

第四章 不同人群食品的营养要求

一、 孕妇营养：

妇女从妊娠开始到哺乳终止期间，由于孕育胎儿、分娩及分泌乳汁的需要，母体要经受一系列的生理调整过程，对多种营养素的需要较正常时增加。孕妇及乳母的营养不仅与本身健康有关，还直接影响到胎儿、婴儿、青少年直至成人体力、智力的全面发展，是与整个社会、民族兴衰有着密切关系的重大问题。

1、母体营养的重要性：

1) **智力影响**：孕妇营养影响婴幼儿智力发育。神经系统首先在胎体内发育，大脑皮层发育在妊娠后期和出生后一年。胎龄 10-38 周至出生后 1 年是大脑发育的关键时期，最关键是在妊娠后 3 个月至出生后半年，是胎儿、婴儿体格生长迅速、大脑发育的关键时刻，出生后 12-15 个月脑细胞分化增殖基本停止。孕妇严重营养不良时可能影响到神经母细胞的形成，新生儿脑细胞的数目可能降低到正常的 80%，这种婴儿到学龄期有 30% 出现智力低下如反应迟钝、记忆力差等。

2) **孕妇维生素不足影响胚胎发育**：动物实验表明，缺 VE、VB1、VPP 能引起鼠先天性异常。缺 VD，婴儿患先天性佝偻症及低钙血症，缺 VK 会发生新生儿低钙血症。缺 VB6 新生儿出现缺 VB6 性抽搐。

3) **孕妇营养不良可引起自身及新生儿贫血**：妊娠期中孕妇自身血容量增加，常出现生理性贫血。WHO 认为 Hb<10g/100ml 者诊断为贫血（正常成年女>12g%），妊娠贫血具有一定的危害性，轻者引起自身及婴儿抵抗力下降，严重时则出现早产并使新生儿死亡率增加。根据报道，我国妇女妊娠期贫血者较多。

此外，孕期的营养合理才能适应孕妇因妊娠引起的各器官、系统发生的重大生理变化。若此期热能摄入不足，蛋白质、脂肪、维生素、无机盐等营养素普遍缺乏，孕妇自身不能适应孕期的重大生理变化，孕妇容易出现呼吸道、泌尿系统感染等，严重时可引起妊娠毒血症、子痫症等。

2、孕妇的营养需要：

1) 妊娠期的营养生理特点：

消化功能的改变：早期常有食欲下降、恶心、呕吐等症状，12 周后逐渐消失。孕期胃酸分泌下降，胃肠蠕动减缓，常有胃肠胀气、便秘。但对某些营养素的吸收加强，后半期对铁、钙、VB12 吸收较孕前增加。

肾脏负担加重：孕妇需排出自身及胎儿的排泄物，使肾脏负担增加，肾血流量及肾小球滤过率增加。

血容量增加：由于胎儿血液循环的需要，孕妇血容量随妊娠月份增加而逐渐增加，

从 10 周开始到 32-34 周达最高峰，以后逐渐下降，产后 4-6 周恢复至孕前状态。

热能代谢改变：此期甲状腺功能旺盛，母体基础代谢率增加，孕妇体重在足月时平均增加约 10-12kg，前半期 3-4kg，后半期 6-8kg。

水贮留增加：正常妊娠母体内逐渐贮留较多钠，除供胎儿需要外，其余分布在母体细胞外液中，随 Na^+ 贮留体内水分贮留增加。整个妊娠过程中母体含水量约增加 6.5-7kg。

2) 孕妇的合理营养：即是适合孕期的平衡膳食，指每餐或每份膳食中，各营养素之间合理的比例关系，既要使摄入的热量适宜，又要使各热源质营养素之间比例适当，同时供给富含各种维生素及无机盐的食物。

热能需要：妊娠 4 个月起可增加 200kcal Q/d，一般认为体重增加 0.3-0.5kg/周为宜。此期膳食中碳水物仍应占 55%-60%Q 为宜，膳食中应有一定的膳食纤维，以促进排便。不宜过分摄取油腻食品，一般占 20%-25%为宜，但要注意不饱和脂肪酸的摄入。蛋白质是构造、修补机体组织与调节正常生理功能所必需，摄入应占 15%±。

蛋白质：足月胎儿体内含蛋白质 400-500g，加上胎盘及孕妇其它有关组织增加的需要，共需 Pro 约 900g，这些 Pro 均需孕妇在妊娠期间不断从食物中获得。WHO 建议妊娠后半期每日应摄入优质蛋白质 9g（相当于牛奶 300ml 或鸡蛋 2 个或瘦肉 50g）。我国因摄入植物性食品较多，RNI 推荐在中期应每日增加蛋白质 15g，相当于干黄豆 40g 或豆腐 200g 或豆干 75g，后期以增加 20g 为宜。

