

儿科学

(军医专业教材)

中国人民解放军第二军医大学编

一九八七年四月

第二军医大学军医专业基本教材

(六年制)

儿 科 学

主 编

李 世 淑

编写人员

李世淑 周志家 马则敏

文端明 赵玉环 陆 毓

桑秀娟

汇审单位

第二附属医院儿科学教研室

第一附属医院儿科学教研室

第二军医大学军医专业教材
儿 科 学

第二军医大学附属一、二院儿科学教研室

第二军医大学训练部教材处印

1987年4月

220

绪 论

儿科学是以小儿为研究对象的一门临床医学。包括生长发育、儿童保健、小儿营养和疾病的防治等内容。它所涉及的医学基础知识较为广泛，与内科学有许多共性，但因小儿处于体格和智能不断生长发育的过程中，各年龄期小儿在解剖、生理、病理、生化、代谢、免疫等方面不尽相同，与成人相比也有所不同，故儿科学又具有特点，其主要表现有以下三点。

一、小儿是不断生长发育的机体，年龄愈小，各器官组织的发育愈不成熟，所以在儿科临床诊疗和保健工作中，必须十分重视年龄因素。

二、小儿常见病种和诊疗方法在某些方面与成人有一定差别，例如病史询问、病历书写、体格检查、诊疗技术操作，以及药物的应用等都有一定特点。

三、小儿的疾病许多是可以预防的，所以小儿保健工作极为重要。在临床工作中也应作到防治结合。

根据以上特点，我们强调学习儿科学应在内科学的基础上着重掌握小儿的特点。在综合医院一般规定儿科的服务对象是自初生到12周岁。

在军医教育中，儿科学是整个临床医学教育中的基本课程之一，是重要的组成部分。掌握小儿常见疾病的病因、诊断、治疗、预防以及小儿营养等防病治病的基本知识，并且在不断探索儿科有关理论和总结实践经验的基础上，提高对疾病防治的水平，以降低死亡率，减少发病率，保障和提高小儿健康水平，增强体质，培养健壮的下一代，在德、智、体方面得到充分的发展，成为振兴中华的优秀接班人。

建国三十多年来，随着国民经济水平的提高和医学基础理论的进展，儿科学在各领域中也有极快的发展，尤其是儿童保健工作取得较多的成就，普及科学育儿知识，指导婴儿营养，预防病病，提高群众的卫生水平，使婴儿死亡率大大降低，大城市降到10~21%，农村卫生工作较好者降到20~30%。我国数亿儿童的生长发育指标也较解放初期有了明显的提高。由于围产期医学和新生儿学的兴起，不仅使新生儿死亡率逐年降低，而且对先天性、遗传性疾病的预防和早期诊治也取得了新的成绩。近年来更进一步形成了各种儿科专业队伍，在专业理论基础和临床研究、诊治水平等方面，日益成长发展，并取得不少成就，将为建设社会主义现代化强国，努力赶超世界先进水平，开创儿科学的新局面而继续努力，作出更大的新的贡献。

(李世淑)

目 录

绪论	1
第一章 小儿时期的特点	1
第一节 生长发育	1
第二节 正常婴儿的营养	10
第三节 小儿疾病的特点	19
第四节 小儿保健的特点	21
第五节 儿科病历和体格检查的特点	23
第六节 小儿药物治疗的特点	28
第七节 小儿液体疗法的特点	李世淑 32
第二章 新生儿疾病	49
第一节 新生儿与未成熟儿的特点及护理	49
第二节 新生儿黄疸	55
第三节 新生儿败血症	62
第四节 新生儿硬肿症	64
第五节 新生儿颅内出血	68
第六节 新生儿破伤风	马则敏 70
第三章 营养缺乏病	73
第一节 营养不良	73
第二节 维生素D缺乏性佝偻病	76
第三节 维生素D缺乏性手足搐搦症	陆毓 82
第四章 小儿呼吸道疾病	85
第一节 小儿呼吸道解剖生理特点	85
第二节 急性上呼吸道感染	86
第三节 哮喘性支气管炎	89
第四节 急性肺炎	周志家 90
第五章 小儿消化道疾病	97
第一节 小儿消化解剖生理特点	97
第二节 婴儿腹泻	98
第三节 急性出血性小肠炎	赵玉环 107
第六章 病毒性心肌炎	周志家 113
第七章 小儿时期的贫血	120
第一节 小儿造血、血液和贫血的特点	121
第二节 营养性小细胞性贫血—缺铁性贫血	122
第三节 营养性大细胞性贫血	125
第四节 地中海贫血	文端明 127

