

高等医药院校教材

(供儿科学专业用)

小儿外科学

第二版

余亚雄 主编



人民卫生出版社

R726
SHE
=2

118496

高等医药院校教材

(供儿科学专业用)

小儿外科学

第二版

主编 余亚雄

编委 (姓氏笔划为序)

余亚雄 (上海第二医科大学, 教授)

张金哲 (首都医学院, 教授)

吴守义 (上海第二医科大学, 教授)

李正 (中国医科大学, 副教授)

陈文龙 (重庆医科大学, 副教授)

童尔昌 (同济医科大学, 教授)

人民卫生出版社

小儿外科学

第二版

余亚雄 主编

人民卫生出版社出版

(北京市崇文区天坛西里10号)

北京市卫顺印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

787×1092毫米 16开本 18印张 410千字
1980年7月第1版 1991年3月第2版第12次印刷

印数：58,941—62,060

ISBN 7-117-00149-6/R·150 定价：4.70元

编写说明

《小儿外科学》第一版是在1979年编写的，本书系修订后的第二版。

本书的修订是在1983年11月全国高等医药院校儿科学专业教材编审工作会议后进行的。修订的目的在于更新内容，反映近年来本专业的新成就、新技术；同时，按照教学计划要求，使教材符合教学的实际需要，在保证质量的前提下，精简内容，缩短篇幅，从而减轻学生负担。

参加这次修订的有首都医学院、中国医科大学、重庆医科大学、同济医科大学和上海第二医科大学的十几位同志。编委会于1985年4月在上海召开了定稿会议。

希望各医学院校师生在教学实践中，总结经验，指出本书缺点，以备今后修订时参考。

余亚雄

1985年8月

目 录

第一章 小儿外科总论	1
第一节 绪论	1
一、小儿外科简史	1
二、小儿外科的特点和性质	3
三、小儿外科的范围和任务	4
第二节 小儿的生理解剖和病理特点	4
一、生理解剖特点	4
二、病理特点	8
第三节 先天性畸形病因学	10
一、遗传因素	11
二、环境因素	12
第四节 小儿手术前后处理	14
一、小儿手术时机的选择	14
二、手术前准备	15
三、术后处理	16
四、术后并发症	17
第五节 水与电解质平衡	19
一、外科病儿水与电解质的平均日需量	19
二、外科病儿的额外损失量	20
三、外科病儿的水与电解质平衡	21
第六节 麻醉学	23
一、麻醉前准备	23
二、小儿麻醉的选择	23
三、吸入麻醉	24
四、基础麻醉	25
五、局部及阻滞麻醉	25
六、麻醉的意外	26
第七节 烧伤	27
第八节 软组织感染	31
一、概述	31
二、疖疔	35
三、新生儿皮下坏疽	35
四、脐炎	36
五、颈部淋巴结炎	37
六、颈部结核性淋巴结炎	38
七、蜂窝组织炎	39
第二章 肿瘤	41
第一节 小儿肿瘤总论	41

第二节 血管瘤	45
第三节 淋巴管瘤	48
第四节 肾母细胞瘤	49
第五节 神经母细胞瘤	52
第六节 畸胎瘤	55
一、骶尾部畸胎瘤	56
二、腹膜后畸胎瘤	58
第七节 肝脏肿瘤	59
第八节 大网膜及肠系膜囊肿	60
第九节 恶性淋巴瘤	61
第十节 横纹肌肉瘤	63
第十一节 睾丸肿瘤	64
第十二节 卵巢肿瘤	65
第十三节 甲状腺肿瘤	66
一、甲状腺腺瘤	66
二、甲状腺癌	66
第三章 头部和颈部	68
第一节 颅脑损伤	68
第二节 脑积水	72
第三节 婴儿硬脑膜下积液	75
第四节 脑脊膜膨出	76
一、脊膜膨出	77
二、脑膜膨出	80
第五节 唇裂与腭裂	81
第六节 颈部先天性囊肿和瘻管	83
一、甲状腺舌囊肿和瘻	84
二、颈鳃源性囊肿和瘻	85
三、耳前窦道	86
第四章 胸部	87
第一节 胸廓发育畸形	87
一、胸骨凹陷畸形	87
二、胸骨前凸畸形	88
第二节 胸腹裂孔疝	88
第三节 膈膨升	91
一、先天性膈膨升	91
二、获得性膈膨升	92
第四节 食管裂孔疝及贲门疾病	92
一、食管裂孔滑动疝	92
二、食管旁疝	93
三、胃食管返流	93