无机盐：钙，铁，锌，碘。

维生素：VA，V_D，V_{B1}、B₂、PP，叶酸，Vc，VB₆ 和 VB₁₂。

3、孕妇的合理膳食：

1) 早期膳食（1-3 月）：此期胎儿生长发育缓慢，平均增加 1g/d，孕妇膳食中热能及各种营养素的需要量可与孕前基本相同。宜清淡易消化少吃多餐。

2) 中末期膳食：第二阶段胎儿生长较快，平均 10g/d，各种营养素及热能需要随增加；第三阶段更快，其中又以 32-38 周更快（约 30g/d），母体也开始在体内贮备蛋白质、脂肪、钙、铁等多种营养素，以备分娩及泌乳的需要。特别是后 3 月，要提供优质蛋白质和富钙、铁的食物。

二、乳母的营养需要与合理膳食：

母乳是婴儿生长发育最理想的食品，产后有条件哺乳的母亲，应力争母乳喂养，保证婴儿健康成长。乳母膳食直接影响乳汁的质和量。乳母膳食中某些营养素供给不足，首先动用母体的营养贮备稳定乳汁成分。乳母营养继续不足将导致母体营养缺乏，乳汁分泌量也随之下落，在哺乳期中应重视乳母的合理营养，保证母婴健康。

1、热能：授乳期妇女基础代谢增加 10%-20%，平均约增加 250-300kcal/d。通常每产生 100ml 奶耗 90kcal 热量，按每日分泌 850ml 计，则需多耗 765kcal 热能。

2、**蛋白质**：母乳蛋白质平均含量为 1.2%，按每日分泌 850ml 乳计算约需 10g 高生物价优质蛋白质，膳食蛋白质转变为乳汁蛋白质时转变率 70%，植物性蛋白质食品较多则更低。我国建议乳母蛋白质 RNI 较成年女子多 20g。

3、**脂肪**：膳食中脂肪低于 1g/kg 体重时泌乳量下降，乳中脂肪量也降低，乳脂肪酸种类与膳食有关，膳食中脂肪类所含必需脂肪酸多时，乳汁中相应也多。

4、**无机盐**：钙，铁和铜。

5、**维生素**：VA 可少量通过乳腺，如食物富含 V_A 则乳汁中 V_A 增加，最高可达 250IU%。水溶性维生素大多能自由通过乳腺从乳汁中分泌，也能自我调节，达饱和后乳汁中含量不会继续增加，乳母 V_{B1} 、 B_2 、PP 分别为 1.8、1.7 和 18mg/d，Vc 为 130mg/d。

6、**水分**：摄入不足直接影响乳汁分泌量，除每日多饮水外，还应摄入一定量的骨头汤、肉汤、菜汤和粥等。

乳母的合理营养就是选用营养价值较高的食品，调配成平衡膳食。为保证母婴健康，每天可多餐 4-5 餐，特别注意经常供一些催乳的汤类如鸡、鸭、鱼、肉汤，豆类及豆制品，花生仁熬汤，还可加入川芎、当归、木通、王不留行等各 9g 加猪蹄炖汤。

三、婴幼儿的营养要求：

营养是维持生命与生长发育的物质基础，婴幼儿生长发育迅速，是人一生中身心健康发展的重要时期，需要大量的营养素，营养与热能的供给合宜与否，对体力、智力的发育有直接明显的作用。但婴幼儿各种生理机能尚未发育成熟，消化吸收功能较差，故对食物的消化吸收及排泄均有一定限制。所以，婴幼儿膳食有一定特殊要求，食物供给不仅要保证营养需要，且要适合婴幼儿的生理特点，合理喂养。

1、婴幼儿生理特点：

1) **小儿生长发育特点**：生长发育包括整个身体器官形态上的增长、细胞组织的成熟和生理功能的完善等。小儿生长发育迅速，新陈代谢旺盛，不同年龄按一定规律分阶段进行：胎儿期（怀孕-出生，约 280d）；新生儿期（出生至 1 个月）；婴儿（满月-周岁）；幼儿期（1-3 岁）；学龄前（4-6 岁）；学龄期（7-12 岁）。

体重：半岁前体重=出生时体重+月龄*0.6。半岁后体重=出生时体重+月龄*0.5。
1 岁后体重=年龄*2+8。12 岁后为青春发育期，体重增加较快，不按上试计算。

身长：是从头到足的垂直长度，反映骨骼发育的一个重要指标。

头围：是眉弓上方最突出处经枕后结节绕头一周的长度，反映脑及颅骨发育状态。

胸围：与胸部骨骼、肌肉及肺的发育有关。

牙齿：6 个月左右出牙，2 岁内小儿乳齿数=月龄-4~6。

腹壁和皮下脂肪厚度：正常小儿应大于 0.8cm，以腹部脐旁乳头线上以拇指食指相距 3cm 处与皮肤表面成 90 度角，将皮脂层捏起测上缘厚度，一度营养不良 0.8-0.4cm；二度低于 0.4cm；三度消失。

神经精神发育：小儿生长中，神经系统不断发育逐渐成熟。

2) **消化系统特点：**婴儿口腔黏膜柔软，面颊部脂肪发育好，舌短而宽，有助于吸吮。婴儿胃呈水平位，贲门括约肌发育不完善，关闭作用不够强；幽门肌肉发育良好但植物神经调节功能不成熟，易紧闭，吸饱奶后，略受震动或吞咽过多空气就易吐奶。婴儿肠管总长度约为身长的6倍（成人4.5倍），利于食物消化吸收。母乳喂养婴儿（未加辅食）则金黄色糊状，偶尔稀薄略带绿色；牛奶喂养因蛋白质较多，粪便呈中性或碱性反应，为淡黄或土灰色。添加淀粉食品，大便量增加为暗褐色。

