

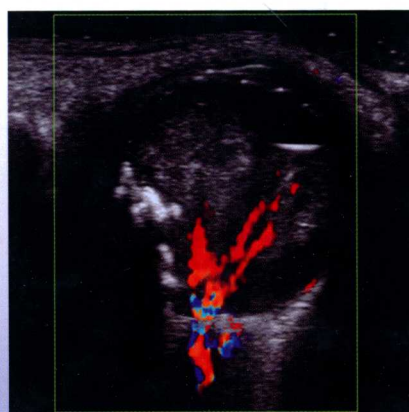
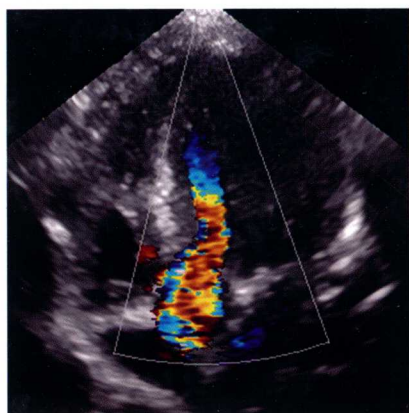
第2版

Second  
Edition

# 小儿超声诊断学

PEDIATRIC ULTRASOUND IMAGING

主编 夏 焙



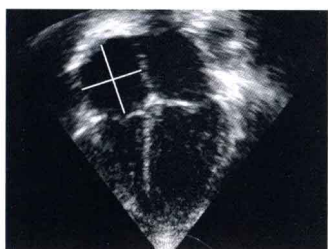
人民卫生出版社  
PEOPLE'S MEDICAL PUBLISHING HOUSE



第2版

# 小儿超声诊断学

## Pediatric Ultrasound Imaging



主 编 夏 焙

编 者 (按姓氏笔画排序)

|     |     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|-----|
| 于 薇 | 于红奎 | 王 娟 | 冯 霞 | 刘 力 |
| 刘 晓 | 刘 涛 | 刘 磊 | 许 娜 | 李姝娜 |
| 吴 瑛 | 沈圆圆 | 陈伟玲 | 范舒旻 | 林 洲 |
| 易 玲 | 夏 焙 | 钱明阳 | 陶宏伟 | 谢燕华 |

人民卫生出版社

图书在版编目 ( CIP ) 数据

小儿超声诊断学 / 夏焙主编. —2 版. —北京: 人民卫生出版社, 2013

ISBN 978-7-117-16805-2

I. ①小… II. ①夏… III. ①小儿疾病-超声波诊断  
IV. ①R720.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 ( 2013 ) 第 031997 号

|       |                                                  |                                 |
|-------|--------------------------------------------------|---------------------------------|
| 人卫社官网 | <a href="http://www.pmph.com">www.pmph.com</a>   | 出版物查询, 在线购书                     |
| 人卫医学网 | <a href="http://www.ipmph.com">www.ipmph.com</a> | 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!

小儿超声诊断学

第 2 版

主 编: 夏 焙

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](mailto:pmph@pmph.com)

购书热线: 010-59787592 010-59787584 010-65264830

印 刷: 北京汇林印务有限公司

经 销: 新华书店

开 本: 889×1194 1/16 印张: 47

字 数: 1456 千字

版 次: 2001 年 11 月第 1 版 2013 年 7 月第 2 版

2013 年 7 月第 2 版第 1 次印刷 ( 总第 2 次印刷 )

标准书号: ISBN 978-7-117-16805-2/R · 16806

定 价: 338.00 元

打击盗版举报电话: 010-59787491 E-mail: [WQ@pmph.com](mailto: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 )

## 序 言

小儿超声诊断学是超声医学的分支学科。我国儿童人口数量约占全国人口总数的15%,儿童时期的疾病不仅影响患儿的健康和发育,也关乎到他们成年期的生活质量,因而需要重视儿童疾病对远期预后的影响。然而,儿童并非缩小版的成人,儿童疾病具有本身的特点,所需的诊断与治疗手段常与成年患者迥异。由于多数患儿不能准确表达自己的主诉,面对哭闹的患儿,儿科医师采集病史时却如处“哑科”,易出现漏诊和误诊,存在较高的医疗风险。因此,掌握正确的思维方法、进行深入细致的检查在儿科医疗工作中尤为重要。与成人疾病相比,在儿科疾病诊断过程中,临床医师对于影像诊断学常有更高的要求。然而,与其他超声医学专业相比,我国儿童超声专业人才的培养和技术培训明显欠缺。在这种形势下,夏焙主任编写的《小儿超声诊断学》应运而生,她为即将或正在从事小儿超声诊断的医师,提供了一本颇具儿科特色的参考书,有助于读者在繁忙的工作中快速查阅,开拓思维,提高小儿疾病的超声诊断水平。

我结识夏焙主任已有多多年,她聪慧好学,勤于钻研,从事超声诊断工作数十年,积累了大量的临床案例,具有丰富的临床实践经验。她多年来致力于超声诊断新技术在小儿疾病中的应用、小儿超声诊断质量控制体系及其规范化研究,具有较高的理论研究水平,在学术界享有较高的声誉,现任深圳市儿童医院超声科主任、硕士生导师、广东省超声医学工程学会常务理事、深圳市医学会超声专委会副主任委员、深圳市超声医学工程学会副会长、深圳市超声医师协会副会长等职。夏焙主任经过多年的临床实践和探索研究,2001年推出了我国首部系统性论述小儿超声诊断技术的专著——《小儿超声诊断学》,该书出版后引起了各级超声影像学专业人员的广泛关注,推动了超声影像学在儿科的应用与研究。十年磨一剑,历经10多年的积累和修改后,夏焙主任主编的这本第2版《小儿超声诊断学》,终于以崭新的风格与读者见面,实属可喜可贺!