四、贲门失弛缓	95
第五节 纵隔肿块	95
第六节 先天性肺囊性病	98
第七节 化脓性胸膜炎	99
第八节 先天性食管闭锁及食管气管痿	101
第五章 腹部	105
第一节 小儿腹部外科概论	105
一、腹部检查	105
二、新生儿呕吐	107
三、小儿腹痛	108
四、消化道出血	110
五、腹部肿块	112
第二节 先天性肥厚性幽门狭窄	114
第三节 先天性肠闭锁和肠狭窄	117
第四节 先天性肠旋转不良	121
第五节 胎粪性腹膜炎	124
第六节 卵黄管发育异常疾病	125
一、卵黄管未闭	125
二、脐瘘	126
三、卵黄管囊肿	128
四、美克耳憩室	126
第七节 消化道重复畸形	127
第八节 肠套迭	129
一、急性肠套迭	130
二、慢性肠套迭	135
第九节 蛔虫引起的外科并发症	135
一、胆道蛔虫病	136
二、蛔虫肠梗阻	136
第十节 急性阑尾炎	137
第十一节 急性出血性坏死性小肠炎	141
一、小儿急性出血性坏死性小肠炎	141
二、新生儿坏死性小肠结肠炎	142
第十二节 原发性腹膜炎	143
第十三节 先天性巨结肠	144
一、新生儿巨结肠	145
二、婴儿和儿童巨结肠	147
三、特殊类型先天性巨结肠	149
四、先天性巨结肠的外科治疗	149
第十四节 直肠及结肠息肉	150
第十五节 直肠脱垂	152

第十六节 肛门和直肠发育畸形	153
第十七节 胆道闭锁	160
第十八节 先天性胆总管囊肿	165
第十九节 脐膨出与腹裂	168
一、脐膨出	168
二、腹裂	171
第二十节 脐疝	172
第二十一节 腹股沟疝	173
第二十二节 髂窝淋巴结炎	177
第六章 泌尿生殖系统	180
第一节 总论	180
第二节 先天性肾盂输尿管连接处梗阻性肾盂积水	183
第三节 先天性输尿管畸形	186
一、双输尿管	186
二、输尿管开口异位	187
三、输尿管囊肿	188
第四节 下尿路梗阻畸形	189
一、后尿道瓣膜	189
二、前尿道瓣膜	190
三、尿道憩室	191
第五节 脐尿管畸形	191
一、脐尿管瘘	191
二、脐尿管囊肿	192
第六节 膀胱外翻	192
第七节 尿道上裂	192
第八节 尿道下裂	193
第九节 隐睾	194
第十节 鞘膜积液	196
第十一节 女性生殖器畸形	198
一、子宫阴道积液	198
二、小阴唇粘合	199
第十二节 两性畸形	199
第七章 运动系统	203
第一节 总论	203
一、小儿矫形外科病史	203
二、小儿矫形外科检查	204
三、矫形外科的治疗原则与方法	207
第二节 小儿骨折特点	209
第三节 骨折各论	213

一、锁骨骨折	213
二、肱骨髁上骨折	213
三、肱骨外髁骨折	217
四、肱骨内上髁骨折	218
五、肱骨下端骨骺分离	219
六、桡骨颈骨折	220
七、孟氏骨折	221
八、股骨干骨折	221
九、胫腓骨骨折	223
第四节 桡骨头半脱位	223
第五节 分娩损伤	224
一、产伤骨折	224
二、产伤麻痹	226
第六节 骨与关节化脓性感染	227
一、急性血源性骨髓炎	227
二、慢性骨髓炎	229
三、急性化脓性关节炎	229
第七节 骨与关节结核	230
一、脊柱结核	230
二、脊柱结核合并截瘫	234
三、髋关节结核	235
四、膝关节结核	237
五、手指、足趾结核	238
第八节 骨肿瘤	238
一、绪论	238
二、骨软骨瘤	239
三、软骨瘤	240
四、骨样骨瘤	241
五、骨囊肿	241
六、动脉瘤性骨囊肿	241
七、骨肉瘤	242
八、尤文氏瘤	242
第九节 先天性畸形	243
一、先天性斜颈	243
二、高位肩胛骨	245
三、脊柱畸形	245
四、脊柱侧凸	246
五、先天性髋脱位	247
六、先天性髋内翻	255
七、先天性胫骨假关节	255
八、先天性马蹄内翻足	256

