

第一章 儿童的生长发育

生长是指细胞繁殖、增大及细胞间质增加，表现为全身各部位、各器官，以及各组织的大小、长短及重量的增加。发育是指身体各系统、各器官、各组织功能的增进与完善。生长主要是量的变化；发育主要是质的变化。营养对儿童生长发育至关重要，讲儿童营养有必要先了解一下儿童的生长发育。

一、儿童年龄阶段的划分

儿童，一般分为新生儿期、婴儿期、幼儿期和学龄儿童期。因儿童的生长发育与胎儿期和围生期有关，故同时作一简要介绍。

（一）胎儿期及围生期

从受精卵在母体子宫内生长发育直到胎儿降生这一阶段叫做胎儿期。这个时期一般为 40 周(280 天)。满 40 周出生的新生儿叫足月儿，不足 40 周出生的新生儿叫早产儿。通常情况下，2 个月的胎儿可以看出人的模样，全长 2 厘米～3 厘米；3 个月时已可确定性别，全长约 9 厘米；4 个月时已可见头发，皮下脂肪开始堆积，孕妇已能感觉胎动；从第 5 个月开始胎儿生长迅速，由母体摄取的营养物质也急剧增加；7～8 个月的胎儿体重可达 1 700 克～1 800 克，身长可达 35 厘米～40 厘米；足月的新生儿体重平均为 3 200 克左右，身长约为 50 厘米。

从怀孕第 28 周到出生后 7 日，称围生期。这个时期的胎

儿和新生儿死亡率较高，死亡原因主要有以下 3 个方面 ① 孕妇健康不佳，如营养不良、生活不规律、患有各种疾病等。② 产程异常或生产过程中有感染。③ 胎儿和新生儿的问题，如早产、新生儿疾病等。所以，应重视围生期的保健工作。

（二）新生儿期

从出生到满月为新生儿期。这一时期的基本特点是：新生儿离开母体建立个体生活，生活环境骤然改变，迫使新生儿必须适应新的、不断变化的外部环境。但由于新生儿的生活能力很弱，对周围环境反应迟钝，如果护理不当，就容易患病，而且病情重、发展快。如新生儿的组织、器官发育尚不成熟，抗病能力弱，故容易患肺炎、消化不良、败血症等；新生儿的皮肤特别娇嫩，角质层薄，防御能力差，很容易受感染而发生脓疱疹、疖肿；新生儿的体温调节中枢发育不完善，体温调节功能很差，常易随外界温度的变化而升降。因此，应特别注意护理，包括喂养、保温，以及脐带和皮肤的清洁等，尤其应注意避免与感冒、皮肤病患者接触。

（三）婴儿期

从满月到 1 周岁为婴儿期。这一时期的主要特点是：

1. 体格生长特别快，脑发育也很迅速。1 岁时的体重相当于出生体重的 3 倍，身长相当于出生时的 0.5 倍，所以要特别注意合理喂养。此外，由于此期婴儿独立活动能力差，不能自己到户外活动，见日光少，很容易患佝偻病。

2. 来自母体的免疫抗体已逐渐消失，自身免疫力尚在建立，对疾病的抵抗力差，容易发生各种传染病，故应按时进行预防接种。

3. 随着婴儿神经、肌肉、骨骼的发育成长，活动范围加大，开始学翻身、爬行和走路，故要注意婴儿的安全。

(四) 幼儿期

从 1 周岁到 6 周岁为幼儿期。这个时期的特点是：

1. 体格发育仍属快速生长阶段，而且已断奶，完全靠饮食摄取营养物质，如果喂养不当，容易引起营养不良。

2. 此期幼儿已会走、会跑，接触感染机会渐多，而从母体获得的免疫抗体已基本消失，故急性感染较多，应重视预防。

3. 从 1 岁开始，幼儿的运动、语言已具备了进行早期教育条件，应有计划、有步骤地进行适当的体力、智力和品德的培育。

4. 从 3 周岁到 6 周岁又可称为学龄前儿童期。此期儿童的体格生长较以前相对缓慢，但活动量增加，对营养的要求也增高，而且与外界环境的接触也日益增多。故应注意合理调配膳食，并进行教育，使之养成良好的卫生习惯。