2、婴幼儿营养需要：

1) **蛋白质：**以占摄入总能量的15%为宜。初生~1岁蛋白质2-4g/kg体重（母乳2g/kg；牛乳3.5g/kg；部分或全部代乳品4g/kg）。

2) **脂肪：**婴幼儿约需4g/d/kg体重，约占总能量的30%-35%为宜。1-6岁3g/d/kg。

3) **碳水物：**一般占50%-55%为宜。4个月±的婴儿能较好地消化淀粉食品，早期添加适量淀粉可刺激唾液淀粉酶分泌。充足的碳水物对保证体内蛋白质很重要，婴儿10-12g/d/kg体重，2岁以上约10g/d/kg体重。

4) **热能：**出生后至第一周60；2-3周100；2-6个月110-120；1-3岁100；4-6岁90kcal/d/kg。生后头几个月能量的1/4-1/3用于生长发育。要使三大热源质之间保持合理比例，保证蛋白质需要时，要注意碳水物及脂肪等主要产能营养素的供给，后者不足使蛋白质利用率降低，生长发育迟缓或停止。小儿蛋白质、脂肪和碳水物供给量在热能供给适宜的前提下，按热能计算：蛋白质15%、脂肪30%-35%、碳水物50%-55%。

5) **维生素：**膳食中应特别注意VA、VD、V_{B1}、B₂、PP、Vc的供给。

6) **无机盐：**极重要又较易缺乏的有钙、铁、碘、锌、铜等。

7) **水分：**需要量取决于热能的需要，并与饮食的质和量、肾脏浓缩功能等有关。小儿年龄越小，需水量越大；进食量大、摄入蛋白质、无机盐多者需要量增加。婴儿需水约150ml/d/kg；1-3岁120ml；4-6岁100ml/d/kg体重。

3、婴幼儿喂养：

1) **婴儿喂养：**通常分为母乳喂养、混合喂养和人工喂养。

母乳喂养：健康母亲的乳汁是婴儿最佳的营养品，可供婴儿食用4个月不会出现营养不良，并有以下几方面的优点：母乳营养成分最适合婴儿需要，并能随婴儿成长改变其成分质量。母乳蛋白质、脂肪和糖比例适宜，易消化吸收，其乳白蛋白约占蛋白总量2/3，在胃内形成细软凝块易消化，且母乳中必需AA含量与组成优于牛乳。母乳中亚油酸高，约占脂肪酸组成的12.8%，并有较多的脂肪酶，脂肪颗粒小易消化吸收。母乳中乳糖高约7.09%，易被婴儿吸收，且可增强钙镁等多种矿物质的吸收，乳糖可促进肠内生成乳酸杆菌，抑制大肠杆菌，利于大脑发育。母乳中Ca/P2:1适宜，

易吸收。母乳可增强婴儿抗病能力：初乳中含大量分泌型 IgA 抗体，在肠道内不被消化，附在肠黏膜表面，抵御感染和过敏源的侵入，增强新生儿抗病力；成熟乳中含特异性抗体，具有抗胃肠道感染和抗病毒活性的作用。母乳中溶菌酶和吞噬细胞具有抗感染的作用，不易发生胃肠道疾病。母乳中牛磺酸含量>>牛乳，利于婴儿生长发育，特别是大脑的生长发育。

混合喂养和人工喂养：凡不能用母乳喂养，以牛、羊奶或植物性代乳品喂养婴儿的称人工喂养，必需营养成分和能量尽可能与母乳相似，易消化吸收，清洁卫生无菌。若母乳与牛乳等同时喂养的称混合喂养。牛奶是人工喂养中应用最普遍的，与母乳所供 O 大致相等，但营养成分差异大：Pro 达 3.5%，且以酪蛋白为主，在胃中形成较大的凝块不易消化。脂肪量与人奶相似，但亚油酸低，挥发性脂酸多，脂肪球较大，刺激肠胃道，难以消化吸收。乳糖低。无机盐含量偏高，Ca/P 不适宜，不利于钙的吸收。牛奶被污染的机会多，需煮沸消毒。牛奶喂养 3-4 个月婴儿需稀释降低蛋白质和无机盐，加 5-8%糖类，使 O 接近人乳，成为良好的代乳品。全脂奶粉可为婴儿提供所需营养素，是较好的婴儿主食品，稀释到牛奶的浓度营养成分与鲜乳同，但在加工中热敏性物质 VB、Vc、赖氨酸等可有损失，长期食用全脂奶粉的婴儿应注意补充这些营养素。豆浆 Pro 的营养价值低于牛奶，但取材方便，价格便宜，其它代乳品如鸡蛋米粉等可因地制宜。

