

食 品 學

中國人民解放軍後方勤務學院

62/70



食 品 学

送印單位：給养供給教研室

出版編号：軍食字59001号

適用範圍：本五、六

印 数：1—920册

出版日期：1959年11月

全書共計：126面



目 录

前 言	(1)
第一章 食品的营养	(2)
第一節 营养生理学的基础知識	(2)
第二節 食品的营养素	(3)
第一項 炭水化合物	(3)
第二項 脂肪	(6)
第三項 蛋白質	(9)
第四項 礦物質	(13)
第五項 水	(15)
第六項 維生素	(15)
第三節 食品的消化和吸收	(20)
第一項 消化	(20)
第二項 吸收	(22)
第三項 消化率	(23)
第四節 热量	(25)
第一項 热量的意义和單位	(25)
第二項 人体需要的热量	(25)
第三項 食物的發热量	(28)
第四項 食物發热量的計算	(29)
第五節 主要食品的营养价值	(30)
第一項 粮食的营养价值	(30)
第二項 蔬菜的营养价值	(31)
第三項 肉类的营养价值	(32)
第四項 魚类的营养价值	(33)
第五項 蛋类的营养价值	(34)
几种主要食品的营养成分表	(35)
第二章 食品的鑑定和保管	(43)
第一節 食品的微生物学基础知識	(43)
第一項 細菌、酵母菌、黴菌的形态与繁殖	(43)
第二項 外界条件对微生物的影响	(45)
第三項 微生物对食品的影响	(46)
第二節 粮食的鑑定和保管	(48)

第一項 糧食的鑑定	(48)
第二項 糧食的保管	(63)
第三節 蔬菜的鑑定和保管	(74)
第一項 蔬菜收穫后的变化	(74)
第二項 蔬菜的鑑定	(75)
第三項 蔬菜的保管	(76)
第四節 肉类的鑑定和保管	(84)
第一項 肉类的鑑定	(84)
第二項 肉类的保管	(88)
肉类的附件	(92)
第五節 魚类的鑑定和保管	(93)
第一項 魚类的鑑定	(93)
第二項 魚类的保管	(94)
魚类的附件	(96)
第六節 食用油脂的鑑定和保管	(101)
第一項 食用油脂的鑑定	(102)
第二項 食用油脂的保管	(103)
食用油脂的附件	(105)
第七節 蛋类的鑑定和保管	(106)
第一項 蛋类的鑑定	(106)
第二項 蛋类的保管	(107)
蛋类的附件	(109)
附水果、乳类、糖和糖果、調味品	(109)
一、水果	(109)
二、乳类	(112)
三、糖与糖果	(113)
四、調味品	(114)
第三章 濃縮食品	(117)
第一節 濃縮食品的种类、制做概要、营养情况	(117)
第二節 濃縮食品的鑑定、包裝、保管	(124)

前 言

食品是維持人體生存和增進健康的必需物質。食品含有很多種化學物質，其中有一部分化學物質能對人體起着維持生存和增進健康的功用；具體說來，這些功用可以分為以下三種：供給熱能、構成組織、調節生理機能。首先，人體的恆定體溫、體內各種生理活動、生活中的各種勞動，都需要大量的熱能，這些熱能完全是由食品中某些化學物質產生供給的。其次，人體在生活活動中，各部分的組織都在不停地消耗損壞，因而必須不斷地取得物質來構成組織，以修補損耗，這些構成組織的原料完全來自食品中的某些化學物質。最後，人體的生理機能極為繁多複雜，但都進行得極有規則和精確協調，這是因為各種生理機能都是在一定物質的調節之下進行的，這些調節生理機能的物質也完全是由食品中某些化學物質組成的。人體獲得食品並利用食品中的化學物質在體內供給熱能，構成組織、調節生理機能的整個過程總稱為營養，能起這三種營養功用的化學物質叫做營養素。但是，必須指出，並非所有含有營養素的物質，就都是食品，因為有些物質，例如毒蕈，雖也含有一些營養素，但還含有毒素，食後會損害人體健康，甚至會危及生命。因此，比較全面確切的說法是：凡含有營養素，食後對人體能供給熱能、構成組織、調節生理機能，而又無毒的物質，可以稱為食品。

食品學是研究食品各方面的科學，範圍極廣，深度也極深。我們現在所學的食品是以我軍的主食和付食品為對象，並側重在營養、鑑定和保管，濃縮食品三個方面的內容。

我軍平時食用普遍而又較多的主、付食品有糧食、蔬菜、肉類、魚類、食用油脂、蛋類，但邊防、海島以及戰時的部分部隊還要食用由主付食品加工製成的濃縮食品。

各種食品含有的營養素，在種類上、含量上、質量上並不相同。不同的食品就有不同的營養素。同品種食品的營養素也會因地區、季節等影響而不同。所以，為了較全面地供給部隊含有各種適量營養素的食品，我們必須懂得各種主要食品的營養情況。

食品的外部形態、內部結構、組成成分、營養素的含量質量也不是一成不變的，而是隨着食品的本身情況和環境條件，經常不斷地在變化。所以，為了能夠鑑別食品質量的好壞，並儘可能減少其變化和損壞，以保障供給部隊以品質良好的食品，我們必須懂得鑑定和保管的基本原理，並學會簡易的鑑定方法。但除了這些技術基礎知識和簡易鑑定方法以外，更重要的是在思想上必須政治掛帥，必須從六億人民出發，必須對國家部隊負責，在業務上兢兢業業，細致認真，才能做好食品的鑑定保管工作，不使國家物資遭受損失，而能最完善地供給部隊。