九、仰趾外翻足	259
十、巨指(趾)畸形	259
十一、先天性束带与截肢	259
十二、先天性尺、桡骨骨性连接	259
十三、多指、并指畸形	260
十四、狭窄性腱鞘炎	261
第十节 脊髓灰质炎后遗症	261
第十一节 大脑性瘫痪症	268
第十二节 膝内翻和膝外翻	270
第十三节 骨软骨炎	271
一、股骨头骨软骨炎	271
二、急性腕关节暂时性滑膜炎	274
第十四节 颈椎半脱位	275
第十五节 腱鞘、腘窝囊肿	276
一、腱鞘囊肿	276
二、腘窝囊肿	276

第一章 小儿外科总论

第一节 绪 论

小儿外科学是一门发展较晚的临床学科。解放后，在中国共产党和人民政府的正确领导下，大力发展人民医疗卫生事业，尤其重视儿童的健康，创立了小儿外科。卅多年来我国小儿外科队伍日益壮大。全国各地在防治常见病和多发病，处理小儿急腹症，矫治各种先天性畸形等方面均取得了较为丰硕的成果，在教学工作中也取得一定的经验。

一、小儿外科简史

(一) 祖国医学在小儿外科方面的成就

在我国古代医学文献中，有丰富的小儿外科临床经验介绍，现略举数例说明之。

早在公元610年隋代巢元方氏著的“诸病源候论”中有关脐炎的记载：“初生断脐，因浴水入脐或尿湿包裹，风邪侵入，故疮久不瘥，风入伤经脉，则变为痢”。说明了脐炎发生的原因和并发破伤风的可能性。对于膀胱结石，巢氏亦很好的观察：“小儿石淋者，淋而出石也，其状，小便时茎中痛，尿不能速出。此时自痛，膀胱里急，砂石从小便道出，甚者水道塞痛，令人闷绝”。宋代著名的儿科学家钱乙曾著“小儿药证真诀”中有不少述及小儿外科疾病，如丹瘤(丹毒)、噤口、脐风(破伤风)等。又有不具姓名的“小儿卫生总微论文”中，对于先天性畸形疾患如并指、缺唇、侏儒、肢废等都有阐述。明代外科学家王肯堂氏著“外科准绳”中述及许多小儿外科疾病，多属感染脓疡，还有对肠套叠的描述：“儿生五月至岁，有结癖在腹，成块如梅核大来去，或似卵大，常叫痛者，左胁下名玄气，右胁下名癖气，如面黑，目直视，泻黑血，口鼻手足冷，不进食者死”。关于小儿外科手术，史书上曾有记载。晋书85卷“魏咏之传”记载兔唇的医治，医曰：“可割而补之，但须百日进粥，不得笑语”，魏咏之接受了手术治疗，卒获痊愈。公元16世纪，明代孙志宏氏著的“简明医壳”中有肛门闭锁手术治疗记载：“罕有儿初生无谷道大便不能者，旬日后必不救，须用细刀割穿，要对孔亲切，开道之后，用绢帛卷如小指，以香油浸透插入，使不再合，俟用生肌散敷之自愈。”由上可见我国古代医学家在实践中已注意到小儿期的外科特有疾病和治疗技术。

(二) 解放后我国小儿外科的发展情况

我国自解放以来在党的关怀下，设置了大量的儿童保健和医疗机构，多数省市先后建立了儿童医院和开辟了小儿外科专业，在较大的综合性医院也建立了小儿外科病区，派有专人负责医疗工作，有的医学院建立了儿科系，同时建立了小儿外科教研室，培养了成千的儿科医生，分布在全国边疆，农村和城市，为保障儿童的健康服务。我国自建小儿外科专业以来，小儿外科领域内的许多疾病的防治效果起了很大的变化，例如1959年上海第二医科大学开展了空气灌肠治疗小儿肠套叠的方法，使解放前此病20~30%的死亡率降到1%左右；北京儿童医院使用保守治疗小儿胆道蛔虫病，使大量病儿

避免了接受手术的痛苦。近年来,小儿外科工作取得更大的进展,目前,在某些小儿外科单位内,不但有小儿普通外科、新生儿外科和矫形外科,并且逐步地发展着小儿胸外科、泌尿外科、神经外科、整形外科等专业。对各种较常见的先天性发育异常,如肛门直肠畸形、先天性巨结肠、先天性食管闭锁等均积累了大量的临床经验,疗效不断提高。

