

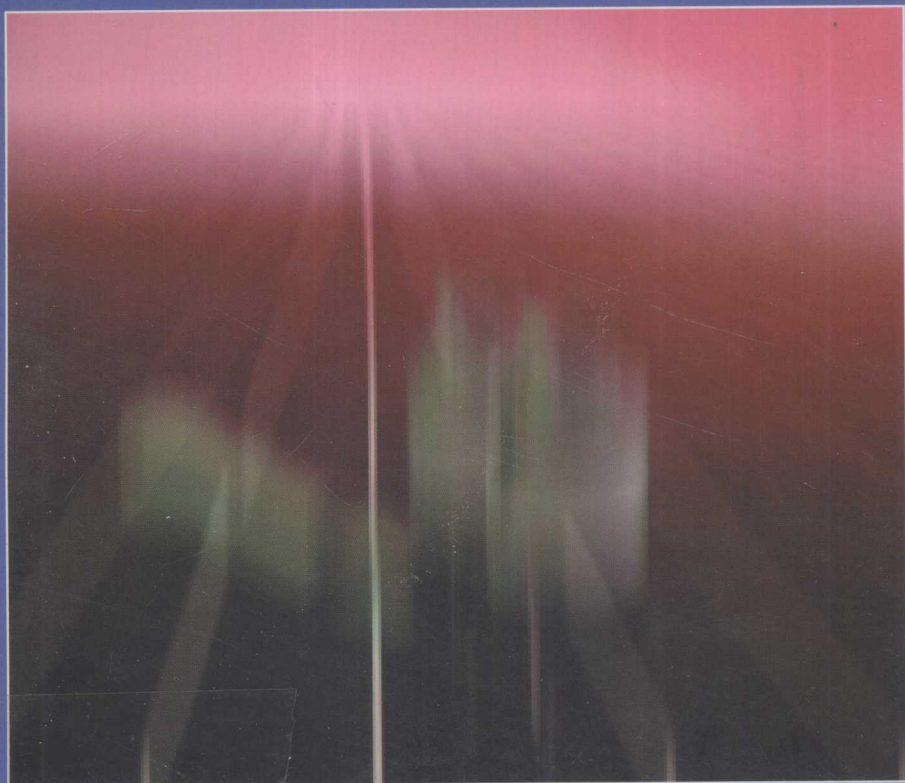


全国高等医药院校教材

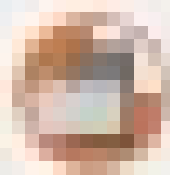
# 儿童少年 卫生学

(供预防医学专业类用)

王芳芳 主编



中国协和医科大学出版社



中国健康教育协会



# 卫生学

《卫生学》教材编写组

主编 王健



全国高等医药院校教材

# 儿童少年卫生学

(供预防医学专业类用)

王芳芳 主 编

编者(以姓氏笔画为序)

马迎华 (北京大学)  
王芳芳 (山西医科大学)  
赵淑英 (中南大学)  
陶芳标 (安徽医科大学)  
徐 勇 (苏州大学)  
徐济达 (南京医科大学)  
静 进 (中山大学)

中国协和医科大学出版社

## 图书在版编目 (CIP) 数据

儿童少年卫生学/王芳芳主编. -北京:中国协和医科大学出版社,2003.6

全国高等医药院校教材

ISBN 7-81072-413-4

I. 儿… II. 王… III. 儿童少年卫生学-医学院校-教材 IV. R179

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 050217 号

### 全国高等医药院校教材 儿童少年卫生学

---

主 编: 王芳芳

责任编辑: 罗卫芳

---

出版发行: 中国协和医科大学出版社

(北京东单三条九号 邮编 100730 电话 65260378)

网 址: [www.pumcp.com](http://www.pumcp.com)

经 销: 新华书店总店北京发行所

印 刷: 北京竺航印刷厂

---

开 本: 787×1092 毫米 1/16 开

印 张: 19

字 数: 480 千字

版 次: 2003 年 8 月第一版 2003 年 8 月第一次印刷

印 数: 1—3000

定 价: 30.00 元

---

ISBN 7-81072-413-4/R·408

---

(凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页及其他质量问题, 由本社发行部调换)

## 编写说明

随着医学模式的转变和社会经济的快速发展,我国儿童少年卫生保健工作既面临传染病、常见病和多发病的防治问题,又面临心理、行为问题和成年期疾病早期预防的挑战。因此,儿童少年卫生学的研究内容越来越丰富,范围越来越广泛。为适应我国儿童少年身心发育和健康的需求,本教材增加了目前学校卫生保健工作中的热点问题及国内外相关研究的新动态、新资料,如儿童少年心理行为发育、学校食品卫生与安全、学校心理卫生与心理咨询、儿童少年健康的生活方式等;充实了中、小学校常见病和卫生监督的部分内容,如儿童少年的伤害与预防、学校卫生标准及其研究与制定等。