我們現在所學的食品學是一門研究部隊主付食和濃縮食品的營養、鑑定和保管的技術學課。學習目的是為給養工作提供上述有關的技術基礎知識，使能將國家和人民給予部隊的食品，更好地供給部隊。

第一章 食品的营养

第一节 营养生理学的基础知識

食品是維持生命的基本物質資料，为要懂得食品对于人体的营养作用，首先需要簡單介紹关于人体的基本構造，以及人体新陈代谢与食品的关系。

人体是由碳水化合物、脂肪与类脂肪、蛋白質、礦物質和水等化学物質來組成的。这些化学物質是通过各种不同的細胞、組織、器官和系統來構成人体的。

人体最基本最簡單的結構單位是細胞，人体內細胞的种类和数量很多，功能和形狀也有不同。細胞的外部結構是細胞膜，內部是膠体状态的原生質，原生質分为細胞核和細胞質兩部分，細胞核在細胞的中央部位，細胞質在細胞核和細胞膜之間。

人体細胞有上皮細胞、肌肉細胞、結締細胞与神經細胞四类。上皮細胞呈扁平形、方形或圓柱形，它們互相集合構成上皮組織，复盖在体内各器官的表面部分，用以保护它們；肌肉細胞呈長圓柱形或梭形，它們互相集合成肌肉組織，組成体内的运动肌肉，心臟的肌肉以及消化道等部位的肌肉；結締細胞有多种形狀，它們互相集合構成結締組織，組成体内的骨骼、牙齒、皮下組織、肌腱等，起着支持身体与連接固定各器官等作用；神經細胞呈分枝狀，它們互相集合成神經組織，是構成腦、脊髓以及全身周圍神經的主要部分。

不同的組織互相集合成不同的器官。例如舌、胃、腸都是由以上四类不同的組織互相集合構成的器官，担負同一方面功用的器官又联合成为系統。例如口腔、食道、胃、腸、肛門、唾液腺、肝臟、胰臟等器官联合構成消化系統，它們共同担負着消化食品和吸收营养素的功用。人体是由十个系統構成的，这就是骨骼系統、肌肉系統、消化系統、循环系統、呼吸系統、排泄系統、感官系統、生殖系統、內分泌系統和神經系統。

骨骼系統包括着体内所有的硬骨和軟骨，它們有規則的互相排列起來，作为身体的支架，使身体有固定的外形，同时还保护着腦、心臟和肺臟等重要器官。骨骼系統在体内是和肌肉系統直接联系着的，肌肉系統包括所有的运动肌肉，体内的每塊运动肌肉都附着在骨骼的一定位置上，肌肉受神經的控制可以收縮也可以松弛，这样它們就維持着人体的平衡，使人的肢体能够活动，賦予人体劳动的基本生理条件。

消化系統包括口腔、咽头、食道、胃、十二指腸、小腸、直腸和肛門，这些器官互相連貫並形成一个空腔与外界相通，消化系統还包括肝臟（附有胆囊），胰臟等腺体器官，它們分泌出消化液到消化道來消化食物。当食物被人吃進以后，首先依靠消化系統的活动，使食物在消化道里消化成簡單的营养物質，然后通过消化道吸收到身体內部，並同时進入循环系統。循环系統包括心臟和血管，另外还有淋巴管，在这些里面充满着血液或淋巴液，循环系統依靠着心臟的跳动促使血液在血管中（或淋巴液在淋巴管中）

不停的循环经过体内各组织，而营养物质也就随着血液或淋巴液运送到体内各组织，各组织可以按照它的需要来利用这些营养物质。各组织在利用过程中要经过很复杂的化学变化，同时往往需要氧气以及产生出二氧化碳和其它废物来，因此这就需要依靠呼吸系统的作用。呼吸系统包括鼻、喉、气管、支气管和肺脏等器官，整个呼吸系统都是与外界相通的。外界的氧气可以通过鼻、喉、气管和支气管而吸入肺脏，肺脏上分布有很多微血管，所以氧气就经血流输送到体内各部分，体内分解出的二氧化碳也经血流输送到肺脏，而呼出体外。体内还有其它的废物（主要有含氮废物）连同很多水分，则通过排泄系统的肾脏形成小便，经过输尿管、膀胱和尿道而排出体外。

人体其所以能适应外界环境，能维持体内经常的有规律有节奏的进行各种活动变化，主要是依靠着感官系统，内分泌系统和神经系统去控制调节的。感官系统包括舌、鼻、眼、耳、皮肤等感觉器官，它们分别感觉外界的滋味、气味、形象、颜色、声音、冷热等；内分泌系统包括脑下腺，甲状腺、肾上腺、胰岛腺、性腺等内分泌腺体，它们分泌出各种不同的激素来调节体内各个系统的正常活动和变化；神经系统是人体最重要的调节机构，它依靠脑、脊髓和分布在全身体内的神经去调节体内各种活动，以及组织以上各系统的协同动作，使人体各部活动组成一个整体。