(五) 学龄儿童期

7~12 周岁为学龄儿童期，一般在上小学。这个时期的特点是：

1. 大脑的功能逐渐发达，智力活动增多。

2. 随着年龄的增加，体格和智力发育日益旺盛，而性发育逐渐开始，免疫功能和疾病过程则接近成人。

这个时期是儿童是否能健康成长的关键时期，特别要注意给予充足合理的营养。

二、体格发育

为了解儿童生长发育情况，除定期由医生对他们进行全面体格检查外，还应当进行全面系统的观察。儿童的生长发育和营养状况，客观反映在身高、体重、头围和胸围等指标的变

化上。对儿童进行身長、体重、头围、胸围等测量，是一项重要的儿童生长发育指标，也是一项重要的营养监测项目。

(一) 测量体格发育的常用指标

1. 身長 身長是衡量骨骼发育的重要指标。足月正常新生儿的平均身長为 50 厘米(男孩略大于女孩)；第一年末，身長的增加约为出生时的 50%，约 25 厘米，满 1 岁时，身長一般可达 75 厘米；第二年，约增 10 厘米；第三年，约增 7 厘米。以后每年约递增 4 厘米~6 厘米。1 岁以后至 12 岁的平均身長可按下列公式计算：

$$\text{身長(厘米)} = \text{年龄} \times 5 \text{ 厘米} + 80 \text{ 厘米}$$

2. 体重 表示身体各组织、器官和体液的总重量，在一定程度上反映儿童的营养状况和骨骼及肌肉等的发育情况。正常新生儿的体重约为 3 200 克(男孩稍大于女孩)。多数新生儿于生后 2~3 日内，出现生理性体重下降，约减少出生时体重的 6%~10%；此后的体重增加相当迅速，前 3 个月每月约增加 700 克~800 克，乃至 1 000 克；第 4~6 个月平均每月增加约 500 克~600 克；后半年每月约增加 300 克~400 克。为了计算方便，可按下列公式计算：

$$1 \sim 6 \text{ 个月体重(克)} = \text{出生体重(克)} + \text{月龄} \times 700$$

$$7 \sim 12 \text{ 个月体重(克)} = \text{出生体重(克)} + 6 \times 700 \text{ 克} + (\text{月龄} - 6) \times 500 \text{ 克}$$

$$1 \sim 12 \text{ 岁体重(公斤)} = \text{年龄} \times 2 \text{ 公斤} + 8 \text{ 公斤}$$

影响儿童身長、体重的因素很多，如种族、遗传、喂养方式、生活条件和疾病等。应当指出，2~3 岁以后的小儿身長、体重个体差异很大，不能因个子小就视为异常，应全面检查后再作评价。

3. 头围 3 岁以前的头围可以反映脑和颅骨的发育情

况。新生儿的平均头围约为 34 厘米；2 岁时约 48 厘米；8 岁时约 51 厘米。生后第一年是头围增长最快的一年。此外，婴儿的颅骨骨化尚未完成，有些骨的边缘彼此尚未连接起来，有些地方甚至仅以结缔组织膜相连，这些膜的部分叫囟门。婴儿有前囟和后囟，前囟在 12~18 个月时闭合，后囟最晚在 2~4 个月闭合。囟门和骨缝的闭合，反映了颅骨的骨化过程，早闭多见于小头畸形，晚闭多见于佝偻病、呆小病和脑积水。前囟饱满见于颅内压增高者，是脑炎、脑膜炎的重要体征。囟门凹陷，常见于脱水或极度消瘦的儿童。

4. 胸围 胸围的大小，可以表示胸廓、肋骨、胸肌、背肌、皮下脂肪和肺的发育情况。新生儿的胸围平均为 32 厘米，比头围小 2 厘米；1 岁时约 46 厘米；2 岁时约 49 厘米；以后从 2 岁到 7 岁每年约递增 1 厘米。从第 6 个月开始，胸围和头围逐渐接近；到 12~18 个月时，胸围超过头围，形成头胸围交叉。头胸围交叉时间的迟早与儿童的营养状况有关，营养好，头胸围交叉时间较早；反之，则较晚。