本教材共分十一章,第一、三章由陶芳标编写,第二章由赵淑英编写,第四、十章由徐勇编写,第五章由马迎华编写,第六、七章由静进编写,第八章由王芳芳编写,第九章由赵淑英、马迎华编写,第十一章由徐济达编写。第九章第二节、第三节由周凯编写。山西医科大学公卫学院儿少卫生学教研室全体人员在统稿过程中做了大量工作,特此致谢。

限于作者水平,书中难免存在这样或那样的不足或错误,希望各位专家同仁、广大师生和学校卫生保健工作者给予批评指正。

编委会  
2003. 6

## 目 录

绪论	( 1 )
<b>第一章 儿童少年生长发育</b>	( 4 )
第一节 概述	( 4 )
第二节 儿童少年体格发育	( 9 )
第三节 儿童少年生理功能和运动能力发育	( 16 )
第四节 青春周期性发育	( 23 )
第五节 儿童少年心理行为发育	( 29 )
实习一 生长发育常用指标的测量	( 39 )
<b>第二章 影响生长发育的因素</b>	( 45 )
第一节 遗传因素	( 45 )
第二节 环境因素	( 47 )
<b>第三章 生长发育调查和评价</b>	( 57 )
第一节 生长发育调查	( 57 )
第二节 体格发育评价	( 61 )
第三节 生理功能和运动能力发育评价	( 66 )
第四节 发育年龄评价	( 69 )
第五节 儿童心理行为发育评价	( 75 )
实习二 体格发育的评价方法	( 82 )
<b>第四章 儿童少年健康监测与常见病防治</b>	( 88 )
第一节 健康监测及儿童少年患病特点	( 88 )
第二节 常见病防治	( 90 )
第三节 儿童伤害的预防与控制	( 102 )
实习三 常见病筛查	( 108 )
<b>第五章 儿童少年合理营养与食品安全</b>	( 115 )
第一节 儿童少年营养需求的特点	( 115 )
第二节 儿童少年合理营养与平衡膳食	( 123 )
第三节 儿童少年易患营养缺乏病的预防	( 132 )
第四节 儿童少年特殊营养需求	( 133 )
第五节 学校食品安全	( 134 )
实习四 儿童少年营养食谱的制定	( 138 )
<b>第六章 儿童少年心理卫生</b>	( 143 )
第一节 儿童少年心理卫生概述	( 143 )

第二节	儿童少年常见心理行为问题	(146)
第三节	儿童少年心理行为问题的社区干预	(152)
第四节	学校心理卫生	(157)
实习五	瑞文标准推理测验 (SPM)	(166)
<b>第七章</b>	<b>教育过程卫生</b>	(171)
第一节	学习的脑力劳动卫生	(171)
第二节	学习负荷的评价	(177)
第三节	作息制度卫生	(180)
第四节	劳动教育卫生	(184)
第五节	体育课卫生	(186)
<b>第八章</b>	<b>儿童少年健康的生活方式</b>	(191)
第一节	生活方式与健康	(191)
第二节	成年期疾病的早期预防	(206)
<b>第九章</b>	<b>学校健康促进</b>	(220)
第一节	学校健康教育	(220)
第二节	健康促进学校	(224)
第三节	学校生活技能教育	(227)
第四节	预防艾滋病学校健康教育	(231)
实习六	生活技能教育在预防艾滋病健康教育课程设计中的应用	(246)
<b>第十章</b>	<b>学校建筑与设备卫生</b>	(256)
第一节	校址及校园布局设计	(256)
第二节	教室的采光和照明	(260)
第三节	通风采暖及其他卫生设备	(263)
第四节	学校课桌椅	(264)
第五节	教学用品卫生	(266)
实习七	教室的卫生调查及测量方法	(267)
<b>第十一章</b>	<b>学校卫生监督</b>	(278)
第一节	学校卫生监督的意义、作用及机构	(278)
第二节	学校卫生监督的基本内容	(287)
第三节	学校卫生监督的工作程序	(289)
第四节	学校卫生监督的综合评价	(292)
<b>主要参考书目</b>		(294)

## 绪 论

儿童少年卫生学 (child and adolescent health) 简称儿少卫生学, 是保护和促进儿童少年身心健康的科学, 是预防医学的一个重要组成部分。

儿少卫生学是研究正在成长中的儿童少年的身心发育特征和健康, 及其与外部环境和遗传因素之间的相互关系, 找出影响生长发育和健康的各种因素, 利用一切积极因素, 减少和控制消极因素, 提出相应的卫生要求和措施, 改善外界环境条件, 充分发挥身心发育潜力, 以达到预防疾病、增强体质、促进儿童少年身心健康发育的目的。

### 一、儿少卫生学的研究目的和研究对象

儿少卫生学的研究对象是从出生后的婴儿直至发育成熟的青年, 其中以中小學生为主, 也包括幼儿园儿童和大学生, 年龄范围为 0~25 岁。我国这部分人群约占全国人口总数的 2/5, 做好这一代人的预防保健和健康促进工作, 可为他们的终身健康打下良好的基础, 对于增强整个中华民族的素质具有重要作用。