第八章 小儿结核病	132
第一节 原发性肺结核.....	132
第二节 结核性脑膜炎.....	李世淑 137
第九章 化脓性脑膜炎	李世淑 145
第十章 小儿常见急症	151
第一节 高热.....	151
第二节 惊厥.....	155
第三节 呕吐.....	文端明 161
第四节 急性腹痛.....	赵玉环 164
附录	168
一、小儿预防接种.....	168
二、小儿各种常用正常值.....	169
三、小儿心电图正常值.....	176
四、小儿体表面积.....	177
五、小儿常用药物剂量表.....	桑秀娟 178

第一章 小儿时期的特点

第一节 生长发育

(Growth and development)

小儿时期是人体生长发育的重要阶段，不断地生长发育是小儿时期的生理现象，是小儿的基本特点。

生长是指体格和各器官形体的增长变大，发育是指细胞组织结构和生理功能日趋成熟和完善，两者关系密切，不能截然分开，一般统称为发育。

一、影响生长发育的因素

(一) 环境因素

生活环境对小儿生长发育影响极为重要。在社会主义条件下，由于营养、卫生、保健、体育锻炼、疾病防治、居住环境等条件不断改善，生活水平提高，使小儿体格发育的指标有了显著增加。

(二) 遗传因素

小儿生长发育的潜力、特征和限度等都受双亲遗传的影响。细胞染色体上的基因携带遗传信息，决定小儿发育的个体特点，如面型、肤色、身材都受家族的影响。不少遗传性疾病可影响小儿的生长发育。

(三) 营养

合理的营养是保证小儿正常生长发育所必须的物质基础。年龄愈小，生长发育愈快，营养对生长发育的影响就愈为明显。营养与环境因素两者可决定来自遗传的生长发育潜力能否在成长过程中发展到最大限度。

(四) 疾病

各种疾病尤其是慢性病、肠胃道疾病常使生长发育迟缓或暂时停滞，内分泌疾病、先天性心脏病、先天愚型、软骨营养障碍等对生长发育产生明显影响。

(五) 孕母的情况

孕母的健康、生活和工作条件、营养、情绪、疾病等均可影响胎儿的宫内发育，并可使小儿生后的生长发育受阻。妊娠早期患病毒感染，服用各种药物，接受放射线检查，致畸毒物污染环境，以及精神创伤等，均可影响胎儿及生后的生长发育。

二、生长发育的阶段性和 (Successive stages of development)

生长发育是一个连续的过程，其中既有量变，又有质变。根据生长发育动态变化中的特

点，结合疾病防治和保健工作的需要，将小儿时期划分为以下各期。

（一）胎儿期（Fetal period, Fetal phase）

自受精卵形成到小儿出生总称为胎儿期，其中首2周为胚卵期，此期受精卵细胞不断分裂长大；2~9周为胚胎期（Embryonic phase），细胞迅速分化、发育，并基本形成各种组织器官，此期若受内外环境有害因素的影响，可致各种先天畸形或流产。9周至出生为胎儿期，各器官发育渐趋成熟，胎儿迅速长大，此期孕母的健康、营养等各种情况对胎儿的发育影响极大。

围产期（Perinatal period）是指胎龄满28周至生后一周的新生儿。围产期保健极为重要。

（二）新生儿期（Neonatal period）

自出生到生后4周。小儿刚离开母体独自生活，经历内外环境的突然变化，但新生儿的生理调节和适应能力尚未发育成熟，易发生体温不升或发热，体重下降，窒息，产伤，出血，感染性疾病，以及喂养不当等。新生儿发病率高，且死亡率高。因此新生儿期保健应注意作好保暖、喂养、隔离消毒，加强脐带、皮肤、粘膜的护理。产后应详细、全面的检查，及时发现产伤和先天性疾病。

（三）婴儿期（即乳儿期，Infant period, Infancy）

自生后28天到一周岁。婴儿期是小儿生长发育最快的时期，代谢旺盛，营养和热量的需要量相对较多，尤其是蛋白质的需要量多，若不能满足机体的需要，易发生消化紊乱及营养缺乏病，因此应进行营养指导，并提倡母乳喂养。

婴儿六个月后来自母体的抗体逐渐消失，而自身形成抗体的能力尚未发育成熟，易发生传染病及各种感染性疾病，故应按计划进行预防接种，培养卫生习惯，并注意作好隔离消毒工作，常进行户外活动，多接触阳光和新鲜空气，以增强体质。

婴儿大脑皮质功能尚未发育成熟，神经髓鞘形成不全，当高热或受到毒素刺激时易发生惊厥。

（四）幼儿期（Toddler years, young children）

1~3岁。此期小儿体格发育较婴儿期减慢，但活动多，接触外界事物的机会增多，这样促进了大脑皮质功能的发育，智能发育加快，语言思维能力增强，但另一方面感染性疾病增多，由于好奇心及识别危险的能力不足应随时防止意外事故的发生。