(二)测量方法

1. 身长及身高 测量身长（卧位长）可用标准的量床或携带式量板；测量身高可用身长计或固定于墙壁上的立尺或软尺。

3 岁以下儿童一般用量板（或用有刻度的木板，或长硬直尺）量卧位长。量时脱去鞋袜，仅穿单裤，仰卧于量床底板中线上，大人用手轻轻固定儿头使其面向上接触量板的头板，两耳在一水平上，两侧耳珠上缘和眼眶下缘的连接线与底板垂直。测量者位于儿童右侧，左手握住两膝，使两下肢互相接触并紧贴底板，右手移动足板，使其接触两侧足底。若用双侧有刻度的量床应注意两侧读数一致。若无量板，应注意足板底边与量

尺紧密接触，使足板面与量尺垂直。读刻度，记录到 0.1 厘米。

3 岁以上儿童采取立位量身高。脱去厚衣服、帽子和鞋袜，直立于木板台上，取立正姿势，两眼直视正前方，胸部稍挺起，腹部微后收，两臂自然下垂，脚跟靠拢，脚尖分开约 60° ，脚跟、臀部和两肩胛角间几乎同时靠着立柱，头部保持正直。测量者手扶滑板使之轻轻向下滑动，直到板底与颅顶点恰相接触。读刻度，记录到 0.1 厘米。

2. 体重 新生儿用婴儿磅秤，最大载重为 15 公斤，读数准确至 10 克；亦可用特制木杆式市秤，最大载重为 10 公斤，读数准确至 50 克。1 个月至 7 岁儿童用杠杆式体重计，最大载重 50 公斤，读数准确至 50 克。亦可用经鉴定的吊式木杆市秤，其载重限及准确度同前。

测量时，儿童应排空大小便，脱去鞋、袜、帽子和外衣，仅穿背心（或短袖衬衫）、短裤。婴儿平卧于秤盘中，1~3 岁儿童可蹲于秤台中央，大龄儿童可赤足轻轻地站在画好脚印的踏板适中位置，两手自然下垂，不可摇动或接触其它物体，以免影响准确性。一般以公斤为单位，记录至小数点后两位。

3. 头围 取立位、坐位或仰卧位，测量者立于被测量者前方或右方，用左手拇指将软尺零点固定于头部右侧齐眉弓上缘处，软尺从头部右侧经过枕骨粗隆最高处而回至零点，读至 0.1 厘米。量时软尺应紧贴皮肤，左右对称，长发者应先将头发在软尺经过处分开。

4. 胸围 3 岁以下儿童取卧位或立位，3 岁以上取立位，不要取坐位。被测者处于平静状态，两手自然平放或下垂，两眼平视，测量者立于其前或右方，用左手拇指将软尺零点固定于被测者胸前乳头下缘（男孩及乳房尚未突起的女孩），乳房已突起的女孩可以胸骨中线第四肋间高度为固定点，右手拉

软尺使其绕经右侧后背以两肩胛下角下缘为准，经左侧而回至零点，使软尺轻轻接触皮肤（1岁以下皮下脂肪丰厚儿童稍紧），取呼气及吸气时的中间值，读至 0.1 厘米。

身长、体重等是生长发育的重要指标，所以测量时要力求准确。首先要注意测量用具的精确性，用前应进行严格的校正；每次测量要用统一的测量器具，方法必须统一；由于身长和体重在一日中有一定的变化，所以每次测量最好在每日的同一时间进行，以早晨空腹排便后进行为好。体格发育常用指标的正常值见表 1。

三、神经、精神发育

（一）大脑的发育

大脑是人的运动、语言、精神活动中枢。婴幼儿的脑相对较重，足月新生儿的脑约重 350 克～400 克。生后第一年是脑重增加最快的一年，1 岁时约重 900 克，相当于出生时的两倍多，约为体重的 $1/10$ 。以后大脑的增长逐渐减慢，7 岁时约重 1300 克。成人脑重约 1500 克，相当于体重的 $1/40$ 。一般男孩脑重略大于女孩。