### 二、儿少卫生学的主要研究内容

儿少卫生学研究的内容十分丰富, 主要有以下几个方面:

(一) 生长发育和影响因素 在研究儿童少年体格、生理功能、运动能力、心理行为发育和性发育的基础上, 研究生长发育的特征和影响因素, 如遗传因素, 营养、体育锻炼、生活制度、疾病、地理气候和季节、环境污染和社会心理等环境因素, 并研究针对这些因素的干预措施和技术方法; 研究生长发育调查研究的方法和评价的方法、内容及技术。

(二) 健康监测和常见病、伤害预防与控制 儿童少年和婴幼儿与成年人相比较, 虽属于相对健康的人群, 但仍受到传染病和各种常见病、多发病的困扰, 并影响其未来成年期的健康水平。对学生进行健康监测、常见病防治及某些身体缺点的矫治是儿少卫生学的主要内容之一。

我国儿童少年的意外死亡已占死亡原因的首位。在城市以车祸死亡为主, 农村则主要为溺水, 其次为跌落、烧伤、中毒、自杀等。对意外死亡的监测及预防措施的研究应列为重要研究课题。

通过健康监测, 掌握不同年龄阶段儿童少年的死亡率、死亡原因及其变化规律; 及时发现各种急慢性疾病, 并采取相应的防治措施; 做好学校常见病的预防和矫治等工作的研究。

从小培养健康的生活方式, 从童年期起进行心脑血管疾病、肥胖、高血压、糖尿病等成年期疾病的早期预防也是儿少卫生学研究的重要内容。

(三) 儿童少年营养与食品安全 营养是儿童少年维持机体生命、健康和生长发育的物质基础。研究儿童少年营养需求的特点, 合理营养与平衡膳食, 预防和减少营养缺乏病的发生。加强学校食品卫生安全工作, 特别要保证学校集体供餐的生产经营单位和学生奶加工企



业的食品卫生,做好学校食物中毒和其他食源性疾患的预防和控制工作。

(四) 儿童少年心理卫生 随着社会的发展,心理因素对人体健康的影响越来越受到重视。据调查,我国儿童少年心理卫生问题的检出率呈上升趋势。研究不同社会和文化背景下儿童少年心理卫生的基本情况,探讨影响心理健康的各种因素以及心理卫生问题的预防和干预措施,根据儿童少年心理发展的规律和不同年龄阶段的心理特征,培养健康的心理、良好的个性品质、较强的适应和改善环境的能力以及良好的人际关系,均可增进儿童少年的心理健康水平。在青春期心理卫生方面,对青少年吸烟、吸毒、酗酒、家庭暴力、犯罪和少女怀孕等心理卫生问题以及学校心理健康教育和心理咨询等干预措施的研究,都已成为儿少卫生学的重要内容。

(五) 学校健康促进 学校是健康教育最理想的场所,效率最高,时机最佳。要在学龄前、小学、中学、大学中开展学校健康教育研究;结合我国国情,研究学校健康教育的内容、教材、教具和教学方法;研究教学规划的设计和教学效果的评价等。

学校是促进学生健康最具有潜力的机构。如何通过学校促进健康,通过寻找适当的切入点(entry point)建立健康促进学校(health promoting schools),已成为当今学校卫生的重要研究课题。

开展并加强学校生活技能教育和预防艾滋病健康干预是中小学校卫生保健工作的重要内容。

(六) 学校教育过程和建筑设备卫生 儿童少年在生长发育的同时也经历着受教育的过程,创造良好的学校环境是促进学生身心健康发育和提高学习效率的重要条件。学校教育过程卫生、建筑设备卫生和卫生标准的研制以及学校卫生监督的实施是儿少卫生学的重要研究内容。

### 三、儿童少年卫生学的主要研究方法

(一) 身体检查 在有计划地进行各种健康检查和监测、常见病和身体缺点的预防、矫治、效果复查,以及研究自然、社会、生活条件对儿童少年机体的影响时,常用人体测量、人体诊察、体力测验、心理测验、问卷调查、各系统的生理功能检测及有关疾病的检查和诊断方法等。此外,X线检查、神经电生理检查、生化检验和分子生物学技术等也越来越多地用于儿童少年生长发育和健康状况的研究。

(二) 流行病学方法 儿少卫生学常用流行病学方法进行调查研究,描述儿童少年人群中的疾病、健康状况或功能水平及其在不同时期、不同条件下的变化。在阐明某些因素对健康的影响时,运用流行病学的描述与分析,能进一步检验有关病因假设乃至因果关系,从而有利于提出预防疾病、降低危险因素的措施。此外,儿童少年常见病预防、身体缺点矫正、心理卫生和健康教育等各项卫生服务的效果评价,均需应用流行病学方法。

