

# 实用小儿呼吸病学

主 编 江载芳

Practical Pediatric  
Respiratory Medicine



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

# 实用小儿呼吸病学

第二版

Practical Pediatric  
Respiratory Medicine

人民卫生出版社

# 实用小儿呼吸病学

主 编 江载芳

常务编委 (以姓氏笔画为序)

申昆玲 刘玺诚 杨永弘 胡仪吉

主编助理 赵顺英 饶小春

编 者 (以姓氏笔画为序)

马渝燕	王 维	申阿东	申昆玲	冯雪莉	向 莉
刘 红	刘 钢	刘秀云	刘晓灵	刘玺诚	江沁波
江载芳	许 巍	许志飞	孙国强	李彩凤	李惠民
杨永弘	何晓琥	沈叙庄	张鸿燕	陈贤楠	赵宇红
赵顺英	胡仪吉	胡英惠	俞桑洁	饶小春	姚开虎
钱素云	徐 慧	徐保平	徐润华	殷 菊	彭 芸
焦安夏	曾 骐	曾津津	曾健生	谢正德	

人 民 卫 生 出 版 社

## 图书在版编目(CIP)数据

实用小儿呼吸病学/江载芳主编. —北京:人民卫生出版社,2010.10

ISBN 978-7-117-12380-8

I. ①实… II. ①江… III. ①小儿疾病:呼吸系统疾病-诊疗 IV. ①R725.6

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第028541号

门户网: <a href="http://www.pmph.com">www.pmph.com</a>	出版物查询、网上书店
卫人网: <a href="http://www.ipmph.com">www.ipmph.com</a>	护士、医师、药师、中医师、卫生资格考试培训

版权所有,侵权必究!

## 实用小儿呼吸病学

主 编: 江载芳

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: 010-67605754 010-65264830

010-59787586 010-59787592

印 刷: 北京人卫印刷厂(富华)

经 销: 新华书店

开 本: 889×1194 1/16 印张: 31.5

字 数: 975千字

版 次: 2010年10月第1版 2010年10月第1版第1次印刷

标准书号: ISBN 978-7-117-12380-8/R·12381

定 价: 124.00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销售中心联系退换)

# 前 言



儿科呼吸道疾病是儿科最常见的疾病。WHO 统计,每年发展中国家 5 岁以下小儿死亡数为 1400 万左右,其中死于各类呼吸道疾病的就有 320 万~400 万。我国多数儿科门诊中呼吸道疾病患儿占儿科门诊的 60%~70%,而住院患儿则占 1/3~1/2 之多,因此积极防治儿科呼吸道疾病对全球儿科医生来说责无旁贷。

首都医科大学附属北京儿童医院每年都诊治大量呼吸道疾病患儿,其中主要是季节或流行的呼吸道感染患儿。回顾过往,从 20 世纪 50~60 年代麻疹等传染性呼吸道疾病的流行到 50~80 年代腺病毒肺炎在全国的流行,以及 80 年代后支原体、衣原体肺炎的流行,更为刻骨铭心的是 2003 年暴发的 SARS 流行。虽然细菌性呼吸道感染的广泛性正在减少,但是由于滥用抗生素导致的严重难治性耐药菌株的泛滥和侵袭性真菌性疾病的日益多见,给临床工作带来了不少难题。这些疾病的防治大大锻炼和提高了当代儿科医生的技术水平和职业信念。

每年诊治大量呼吸道感染患儿的同时,也诊治了来自全国各地的各种疑难呼吸道疾病,包括先天性呼吸道畸形,各类间质性、免疫性肺损害,各种少见的肺部寄生虫疾病,以及肿瘤和其他胸腔、纵隔等相关性疾病,从中大大拓宽了诊疗领域,积累了许多临床经验,尤其是随着科技的进步、各种诊疗技术的改进,如支气管镜、肺功能、免疫学检查,特别是影像学的突飞猛进,让我们对过去许多不认识的临床表现找到了发病原因并进而采取积极有效的治疗,使各种小儿呼吸道疾病的诊断和治疗水平大大提高。

