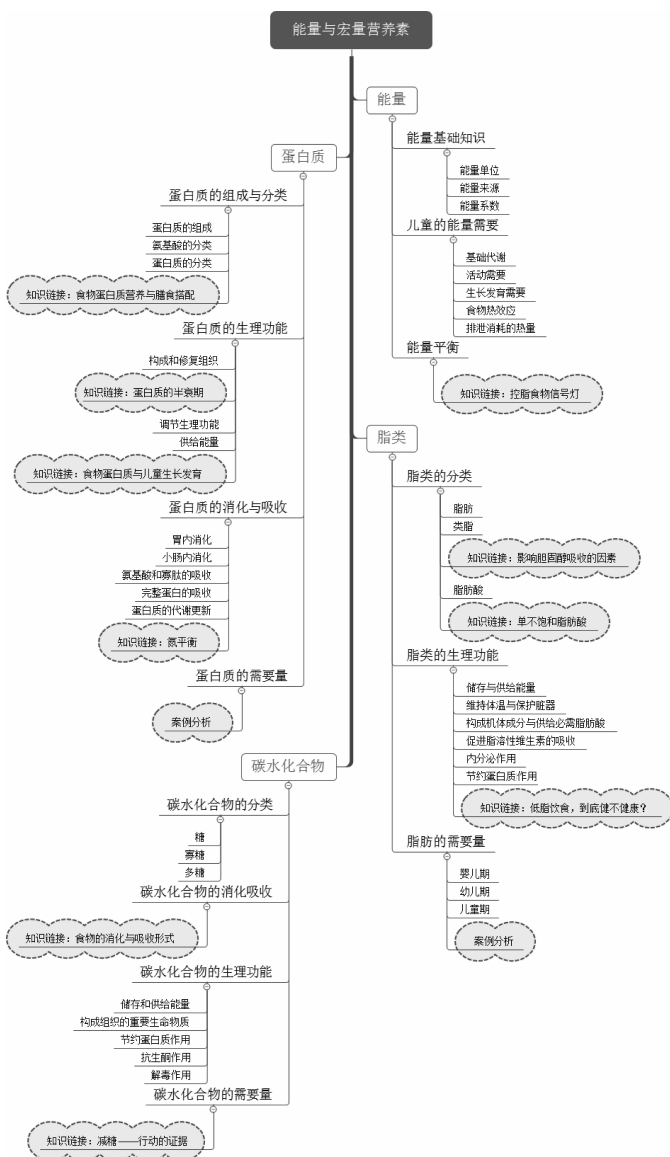


第三章

能量与宏量营养素



思维导图



 学习目标

1. 理解生命能量的来源,掌握能量单位的换算方法,理解能量系数的概念。
2. 理解儿童的能量需要与能量平衡。
3. 学习并理解蛋白质的组成与分类。
4. 学习并理解蛋白质的生理功能,了解蛋白质的消化和吸收。
5. 学习并掌握各年龄阶段儿童对蛋白质的需要量。
6. 学习并理解脂类的分类,理解必需脂肪酸的含义及其对人体的作用。
7. 学习并理解脂类的生理功能,掌握儿童各年龄阶段脂肪的供给量及食物来源。
8. 学习并理解碳水化合物的分类,了解碳水化合物的消化与吸收。
9. 了解碳水化合物的生理功能,了解碳水化合物的食物来源。
10. 理解膳食中碳水化合物的来源选择。

营养是人体从外界摄取、消化、吸收、代谢和利用食物中营养素来维持生命活动的全过程,它是一种全面的生理过程,而不是专指某一种养分。人类维持生命必须从外界摄取食物,食物中含有的能维持人体正常生理功能、促进生长发育和健康的化学物质称为营养素。依据其化学性质和生理功能,人体所需营养素分为七大类:一是蛋白质,没有蛋白质就没有生命;二是脂肪,是人体热量的来源,还有固定脏器的作用;三是碳水化合物,是生物体维持生命活动所需能量的主要来源,是生物体的主要结构成分;四是维生素,人体需求量小,但作用巨大,分为水溶性和脂溶性两种;五是矿物质,它是参与生命活动的重要物质,如钙、镁、锌、铜、锰、铁等;六是水,它占到了人体的70%左右,人体缺水会造成很多病变;七是膳食纤维,它帮助身体排毒,其作用不可忽视。本章与第四章将从七大营养素的生理功能、人体需要量以及食物来源等方面分别进行介绍。