成人的脑细胞约有 140 亿个，这些细胞的增生、长大和分化，在胎儿末期和新生儿期达最高峰，出生后逐渐减慢、减弱，到 3 岁时脑细胞的分化（不同功能的细胞逐步区分开来）已经大体完成，到 8 岁时脑细胞的形态和功能已接近成人。

由于胎儿和婴儿的大脑生长发育很快，这就需要丰富的营养物质和新鲜空气，特别是蛋白质需要量很大，如蛋白质摄取不足，不仅会影响体格的生长发育，而且对大脑的发育也有

表 1 儿童体重、身高、头围、胸围的正常值

年 龄	体重(公斤)		身高(厘米)		头围(厘米)		胸围(厘米)	
	男	女	男	女	男	女	男	女
新生儿	3.27	3.17	50.6	50.0	34.3	33.7	32.8	32.6
1 个月	4.97	4.64	56.5	55.5	38.1	37.4	37.9	36.9
2 个月	5.95	5.49	59.6	58.4	39.7	38.7	40.0	38.9
3 个月	6.73	6.23	62.3	60.9	41.0	40.0	41.3	40.3
4 个月	7.32	6.69	64.4	62.9	42.0	41.0	42.3	41.1
5 个月	7.70	7.19	65.9	64.5	42.9	41.9	42.9	41.9
6 个月	8.22	7.62	68.1	66.7	43.9	42.8	43.8	42.7
8 个月	8.71	8.14	70.6	69.0	44.9	43.7	44.7	43.4
10 个月	9.14	8.57	72.9	71.4	45.7	44.5	45.4	44.2
12 个月	9.66	9.04	75.6	74.1	46.3	45.2	46.1	45.0
15 个月	10.15	9.54	78.3	76.9	46.8	45.6	46.8	45.8
18 个月	10.67	10.08	80.7	79.4	47.3	46.2	47.6	46.6
21 个月	11.18	10.56	83.0	81.7	47.8	46.7	48.3	47.3
24 个月	11.95	11.37	86.5	85.3	48.2	47.1	49.2	48.2
2.5 岁	12.84	12.28	90.4	89.3	48.8	47.7	50.2	49.0
3 岁	13.63	13.16	93.8	92.8	49.1	48.1	50.8	49.8
3.5 岁	14.45	14.00	97.2	96.3	49.4	48.5	51.5	50.5
4 岁	15.26	14.89	100.8	100.1	49.7	48.9	52.2	51.2
4.5 岁	16.07	15.63	103.9	103.1	50.0	49.1	53.0	51.8
5 岁	16.88	16.46	107.2	106.5	50.2	49.4	53.6	52.5
5.5 岁	17.65	17.18	110.1	109.2	50.5	49.6	54.4	53.0
6 岁	19.25	18.67	114.7	113.9	50.8	50.0	55.6	54.2
7 岁	21.01	20.35	120.6	119.3	51.1	50.2	57.1	55.5
8 岁	23.08	22.43	125.3	124.6	51.4	50.6	58.8	57.1
9 岁	25.33	24.57	130.6	129.5	51.7	50.9	60.8	58.6
10 岁	27.15	27.05	134.4	134.8	51.9	51.3	62.0	60.7
11 岁	30.13	30.51	139.2	140.6	52.3	51.7	64.3	63.5
12 岁	33.05	34.74	144.2	146.6	52.7	52.3	66.5	67.2
13 岁	36.90	38.52	149.8	150.7	53.0	52.8	68.9	70.3

影响。大脑的发育不但与营养有关，而且和儿童所处的外界环境也有密切关系。如果他们有一个舒适的能进行多种活动的环境和一个适合其年龄的生活制度，就可以促进他们的神经、精神发育。

