



国家卫生和计划生育委员会“十二五”规划教材
全国高等医药教材建设研究会“十二五”规划教材

全国高等学校教材

供临床医学儿科专业（方向）用

小儿外科学

第5版

主编◎蔡威 孙宁 魏光辉



人民卫生出版社
PEOPLE'S MEDICAL PUBLISHING HOUSE





国家卫生和计划生育委员会“十二五”规划教材
全国高等医药教材建设研究会“十二五”规划教材
全国高等学校教材

供临床医学儿科专业(方向)用

小儿外科学

第5版

主 审 施诚仁 金先庆 李仲智

主 编 蔡 威 孙 宁 魏光辉

副主编 王维林 郑 珊 冯杰雄

编 者 (以姓氏笔画为序)

王 珊 重庆医科大学

王维林 中国医科大学

文建国 郑州大学

冯杰雄 华中科技大学同济医学院

刘文英 四川省人民医院

孙 宁 首都医科大学

李仲荣 温州医科大学

吴晔明 上海交通大学医学院

汪 健 苏州大学医学部

张立军 中国医科大学

张泽伟 浙江大学医学院

陈永卫 首都医科大学

郑 珊 复旦大学上海医学院

黄柳明 第二军医大学北京临床医学院

楼 跃 南京医科大学

蔡 威 上海交通大学医学院

魏光辉 重庆医科大学

秘 书 王 俊 上海交通大学医学院

人民卫生出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

小儿外科学 / 蔡威, 孙宁, 魏光辉主编. —5 版. —北京:
人民卫生出版社, 2014
ISBN 978-7-117-19571-3

I. ①小… II. ①蔡…②孙…③魏… III. ①儿科学-外科学-
高等学校-教材 IV. ①R726

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 172427 号

人卫社官网	www.pmph.com	出版物查询, 在线购书
人卫医学网	www.ipmph.com	医学考试辅导, 医学数 据库服务, 医学教育资 源, 大众健康资讯

版权所有, 侵权必究!

小儿外科学
第 5 版

主 编: 蔡 威 孙 宁 魏光辉
出版发行: 人民卫生出版社 (中继线 010-59780011)
地 址: 北京市朝阳区潘家园南里 19 号
邮 编: 100021
E - mail: pmph@pmph.com
购书热线: 010-59787592 010-59787584 010-65264830
印 刷: 河北新华第一印刷有限责任公司
经 销: 新华书店
开 本: 787×1092 1/16 印张: 33 插页: 2
字 数: 824 千字
版 次: 1980 年 7 月第 1 版 2014 年 9 月第 5 版
2014 年 9 月第 5 版第 1 次印刷 (总第 21 次印刷)
标准书号: ISBN 978-7-117-19571-3/R · 19572
定 价: 59.00 元

打击盗版举报电话: 010-59787491 E-mail: WQ@pmph.com

(凡属印装质量问题请与本社市场营销中心联系退换)

全国高等学校五年制本科儿科专业(方向)第五轮规划教材

修订说明

全国高等学校普通高等教育儿科专业国家级规划教材自 20 世纪 80 年代第一轮出版至今已 30 余年的历史。最初原卫生部教材办公室组织编写的儿科专业教材只有《小儿内科学》和《小儿外科学》两本,第二轮修订时增加《小儿传染病学》,第三轮修订时将《小儿内科学》中有关儿童保健的内容独立为《儿童保健学》。20 世纪 90 年代后期,由于教育体制改革取消了儿科学专业,本套教材再版工作一度停滞。21 世纪后,各高等医药院校又纷纷开办临床医学专业儿科专业方向的本科教育,为满足这一教学实际需求,2008 年进行了本套教材的第四轮修订。

随着社会的不断发展,人们越来越关注儿童的成长与健康,为满足儿科医生培养的需要,完善学科建设,更新学科知识,在广泛调研和征求意见基础上,经全国高等医药教材建设研究会、人民卫生出版社共同研究决定,在 2013 年 9 月启动儿科专业国家级规划教材第五轮的修订工作。

第五轮教材的修订原则是积极贯彻落实教育部、卫生计生委(原卫生部)《关于实施临床医学教育综合改革的若干意见》,努力优化人才培养结构,坚持以需求为导向;改革课程体系、教学内容、教学方法和评价考核办法;将医德教育贯穿于医学教育的全过程,强化临床实践教学,采取多种措施,切实落实好“早临床、多临床、反复临床”的要求,提高医学生的临床实践能力。

