

實用營養學

鄭集編著

華東醫務生活社出版

1952

版權所有 ★ 不准翻印

一九五二年三月

實 用 營 養 學

編 著	鄭 集
出 版	華 東 醫 務 生 活 社
發 行	新 華 書 店 華 東 總 分 店
印 刷	中 國 科 學 公 司

定價 16,000元

1-4000冊

自序

本書第一版問世以來，歷已四載，在此四年中，營養學本身及我國社會情況，均有巨大進步。爲能更好爲人民服務，本書之修改再版，實屬必要。

本版除取材命筆一仍其舊有之格調外，若干章節則均作適當增改，並新加穀類，營養缺乏病及營養調查三章，以應實際需要。第一版中排印錯誤之處，及名詞之欠妥者，更詳加糾正，免致再誤。全書取材係以國內學者之研究調查爲主，而目標則在普及全國勞動人民之營養知識，藉以增進其健康，並助我國家之建設。對我國目前營養上存在之重要具體問題，及其可能解決方法，尤詳加討論，提供意見，冀能助我國人對實際營養問題，得適當之解決。

本書之作，雖旨在普及我廣大人民之營養知識，但內容深入淺出，亦適合醫護衛生人員及各級學校營養學教本及參攷之用。

再版時，承同道友人北大劉忠職教授，上海第二軍醫大學戴重光教授及華東醫務生活社編輯部提供若干珍貴意見，並承中央出版總署及華東醫務生活社等機關之鼓勵和敦促，故能提早完成增訂及再版工作，早與讀者見面，作者願對有關方面致以誠摯之謝意！

鄭集序於南京大學醫學院生化研究所

一九五二年一月

目次

1. 營養的意義及其重要	1
2. 營養素——醣類	4
3. 營養素——脂肪及類脂物	8
4. 營養素——蛋白質	15
5. 營養素——礦質	25
6. 營養素——維生素	33
7. 熱量與營養	53
8. 食品——總論	59
9. 食品——奶	67
10. 食品——蛋	74
11. 食品——肉與肝	80
12. 食品——穀類	87
13. 食品——大豆	96
14. 食品——蔬菜與水果	102
15. 所謂“珍貴食品”之營養價值	106
16. 食物“相剋”與食物中毒	112
17. 膳食問題——成人的膳食	120
18. 膳食問題——嬰兒及幼童的膳食	127
19. 膳食問題——疾病時的膳食	151
20. 營養與牙病	161
21. 營養缺乏病	166

22. 吃素與吃葷	190
23. 國人的膳食營養概況及其存在的問題和解決方法	214
24. 營養與心理衛生	227
25. 營養與經濟及教育的關係	264
26. 營養調查法述要	271
27. 附錄	
(1) 常用國產食物成份表	190
(2) 常用食物維生素含量表	214
(3) 中國食物維生素C含量表	227
(4) 常用食物有效鐵質含量表	264
28. 索引	271

一 營養的意義及其重要

近代人類的生活，一切都應合理，就是吃飯也不能例外；不過一定有人要問，吃飯反正是爲充飢，爲活命，有什麼合理與不合理呢？是的，吃飯的確是滿足這兩種要求，不過若要使這兩種要求得到適當的解決，就非研究合理化的吃飯問題不可，也就是非講求營養不可，因爲要明白了營養的意義，然後才可知道何以吃飯要合理化和用什麼方法才可使吃的飯合理。

合理化的吃飯問題，就是營養問題，究竟營養的意義如何？是應再加解釋的。生物學家及生物化學家告訴了我們，我們身體之由小而大的正常發育，是因爲體內由食物構成的新細胞的增加；我們身體的正常健康，是要靠食物來維持；我們工作所需的能力，是要靠食物來供給；我們體內各種細胞日常的消耗，是要靠食物來補充。這些由食物繼續不斷的供給身體必需的物質以維持正常發育，供給能力，維持健康及修補損失等等作用的總和，就叫“營養”，供給身體營養的物質，稱爲“食物”。食物內所含的各種營養成分，稱爲“營養素”。