《小儿超声诊断学》(第2版)在第1版的基础上增加了大量病例图片和国人的正常参考值,增加了近10多年来积累的小儿超声诊断新技术应用的经验,介绍了相关技术的新进展,



突出了实用性和科学性。该书内容丰实,图文并茂,充分利用了网络技术,首次在人民卫生出版社人卫医学网“网络增值服务”平台上(zengzhi.ipmph.com)实现了与读者互动,读者可随时在该平台阅读书中的动态图像,大大提高了本书的应用价值。我深信,本书的再版将受到广大超声科医师、儿科医师、放射科医师及相关医务人员的热烈欢迎。同时我希望,广大儿科临床医师和超声诊断医师密切合作,加速我国小儿超声专业的人才培养和学科发展,为我国儿童医学事业的发展做出更大的贡献。

**张 运**

中国工程院院士

中华医学会超声医学分会主任委员

2013年3月于济南

# 前言

首部《小儿超声诊断学》已于 2001 年由人民卫生出版社出版,至今已有 10 多个年头了。10 多年来,小儿超声诊断技术发生了巨大变化,国内小儿超声诊断的队伍和管理体系也初步形成,许多较大的儿童医院也成立了超声影像科,越来越重视超声诊断在新生儿、婴幼儿重症监护、心脏病介入与外科手术中的应用,超声影像技术为儿科临床医疗提供了有力的质量与安全保障。为此我们将这 10 多年来积累的经验,以及国内外学者的新思维和新观点,汇集在这部《小儿超声诊断学》(第 2 版)中。

《小儿超声诊断学》(第 2 版)仍然遵循我们的初衷,为从事小儿超声诊断专业的医师提供一本系统的工具书,也为从事胎儿或成年人超声的医师提供一本具有儿科特色的参考书。在原版基础上,我们增加了小儿气道肺、外周血管、ECMO 和经食管超声、新生儿超声心动图等小儿特有疾病的超声应用;用大量的线条图简约示意疾病类型;增补了大量的小儿及新生儿的正常参考值,便于读者查阅借鉴。全书共 41 章,参考了近千篇国内外文献,引用了近年来业界关于小儿超声的技术指南,反映了国内小儿超声诊断的研究成果和国际上该领域的应用新进展。在第 9 章超声心动图总论中,我们将小儿超声心动图 Z 值的临床应用做了重点介绍,尽管国内在这方面还处于起步阶段,我们希望引入国外学者的研究成果,为同道们提供开拓应用的线索。

本书图文并茂,附有 500 多幅线条图、2000 多幅二维和彩色多普勒声像图。全书动态图约 300 幅,以充分显示超声动态成像在儿童疾病诊断中的作用。全部动态图将加载在人民卫生出版社人卫医学网“网络增值服务”平台上([zengzhi.ipmph.com](http://zengzhi.ipmph.com)),读者可凭借封底所附的激活码实现在线阅读。超声诊断技术是快速发展的领域,我们将不定期地在网站上更新与书本中相对应的技术进展、图像和数据表格,与时俱进。

本书第 2 版的编写人员以汕头大学附属深圳市儿童医院的医师为主,力求严谨、实用。由于参编人员的经验有所不同,写作风格也有差别,诚挚地希望广大读者不吝赐教,指出不足,以期再版时弥补和修正。



感谢广东省人民医院小儿心血管病研究所的钱明阳教授、深圳大学医学院沈圆圆博士的亲力相助。感谢吴瑛教授和第1版的编写专家曾经为本书所付出的辛劳,感谢全体第2版的作者近2年的伏案耕耘。本书的再版得到了张运院士的关注与鼓励,并亲自书写序言,也得到了深圳市儿童医院领导和同事们的大力支持,在此致以崇高的敬意和衷心的感谢。

夏 培

2013年3月于深圳

# 小儿超声诊断学

## Pediatric Ultrasound Imaging

# 目 录

## 第1章 总论 ..... 1

- 第1节 小儿的解剖生理特点 ..... 2
- 第2节 小儿病理特点 ..... 5
- 第3节 超声成像技术原理 ..... 6
- 第4节 小儿超声检查方法 ..... 23
- 第5节 小儿超声成像中常见伪像及其处理 ..... 25
- 第6节 小儿超声诊断的安全性 ..... 33

## 第2章 颅脑与脊柱疾病 ..... 37

- 第1节 正常颅脑与脊柱的超声表现 ..... 37
- 第2节 颅内出血 ..... 49
- 第3节 新生儿缺氧缺血性脑病 ..... 58
- 第4节 早产儿脑室周围白质软化 ..... 61
- 第5节 脑积水 ..... 65
- 第6节 颅裂与脊柱裂 ..... 69
- 第7节 先天性蛛网膜囊肿 ..... 77
- 第8节 Dandy-Walker 畸形 ..... 78
- 第9节 新生儿 ECMO 脑病 ..... 80

## 第3章 眼部疾病 ..... 83

- 第1节 正常眼的超声表现 ..... 83
- 第2节 先天性小眼球 ..... 86
- 第3节 先天性白内障 ..... 87
- 第4节 永存原始玻璃体增生症 ..... 92
- 第5节 早产儿视网膜病 ..... 93
- 第6节 视网膜脱离 ..... 95

- 第7节 后巩膜葡萄肿 ..... 97
- 第8节 视网膜母细胞瘤 ..... 99
- 第9节 眼内异物 ..... 101

## 第4章 颌面部及颈部疾病 ..... 105

- 第1节 颌面部及颈部的正常超声表现 ..... 105
- 第2节 涎腺炎症性疾病 ..... 107
- 第3节 涎腺囊肿及肿瘤 ..... 109
- 第4节 鳃裂畸形 ..... 111
- 第5节 甲状舌管畸形 ..... 112
- 第6节 先天性甲状腺畸形 ..... 114
- 第7节 甲状腺弥漫性病变 ..... 115
- 第8节 甲状腺癌 ..... 119
- 第9节 颈部淋巴结病变 ..... 120