以上各系统的活动虽然复杂多端，但总的来看都是在进行着一个基本的生命活动，这就是新陈代谢。新陈代谢的特征就是人体一方面不断地将体内原有组织分解破坏而排出体外，同时另一方面又不断地从外界取得新的物质补充体内所消耗分解的物质，这是新陈代谢的相反又相成的两个方面，人的生命就体现在这个动态的平衡过程中。

人体在新陈代谢过程中所需要经常补充的外界物质就是营养素。营养素进入人体后，一部分分解氧化，产生出热能，供人体活动需用；一部分构成人体新组织，供人体生长和补充破坏的旧组织；另一部分供调节体内生理机能的需用，以维持体内各种活动正常进行。凡人体获得外界营养素在体内利用来构成组织、供给热能和调节生理机能的作用就称为营养。

为了使得食品对人体达到营养的目的，则必须对各种食品在数量上、质量上，以及在相互配合上提出合理的要求，从而能满足人体的需要。合理的食品不但首先要能够预防各种营养缺乏病的产生；而且更重要的还应该以合理的食品来增强人体的体质，增强人体对外界的抵抗力，增强人体的活动能力。

第二节 食品的营养素

食品中有很多种化学物质，其中主要的部分对人体能起供给热能，构成组织、调节生理机能的功用。食品中这类化学物质。总称为食品的营养素。

食品中所含的营养素，包括六大类，即碳水化合物、脂肪、蛋白质、矿物质、水和维生素。

第一项 碳水化合物

一、碳水化合物的种类

(一) 单糖：

單糖是最簡單的一種碳水化合物，在自然界中分布最廣的是己單糖。對食品最有意義的是屬於己單糖中的葡萄糖、果糖和半乳糖。

1、葡萄糖

葡萄糖是略帶甜味並易溶于水的白色粉狀結晶體，在自然界中分布最廣，多存在于甜味的水果、谷類及蔬菜中，動物的血液、肝臟和肌肉中也有一定含量。它也是植物體內澱粉和動物體內糖元的基本組成成分。葡萄糖能夠被人體直接吸收和直接利用，因此營養價值在碳水化合物中較大。

2、半乳糖：

半乳糖在植物性食物中存在較少，它是人與動物乳中乳糖的重要組成部分。在人與動物的腦及神經組織中都有半乳糖與其他物質所組成複雜化合物，半乳糖易被人體吸收。

3、果糖：

果糖在水果中和蜂蜜中存在較普遍。食用的蔗糖即為果糖與葡萄糖的縮合物。果糖味最甜，能被人體直接吸收，在體內轉變成葡萄糖而被利用。

(二)二糖：

二糖是由兩個分子的單糖脫水縮合而成，一個分子二糖可水解成兩分子的單糖。食物中常見的二糖有蔗糖、乳糖和麥芽糖。

1、蔗糖：

日常食用的砂糖就是蔗糖，它是由一個分子的葡萄糖和一個分子的果糖脫水縮合而成，蔗糖大量存在于甘蔗和甜菜等制糖原料中，另外在果實、蔬菜和其他植物中也含有蔗糖。

2、乳糖：

乳糖是由一個分子的葡萄糖和一個分子的半乳糖脫水縮合而成。它來源于動物乳中，對於嬰兒特別需要。

食用乳糖能使腸內酸度增加而減少腸內腐敗作用的進行，有助於維持人體健康。

3、麥芽糖：

麥芽糖是白色結晶體，它是由兩分子葡萄糖脫水縮合而成。麥芽糖在普通食物中很少單獨存在，但是當谷類糧食發芽時，就會產生麥芽糖。大麥芽中含量較高，故稱麥芽糖。

(三)多糖：

多糖是由許多個單糖分子脫水縮合而成，水解時多糖即分解為許多分子的單糖。它是自然界中分子構造複雜而又龐大的碳水化合物，其性質也各有不同。常見的多糖有澱粉、糖元和纖維素。

1、澱粉

澱粉是由許多分子葡萄糖脫水縮合而成，水解時一個分子澱粉產生許多分子的葡萄糖。

澱粉是以顆粒狀態存在于植物細胞內，種子內含量最多（大米、小麥、玉米等）根莖（馬鈴薯、紅薯）中次之。不同種類的植物有不同形狀的澱粉顆粒，如卵圓形和多角形等。

淀粉是人体从食品中取得最多的碳水化合物，並且除了水外，也是人体从食品中攝取最多的营养素。

淀粉顆粒由內外兩層構成，外層称为枝鏈淀粉，不溶于水，不易被消化；內層（即中心部分）为直鏈淀粉，能溶于水，可以完全消化。当淀粉顆粒在水中加热至50°C以上时，枝鏈淀粉吸水膨脹，淀粉顆粒破碎而互相融合，呈漿糊状态，此时部分淀粉已水解为糊精，这种作用总称为糊化。淀粉糊化后容易水解成葡萄糖，这对消化有其重要意义。