(三) 世界小儿外科的发展和近况

1. 发展经过 如同我国一样,在欧洲和阿拉伯等国家里,自古以来,劳动人民在与疾病作斗争中也积累了许多治疗小儿外科疾病的经验,然而也都只有些零乱和个案的记载。小儿外科并没有自成体系。自上世纪,小儿外科才开始受到注意,伦敦和巴黎首先设置了小儿外科病室,在俄罗斯帝国时代,莫斯科儿童医院也建立了小儿外科专科。

小儿外科发展为独立的专业是本世纪初的事,白瑞士 Fredet(1908)和德国 Rammstedt先后采用幽门环肌切开术治疗先天性幽门肥厚性狭窄,获得良好的疗效以后,医学界对建立小儿外科专业的思想才逐渐形成,直到当时小儿外科手术都是由一般外科医生兼顾的。第一次世界大战以后,在西欧开始出现小儿外科专业医生;在十月革命以后的苏联,小儿外科也有较大的发展。

2. 国外小儿外科进展 第二次世界大战以后,在欧美各国小儿外科蓬勃发展,近年来已成为相当普及的临床学科,在基础理论和医疗科研方面均有快速的进展,简扼介绍如下:

(1) 新生儿畸形 首先国外对先天性畸形的病因开展了大量的研究,细胞遗传学的进步,阐明了不少畸形是由遗传因素所引起的,对环境因素的影响,如病毒感染、放射线的作用和某些药物的致畸效应等,现在也引起了广泛的注意。此外,近年还发展了产前诊断先天性畸形的研究,通过羊水穿刺作染色体的分析、甲胎蛋白和酶的测定及B型超声波显象等,达到预诊某些神经系统和消化道、泌尿系畸形的目的。临床上,在较发达的国家,先天性食管闭锁、先天性肠闭锁、巨型脐膨出等多已达到约90%的治愈率。静脉全营养的应用,使得矫治手术并不那么紧迫,婴儿可以几个月甚至更长时间不进食而生长发育良好,这样就可以采用延期手术或分期手术。在国外非但对这些较常见的畸形有很大的进步,而且对那些复杂和罕见的畸形、多发性畸形均致力于救治和重建功能,如腹裂、膀胱外翻、联体儿和许多复杂的心血管畸形。特别在婴儿患者中采用深体温停循环法以来,手术成功率很高。

(2) 小儿器官移植 在国外,小儿器官移植早已广泛开展,最多的是肾脏,仅就美国不完整的统计就有1000余例,年龄最小的为一个月新生儿,手术成功率达95%。小儿肝脏移植术始于1963年,Starzl至1984年已做了小儿肝移植300例。国外也有进行小儿小肠移植术和心脏移植术成功的报道。

(3) 胎儿外科 在国外非但对未成熟儿先天性畸形手术疗效相当好,近年且开展了胎儿外科。最典型的例子就是Rh血型不合溶血症,为了避免胎儿死亡或出生后早期死亡,在妊娠30周左右,经母亲腹部切口,将子宫切开,从脐带或取出胎儿的下肢进行股动脉解剖,然后换血,肢体再回纳子宫,胎儿可以继续发育直到安全出生,国外已有许多成功的报道。近年有人提出在胎儿期手术治疗某些在出生后非常难治愈或将严重损坏器官功能的先天性畸形,如后尿道瓣膜、肾盂积水、阻塞性脑积水、膈疝、羊膜束带造

成的缺肢等等。目前已开展了大量的动物实验,制作胎仔各种畸形的模形,如膈疝、腹裂等,然后作手术矫治胎仔的畸形。在临床方面,已获得成功的手术为胎儿脑室引流治疗脑积水和膀胱引流治疗下尿路梗阻。但是必须指出,近代小儿外科的发展,是与仪器设备的进步和麻醉学的发展分不开的,如呼吸器、电子监测装置、血气分析仪等等的应用,对急救、手术前后的处理都有极大的帮助。化学工业创制了许多有效的抗癌药物,采用合理的手术、化疗、放疗方案,使得30年前小儿恶性肿瘤70%的死亡率下降到目前的10~20%。尤其静脉全营养(TPN)的应用对挽救众多的消化道畸形患儿生命起了重要的作用。基础学科的进步,如免疫学使得器官移植获得成功;脾脏功能的认识完全改变了脾脏外科的观点。