## 第5章 颈部血管疾病 ..... 125

- 第1节 正常颈动脉及椎动脉的超声表现 ..... 125
- 第2节 颅外颈动脉瘤 ..... 127
- 第3节 椎动脉畸形 ..... 128
- 第4节 颈部静脉的正常超声表现 ..... 130
- 第5节 颈内静脉扩张症 ..... 131
- 第6节 ECMO 颈血管超声 ..... 132

## 第6章 气道、肺部疾病 ..... 135

- 第1节 正常气道、肺部的超声表现 ..... 135
- 第2节 急性会厌炎 ..... 139



|                                      |            |                                       |            |
|--------------------------------------|------------|---------------------------------------|------------|
| 第3节 声带麻痹 .....                       | 139        | 第5节 经食管超声心动图 .....                    | 227        |
| 第4节 声带肿物 .....                       | 140        | 第6节 ECMO 超声心动图 .....                  | 243        |
| 第5节 喉乳头状瘤 .....                      | 141        | 第7节 超声心动图负荷试验 .....                   | 245        |
| 第6节 喉部外伤 .....                       | 142        | 第8节 先天性心脏病的手术方式 .....                 | 248        |
| 第7节 肺感染性疾病 .....                     | 142        | 第9节 常见与心脏病相关的遗传<br>综合征 .....          | 253        |
| 第8节 弥漫性肺实质疾病 .....                   | 144        | <b>第10章 超声心动图心脏功能检测 .....</b>         | <b>261</b> |
| 第9节 肺动脉栓塞与肺梗死 .....                  | 144        | 第1节 心脏收缩功能检测 .....                    | 261        |
| 第10节 肺不张 .....                       | 144        | 第2节 心脏舒张功能检测 .....                    | 265        |
| 第11节 呼吸窘迫综合征 .....                   | 145        | 第3节 新生儿心脏功能检测 .....                   | 270        |
| 第12节 先天性肺发育畸形 .....                  | 146        | 第4节 肺动脉高压 .....                       | 290        |
| 第13节 肺肿瘤 .....                       | 148        | <b>第11章 房间隔、室间隔和房室间隔<br/>缺损 .....</b> | <b>297</b> |
| 第14节 肺部超声造影 .....                    | 149        | 第1节 房间隔缺损 .....                       | 297        |
| <b>第7章 胸膜腔、纵隔与横膈及<br/>膈下疾病 .....</b> | <b>153</b> | 第2节 室间隔缺损 .....                       | 302        |
| 第1节 正常胸膜腔、纵隔、横膈的<br>超声表现 .....       | 153        | 第3节 房室隔缺损 .....                       | 308        |
| 第2节 胸膜腔积液 .....                      | 155        | <b>第12章 法洛四联症 .....</b>               | <b>315</b> |
| 第3节 胸膜局灶性病变 .....                    | 156        | <b>第13章 心室双出口 .....</b>               | <b>320</b> |
| 第4节 气胸 .....                         | 157        | 第1节 右室双出口 .....                       | 320        |
| 第5节 纵隔肿瘤与脓肿 .....                    | 158        | 第2节 左室双出口 .....                       | 322        |
| 第6节 膈麻痹 .....                        | 161        | <b>第14章 大动脉转位和大动脉异位 .....</b>         | <b>324</b> |
| 第7节 先天性膈疝 .....                      | 161        | 第1节 完全型大动脉转位 .....                    | 324        |
| 第8节 膈下脓肿 .....                       | 163        | 第2节 矫正型大动脉转位 .....                    | 327        |
| <b>第8章 乳腺疾病 .....</b>                | <b>166</b> | 第3节 十字交叉心 .....                       | 328        |
| 第1节 正常乳腺的超声表现 .....                  | 166        | <b>第15章 单心室 .....</b>                 | <b>330</b> |
| 第2节 乳腺发育异常 .....                     | 167        | 第1节 单心室 .....                         | 330        |
| 第3节 乳腺炎 .....                        | 168        | 第2节 功能性单心室 .....                      | 333        |
| 第4节 乳腺良性病变 .....                     | 169        | <b>第16章 心上分流的先心病 .....</b>            | <b>337</b> |
| 第5节 乳腺恶性肿瘤 .....                     | 171        | 第1节 动脉导管未闭 .....                      | 337        |
| <b>第9章 超声心动图总论 .....</b>             | <b>173</b> | 第2节 冠状动脉畸形 .....                      | 341        |
| 第1节 心脏的胚胎发育与三节段<br>分析法 .....         | 173        | 第3节 肺动脉起源异常 .....                     | 348        |
| 第2节 小儿心脏的解剖生理特点 .....                | 177        |                                       |            |
| 第3节 小儿超声心动图基本方法 .....                | 179        |                                       |            |
| 第4节 超声心动图正常参考值及Z值<br>的临床应用 .....     | 193        |                                       |            |