2、糖元

糖元与淀粉相似，也是由許多葡萄糖分子脫水縮合而成。糖元同淀粉的区别是葡萄糖分子的數量和結構不同。

糖元主要存在于动物的肝臟和肌肉中，它是碳水化合物在动物体内的儲藏形式，糖元有“动物淀粉”之称，但由于含量少，不能作为供給人体碳水化合物的主要來源。

3、纖維素

纖維素是由更多的葡萄糖分子組成的另一种多糖，在植物体中普遍存在，起着支持保护植物組織的作用。

纖維素不溶于水，不能为人体消化，因此不是人体的营养素，但从食品中取得适量的纖維素，可以促進胃、腸蠕動和消化液分泌增加。有助于营养素的消化吸收。

二、碳水化合物的性質

（一）吸湿性：

碳水化合物具有从周圍空气中吸收水分的能力，这种能力称为吸湿性。吸湿性的大小是决定于不同种类的碳水化合物和外界空气的接触面積。

不同种类的碳水化合物，經实验証明在20°C下，暴露在飽合湿度空气中25天所吸收水分的情况如下：

葡萄糖14.5%	乳糖1.38%	果糖73.39%
蔗糖18.35%	麥芽糖18.35%	淀粉24.37%

碳水化合物与外界空气接触的面積愈大則吸收的水分愈多，因此粉狀比大顆粒或大塊容易吸收水分。

吸湿性对食品保管有重要意义。

（二）水解作用：

二糖和多糖在酸或酶的催化作用下，能水解成單糖。人体利用二糖和多糖必須在体外或消化道中經過此种水解作用变成單糖才能被吸收。

（三）焦化作用：

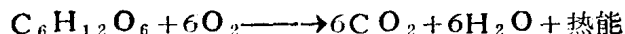
碳水化合物在缺水情况下，加热到160°—190°C时，失去水分和甜味，產生褐色帶苦味的物質，这种作用叫做焦化作用。蔗糖和果糖較易焦化。焦化物質能增進食品の色、香、味。在食品加工中常被应用。

三、碳水化合物在营养上的功用

（一）供給热能：

供給热能是碳水化合物的主要功用。碳水化合物在消化吸收后，經過体内一連串的化學变化，最后能被氧化成二氧化碳和水，並放出热能，这是人体热能的主要來源。每

一克碳水化合物在体内氧化成二氧化碳和水时，可放出4卡热能：



人体需要热量少时，则可把吸收到体内的多余葡萄糖合成糖元储存于肝脏和肌肉中，供必要时利用；若再多余，也可转变成脂肪储存于体内。

在人体的血液中经常保持有恒定的葡萄糖含量，不断的供身体活动所需之热能，特别是供应神经系统和心脏等重要机构活动的热能需要，一旦体内缺乏碳水化合物时，首先是脑部活动受到阻碍，可发生头昏甚至昏迷等现象，从而影响着全身的活动。

(二) 构成组织

碳水化合物除供给热能外，亦为体内组织的主要成分之一。在细胞核、脑神经及软骨等组织中，都含有碳水化合物。特别是脑神经组织中很需要由半乳糖组成的化合物，因此半乳糖对于促进幼儿神经系统的生长发育很重要，而对于成年人就以葡萄糖等更重要些。

(三) 调节生理机能

碳水化合物可以减少蛋白质及脂肪在体内过多的消耗，当体内储存有碳水化合物时，首先被用来供给热能，当体内缺乏碳水化合物时，体内的脂肪和蛋白质则被迅速消耗，大量氧化供给热能而维持人体活动。

碳水化合物能助脂肪的彻底氧化，如果没有足够的碳水化合物，脂肪就不能彻底氧化成二氧化碳和水，而产生有害的酮体物质，体内若积聚过多，会引起酸中毒。碳水化合物有去毒作用，是它的代谢产物能够与一些有毒物质结合起来，最后成为没有毒的物质。这些作用对于维护体内正常机能很重要。

四、碳水化合物的需要量

人体每天所需要的碳水化合物量，主要依靠人体每天所需要的总热量而定，另外不同的气候条件和不同的生活习惯也会影响碳水化合物的需要量。一般来说，每天所需的碳水化合物供给的热量约占人体总需要热量的50—75%，一般以65%左右较为适宜。

若按照步兵每日所需总热量计算，每天需要碳水化合物约为487—552克左右，如以我军陆军给养供给标准24两粮食计算，则能供应碳水化合物560或590克。至于付食中的含量还未计算在内。这已经完全能满足对碳水化合物的需要。

五、碳水化合物的来源

人体所需的碳水化合物主要来源是粮食。其中谷类粮食含量最多，约达75%，其中所含的碳水化合物几乎都是淀粉，豆类粮食含量较少，约达19—58%，薯类粮食的含量更少，约在16%至29%之间。

其次在蔬菜水果中则含有较多的单糖和二糖，但食用量少，不能为碳水化合物的主要来源。动物的肝脏和肌肉中含有糖元，动物乳中含少量的乳糖，而在动物的其他部分含碳水化合物极少。所以动物性食物除供少量必需的乳糖外，不能作为人体内碳水化合物的主要来源。

第二项 脂肪

脂肪是自然界中有机化合物的一大类，广义说来它包括有真脂（中性脂肪即通常所称的脂肪）和类脂肪。脂肪与碳水化合物、蛋白质共同成为动植物体内的基本物质，是

人体不可缺少的营养素之一。

一、脂肪与类脂肪

(一) 脂肪

脂肪是由甘油与三个分子的高级脂肪酸脱水缩合而成的甘油三酯。

脂肪酸种类很多，食用油脂中最常见的脂肪酸有硬脂酸、软脂酸、油酸。硬脂酸和软脂酸是饱和脂肪酸，油酸是不饱和脂肪酸；除去油酸是不饱和脂肪酸外，还有十八碳二烯酸十八碳三烯酸和二十碳四烯酸。不同种类的脂肪酸和甘油脱水缩合成不同种类的脂肪。