辅助食品及断奶食品：无论用人乳、牛乳或代乳品喂养，随婴儿发育将逐渐不能满足婴儿正常生长发育的需要，需及时增加各种辅食以弥补奶类的不足。添加时无论品种和数量都必需由少到多，循序渐进，并随时观察婴儿的消化适应情况，

原则有四：婴儿身体健康、消化正常，结合月龄适时添加。

一种辅食应少量开始，适应后逐渐增加，不能勉强。

每次只能添加 1 种，习惯后再加。

最好在喂奶前婴儿有高度饥饿感时较易接受。

添加顺序：Vc、V₀ 含量较多的食品首先补充。其次是含铁丰富的食物。含淀粉丰富的食物如稀粥等半岁后可添加，7-8 月可喂烤馒头片、面包片。蛋白质丰富的食物鱼肉、肉末、豆腐和碎菜等 8 个月后逐渐添加。

2) 幼儿膳食 (1-3 岁)：

优先保证富蛋白质、维生素、无机盐等保护性食品：牛奶是首选食品，每日牛奶 250-500g；瘦肉类（畜禽鱼兔）25-50g，鸡蛋 1 个；动物肝或血液 1-3 次/周；常吃豆腐或豆干；动物蛋白质占总蛋白质量的 1/3 以上（或动物及豆类蛋白占 1/2 以上）。VA、Vc、Fe、Ca 的摄入：多食黄绿色蔬菜，有条件的摄入鲜水果。

适量产能食品：碳水物及油脂。谷粮除供给能量外，还有蛋白质、B1、PP、Ca、Fe 等。油脂供能量、脂溶性维生素及必需脂肪酸，益于调味，不宜过多。

注意烹调方法：既保证营养，又要色香味美，多样化，要细软煮烂。

3) 三岁以上正常幼儿(4-6岁)：可逐渐由软食过渡到普食，饮食品种及烹制方法不必限制太严，每日三餐外，可加餐1次，牛奶仍是4岁以上幼儿首选食品，每日至少250g，蛋半个到1个，瘦肉50-75g，动物肝脏或血液100-125g/周，豆制品50-75g，蔬菜250g左右，以保证蛋白质、V的需要。

四、学龄儿童和青少年的营养要求：

1、学龄儿童的营养与膳食：

7-12岁学龄儿童活泼好动，大脑活动量激增，应保证能量供给量充足，应为2000-2200kcal/d，据我国学龄儿童实际情况，一日三餐在能量分配上也有问题，应在上午加课间餐，约占总能量的10%，则早餐可降为25%、午餐35%、晚餐30%。应有一定数量的动物及豆类食品及新鲜蔬菜水果，按供给标准注意Ca、Fe、Zn、VA、B1、B2、VC丰富的食品。

2、青少年的营养与膳食：

热能需求相对成人高，蛋白质热比最好达13%-15%，由于体重、身高增加加速，Ca、Fe等供应要充足，Zn、I、Vit等均与组织生长有关，一日主食应包括：谷类400-600g，瘦肉类100g，鸡蛋1-2个，大豆制品适量，蔬菜500-700g，烹调用油30-50g。膳食安排基本与成人同，早、午、晚餐分别为30：35-40：30-35。

1) 合理的膳食构成：在热能供给充分的前提下，注意保证Pro的摄入量和提高利用率。主副食搭配，充分发挥Pro的互补作用。

2) 注意保证富含Ca、Fe及VA、VB2、Vc摄入：应设法摄食鲜牛奶(富Ca、Pro、VA、VB2)，并经常供给黄绿红色蔬菜，以保证各种V及无机盐供给。

3) 定期更换食谱，力争膳食多样化：粗细搭配、干稀适度。

4) 培养良好的饮食习惯：定时定量，不乱吃零食，不偏食、不暴饮暴食。

3、大学生的营养与膳食：

处于生长发育的最后阶段，营养供给也十分重要，近年一些高校膳食调查发现大学生的膳食结构不合理，一些营养素VA、VB2明显不足，优质Pro比例偏低，部分女生热能达不到应有水平，部分学生脂肪摄入过高，高年级学生不重视早餐甚至有不吃早餐的习惯，这些都大大影响了学生的健康状况和全面发展。要提高学生素质，需要一面向大学生宣传普及营养学知识，另一方面大力改进膳食管理，并大力向学生宣传早餐的重要性，提供可供迅速加以利用的糖。

五、老年营养要求：

衰老：机体细胞及器官随年龄增加而变化的过程，医学上称之为生理性老化(衰老)，影响生理性老化进程的主要因素是遗传基因。

早衰：受各种因素影响而加速老化，医学上称为病理性老化（早衰），影响病理性老化进程的是环境因素，而环境因素对人寿命的影响是相当大的，其中营养又是一个重要方面。

1、衰老机制简介：

1) **残渣理论**：将细胞功能的丧失归咎于细胞中废物积累的增加。Wueff 推论随年龄增长躯体 DNA 突变堆积，造成 RNA 缺陷，导致合成 RNA 合成酶类降低，而细胞的生成有赖于这些功能性酶类。