在全国医学教育综合改革精神的鼓舞下和老一辈医学家奉献精神的感召下,全国一大批优秀的中青年专家以严谨治学的科学态度和无私奉献的敬业精神,积极参与了第五轮教材的修订和建设,紧密结合儿科专业本科培养目标、高等医学教育教学改革的需要和医药卫生行业人才的需求,借鉴国内外医学教育教学的经验和成果,不断创新编写思路和编写模式,不断完善表达形式和内容,不断提升编写水平和质量,使第五轮教材更加成熟、完善和科学。

其修订和编写特点如下:

1. **明确培养目标,满足行业要求。**本套教材的编写工作是根据教育部的培养目标、卫生计生委行业要求、社会用人需求,在全国进行科学调研的基础上,借鉴国内外医学人才培养模式和教材建设经验,充分研究论证本专业人才素质要求、学科体系构成、课程体系设计和教材体系规划后,科学进行的。

2. **内容广度和深度具有广泛的代表性和适用性。**在全国广泛、深入调研基础上,总结和汲取了第四轮教材的编写经验和成果,尤其是对一些不足之处进行了大量的修改和完善,并在充分体现科学性、权威性的基础上,考虑其全国范围的代表性和适用性。

3. **适应教学改革要求。**本套教材在编写中着力对教材体系和教材内容进行创新,坚持学科整合课程、淡化学科意识、实现整体优化、注重系统科学、保证点面结合。坚持“三基、五性、三特定”的教材编写原则,以确保教材质量。

4. **实现教材的网络增值服务。**在纸质版教材的基础上,提供网络教学资料,拓宽了教材的内容,方便老师和学生自主学习。

5. **满足双语教学需要。**本轮教材新增儿科学双语版教材《Pediatrics》,以适应儿科专业与国际接轨的形式,更好地满足双语教学的需要。

本套教材出版后,希望全国各广大院校在使用过程中能够多提供宝贵意见,反馈使用信息,以逐步完善教材内容,提高教材质量,为下一轮教材的修订工作建言献策。

第五轮教材共有7种,其中新增3种,即《儿科人文与医患沟通》、《Pediatrics》、《儿科实习手册》。全套教材于2014年7月始由人民卫生出版社陆续出版。

全国高等学校五年制本科儿科专业(方向)第五轮规划教材

第五轮规划教材目录

序号	教材名称	主编姓名
1	小儿内科学(第5版)	孙 锬 沈 颖
2	小儿外科学(第5版)	蔡 威 孙 宁 魏光辉
3	小儿传染病学(第4版)	方 峰 俞 蕙
4	儿童保健学(第3版)	毛 萌 李廷玉
5	儿科人文与医患沟通	周文浩 李 秋
6	Pediatrics	申昆玲 陈 超
7	儿科实习手册	黄国英 封志纯

教材评审委员会名单

顾 问：沈晓明

主任委员：桂永浩

副主任委员 (以姓氏笔画为序):

毛 萌 申昆玲 孙 宁 孙 鲲鹏
李廷玉 罗小平

委 员 (以姓氏笔画为序):

方 峰 王晓东 刘文君 刘佩梅
朱启镛 李亚蕊 李仲智 李昌崇
杨达胜 沈 颖 肖政辉 陈 超
尚云晓 金先庆 施诚仁 黄国英
黄松明 蒋红雨 黎海芪

前 言

《小儿外科学》为全国高等学校本科临床医学儿科专业方向教材,至今已出版4版。第1版(1982年)、第2版(1991年)、第3版(1997年)均由上海交通大学医学院(原上海第二医科大学)附属新华医院余亚雄教授主编,第4版则由施诚仁教授、金先庆教授、李仲智教授共同主编(2009年)。这4版教材的编撰凝聚了老一辈小儿外科专家渊博的知识和毕生的经验。作为第五轮儿科专业(方向)系列教材之一,《小儿外科学》第5版距第4版的修订已过去整整5年,期间小儿外科学又有了新的进展,因此,有必要对教材内容进行及时修订。

新版教材主要是在第4版的基础上,突出反映本专业近年的发展,如添加了微创外科应用篇幅,以及比较成熟的新技术、新观点,减少或删除少见病和已不用的手术等,并增加了典型的图片,便于读者理解和记忆。本版编委在教材编撰中进行了认真详细的讨论、修改、撰写和定稿,希望为读者呈现一本新版的《小儿外科学》教课书。

