

第五章 小儿营养与喂养

ER 第五章 PPT

第一节 儿童能量与营养素的需要

营养是儿童生长发育及维持身体健康的物质基础。儿童尤其婴幼儿期是后生长发育最快的时期，需要营养素相对较多，但胃、肠、肝、胰等脏器功能未完全成熟，消化能力弱，营养不当、不足与过量都容易致病。

一、能量需要

能量是保证小儿健康生长发育与活动的前提。人体所需的能量来源于三大营养素，即蛋白质(protein)、脂肪(fat)和碳水化合物(carbohydrate)，儿童能量需要用于5个方面：

1. 基础代谢率 是指在清醒、安静、空腹的状态下，在 20℃~25℃环境中，维持生命最基本的生理活动所需要的能量。由于儿童基础代谢旺盛，此项需要量较成人高，婴儿基础代谢需要占总能量的 50%~60%，约为 230kJ/kg.d (55kcal/kg.d)，随年龄增长而逐渐减少。

2. 食物的特殊动力作用 人体摄取食物而引起的机体能量代谢的额外增多，称为食物的特殊动力作用。三大产能营养素中以蛋白质的特殊动力作用最大，可使代谢增加 30%。婴儿摄入的食物中的蛋白质含量较高，其能量约占总能量的 7%~8%。采用混合膳食的年长儿约占总能量的 5%。

3. 生长发育所需 生长发育消耗的能量为儿童时期所特需。需要量与儿童的生长速度成正比。婴儿期生长发育最快，这部分所需要的能量最多，占总能量的 20%~25%。若供给不足，则生长发育迟缓甚至停滞。

4. 活动需要 需要能量与其活动量大小及活动持续时间有关，约占总能量 15%~25%。

5. 排泄损失 指摄入的食物不能完全被消化吸收，随粪便排出体外而损失的部分。一般在 10%以内，如果有腹泻等消化系统疾病时可以增加。

儿童总需要能量为以上五方面能量的总和。年龄越小，生长发育越快，需要能量越多，随着年龄的增长，单位体重所需能量逐渐减少，一般常用简单算法：婴儿期每日约需 460kJ/kg (110kcal/kg)，以后每增长 3 岁每日约减少

42kJ/kg (10kcal/kg) , 到 15 岁时约达成人需要量每日 200~250kJ/kg (50~60kcal/kg) 。

二、营养素需要

(一) 产能营养素

1. 蛋白质 不仅是能量的来源, 更是构成机体的主要原料, 并且是酶、激素和抗体等不可缺少的成分。在儿童时期蛋白质还要满足生长发育的需要。每日需要的蛋白质婴儿 3~3.5g/kg, 儿童 2~2.5g/kg, 成人 1.5g/kg。食物中乳、蛋、肉、鱼和豆类等蛋白质含量丰富, 所含的必需氨基酸较完全, 其生物学价值高。

2. 脂肪 是能量的重要来源, 并为脂溶性维生素 A、D、E、K 的携带者。每日需要的脂肪婴儿 4~6g/kg, 儿童 3g/kg, 成人 1~1.5g/kg, 食物中乳类、肥肉、蛋黄、植物油等均含丰富的脂肪。

3. 碳水化合物 是最主要、最经济的能量来源, 每日需要的碳水化合物婴儿约 12g/kg, 儿童 8~10g/kg, 成人 4~6g/kg。食物中乳类、谷类、水果、豆类和蔬菜等均含有碳水化合物。

婴儿每日膳食中总能量的分配为: 蛋白质 10%~15%、脂肪 30%~35%、碳水化合物 50%~60%。

(二) 非产能营养素

1. 维生素 维生素不能产生能量, 但它们是维持机体正常生命活动所必需的营养素。维生素可分为脂溶性 (维生素 A、D、E、K) 和水溶性 (维生素 B 族、维生素 C 等) 两大类。脂溶性维生素溶解于脂肪及脂肪溶剂, 可储存于体内, 故不需要每日供给, 过量有毒性, 此类维生素的缺乏症发展缓慢。水溶性维生素溶于水, 过剩部分从肾脏排泄, 不储存于体内, 过量无毒性, 必须每日供给, 这类维生素的缺乏症发展迅速。