二、小儿外科的特点和性质

过去,小儿患外科疾病是由一般外科医生处理的,小儿外科从普通外科分出来,成为一个独立的专业,是由于小儿有其特殊的疾病和他们的病理生理特点而决定的,是从客观需要出发的。为了研究小儿外科疾病这个特殊的“科学对象”,解决这个特殊的矛盾,就必须建立小儿外科专业,从事钻研小儿外科疾病防治的特有规律,积累临床经验,从而减少小儿的残废率和病死率,提高儿童的健康水平。

小儿不是成人的缩影,不能将一般成人外科的理论简单机械地用于小儿,在技术上也不是将成人的外科操作方法按比例缩小应用于小儿。小儿罹患许多成人从来不发生或很少发生的疾病,如新生儿时期的皮肤感染(皮下坏疽)成人是没有的。不言而喻,各系统、各器官的先天性发育畸形,绝大多数均需在新生儿或婴儿时期进行矫治,当然构成小儿外科的一个独特部分。小儿的软组织和骨关节感染较成人多和严重,如夏季小儿多生痱疖,儿童的血源性骨髓炎等。小儿的骨骼损伤亦较成人的发病率为高,其发生部位、病理过程、处理原则等亦大不相同。如骨骺分离、青枝骨折、桡骨头半脱位、肱骨髁上骨折等均为小儿的特殊损伤病变。有些疾病虽然成人和小儿同样发生,但其临床表现差异较大,治疗方法亦有所不同。如幼儿急性阑尾炎临床症状不及成人阑尾炎典型,有时诊断困难;小儿钳闭性腹股沟疝因很少发生肠坏死可用压挤法复位,而在成人则内环紧窄肠坏死率较高,多需急诊手术治疗。

小儿机体对疾病、麻醉和手术的应激反应与成人有相当大的差别,因此,手术前准备、手术后处理亦有其特殊性。如小儿容易发生电解质紊乱,这在整个治疗过程中很重要,除非掌握这方面的必要知识并有临床实际应用液体疗法的经验,否则就会对小儿造成不利,甚至危及生命。在新生儿(包括未成熟儿)其病理和生理特点尤其突出,他们绝大多数是因患有直接威胁生命的严重发育缺陷而来治疗的。小儿外科工作人员对于先天性畸形的病理学以及新生儿特殊处理知识的需要,甚至比外科技术还要重要。有时对某种畸形矫治手术是成功的,但因手术前后的处理不当而死亡。小儿外科的护理工作也有较高的要求,既要有小儿内科护士所需的知识和经验,同时还要熟悉小儿外科疾病的特点和外科护理学,随时观察病情变化并及时处理,俾能使小儿迅速顺利康复。

小儿机体的特点,除了要求有专业医生和护士外,在物质条件和设备方面,也有其特殊要求,应该使其尽可能适合于小儿的需要。例如新生儿体温调节功能未完善,小儿手术室和病室的保暖和降温的要求必然就较成人手术室和病室为高。手术器械要尽可能

符合于小儿脏器的大小和组织学上的特点。因为小儿的潮气量小和呼吸道较狭窄,所以也要有特制的小儿麻醉设备和器械。新生儿和婴儿手术后生理功能、代谢、血液化学等变化快速,均应及时测定和调整治疗。在目前电子和光学仪器发达的时代,监护装置和微量分析等先进技术在小儿科的应用是很有必要的。总之,由于小儿外科疾病的特性以及小儿在解剖、生理、病理、免疫等各方面特点,小儿外科学是一独立的学科,专门从事小儿外科基础理论和临床工作研究,发展适合于小儿的医疗设备仪器,从而提高小儿外科疾病的防治效果。