我們賴以維持生命的營養素，可分爲七類，即醣（又名碳水化合物）、脂肪、蛋白質、礦質、維生素、水及粗纖維等。粗纖維雖然不能供給熱能及構成身體組織，但有促進腸胃蠕動，及保持腸胃清潔的功用，所以亦可

列入營養素之內。這些營養素，也都是些很平常的化學元素如碳、氫、氧、氮、磷、硫、鉀、鈉、鈣、鎂、鐵等所組成的。它們的功用，是各有專司，可是一種營養素而兼有幾種功用的，為數亦不少。概括的說，營養素的主要功用，就是構成軀幹，修補組織，供給熱能和調節生理機能幾種。由下面的一個表解，就可知道它們在營養上的主要功用之一般。

補償消耗 修補組織	醣	}	保持體溫供給熱能
	脂肪		
	蛋白質	}	構成軀幹及保持姿勢
	水		
	礦質	}	調節生理機能
	維生素		
	粗纖維		

因為每種營養素，在營養上均各有其特殊功用，所以任何一種營養素都是不可缺少的。並且由實驗的結果，已經確切的知道我們每天所需要的各種營養素，各有一個最低的需要量，如果不足這個分量，時間久了，健康就會發生問題，或身體瘦弱，或疾病叢生，不一而足。例如兒童食物中長期缺少了鈣，就會得一種佝僂病或軟骨病（rickets）；缺乏了維生素B₁，就會致食慾不振，生長停滯。但是如果要使我們膳食中含有各種適當分量的營養素，首先就應當知道這些營養素的主要來源，因為知道了某種食物含些什麼營養素，然後才能選擇適當的食物，來配製合乎營養原理的平準膳食（balanced diet）。例如我們得要着醣類，那末，膳食中就不可缺少五穀之類的東西，因為醣類的主要來源，就是五穀、塊根、塊莖和許多豆類；蛋白質的主要來源為乳類、蛋類、肉類和大豆（我國人膳食中的蛋白質則多來自米、麥）；脂肪的來源，為動植物油脂及硬果和種子等；維生素的主要來源，為蔬菜、果實、乳、蛋、肝及魚肝油等；礦質的

來源，爲蔬菜、果實、乳類、肉類等。

由上面所說營養的意義及功用，我們可以認識營養對於人類重要性的一般，其實營養與個人的關係，更爲顯著，因爲健康爲人生最大的幸福，有了健康，身心才會愉快，學問事業才易成功。但是健康的真實價值，唯有久臥床榻的病人才能深刻體會，一般人都不能加以忽略。健康的因素，雖然不專靠營養，但優良營養確爲構成健康的主要因素之一。

我國人並不是完全不講求營養，一般人常說的滋補和補品等名詞，未嘗不含有營養的意義。不過以往對於營養的觀念，實欠正確，從前的許多人不知道造成人體的物質是些什麼，更不曉得需要些什麼物質來維持身體的健康。他們所謂的補品，不是洋參，就是鹿茸，或者銀耳，這些東西在藥理上有無效果，還是問題，在食物營養上，簡直是不必需的奢侈品。並且從前的人所謂營養，是對於已經不健康的人而講，他們所說的補品，並不是指供給營養素的主要來源，一日三餐所吃的食物；乃是指以上所說的“珍貴”或價昂的藥品和食品。因爲有了這種錯誤觀念，所以一般人都以爲營養不是健康的人所需要的；有的人以爲吃參、燕、銀耳等，才是營養，這些不正確的觀念，都應當設法糾正。

二 營養素——醣類

在上面我們已經把營養素的意義及其功用，約略的談過了，現在我們要將各種不同的營養素分別加以討論，使大家更明白一些。醣類在自然界的產量最富，分佈最廣，我們每日需要的分量亦最多，所以先把醣類作為我們談話的題材。