2) **磨损撕裂学说**：认为同细胞的化学及机械损耗有关，如核酸（DNA、RNA）合成中的误差导致 Pro 的改变，为细胞死亡奠定了基础。

3) **躯体突变学说**：人机体细胞停止活动了。

4) **自体免疫论**：认为通常只攻击细菌及外来细胞的抗体开始进攻和消灭正常人体细胞。机体免疫力随年龄增长而下降，但自身免疫功能即机体自身的抗原并在自身所产生的抗体却随年龄的增加而增加，Pro、Q 不足能降低体液与细胞的免疫反应，包括自身免疫反应而缩短寿命。

5) **交叉连接学说**：认为胶原分子因自由基交叉连接而固定了。机体在一生中胶原既不更新也不被取代。

6) **脂质过氧化理论**：认为细胞膜中脂类的氧化破坏了它们的完整性，结果使细胞受损，积累了很多脂褐质微粒。另据推测，随人的衰老，细胞会将脱氧核糖核酸形成有缺陷的核糖核酸，不健全的核酸再形成不健全的酶而无法发挥正常的细胞功能。

2、**老年人生理特点**：据生长发育特点人一生可分为几个不同的时期，专家认为人的生命过程，40 岁是分界线，40 岁前是发育成熟期，身体和经历都日趋旺盛；40-50 岁身体形态和功能逐渐出现衰老现象。一般认为 45-65 岁为初老期，65 岁上为老年期。随年龄增长，在形态和机能方面均有一系列改变。

1) **细胞和构成物质的丧失**：人体老化过程中，体细胞数目有下降趋势，老年人组织再生能力相对低，功能性实质细胞不断降低，功能降低。

2) **细胞代谢的减慢**：随年龄增长，细胞代谢下降，降低了器官（系统）功能，细胞对营养物质的吸取下降。据报告，老人白细胞内 Vc 水平与同一膳食 Vc 含量的青年人相比，要每日多 80mg，才能取得一致的浓度，说明老年人吸取能力低。

3) **老年机体代谢的改变**：通过氧消耗的测定和按单位体表面积计算，基础代谢方面，90 岁比 30 岁降低约 20%。对 G 的氧化能力下降。对脂肪的合成、分解及排泄几个方面都下降，而代谢性不活跃的脂肪成分随年龄增长而增加，体脂占总体重的比 65/20 岁：男性 11% 30%，女性由 33% 45%。人体中含量最多的水分随年龄增加而下降。

所以各脏器组织所需营养物质的补给、废物的排除均受一定影响，免疫力下降，易感染疾病。随年龄增长，胃肠蠕动减慢、消化液和酶分泌降低、结缔组织老化、胶

原僵化、牙齿缺损、听觉、味觉、嗅觉降低，身高、体重下降等，而血清总脂质、中性脂肪及胆固醇升高。

老年期代谢特点主要表现在组织蛋白质以分解代谢占优势，易出现负氮平衡，代谢脂肪的能力下降，糖类代谢力下降，重要的无机盐、V在体内含量降低等。所以老年人应在生活、工作和饮食营养等方面结合生理改变的特点作相应的调整。

3、老年期营养需要：

1) **能量**：BMR比整个青壮年期降低10%-15%；体力活动逐渐降低，能量消耗下降，一般认为50-60岁减少10%、61-70岁减少20%、71岁以上减少30%。

2) **蛋白质**：老年人对食物蛋白质利用率下降，所以对蛋白质的需要量应比正常成人略高，特别应保证生理价值高的优质蛋白质。注意食用易于消化的Pro食品。

3) **糖类**：老年人对葡萄糖耐受差，糖类过多易发生糖尿病及诱发糖源性高脂血症，所以，老人对糖类供给要适宜，使之约占总热能的60%-65%为宜。果糖对老年人最为适宜，因其在机体内易被利用，又可经氨基化和转氨基作用合成AA，再者，果糖在体内转变为脂肪的可能性比葡萄糖小，对老年人较为有利。所以，老人膳食中碳水物可包括较多的果糖；膳食中应有适量的粗粮、水果和蔬菜以提供膳食纤维。

4) **脂肪**：老人血清总脂、甘油三酯及胆固醇均较青壮年为高，高胆固醇血症和高甘油三酯血症是动脉粥样硬化的因素，老人不宜过多进食脂肪，尤其动物性脂肪。一般占20%-25%，约1g/kg体重可满足需要，以豆油、芝麻油、花生油与动物油脂混用。

5) **Ca和VD**：老年人体内脏器功能衰退，钙的吸收、利用和储存能力降低。

6) **Fe**：老人造血机能也下降，血中血红蛋白也下降，老年性贫血较为常见，且老人对铁的吸收率也比一般成人差，所以老人应吃富含易被吸收铁的食物。

7) **维生素**：因机体老化的一些表现与某些维生素缺乏症近似，如上皮组织干燥、增生、过度角化、机体代谢及氧化过程减弱等，而老人由于牙齿脱落咀嚼不好，胃肠道消化功能减退等，使蔬果食用量受限，或烹调过烂至维生素缺乏。所以老人膳食中应多含新鲜有色的叶菜或各种水果，食用一些粗粮，鱼、豆和瘦肉。

