



FEIPANGZHENGDEFANGZHI

肥胖症 的防治 增订本

● 徐爱华 秦正誉 编

● 陕西科学技术出版社

肥胖症的防治

(增订本)

徐爱华 秦正誉 编

陕西科学技术出版社出版发行

(西安北大街131号)

新华书店经销 小寨印刷厂印刷

787×1092毫米 32开本 4.25印张 88千字
1981年7月第1版 1987年6月第二版第2次印刷

印数：38,001—49,300

统一书号：14202·31 定价：0.95元

前 言

近年来,国内外对肥胖症的防治极为重视,因为肥胖可引起许多合并症及内分泌代谢方面的紊乱,以致影响劳动力及增加死亡率。患者与医务工作者,迫切需要这方面的书籍,而目前国内有关肥胖症问题的书籍尚缺乏。我们结合多年来的临床实践,参阅最新国外有关的书籍、文献,编写了“肥胖症的防治”一书,供参阅。

本书分为十章,讨论了有关肥胖症的生理、病因、分型和诊断、合并症、治疗及预后等问题,并对顽固性肥胖症,肥胖与糖尿病,儿童期肥胖症,肥胖症与妊娠等问题,进行了详细的讨论。可供各科临床医务人员、医学院校和各级卫生学校师生参考之用。

根据广大读者的要求,本书第二版对肥胖症的治疗部分加以补充,并介绍了我们对肥胖症典型病例的治疗经验。

编 者

一九八六年九月

于第一军医大学

目 录

第一章	概 说	(1)
第二章	肥胖症的生理	(24)
第三章	肥胖症的病因	(41)
第四章	肥胖症的分型与诊断	(53)
第五章	肥胖症的合并症	(59)
第六章	肥胖症的饮食疗法	(69)
第七章	肥胖症的运动疗法	(80)
第八章	肥胖症的药物治疗	(92)
第九章	特殊情况下的肥胖症治疗	(117)
第十章	肥胖症的预后	(125)

第一章 概 说

肥胖是人们所熟悉的现象。肥胖乃至肥胖病的确切原因还未明确,但肥胖常直接或间接地伴发许多疾病,象糖尿病、高血压病、动脉粥样硬化性心脏病、结石等,有引起人们过早死亡的危险,所以,日益引起人们的注意。

肥胖是由于机体生化和生理机能的改变,而导致脂肪组织过多。体重的增加、除因脂肪过多外,也可由于水分潴留或肌肉发达,故需排除后两种情况。目前,已可测定体内总脂,30岁时,正常男性总脂约为体重的15%,女性为22%。如男性超过25%,女性超过30—35%,即为肥胖。

现就以下几个问题进行讨论:

什么是体重

人体在生理情况下,体重是经常变化的。于白天摄食和饮水所得到的,基本上与排出的尿、粪,以及不知不觉的出汗(每小时30—60克的速率)所失去的相平衡。在实验条件下,“标准”体重的测定,应该尽量的排除一些变异因素,那就是说,应在一个固定的时间(最好是清早),排尿后以及进食前测体重。住院病人,一般都是在在一个固定时间,穿最少的衣服称体重,而门诊病人较困难,最好也要规定一个时间、每次都穿同样型式的衣服。一般来说,由于一年四季穿的衣服不同,且测前并未排尿及排便,由于这些变异因素未被排除,所以测得的体重,应经常被认为增加了500克。

水平衡的一日间波动量在1.4公斤左右并非属异常。妇女月经期前，液体积聚可高达2公斤。

什么是正常体重

许多较老的体重表，是根据一定年龄的平均体重，以及每增加10岁体重有所增加而订的。实际上，健康不肥胖的成人，从30岁以后，也可能从20岁以后，体重就不应该有所变化，最典型的例子是南非祖卢人（Zulus），生活于乡间，饮食主要为谷类、水果和牛奶，体重可以维持不变，直到60岁以后，体重才开始下降。我们在农村和山区也看到这种现象。

在城市中，摄食通常并不随年龄的增长而减少，但体力活动逐渐减少，而致体重逐渐增加，即使体重依然如故，实际上脂肪增加而肌肉消耗。纽约市人寿保险公司1959年公布了一系列表格，有关25岁以上小、中、大骨骼的男女理想体重表，目前已被普通接受做为正常人理想体重的最好标准（见表1—1）。