（二）感觉器官的发育

1. 视觉 新生儿的眼已有光觉反应，当用强光刺激时可有闭眼反应。新生儿眼的运动是不协调的，所以大多数新生儿往往有一时性斜视或两侧眼球运动不对称，这种不协调一般在出生后 2~3 周消失。从第二个月开始，会用眼睛注视大的物体；满 5 个月时，能用两眼细看近处的物体；6 个月以后，开始分辨颜色；从 3 周岁起，能正确指出几种主要单色。

2. 听觉 由于新生儿中耳鼓室没有充气，且有部分羊水滞留，所以听觉很不灵敏，但对强大的声响从出生后第一天开始就有瞬目或全身震颤的反应。从两周开始婴儿就可以集中听力，当啼哭时一听到声响就暂时停止。3 个月时，对声音有定向反应，头会转向发音的方向。

3. 味觉 足月新生儿的味觉已发育得很好，对甜味的食物很喜欢吸吮和吞咽，而对苦、酸、咸味的食物表示拒绝，甚至会引起哭泣、恶心、呕吐。

4. 嗅觉 新生儿嗅觉的发育比味觉稍差，对有强烈刺激的气味表现不愉快；而对刺激性小的气味则不引起反应或反应很弱，一般说婴幼儿嗅觉反应的灵敏度不如年长儿。

5. 皮肤感觉 ①触觉：新生儿的触觉，在某些部位已发育得很好，例如当触及他们的嘴唇和舌尖时，即可引起吸吮动作，当触及嘴周围皮肤时，即有张嘴动作。7 个月以后的婴儿，当刺激皮肤某点时，就能准确地用手去抚摸那个地方。②

觉：新生儿对冷的感觉很敏感，胎儿离开母体后，受到外界较低温度的刺激就啼哭，甚至发生战栗；当保温后，就立即安静下来。③痛觉：新生儿的皮肤痛觉发育较差，随着年龄的增长，对痛觉才逐渐敏感起来。

（三）运动的发育

运动的发育与肌肉、骨骼的发育，尤其是与中枢神经系统的发育有密切关系。而运动的发育反过来又可影响大脑的发育，如婴幼儿会爬、会走以后，活动范围扩大了，就可以从各方面观察事物，从而也就促进了智能发育。

小儿出生后第一年是运动快速发展的阶段，第一年末大部分已掌握了各种运动的基本动作。运动发育有一定规律，是自上而下，先大动作后细动作，由简单到复杂，由低级到高级。

（四）语言的发育

语言是一种人类所特有的高级神经活动形式。出生后第一年语言发育比较缓慢。新生儿当饥饿、寒冷、病痛时，不会用语言而只能用哭闹来表示。从 2~3 个月会哭并发出啾呀声开始至 7 岁以上才能较好地掌握语言，并对周围复杂事物具有初步的分析能力。儿童的语言发育与后天教养关系很大。平时成人经常和他们说些有兴趣、易听懂的话，他们的语言发育就快，否则就会迟缓。

儿童神经、精神发育情况见表 2。

影响儿童生长发育的因素很多，其中主要因素有：营养、体育、劳动、生活、疾病、气候和季节因素、社会因素、遗传因素等。而营养因素占重要地位，因此，为了保证儿童的健康成长，必须加强儿童营养。