动植物的油脂是几种脂肪的混合物。动物油脂中含有饱和脂肪酸和甘油脱水缩合成的脂肪较多，由不饱和脂肪酸和甘油缩合成的脂肪含量较少，不超过总脂肪量的50%，这种动物性油脂熔点较高，多为固体状态。植物性的油脂中含有不饱和脂肪酸（主要是油酸）所组成的脂肪较多，占总脂肪量的90%，其余10%是饱和脂肪酸所组成的脂肪，这种植物性油脂熔点较低，多为液体状态。这些脂肪因为呈中性，所以也称为中性脂肪。

不饱和脂肪酸中十八碳二烯酸、十八碳三烯酸，二十碳四烯酸是人体不可缺少的营养素，因人体内不能合成，必须从食物中取得，称为必需脂肪酸。

(二) 类脂肪

类脂肪是与脂肪相似的一类物质，往往与脂肪同时出现于天然油脂中，其含量比脂肪少得多，它除由碳、氢、氧三种元素组成外，还含有磷或氮等元素。常见的类脂肪有磷脂、糖脂、固醇。

磷脂：磷脂是含磷酸的类脂肪，包括有卵磷脂、脑磷脂与神经磷脂等，它们是脑、神经、心脏、骨髓、肾脏等组织不可缺少的成分，对于调节人体机能起重要作用，在营养上有它的重要地位。

糖脂：糖脂是含半乳糖的类脂肪，主要存在于脑组织中，也是人体不可缺少的物质。

固醇：固醇类物质在生物体中分布很广，常见的有胆固醇、7-脱氢胆固醇与麦角固醇等。胆固醇在动物体内含量较多，有重要的调节生理机能的作用。7-脱氢胆固醇与麦角固醇都是维生素D的前身，它们都可以经日光照射后转变成维生素D，在营养上亦有重要的功用。

二、脂肪的性质

(一) 乳化作用：

脂肪不溶于水，但在水中加入蛋白质、胆汁或肥皂等物质，就能使脂肪变成很小的颗粒，分散在水中而成乳状，脂肪小颗粒不会集合起来和水分离，这种作用叫乳化作用。所加入的胆汁、蛋白质等物质谓之乳化剂。

脂肪在人体内必须先经乳化作用，才能被消化吸收，乳和蛋黄中所含的脂肪已呈乳化状态，所以很易被人体消化吸收。

(二) 氧化酸败

在酶的催化作用下，脂肪能水解成甘油和脂肪酸，其中不饱和脂肪酸能与氧化合，先产生脂肪酸的过氧化物，然后分解成为醇、醛、酮、酸等化合物，这些产物具有难闻

的酸味或苦味，並有輕微毒性，这种变化就是脂肪的氧化酸敗，在保管中必須加以特別注意。

（三）加氫作用：

不飽和脂肪酸和甘油脫水縮合成的脂肪，在接觸劑的作用下，能和氫作用形成飽和脂肪酸的脂肪，这种作用叫做加氫作用。加氫作用的結果可使液体脂肪变成固体脂肪，称作硬化油。硬化后的脂肪，具有动物油脂的滋味，並便于携帶和保管。

三、脂肪在营养上的功用

（一）供給热能：

供給热能是脂肪的主要功用。脂肪在消化吸收后，經一系列的化学变化，最后被氧化成二氧化碳和水，並放出热能。一克脂肪在体内氧化可產生9卡热量，比碳水化合物供給的热量高一倍有余。

脂肪的發热量高，使用少量的脂肪氧化就能够供給人体較多的热能。因此用适量的脂肪來供人体的热能，能減少膳食的体積。同时脂肪也是人体中儲存热能的最好形式。因此当身体需热量很高时，或在寒冷季節里，或要求膳食的体積很小时，都可适当的增加脂肪含量以供給較多的热量，或減小膳食的体積。但因脂肪在体内氧化时需氧气較多，所以利用脂肪來供給热能的量不能过多，尤其是在外界氧气供应不足的情况下（如高原，高空）不然將發生脂肪氧化不澈底的現象。一般用來供应热能的脂肪量与碳水化合物量的比数不能大于1:4。

（二）構成組織：

脂肪特别是类脂肪是構成人体組織不可缺少的成分，在每个細胞中都有类脂肪的物質存在，尤其是腦、神經、肝臟等重要器官組織中需要类脂肪很多。干燥的腦組織中大約含21%的磷脂，11%的糖脂和14%的胆固醇，若是缺乏类脂肪，則会影响到这些机能的健全，尤其是对神經系統來說是很不利的。在許多組織中也都有一定量的中性脂肪存在。

此外人体若缺乏必需脂肪酸，則可能影响皮膚和腎臟的健康。

（三）調節生理机能

保持体温：脂肪不易傳热，所以皮下脂肪能維持人体的体温，使体内热能不易散失。

湿润皮膚：从皮脂腺分泌的脂肪，有保护和潤澤皮膚的功用。

保护器官不致搖动受震：人体器官的周圍有很多的脂肪，填滿各器官的空間，使得体内器官組織被震盪或压迫时不易受到損害。

帮助脂溶性維生素被人体吸收：脂溶性維生素溶于脂肪中，所以脂肪对这类維生素的吸收有帮助，如脂肪供应不足就可能發生这种維生素的缺乏病。脂溶性維生素如維生素甲、丁等，經常在天然油脂中存在，所以脂肪的缺乏往往与这些維生素的缺乏同时發生。