第5版教材主要介绍了小儿外科学的一些基础问题;并对炎症、创伤、畸形和肿瘤分系统进行了较详细的描述。不但适用于对本科生的教学,同时对临床医务人员、医学院校教师和研究生也颇有参考价值。

本书的编写得到了各位专家的积极支持,感谢他们认真、辛苦的撰写,同时对那些在汇集、整理、编排等方面默默无闻的工作人员深表感谢。

本书在章节编排以及内容选择上尽量反映学科进展,但难免有错误和不妥之处,望同道批评指正,以期在以后编写中不断改进和提高。

主 编

2014年7月

目 录

第一章 小儿外科概论	1
第一节 小儿外科简史、范围和任务	1
第二节 小儿生理解剖和病理特点	3
第三节 未成熟儿、低体重儿外科	6
第二章 产前诊断和胎儿外科	9
第一节 产前诊断方法	9
第二节 胎儿外科	10
第三节 子宫外产时处理	12
第三章 围术期处理	13
第一节 手术时机的选择	13
第二节 手术前准备	14
第三节 术后常见并发症及其处理	16
第四章 麻醉	24
第一节 麻醉前准备	24
第二节 小儿麻醉常用方法	25
第三节 小儿麻醉后问题的处理	28
第五章 小儿外科水、电解质平衡	30
第六章 围术期输血	37
第七章 外科休克	43
第一节 概论	43
第二节 感染性休克	46
第三节 失血性休克	49
第四节 创伤性休克	50

第八章 静脉营养	53
第九章 腹腔镜微创外科	59
第十章 软组织感染	62
第一节 概论	62
第二节 甲沟炎	64
第三节 急性淋巴管炎和急性淋巴结炎	65
第四节 疔和痈	67
第五节 新生儿皮下坏疽	68
第六节 新生儿脐炎	69
第七节 急性蜂窝织炎	70
第八节 髂窝脓肿	71
第九节 急性坏死性筋膜炎	73
第十一章 创伤	75
第一节 概论	75
第二节 颅脑外伤	78
第三节 胸部外伤	81
第四节 腹部创伤	88
第五节 泌尿系创伤	93
第六节 运动系统损伤	98
第七节 软组织损伤	112
第八节 产伤	114
第九节 烧伤	116
第十二章 肿瘤外科	120
第一节 小儿肿瘤总论	120
第二节 软组织肿瘤	126
第三节 甲状腺肿瘤	135
第四节 纵隔肿瘤	138
第五节 神经母细胞瘤	142
第六节 肾母细胞瘤	145
第七节 肝母细胞瘤	150
第八节 胰腺肿瘤	153
第九节 横纹肌肉瘤	156
第十节 畸胎瘤	159
第十一节 肠系膜囊肿及网膜囊肿	164

第十二节 卵巢肿瘤	166
第十三节 睾丸肿瘤	168
第十四节 脑肿瘤	170
第十五节 骨肿瘤	174
第十三章 头颅、神经外科疾病	182
第一节 狭颅症与小头畸形	182
第二节 脑积水	184
第三节 脑脓肿	188
第四节 神经管缺陷	190
第五节 脊髓栓系综合征	194
第六节 脑血管病	196
第十四章 先天性面裂和唇腭裂	199
第一节 颅面的胚胎发育	199
第二节 面裂畸形的分类	200
第三节 常见的几种面裂	201
第四节 唇腭裂	203
第十五章 颈部疾病	211
第一节 颈部先天性囊肿与瘘管	211
第二节 先天性耳前瘘管	214
第三节 先天性颈静脉扩张症	215
第十六章 胸部疾病	216
第一节 漏斗胸与鸡胸	216
第二节 先天性肺囊性病	219
第三节 脓胸	226
第四节 乳糜胸	229
第五节 先天性食管闭锁与气管食管瘘	231
第六节 胃食管反流病	235
第七节 食管裂孔疝	238
第八节 先天性膈疝	240
第九节 膈膨升	244
第十节 先天性心脏病分类和手术治疗原则	246
第十一节 体外循环	248
第十二节 动脉导管未闭	250
第十三节 继发孔型房间隔缺损	253