|                              |     |                                |     |
|------------------------------|-----|--------------------------------|-----|
| 第 17 章 三尖瓣畸形 .....           | 350 | 第 3 节 感染性心内膜炎 .....            | 441 |
| 第 18 章 右室流出道与肺动脉畸形 .....     | 355 | 第 4 节 风湿性心脏病 .....             | 444 |
| 第 19 章 左心房和二尖瓣畸形 .....       | 363 | 第 5 节 肺动脉栓塞 .....              | 448 |
| 第 1 节 左房三房心 .....            | 363 | 第 25 章 结缔组织疾病的心脏血管<br>病变 ..... | 452 |
| 第 2 节 二尖瓣畸形 .....            | 365 | 第 1 节 系统性红斑狼疮 .....            | 452 |
| 第 3 节 左心发育不全综合征 .....        | 373 | 第 2 节 马方综合征 .....              | 453 |
| 第 20 章 主动脉狭窄 .....           | 378 | 第 26 章 心脏肿瘤 .....              | 455 |
| 第 1 节 主动脉瓣下狭窄 .....          | 378 | 第 27 章 心包疾病 .....              | 462 |
| 第 2 节 主动脉瓣及瓣上狭窄 .....        | 380 | 第 1 节 心包炎 .....                | 462 |
| 第 21 章 主动脉弓畸形 .....          | 384 | 第 2 节 心包切开术后综合征 .....          | 466 |
| 第 1 节 主动脉缩窄 .....            | 384 | 第 3 节 心包积液与心包填塞 .....          | 466 |
| 第 2 节 主 - 肺动脉窗 .....         | 389 | 第 28 章 肝脏疾病 .....              | 472 |
| 第 3 节 永存动脉干 .....            | 390 | 第 1 节 正常肝脏的超声表现 .....          | 472 |
| 第 4 节 主动脉环畸形 .....           | 392 | 第 2 节 先天性肝囊肿 .....             | 475 |
| 第 22 章 肺静脉、体静脉畸形 .....       | 396 | 第 3 节 肝脓肿 .....                | 475 |
| 第 1 节 肺静脉异位引流 .....          | 396 | 第 4 节 肝脏损伤 .....               | 477 |
| 第 2 节 体静脉异常连接 .....          | 401 | 第 5 节 门静脉海绵样变性 .....           | 478 |
| 第 23 章 心肌病 .....             | 404 | 第 6 节 肝脏肿瘤 .....               | 479 |
| 第 1 节 心肌病的分类 .....           | 404 | 第 7 节 门静脉高压症 .....             | 483 |
| 第 2 节 肥厚型心肌病 .....           | 408 | 第 29 章 胆道疾病 .....              | 488 |
| 第 3 节 扩张型心肌病 .....           | 410 | 第 1 节 正常胆道的超声表现 .....          | 488 |
| 第 4 节 心内膜弹力纤维增生症 .....       | 412 | 第 2 节 先天性胆道闭锁 .....            | 488 |
| 第 5 节 阿霉素心肌病 .....           | 418 | 第 3 节 先天性胆管扩张症 .....           | 492 |
| 第 6 节 限制型心肌病 .....           | 420 | 第 4 节 卡路里病 .....               | 494 |
| 第 7 节 致心律失常性右室发育<br>不良 ..... | 422 | 第 5 节 胆囊结石与胆囊炎 .....           | 495 |
| 第 8 节 心动过速性心肌病 .....         | 422 | 第 6 节 胆道蛔虫 .....               | 496 |
| 第 9 节 心肌致密化不全 .....          | 424 | 第 30 章 脾脏疾病 .....              | 498 |
| 第 24 章 获得性心脏病 .....          | 431 | 第 1 节 正常脾脏的超声表现 .....          | 498 |
| 第 1 节 川崎病 .....              | 431 | 第 2 节 先天性脾脏畸形 .....            | 498 |
| 第 2 节 心肌炎 .....              | 438 | 第 3 节 脾脏弥漫性病变 .....            | 500 |
|                              |     | 第 4 节 脾脏损伤 .....               | 501 |
|                              |     | 第 5 节 脾脏囊肿 .....               | 502 |

|                            |            |                                |            |
|----------------------------|------------|--------------------------------|------------|
| 第6节 脾脏肿瘤 .....             | 502        | 第13节 肾脏损伤 .....                | 583        |
| <b>第31章 胰腺疾病 .....</b>     | <b>506</b> | 第14节 肾母细胞瘤 .....               | 585        |
| 第1节 正常胰腺的超声表现 .....        | 506        | <b>第34章 肾脏血管疾病 .....</b>       | <b>590</b> |
| 第2节 先天性胰腺畸形 .....          | 507        | 第1节 正常肾血管的超声表现 .....           | 590        |
| 第3节 急性胰腺炎 .....            | 508        | 第2节 肾动脉狭窄 .....                | 591        |
| 第4节 胰腺囊肿 .....             | 509        | 第3节 肾动脉血栓栓塞 .....              | 593        |
| 第5节 胰腺损伤 .....             | 510        | 第4节 肾动脉瘤 .....                 | 594        |
| 第6节 胰腺肿瘤 .....             | 511        | 第5节 肾静脉血栓栓塞 .....              | 594        |
| <b>第32章 胃肠道、肛门疾病 .....</b> | <b>513</b> | 第6节 左肾静脉压迫综合征 .....            | 596        |
| 第1节 正常胃肠道的超声表现 .....       | 513        | 第7节 肾动静脉瘘 .....                | 597        |
| 第2节 先天性肥厚性幽门狭窄 .....       | 515        | <b>第35章 肾上腺、腹膜后疾病 .....</b>    | <b>599</b> |
| 第3节 先天性肠旋转不良 .....         | 517        | 第1节 正常肾上腺的超声表现 .....           | 599        |
| 第4节 新生儿肠梗阻 .....           | 520        | 第2节 先天性肾上腺皮质增生症 .....          | 600        |
| 第5节 先天性肛门直肠畸形 .....        | 522        | 第3节 肾上腺出血 .....                | 602        |
| 第6节 肠重复囊肿 .....            | 527        | <b>第36章 腹股沟、阴囊及睾丸疾病 .....</b>  | <b>605</b> |
| 第7节 梅克尔憩室 .....            | 530        | 第1节 正常腹股沟、阴囊及睾丸的<br>超声表现 ..... | 605        |
| 第8节 肠系膜囊肿及大网膜囊肿 .....      | 532        | 第2节 睾丸下降不全 .....               | 607        |
| 第9节 肠套叠 .....              | 535        | 第3节 睾丸缺血性病变 .....              | 609        |
| 第10节 急性阑尾炎 .....           | 538        | 第4节 睾丸附件扭转 .....               | 612        |
| 第11节 胎粪性腹膜炎 .....          | 541        | 第5节 急性附睾炎和睾丸炎 .....            | 614        |
| 第12节 胃肠道息肉样病变 .....        | 542        | 第6节 鞘膜积液 .....                 | 615        |
| 第13节 胃肠道异物 .....           | 546        | 第7节 阴囊及睾丸损伤 .....              | 617        |
| 第14节 腹膜炎 .....             | 546        | 第8节 精索静脉曲张 .....               | 618        |
| <b>第33章 泌尿系统疾病 .....</b>   | <b>551</b> | 第9节 睾丸和睾丸旁肿瘤 .....             | 619        |
| 第1节 正常泌尿系统的超声表现 .....      | 551        | 第10节 睾丸微小结石病 .....             | 623        |
| 第2节 先天性肾脏畸形 .....          | 554        | 第11节 腹股沟疝 .....                | 624        |
| 第3节 先天性输尿管畸形 .....         | 556        | <b>第37章 女性生殖系统疾病 .....</b>     | <b>628</b> |
| 第4节 先天性膀胱畸形 .....          | 562        | 第1节 正常女性生殖系统的超声<br>表现 .....    | 628        |
| 第5节 先天性尿道畸形 .....          | 564        | 第2节 先天性子宫畸形 .....              | 632        |
| 第6节 尿路梗阻 .....             | 567        | 第3节 先天性阴道畸形 .....              | 635        |
| 第7节 膀胱输尿管反流 .....          | 571        | 第4节 中肾管囊肿 .....                | 637        |
| 第8节 肾脏囊性病变 .....           | 573        | 第5节 先天性卵巢发育不全 .....            | 638        |
| 第9节 肾实质弥漫性病变 .....         | 577        | 第6节 性发育疾病 .....                | 640        |
| 第10节 肾脓肿 .....             | 579        |                                |            |
| 第11节 泌尿系结石 .....           | 581        |                                |            |
| 第12节 肾钙质沉着症 .....          | 582        |                                |            |