幼儿的饮食处于断乳阶段，应注意断乳后营养，防止胃物道疾病和营养缺乏病。

应根据幼儿发育的特点，进行正确的教养，培养良好的生活、饮食、卫生习惯。

（五）学龄前期（Children of preschool years）

3~6（或7）岁。学龄前期小儿体格发育较前减慢，而中枢神经系统发育渐趋成熟，智能发育日益完善，语言表达和学习能力进一步发展，好奇心、求知欲强，逐渐学会照顾自己的生活。此期小儿具有高度可塑性，故应加强早期教育，进行智力开发。从小培养共产主义道德品质，养成良好的卫生、学习和劳动习惯。小儿活动范围渐广，但缺乏经验，应注意防

止意外损伤。传染病发病率较幼儿期减低，但自身免疫性疾病较多见。

(六) 学龄期 (Children of early school years)

自6~7岁至青春期开始之前为学龄期，或称儿童期或小学学龄期。体格发育稳步增长，而智力发育旺盛，大脑的形态发育基本与成人相同，抑制、综合、分析、理解能力渐趋成熟。除生殖系统外，其他器官的发育接近成人。此期应加强教育，为提高文化科学知识打好基础。家庭、学校、社会都要作好儿童的社会主义道德品质的养成教育。

学龄儿童发病率减低，在保健工作方面要注意作到清除病灶，预防近视，矫正坐立姿势，避免学习负担过重及精神过度紧张，保证充足的营养、休息、睡眠和活动时间，以促进身心的健康发展。

(七) 青春期 (Puberty period, 或称少年期 Adolescence)

女孩自11~12岁至17~18岁，男孩晚1½~2年，又称中学学龄期。

青春发育的个体差异较大，有时可提早或延迟2~4年。此期体格发育突然加快，生殖器官迅速发育并趋向成熟，第二性征也逐渐明显。

三、生长发育的规律性 (Regularity of Growth)

小儿生长发育既有阶段性，又遵循一定的规律。

(一) 生长发育的速度有年龄差异

胎儿期、婴儿期和青春期为生长发育的三个高峰，亦即各年龄生长发育并非等速进行。

年龄愈小，体格的生长愈快，生后头3个月生长最快，以后稍慢，半年后更慢，但至青春期又突然加快。

(二) 各系统发育的先后快慢不同

神经系统发育较早，而生殖系统发育较晚，淋巴系统先快而后萎缩。

(图1-1)

(三) 生长发育的一般规律

动作发育的规律为：先竖颈抬头，再抬胸、坐、立、行走，为自上而下的规律；四肢的动作为从臂到手、从腿到脚的由近(端)到远(端)的规律；手的动作为先掌握物再以指端取物的从粗到细的规律；智能和语言的发育为从简单到复杂的规律和由低级到高级的规律。

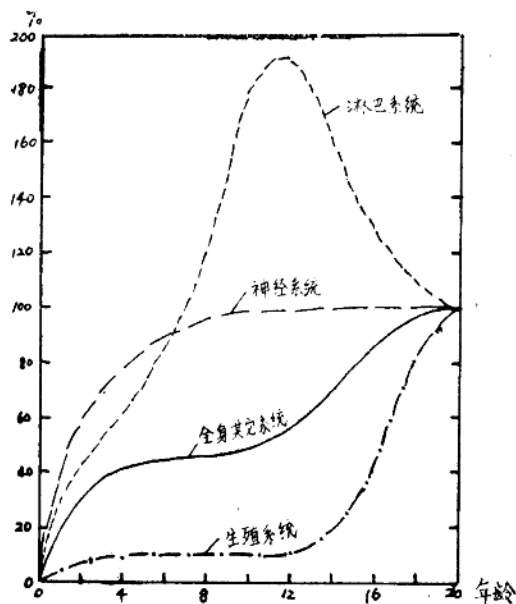


图 1-1 生后主要系统的发育

生长发育一般是按上述规律发展，但根据不同的影响因素有明显的个体差异，因此判断小儿发育是否正常应考虑多方面的影响，有时须系统地观察一段时间才能反映发育的真实情况。

(一) 体格发育

1. 体重 是判断体格发育和营养情况的重要指标，它反映组织、器官和体液的总重量。是计算药量、液量和热量的依据。

新生儿出生体重平均为 3kg (2.5~4kg)，生后一周内可有暂时性体重下降，约减少出生体重的3~9%，一般不超过10%，于生后7~10日内恢复到出生时体重。以后增长很快，前半年平均每月增长0.6kg左右，后半年平均每月增长 0.5kg 左右。4~5个月时体重为初生体重的2倍(6kg)，1岁时体重为初生体重的3倍(9kg)。一岁内小儿平均体重可按以下公式推算：