(三) 卫生统计学方法 儿童少年的生长发育、健康检查、疾病防治、心理测验及健康教育等各种类型的调查资料,均需利用统计学方法进行分析。目前,随着电子计算机的普及应用和发展,统计学方法在儿少卫生学研究方法中的地位日趋重要。

(四) 相关学科的研究方法 从上述研究内容和研究方法不难看出,儿少卫生学集中了许多相关学科的知识和方法来研究复杂的人类生命早期直至青春期的身心发育与健康问题。

它与预防医学、临床医学、基础医学和康复医学的许多分支学科，以及非医学领域中的心理学、教育学、体育科学、行为科学、社会科学、环境科学等诸多学科之间存在着十分广泛而紧密的联系。因此，除基础医学的实验方法和技术外，儿少卫生学也常应用心理学和社会学等研究方法。

(编委会)

一  
二  
三  
四

## 第一章 儿童少年生长发育

儿童少年时期是完全或部分需要成人照顾的时期，生长发育是其基本特征。个体儿童生长发育水平和速度是其健康状况的表现，而群体儿童少年生长发育水平则是社会发展、卫生保健和社会文明的标志之一。

### 第一节 概述

#### 一、生长、发育与成熟

(一) 生长 (growth) 是指身体各部分以及全身在大小、长短和重量上的增加以及身体化学成分的变化。即生长包含形态生长 (morphological growth) 和化学生长 (chemical growth)。前者主要是指细胞、组织、器官在大小和重量上的增加。后者主要是指细胞、组织、器官、系统在化学成分上的变化。通常使用较多的是涉及形态方面的生长，如身高生长、体重生长、骨骼生长等。

(二) 发育 (development) 是指身体组织、器官和各系统在功能上不断分化与完善的过程，也包括心理、行为和体力的成熟过程。通常使用较多的是生理功能和心理行为方面，如肺功能发育、语言发育、智力发育。“发育”在心理学、教育学称之为“发展”。

生长和发育密不可分，生长是发育的前提，发育寓于生长之中。对细胞、组织和器官，在形态变化的同时，必然伴随功能的分化和增强。因此，常把生长发育 (growth and development) 一起表述，或用“发育”一词代替“生长”或“生长发育”，但通常不能用“生长”代替“发育”。

(三) 成熟 (maturity) 是指生长和发育达到一个相对完备的阶段，标志着个体在形态、生理功能、运动能力和心理素质达到成人的水平，具备独立生活和生殖养育下一代的能力。而成熟水平或称之为成熟度 (maturity degree)，则是指特定的生长发育指标的相对发育水平，指当时的发育水平达成人水平的百分比。例如，2000年中国学生健康体质调研显示，以18岁身高为成人身高，汉族城市6岁儿童身高相当于成人身高的70.2%，10岁时身高相当于成人身高的81.9%，而到14岁，则相当于成人身高的96.5%。

#### 二、生长发育的连续性和阶段性

生长发育是遗传和环境因素共同作用的结果，遗传和环境的压力使儿童向一定的方向发展。

##### (一) 生长发育的连续性

1. 基本概念 生长发育是一个动态的连续过程，这一过程是量的积累和功能成熟。12个月的儿童，只能说出1~2个词（通常是喊爸爸、妈妈），3岁时可达900个单词，而到6

岁时则可使用近万个单词。身体组织、器官和整个系统乃至心理行为的发育速度不同,个体差异较大。例如,智力发育在6岁之前速度较快,如果以18岁的水平作为100%,则一般儿童到6岁时就可达成成熟水平的80%。

2. 生长的轨迹现象和追赶性生长 生长的轨迹现象(*canalization*)是指儿童少年在正常环境下,生长过程按遗传潜能所决定的方向、速度和目标发育。但处在生长发育过程中的个体受到疾病、营养缺乏、心理应激(*stress*)等因素的作用,会出现暂时性的生长发育迟缓,一旦这些影响因素解除,机体表现为向原有的正常轨迹靠近并具有生长发育速度加快的倾向。这种在阻碍生长发育的因素解除后出现的加速生长现象称为“追赶性生长”(catch-up growth)。

然而,并非所有疾病或生长发育的所有方面均出现追赶性生长现象。这取决于疾病、营养缺乏和心理应激的类型、持续时间、严重程度和采取的干预措施。例如,先天性甲状腺功能低下患儿在4岁时身高开始落后,在12岁下降至正常发育曲线的第10百分位数以下,经甲状腺素片治疗,身高表现明显的追赶性生长,17岁可恢复到一般儿童发育曲线的第50百分位数,但儿童的智力损伤已很难恢复正常。如果先天性甲状腺功能低下通过新生儿疾病筛查而发现并在婴儿期即开始治疗,则体格发育轨迹不受明显干扰,且智力损伤也不甚明显。