第十四节	室间隔缺损	256
第十五节	法洛三联症	260
第十六节	室间隔完整型肺动脉闭锁	264
第十七节	完全性肺静脉异位引流	267
第十八节	大动脉转位	269
第十七章	腹部疾病	273
第一节	腹壁疾病	273
第二节	腹膜炎	286
第三节	胃部疾病	292
第四节	小肠结肠疾病	297
第五节	消化道重复畸形	344
第六节	直肠肛门疾病	348
第七节	肝脏与胆道疾病	363
第八节	胰腺疾病	380
第十八章	泌尿生殖系统疾病	388
第一节	概论	388
第二节	泌尿道感染	391
第三节	肾与输尿管发育畸形	395
第四节	先天性肾积水	400
第五节	膀胱外翻与尿道上裂	410
第六节	膀胱输尿管反流	413
第七节	下尿路梗阻	417
第八节	尿道下裂	422
第九节	隐睾	426
第十节	睾丸扭转	430
第十一节	性别发育异常	433
第十二节	女性生殖器畸形与外阴疾病	436
第十三节	神经源性膀胱功能障碍	439
第十四节	包茎	446
第十五节	泌尿系结石	447
第十九章	运动系统疾病	451
第一节	概论	451
第二节	骨与关节化脓性感染	460
第三节	骨与关节结核	464
第四节	先天性畸形	468

目 录

第五节 发育性髋关节发育不良.....	476
第六节 脊柱侧弯.....	485
第七节 脊髓灰质炎后遗症.....	492
第八节 脑性瘫痪.....	493
第九节 膝内翻和膝外翻.....	495
第十节 骨骺疾病.....	496
第十一节 臀肌挛缩症.....	501
参考文献.....	503
中英文名词对照索引.....	504

第一章

小儿外科概论

第一节 小儿外科简史、范围 and 任务

一、简史

小儿外科是临床医学中一个较新的学科,从成人外科分出来,发展为一个独立的专业。据资料记载,古代婴儿分娩后断脐带由咬断(俗称咬脐部)到割断(剪扎)都反映了小儿对外科的需要与实践。古代人在与疾病的斗争中积累了许多治疗小儿外科疾病的经验,但目前也只能看到一些零散个案的记载。

秦汉以来有两千余年历史的阉人(宦官)“七岁净身”就是指切除睾丸,同样阉人手术在西方也自古流行,然而一直到19世纪末,小儿外科尚未形成科学体系。

19世纪末,西方医学进入现代化,小儿外科开始受人注意。美国1919年Herbert Coe医生在西雅图建立美国第一个纯粹的小儿外科专业,1927年美国小儿外科学的教父William E.Ladd放弃成人外科工作,成为波士顿儿童医院的外科主任。Robert E. Gross医生在美国小儿外科发展中作用无人可及,1953年出版第一本《小儿外科学》参考书,1970年成立美国小儿外科学会,Gross出任首位主席。英国于1887年在皇家爱丁堡儿童医院设立外科病房。英国小儿外科发展中值得敬仰的是Denis Browne,他将其整个职业生涯献给了小儿外科,他培训过许多海外外科医生并发起成立英国小儿外科医生协会。在法国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在20世纪初。自瑞士Fredet(1908年)和德国Rammstedt(1922年)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。当时小儿外科手术都是由一般外科医师兼顾的。幽门肥厚性狭窄手术的成功,促使了小儿外科的发展,手术范围逐渐扩大,使小儿外科逐渐发展成为一个专业。第一次世界大战以后,西欧开始出现小儿外科专业医师;俄国“十月革命”时期,小儿外科已有较大规模的发展;1941年Ladd与Gross的《小儿腹部外科学》的出版,为小儿外科成为独立的专业体系奠定了基础。

我国古代医学中也有不少小儿外科方面的资料记载。公元610年,隋代巢元方《诸病源候论》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。又如对于膀胱结石的记载:“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,砂石自小便道出,甚者水道塞痛,令人闷绝。”宋代(约公元1000年)著名的儿科学家钱乙曾著《小儿药证直诀》述及小儿外科疾病,如丹瘤(丹毒)、噤口(破伤风)等。《小儿卫生总微论》中(著者不详)对