表 2

儿童神经、精神发育情况

年 龄	粗 细 动 作	语 言	适应周围事物的能力与行为
新生儿	无规律,不协调动作,紧握拳	能哭叫	铃声使全身活动减少
2 个月	直立位及俯卧位时能抬头	发出和谐的喉音	能微笑,有面部表情,眼随物转动
3 个月	仰卧位变为侧卧位,用手摸东西	咿呀发音	头可随看到的物品或听到的声音转动 180°,注意自己的手
4 个月	扶着髋部时能坐,可以在俯卧位时用两手支撑抬起全身,手能握住玩具	笑出声	抓面前物件,自己弄手玩,见食物表示喜悦,较有意识地哭和笑
5 个月	扶腋下能站得直,两手各握一玩具	能喃喃地发出单调音节	伸手取物,能辨视人声,望镜中人笑
6 个月	能独坐一会,用手摇玩具		能认识熟人和陌生人,自拉衣服,自握足玩
7 个月	会翻身,自己独坐很久,将玩具从一手换入另一手	能发出“爸爸”、“妈妈”等复音,但无意识	能听懂自己的名字,自握饼干吃
8 个月	会爬,会自己坐起来,躺下去,会扶着栏杆站起来,会拍手	重复大人所发简单音节	注意观察大人的行动,开始认识物体,两手会传递玩具
9 个月	试独站,会从抽屉中取出玩具	能懂几个较复杂的词句,如“再见”等	看见熟人会把手伸出来要人抱,或与人合作游戏
10~11 个月	能自站片刻,扶椅或推车能走几步,拇食指对指拿东西	开始用单词,一个单词表示很多意义	能摹仿成人的动作,挥手“再见”,抱奶瓶自食

续表

年 龄	粗 细 动 作	语 言	适应周围事物的能力与行为
12 个月	独 走, 弯 腰 拾 东 西, 会 将 圆 圈 套 在 木 棍 上	能 叫 出 物 品 名 字, 如 灯、碗, 指 出 自 己 手、眼	对 人 及 事 物 有 喜 憎 之 分, 穿 衣 能 合 作, 用 杯 子 喝 水
15 个月	走 得 好, 能 蹲 着 玩, 能 叠 小 块 方 木	能 说 出 几 个 词 和 自 己 的 名 字	能 表 示 同 意、不 同 意
18 个月	能 爬 台 阶, 有 目 的 地 扔 出 皮 球	能 认 识 和 指 出 身 体 各 部 分	会 表 示 大 小 便, 懂 命 令, 会 自 己 进 食
2 岁	能 双 脚 跳, 手 的 动 作 更 准 确, 会 用 勺 子 吃 饭	会 说 2~3 字 构 成 的 句 子	能 完 成 简 单 的 动 作, 如 拾 起 地 上 的 物 品, 能 表 达 喜、怒、怕、懂
3 岁	能 跑, 会 骑 三 轮 车, 会 洗 手, 洗 脸, 脱 穿 衣 服	能 说 短 歌 谣, 数 几 个 数	能 认 识 画 上 东 西, 识 别 男 女, 自 称 “我”, 表 现 自 尊、同 情、怕 羞
4 岁	能 爬 梯 子, 会 穿 鞋	能 唱 歌	能 画 人 像, 初 步 思 考 问 题, 记 忆 力 强, 好 发 问
5 岁	能 单 腿 跳, 会 系 鞋 带	开 始 识 字	能 分 辨 颜 色, 数 十 个 数, 知 物 品 用 途 及 性 能
6~7 岁	参 加 简 单 劳 动, 如 扫 地、擦 桌 子、剪 纸、泥 塑、结 绳 等	能 讲 故 事, 开 始 写 字	能 数 几 十 个 数, 可 简 单 加 减, 喜 独 立 自 主, 形 成 性 格

第二章 儿童的营养需要

儿童为了维持生命活动和生长发育，需要从食物中获得各种营养物质，这些营养物质称为营养素。营养素可分为 6 类：水、糖类、脂类、蛋白质、维生素和无机盐。这些营养素在体内的功用可以概括为 3 个方面：一是作为能源物质，供给人体所需能量；二是作为“建筑”材料，构成和修补身体组织；三是作为调节物质，维持正常的生理功能。婴幼儿时期生长发育快，代谢旺盛，对营养素的需要相对较多，再加上消化、吸收功能尚未成熟，影响营养素的吸收和利用，所以对儿童营养物质的供给，一方面要照顾到不同年龄儿童的生理需要量；另一方面要注意到他们胃肠道的消化、吸收功能。

一、热能和水的需要

（一）热能的需要

人体的一切活动，包括机体细胞和器官的活动都需要能量。这些能量在体内代谢过程中最终都转化为热，故称为热能。用来表示热能的单位，国际上通用焦或焦耳。营养学上惯用卡或千卡。焦耳和卡的换算关系如下：