(一) 醣類的化學組成

在未講醣類的組成前，我們應當把醣字的意義弄清楚，醣與糖是略有區別的，醣是代表一類含碳、氫、氧的化合物的總名，而糖字僅僅是代表醣類中一部份有甜味的化合物。醣類在營養中是首屈一指的，它在自然界中，分佈很廣，種類亦很多，我們日常所吃水果內的果糖，葡萄內的葡萄糖，奶類的乳糖，甘蔗內的蔗糖（俗稱白糖、冰糖等種類），米、麥及山芋內的澱粉等，無一不是屬於這類的營養素。這些物質都是由碳、氫、氧三種元素組合而成，通常就它們分子的繁簡而分為單醣、雙醣及多醣三大類，倘若用化學分子式來代表它們的組成，應當是這樣寫：

1. 單醣類，如：果糖、葡萄糖及半乳糖等，其分子式為 $C_6H_{12}O_6$ 。
2. 雙醣類，如：乳糖、蔗糖及麥芽糖等，其分子式為 $C_{12}H_{22}O_{11}$ 。
3. 多醣類，如：澱粉、植物纖維、動物澱粉之類，其分子式為 $(C_6H_{10}O_5)_n$ 。

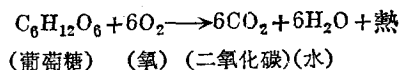
第一類醣的組成很簡單，所以稱為單醣類；第二類是由兩分子的單醣聯合，去掉一分子的水而成，稱為雙醣類；第三類是由多個單醣分子去水

聯合而成，叫做多醣類。以前的人以為醣類的分子式中所含氫氧原子的比例恰如水分子中所含的一樣，為 2:1，所以說這類營養素是由碳和水組成的，故稱為碳水化合物。其實這種說法是不很正確的，因為醣類中如鼠李糖 (rhamnose, $C_6H_{12}O_5$)，其分子式中所含氫氧元素的比例並不如水，而乳酸 ($C_3H_5O_3$) 分子式中含氧的比例雖與水相同，但並非醣類。

(二) 醣類在營養上的價值

我們每天從膳食中要吃不少的醣類，這些醣類對於我們的身體究竟有什麼功用，我們是應當知道的。普通說來，醣的營養功用，不外下列幾種：

1. 供給熱能 人的身體猶如機器一樣，機器工作時需要能力，人在作工時亦同樣需要能力。當你走路、打球、騎車及作其他任何動作時，你的身體即在作工，就是靜坐或睡眠時，你體內心臟的跳動，肺部的呼吸，腸胃的消化，腺液的分泌，也未嘗不是繼續不斷的在工作。這樣看來，我們的身體是無時無刻不在作工，也就是無時無刻不需要能力的供給。供給機器能力的材料是煤炭和汽油，供給人體能力的材料，就是食物中所含的營養素。醣類是供給能力的營養素中最經濟的一種，因為醣類的經濟價值比蛋白質低，而發熱量則相等。單醣（六碳醣）吃入體內，即全被小腸吸收，在體內起氧化；雙醣及多醣（如澱粉等）在消化道內經過各種醣酶 (carbohydrases) 的消化，亦同樣可被吸收。醣在體中氧化時，即能生熱，這種發熱的現象，可以用下面的化學方程式來表示：



醣類氧化的程序，是需要維生素 B_1 以促其完成，要是食物中缺少了維生素 B_1 ，縱然吃醣，亦不能完全達到發生熱能的功效。如果我們要知道

道醣類在體中氧化時，能發生多少的熱量，我們必需有一種量熱的單位。通常所用為熱量的單位為卡。營養學上所稱一卡的熱，是與一千克水的溫度升高攝氏表一度所需的熱相等。一克的醣在體內完全氧化後，可以發四卡的熱；一個重工作的工人，如拉車挑擔以及其他土木金工等，每天吃五百克（合市秤一斤）的醣類，就可發生二千卡的熱。這些熱，一部份是用來供給我們工作的能力，一部份是用來維持我們的體溫，所以醣類的主要功用，是供給能力及維持體溫。