|       |               |     |
|-------|---------------|-----|
| 第 7 节 | 女性性早熟 .....   | 643 |
| 第 8 节 | 多囊卵巢综合征 ..... | 645 |
| 第 9 节 | 卵巢肿瘤 .....    | 646 |

## 第 38 章 骨、关节、肌疾病 ..... 653

|        |                           |     |
|--------|---------------------------|-----|
| 第 1 节  | 正常髋关节的超声表现与<br>结构识别 ..... | 653 |
| 第 2 节  | 发育性髋关节发育不良 .....          | 661 |
| 第 3 节  | 髋关节暂时性滑膜炎 .....           | 665 |
| 第 4 节  | Perthes 病 .....           | 668 |
| 第 5 节  | 化脓性关节炎 .....              | 669 |
| 第 6 节  | 髂腰肌脓肿 .....               | 671 |
| 第 7 节  | 骨髓炎 .....                 | 674 |
| 第 8 节  | 骨折 .....                  | 677 |
| 第 9 节  | 腘窝囊肿 .....                | 680 |
| 第 10 节 | 腱鞘囊肿 .....                | 681 |
| 第 11 节 | 先天性肌性斜颈 .....             | 682 |

## 第 39 章 四肢血管疾病 ..... 686

|       |                   |     |
|-------|-------------------|-----|
| 第 1 节 | 正常四肢动脉的超声表现 ..... | 686 |
| 第 2 节 | 锁骨下动脉盗血综合征 .....  | 689 |
| 第 3 节 | 动脉血栓栓塞性疾病 .....   | 690 |
| 第 4 节 | 四肢动脉瘤 .....       | 693 |
| 第 5 节 | 正常四肢静脉的超声表现 ..... | 695 |
| 第 6 节 | 静脉血栓栓塞性疾病 .....   | 697 |

|       |                 |     |
|-------|-----------------|-----|
| 第 7 节 | PICC 静脉超声 ..... | 699 |
|-------|-----------------|-----|

## 第 40 章 小儿肿瘤 ..... 703

|        |               |     |
|--------|---------------|-----|
| 第 1 节  | 血管畸形 .....    | 703 |
| 第 2 节  | 血管瘤 .....     | 705 |
| 第 3 节  | 淋巴管畸形 .....   | 707 |
| 第 4 节  | 畸胎瘤 .....     | 710 |
| 第 5 节  | 淋巴瘤 .....     | 713 |
| 第 6 节  | 神经母细胞瘤 .....  | 717 |
| 第 7 节  | 神经节细胞瘤 .....  | 718 |
| 第 8 节  | 横纹肌肉瘤 .....   | 720 |
| 第 9 节  | 卵黄囊瘤 .....    | 721 |
| 第 10 节 | 侵袭性纤维瘤病 ..... | 722 |

## 第 41 章 小儿介入性超声 ..... 725

|       |                              |     |
|-------|------------------------------|-----|
| 第 1 节 | 超声引导下经皮穿刺组织<br>活检术 .....     | 725 |
| 第 2 节 | 超声引导下经皮肾盂穿刺<br>置管术 .....     | 729 |
| 第 3 节 | 超声引导下脉管畸形、血管瘤<br>药物注射术 ..... | 731 |
| 第 4 节 | 超声下肠套叠水灌肠复<br>位术 .....       | 732 |