## (二) 生长发育的阶段性的

1. 基本概念 生长发育不只是量的增加,还有质的变化,因而形成不同的发育阶段。前阶段为后一阶段的发育准备了物质基础,任何阶段发育障碍,必然对后一阶段产生不良影响。持阶段性发育理论的学者认为,生长发育犹如蝴蝶的变化过程,期间经历卵、毛毛虫、蛹、蝴蝶这四个阶段。在不同发育阶段的分期以及各期内所表现的行为特征,是遗传和环境因素共同作用的结果。

2. 发育的关键期 Lorenz 20世纪30年代发表了《动物的情感世界》一文,引入“印迹”(imprinting)概念,即动物有着与生俱来的特征,在出生后一定时期表现出来,并作为一种行为方式固定下来,影响今后的行为。一旦错过这一时期,则行为就不会出现或通过更长时间的训练才能达到同龄儿童水平。由此引入关键期(critical period; sensitive period)的概念。教育和训练如果在关键期即将到来之前和在关键期进行,则收效最大。

例如,Hess实验发现,野鸭在破壳前1周即在壳内发出声音,母鸭以嘎嘎声回应;如果以机器孵鸭,当雏鸭在壳内发声时,机器发出“come, come”声音,则小鸭出生后,人发出“come, come”声音时,小鸭与人亲近。

人生来就有多种潜能,如果不给予丰富的环境刺激,这些能力就难以发挥。例如,先天性白内障患儿,如果5岁以后做手术,即使复明,也难以辨认东西,大脑已失去对视觉信息的加工能力。20世纪20年代初在印度发现“狼孩”,7、8岁被人发现时已没有语言能力,不能独立行走。尽管专家提供了丰富的生活和学习条件,但直至6年后才开始直立行走,这与训练动物所需要的时间不相上下;到17岁死去之前仅学会几十个单词,整体发育相当于2岁儿童的水平。这提示人类的语言、运动、社会行为的发育和训练有其关键期,早期教育和训练十分重要。

儿童心理和身体素质发育还能观察到很多关键期。2~3岁是口头语言发育的关键期,6岁前是儿童社会化行为的关键期;平衡能力在6~8岁发展最快,灵敏性和柔韧性在10~12

岁发展迅速，速度在 14~16 岁发展最快。

3. 生长发育的年龄分期 受精卵的形成即意味着一个新的生命开始。根据儿童生长发育的特点和不同发育阶段的主要任务，将儿童期分为胎儿期、婴儿期（其中出生至满 28 天为新生儿期）、幼儿期、学龄前期、学龄期、青春期和青年期。

(1) 胎儿期 从卵子与精子结合，到妊娠 40 周左右胎儿娩出，这一阶段称为胎儿期。胎儿期分为两个不同的时期，受精卵着床到第 8 周的时间称胚胎期（即妊娠的前 10 周），此期为胎儿发育非常迅速的时期，主要包括卵裂、胚泡形成与植入、三胚层形成与分化等发育过程。此时期是身体各器官分化的关键时期，不良的遗传和宫内环境因素易引起畸形和其他严重的发育障碍。

受精 8 周以后称之为胎儿阶段。通过胎盘，胎儿与母体之间建立血液循环，各组织、器官进一步生长和分化，体重在妊娠 20 周后迅速增加，而身长在妊娠中期增长最快。

(2) 新生儿期 胎儿娩出断脐至 28 天为新生儿期，是机体对新环境适应的时期。脐带结扎，新生儿即建立起自己的血液循环；环境中的强烈光线，嘈杂的声响对新生儿都是刺激和干扰；新生儿体温调节机制不成熟，对不稳定的环境温度很难适应；抵抗微生物感染所需要的免疫能力低。

(3) 婴儿期 出生至未满 1 周岁称婴儿期，是体格发育快速时期。婴儿在 1 年内长高 25 cm，体重增长 6 kg。婴儿从会抬头到翻身，从坐到站，从爬到迈出人生第一步；婴儿从只会开始抓握动作，到拇指与示指拾物；从只会哭泣或只会用身体语言表示需要，到咿呀学语、说出单词。

(4) 幼儿期 1 周岁至未满 3 周岁为幼儿期。在这个阶段，体格生长仍较快速，2 年身长增长 18 cm 左右，体重增长 4 kg 左右。幼儿学会说话，使用多词句，为口头语言发育的关键期。

(5) 学龄前期 3 周岁至未满 6 周岁为学龄前期。其体格发育速度稳定且缓慢，身高每年增长约 6 cm，体重每年增长约 2 kg，淋巴组织开始加快发育，脂肪减少，体形相对幼儿瘦，脊柱前凸消失，腹部不再突出。脑重 6 岁时达成人的 90%，词汇量激增，基本掌握人类的语法规则。学龄前儿童大多时间花在游戏上，游戏发展了儿童的运动技能，丰富了思维的内容，扩展了自由想象和创造的空间。