1 兆焦 = 1 000 千焦 1 千卡 = 4. 184 千焦

1 千焦 = 0. 239 千卡 1 兆焦 = 239 千卡

婴幼儿所需热能主要用于以下 5 个方面：

1. 基础代谢 基础代谢是指维持人体在清醒而安静状态下的热能需要，包括维持体温、呼吸、循环等代谢的需要，一

般约占总热能的 50%。

2. 生长发育 这一部分热能需要为儿童所特有。儿童生长愈快，需要的热能愈高，平均约占总热能的 20%~30%。

3. 动作 用于肌肉动作所需的热能极不一致。好动多哭的婴幼儿比安静的婴幼儿所需热能可高达 3~4 倍。初生婴儿只能啼哭、吮乳，需要较少。以后肌肉逐渐发达，能行走玩耍，需要就增加，一般约占总热能需要的 10%~15%。

4. 食物特殊动力作用 食物消化、吸收过程中所需热能，约占总热能的 5%~10%。

5. 排泄消耗的热能 所占比例随着年龄的增长而减少，一般约占总热能的 10%。

如较长时间热能供给不足，可使婴儿发育迟缓，体重减低。膳食中每日热能来源的分配比例，以蛋白质占 15%，脂肪占 35%，糖类占 50%为宜。

（二）水的需要

水是组成细胞的重要成分，是人体不可缺乏的物质。输送营养物质，排泄废物，调节体温及呼吸过程都离不开水。水被摄入人体后，只有 1%~2%存于体内供组织生长的需要，其余经过肾脏、皮肤、肺和肠道排出体外。水的需要量与人体的代谢率和饮食成分有关，如儿童新陈代谢比成人旺盛，需水量相对较成人高；又如膳食中蛋白质和盐含量高时，水的需要量则多。3 个月以内的婴儿肾脏浓缩尿的能力很低，如摄入食盐过多时，则由尿中排出，需水量就增多。母乳含盐量低，但牛乳含蛋白质和盐较多，故用牛乳喂养的小儿需水量较多。总之，年龄愈小，需水量相对较多。一般婴幼儿每日每公斤体重约需 120 毫升~150 毫升水，3~7 岁约需 90 毫升~110 毫升。

二、蛋白质的需要

蛋白质是构成机体的重要原料。人体的一切细胞组织都含有蛋白质，神经、肌肉、骨骼、血液乃至头发和指甲，没有一处不含蛋白质。身体的生长发育，衰老细胞的更新，组织损伤后的修复，都离不开蛋白质。另外，蛋白质还是酶、激素和抗体等不可缺少的重要成分。同时，它也是热能的来源之一，1克蛋白质在体内可以产生17千焦(4千卡)热能。

蛋白质是由多种氨基酸组成，已经发现的有20余种。其中有一部分在体内不能合成或合成速度不够快，不能满足机体需要，必须由食物供给，这部分氨基酸称为“必需氨基酸”；另一部分可以在体内合成，称为“非必需氨基酸”。非必需氨基酸并非不需要，只是可以在体内合成。对于成人，赖氨酸、蛋氨酸、色氨酸、苏氨酸、亮氨酸、异亮氨酸、苯丙氨酸和缬氨酸等8种氨基酸是“必需氨基酸”；对于婴幼儿，除上述8种外，还有组氨酸，所以共有9种“必需氨基酸”。

食物蛋白质营养价值的高低，取决于食物蛋白质的氨基酸组成，即组成食物蛋白质的氨基酸种类、数量和相互间的比例是否适当。食物中蛋白质的氨基酸组成愈接近人体需要，这类食物蛋白质的营养价值就愈高，否则，就低。如乳、蛋、肉、鱼等动物性蛋白质，所含的必需氨基酸种类齐全、数量充足、相互间的比例也很适当，这类蛋白质的营养价值就高。各种必需氨基酸之间的相互比例，有人叫作“氨基酸模式”。这种模式好像由数根木板条制成的木桶，若其中一根木板条过低，桶中的水将从低板条处流出，称这种比例过低的氨基酸为“限制氨基酸”，即由于这种氨基酸的不足或缺乏，影响或“限制”了其它