## 索引 ..... 734

4 岁以上为身高。小儿出生时平均身长为 50cm, 在出生后的前半年, 每月平均增长 2.5cm, 后半年每月平均增长 1.5cm, 1 岁时达 75cm, 2 岁时达 85cm。2 岁后可按公式估算: 身高(cm)= 年龄 × 5+75; 或年龄 × 7+70。青春期身高的增长速度加快, 12 岁以后不能按上式估算。身高 / 身高低于正常 30% 以上为异常。

### (三) 小儿体表面积估算

应用超声测量结果评价小儿器官及功能时, 应实际测量身高、体重, 计算体表面积, 对所测量的结果进行校正。本书正常参考值引自深圳市超声儿童医院超声影像科, 体表面积计算见公式 1-1。年龄与体表面积之间的关系见图 1-1。

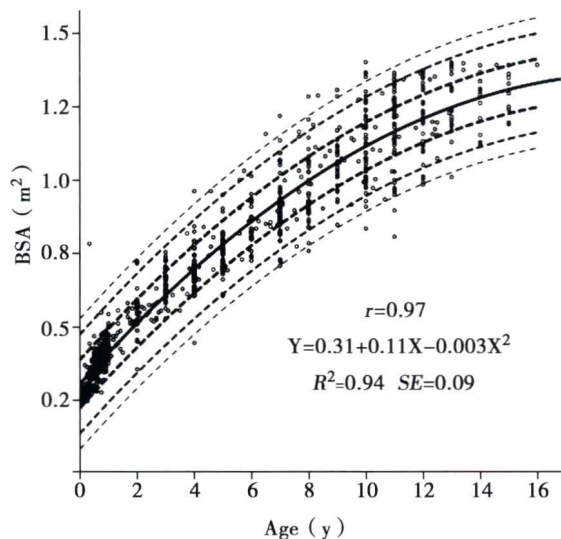


图 1-1 小儿年龄与体表面积的相关趋势图

小儿年龄与体表面积呈线性正相关。

$$BSA [m^2] = 0.0061 \times H [cm] + 0.0128 \times Wt [kg] - 0.1529 \quad (\text{公式 1-1})$$

## 第 1 节 小儿的解剖生理特点

各年龄阶段的小儿解剖生理有其特点。了解和掌握各年龄阶段的声像图、血流变化特征和各个时期的疾病发生的特殊规律, 才能诊断正确, 充分发挥超声检查在诊断和治疗的作用。

### 一、神经系统

新生儿的头皮与体表其他部位皮肤的区别尚不明显, 头皮薄软, 血管丰富, 损伤后易出血和水肿。颅骨只有一层薄板, 无外板、板障和内板之分, 薄而

柔韧, 骨化尚不完全。各颅骨之间以纤维和骨膜连接, 囟门未闭, 为超声诊断提供了良好的透声窗。新生儿脑在外部形态上与成人无明显差别, 但脑沟较浅, 脑回较宽, 在出生 6 个月后接近成年人。

新生儿体温调节中枢极不成熟, 对温觉特别是冷的反应很敏感, 环境温度容易影响体温的变化。新生儿超声检查时, 室温应维持在 28℃ 左右, 耦合剂温度保持在 30~35℃。婴幼儿的大脑皮质功能发育未完善, 而皮质下中枢的兴奋性较高, 脑皮质对皮质下中枢不能控制, 兴奋的过程容易扩散, 遇到强烈的刺激时, 容易发生惊厥, 在操作时应尽量避免强行检查。

### 二、呼吸系统

小儿年龄越小, 呼吸的频率越快, 呼吸较浅, 多普勒超声检查时易产生干扰, 对血流成像的时间分辨率要求比成年人高。婴幼儿的鼻腔短, 咽喉小, 气管腔窄, 容易形成分泌物阻塞, 引起呼吸困难, 长时间仰卧位检查时应注意患儿有无呼吸道阻塞, 应注意变换体位。婴幼儿期小儿以腹式呼吸为主, 腹胀、腹痛及腹部外加压均可影响呼吸功能, 检查时应注意减少腹部的持续挤压, 避免使患儿腹式呼吸受限。

### 三、心血管系统

小儿出生时卵圆孔及动脉导管大部分呈功能性闭合, 部分未闭者存在一定程度的分流, 形成生理性右心房室相对较大。在进行心脏功能评价时, 应考虑这种与其他年龄组小儿不同的生理性结构变化。早产儿可能因静脉导管未闭, 引起黄疸。超声检查对黄疸的鉴别诊断时, 应注意这一重要变化。2 岁以前小儿心脏位置较高, 呈横位, 可采用高位胸骨旁声窗进行超声心动图。由于胸腺存在, 心脏距胸壁较远, 超声检查无明显近场盲区, 待 2 岁后胸腺退化, 心脏逐渐近胸壁并逐渐转为斜位。

婴幼儿心脏的自主神经调节功能发育尚不完善, 交感神经兴奋占优势, 而相对迷走的兴奋性不足, 心率较快。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, 过高的心率以及噪声的干扰影响心脏细小结构显示, 同时加重心脏负荷, 加剧组织缺氧缺血。新生儿和婴幼儿超声检查应在安静状态下进行。在发热、受惊和哭闹时心率加快尤其显著, 因此超声检查时应轻柔操作。小儿心率随体表面积和年龄增长逐渐下降 (表 1-1、表 1-2)。