第一节 能 量

一、能量基础知识

新陈代谢是一切生命活动的基本特征,人体在生命活动过程中不断从外界环境中摄取食物,从中获得人体必需的营养物质。机体在物质代谢过程中所伴随的能量释放、转移和利用,构成了整个能量代谢过程,是生命活动的基本特征之一。一般而言,健康成人从食物中摄取的能量与消耗的能量经常保持平衡,否则就会导致体重增加、引起疾病等。

(一) 能量单位

“能”(energy)在自然界中有多种形式,如太阳能、化学能、机械能、电能等,它们之间可以相互转换。为计算方便,国际上制定统一单位,即焦耳(Joule, J)。1焦耳(J)指用1牛顿(N)的力,把1kg物体移动1m所需要的能量。为计算方便,也常常使用千焦耳(kJ)和

兆焦耳(MJ)来进行计算。换算方法为

$$1\text{kJ}=1000\text{J} \quad 1\text{MJ}=1000\text{kJ}$$

营养学中多年来一直使用的能量单位还有卡(calorie)和千卡(kilo calorie, kcal)。1千卡(kcal)指1kg的纯水温度升高1℃所需要的热量。两种能量衡量单位的换算方法为

$$1\text{kcal}=4.184\text{kJ} \quad 1\text{kJ}=0.239\text{kcal}$$

$$1000\text{kcal}=4.184\text{MJ} \quad 1\text{MJ}=239\text{kcal}$$

(二) 能量来源

能量不是营养素,却是一切生物体包括人类维持生命和一切活动所必需的基础,能量来源于食物。生物的能量来源于太阳的辐射能,植物借助叶绿素的功能吸收利用太阳辐射能,通过光合作用将二氧化碳和水合成碳水化合物,植物还能吸收利用太阳辐射能合成脂类和蛋白质。动物在食用植物时,从植物中吸收和利用能量。人类通过摄取动、植物食物获取所需的能量,食物中的蛋白质、脂肪和碳水化合物经体内代谢可释放能量,这三者统称“产能营养素”或能源物质。人体在生命活动过程的各个环节中都需要能量,例如物质合成和分解、心脏跳动、肌肉收缩、腺体分泌等,这些产能物质是人们每日膳食的主要部分,为人体活动提供能量。

(三) 能量系数

每克产能营养素在体内氧化产生的能量称为能量系数(caloric quotient),也称为“食物的能量卡价”或“食物热卡”。食物中的营养素在人体内不能被完全消化利用,一般在体内的供热量可按每克蛋白质 16.81kJ(4.0kcal)、脂肪 37.56kJ(9.0kcal)、碳水化合物 16.74kJ(4.0kcal)计算,这个数值称为能量系数。

各国的饮食习惯不同,热能来源不同,西方国家多数人习惯以动物性食物为主,其热能主要来自蛋白质和脂肪,这种膳食结构既不经济又会因为摄入过多的动物脂肪而不利于健康。我国人民长期以来多数以粮食为主,以动物性食物为辅,三大生热营养素占总热能的比例为蛋白质 10%~15%、脂肪 20%~25%、碳水化合物 60%~70%。典型的东方人膳食,既经济实惠又有利于健康。在此基础上,年龄越小,蛋白质及脂肪的供能所占比例应相应增加,一般来说 2~6 岁儿童其总热能的分配比应为 12%~15%来自蛋白质, 30%~35%来自脂肪, 50%~60%来自碳水化合物。

二、儿童的能量需要

人类从食物中所取得的热能,用于生命活动的各种过程,其中包括内脏器官的化学和物理学活动、肌肉活动、体温维持及生长发育等。不同性别、年龄、职业、劳动强度的人其热能需要量各不相同。儿童营养是保证儿童身体健康发育的重要环节。正常儿童的热能需要从基础代谢、活动需要、生长发育需要、食物热效应、排泄消耗几方面进行计算。



（一）基础代谢

1. 基础代谢与基础代谢率

基础代谢(basal metabolism, BM)是指人体维持生命的所有器官所需要的最低能量需要。其测定要求在清晨室温条件下,空腹静卧、肌肉放松,排除精神紧张、肌肉活动、食物与环境温度影响等因素,测得的体内物质消耗降低到最低限度所需的热量。单位时间内的基础代谢称为基础代谢率(basal metabolism rate, BMR)。

2. 基础代谢的影响因素

(1) 体表面积:基础代谢率的高低与体表面积成正比,因此用每平方米体表面积的标来衡量能量代谢是比较合适的。

(2) 年龄:在人的一生中,婴幼儿阶段是整个代谢最活跃的阶段,其中包括基础代谢率,青春期是第二个较高的阶段,成年以后随着年龄的增加,代谢缓慢降低,其中也包括一定的个体差异。