2. 矿物质 已发现人体内有 20 余种必需的无机元素, 占体重的 4%~5%。

(1) 常量元素: 每日需要量都在 100mg 以上的称为常量元素 (每日>5g 的有钙、磷、镁、钠、氯、钾、和硫 7 种)。其中钙与磷为构成骨骼和牙齿的主要成分。钠和氯在维持机体酸碱平衡与渗透压方面起重要作用。钾对维持心律、细胞内渗透压、水平衡以及神经传导、肌肉收缩等生理功能起重要作用。

(2) 微量元素：每日需通过食物摄入，体内含量很少，有一定生理功能的称为微量元素（占体重 0.01%以下，如铁、铜、锌、碘等）。铁为构成血红蛋白的主要成分。铜协助铁的转运，参与神经髓鞘的形成等。锌参与人体 50 余种酶的合成，对儿童的生长发育起重要作用。碘主要用于制造甲状腺素，碘长期摄入不足引起甲状腺功能低下，使儿童滞迟发育、智力落后。

3. 水 水是人体不可缺乏的物质，是体液的重要组成部分。营养素的输送及代谢的进行、体温调节等过程都需要水的参与才能完成。儿童代谢旺盛，需水量相对较多，年龄越小需水相对越多。婴儿需水每日 150ml/kg，以后每增长 3 岁每日减少 25ml/kg。成人需水每日 40~50ml/kg。

4. 膳食纤维 膳食纤维主要来自植物的细胞壁，为不被小肠酶消化的非淀粉多糖，包括纤维素、半纤维素、木质素、果胶、树胶、海藻多糖等。膳食纤维有吸收水分，促进肠蠕动，软化大便，增加大便体积等功能。婴幼儿可以从谷类、新鲜蔬菜、水果中获得一定量的膳食纤维。年长儿膳食纤维的适宜摄入量为每天 20~35g。

第二节 儿童喂养与膳食安排

儿童生长发育迅速，代谢旺盛，所需要的营养物质相对较多。而婴幼儿消化功能尚不成熟，必须给予合理营养与科学喂养才能既满足儿童的营养需要，又适合儿童的消化功能。

一、婴儿喂养

婴儿喂养的方式包括母乳喂养，部分母乳喂养和人工喂养三种，其中以母乳喂养最为理想。

(一) 母乳喂养

母乳为婴儿的天然食品，经大量研究证实母乳喂养是婴儿（尤其是 6 个月以下的婴儿）最理想的喂养方法。为保障儿童健康，必须大力提倡母乳喂养。

1. 母乳的成分 产后不同时期，乳汁成分有所不同。产后 4 天内分泌的乳汁称为初乳；5~14 天为过渡乳；15 天~9 个月为成熟乳；10 个月以后分泌的乳汁称晚乳。初乳量少而质稠，略带黄色，含蛋白质多而脂肪较少，有丰富的微量元素及免疫物质（锌、SIgA 等）。最适合新生儿需要，故应尽量使新生儿能吃到初乳，每次喂哺量仅 18~45ml，每日 250~300ml。过渡乳含脂肪较高

而蛋白质和无机盐等逐渐减少，量增多至平均每日 500ml。成熟乳每日乳量增至 700~1000ml；晚乳的量和营养成分都逐渐减少。每次喂哺时最初分泌的乳汁及最后分泌的乳汁，成分也相差甚多，初分泌的乳汁含蛋白质高脂肪低，而后分泌的乳汁含蛋白质低脂肪高。人乳与牛乳主要成分比较（见表 5-1）。

表 5-1 人乳与牛乳主要成分比较 (g/L)

	蛋白质	酪蛋白	清蛋白	脂肪	糖	盐类	能量 (kcal/ L)
人乳	12	2.4	9.6	38	68	2.0	680
牛乳	36	30	5	37	46	7.5	660