足月新生儿的全身血容量的比例较成年人低,

表 1-1 不同体表面积下心率、血压正常参考值( $\bar{x}\pm s$ )

| 体表面积 (m <sup>2</sup> )<br>(n=1007) | 0.25~0.3<br>(n=74) | ~0.4<br>(n=207) | ~0.5<br>(n=104) | ~0.6<br>(n=67) | ~0.7<br>(n=90) | ~0.8<br>(n=69) | ~0.9<br>(n=75) | ~1.0<br>(n=72) | ~1.1<br>(n=67) | ~1.2<br>(n=67) | ~1.3<br>(n=61) | ~1.4<br>(n=54) |
|------------------------------------|--------------------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| HR (bpm)                           | 130±12             | 121±13          | 117±13          | 104±12         | 100±16         | 99±16          | 91±10          | 87±13          | 83±13          | 87±16          | 83±15          | 83±19          |
| BPs (mmHg)                         | 76±11              | 84±10           | 89±8            | 93±6           | 98±8           | 100±10         | 102±8          | 105±9          | 107±10         | 109±9          | 110±9          | 114±10         |
| BPd (mmHg)                         | 43±9               | 47±9            | 49±8            | 53±8           | 57±8           | 58±7           | 61±7           | 62±10          | 64±9           | 66±10          | 64±9           | 67±9           |

注:HR,心率;BPs,收缩压;BPd,舒张压;1kPa=7.5mmHg

表 1-2 不同年龄小儿心率、血压的正常参考值( $\bar{x}\pm s$ )

| 年龄<br>(n=948) | 1~6个月<br>(n=162) | ~1岁<br>(n=210) | ~2岁<br>(n=56) | ~3岁<br>(n=61) | ~4岁<br>(n=67) | ~5岁<br>(n=50) | ~6岁<br>(n=35) | ~7岁<br>(n=58) | ~8岁<br>(n=49) | ~9岁<br>(n=35) | ~10岁<br>(n=62) | ~11岁<br>(n=64) | ~12岁<br>(n=39) |
|---------------|------------------|----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|----------------|----------------|----------------|
| HR (bpm)      | 126±13           | 119±13         | 108±12        | 101±13        | 102±15        | 99±16         | 88±9          | 89±11         | 89±11         | 88±12         | 83±16          | 86±13          | 86±21          |
| BPs (mmHg)    | 81±12            | 86±9           | 92±8          | 96±9          | 99±9          | 101±9         | 101±8         | 104±9         | 102±10        | 109±11        | 106±8          | 108±9          | 110±9          |
| BPd (mmHg)    | 46±10            | 47±8           | 51±8          | 54±9          | 58±8          | 59±7          | 60±8          | 62±9          | 62±8          | 63±12         | 64±9           | 65±10          | 67±8           |

注:1kPa=7.5mmHg

仅为体重的 10%，少量的出血脱水即可引起休克，超声检查识别内脏出血对临床及时处理尤其重要。小儿的血压因年龄的不同而异。估算心脏及大血管的压力时，应采用实际测量值，用年龄或体表面积进

行校正，在手术前后使用相同标准的器械和技术测量，以获得准确的数据结果。各体表面积下心率、血压的正常参考值见表 1-1。心率、血压随体表面积的分布趋势及其 Z 值范围见图 1-2。