(6) 学龄期 从入学起（约满 6 周岁）至 12、13 岁这一阶段为学龄期，相当于小学年龄阶段。这一时期智力水平达到接受小学教育的水平。学龄儿童在青春期生长突增前体格发育速度稳定，身高每年约增长 6 cm，体重增长 2 kg，12 岁脑重基本达成人水平。学龄儿童运动能力进一步增强，投得更远、更准，跑得更快。能运用具体形象思维，逐渐发展抽象逻辑思维。此时，儿童积极向上，勤奋学习，在学业上的表现和同学、老师对他的态度，影响儿童的自尊心和创造性。学龄儿童视力不良率增高，龋齿患病率随换牙而降低，但随后增高。

(7) 青春期 一般认为青春期为 10~20 岁。它起始于第二次生长突增（第一次生长突增在胎儿期，持续到出生后的一、二年），经历第二性征发育，少女月经初潮，直至身高生长停止，骨骺愈合。女童生长突增开始于 9~10 岁，身高停止生长约 17~18 岁；男童生长突增开始于 11~12 岁，身高停止生长约 20 岁。

(8) 青年期 约 18~25 岁。骨骺愈合, 身高生长基本停止; 职业基本定向或完成更高的学业; 世界观基本形成; 确定恋爱对象, 组建家庭。

美国教育心理学家 Havighurst (1972) 强调一定的年龄其心理行为成熟达到一定的水平, 特定年龄有其相应的发育任务 (developmental task)。例如, Havighurst 认为, 学龄儿童的基本发育任务是: ①能表现体操活动中的动作技能; ②能与伙伴友好相处; ③能扮演适度的性别角色; ④学到基本的读、写、算等学习技能; ⑤了解自己是处在生长发育中的个体; ⑥继续建立自己的道德观念和价值标准; ⑦开始有独立倾向; ⑧逐渐具备民主倾向和社会态度。这些发育任务是教养的目标, 也是判断发育水平的依据。

### 三、生长发育的程序性和个体差异

(一) 生长发育的程序性 发育过程是按一定程序由先到后、由低级到高级、由简单到复杂的发育过程, 这一过程似乎多由遗传因素决定。

1. 生长发育部分规律 婴幼儿时期, 粗大运动 (gross motor) 按抬头、翻身、坐、爬、站、走、跑、跳的发育程序进行, 即所谓的头尾发展律 (principle of cephalocaudal development); 同时, 粗大运动和精细运动 (fine motor) 还遵循近侧发展律 (principle of proximodistal development), 即近躯干的四肢肌肉先发育, 手的精细操作后发育, 如 4 个月的婴儿见到妈妈时会高兴得整个上肢挥动, 此时用手取物是一把抓握, 8 个月能用拇指和其余 4 指抓物, 12 个月左右才能用拇指与示指指尖捏细小物体。青春期前的身体的线性增长也遵循头尾发展律, 2 个月龄的胎儿头与躯干的比例为 1:1, 出生时头和躯干的比例为 1:4, 成人时头占躯干的 1/8。

2. 身体器官、系统发育类型 不同的组织分化发育成器官, 不同的器官相互结合完成特定的功能便构成不同的系统。器官、系统的发育类型或称之为器官、系统的生长模式 (pattern of growth) 是指器官、系统的成熟度随年龄而发生的变化。

(1) 一般型 体格发育指标、呼吸系统、消化系统、排泄系统、骨骼肌肉系统和主动脉、肺动脉、脾、血量等发育特征呈现婴幼儿期增长快, 学龄前期和学龄期增长慢, 青春期增长又加快, 青春发育后期生长渐渐停止的发育模式。

(2) 淋巴系统型 淋巴结、胸腺、扁桃体等淋巴器官在儿童期生长很快, 在青春发育期达到高峰, 以后逐渐衰退, 到成年时相当于高峰时的一半。

(3) 神经系统型 中枢神经系统、视觉和听觉器官、颅骨等只有一个生长突增期, 即从出生前直至学龄前期生长迅速, 6 岁左右达到成熟水平的 90% 左右。

(4) 生殖系统型 除子宫以外的生殖器官在青春期之前几乎是停滞状态, 青春期发育迅速。

(5) 子宫型 子宫、肾上腺的发育是在出生时比较大, 以后很快变小, 直到青春期开始前才恢复到出生时的大小, 以后迅速增大。

#### (二) 生长发育的个体差异

1. 基本概念 由于遗传和环境因素的差异, 儿童少年在体格、生理功能和心理发育方面存在个体差异。在同性别、同年龄的群体中, 个体的发育水平、发育速度、达到某一成熟程度的年龄不相同。生长发育的大多数指标在儿童少年群体中的表现符合数学上的正态分

布。群体中生长发育测量指标的算术平均数(均数)和中位数(上下各50%的观察值)反映了群体中个体测量值的平均水平或集中趋势。如果某项体格发育指标测量结果呈正态分布,则均数与中位数一致。观察值集中在均数附近的程度决定了正态分布的宽度,在数学上用标准差(standard deviation, SD 或用  $s$  表示)来描述,标准差越大,个体测量值之间的离散趋势也越大。