2. 母乳喂养的优点

(1) 营养价值高：母乳的营养成分最适合婴儿营养需要及胃肠道消化、吸收的能力，从而减少营养不良和消化功能紊乱的危险。母乳所含蛋白质、脂肪、碳水化合物三者比例适当（1:3:6），符合儿童所需。蛋白质总量虽较少，但其中清蛋白多而酪蛋白少，在胃内形成凝块较小易消化吸收。脂肪含不饱和脂肪酸较多，脂肪颗粒小，又含较多解脂酶，有利于消化吸收。乳糖含量多，其中以乙型乳糖为主，它能促进肠道嗜酸乳杆菌生长，从而抑制大肠埃希菌（大肠杆菌）生长，减少腹泻的发生。母乳中钙、磷比例适宜（2:1），容易吸收利用；含微量元素如锌、铜、磷较多，铁含量虽然与牛乳相同，但吸收率高于牛乳 5 倍，故母乳喂养儿在生后 4~6 个月内比牛奶喂养儿患缺铁性贫血率低。另外母乳中含较多的消化酶如淀粉酶、乳脂酶等有助于消化。

(2) 增强免疫力：母乳中含有 SIgA，尤以初乳为高，在胃肠道内不受酸碱度影响，不被消化，可结合肠道病原体（细菌、病毒等）和过敏原，阻止其侵入肠粘膜，有抗感染和抗过敏作用。母乳含有较多的乳铁蛋白可抑制大肠埃希菌和白色念珠菌的生长，减少肠道感染等。此外母乳尚有巨噬细胞、淋巴细胞和中性粒细胞等，母乳具有的抗感染性任何其他乳品无法替代的。

(3) 哺喂简便：母乳喂养温度适宜及吸乳速度容易控制，不易污染，经济方便，且乳量随婴儿生长而增加。

(4) 增进母婴感情：母乳喂养有利于促进母婴感情的交流，促进婴儿智力发育。

(5) 有利于母亲身体恢复和预防疾病：母乳喂养可刺激子宫收缩，减少产后出血，促进子宫修复，抑制排卵，推迟月经复潮，还可减少乳腺癌和卵巢癌的发生。

3. 母乳喂养的护理

(1) 时间：正常产新生儿生后即可哺乳，产后立即将婴儿裸体放在母亲胸前，进行母婴皮肤接触（不能少于 30 分钟），同时吸吮乳头，是成功进行母乳喂养的重要方法。产后应母婴同室，医护人员要认真指导母亲让新生儿早吸吮、勤吸吮。通过对乳头神经末梢吸吮的良性刺激，促进产妇乳汁早分泌、多分泌。开奶前不喂任何其他食物和饮料，生后 4 个月内坚持用母乳喂养，最初 1~2 个月可新规定次数和时间，当婴儿饥饿（啼哭）时或母亲感到乳房胀满时就哺乳，即“按需哺乳”。以后根据儿童睡眠规律可每 2~3 小时喂 1 次，逐渐延长到 3~4 小时喂 1 次，夜间停喂 1 次，一昼夜共 6~7 次，4~5 个月可减至 5 次。每次哺乳约 15~20 分钟，但要根据吸吮能力及生活能力的不同，适当缩短或延长时间，以吃饱为准。

(2) 喂法：哺乳前乳母先为婴儿换好尿布，清洗双手，用温开水拭净乳头。取坐位哺乳最为适宜。哺乳时应将乳头和大部分乳晕送入婴儿口中，保证鼻子能够进行呼吸。随时注意儿童吸吮、吞咽情况。哺乳完毕后，将婴儿竖抱头靠母肩，轻拍其背，使吸吮时吞入胃中的空气排出，然后保持右侧卧位，以防发生溢乳。每次哺乳时，两侧乳房哺喂的顺序应当交替进行，先吸空一侧再吸另一侧。

4. 母乳喂养注意事项

(1) 乳母应注意营养，膳食不仅量足还要质优，尤其汤水要多些。睡眠充足，心情愉快，生活有规律，不随便服药，以确保泌乳质量。

(2) 应经常保持乳头清洁，如乳头皲裂时暂停直接哺乳，用吸乳器将乳汁吸出，消毒后喂，并以鱼肝油软膏涂擦乳头，防止感染。经常排乳不畅或每次喂哺未将乳汁吸空，引起乳汁瘀积，可发生乳核（乳房小硬块），有胀痛。初起时应及早进行局部湿热敷及轻轻按摩将其软化，并于喂乳后用吸乳器将乳汁吸空，以防乳腺炎。如已发生乳腺炎，乳汁仍应定时吸空，丢弃。待感染控制后，可继续喂乳。