8) **水分**：老人结肠直肠的肌肉易于萎缩，排便能力较差，避免暴饮暴食。烹调方面，因牙齿脱落、咀嚼功能差，各种消化酶分泌都下降，食物应切碎煮烂或选较柔软的食物，少吃油炸或过于油腻的食品。随年龄增长肝脏合成糖原的能力下降，糖原储备较少，对低血糖耐受力较青年人差易感饥饿。在膳食制度上应少吃多餐或在主餐之间加一次点心或睡前、起床后加一些易消化的食物。

前不久，WHO营养专家小组对老年人饮食营养提出了7个方面的新标准：脂肪占15-30%（其中饱和0-10%、多不饱和3-7%）；蛋白质10-15%；游离糖（GF）<10%食物总量；膳食纤维16-24g；食盐<6g；食物胆固醇<300mg。

六、特殊环境条件下人群的食品营养要求：

1、高温环境条件下人群的食品营养要求：

高温环境：通常指寒、温带地区的气温或生产场所温度 >32 或炎热地区气温 >35 或气温 30 而相对湿度 $>80\%$ 的工作场所。高温环境中人体可出现一定的生理功能变化如体温调节、水盐代谢、消化和循环等方面生理功能的改变，引起机体内许多物质代谢的改变，特别是大量出汗与机体过热，可使钾钠大量丢失，无机盐代谢紊乱和血清钾浓度下降，水溶性 V 也大量从体内散失。由于机体过热，Pro 分解加速，消化液分泌下降，胃蠕动下降、消化功能下降。

1) **水和无机盐：**高温环境中，机体为散发热量而大量出汗，每天出汗量达 3-5L，汗液中 99%为水，0.3%为无机盐 (Na 占 55-65%、K20-40%、Ca20%、Mg10%、Fe5%)，还有少量氨基酸，如不及时补充水和无机盐就会中暑。

高温作业者应及时按出汗量饮水 (少量多次)，在膳食或饮料中应补充食盐、补充 KCl。要吃富钾的豆类，考虑到汗液可损失多种无机盐，不能仅补充 NaCl，有建议采用混合盐片 (Na、K、Ca、Mg、Cl、S04、P04、柠檬酸盐、乳酸盐和碳酸氢钾等)。

2) **蛋白质：**高温环境下生活、作业人员汗氮、尿 N 和粪 N 排泄均增加，应增加蛋白质供应量，建议为 90-120g。

3) **维生素：**在各种 V 中，汗液、尿液排出水溶性 V 较多，首推 Vc，其次 B1、B2。对接触钢水的人员应适当增加 VA 供给量 (可达 5000IU/d)。高温工作者应多食蔬菜。

4) **能量：**两个因素影响高温环境中的能量代谢。一方面高温环境对能量代谢特别是基础代谢可发生影响；另一方面，体力劳动的强度也影响能量需要。通过 22、37 两种环境中比较从事各项强度劳动 1h 的热能消耗，认为在高温环境中热能需要可增加 10%-40%，考虑到高温环境中人们的食欲较差，增加过多的热能存在困难，以 10%为宜。

2、低温条件下的营养要求：

1) **热能需要量：**寒冷地区人体总热能需要量较温带同等劳动强度者为高，具体可因寒冷程度、防寒保温情况和体力活动的强度而不同。基础代谢在寒冷条件下可升高 10%-15%。体温放散加速。防寒服装增加体力负荷。低温引起的汗颤和一些不经意的动作造成能量需要量增加。寒冷刺激可洒甲状腺功能提高，甲状腺素分泌增加，使体内物质氧化所释放的能量不能以 ATP 形式存在，以热的形式散发。低温下组织内 TCA 循环和与呼吸链有关的酶类的活力增加，机体氧化产热能力增加等。所以在寒冷情况下，高者可达 5500-6000kcal (一般 3400kcal)。

2) **对生热营养素的需要量：**一般认为脂肪占总能量的 35%-40%为宜。在低温条件下，大量增加膳食中脂肪含量时，还需注意碳水物含量，尚未适应寒冷气候的人，如膳食中脂肪大量增加，热能代谢将发生显著改变，能量代谢由碳水物型到脂肪型，体内有关的酶系统也发生全面改变，所以注意膳食中碳水物供给量 (占总 Q 的 45-50%为宜)。寒冷地区 Pro 供应量也应适当增加，一般认为占 Q 的 13%-15%为宜，更重要的是应保

持合理的必需 AA 构成比例，特别是蛋氨酸在代谢适应过程中起主要作用，可通过甲基转移作用提供一系列寒冷适应过程所必需的甲基。

3) **对维生素的需要**：寒冷地区营养调查表明，低温使人对 V_A 、D、B₁、B₂、C、PP 需要增加。

3、高原地区的营养要求：

高原地区的特点是低气压、缺氧、寒冷、干燥和紫外线强。其中缺氧是影响身体健康和营养膳食的主要因素。人对高原的适应有两种不同的情况：一为急性适应，另一为逐步持久的适应。未经适应的人，在高原地区发生的高原反应（急性高山适应不全症）主要是由于缺氧造成，低氧使血液供氧不足引起各组织缺氧，呼吸加速，厌食、恶心呕吐、细胞中 ATP 合成下降。缺氧可致肺动脉压升高，并由于呼吸加速引起电解质代谢紊乱，可发生肺水肿，全身水肿，导致高原性心脏病。在高原环境下生活一段时间后大多数人能适应缺氧环境，这种适应叫住高原习服。