四、脂肪的需要量

脂肪是人体吸收脂溶性維生素，以及供应人体的必需脂肪酸和类脂肪的不可缺少的物質，它的發热量高，飽腹的时间較長，可以縮小食品的体積，並能改善膳食的滋味，所以脂肪对人体是必需的。

脂肪的需要量也可依靠人体每天所需的总热量而定，另外不同的气候条件和生活习惯对脂肪的需要量也有不同。按热量表示，一般认为脂肪所供应的热量应占总热量的20%左右。但因为脂肪在体内的营养功用主要是供给热能，所以人体所需的脂肪和碳水化合物在一定程度上可以互相代替。脂肪含量不足时，就可以提高碳水化合物的含量；脂肪含量多时，就可以降低碳水化合物量的比例，如苏联所采用的营养的生理标准中规定脂肪量约占总热量的30%，这样他们的碳水化合物量就降低到占总热量的55%。因此，在很多国家的营养标准中都没有明确的规定出脂肪和碳水化合物的需要量。

根据一般学者的主张，每日脂肪的需要量不应低于50克，这样才能充分供给人体所需的必需脂肪酸、类脂肪以及脂溶性维生素等物质，以我軍陸軍步兵的給养供給标准看来，每天所能得到的脂肪还稍低于此量，若有付業生產的調剂則可以滿足此量，无疑問的，脂肪的供应量将会随着國家經濟的發展而逐步提高。

五、脂肪的來源

脂肪可分为动物性和植物性两类不同的来源。动物的皮下組織为脂肪的大宗来源，用人工提炼出来的猪油、牛油几乎全部为脂肪。在动物的其他組織中虽然含脂肪的量不高，但它易被人体消化吸收，同时其中含有許多的必需脂肪酸和类脂肪。蛋黃和乳中含有乳化的脂肪，顆粒很小，容易消化，並含有很多的磷脂。

植物油是来源于油料种子中，如大豆、花生、菜籽、芝麻等以及硬果如核桃、松子等都含有多量脂肪，約达30—60%之多，所以这些也是脂肪的主要来源。植物油是液体，容易消化；並含有較多的不饱和脂肪酸組成的脂肪，大豆油还含有磷脂。

人体所需要的脂肪，主要来自各种动植物体中所提取的油脂。必需脂肪酸在植物性油脂中含量較多。类脂肪在动物的腦組織、蛋黃和大豆中很多。

此外人体所需的脂肪另一来源，即为我們每日膳食中的食物，如粮食等。它们的脂肪含量虽不高，但因为我們每天的食用量較大，所以也不可忽视。

第三項 蛋白質

一、蛋白質的組成和种类

蛋白質的元素組成除去碳、氢、氧外，还有氮，另外硫、磷等元素在蛋白質分子中也常見到。蛋白質是構造很复杂分子量很大的物质。構成蛋白質分子最簡單的化合物是氨基酸。一分子蛋白質是由很多分子的氨基酸脫水縮合而成的。組成蛋白質的氨基酸約有三十多种，而其中有纈氨酸、亮氨酸、異亮氨酸、苏氨酸、蛋氨酸、苯丙氨酸、色氨酸、賴氨酸等八种氨基酸是人体不能自行合成，必需从食物中取得的，所以称它为必需氨基酸。

由于氨基酸的种类不同、数目不同以及排列的方式不同，所以氨基酸能構成多种不同的蛋白質。按照蛋白質在組成上的不同，通常把蛋白質分为單純蛋白質和結合蛋白質两大类。

(一) 單純蛋白質类：

白蛋白类和球蛋白类：

存在于动植物內，在乳、蛋、肌肉、大豆等的蛋白質中占重要地位，如乳白蛋白、乳球蛋白、卵白蛋白、卵球蛋白、肌白蛋白、肌球蛋白，大豆球蛋白等。它們都含有入

体必需的各种氨基酸，消化吸收較易，营养价值高。

谷蛋白和醇溶谷蛋白类：

存在于谷类粮食內，是人体从食品中取得最多的蛋白質。谷蛋白类如米谷蛋白、麥谷蛋白、玉米谷蛋白等，醇溶谷蛋白类如米膠蛋白、麥膠蛋白、玉米膠蛋白等。谷蛋白类的賴氨酸含量較少，而醇溶谷蛋白类則往往缺少賴氨酸，所以一般說來，谷蛋白类和醇溶谷蛋白类的营养价值不如白蛋白类和球蛋白类的高。谷类粮食中，大米的谷蛋白和醇溶谷蛋白的营养价值較高，小麥次之。面粉中的面筋質主要是这两类蛋白質的混合物。

硬蛋白类：

存在于皮、腱、骨、軟骨、毛髮等組織中，主要的硬蛋白类有角蛋白和膠原。它們不溶于水，鹽溶液和酸鹼稀溶液中，不易消化，含有的必需氨基酸也很不完全，所以营养价值很低。

(二) 結合蛋白質类：

結合蛋白質是單純蛋白質和非氨基酸的物質結合而成的蛋白質。例如紅血球中的血紅蛋白就是由單純蛋白質和帶有鐵的化合物構成的，神經組織的主要成分磷蛋白就是蛋白質和帶磷酸的化合物構成的。

