌、心肌和平滑肌组织三类。心肌组织主要由心肌纤维组成。心肌纤维呈短柱状,分支并吻合成网,连接处形成闰盘,细胞核为圆形或卵圆形,位于细胞中央。肌浆内含有大量的线粒体和糖原颗粒,是心肌细胞收缩时的能量来源。

平滑肌组织由平滑肌纤维构成,广泛分布于血管壁和内脏中空性器官的管壁。光镜下,平滑肌纤维呈长梭形,无横纹,单核。平滑肌纤维收缩引起血管收缩和内脏蠕动,收缩缓慢而持久。

骨骼肌组织是构成骨骼肌的主要成分,由骨骼肌细胞构成。骨骼肌细胞呈长的圆柱形,由细胞膜(肌膜)、细胞质(肌浆)和细胞核(肌核)三部分构成。肌浆内有许多肌原纤维,由若干条粗、细肌丝有规律地平行排列组成。肌膜向肌浆内凹陷形成横小管(T小管),同一水平的横小管在肌细胞内分支吻合并环绕每条肌原纤维,将肌膜的兴奋迅速传到每个肌节,引起肌纤维同步收缩。肌浆网膜上有丰富的钙泵(一种ATP酶),调节肌浆网中钙离子浓度。

人体全身约有骨骼肌数百块,呈对称分布,在人体中约占体重的35%~40%,四肢肌又占全身肌肉的80%,其中下肢肌占全身肌肉的50%。骨骼肌是人体进行身体活动和各种表情的动力源,是人体进行各种体力活动的基础,也是身体成分研究中的最重要的组成部分之一。一块肌肉或肌肉群竭尽全力收缩产生