表1—1 室内着衣理想体重

男性成人 ≥ 25 岁

身长（公分）	体 重（公斤）		
	小 体 格	中等体格	高大体格
157.48	50.5—54.5	53.5—58.5	57.0—64.0
160.02	52.0—56.0	55.0—61.0	58.5—65.0
162.56	53.5—57.0	56.0—62.0	60.0—67.0
165.10	55.0—58.5	57.5—63.0	61.0—69.0
167.64	56.0—60.0	58.5—65.0	62.5—71.0

170.18	58.0—62.0	59.0—66.5	64.5—73.0
172.72	60.0—64.0	62.5—69.0	66.5—75.0
175.26	62.0—66.0	64.5—71.0	68.5—77.0
177.80	63.5—68.0	66.0—72.5	70.0—79.0
180.34	65.0—70.0	68.0—75.0	72.0—81.0
182.88	67.0—71.5	70.0—77.0	74.0—83.5
185.42	69.0—73.5	71.5—79.0	76.0—85.5
187.96	71.0—76.0	73.5—81.5	78.5—88.0
190.50	72.5—77.5	76.0—79.0	80.5—90.5
193.04	74.0—79.0	78.0—86.0	82.5—92.5

妇女年龄 ≥ 25 岁

身长 (公分)	体 重 (公斤)		
	小 体 格	中 等 体 格	高 大 体 格
147.32	42.0—44.5	43.5—48.5	47.0—54.0
149.86	42.5—46.0	44.5—50.0	48.0—55.0
152.40	43.5—47.0	46.0—51.0	49.5—56.5
154.94	45.0—48.5	47.0—52.5	51.0—58.0
157.48	46.5—50.0	48.5—54.0	52.0—59.5
160.02	47.5—51.0	50.0—55.0	53.5—61.0
162.56	49.0—52.5	51.0—57.0	55.0—62.0
165.10	50.5—54.0	52.5—58.5	57.0—64.5

167.64	52.0—56.0	54.5—61.0	58.5—66.0
170.18	53.5—57.5	56.0—63.0	60.0—68.0
172.72	55.0—59.5	58.0—65.0	62.0—70.0
175.26	57.0—61.0	60.0—66.5	64.0—71.5
177.80	58.5—63.5	62.0—68.5	66.0—74.0
180.34	61.0—65.0	63.5—70.0	67.5—76.0
182.88	63.0—67.0	65.0—72.0	69.5—78.5

直到最近尚无简单的方法测定一个人的骨骼是小、中或大。Sheldon 1954 年用 17 种测定方法，分成 88 种不同体型，此法已被证明，除了研究目的之外，一般临床使用过于麻烦。然而，Harris 已发现一种简单的方法，可被临床医生所使用。伦敦北部饮食科学系，对学生们进行研究，将女生分成三种体型（大、中、小身材），每种体型又分为 5 类，此分类是基于测定腕、踝及骨盆，以及目测骨骼的黑色侧面影像，侧视是很重要的。Harris 发现测定后，可根据身高和骨骼来预测一个人的体重。90% 被测者，误差在 1.4 公斤以内。

此外，临床上尚有以下几种方法计算理想体重：

1. 阿部正和计算法：

身高 > 160 厘米者：(身高厘米 - 100) × 0.9

身高 < 150 厘米者：身高厘米 - 100

身高介于 150—160 厘米之间者，每增加 1 厘米应在 50 公斤基础上增加 0.4 公斤。这个标准一般也适用于身高为 145—170 厘米的人。

2. 东芝公式求标准体重公斤数为:

$$(\text{身高厘米} - 139) \times a + b$$

a: 男性40岁代 0.674 50岁代 0.632

女性40岁代 0.575 50岁代 0.555

b: 男性40岁代 42.0 50岁代 42.0

女性40岁代 44.3 50岁代 44.5

正常人体体重在标准体重的 $\pm 10\%$ 范围内。

什么是肥胖

大多数学者认为: 当一个患者体重超过正常理想体重的10%即为肥胖, 但也有的人认为必须超过15%或20%, 方可诊断肥胖症, 我们认为, 从早期发现的角度来看, 肥胖症的诊断标准不宜过高。更精确的来说肥胖与体重过重是有区别的。体要过重可分为两种情况: 一是体内瘦体块过重, 而体脂量并不过多, 这种情况实际并不是肥胖, 而是肌肉发达; 另一种情况是体脂过量, 即肥胖。所以肥胖与否不能单纯根据体重来判断, 而应根据体脂来判断。