$$1\sim6\text{个月体重(kg)} = \text{出生体重(kg)} + \text{月龄} \times 0.6$$

$$7\sim12\text{个月体重(kg)} = \text{出生体重(kg)} + \text{月龄} \times 0.5$$

$$\text{简化公式为：1岁内小儿体重} = \frac{\text{月龄} + 7}{2}$$

2岁时体重为出生体重的4倍(12kg)，2岁以后体重增长减慢，平均每年增长2kg，2岁以后小儿平均体重可按以下公式推算：

$$(\text{年龄} - 2) \times 2 + 12 = \text{年龄} \times 2 + 8$$

12岁以后为青春期，体重增长加快，不能按上述公式计算。同年龄小儿体重的个体差异和性别差异较大，一般为男重女轻，但青春期女孩体重的增长可暂时超过男孩。个体差异的波动范围在平均体重的±10%之内。体重增长过快过多，超过一般规律，应检查是否为肥胖症、巨人症等；体重低于平均体重的15%以下时，应考虑营养不良、慢性疾病或内分泌疾病等。

2. 身长(身高) 是指从头顶至足跟的身体全长，是骨骼发育的重要指标。它增长的速度与限度受营养、内分泌、遗传、种族、疾病和体力活动等因素的影响。身长增长的规律与体重相同，即年龄愈小增长愈快，随年龄的增长而逐渐减慢。

出生时平均身长为50cm，生后前半年平均每月增长2.5cm，后半年平均每月增长1.5cm，故1岁小儿平均身长为75cm；1~2岁增长10cm，故2岁小儿平均身长为85cm；2岁~12岁增长减慢，平均每年约增4~5cm。2岁~12岁平均身长可按以下公式推算：

$$\begin{aligned} \text{身长(cm)} &= (\text{年龄} - 2) \times 5 + 85 \\ &= \text{年龄} \times 5 + 75 \text{ (或80)} \end{aligned}$$

身长是头部、脊柱和下肢长度的总和，但三者发育的速度和幅度是不平衡的，头部发育较快、较早，下肢则较晚，例如新生儿头大，头长占身长的 $\frac{1}{4}$ ，以后头骨的生长逐渐停止，而下肢的发育加快，故成人头长占身长的 $\frac{1}{8}$ ；与成人相比，婴儿面部圆而小，下颌小，肢体短(图1-2)。

为检查身长各部分的比例是否正常，通常以耻骨联合上缘为身体的中点，测量上部量与下部量的比例，正常新生儿为1.7(成人为1)，身体中点在脐以上。随着下肢骨的发育，身体中点逐渐下移，1岁时在脐下方，6岁时在脐与耻骨联合之间，12岁时接近成人。有时须测量坐高，分析坐高与身长的比例以协助判断身长各部分比例是否异常，正常新生儿坐高为身长的70%，3岁为57%，青春期为52%。

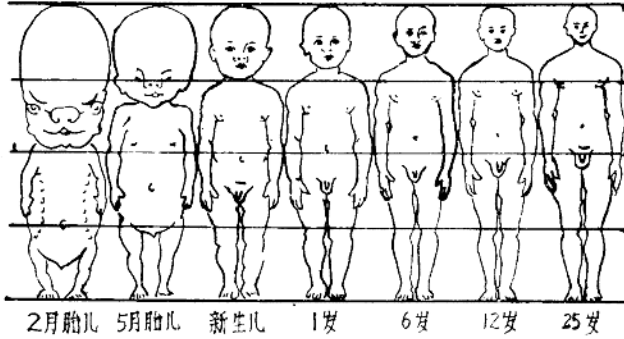


图 1—2 不同年龄身体各部分的比例

身长低于同年龄平均身长30%以上时应视为异常，多见于佝偻病、营养不良，先天愚型，糖尿病及其它遗传代谢病或垂体性侏儒；身材矮小而下部量过短者，应考虑克汀病及软骨营养不良障碍；下部量过长者见于生殖腺功能不全。

3. 头围 (head circumference) 自眉弓上方最突出处经枕后结节绕头一周即为头围。头围的大小反映脑与颅骨的发育情况。出生时平均头围 34cm，出生后 6 个月内增长迅速，6 个月头围达 42~44cm(增长 8~10cm)，以后增长减慢，1 岁时头围约 46cm(增长 2~4cm)，2 岁时头围 48~49cm，5~6 岁时为 50cm，以后增长更慢，15 岁时接近成人，为 54~58cm。

头围过小多为头小畸形或大脑发育不全。头围过大或增长过快应检查有无脑积水或颅内肿瘤。若颅骨发育异常或过早骨化可形成头颅畸形，如短头形 (Brachycephaly)，尖头形 (dolichocephaly) 等。