(3) 母乳喂养禁忌症：乳母患严重疾病或感染 HIV，新生儿患半乳糖血症等遗传代谢病等不宜母乳喂养。乙型肝炎非哺乳禁忌（婴儿应在出生后 24 小时内给予特异性高效乙肝免疫球蛋白，继之接受乙肝疫苗免疫）。

5. 断乳 随着儿童年龄增长，母乳的量 and 质不能满足婴儿营养所需，同时婴儿的消化功能日趋成熟，乳牙萌出，咀嚼能力增强，已可适应半固体和固体食物。对 4~5 个月的婴儿在逐渐添加辅食的同时，减少哺乳的次数为断乳作准备，一般 10~12 个月可断乳，遇夏季炎热或婴儿体弱多病，而乳母体质好，泌乳量仍旺盛时，可适当推迟断乳时间。世界卫生组织建议母乳喂养应至 2 岁。

(二) 部分母乳喂养

因母乳不足或其他原因不能全部以母乳喂养，而部分用牛、羊奶或其他代乳品喂养者，称为部分母乳喂养。部分母乳喂养优于人工喂养，方法有 2 种。

1. 补授法 母乳不足时，喂哺母乳的次数照旧，而于每次喂哺后适当补充其他乳品。此法尽可能使婴儿多得到母乳，又可定时吸空乳房，刺激母乳分泌。

2. 代授法 母亲因生活、工作条件限制，不能按时哺乳，则可每日喂哺数次母乳，另以其他乳品代替。

(三) 人工喂养

母亲因各种原因不能哺喂婴儿而完全用牛、羊乳或其他代乳品喂养婴儿时，称人工喂养。此法虽不如母乳喂养好，但若选用优质乳品或代乳品，调配恰当，供量充足，也能满足婴儿的营养需要。

1. 鲜牛奶 牛奶是婴儿较好的食品，其成分与人乳较接近，可优先选用。

(1) 牛奶的成分和特点：含蛋白质量虽较人乳多，但以酪蛋白为主，入胃后凝块较大不易消化。含饱和脂肪酸多，脂肪颗粒大，又无脂肪酶，故较难消化吸收。含乳糖低，且以甲型乳糖为主，其可促进大肠埃希菌生长，易患腹泻。另外牛乳在收集、运输过程中易受细菌污染等，故应用时需经调配以矫正其缺点。

(2) 牛奶缺点矫正：①稀释（加水或米汤）使酪蛋白浓度降低，凝块变小；②加糖（5%~8%）以弥补稀释后能量不足及增强口感；③煮沸（3 分钟），既达到消毒的目的，又使蛋白质变性，在胃中凝块变小，以利消化吸

收。出生后1~2周的新生儿可用2:1乳(牛乳2份、水1份)以后逐渐增至3:1乳,4:1乳,至1个月后可不必稀释。

(3) 牛乳量计算:一般可按每日能量需要计算。婴儿每日约需能量460kJ/kg(110kcal/kg)。每100ml牛奶加糖8g,约供能量400kJ(100kcal)。故按能量需要计算,婴儿每日需8%的糖牛奶110ml/kg。另婴儿每日需水150ml/kg,牛乳以外每日需水量40ml/kg。

例如:某婴儿体重5kg,每日需喂8%糖牛乳量为 $110\text{ml}/\text{kg}\times 5\text{kg}=550\text{ml}$,每日需水量为 $150\text{ml}/\text{kg}\times 5\text{kg}=750\text{ml}$,除牛乳外每日尚需供水200ml。全日牛乳量、水量可分次喂哺。