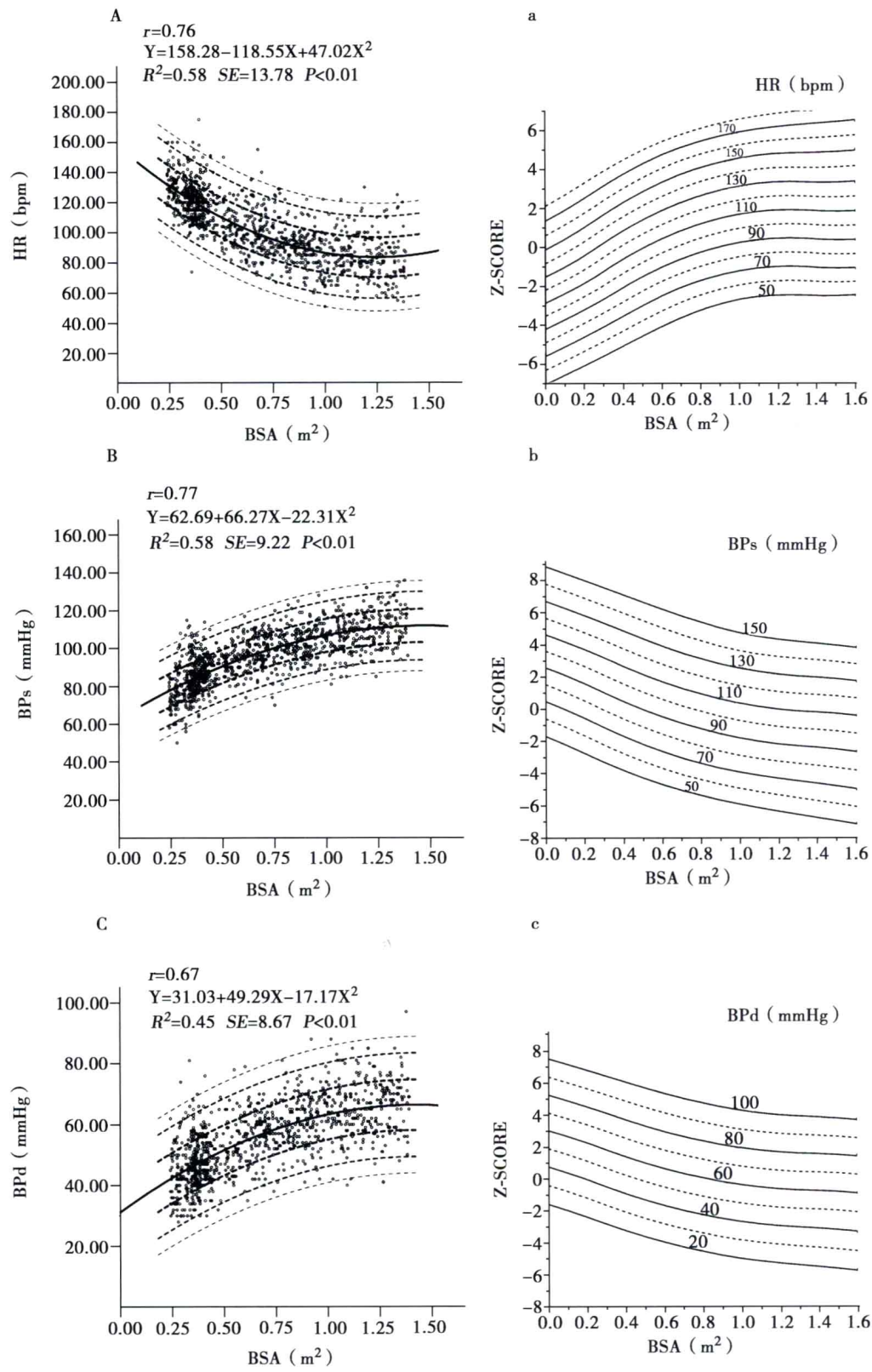


图 1-2 小儿不同体表面积下心率(A)、收缩压(B)和舒张压(C)的趋势图,a、b、c 为相应的 Z 值图

## 四、消化系统

新生儿食管的腹腔段比较短,胃腔呈横形。胃贲门较大,括约肌不发达;而幽门和幽门括约肌发育明显,易引起呕吐,检查时注意体位,防止吸入性窒息。新生儿胃肠内充满气体,小婴儿小肠内也有较多气体,儿童和成人仅在胃和结肠有大量气体,而小肠则相对无气。新生儿小肠不充气、塌瘪提示可能有上消化道梗阻。新生儿胆囊于餐后1.5小时几乎完全充盈。随着年龄增加,胆囊充盈的间期逐渐延长,年龄较大儿童需约2~3小时,故小儿胆囊超声检查的禁食时间无需太长。对新生儿进行黄疸的鉴别诊断时,观察胆囊的大小对进食的收缩反应,比单纯检查空腹胆囊内径更具有诊断意义。

小儿肠道的淋巴引流十分丰富,以末端回肠和回盲区为显著,回盲部肠系膜淋巴结用较高频线阵探头可清楚地显示。小儿肠系膜淋巴结受到病毒、细菌的感染可增大,临床表现似同急性阑尾炎,超声检查时应注意两者的鉴别诊断。

## 五、泌尿生殖系统

新生儿的肾脏呈分叶状,在肾表面有许多深沟,将肾表面划分为8~12个小区,称为肾叶,这些叶间沟一般在1岁时基本消失。小儿肾有多种外形,部分肾柱肥大,诊断中注意同脓肿、占位性病变鉴别。小儿肾周围脂肪薄,腹部受到挤压或冲击易发生肾破裂,对外源性创伤小儿肾脏损伤的几率明显高于成年患者,对这类患儿应常规进行肾脏检查。新生儿及婴儿盆腔发育尚不完善,膀胱及子宫卵巢位置较高,充盈的膀胱及卵巢肿块临床扪诊常表现为腹块。膀胱容量随年龄增长而增加,而残余尿量随年龄增长而减少,正常小儿的膀胱残余尿量小于其容量的10%。

## 六、骨骼系统

小儿骨骼的主要基质是由交错的原始结构纤维束构成,板层结构很少,直到2~3岁才由较成形的板层组织代替纤维组织。处于骨两端的干骺端与骨骺间的骨化中心随年龄增长逐渐增大。以尚未骨化的组织为透声介质,为婴幼儿骨骼疾病的超声诊断提供了条件,例如髋关节发育不良、新生儿颅脑疾病和脊神经疾病等。

(夏 焙)

## 第2节 小儿病理特点

因小儿病理解剖特点,形成了与成人截然不同的疾病谱。在小儿超声诊断的疾病中,以先天性发育畸形占首位。各种疾病的病理变化将在相关章节中叙述,以下概括几点。

### 一、先天性畸形

先天性畸形(congenital malformation)是指受精卵缺乏正常发育,在胚胎期(卵受精至8周)或胎儿期(9~40周)发生的某一脏器或多脏器、某系统或全身的形态结构异常,出生后永存不变,不可逆转。先天性遗传因素、环境因素、生物学因素、化学因素、物理因素是导致人类先天性畸形的原因。

先天性畸形的分类方法有多种,按形态方式分为五大类:①单独畸形;②合并畸形与联合畸形;③复合畸形与多发畸形;④畸形综合征;⑤变形复合体与阻断序列症等。另外有分类为:整体畸形与部分畸形,大畸形与小畸形。临床医生多习惯于分为外表畸形与内脏畸形。

外表畸形可分为重复体畸形与单体畸形两大类。重复畸形是受精卵因发育异常而形成双生儿,双生儿可完全分离或部分相连,即双胎儿或联体双胎儿。单体畸形是指一个胎儿体内的畸形,可分为体表畸形和内脏畸形。体表畸形常为临床医生物理检查时发现,如唇裂、多指、外生殖器异常等。内脏畸形包括有与无、数量、大小、位置、连续性、内脏等变化,或因异常的程度不同,正常与异常之间缺乏明显的界限,给畸形的诊断带来一定的困难。内脏畸形可单独存在或多个同时存在(多发畸形)。内脏多发畸形、畸形综合征等多能在新生儿期至婴儿期检出,单一的、变异较小的畸形常在较大儿中检出,有的可延续至成年,如多囊肾、肠重复畸形、环状胰、房间隔缺损等,甚至终生无症状在尸体解剖时发现。

小儿先天性畸形的形成与胎儿期脏器的发生发育有着密切的关系,如原肠发育异常形成的肛门直肠畸形,并常伴有心脏畸形;两种性腺原基副中肾管(发育为卵巢和子宫)和中肾管(发育为精囊和睾丸)的分化异常则发生生殖器的畸形,并常伴有泌尿系的畸形。超声检查的主要目的是诊断内脏畸形,特别是对变异较小畸形的检出更具有临床意义。