三、小儿外科的范围和任务

小儿外科的工作范围包括从出生到12岁(或14岁)所有的外科问题,解决这个年龄阶段全部外科疾病的预防和治疗,以及有关的医学基础的研究。要达到这样的要求,就要在小儿外科领域内逐步建立各种专业设置,小儿如同成人一样,各个系统、各个器官均可罹患疾病,而且还有各种先天性畸形。因此在小儿外科范畴内,应建立小儿普通外科,它的工作范围包括腹部疾病、外科感染、创伤、烧伤、肿瘤等。由于新生儿先天性畸形是小儿最独特的部分,国外许多地区建立有新生儿外科中心,在我国北京儿童医院和上海新华医院等均设立了新生儿外科组;小儿骨骼损伤、骨髓炎、骨关节结核、四肢先天性和后天性畸形十分多见,故而在小儿外科中必须设有小儿矫形外科;泌尿系统的疾病和畸形相当多见故应有小儿泌尿外科;小儿胸外科的发展也是必然的趋势,因为随着国民经济和生活水准的提高,人民非但对一些常见病如脓胸、胸部肿瘤等要求治疗,对大量的先天性心脏病也必须矫治。此外,如有条件还应开展小儿神经外科和小儿整形外科。

小儿从出生到成年,要经过一个不断生长发育的过程,不同阶段又有不同的病理生理特点和生活、饮食要求,为了在医疗工作中便于护理,小儿外科可以按新生儿、婴幼儿和儿童三个年龄阶段适当集中,病房设置也可分为三组。

总之,小儿外科是儿科医学中多学科领域内的一个重要组成部份,肩负着对从出生到青春发育期这个年龄阶段中全部先天性和获得性外科疾病的防治任务,保障我国各族的下一代有健强的体格。

(余亚雄)

第二节 小儿的生理解剖和病理特点

小儿机体从出生到成年要经过一个不断生长发育的过程,器官的组织结构和功能随着年龄而发生变化。小儿外科工作者必须对各年龄阶段的特殊性有所认识,新生儿和婴儿的生理解剖特点尤其突出,更应充分了解。在处理外科疾病和手术治疗中,要充分运用各个时期的特殊规律,只有这样才能提高疗效。本节主要叙述与外科关系比较密切的各种问题。

一、生理解剖特点

(一) **体温** 新生儿尤其早产儿,体温调节中枢发育未成熟,环境温度容易影响体温的升降,这主要是因中枢神经缺乏反应,不能发动血管舒缩和颤抖所致。一般认为正

常体重新生儿可能在7天后开始适应环境温度。新生儿和婴儿有相对大的体表面积和较少的皮下脂肪,两者都促使热量较易散发。新生儿的基础代谢(产热)较低,也是使体温偏低的原因。新生儿皮下脂肪含软脂酸较多,软脂酸在寒冷时容易凝固变硬,因而易于产生硬肿症。外科病儿因手术、换药等原因身体暴露的机会较多,应特别注意保暖,以防发生体温不升、肺炎和硬肿症,但也要防止过分加热而发生周围血管扩张。同样,由于体温调节中枢不稳定,外界高温、感染疾病、麻醉和婴儿固有的发汗功能不全等因素,小儿容易发生高热,因此在夏季应重视环境降温和及时处理小儿高热,以防发生惊厥。新生儿室和手术室的温度应维持在25℃左右,暖箱温度保持在30~33℃。

(二) **神经系统** 小儿大脑皮质功能发育较慢,兴奋性低,对刺激的耐受力也较低,易于疲劳,需多休息和睡眠。小儿皮质下中枢的兴奋性则较高,但因皮质发育未完善,对皮质下中枢不能控制,所以它的兴奋和抑制过程容易扩散,这就可以解释为什么婴幼儿遇到强烈的刺激时,容易发生惊厥。以上说明,不宜对病儿作过多复杂的检查,操作、手术时间不宜过长,动作要敏捷、轻柔,应尽量减少各种不良的刺激。

此外,小儿大脑皮质对兴奋和抑制过程具有泛化倾向,有很多不同的疾病在临床上可以表现相同的症状,例如呕吐和发热是很多疾病的早期症状,要进一步观察才能鉴别引起症状的原因。

一般认为新生儿对痛觉的反应比较迟钝,但对刀割和内脏牵拉很敏锐。幼儿和儿童对痛觉则特别敏感,并有恐惧心理。新生儿对温觉特别是冷的反应很灵敏。如上所述,新生儿体温调节中枢极不稳定。

(三) **呼吸系统** 根据不同年龄,小儿的正常呼吸频率及呼吸方式有较大的差异(表1-1)。

表 1-1 不同年龄小儿的呼吸频率和方式

年 龄	呼吸频率(次/分)	呼 吸 方 式
出生	44	腹式(鼻呼吸为主)
1~6月	30	腹式为主
1~5岁	25	胸膜式
7岁	20	胸式

由此可见,随着年龄的增长,呼吸频率逐渐减低,腹式呼吸转为胸式呼吸。

新生儿鼻腔、咽喉狭小,气管、支气管亦狭窄,粘膜薄弱,但血管丰富,管壁纤维组织及软骨均软弱。新生儿肺泡少而壁厚,故其腔隙小。新生儿气管粘膜如粘附1mm厚的分泌物,即减缩气管腔直径的50%。因此当新生儿、婴儿发生呼吸道充血水肿或分泌物较多时,极易引起肺不张或肺气肿。