2. 牛乳制品

(1) 全脂奶粉:将鲜牛奶浓缩、喷雾、干燥而成。按重量比1:8(奶粉:水),按容量比1:4(奶粉:水),加开水冲调成乳汁,其成分与鲜乳相似。

(2) 蒸发乳:鲜牛奶经浓缩、蒸发至一半容量,高温消毒,装罐保存,饮用时加等量开水即成全脂牛奶。

(3) 酸乳:鲜牛奶加乳酸杆菌或乳酸、柠檬酸制成,其乳凝块细小、酸度高,有利于消化吸收。

(4) 婴儿配方乳粉(母乳化奶粉):全脂奶粉经改变使之接近人乳。将牛奶脱脂及去掉部分盐分;加入脱盐乳清蛋白,调整酪蛋白与清蛋白之比;加入植物油以代替牛乳脂肪;再加 β 乳糖,强化维生素、锌、铁、铜等,使其适合婴儿的喂养。若不以母乳喂养,母乳化奶粉是最佳的选择。

3. 羊奶 羊奶与牛奶成分相似,尤以清蛋白为高,故凝块细,脂肪颗粒也小,易消化。不足之处为含叶酸、维生素 B_{12} 很少,易引起巨幼细胞性贫血。

4. 代乳品及其他食品 如5410代乳品及豆浆等,以大豆为主要成分,因大豆含多种必需氨基酸,营养价值比一般谷类高,但消化吸收不如乳类容易。必要时可作3个月以上婴儿代乳食品或部分母乳喂养用。乳儿糕、米粉等以米、面为主制成,含有丰富的碳水化合物,但蛋白、脂肪含量少,所含必需氨基酸比值也不完善,一般只宜作为辅助食品,而不宜代替乳汁作为婴儿主食。

5. 人工喂养的注意事项 选用适宜的奶嘴 测试奶液的温度 避免空气吸入 加强奶具卫生 及时调整奶量

(四) 婴儿食物转换

无论是母乳、部分母乳或人工喂养，均应随婴儿的生长发育和消化功能的成熟，以及营养需要量的增加及时进行食物转换，为断奶打下基础。

1. 食物转换的目的

(1) 补充乳类营养的不足：对于乳牙尚未萌出、消化功能不成熟的小婴儿来说，乳类是最好的流质食品。随着消化系统酶分泌的逐渐成熟、胃容量的增加、乳牙的萌出，儿童对营养的需求不断增加，母乳中的所含的铁、维生素等均不能满足儿童生长发育的需要，需要另外补充。

(2) 有利于食物性质的转换：食物从流质、半流质饮食向固体食物的转换，有利于训练儿童的咀嚼功能，满足儿童的食物需要。

(3) 逐步培养婴儿良好的饮食习惯。

2. 食物转换的原则 遵循由少到多、由稀到稠、由细到粗、由一种到多种食物，患病时暂停添加的原则。

3. 食物引入的顺序（见表 5-2）

表 5-2 换乳期食物引入的顺序

月龄	食物性状	食物品种
<3 个月	水状食物	鱼肝油制剂、鲜果汁、新鲜青菜汤、米汤
4 个月~	泥状食物	含铁配方米粉、乳儿糕、稀粥、蛋黄、鱼泥、菜泥、水果泥
7 个月~	末状食物	烂面、饼干、碎菜、蛋、鱼、豆腐、肉末
10 个月~	碎食	粥、软饭、面条、豆制品、碎菜、碎肉等

二、幼儿膳食

幼儿期生长发育仍相当快，乳牙逐渐出齐，咀嚼消化功能渐增强，饮食转变为以谷类食物为主。菜肴宜多加豆制品、鱼、肉、肝、蛋等，并辅以乳类，以供给足够的能量和优质蛋白质。膳食制品应细、软、烂、碎，易于咀嚼、吞咽和消化。幼儿每日总能量需要 360~400kJ (90~100kcal) /kg；蛋白质 2~3g/kg；脂肪 3.5g/kg；碳水化合物 10g/kg；三者之比为 1:1.2:4。其中优质蛋白质应占总蛋白质的 1/3~1/2。每日 4 次正餐加 1~2 次点心。全日能量的分配：早餐 20~25%，中餐 30%~35%，晚餐 25%~30%，2 次点心占 10%~

15%。要从小培养良好的饮食习惯，做到进餐定时、定量、不挑食、不偏食，少吃零食、甜食等。