体脂测定方法, 从大的方面可分为直接法和间接法。直接法就是测定尸体的脂肪成分, 间接法包括人体测量法(测身高、体重、皮肤皱襞厚度等方法)、体密度测定法、总体水测定法、放射显影法, 以及超声波法等。目前认为皮肤皱襞厚度测定法(以下减称皮肤皱襞法)简单实用, 且有一定准确性, 值得推广。现将几种间接测定法简介如下, 并重点讨论皮肤皱襞法。

一、体密度测定法:

两个体积相等但密度不等的个体浸浴在水中, 密度大者将移去较多的水, 所以人体的密度可以根据此人浸浴在水中

前后的体重或移去水的容积计算出来。脂肪密度比瘦体块小，脂肪的密度在36℃近于0.9007，而不含脂肪的身体组织密度为1.10，体内脂肪含量越多，体密度就越小。因此，藉助水中称体重可测出体密度，并可算出体脂量（以体重的%表示）。计算公式：

$$\text{脂肪}\% = \left(\frac{4.95}{\text{体密度}} - 4.5 \right) \times 100$$

其中，体密度（g/ml）=

$$\frac{\text{空气中体重 (kg)} \times \text{水密度 (g/ml)}}{\text{空气中体重 (kg)} - \text{完全浸浴在水中时体重 (kg)}}$$

例如某人体重为70kg，当身体浸浴在水中，移出65L水，在水中（20℃）体重为5.12kg，则此人体积

$$L = \frac{\text{空气中体重 (kg)} - \text{浸浴于水中体重 (kg)}}{\text{水密度 (g/ml)}}$$

$$\frac{(70 - 5.12) \times 1000}{1} = 64880 \text{ml} \doteq 65 \text{L}$$

$$\text{人体密度 (g/ml)} = \frac{70000 \text{g}}{65000 \text{ml}} = 1.077 \text{ (g/ml)}$$

$$\text{脂肪}\% = \left(\frac{4.95}{1.077} - 4.5 \right) \times 100 = 9\%$$

受检者可坐在或躺在一个已知密度的支架上，此支架要悬吊在一个弹簧秤上。当人沉入水中称重时，肺内的残气可影响体密度，故水中称重前应尽最大力把肺内气体呼出。肺内剩余的气体可忽略不计，如果要计算可用以下方法：水中称重后，头一露出水面即在多氏袋中进行呼吸，由于此袋中装有定量的氧气，呼吸后此氧气被氮及二氧化碳所稀释，通过分析即可计算出残气量。

肺残气量 (ml) × 水密度 (g/ml) = 残余肺气所移去的水重 (g)

$$\text{体密度 (g/ml)} = \frac{\text{空气中体重 (g)}}{\frac{\text{空气中体重 (g)} - \text{水中体重 (g)} - \text{肺残气所移去的水重 (g)}}{\text{水密度 (g/ml)}}$$

此法不宜用于幼儿。

二、通过身高(H)、体重(W)计算体脂量:

1. 体脂(kg) = 体重(kg) - 瘦体块重(LBM) (kg)

$$\text{男性: LBM(kg)} = \frac{0.297W(\text{kg}) + 19.5H(\text{m}) - 14.013}{0.72}$$

$$\text{女性: LBM(kg)} = \frac{0.184W(\text{kg}) + 34.5H(\text{m}) - 35.270}{0.72}$$

$$\text{体脂\%} = \frac{\text{体脂(kg)}}{\text{体重(kg)}}$$

2. 根据相对体重指数判断体脂量: 相对体重指数包括 W/H , W/H^2 (又称体块指数), $\frac{\sqrt[3]{W}}{H}$ (又叫重量指数)

等。其中以 W/H^2 较为常用。判断标准: $\frac{W(\text{kg})}{H^2(\text{m})} \times 100 >$

2,400 为超重, $>2,600$ 为肥胖。

有人认为此指数是除了皮肤皱襞法以外, 临床用来表示肥胖的最好指标。

三、总体水测定法:

一般认为脂肪组织是不含水的, 而瘦体块中含有72%的水分, 所以根据总体水量即可算出瘦体块的重量: $\text{LBM(kg)} = \frac{\text{总体水(L)} \times 0.72}{0.72}$