4. 囟门和颅缝 (fontanel and cranial sutures) 囟门的大小和颅缝闭合的情况是反映脑的发育和颅骨骨化过程的重要指标。前囟位于额骨与顶骨连接处的间隙，呈菱形，以菱形对边中点的连线表示其大小，出生时为 1~2.5cm，生后数月内前囟随头围的增大而变大，6 个月以后逐渐骨化变小，闭合时间为 1~1½ 岁，最晚 2 岁。后囟位于顶骨与枕骨连接处的间隙，呈三角形，出生时微开或已闭，闭合时间一般为 1½~2 个月，最晚 3~4 个月。颅缝初生时微开或重迭，3~4 个月时接合，6~7 个月开始骨化。

囟门和颅缝的闭合反映颅骨的骨化过程，对婴儿期某些疾病的诊断有重要临床意义：早闭见于头小畸形；晚闭见于脑积水，佝偻病及克汀病；前囟紧张、饱满或搏动增强提示颅内压增高，是婴儿脑膜炎、脑炎的重要体征，有时服用四环素类药物后也可见前囟隆起；囟门

凹陷见于脱水和重度营养不良患儿。

5. 牙齿

乳牙(primary or milk teeth, deciduous teeth) 2岁内长出的牙齿为乳牙,共20枚。大多于4~10个月开始长牙(平均为6~7个月),最晚于2~2½岁长全。2岁内乳牙数约为:

上	(9)	(6)	(8)	(3)	(2)
	第二磨牙	第一磨牙	尖牙	侧切牙	中切牙
下	(10)	(5)	(7)	(4)	(1)
	第二磨牙	第一磨牙	尖牙	侧切牙	中切牙

图 1—3 乳牙出生的顺序

月龄 - 6 (或 4)。

恒牙 (Secondary or permanent teeth) 6~7岁开始长出第一磨牙 (first molar), 7~8岁后按乳牙长出的顺序先后脱落,代之以恒牙。恒牙共32枚,一般12~13岁时共28枚。

出牙延迟见于佝偻病、营养不良,克汀病与先天愚型等,且常伴有牙釉质发育不良。

出牙属生理现象,一般不伴随任何临床症状,个别小儿可有暂时性流涎、烦躁、睡眠不安或有低热。

(二) 神经、精神发育 (neurological and psychosocial development)

神经精神发育又称为智能发育。即中枢神经系统的一切功能活动,包括动作能力、反应能力、记忆力、模仿力、理解力和语言、思维能力等。这些能力的发育是以脑、脊髓的组织结构和生理功能的不断发育成熟为基础的。环境条件和培养、锻炼对智能的发育有明显的促进作用。小儿感觉器官的发育较早,通过感觉器官对客观事物的认识,促进神经系统的发育日趋完善。

1. 感觉的发育

(1) 味觉 生后数日味觉反应灵敏,即使早产儿生后也有味觉反应。

(2) 视觉 生后即有光觉反应,遇强光能闭目、仰头。2个月注视物体,3个月追寻活动的玩具,4~5个月开始认识母亲。生后眼球运动不协调,出现暂时性斜视或震颤,2个月后即消失。

(3) 听觉 出生时因中耳鼓室残留少量羊水,故听觉不灵敏,生后3~7天对强大的声音有瞬目或惊吓反应,2周有听觉反应,2~3个月对声音有定向反应。

(4) 嗅觉 发育较差,1个月对强烈和气味有反应,3个月开始灵敏,2岁能识别各种气味。

(5) 触觉、温度觉 新生儿某些部位的触觉发育灵敏,例如触及口唇及舌尖引起吸吮动作,触及口周皮肤有张口动作。前额、眼睑及手掌、足底等处触觉反应灵敏。6~7个月有触觉定位能力。新生儿对冷的反应灵敏,寒冷能引起啼哭或肢体震颤。

(6) 痛觉 新生儿痛觉反应迟钝,对刺激反应慢且易于泛化。1~2个月后逐渐灵敏。

2. 动作发育 (development of motor activity) 小儿于生后一年内逐渐学会各种运动功能的基本动作。运动功能的发育与神经、肌肉的发育密切相关,同时也受外界条件、锻炼、

营养等各种因素的影响。

新生儿的运动是全身性的、无规律的和不协调的，这与大脑皮层细胞的分化和功能发育不成熟，以及神经髓鞘形成不全有关。新生儿的运动主要由皮层下中枢进行调节。

小儿动作发育的规律是自上而下、由近及远，这与神经髓鞘形成的先后不同有关；同时由于大脑皮层的发育逐渐成熟，兴奋灶由泛化趋向集中，动作主要由大脑皮层调节，因而动作由粗大发展到精细，由不协调到协调，由简单到复杂。生后5个月开始出现协调动作，即眼手协调（看到的東西会伸手去抓），7个月会翻身并出现手腰协调（拿不到的东西会弯腰去抓），以后出现走、跑、跳等协调动作。这些协调动作与小脑的发育有关，生后小脑的发育较其他部分脑组织快，15个月时小脑的大小形态与成人相仿，而此时其他脑组织仅为成人的65%。