二、蛋白質的性質

(一) 膠体性質：

蛋白質和水有很大的親力，在一定条件下能在水溶液中形成膠体溶液，在生物体内的蛋白質都是以膠体状态存在的。呈膠体状态的蛋白質分子周圍，都經常保留有相当多的水分，这对体内各組織間的水分起調節平衡作用，缺少蛋白質时就会引起水腫，因为蛋白質的分子較大，不能自由地透过动物体内的細胞薄膜，所以蛋白質在动物体内各部分的分布与轉移，都可以使得体内各部分水分相应的改变。各組織間水分的平衡主要是依靠这种作用來調節。

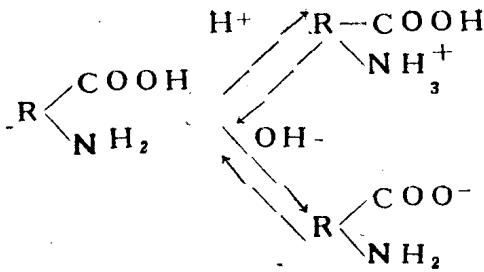
蛋白質的膠体溶液是不安定的，当他在酒精丙酮鹽类等脫水剂的作用影响下，能脫去蛋白質周圍的水層，破坏其膠体溶液，使蛋白質沉淀出來。

(二) 变性和凝固作用：

蛋白質可以受干燥、加热、振盪、强酸、强鹼、重金属鹽、酒精、丙酮等物理或化学因素的影响，而丧失其原有的生物性質，这就叫做变性作用。在变性过程中如果蛋白質的分子結構被破坏，蛋白質会凝集成塊，沉淀出來，这就称凝固作用。在食品加工时，食品中的蛋白質往往就会引起变性凝固的变化。

(三) 緩冲作用：

蛋白質是由氨基酸組成，氨基酸同时具有氨基与羧基，所以蛋白質分子中也同时具有氨基和羧基。氨基能中和外界的酸，羧基能中和外界的鹼，因此蛋白質对于溶液中的酸或鹼都能中和。这种兩性作用对溶液中酸鹼度的改变，有一定的緩冲能力，故称緩冲作用。这对于調節人体内恆定的酸鹼度有重要意义。



三、蛋白質在营养上的功用：

(一) 構成組織：

蛋白質是生物体内最重要的基本組成成分，沒有蛋白質的存在就沒有生命現象。人体和动物体的組織中，蛋白質的含量都相当大。人体除去水分后干重量的45%是由蛋白質組成的，甚至在某些器官内蛋白質含量占器官干重的80%以上，所以蛋白質在营养上的主要功用就是構成組織。

人体不僅是在生長發育时特別需要蛋白質來構成組織，而对于已生長發育后的成年人來說，也非常需要蛋白質。因为人体組織蛋白質在不断進行着新陳代謝，使原有組織的蛋白質不断分解破坏，这时就需要外界蛋白質來补充。另外人体組織也常受到疾病或外傷等影响，这也需要新蛋白質來修补。所以蛋白質的構成組織是从生長發育、新陳代謝和損傷修补等等方面需要出發的。

当人体缺乏蛋白質时，生長發育就会受到阻碍，体重減輕，容易疲乏，劳动能力減低，对疾病的抵抗力也減低，伤口不易癒合，疾病不易恢复，也可能出現水腫或貧血等現象。

蛋白質具有特异性，人体不能直接利用食品中的蛋白質來構成組織。人体必須首先將食品中的蛋白質水解成氨基酸吸收人体内，然后再將各种氨基酸來構造成人体組織所特有的蛋白質。因为人体組織的蛋白質和食品中的蛋白質，在氨基酸的种类、数量和結構上都有很多差異，因此被吸收入体内的氨基酸並不能全部利用來構成人体的蛋白質，而必須經過体内的選擇加工，將其中可利用的一部分再構成人体的蛋白質。食品中蛋白質被人体利用來構成人体的蛋白質的量占人体吸收蛋白質总量的百分数就称为生理价值。

蛋白質的生理价值愈高，对人体营养上的意义也愈大。一般說來，动物性食物蛋白質的生理价值較高，植物性食物蛋白質的生理价值較低。

現將常用食物蛋白質的生理价值列表如下

蛋白質的來源	蛋白質的生理价值	蛋白質的來源	蛋白質的生理价值
雞蛋	94	高粱	56
牛奶	85	小米	57
猪肉	74	大豆	64
牛肉	69	豆腐	65
大米(碾过)	75	花生	59
小麥面	52	馬鈴薯	67

由于不同食物來源的蛋白質組成不同，若以几种不同食物來源的蛋白質混合食用則在他們之間可以互相取長補短，提高其生理价值，这种互相取長補短的作用称为互补作用。蛋白質來源的差別愈大，互补作用也愈大。若以动物性食物和植物性食物來源的蛋白質混合食用，則互补作用很顯著。

現举几种食物的互补作用列表如下：

蛋白質來源	蛋白質占总量的百分数	生 理 价 值	
		單 独 食 進 时	混 合 食 進 时
豆腐 (干)	42	65	77
面 筋	58	67	
玉 米	23	60	73
小 米	25	57	
大 豆	52	64	
小 麥	39	67	89
小 米	13	57	
大 豆	22	64	
牛 肉	26	69	