2. 構成組織 除供給熱能外，一部份的醣類，還可用來構成身體的組織，所有的神經組織及細胞核中，都含有醣的化合物，而體脂的一部份，亦是醣所變成。

3. 幫助脂酸氧化 醣類（特別是葡萄糖）的其他功用，就是可以促進脂酸的氧化，身體中如因胰腺發生疾病，失掉了利用醣的能力，或是膳食中缺乏了維生素 B₁ 及醣類，則體內脂酸的氧化就不會完全，而產生酮體，因為脂酸的氧化，是需要醣類氧化所發出的熱能的。

4. 促進發育 醣對於動物的發育，亦有關係，葡萄糖、果糖、蔗糖、乳糖等均為發育所必需，對於年齡較大的動物，葡萄糖促進發育的效力最高，蔗糖次之，乳糖更次之；假設葡萄糖對於發育的效力為 100，則蔗糖為 64，乳糖為 61；乳糖對於幼小動物的生長，則比葡萄糖蔗糖均重要。

（三）醣 的 需 要 量

人們每天需要的營養素，各有一定的分量，一個人每天究竟應當吃多少醣類，這是隨工作的種類而異的。作普通輕便工作的人，每人每天吃四百至五百克即足；重工作的人還得增加。醣類在膳食中的含量須有一定的限度，平均說來，以佔每天所吃食物總熱量的百分之 60 至 70 為合適，過多過少，都可能影響健康，過多就有引起體重過高，消化失常，糖尿或排

性失常等現象的可能；過少，則身體就會消瘦，因為在缺乏醣類時，體內的蛋白質及脂肪就須多拿一部份來燃燒，以補給不足的能力。

第一表 供給醣類的主要食物

食 物 種 類		醣類百分量	熱 量 (卡)	
			每一百克	每一市斤
五 穀 類	米 (中等)	78.2	353	1765
	麵 粉 (白)	74.6	352	1760
	高 粱 (乾)	70.5	369	1845
	蕎 麥 (乾)	77.5	346	1730
	玉 蜀 黍 (乾)	74.9	374	1870
豆類	豌 豆	57.5	337	1685
塊莖 根類	紅 苕	21.5	94	470
	山 藥	19.9	90	450
	芋 頭	13.4	63	315
乾 菓 類	蓮 子 (乾)	61.9	340	1700
	栗 子	41.5	201	1005
	茨 實	75.7	352	1760
	花 生	15.1	616	3080

(四) 醣 類 的 來 源

在上面已經提到過，供給醣類最好的食物是五穀（如米、麥、高粱等），豆類（如豌豆）和塊莖、塊莖（如蘿蔔、芋頭）等，在第一表中，你可以知道，從這些糧食內可以得着多少的醣類，拿米來說吧，如果每天吃一斤米，你就可以得着十二兩多的醣和1765卡的熱量，所以從這個表你就可以計算出膳食中醣的發熱量了。

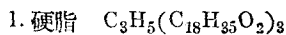
4
2/15 300

三 營養素—脂肪及類脂物

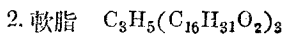
脂肪是我們要討論的第二種營養素，這類的營養素，也是包括一大類的化合物，我們日常烹調用的豬油、菜油、豆油、麻油等都是脂肪。脂肪有固體和液體的分別，豬油、牛油、奶油等在平常室溫時（20°C）是固體。固體脂肪的來源多數為動物，液體脂肪的來源，則多為植物，不過涼血動物的脂肪在平常溫度時，也有是液體的。脂肪的功用非常重要，也是我們膳食中不能缺少的一種營養素，不過普通人祇拿脂肪當做一種烹調用的食品，並沒有想到它在營養上有什麼大的價值。屬於脂肪類的，還有一類的物質，它們的營養價值和脂肪是一樣的重要，它們的性質與脂肪很相似，通常稱為類脂物。現在我們把脂肪的成分和它的營養功用分別加以敘述。

（一）脂 肪 的 成 分

脂肪亦是由碳、氫、氧三種元素組成的，不過有的脂肪如類脂物還含有磷、氮等元素，我們現在可以拿幾種簡單脂肪的分子式來說明這一大類營養素的普通成分。硬脂（stearin）、軟脂（palmitin）和油脂（olein）等都是許多動植物油脂裏面含有的成分，它們的分子式是：