小儿动作的发育过程可归纳为：



图 1—4 乳幼儿动作发育简图

三抬、六坐、九站、一岁走，

两岁会跑，三岁上楼。

3. 神经反射的发育 小儿生后即有先天性反射，如吸吮、觅食、吞咽、拥抱、握持反射等，除吞咽反射外均于生后3~4个月时消失，其它先天性反射如伸舌、踏步反射于生后1~2月消失。

表浅反射如腹壁反射、提睾反射6个月内可呈阴性，1岁左右始趋稳定。

膝腱、跟腱反射于生后6个月内较活跃。

面神经反射(Chvostek's sign)于新生儿期可呈阳性，1岁内克尼格征(Kernig's sign)阳性，2岁内巴彬斯基征(Bakinski sign)阳性，若无其它病理体征，则属生理现象。

4. 语言和反应能力的发育 语言发育除受语言中枢的支配外，还必须有正常的听觉和发音器官，同时受家庭环境、社会条件和教养的影响极大。新生儿仅能以哭叫表达意愿。3个月左右能发出啾呀的回答式喉音。4个月~1岁能发出重复音节(双音)，8~9个月能无意识地发出爸爸、妈妈等复音。1岁后学会说双词句，2岁左右能说短句话、唱短歌，3岁左右能说复杂句，4岁后语言复杂，能表达意思(见表1-1)。

反应能力包括对周围事物的反应能力(应物能)和对周围人和社会环境的反应能力(应人能)两个方面。均随年龄的增长和神经系统功能的日益成熟而逐渐由简单发展到复杂。其发展的幅度和限度的个体差异较大，受外界环境和对小儿的教育影响较多(见表1-1)。

表1-1 小儿语言和反应能力发育的简要过程

年 龄	语 言	反 应 能 力 与 行 为
新 生 儿	能哭叫	9~14天开始形成条件反射，哺乳姿势引起寻奶头和吸吮动作。(记忆力开始)
2—4月	能发喉音→伊呀发音，4个月笑出声	转头看物听声，注视，开始认识母亲
5—6月	发单调双音	能辨别人声，见生人恐惧
7—9月	发出爸爸、妈妈复音，重复大人发出的音节，能听懂话	认物，辨色，表示爱好，听懂话和自己的名字，(理解力开始)两手传递玩具，伸手要熟人抱观察大人的行动
10—12月	开始用单词，能叫出物品名称指出五官	摹仿成人动作，招手再见，用杯喝水，穿衣合作(有模仿力)
1岁	说出自己的名字，指出身体各部分	表示意愿，懂得命令，开始自己进食，会表达大小便
2—3岁	说短句话，会重复别人的话(记忆力加强)能数几个数	能听从命令完成简单的动作，表现自尊心，怕羞。认识画上的东西，认识照片中的熟人
4—5岁	能唱歌，开始认字	分辨颜色，数10个数，知道物品的用途、性能，会思考问题，好提问，会画人象，学看图识字，记忆力强
6—7岁	能讲故事，开始写字	能数几十个数，简单加减，可从事简单劳动，喜独立自由，形成性格

(三) 免疫功能的发育

1. 非特异性免疫 这是机体的一种天然免疫力, 参与这类免疫反应的防卫系统主要包括以下几方面, 随着年龄的增长逐渐发育成熟。

(1) 皮肤粘膜的屏障功能 新生儿及婴儿皮肤角质层薄嫩, 易于破损, 特别是口腔、呼吸道、消化道粘膜的屏障作用差, 肠粘膜的通透性高, 胃酸少, 杀菌力弱, 易发生感染。

(2) 淋巴屏障 (lymphoid barrier) 婴幼儿淋巴结的功能尚未成熟, 对感染的屏障功能差, 炎症易扩散蔓延, 引起淋巴结炎及其周围蜂窝组织炎, 甚至发展成败血症。1岁后屏障功能逐渐增强, 可将入侵的病原菌阻滞在局部, 发生淋巴结炎或化脓; 3岁后易发生淋巴结肿大, 但因有吞噬功能, 故较少发生化脓性病变。

(3) 血脑屏障 (blood-brain barrier) 血脑屏障是由软脑膜、脉络膜和脑毛细血管组成的一层致密的组织结构, 婴幼儿期尚未发育完善, 结构较疏松, 因此血液中病原体 and 毒素易透过屏障进入脑脊髓或脑膜, 引起脑炎或脑膜炎。