氨基酸的利用；但其中一根木板条过高也无助于多装水，即也无助于提高其它氨基酸的利用。所以，膳食蛋白质的氨基酸组成比例要适当，要相互平衡。

两种或两种以上的食物蛋白质混合食用时，其所含的氨基酸之间可以取长补短，相互补充，而提高食物蛋白质的利用率和它们的营养价值。这在营养学上叫作蛋白质的“互补作用”。例如，玉米、小米、大豆单独食用时，其生理价值（即营养价值）分别为 60、57、64，如按 23%、25%、52% 的比例混合食用，生理价值可提高到 73；又如将玉米、小麦、大豆混合食用，也会使生理价值提高。这是因为玉米、小麦、小米乃至大米所含蛋白质中的赖氨酸含量都较低，蛋氨酸相对较高，而大豆所含蛋白质中的赖氨酸含量较高，蛋氨酸相对较低，混合食用时它们相互补充，从而提高了生理价值。日常生活中还有许多这类例子，如“杂合面”、二米饭、江米绿豆粥、金银卷、豆沙包、芝麻酱拌豆腐等，都可以发挥蛋白质的互补作用。至于素什锦中的面筋、腐竹、香干、豌豆、笋片、木耳、香菇等，更是集植物蛋白质的大成。若在植物性食物混合互补的基础上，再添加少量动物性食物，蛋白质的生理价值还可进一步提高。如小麦、大豆、小米、牛肉单独食用时，其蛋白质的生理价值分别为 67、64、57、69，若按 39%、22%、13%、26% 的比例混合食用，其蛋白质的生理价值可提高到 89。可见，动、植物性食物混合食用比单纯植物性食物混合食用还要好。有些厨师常采用“荤素合一”的烹制方法，如锅贴豆腐、菜肉包、饺子等，尽管所加的蛋或肉不一定很多，但不仅较纯素味道鲜美，也体现了动、植物性食物蛋白质的互补作用。至于在代乳粉中加入少量蛋黄和奶粉，在婴儿食品中加些鱼粉或肉松，不但补充了婴儿所需的钙质和维生素，也提高了其中蛋白质的营养价值，这对改善婴

儿的营养有实际意义。

食物混合食用，通过蛋白质的互补作用，虽然可提高食物蛋白质的营养价值，但要运用得当，否则将难以发挥互补作用。为此，应当遵循以下 3 个原则：①生物学属性愈远愈好：如动、植物性食物之间比植物性食物之间的生物学属性远，所以互补作用强。②搭配的食物种类愈多愈好：也就是说要提倡食物多样化。③同时食用：因为单个氨基酸吸收到体内之后，在血液中的停留时间一般约为 4 个小时，然后到达各组织器官，再合成组织器官的蛋白质，只有合成组织器官所需要的氨基酸同时到达时，才能合成组织器官的蛋白质，亦即才能发挥氨基酸的互补作用。

儿童需要的蛋白质相对较成人多。因为他们不但需要用蛋白质来补充消耗，还需要用来增长和构成新组织。婴儿按每日每公斤体重需要供给蛋白质的数量计算，母乳喂养的需要 2.0 克～2.5 克；牛奶喂养的需要 3.5 克～4.0 克，因为牛乳蛋白质的营养价值较人乳稍差；两者混合喂养的需要 3.0 克。1～3 岁需要 3.5 克，4～6 岁需要 3.0 克，学龄前需要 2.0 克～2.5 克。

儿童膳食中，以乳类蛋白质为最好，人乳蛋白质比牛乳蛋白质更好。因为人乳蛋白中 $\frac{2}{3}$ 为乳清蛋白，所含的必需氨基酸较多，在胃内形成凝结块小，易消化。其次为鱼蛋白，如青鱼、鲫鱼、黄鱼、带鱼、鲳鱼等。此外，禽蛋、动物肝、血、瘦肉也都含营养价值很高的动物蛋白质。在植物蛋白质中以大豆的营养价值最高。