1) **能量需要增加**：人对高原地区的反应，首先是为了从低氧空气中取得更多的氧而提高机体的呼吸量，必然呼出过量的 CO_2 ，影响机体维持正常的酸碱平衡。机体营养代谢变化，热能需要高于平原工作者。高原适应 5d 后，对能量需要比海平面提高 3%-5%，9d 后增加 17%-35%，重体力劳动增加幅度更大。

2) **高原环境下各种营养素的需要量**：三大生热营养素中，碳水化合物分子中含氧最多，氧化生热消耗机体的氧最少，能最灵敏地适应高原代谢变化。高原缺氧情况下，机体利用脂肪的能力仍保持相当程度，有较高的脂肪消化利用率，一般脂肪占 10%-20%。在高原缺氧适应过程中，机体需摄入足量优质蛋白质以提高红细胞和血红蛋白的数量，增加单位体积和血液的氧饱和度，一些 AA 如谷、酪、赖氨酸对机体适应缺氧环境有积极作用。但因 Pro 氧化耗氧最多，蛋白质占 10%为宜。

3) **维生素**：应较多地摄入 V_A 、C、B₁、B₆、PP（正常量的 5 倍）。

4) **无机盐及水**：初登高原者，体内排水较多，尿量增加，这是正常的适应性反应，还要适当降低食盐摄入量，有助于预防急性高山反应。在高原缺氧初期，骨髓生成较多红细胞，应补充铁以提高机体适应能力。

4、运动条件下人群的食品营养要求：

1) **运动对人体生理的影响**：运动员在训练和比赛时的生理变化主要因肌肉活动量大而引起。肌肉在活动时能量来源主要靠糖及脂肪的氧化分解，糖易氧化，耗氧量比脂肪少，代谢物 CO_2 和水，对体液 pH 影响小。在运动开始和大强度运动时，糖代谢所占比例较高，而运动强度小或糖原贮备大量消化后，脂肪氧化的比例增加。

运动员体内贮备的糖约 375-475g，但血糖仅维持 2min 快速跑，维持血糖浓度主要靠肝糖原和肌糖原的降解，故体内的糖原贮备是影响运动员耐久力的重要因素。这些糖贮备大约可供给持续 90-180min 的运动。参加运动使机体代谢增加， O_2 消耗增加，并短时大量出汗，机体对氮的排出明显增加，水分、无机盐、水溶性 V 的丢失比正常

人多。运动员在热和体力运动两种应激同时存在时处于失水、失盐状态，此时表现为体温升高、脉率加快、心血输出量下降，肌力减弱并疲劳。

2) 运动员的营养要求：适当的糖类，最好是易消化的降解淀粉，既快速供能又因渗透压小不致使人感到口渴。运动员排泄 1L 汗水约耗 600kcal O，所以在运动现场供应运动员的饮料应有 150g 低聚糖/L。中链甘油三酯可被胰脂酶迅速水解，形成中链脂肪酸可被肠腔迅速完全吸收，经门静脉到达肝脏，氧化释放出大量热能。蛋白质供应对运动员也很重要，膳食中 Pro 数量降低常使运动成绩显著降低，运动员在大运动训练和肌肉增长阶段需要较多的 Pro，一定要供高生物价的优质蛋白质。维生素和无机盐：对多数运动项目来说，运动员需较多的维生素和无机盐，各类运动项目对营养有不同要求。田径有 40 多个项目：

短跑运动员不仅要速度快而且灵敏度高，膳食应高糖、高蛋白质和足够的磷（跳高、跳远基本上同短跑）。

投掷运动员应摄入比短跑运动员更多的脂肪、蛋白质和糖类。

马拉松、长跑和竞走运动员：较高的糖、VB1、C、K、Ca、Mg，适当摄入脂和蛋白质。

球类运动员应具较高的体力、速度、耐力和灵敏度，应供丰富糖、蛋白质、VB1、Vc 和磷，比赛中应提供含电解质和维生素的饮料。

举重、摔交和柔道耗能量较多，要求糖、蛋白质、脂肪都有充分的供应，并注意 K、Na 和 Ca 的补充。

体操和技巧运动员要求高度的速率、协调和灵敏，所以需发热量高、蛋白质和 VB1、Vc、钙和磷充足的食物，限制脂肪的摄入。

游泳运动员要求速度、力量、灵敏和耐力，且水中机体散热较多，应供足够的生热营养素和 VB1、Vc 和磷等。

射击和击剑项目对视力要求特高，提高 VA 十分重要。

登山运动员在高山缺氧环境下进行，食物应以碳水物为主，辅以适量蛋白质，VC 供应要充足。

滑雪运动员在寒冷地区进行，食物应有足够的糖、脂及一定数量的 VB1、磷及食盐。

5、飞行员和驾驶员的营养要求：

思想高度集中，神经紧张，基础代谢增加，血中、尿中许多维生素含量都显著下降，所以应增加热量、脂肪，VA、B1、B2、C 和 PP。

6、放射线核技术工作者的营养要求：

放射线会引起机体代谢紊乱，严重时还会引起一系列病理和生理变化，如蛋白质分解加剧，负氮平衡，尿 N 增加。在照射后 1 周，尿中 AA 排出量明显增加，16d 时达