(4) 胎盘屏障 (placental barrier) 妊娠首3个月胎盘屏障功能尚未发育完善, 此时若孕妇发生病毒感染, 如风疹病毒, 巨细胞病毒、乙型肝炎病毒及流感病毒等, 均可通过胎盘引起胎儿病毒感染或形成胎儿长期带病毒状态, 影响胎儿发育, 造成畸形、流产, 甚至死产等后果。有些药物如维生素B₆、镇静剂、激素类及抗风湿病药物等, 亦可通过胎盘引起胎儿中毒, 或出生后发生维生素B₆依赖症、肾上腺皮质功能不全等疾病。

(5) 血清补体含量低, 尤其C₃、C₅含量低, 仅为成人的50%左右。网状内皮系统、白细胞和巨噬细胞的吞噬作用也较弱。

2. 特异性免疫 是由抗原性物质进入机体刺激免疫系统后形成的免疫反应, 包括细胞免疫 (cellular immunity) 和体液免疫 (humoral immunity) 两种。

(1) 细胞免疫 胚胎8周时已生成具有免疫活性的T淋巴细胞, 第15周时T细胞从胸腺经血流至全身淋巴结和脾脏, 参与细胞免疫反应, 但胎儿的细胞免疫功能尚未成熟, 因而对胎内病毒感染不能产生足够的免疫力, 形成胎儿长期带病毒状态。新生儿的细胞免疫功能已充分发育, 末梢血中已有较多的T淋巴细胞参与细胞免疫反应。生后不久即可发生皮肤迟发型过敏反应, 例如新生儿接种卡介苗后数周, 结核菌素试验即呈阳性反应。

(2) 体液免疫 体液免疫是指在抗原刺激下B淋巴细胞转化为浆细胞并产抗体——免疫球蛋白 (Ig)。这种特异抗体与相应抗原相结合产生免疫反应。免疫球蛋白存在于血液、体液、外分泌液和B淋巴细胞的细胞膜上。免疫球蛋白有五种, 即IgG、IgM、IgA、IgD、IgE。

IgM 胚胎10周左右在胚肝最先合成IgM, 但含量低, 胎儿5~6个月时仅能合成少量。正常脐血不含IgM或含少量 ($0.116 \pm 0.04 \text{mg/ml}$), 若曾有胎内感染则IgM含量可增高达30mg/dl以上。正常新生儿出生时IgM为成人的10%, 生后合成速度加快, 2~3个月时, 血清IgM含量为成人的54%, 1岁时为成人的75%, 1~2岁达成人水平。9~11岁以后IgM含量出现性别差异, 女性偏高。抗革兰氏阴性菌的主要抗体是IgM, 它不能通过胎盘传给胎儿, 故新生儿血中含量较低, 易发生革兰氏阴性细菌感染或败血症, 尤以大肠杆菌感染为多见。

IgG 于胚胎第12周起开始合成极少量IgG,于第10周可从母体经胎盘输给胎儿,故新生儿血中IgG主要来自母体。小儿出生后数月内对麻疹、风疹及脊髓灰质炎等病毒,以及肺炎球菌、β溶血性链球菌、白喉杆菌等都无易感性。来自母体的IgG于出生后逐渐消耗,致含量逐渐下降,生后3~4个月内出现生理性低γ球蛋白血症,此时小儿IgG水平仅为成人的35%左右。3个月后合成IgG逐渐增多,1~3岁IgG水平相当于成人的60%,6~7岁时约为成人的78%,13岁后到达成人水平。

IgA 胎儿第30周左右开始合成极少量IgA,但又不能通过胎盘从母体得到,故新生儿血清IgA含量极低。生后3~4周开始合成少量IgA,仅为成人的2.6%,4~6个月逐渐增多,为成人的9.3%,1岁时为成人的20%,10岁时到达成人水平。分泌型IgA(SIgA)可从母亲的初乳得到,它能保护粘膜并增强其抗感染能力。粘膜下层中的浆细胞在抗原(细菌)的刺激下可合成SIgA,但新生儿及婴幼儿的SIgA含量较低,泪中的SIgA在生后20天左右开始出现,唾液SIgA于出生2个月后可达成人水平,而胃肠道及呼吸道SIgA含量增长较慢,1岁时仅为成人的3%,12岁时才到达成人水平,故新生儿及婴幼儿易患呼吸道及胃肠道感染。

IgD 新生儿血中IgD含量极微,脐血含IgD为成人的1%,1岁时为成人的10%左右,2~3岁时基本到达成人水平,4~5岁时可暂时超过成人水平。

IgE 新生儿血中含IgE极少。于胎儿第11周开始合成,生后IgE含量为成人的1~15%,1岁时为成人的30%,3~5岁时为成人的63%,7岁时到达成人水平。

第二节 正常婴儿的营养

(Nutrition of normal infants)

