

## 五、食用脂肪和必需脂肪酸

天然脂肪和油类通常是一种以上的脂肪酸和甘油的各种酯的混合物。在我们的食物中，大多数脂肪酸是饱和脂肪酸（见表 14-1）。这些脂肪酸的用途有以下三种：当人体将它们燃烧成  $\text{CO}_2$  和  $\text{H}_2\text{O}$  时，作为一种能源；贮存在脂肪细胞中，以备将来可能使用；作为合成人体所需要的其他化合物的原料。当燃烧脂肪产生能量时，它提供的热量大约为 9000 千卡/克，因而在我们的饮食中，脂肪是最集中的能源。人体能从碳水化合物制造某些脂肪，但这只能在贮存的食物所提供的能量过剩时才能实现这些过程。

食用大量的脂肪被认为是促使动脉粥样硬化的因素之一，这是一个复杂的过程，它使动脉壁受到损害，最后产生瘢痕组织及脂肪沉积。动脉粥样硬化被视为某些类型的心脏病及中风前兆。动脉粥样化也可能与食物中胆固醇的含量有关，但是食物中脂肪及胆固醇的量与动脉粥样化的关系与这些物质在人体中的代谢有关，不是一种简单关系。

人们在 20 世纪 30 年代获知人体需要某些种类的脂肪酸（称为必需脂肪酸），直到 70 年代才获得需要这些必需脂肪酸的根据。有关脂肪酸分离和鉴定方法的进步是因素之一。

脂肪的研究自 1900 年以来一直很活跃。几十年来，分离脂肪酸的主要方法是根据古谢罗夫（Gusserow）和瓦伦特拉普（Varretrapp）所采用的一种方法，即利用液态铅盐（主要是不饱和的，可溶解的）和固态铅盐（饱和的，不可溶的）在醚中溶解度的差别。这种技术在 20 年代有了改进，当时 E·特威切尔（Ernst Twitchell, 1863—1929）用醇代替了醚。直到分馏柱变到足够有效，才能使在低压下的甲基酯类馏分分开，通过分步结晶的方法从饱和馏分里分离出了各个脂肪酸。不饱和酸通常是经过溴化，再结晶，然后才鉴定的。1940 年左右，J·B·布朗（Brown）引进了低温结晶方法，从而大大改进了不饱和酸的分离工作。威斯康星的 H·A·舒特（Schuette）和他的学生所作的酸混合物的相研究为分析研究提供了有价值的的数据。50 年代，气相色谱在脂肪酸酯混合物分析方面成了一种强有力的工具。

现已查明人体必需脂肪酸是亚油酸（ $\text{C}_{18} \quad 9,12$ ）、亚麻酸（ $\text{C}_{18} \quad 9,12,15$ ），和花生四烯酸（ $\text{C}_{20} \quad 5,8,11,14$ ）。在饮食中如有这三种必需脂肪酸中的任何一种，人体就能合成一组非常重要的化合物——前列腺素。这里关键化合物是亚油酸。人体不能从更饱和的脂肪酸制造它。如果有亚油酸，人体就能够制造花生四烯酸和亚麻酸。

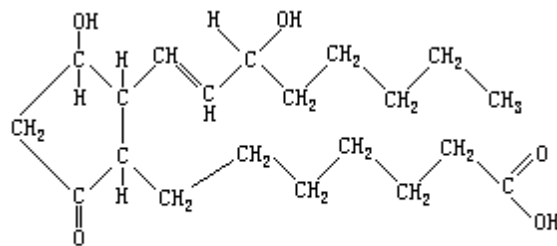
前列腺素是一组 10 多个相关的化合物的，它们对于血压、平滑肌的松弛和收缩，胃酸的分泌，体温，进食量和血小板凝聚等生理活性有非常强烈的影响。目前正在广泛研究它们作为药物的可能用途。两种已经鉴定的前列腺素是前列腺素  $\text{E}_1$ （用于诱发分娩以结束怀孕）和前列腺素  $\text{E}_2$ 。

请注意这两种前列腺素与花生四烯酸含有数目完全相同的碳原子。

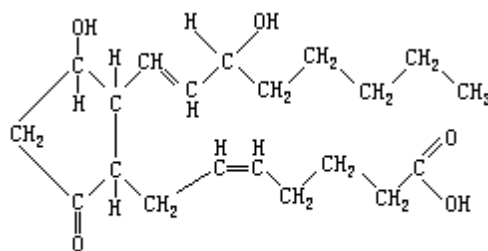
表 14-1 常见脂肪和油类中饱和与不饱和脂肪酸之比

油或脂肪	脂肪酸总的重量百分比		
	饱和脂肪酸	单不饱和脂肪酸	多不饱和脂肪酸
椰子油	93	6	1
玉米油	14	29	57
棉子油	26	22	52
猪油	44	46	10
橄榄油	15	73	12
棕榈油	57	36	7
花生油	21	49	30
红花油	10	14	76
豆油	14	24	62
向日葵油	11	19	70

饱和意味着完全补满了氢（没有 C=C 双键）；单不饱（和）意味着每个脂肪酸分子内有一个 C=C 双键。多不饱（和）意味着每个脂肪酸分子内有两个或更多个 C=C 双键。最重要的不饱和脂肪酸是亚油酸。虽然椰子油和花生油来源于植物油而非动物脂肪，但最近发现当二者与高胆固醇摄入量相结合亦能引起动脉硬化。



前列腺素E<sub>1</sub> (C<sub>20</sub>H<sub>34</sub>O<sub>5</sub>)



前列腺素E<sub>2</sub> (C<sub>20</sub>H<sub>32</sub>O<sub>5</sub>)