在新生儿及婴儿期,由于肋间肌薄弱,呼吸主要依靠横膈的升降运动,呼吸时胸廓比较固定,腹部运动明显,完全为腹式呼吸。因此,当婴儿腹胀、腹痛或腹部包扎太紧时,就会严重影响呼吸功能。新生儿每分钟的呼吸频率为40次左右,对缺氧的耐受力较强,但缺氧严重时,不能增加呼吸深度,而是加速呼吸频率,达60~80次/分者亦不少见,故易引起呼吸衰竭。新生儿潮气量小,仅15~20ml。当呼吸功能受影响时肺泡有效

换气量即显著减少，形成缺氧和二氧化碳潴留。一般认为 $PO_2 < 40\text{mmHg}$, $PCO_2 > 65\text{mmHg}$, $pH < 7.25$, 必须进行辅助呼吸。新生儿、婴儿由于纵隔所占的比例较成人为大，肺野较小，因此在腹胀、膈疝、肺部并发症（肺炎、肺不张等）妨碍呼吸运动时极易出现呼吸窘迫征。新生儿肺部弹性组织较少，肺的顺应性远较成人为低，同样的压力对新生儿肺不易膨胀。如有肺不张、肺郁血时，肺的顺应性更形低下，亦更难膨胀。在正压辅助呼吸时，新生儿可用 $15 \sim 17\text{cm H}_2\text{O}$ 的压力。

2岁左右的小儿气管、支气管仍相当狭窄，肺小叶保持单房囊状态，胸廓较短，呈圆桶状，胸腔狭小，呼吸肌张力差，胸廓活动范围小，肺扩张受限制，不能充分交换气体，呼吸频率约为25次/分，为胸腹式呼吸。呼吸快而浅，储备能力差，如发生缺氧容易导致呼吸衰竭。腹部膨胀对小儿气体交换仍然不利，腹部亦不宜包扎过紧。婴儿同新生儿一样，由于呼吸道细小，易为误吸物和分泌物积聚而阻塞，在术前、术中或术后造成呼吸困难，甚至窒息，所以精细的护理和加强呼吸道湿化（尤其是吸氧的病儿）措施，及时吸引清除分泌物及呕吐物是非常重要的。

2岁以后，随着年龄的增长，胸腔横径增加较快，肋骨的前端向下移动而成斜形，呼吸肌不断发育，呼吸功能的生理数值按体表面积计算，接近成人常数。到7岁左右呼吸频率约为20次/分，胸腹式呼吸逐渐转变为胸式呼吸，耐受缺氧能力增高。

小儿肺张力，根据年龄只有成人的 $1/3 \sim 1/2$ ，因此手术后胸腔负压引流应用 $5 \sim 8\text{cm H}_2\text{O}$ ，即可帮助肺叶的膨胀。

(四) 循环系统

血容量和血压。一个足月产的新生儿全身血容量约 300ml ，为体重的 10% ，因此一个新生儿失血 60ml ，就占血容量的 20% ，要相当于成人失血 900ml 。随着体重的增加，血容量的比值下降，到 $2 \sim 3$ 岁时全身血容量为体重的 8% ，而成人 6% 。小儿由于总血量低，所以少量出血脱水即可引起休克。小儿血压用 2.5cm 宽气带测量大致如下表（表1-2）。

表 1-2 不同年龄小儿的血压

年 龄	血压(mmHg)
新生儿	80~75/40~50
第一周后	75~80/55~60
6个月	80~85/60~65
1~12岁	90~100/65~70

一岁以上小儿收缩压低于 85mmHg ，脉压小于 30mmHg 为轻度休克；收缩压低于 60mmHg 为重度休克。过去医务人员对测量婴儿血压的重要性认识不足，可能是因为所报道的正常血压值不甚统一，同时由于没有一种标准的婴儿气带之故。但是应该认识到如在术前和术后采用同一器械和技术，仍可获得一个相对正确性的参考数据。