一、婴儿营养的重要性

合理的营养对保证小儿的健康、促进体格和智能的发育和疾病防治等均十分重要。婴儿生长发育快、代谢旺盛,营养的需要量相对地较多,但消化功能尚未发育成熟,喂养方法不当或食物的选择、调配不合理,均易引起消化或营养紊乱。建国以来,人民的生活条件、营养、卫生和文化科学水平逐渐提高,但仍有少数小儿患营养不良或贫血等疾病,这主要是由于喂养方法不当,生活习惯不良,缺少科学育儿知识,或慢性疾病、先天缺陷等所致。

二、小儿营养的需要量

(一) 热能代谢的特点

小儿热量的需要包括以下五个方面:

1. 基础代谢(basal metabolism) 是指婴儿在哺乳后不久、清醒安静状态下维持机体功能所需的最低热量,包括维持体温和肌肉张力以及各器官的基本生理活动的代谢所需。

由于婴儿代谢旺盛、体表面积相对地较大，损失热量多，故婴幼儿基础代谢所需热量较多，约占总热量的60%，约为251.04~230.12J (60~55Cal) /kg/d (1cal = 4.184J)，以后随年龄的增长而渐减，7岁为213.48J (45cal) /kg/d，12岁以后约125.52J (30cal) /kg/d，与成人所需相同。

2. 生长所需 (requirement for growth) 生长所消耗的热能与生长的速度成正比，婴儿生长最快，所需热能为总热量的25~30%，约为62.76~83.68J (15~20cal) /kg/d。

3. 活动所需 (requirement for physical activity) 一岁时活动所需热量平均为62.76~83.68J (15~20cal) /kg/d。随年龄的增长活动增多，睡眠时间减少，故活动所需热量渐增。小儿安静多睡者，所需热量可减半，而多动、好哭、少睡者则所需热量可增加3~4倍之多。12~13岁时活动所需热量平均为125.52J (30cal) /kg/d。

4. 食物的特殊动力作用 (specific dynamic action of foods) 食物的代谢过程及消化、吸收所需的热量称为特殊的动力作用。蛋白质的特殊动力作用最大。婴儿以乳类为主食，含蛋白质较多，故此项热量的消耗约占婴儿总热量的7~8%，为41.84~62.76J (10~15cal) /kg/d，混和喂养者为16.74~33.47J (4~8cal) /kg/d。儿童所需约占总热量的5%以下。

5. 排泄消耗 部分食物 (<10%) 未经消化吸收而排出，所消耗的热量相当于20.92~41.84J (5~10cal) /kg/d。

以上五方面所需热量即为总热量，年龄愈小，需要量相对地愈大。婴儿为460.24~418.40J (110~100cal) /kg/d，以后每增长3岁减去41.84J (10cal)，至15岁时为251J (60cal) /kg/d (成人167.36~209.20J (40~50cal) /kg/d)。每日所需总热量的个体差异较大，消瘦的小儿一般较肥胖者所需较小。若每日总热量的供给长期不足，可导致消瘦，若供给过多，则发生肥胖。

(二) 各种主要营养素的需要量及主要来源

1. 水 水的平衡对维持体液和内环境的相对稳定十分重要。小儿代谢旺盛，为了排泄代谢产物的需要，水的代谢也快。小儿年龄愈小需水量愈大。水的需要量根据热量的需要而定，与肾脏的浓缩功能，进食的多少，食物中蛋白质和无机盐类的多少等各种因素有关，一般为年龄小、进食多、且食物蛋白质及盐类多者，所需水量较多。牛乳含蛋白质及盐类多，故牛乳喂养者需水量较人乳喂养者多。婴儿需水量平均为150~120ml/kg/d，1~3岁为120~100ml/kg/d，4~6岁为100 ml/kg/d，7~9岁为80ml/kg/d，随年龄的增长而渐减，成人40~50ml/kg/d。

婴儿若水的供给不足或排泄过多，则较其它年龄小儿更易发生脱水。水的来源主要由饮食摄入，其次为食物氧化和组织代谢所产生的内生水，混和饮食418.4J (100cal) 热量产生水12g。

2. 蛋白质 为维持小儿生长发育所需的正氮平衡，故小儿生长愈快，所需蛋白愈多。整个小儿时期蛋白质的需要量较成人多。人乳喂养儿蛋白质需要量为1.5~6.5 g/kg/d，牛乳喂养儿为3~4 g/kg/d，混和喂养者为3 g/kg/d。由蛋白质所供给的热量占总热量的