总体水也可用g作单位 (1cm³水, 1ml重1g)

体脂量(kg) = 总体重(kg) - LBM(kg)

总体水的测定是通过使用氚标记水 ($^3\text{H}_2\text{O}$) 来计算, 即将已知浓度, 一定量的 $^3\text{H}_2\text{O}$ 注入静脉, 2~3小时后, 取静脉血测定 $^3\text{H}_2\text{O}$ 的浓度, 则总体水量可被计算出来:

总体水(ml) =

$$\frac{\text{注射}^3\text{H}_2\text{O}\text{浓度}(\text{cpm}/\text{ml}) \times \text{注射量}(\text{ml})}{\text{血样本中}^3\text{H}_2\text{O}\text{浓度}(\text{cpm}/\text{ml})}$$

用此法求体脂因瘦体块内的含量随年龄而变化, 其准确性受到一定影响, 况且此测定技术较复杂, 故较少应用。

四、皮肤皱襞测定法:

人体的脂肪大约有2/3贮存在皮下组织。在身体许多部位, 皮肤及皮下脂肪疏松地附着在其下的组织上, 故可用拇、食二指将皮肤皱襞捏起, 用特制的皮脂厚度计测量出皮肤皱襞的厚度。由于皮肤厚度相差很小, 因而皮肤皱襞的厚度可以代表皮下脂肪的厚度, 据此可推测出全身体脂量。

测定皮肤皱襞所用的皮脂厚度计, 是一种特制的弯脚钳, 常用者有国产皮脂厚度计、美制Lange型及英制Harpenden型皮脂厚度计。测量时要求保持恒定的压力, 即不论卡钳张开角度大小(2~40mm), 其压力均应保持在 $10\text{g}/\text{mm}^2$ 。调节方法: 手持皮脂厚度计取水平位置, 将指计调至0位, 在它下方测试臂顶端的小孔上挂200g重的法码, 调节旋钮, 使圆盘内指针处在15~25mm范围内, 则卡钳两接点的压力为 $10\text{g}/\text{mm}^2$ 。

测定方法: 用拇指及食指捏起皮肤皱襞, 注意不要把肌肉捏起。然后用卡钳尽可能靠近拇食二指处(约距离1.27cm),

卡钳夹住皮肤皱襞2~3秒钟后，读出指针mm数，每个部位应测定二次，二次读数误差不得 >0.05 。

皮肤皱襞测定选择哪些部位比较好，仍有争论。以左上臂肱三头肌肌腹后缘部位(左上臂肩峰与桡骨头连线的中点)最为常用，其次为右肩胛下角下方，左腹壁脐旁5cm处也常应用。除上述部位外，根据研究需要还可测颈部、胸部、腰部、大腿前后侧和小腿腓肠肌部位，以及颊部、髂棘上方、下颏部等。

1. 肱三头肌皮肤皱襞测定：令被检者左肘关节呈90度，以便准确定出三头肌肌腹后缘部位，沿上臂长轴方向捏起皮肤皱襞，再令被检者左上臂呈自然下垂状态，用皮脂厚度计测量之，判断标准见表1—2。测定此部位的优点是暴露较方便，与用体密度法所测得的值较符合；缺点是确定三头肌肌腹后缘部位较困难，如果部位定不准，误差较大。

2. 肩胛骨皮肤皱襞测定：受检者取立位或坐位，在右肩胛下角下方沿身体长轴捏起皮肤进行测定，其正常值见表1—3(附上肩胛下角皮肤皱襞厚度(mm)与体脂%间的相应值供参考，见表1—4)此部位定点容易，脂肪分布较均匀，重复性好，但就准确性来说，有人认为不如肱三头肌皮肤皱襞测定更接近于体密度测定法所得之值。一般认为，只选择一个部位时，多用肱三头肌处；如果测定两个部位，则可选用肱三头肌和肩胛角部位。

3. 腹壁皮肤皱襞测定：一般多选左腹部脐旁5cm处沿身体横轴方向捏起皮肤皱襞测量之。正常值：男性成人 $5\sim15$ mm， >15 mm为肥胖， <5 mm为消瘦。女性成人 $12\sim20$ mm， >20 mm为肥胖， <12 mm为消瘦。40岁以上妇女测此部位，更能反映出体内脂肪量。