(二) 調節生理机能：

調節生理机能是蛋白質的重要功用，蛋白質能構成酶、激素、抗体等物質，是人体内必不可少的調節生理机能維護健康的物質。

酶在人体内的新陳代謝过程中，促進各种化学变化順利進行，各种化学变化都需要有特定的酶。沒有酶的存在，体内的各种化学变化都將不能進行。

激素是一种内分泌素，如甲狀腺素，腎上腺素等。在人体内的新陳代謝过程中，控制各种生理活动，調節各种化学变化的速度、强度、方向以及其他互相关系。

抗体在人体内能抵抗外界的細菌或其他毒素的侵入，以預防疾病。

蛋白質还能調節組織內水分平衡和体内的酸鹼度。因此当人体内缺乏蛋白質时，酶、激素、抗体等物質的形成就感困难，正常的新陳代謝就会受到阻碍，使生理机能反常，抵抗力減低。

(三) 供給热能

蛋白質在体内也能分解氧化，經過一連串的化学变化以后氧化成二氧化碳和水以及含氮廢物，同时並放出热能。每一克蛋白質在体内氧化能產生 4 卡热能，与碳水化合物的一样。

食品中蛋白質進入体内以后，首要任务是滿足構成組織与調節生理机能的需要，但有部分不能利用的剩余蛋白質，以及体内原有被破坏后所分解的氨基酸，在碳水化合物或脂肪缺乏的情况下，蛋白質都能作为供給热能的原料。但若利用过多的蛋白質供給热量，在生理方面來講是不經濟的燃料，而且危害身体健康。这是因为蛋白質氧化產生的含氮廢物排出体外时要經腎臟，排出过多的含氮廢物会使腎臟負擔加大，从而損害腎臟。

臟。所以在身體有足夠的碳水化合物及脂肪來供給熱能，則不致使體內蛋白質有過多的消耗。

四、蛋白質的需要量：

蛋白質是構成人體組織的基本物質，人體內不能把蛋白質大量儲存起來，也不能用碳水化合物或脂肪來代替它的功用，所以應該經常供給人體以足夠的蛋白質。

1955年我國醫學科學院的建議，成年人每日需要供給蛋白質80克。1957年我國軍事醫學科學院的建議我軍人員每日每公斤體重需要供給1.5—2克，以平均60公斤體重計算，則需要90—120克。按照蘇聯學者的建議，每日消耗2500卡總熱量的成人，需要蛋白質100克，若再多消耗500卡熱量則需再補充蛋白質10克。根據以上三種對蛋白質需要量的建議雖然有所不同，但基本上是相近的。從我軍出發，我們建議採用我軍人員需要蛋白質量為90—120克，但最低不能低於80克。按熱量計算，蛋白質所供熱量應占總熱量的10—15%。

五、蛋白質的來源：

動物性食物中含有較豐富的質量較高的蛋白質。常見各種肉類的肌肉和內臟部分，魚，蛋和乳等食物中都含有豐富的蛋白質，在它們所含的蛋白質中一般都存在有人體各種必需氨基酸，生理價值較高，而且容易消化，所以成為人體蛋白質比較好的來源。

植物性食物中也含有蛋白質，其中以植物的種子含量最多，如豆类、花生，其次是谷物等，而在其他植物中含量則很低，同時質量也不及動物來源高，在它們的蛋白質中往往缺少某些必需氨基酸，生理價值較低，也較難消化。雖然這樣人體得到的植物性食糧量較大，所以人體需要的多數的蛋白質仍是來源於植物性食物。只要在膳食中動植物性食品混合食用，即可彌補植物性食物中生理價值低的缺點。

第四項 礦物質

礦物質有很多種，作為營養素的礦物質元素共有二十餘種其中主要的是指鈣、磷、鐵、鈉、氯、碘等。人體內所需礦物質在數量上雖然很少，但在構成組織和維持人體正常的新陳代謝中起着重要的作用。

一、鈣和磷

(一) 功用：鈣是人體礦物質中最多的一種元素，占人體重量的2%，其中99%在骨骼牙齒中，其餘1%含於血液和其他組織中，起着很重要的生理作用。

磷占人體重量的1%其中70%—80%也存在于骨骼和牙齒中。鈣和磷都是構成骨骼和牙齒的重要原料，這是因為鈣和磷結合成磷酸鈣而沉積於骨骼與牙齒中，使骨骼生長。缺乏時就阻礙骨骼和牙齒的形成，兒童易生佝僂病，成人的骨骼變得鬆軟，骨傷不易癒合。鈣和磷的吸收和在骨骼牙齒中的沉積，需維生素D（抗佝僂病維生素）的存在。鈣和磷能夠維持人體神經機能組織的正常，並能調節體內酸鹼度，而鈣又是血液凝固不可缺乏的因素。磷又是細胞內核蛋白的重要組成。因此當鈣磷缺少時，還能引起體內酸鹼度失調，血液不易凝固，發生抽搐現象。

(二) 需要量：一般成人每人每日需鈣0.8克。磷1.6克。

(三) 來源：鈣多存在于高粱米、糙米，大豆等糧食和新鮮蔬菜中，特別是新鮮綠