于先天性畸形疾患如并指、缺唇、侏儒、肢废等都有描述。

关于小儿外科手术, 史书上曾有记载。《晋书》85 卷(公元 350 年)中《魏咏之传》记载本人患兔唇的医治:“医曰:可割而补之,但须百日进粥,不得笑语。”魏咏之治疗后卒获痊愈。公元 16 世纪,明代孙志宏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,以香油浸润插入,使不再合,俛用生肌散敷之自愈。”清代官本《医宗金鉴》(公元 1750 年)已列有“小儿外科篇”,描述脓毒诸症。从上可见,我国古代医学已注意到小儿外科疾病。

新中国成立后,政府制定了加强妇幼卫生保健工作的政策与法规,我国小儿外科得到了快速的发展。成立了专门的儿童医院和综合性医院的小儿外科专业,逐步普及到全国各城市。1987 年成立中华医学会小儿外科学分会,小儿外科领域中各专业也逐渐细化,目前已有新生儿外科、肝胆、肛肠、肿瘤、泌尿、心胸、骨科、神经、微创等学组,还有《中华小儿外科杂志》和《临床小儿外科杂志》等专门期刊,学术交流频繁,一批批年轻专业医生在国外著名儿童医院进修学习,推进了我国小儿外科的发展,且在许多小儿外科疾病研究和防治工作中取得了很大进步。

我国小儿外科发展过程中,不能忘记为我国现代小儿外科事业的创建和发展做出贡献的北京张金哲,上海马安权、余亚雄,武汉童尔昌等老一辈专家们,正是由于他们的辛勤工作、刻苦钻研与无私奉献,才促成了今天我国小儿外科的蓬勃发展的局面。

二、范围和任务

小儿外科的工作范围包括从围产期、新生儿出生到 18 岁所有的外科相关问题以及有关的医学教育和基础研究。

小儿外科疾病主要归纳为先天性畸形、实体肿瘤、炎症和创伤四大类。

因小儿处于迅速发展变化的年龄段,现代小儿外科学已把胎儿外科、新生儿期外科、一般小儿外科和近期提出青春期的各种外科疾病也列入其中。这是因为青春期在很多情况下不同于成年人,特别是从社会医学角度出发,有其显著的特点。

随着发展,小儿外科学中的细化专业除了普外科、新生儿外科,还有骨科、神经外科、心胸外科、泌尿外科、肿瘤外科、急症外科和整形外科等。

近年来,国内外小儿外科有了巨大的进展,这主要表现在新生儿外科的产前诊断及外科早期干预上,如胎儿外科。1981 年 Harrison 首次报道 1 例后尿道瓣膜行宫内膀胱造口术后,现已在外科畸形疾病种类、数量上均得到了发展,费城儿童医院 Flake 报道至 2006 年已开展胎儿外科手术 500 例。

同样儿童微创外科已在国内外普及,自新生儿期到其他各年龄段,不但有腹腔镜手术,还开展了关节镜、脑室镜、胸腔镜、肾盂镜等微创腔镜手术。诊治疾病范围也逐步深入,如新生儿食管闭锁、高位无肛、脊柱侧弯、脑积水、脑室-腹腔引流术及胸腔内肿瘤外科等。

儿童移植外科,如肾移植、小肠移植、肝移植等。1961 年美国 Starzl 首次小儿肝移植获得成功,现已作为肝脏终末期病变的有效治疗手段,后者在国内多个医疗单位展开,且亲体肝移植已逐渐占主要供肝来源,减少了排斥反应,成功率大大提高。几个肝移植大中心,均已完成 100 例以上肝移植。

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分,也是较新发展的临床专业,一切正在不断发展之中。小儿约占总人口的 1/3,而且从各个方面来说小儿发病率比

成人要高,但目前儿科医疗的投入力量还远远不及成人,无法满足需要。我们肩负着对此年龄阶段中全部先天性和获得性外科疾病的防治任务,为了保障我国儿童健康,缩小与国际发达国家小儿外科的差距,大家要共同努力,期望快速赶上、接近和(或)达到国际先进水平。

第二节 小儿生理解剖和病理特点

小儿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增长而发生变化。小儿外科工作者必须对各年龄阶段的特殊性有所认识,其中,新生儿和婴儿的生理解剖特点尤其突出。本节主要叙述与小儿外科关系比较密切的几个生理解剖和病理特点。