多年来,我们一直期盼着把小儿呼吸道疾病的诊疗进展和我们的经验编写成一本书,奉献给各级儿科医生,共同交流、学习和提高,但由于临床任务太重而一再推迟。由于在儿科呼吸性疾病方面有较高造诣的齐家仪、张梓荆教授相继故去,更加激励了我们努力工作。并且在他们已出版的有关呼吸道疾病专著的激励下,完成了这本较新的、全面的总结国内外儿科呼吸界的主要经验和进展的专业书籍。以此献给儿科事业的开拓者——我们的老师诸福棠、吴瑞萍、邓金鏊教授,同时也献给勤劳战斗在儿科临床第一线的全体同仁。

本书的编著者体现了老中青年的团队精神。既有有丰富临床经验的老一辈儿科医生,又有目前承上启下的新一代儿科专家、学科带头人,更有一批崭露头角的年轻博士、硕士,他们不仅接受很多新的知识和进展,而且勇于亲自参加临床实践。这是个相互学习、相互促进、不断探索、不断创新的编写过程,尽管其中也有这样或者那样的缺点和不足。我们真心地希望各地同道提出宝贵意见,以使我们不断修正、进步。

最后全书顺利完成还要衷心感谢医院领导对本书的支持、帮助和关心。

首都医科大学附属北京儿童医院  
首都医科大学临床儿科学院 教授  
国际儿科学会前常务执委  
中华医学会儿科学会前主任委员  
中华儿科杂志前主编

**江载芳**

2010 年 6 月于北京

# 目 录



<b>第一章 总论</b> ..... 1	<b>第三节 急性肺损伤和呼吸窘迫综合征</b> ..... 145
第一节 小儿呼吸系统疾病概述..... 1	<b>第四节 急性呼吸衰竭</b> ..... 152
第二节 小儿呼吸系统解剖发育学..... 3	<b>第五节 吸入综合征</b> ..... 160
第三节 小儿呼吸系统病理生理学特点 ..... 12	<b>第六章 新生儿呼吸系统疾病</b> ..... 163
第四节 呼吸系统疾病与环境因素 ..... 14	第一节 新生儿肺出血..... 163
第五节 小儿呼吸系统疾病分子生物学进展 ..... 18	第二节 新生儿呼吸窘迫综合征..... 165
第六节 呼吸道的防御功能 ..... 23	第三节 胎粪吸入综合征..... 170
<b>第二章 小儿呼吸系统疾病诊断措施</b> ..... 31	第四节 新生儿湿肺症..... 175
第一节 呼吸系统疾病常见症状的鉴别诊断 ..... 31	第五节 新生儿慢性肺部疾病..... 177
第二节 小儿肺功能试验的特点和临床应用 ..... 37	<b>第七章 感染性疾病</b> ..... 182
第三节 血气和酸碱平衡分析 ..... 57	第一节 儿童呼吸系统感染总论..... 182
第四节 支气管镜术的儿科临床应用 ..... 64	第二节 上呼吸道感染..... 184
第五节 呼吸道疾病病毒病原学诊断 ..... 71	第三节 反复呼吸道感染..... 187
第六节 呼吸道疾病细菌病原学诊断 ..... 79	第四节 急性和慢性支气管炎..... 195
第七节 胸腔镜及肺活检 ..... 85	第五节 毛细支气管炎..... 196
<b>第三章 呼吸系统疾病的影像学</b> ..... 91	第六节 细菌性肺炎..... 201
第一节 呼吸器官的胚胎发育 ..... 91	第七节 肺部真菌病..... 225
第二节 呼吸系统影像学检查和应用 ..... 91	第八节 支原体肺炎..... 240
第三节 呼吸系统正常影像表现 ..... 95	第九节 衣原体肺炎..... 246
第四节 常见呼吸道疾病的影像表现..... 100	第十节 病毒性肺部疾病..... 253
<b>第四章 小儿呼吸系统疾病基础治疗</b> ..... 111	第十一节 结核病..... 280
第一节 细菌耐药和合理应用抗生素..... 111	第十二节 肺寄生虫病..... 309
第二节 氧疗、气道湿化和重症患儿转运..... 122	<b>第八章 小儿间质性肺部疾病和免疫异常性肺部疾病</b> ..... 319
第三节 胸部物理治疗..... 126	第一节 小儿间质性肺部疾病概述和分类 ..... 319
第四节 小儿呼吸系统疾病护理与康复..... 128	第二节 特发性间质性肺炎..... 321
<b>第五章 重症呼吸系统疾病抢救和监护</b> ..... 134	第三节 原发性嗜酸粒细胞性肺炎 ..... 327
第一节 心肺复苏..... 134	第四节 外源性过敏性肺炎..... 332
第二节 儿科呼吸支持..... 141	第五节 肺结节病..... 336
	第六节 肺泡蛋白沉积症..... 339
	第七节 肺含铁血黄素沉着症..... 345
	第八节 肺泡微石症..... 350