表1—2 正常人肱三头肌皮肤皱襞厚度上限值

年龄 (岁)	上限值 (mm)		年龄 (岁)	上限值 (mm)	
	男	女		男	女
初 生~	10	10	14~	17	21
3 个月~	11	11	15~	15	23
6 个月~	14	14	16~	14.5	24
9 个月~	15	15	17~	15	24
1~	15	16	18~	16	25
2~	14	15	19~	17	27
3~	13	14.5	20~	17	28
4~	12.5	14	21~	17	28
5~	12	14	22~	18	28
6~	12	14	23~	18	28
7~	12	15	24~	19	28
8~	12.5	16	25~	20	29
9~	13	18	26~	20	29
10~	15	19	27~	21	29
11~	17	20	28~	22	29
12~	18	21	29~	22	29
13~	18	21	30~50	23	30

表1—3 肩胛下角下部皮肤皱襞厚度平均值
(正常)⁽¹⁸⁾

年龄 (岁)	皮肤皱襞厚度 (mm)		年龄 (岁)	皮肤皱襞厚度 (mm)	
	男	女		男	女
0~	6.5	7	41~	16.3	17.6
6~	5.5	7	46~	17.3	20.8
11~	7.5	9	51~	17.3	21.0
16~	9	12	56~	18.8	22.5
21~	12.1	13.2	61~	16.8	22.4
26~	12.4	13.2	66~	14.5	20.9
31~	15.1	13.6	71~	14.3	22.6
36~	15.7	16.9	76~80	14.8	21.6

一般以男性体脂 $>15\sim 20\%$ ，女性体脂 $>25\sim 30\%$ 为肥胖计算时可参阅下表。

表1—4 肩胛下角皮肤皱襞厚度(mm)与体脂%间的相应值

肩胛角皮肤皱襞 (mm)	体脂 (%)	肩胛角皮肤皱襞 (mm)	体脂 (%)
0	4.5	16	23.0
1	5.6	17	24.1
2	6.8	18	25.3

续表

肩胛角皮肤皱襞 (mm)	体脂 (%)	肩胛角皮肤皱襞 (mm)	体脂 (%)
3	7.9	19	26.4
4	9.1	20	27.6
5	10.2	21	28.7
6	11.4	22	29.9
7	12.6	23	31.0
8	13.7	24	32.2
9	14.9	25	33.3
10	16.0	30	39.1
11	17.2	35	44.9
12	18.3	40	50.7
13	19.5	45	56.4
14	20.6	50	62.2
15	21.8		

4. 根据皮肤皱襞厚度推算体脂的方法

(1) 二处皮肤皱襞之和法:

设 X = 肩胛角下 + 上臂肱三头肌皮肤皱襞厚度 (mm)

男性: 15~18岁体密度 = $1.0977 - 0.00146X$

≥19岁体密度 = $1.0913 - 0.00116X$

女性: 15~18岁体密度 = $1.0931 - 0.00160X$

≥19岁体密度 = $1.0897 - 0.00133X$

体脂% = $(4.570 \div \text{体密度} - 4.142) \times 100$

(2) 10处皮肤皱襞总和法:

体脂(kg) =

$$\text{体重(kg)} \times \frac{T \times SA \times 0.739}{\text{体重}} - 0.003 \times 0.7$$

$$\text{其中 } T = \frac{10\text{处皮肤皱襞总和(mm)} - 40}{20}$$

SA = 体表面积(m²)

$$SA(\text{m}^2) = \text{身高}^{0.725} \times \text{体重}^{0.425} \times 0.007184$$

或SA(m²) =

$$0.0061 \times \text{身高(cm)} \times 0.0128 \times \text{体重(kg)} - 0.1529$$

$$\text{体脂}\% = \frac{\text{体脂}}{\text{体重}} \times 100$$

(10处部位为颊、颈、胸、上臂、腹、背、腰、腓部、

表1—5 皮肤皱襞法的体型分类标准

体 型	皮肤皱襞厚度 (mm)				体脂%
	肱三头肌	肩胛角	腹壁	合计	
男运动员					
消瘦型	<7	<8	<10	<25	<7
正常型	7~13	8~15	10~20	25~48	7~15
肥胖型	>13	>15	>20	>48	>15
女运动员					
消瘦型	<9	<7	<7	<23	<12
正常型	9~17	7~14	7~15	23~46	12~25
肥胖型	>17	>14	>15	>46	>25