甘油基 硬脂酸



甘油基 軟脂酸

3. 油脂 $C_3H_5(C_{18}H_{33}O_2)_3$

甘油基 油脂酸

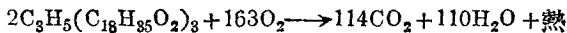
這三個分子式裏面，都含有一分子的甘油和三分子的脂酸。硬脂是由一分子的甘油 ($C_3H_5(OH)_3$) 和三分子的硬脂酸 ($C_{17}H_{35}COOH$) 組成的；油脂是由一分子的甘油和三分子的油酸 ($C_{17}H_{33}COOH$) 所組成。各種不同的油脂，都含有相同的甘油部分和不同的脂酸，而且各種脂肪的性質之不同也就是因為它們含有不同的脂酸。很奇怪的，是生物體內的脂酸所含碳元素的數目，除了極少數的例外，均為雙數，很少有單數碳元素的脂酸在生物體內發現。硬脂酸軟脂酸裏面碳元素與氫元素數目的比例，是氫元素為碳元素的二倍，凡是這類的脂酸，我們稱為飽和脂酸；油酸裏面的氫元素數目比碳元素的二倍少兩個，凡是這類含氫元素比碳元素二倍少的脂酸，我們均稱之為不飽和脂酸。飽和脂酸多為固體，所以含飽和脂酸多的脂肪亦多為固體；反之，含不飽和脂酸多的脂肪，則多為液體。

脂肪的組成，我們已經知道一個大概了，現在讓我們看看“類脂物質”的組成是怎樣，這類化合物也是由碳、氫、氧等組成的，它們的化學構造，也與一般脂肪大同小異，不過有些還含有氮和磷等元素，例如蛋黃素是含有碳、氫、氧、氮、磷五種元素的，這種物質是組成動植物細胞的一種重要成分。膽固醇 (cholesterol) 也是由碳、氫、氧等元素組成的，這類物質在神經組織和肌肉裏面的分佈均極廣，在營養上也很重要。

(二) 脂 肪 的 功 用

脂肪在營養上的主要功用，也和醣類一樣，就是供給能力。不過除此以外，還有其他的功用，概括的說，脂肪的第一種功用是供給熱能。我們每天由食物得着的脂肪，無論是食物內所含有的，或是烹調所用的油

類，到了小腸，就會被脂肪酶消化，分解為甘油和脂酸。脂酸經吸收後會再變成脂肪，儲藏在體內，另外一部份可以被吸收入血液，再運到肝臟及其他細胞去起氧化，發生熱能。這種發熱的變化，可用下面的方程式來表明。



每一克的脂肪照這個方程式的變化氧化時，可以發生熱九卡，所以我們如果吃與醣等量的脂肪，就可以得着二倍以上的熱量。這些熱，一部份是用來供給我們生活上所需要的能力，一部份是用來維持體溫。

脂肪的第二種功用就是構成我們體內細胞的一種重要成分。體內組織所含的脂肪，稱為體脂，體脂在生理上是很重要的，因為脂肪是不傳熱的物質，可以防止體熱過分外散。脂肪又可以保護器官，因為器官的外面有一層脂肪，可以潤澤皮膚。

脂肪的第三種功用，是可以溶解 A, D, E, K 四種維生素，因而可以促進這四種維生素的吸收和利用。最近包耳(Burr)及杜賓(Turpeinen)兩氏的研究，更證明了亞麻油酸 (linoleic acid)，亞麻油烯酸，(linolenic acid) 及花生油烯酸* (arachidonic acid) 等，還有調節生理機能的功用。根據他們用白鼠試驗的結果，膳食中如果缺少了這三種脂酸，即會發生皮膚病、生育反常及乳汁分泌減少等現象，花生油烯酸更特別重要。