(3) 性别:实际测定表明,在同一年龄、同一体表面积情况下,女性的基础代谢率低于男性。

(4) 激素:激素对细胞的代谢及调节都有较大的影响,比如甲状腺功能亢进可使基础代谢率明显升高;患黏液水肿使基础代谢率低于正常;去甲肾上腺素可使基础代谢率下降 25%。

(5) 季节与劳动强度:基础代谢率在不同季节和不同劳动强度人群中存在一定差别,气候和劳动强度对基础代谢率有一定影响,例如冬季基础代谢率高于夏季,劳动强度高者的基础代谢率高于劳动强度低者。

3. 儿童基础代谢

儿童年龄越小,按体重(千克)计,其基础代谢越高。1岁或1岁半以内的婴幼儿,每日每千克体重基础代谢需热能约 55kcal,以后渐渐减低到每日每千克体重 25~30kcal,与成人所需热能相近。此项需要约占总需热能的 60%。

（二）活动需要

除了基础代谢外,体力活动是人体能量消耗的主要因素,对于婴幼儿来讲其体力活动耗能主要指日常的活动、运动耗能,包括消化和肌肉动作所需的热量,消化所需约占热能的 6%,动作所需要视婴儿的活动情况而定。人在进行活动时,耗费的热能随活动量大小而异。活动量越大,则消耗的热能越多,通常各种体力活动所消耗的能量占人体总消耗的能量的 15%~30%。幼儿活泼好动,动作又不熟练,同一动作消耗的热能较成人多,但每个幼儿所需的热能也不一致。同样年龄的幼儿,爱哭、好动的幼儿所消耗的热能比其他幼儿要多。

（三）生长发育需要

生长发育耗能为儿童特有的能量消耗,儿童生长发育所需能量占总热能的 25%左右。儿童身体每时每刻的生长必须有足够的能量供给,增长越快需要的热能越多,生长发育需要的能量与生长发育的速度成正比。初生儿每日每千克体重生长发育所需热能可以



高达 40~50kcal,1 岁时为 15~20kcal,以后渐渐减到 5~15kcal,到学龄期又增高。如果能量供应不足,可导致儿童生长发育迟缓甚至停顿。统计表明,婴幼儿每增加 1kg 体重大约需要消耗 500kcal 的能量。

(四) 食物热效应

食物热效应(thermic effect of food, TEF)是指由于进食而引起能量消耗增加的现象,又称为食物的特殊动力作用(specific dynamic action, SDA)。食物热效应只增加体表的散热,而不能增加可利用的能量。进食碳水化合物可使能量消耗增加 5%~6%,进食脂肪增加 4%~5%,进食蛋白质增加 30%~40%,一般进食混合膳食增加基础代谢的 10%。

(五) 排泄消耗的热量

人体通过皮肤、呼吸器官、泌尿器官排出的液体和气体带走的热量,为排泄所消耗的热量。约有 10%的食物不能被吸收而损失于排泄物中,婴儿每日每千克体重排泄所耗热量为 8~11kcal。当腹泻或肠道功能紊乱发生时,排泄损失的能量可成倍增加。

三、能量平衡

正常情况下,人体热能的需要与食欲相适应。食欲得到满足,体重又维持在正常水平,即说明所摄入的热能是恰当的。人体能量代谢的最佳状态是达到能量消耗与能量摄入的平衡。这种能量平衡(energy balance)能使机体保持健康状态,相对的能量代谢失衡即能量处于缺失或过剩的状态对身体健康都有不利影响。

对于处于生长发育期的儿童来说,热能供给不足会影响其他营养素在体内的利用,并往往动用体内储存的蛋白质、脂肪和糖类物质,满足机体的生理需要,导致消瘦,影响生长发育;热能供给过多,则可发生婴幼儿和儿童肥胖,儿童时期过度肥胖,可导致中老年疾病如高血脂、高血压、心血管疾病等高发。近年来儿童肥胖每年以 7%~8%的速度递增,严重地影响了儿童的身心健康,儿童高血脂、高血压、心血管疾病、糖尿病等患病常有报道,应引起高度的重视。学前儿童各阶段的能量需要量在第六章第一节学前儿童各时期营养中有进一步的说明。

知识链接

控脂食物信号灯^①

拒绝红灯食物

这类食物主要包括富含动物性油脂的食物、过量油脂烹调的食物、胆固醇过高的食物。前者主要包括猪油、牛油、羊油等及动物的可见脂肪部分,如肥肉、奶油、皮脂等;

^① 路童. 控脂食物信号灯——红灯止步,坚果慢行,叶菜通过[R/OL]. http://www.cnsoc.org/content/details_229_25879.html. 2017-09-06.