第九节 $\alpha_1$ -抗胰蛋白酶缺乏症 .....	353	第五节 血胸 .....	443
第十节 小气道疾病 .....	355	第十二章 肿瘤性疾病 .....	445
第十一节 风湿性疾病的肺部表现 .....	363	第一节 纵隔肿物 .....	445
第九章 支气管哮喘 .....	375	第二节 常见纵隔肿瘤 .....	447
第十章 呼吸系统先天异常 .....	396	第三节 肺肿瘤 .....	449
第一节 先天性喉喘鸣 .....	396	第四节 胸壁肿瘤 .....	451
第二节 气管、支气管软化 .....	397	第十三章 其他未分类疾病 .....	454
第三节 先天性气管狭窄 .....	400	第一节 原发性肺动脉高压 .....	454
第四节 肺先天性异常 .....	404	第二节 肺栓塞 .....	458
第五节 胸壁发育异常和低通气的神经 肌肉疾病 .....	419	第三节 婴儿猝死综合征 .....	462
第六节 原发性纤毛运动障碍 .....	423	第四节 睡眠性呼吸障碍病 .....	466
第七节 囊性纤维性变 .....	429	第五节 支气管扩张 .....	477
第十一章 胸腔及胸壁疾病 .....	434	第六节 肺脓肿 .....	479
第一节 急性胸膜炎 .....	434	第七节 肺不张 .....	481
第二节 气胸 .....	438	第八节 肺水肿 .....	483
第三节 脓气胸 .....	440	第九节 气管支气管异物 .....	488
第四节 乳糜胸 .....	441	名词索引 .....	494



### 第一节 小儿呼吸系统疾病概述

随着临床实践的不断深入和科学技术的不断提高,医学取得飞跃发展,对于呼吸疾病的认识和研究也跃上一个新的台阶。儿科是临床医学的缩影,小儿呼吸专业也不例外。比如,对急性呼吸窘迫综合征的新认识和机械通气治疗的新进展,对支气管哮喘发病机制的新理论和治疗方法的更新,对咳嗽和胸腔积液发生机制的新见解、间质性肺疾病的新分类、睡眠呼吸暂停综合征研究的新观念、社区获得性和医院获得性呼吸道感染(尤其是肺炎)的诊治指南的制订、小儿肺炎病原学的研究和疫苗的研制等,这一切不断改变我们既往对这些疾病诊断和防治的认识和观念。此外,当代科学技术的迅猛发展使小儿呼吸疾病专业也在发生革命性变化。例如现代影像学技术(CT、MRI和核医学技术)已成为呼吸系统疾病诊断的重要手段,机械通气的新技术和新模式、重症监护病房(ICU)的建立大大提高了呼吸系统危重患者的救治成功率。

小儿时期常见疾病中,呼吸道感染占有极其重要的地位,不仅发病率高,病情也较重。1975~1976年全国7个重点城市调查材料显示,呼吸道感染占患病人数的39.0%~65.5%;在住院患者中,肺炎年平均占24.5%~56.2%。随着生活水平的提高,有效抗菌药物和疫苗的使用,感染性疾病的发生率和严重度在不断下降。但在今天,呼吸道感染仍然是小儿最常见和多发的疾病,肺炎仍然是我国儿童死亡的第一位死因。当前,小儿呼吸专业面临着巨大任务和严重挑战。尤其是2003年SARS的突如其来和近两年的人禽流感的不断出现,给我们以考验。这些都是呼吸道感染的新发疾病,我们总结了