新生儿血液分布在内脏和躯干较多而四肢较少，故新生儿的肝、脾常可触及，而四肢容易发冷，手足常呈青紫。

心脏和心率 新生儿心脏容积为 $20 \sim 22\text{ml}$ ，到 $2 \sim 3$ 岁时增大3倍。新生儿心脏的

直径在X线片上(球管标准距离下摄影)为胸部宽度的50%。新生儿心脏输出量每分钟为500~600ml,此量按体重比例计算是两倍于成人的输出量,但按体重矫正后每次心搏量大致与成人相同,每分钟输出量大是由于新生儿心率快之故。安静状态下新生儿的心率为110~140次/分,哭吵时可达180~190次/分。必须记住这些参数,因为在手术刚结束时,心率暂时达180~190次/分并不一定有特殊情况,但须严密观察,几小时后心率减到150~160次/分,可认为是满意的。脉率缓慢,越来越慢,可能预示心跳停止。婴儿的心率仍然较快,安静状态中每分钟为105~110次。总的来说,小儿心血管系统正常,对外科治疗是一种有利条件。

(五) 消化系统 新生儿咽下界位于第4、5颈肋之间,食管长度约8~10cm,由上颌齿槽到胃贲门长度约15cm左右。新生儿胃贲门较大,入口的括约肌不发达,而幽门和幽门括约肌发育明显。新生儿胃呈横形,胃的韧带松弛,因此胃容易发生移位,从而引起呕吐。新生儿胃容量为30~35ml,以后增大较快,三个月增加到150ml,一岁到250ml。初生后胃酸显著增高,为成人的两倍,其高峰在出生后24小时,到第10天才逐渐达到正常酸度。

小儿肠管的长度随年龄而不同,一般认为成人肠管总长度为身长的4.5倍,新生儿为身长的7~8倍,婴儿为6倍。新生儿小肠的长度在250~400cm之间,显然存在着相当大的个体差异。新生儿大肠与小肠的比例约为1:6。小儿结肠,尤其乙状结肠和直肠相对地较长,直肠粘膜下层固定较弱,因而容易造成直肠脱垂。但是新生儿结肠容积较小,约75ml钡剂,即可将它充盈。新生儿结肠带和脂肪垂都缺如,因此结肠袋也不明显,这对放射科检查鉴别小肠和结肠往往带来困难。小儿盲肠与阑尾比较游离,活动度大,因而小儿的阑尾位置往往不典型。新生儿胎粪总量约100~200g,呈墨绿色,是由肠道分泌物、胆汁和咽下羊水中所含的胎儿皮脂、毳毛等组成。胎粪一般为糊状,偶尔相当稠厚,不能正常排出,形成“胎粪塞”(meconium plug)引起胎粪性便秘。据国外的研究,“胎粪塞”中缺乏胰蛋白酶,但是这种小儿以后会发展正常的酶活动。在正常情况下50%新生儿于出生后12小时内有胎粪排出,24小时内几乎全部有胎粪排出,以后有一过渡期,大便呈绿色,以后转黄色。正常婴儿每天大便1~6次,新生儿服钡剂后3~6小时达到盲肠,新生儿、婴儿口服到排出时间平均为8小时,这比成人要快得多,其平均时间约为24小时。

新生儿及婴幼儿对糖类和蛋白质的消化功能良好,但对脂肪处理能力较差,故不宜给予过多的脂肪,尤其对因外科疾病切除了部分小肠的病儿,应注意限制脂肪摄入量。

(六) 泌尿系统 新生儿肾脏约12g重,至6个月时增加1倍,1岁时增加3倍,到性成熟时增加10倍。婴儿期输尿管长度约6~7cm,左侧较长。至发育期增长到约25cm。新生儿膀胱容量为50ml,1岁时200ml,10岁时750ml,15岁时1000ml。小儿膀胱位置较高,在1岁内膀胱靠近前腹壁,随年龄增长渐入小骨盆腔内。男孩尿道在1岁时为5~6cm,至性成熟期约长12cm,女孩出生后数月尿道仅长约1cm,以后增至3~4cm。

新生儿肾脏的浓缩和稀释功能较低,但能维持生理需要。新生儿缺乏对水负荷的迅速利尿反应,大儿童及成人能浓缩尿液到1200~1500毫渗克分子/升,而足月产新生儿最多只浓缩到100毫渗克分子/升(表1-3)。