2. 发育年龄 发育年龄(developmental age)是指个体的生理或心理成熟度。生理发育年龄反映了人体的发育程度,即采用生物学测量方法确定的年龄,因而也称之为生物学年龄(biological age)。在人体发育进程中,凡能被辨认和测定、有一定的演变过程、有一定的最终成熟状态的结构或功能,都可作为生物学测量的标志。例如,以青春期性器官和第二性征变化评定的发育年龄,称为性发育年龄(sexual age);以骨骼骨化中心是否出现、骨的大小、形态、结构和相互关系的变化测定发育程度,称为骨骼测定年龄(age determination by skeleton),简称骨龄(skeletal age)。心理发育年龄是通过标准化的心理测验判断心理发育的成熟程度,如智力年龄(mental age)、社会年龄(social age)。发育年龄与实足年龄(chronological age)不一定同步。

#### 四、生长发育研究内容

生长发育包含身体和心理行为发育两个方面,同时,研究儿童少年生长发育需要借助多学科的知识和技术。

(一) 身体发育 在身体发育方面,从整体上研究体格、体形、姿势和体成分发育和生理功能以及运动能力发育;从器官和系统水平研究呼吸系统、循环系统、视觉器官、听觉器官、性器官和第二性征等形态的变化和功能成熟;从组织学水平研究上皮组织、结缔组织、肌肉组织和神经组织的形态结构和功能的过程;从细胞水平研究细胞的生长、细胞的分裂与分化以及细胞的更新等生命过程。

(二) 心理行为发育 心理发育包含多个方面,从心理活动过程看,心理活动包含认知活动、情绪(感)活动及意志活动。从认识活动的个体差异看,心理活动包含个性心理倾向、个性心理特征和自我意识等方面。行为是儿童心理活动的外在表现或内化活动,社会化过程促进了儿童社会行为的发育。

1. 认知发育和情绪发育 儿童认识事物、获得知识、解决问题需要感知、记忆、注意、思维和想象等基本认知活动参与,这些认知活动的变化过程称为认知发育。外界事物被感知和认识以后,人们总会有一定的体验,并可流露出一定表情,这是情绪活动。情绪发育从婴儿期简单的满足生理需要后的微笑,到学龄后期复杂的社会性情感过程,需要经过整个儿童期才能完成。

2. 个性特征的发育 从心理活动的个体差异看,不同的个体有着先天禀赋和后天教育训练所具备的不同的气质、能力和性格。一个儿童可以表现为活动有规律、适应新环境快,对陌生人反应积极、生活自理能力强等,也可表现为一种相反状态,这是儿童气质表现的形式之一。一个儿童可以表现为观察细致、注意集中、记忆力强、思维敏捷、想象丰富、能独立解决生活和学习中的问题;另一个儿童可表现出注意力集中困难、记忆力差、反应迟钝等,这是一般能力上的差异。一个儿童可以表现为合群、共享,另一个儿童则可表现出孤

僻、自私，这是性格上的差异。因此，儿童的个性发育也作为评价儿童心理发育的指标之一。

3. 社会行为发育 儿童的成长总是与特定的社会环境相联系的，一定的社会风俗、习惯和行为规范制约了儿童社会性行为的发展方向。同时，在行为的社会化过程中，儿童自觉或不自觉地迎合了社会规范的要求，体现在对成人的依恋、生活自理能力、待人接物能力、经济管理能力、自我控制能力、合群与共享等方面。

(三) 多学科交叉研究生长发育 生长发育涉及临床医学、预防医学、体育科学、心理学和教育学等多学科，这些学科的理论、方法和技术可为研究儿童少年生长发育提供支持；同时，儿童少年卫生学又为这些学科提供方法和研究手段。例如，儿科、内分泌科可借助于儿童少年生长发育水平的评定方法和人群参考标准，判断儿童发育等级、发育偏离的程度以及可能的预后；生长发育是儿童少年人群健康指标之一，自然和社会环境因素的影响效应之一是导致生长发育的水平下降或营养不良的增加，也可导致肥胖的增加，社会学常把儿童少年生长发育水平及其变化作为经济和文化发展的综合性指标；生长发育是体质研究的基本内容，运动员的选材和少年运动员培训，离不开生长发育的理论，其中体育界比医学界更为关注儿童少年身高的预测；心理发育和身体发育紧密联系，生理发育是心理发育的物质基础，心理学的研究方法和成果可指导儿童的身心保健，身体和心理发育水平又是合理实施教育的重要依据。

## 第二节 儿童少年体格发育

体格发育 (physical development) 这里指外部的形态发育。对生长发育的认识首先是从整体 (体格) 发育水平上进行的，然后到系统和器官水平，进而到细胞和分子水平加以深化认识。