一、生理解剖特点

(一) 体温

新生儿尤其是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反应不够完善,一般认为有正常体重的新生儿可能在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,促使热量较易散发。新生儿的基础代谢较低,也是使体温偏低的原因。新生儿皮下脂肪酸含软脂酸较多,软脂酸在寒冷时容易凝固变硬,因而易于产生硬肿症。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高热,以防发生惊厥。新生儿室和手术室室温维持在 25°C 左右,暖箱温度在 $30\sim 33^{\circ}\text{C}$ 。

(二) 神经系统

新生儿头颅相对较大,占体重的 $10\%\sim 12\%$ (成人仅占 2%),但脑沟、脑回仍未完全形成,大脑皮质和纹状体发育尚未完善,神经鞘没有完全形成。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,这就可解释为什么婴幼儿遇到强烈的刺激时,容易发生惊厥。

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。

(三) 呼吸系统

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,黏膜薄弱,但血管丰富。新生儿肺泡少而壁厚,故其腔隙小。新生儿气管黏膜如黏附 1mm 厚的分泌物,即能减少气管腔直径的 50% 。因此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。新生儿潮气量小,仅 $15\sim 20\text{ml}$ 。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。新生儿肺的顺应性远较成人低,同样的压力对新生儿肺不易膨胀。如有肺不张、肺淤血时,肺的顺应性更为低下,亦更难膨胀。在正压辅助呼吸时,新生儿可用 $15\sim 17\text{cmH}_2\text{O}$ 的压力。

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,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 $5\sim 8\text{cmH}_2\text{O}$,

即可帮助肺叶的膨胀。

(四) 循环系统

一个足月产的新生儿全身血容量约 300ml, 为体重的 10%, 如果失血 60ml, 就占血容量的 20%。随着体重的增加, 血容量与体重的比值下降, 到 2~3 岁时全身血容量为体重的 8%, 而成人 6%。小儿由于总血量少, 所以少量出血、脱水即可引起休克。新生儿血压 60~75/40~50mmHg, 大于 1 岁可达 90~100/65~70mmHg。

新生儿心脏容积为 20~22ml, 到 2~3 岁时增大 3 倍。新生儿心脏的直径在 X 线片上为胸部宽度的 50%, 心脏输出量每分钟为 500~600ml。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。新生儿外科手术结束时, 心率有时可达 180~190 次/分, 并不一定有问题, 但需严密观察, 如几小时后心率可降到 150~160 次/分, 可认为是正常的反应。

(五) 消化系统

新生儿食管长度 8~10cm, 由上颌齿槽到胃贲门长度约 15cm。食管下端括约肌不发达, 因而易发生胃食管反流。新生儿胃呈横形, 胃的韧带松弛, 因此胃容易发生变位、扭转, 从而引起呕吐。其胃容量为 30~35ml, 以后增大较快, 3 个月增加到 150ml; 1 岁时到 250ml。

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。新生儿大肠与小肠的比例约为 1:6。小儿盲肠与阑尾比较游离, 活动度大, 因而小儿的阑尾位置容易变动。新生儿胎粪总量 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。在正常情况下 50% 新生儿于出生后 12 小时内由胎粪排出, 24 小时内几乎全部由胎粪排出, 以后有一过渡期, 大便呈绿色, 2 天后转黄色。正常婴儿每天大便 1~6 次, 新生儿、婴儿口服钡剂到排出时间平均为 8 小时, 成人平均时间约为 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。新生儿出生时肝脏约重 120g, 占体重的 4% (成人肝脏占其体重的 2%); 出生后第一年肝脏重量增加大于 2 倍。新生儿肝脏体积较大, 几乎占据整个上腹部, 肝脏下缘可至肋缘下 1~2cm。

(六) 泌尿系统

新生儿肾脏重约 12g, 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 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。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弱, 但能维持生理需要, 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 1200~1500mOsm/L, 而足月产新生儿最多只浓缩到 100mOsm/L。小儿正常每小时尿量随年龄不同 (表 1-1)。

表 1-1 小儿正常每小时尿量

年龄	出生至 1 岁	1~4 岁	4~7 岁	7~12 岁	成人
尿量 (ml)	8~20	20~24	24~28	28~33	50

6 个月后肾浓缩功能即可达到成人水平, 但滤过功能仍较弱。小婴儿肾脏的葡萄糖回吸收功能也较低, 所以输入过多葡萄糖液可出现尿糖。到 1 岁时肾功能已基本完善, 随后达