脂肪與乳糖的利用亦有關係，曾經有人證明膳食中缺乏了脂肪，則乳糖消化後所分解出來的半乳糖，就不會好好被身體利用，而從尿中排出。

膽固醇可使肝內的脂肪增加；它的衍化物，7-脫氫膽固醇，經日光作用可變為維生素 D，在營養上亦有重要功用。

* 亞麻油酸或作十八碳二烯酸。

亞麻油烯酸或作十八碳三烯酸。

花生油烯酸或作廿碳四烯酸。

我們體內的各種脂肪，一部份是由醣和蛋白質變來，一部份是由食物中得來的，所以身體內脂肪的種類或者可說脂酸的種類，是與食物的脂肪有密切關係的。現在把與生理有密切關係的幾種脂酸的來源和成分列入第二表，以供參考。

第 二 表 脂 酸

種 類	成 分	主 要 來 源
酪酸(丁酸)(Butyric acid)	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{COOH}$	奶油
羊油酸(己酸)(Caproic acid)	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{COOH}$	奶油，羊脂，椰子油
羊脂酸(辛酸)(Caprylic acid)	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_6\text{COOH}$	奶油，羊奶油，椰子油，人體脂肪
羊臘酸(癸酸)(Capric acid)	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_8\text{COOH}$	牛奶油，羊奶油，椰子油
桂脂酸(十二烷酸)*(Lauric acid)	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{10}\text{COOH}$	植物油
荳蔻脂酸(十四烷酸)(Myristic acid)	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{12}\text{COOH}$	植物油
軟脂酸(十六烷酸)(Palmitic acid)	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{14}\text{COOH}$	植物油，動物脂肪
硬脂酸(十八烷酸)(Stearic acid)	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{16}\text{COOH}$	固體脂肪
油酸(十八碳烯酸)(Oleic acid)	$\text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{COOH}$	橄欖油
亞麻油酸(十八碳二烯酸)(Linoleic acid)	$\text{C}_{17}\text{H}_{31}\text{COOH}$	胡麻子油，菜油，豆油等
亞麻油烯酸(十八碳三烯酸)(Linolenic acid)	$\text{C}_{17}\text{H}_{29}\text{COOH}$	同上
花生油烯酸(廿碳四烯酸)(Arachidonic acid)	$\text{C}_{19}\text{H}_{31}\text{COOH}$	花生油，魚油，肝油，及腦脊髓，骨油等

(三) 脂 肪 的 消 化 率

脂肪的營養價值之高低，一方面要看它們的維生素 A.D. 的含量的多少，另一方面還要看它們所含的脂酸的種類和消化率的高低。單就消化率

* 脂肪酸中之“烷酸”亦作“碳酸”例如十二烷酸，亦稱十二碳酸，餘類推。

而言，則凡消化率高的，其營養價值亦高。奶油的營養價值很高，即因為它含有維生素 A、D，同時它所含的脂酸亦完全而且多為低級脂酸，消化率很高。豬油的消化率雖與奶油相等，但豬油不含有維生素，其脂酸又僅為油酸，故其營養價值與奶油相較，則相差甚多。他如牛羊脂則更差。植物油多為液體，其消化率均相當高，彼此間亦無大差異，所含脂酸，亦相當完全，惟維生素方面，除有的可能略含胡蘿蔔素外及維生素 D，並不含有維生素 A，故其營養價值雖比牛羊脂好，但不如奶油的高。

第三表 油脂的消化

油	脂	消 化 率
奶	油	93.9
豬	油	93.7
牛	脂	88.9
羊	脂	80.5
豆	油	95.0

(四) 脂 肪 的 需 要 量

脂肪既然是這樣重要，當然我們應當知道每人每天究竟需要吃多少的脂肪才够需用。根據國聯衛生委員會的意見，一個每天攝取 3000 卡熱量的歐美人，大概每天需要 80 克的脂肪。我們認為一個作普通工作的中國人，如果包括食物內的脂肪計算，每天能吃 50 克的脂肪，在營養上大概就不會發生嚴重問題；作重工作的人，自然應當多吃一點脂肪，不過不能太多，太多了會妨礙腸胃的分泌及活動，引起消化不良。根據很多人研究的結果，魚肝油雖然營養價值很高，但亦不能吃得太多，吃太多了，會使人生理上發生障礙（參閱本書第36頁），不可不加以注意。