### 一、体格发育指标

(一) 指标分类 体格发育有很多测量指标，大体归为三类，包括纵向测量指标、横向测量指标和重量测量指标。

1. 纵向测量指标 身长 (3岁以前)、身高 (3岁以后)、顶臀长 (3岁前)、坐高 (3岁后)、上肢长、下肢长、手长、足长等。

2. 横向测量指标 包括围度测量指标和径长测量指标。

常用的围度测量指标有：头围、胸围、腹围、上臂围、大腿围和小腿围等。

常用的径长测量指标有：肩宽、骨盆宽、胸廓前后径和左右径、头前后径和左右径。

3. 重量测量指标 目前在儿童保健和学校卫生工作中常用的重量测量指标为体重。

这些指标可以用人体测量方法准确测量，简单易行。不同的指标各有不同的表达内容，其中体重 (包括出生体重)、身长或身高综合代表性最强，儿童少年卫生工作常以这两项指标为体格发育的基本指标。

对体格发育指标的选择还要依据年龄和研究目的。婴幼儿测定头围反映颅脑发育，筛查小头畸形和脑积水等；青春期测量肩宽和骨盆宽，分析男女少年的体形特征。观察婴幼儿头



围和胸围的交叉年龄（出生时头围 > 胸围），需测量胸围；观察身长和身高生长规律，在测定身长或身高的同时，需测定顶臀长或坐高、下肢长、足长等。

4. 派生指标 派生指标是指两项或几项体格发育指标通过数学式表达，也称为身体指数，用以反映体型和营养状况。最早关注体格发育指标之间关系的是美学家或雕塑家对身体比例的研究。Quetelet 在 19 世纪将 Quetelet 指数用于人类学，1879 年，Broca 提出  $W = H - 100$ 。

(1) Quetelet 指数 或称为身高体重指数，用  $(W/H) \times 100$  表示（W 为体重，以 kg 为单位；H 为身高，以 cm 为单位），反映每 1cm 身高的体重数（kg）。

(2) Kaup 指数 或称为体块指数（body mass index, BMI），用  $(W/H^2) \times 1000$  表示（W 为体重，以 kg 为单位；H 为身高，以 cm 为单位），反映  $1\text{cm}^2$  的体重数。

(3) Rohrer 指数：用  $(W/H^3) \times 10^6$  表示（W 为体重，以 kg 为单位；H 为身高，以 cm 为单位），反映身体的充实程度。

## (二) 体格发育指标意义

1. 身长和身高 3 岁以内的婴幼儿，由于不能站立或站立时不能保持足跟、骶骨和胸椎与身高计接触（以使婴幼儿维持身体直立位），需要卧位测量头顶点至足底距离，称之为身长。

身高表示站立时头、颈、躯干和下肢的总高度。在全身各个系统中，骨骼是最稳定的系统之一，受遗传因素控制作用较强，外界生活条件的影响需要有一个长期的过程。身高具有这种性质，外界生活条件的改善或恶化，必须经过长年累月才可能影响身高。

2. 顶臀长和坐高 3 岁以下儿童测量头顶点至臀部高度，称之为顶臀长。坐高指儿童处于坐位时的头顶点至坐骨结节的高度。身长减去顶臀长或身高减去坐高即为下肢长度。

儿童身长和身高、顶臀长和坐高等纵向指标的生长称之为体格的线性生长。

3. 体重 体重反映了身体各部分、各种组织重量的总和，其中骨骼、肌肉、内脏、脂肪和水分占主要成分。在构成体重的各成分中，骨骼发育受遗传因素影响大，发育趋于稳定，儿童肌肉、内脏变化居中，而水分和脂肪变化最为活跃。体重的变化与健康及营养状况直接有关。因此，体重可呈双向变化。体重的下降，可由远期或近期营养不良造成。研究还表明，体重下降可预示群体中死亡率有上升的趋势以及有阻碍生长发育的危险因素存在。新生儿和婴儿体重的测量误差比身高小，此期体重可有效地反映营养状况。

低出生体重（low birthweight, LBW）是指出生体重低于 2 500g，而极低出生体重（very low birthweight, VLBW）是指出生体重低于 1 500g。低出生体重不仅反映了胎儿在宫内营养不良，也与早产有关，而早产可与孕期感染、妊娠并发症、宫颈因素、胎膜、胎盘因素、生活方式（如吸烟、吸服可卡因等）和心理压力等因素有关。因而，LBW 发生率是妇幼保健服务效果指标，也在一定程度上反映了社会发展状况。

4. 头围 头围表示头颅的围长，间接反映颅内容物的大小。头围发育在 6 岁前较快，婴幼儿期更快。新生儿头围大于胸围，随着年龄增长，胸围超过头围。头围与胸围交叉所在的月龄大小成为评价婴儿营养状况的方法之一。头围与颅内容物和颅骨发育有关。前囟由额骨、顶骨的骨缝构成，出生时斜径约 2.5cm，在出生后 12~18 个月闭合。后囟由顶骨与枕骨骨缝构成，呈三角形，在出生时或出生后 2~3 个月内闭合。佝偻病、脑积水、地方性甲状