最高峰，高蛋白质膳食有防止辐射损伤的效果，所以核技术工作人员应补充足够的优质蛋白质、 V_{B1} 、 B_6 、 B_{11} 和 V_{pp} 对预防和降低辐射损伤有较好的效果。

7、接触有毒物质作业人员的营养要求：

膳食补充的主要原则：首先满足机体正常合理的营养要求（数量足、质量优），通过合理营养需要的满足来增强机体对外界有害因素的抵抗力；其次是据各种有毒物质的特殊作用，给予特殊的营养补充。一般应给予保护肝脏的食物，如优良 Pro 和易吸收的碳水物并补充各种维生素，以增强肝脏解毒能力和保护肝脏的正常结构和功能。

1、铅作业人员的营养：

进入人体的途径主要是消化道和呼吸道，引起慢性/急性中毒。

1) V_c ：对预防铅中毒有较好效果，一是补充损失的 V_c ，另一是 V_c 与铅结合形成溶解度较低的抗坏血酸铅盐，降低铅的吸收，可减轻铅在体内吸收。

2) Ca/P 比与酸碱食品：铅在体内代谢情况与钙相似，当机体体液反应趋向酸性时， Pb 形成 $PbHPO_4$ ，反之则形成 $Pb_3(PO_4)_2$ ，前者在水中溶解度是后者的 100 倍，故主要在血液中出现，后者则主要在骨骼中沉积。急性铅中毒期应供多钙少磷的碱性食品，使铅以磷酸铅形式暂时沉积在骨骼中，待急性期过后，改用低钙多磷或正常磷的成酸性膳食为主，使骨中铅以 $PbHPO_4$ 的形式溶出排出体外。

3) 蛋白质：一方面要供足够的蛋白质（14%-15%），另一方面要重视蛋白质的质，多摄入蛋、胱氨酸可减轻体重降低症状，蛋氨酸和 V_c 还有促进红细胞生成作用，但应考虑到蛋白质中有较多的 S 、 P ，最终代谢产物为酸性，是酸性食品。

4) 脂肪可促进铅在小肠中的吸收，故铅作业人员保健餐中脂肪量不宜过多。

5) 果胶：可使肠道中铅沉淀，降低铅的吸收，所以可多吃含果胶的水果，但水果、蔬菜皆为成碱性食品。

6) VA 、 B_2 、 B_{11} 、 B_{12} ：在预防铅中毒方面均有一定作用。

综上：品质优良充裕的蛋白质，额外补充 V_c 125-150mg，其次有控制地食用少钙多磷的成酸食品（1:8），最好与正常膳食、高钙高磷膳食或高钙少磷膳食交替使用；适量饮牛奶，多吃富果胶的水果，每天补充 V_A 1000-2400IU（或胡萝卜素 2-3mg），多食富 VB_1 食物（改善神经症状）。

2、苯作业人员的营养和膳食：

1) 蛋白质和脂肪：蛋白质对预防苯中毒有一定意义，当蛋白质不足时，高脂肪可增强机体对苯的易感性。苯为脂溶性，所以膳食中脂肪过多可促进苯的吸收，但动物试验苯中毒家兔血中谷胱甘肽含量比喂以低脂饲料稳定，所以脂肪营养与苯中毒关系难以肯定。

2) 维生素：摄入苯的豚鼠摄入大量 V_c 可缩短其出血时间和凝血时间，额外补充 120mg V_c /d。 V_k 对治疗苯中毒有一定疗效，对苯中毒时的氧化还原过程恢复有显著促

进作用。B1、B2、PP 对治疗苯中毒都有良好效果。

3、磷作业人员的营养：

1) VC、B1、B2：磷接触人员易缺 Vc，牙龈易出血，由于 Vc 可促进磷在体内氧化，每日应补充 Vc150mg；B1、B2 耗量同样增加，应分别补充 4、1.5mg。

2) 蛋白质：应摄入营养价值较高的蛋白质，每日至少应供 90g，膳食中还要有丰富的碳水物，脂肪应较少，以更好地保护肝脏。

4、农药作业人员的营养：

生产使用农药的人员都会受农药的危害。常用农药是有机氯和有机磷，在进入体内后可长期蓄积，损害中枢神经系统和肝肾实质器官。酪蛋白高的膳食可缓解农药造成的危害，接触农药者每日应补充 Vc150mg。

5、汞：

毒害表现在中枢神经系统和肾脏受损，接触汞人员应补充优良蛋白质，其中胱氨酸的巯基可与 Hg 结合排出体外。果胶物质可与 Hg 结合，加速其排泄。硒和 VE 可缓解 Hg 中毒的作用。