小儿SARS的临床特点并制订了诊治指南,并且发现小儿发生的人禽流感与小儿SARS有很大的不同,值得我们不断总结和进一步研究。这属于新发传染病的范畴,虽然对病原学而言,属于本来就能感染人的冠状病毒和流感病毒,但其病原学和发病机制上有一些不同。近年来还发现一些新的病毒,如人偏肺病毒(human metapneumovirus virus)和人博卡病毒(human bocavirus)分别在2001年和2005年发现,国内已经有相应研究报道。对常见的呼吸道病毒病原如腺病毒、RSV早在20世纪60年代国内就进行了研究。腺病毒肺炎曾经在我国北方地区流行数十年之久,目前已不多见;RSV病毒引起的毛细支气管炎仍然是常见婴幼儿下呼吸道感染,威胁着儿童健康。

国人以往对呼吸道细菌病原研究重视不够,近十几年来,对流感嗜血杆菌(*haemophilus influenzae*)和肺炎链球菌(*streptococcus pneumoniae*)的研究不断增多,已经认识到它们是小儿肺炎的主要病原和致死的主要原因。预防小儿这两种细菌感染的疫苗已经在国内应用,国际上大多数国家已经纳入儿童计划免疫中。近年来,人们开始注意甲氧西林耐药金黄色葡萄球菌(*methicillin-resistant staphylococcus aureus*, MRSA)在国内的出现,虽然国内还未发现万古霉素耐药金黄色葡萄球菌(*vancomycin-resistant staphylococcus aureus*),但也应该引起警惕。与上述社区获得的呼吸道感染不同,医院获得的感染有不同的病原,即使是同一种病原,也有不同的特性,如MRSA就有CA-MRSA和HA-MRSA两种,我们要关注这个问题。结核分枝杆菌引起的结核病基本上属于呼吸专业的范围,最近20年由于艾滋病的蔓延和多重耐药菌株的出现,结核病有抬头趋势,也必须引起关注。其他呼吸道感染还可以由非典型病原如支



原体、衣原体、军团菌以及寄生虫引起。麻疹、百日咳、风疹、腮腺炎和白喉被列入国家法定传染病,也是由呼吸道感染引起;虽都有相应疫苗进行计划免疫,但前两者近年有增多现象,所以呼吸专业医生应该尤其注意鉴别。

我们注意到国内儿科分离的呼吸道细菌的抗生素耐药率逐年增高,这与我国严重存在滥用抗生素的情况息息相关。因此,已经将合理应用抗菌药物提到议事日程上来。并需要制订相应指南予以严格执行,并以此对儿科医生进行指导。

哮喘是儿科呼吸的另一种常见病,全球哮喘病患者估计超过3亿。哮喘的患病率在全球范围内呈上升趋势,以每十年10%~50%的速度增加。造成哮喘患病率差异的因素包括种族、遗传因素、性别、年龄、环境、社会经济状况等。2000年调查显示,我国儿童哮喘累积患病率为0.25%~4.63%(平均为1.97%),相比于1990年调查结果,儿童哮喘患病率平均增长了64.8%。哮喘发病是遗传因素和环境因素共同作用的结果。支气管哮喘是由多种细胞(如嗜酸性粒细胞、肥大细胞、T淋巴细胞、中性粒细胞及气道上皮细胞等)和细胞组分共同参与的气道慢性炎症性疾病。儿童哮喘有其特点,与遗传、环境和感染等因素有关。喘息发病的年龄越早,复发的危险性越大。感染与儿童哮喘的相互关系引人注目,尤其是RSV和鼻病毒。因此,婴幼儿时期诊断哮喘须与呼吸道感染,如毛细支气管炎相鉴别。根据全球哮喘防治倡议(Global Initiative for Asthma, GINA)的指导意见,各国应结合本国哮喘发病状况及社会经济发展水平,制订符合本国特点的哮喘防治指南并予以执行。我国也制订了相应儿童哮喘指南来规范诊断、治疗与管理。

儿科医生比较容易遇到呼吸道先天性异常,诸如先天性喉喘鸣、气管支气管软化、肺隔离症、肺血管畸形、纤毛活动不良综合征等。呼吸睡眠障碍是近年来进展较快的领域,表现有呼吸障碍,病因方面多与局部呼吸系统和中枢神经系统有关。有很多全身性疾病(如结缔组织病和肿瘤)可以表现为肺部异常,有些肺部疾病由于免疫异常,或者原因不明,如特发性肺纤维化和间质性肺炎等。国外将那些发生率 $<1/2000$ 个儿童的疾病统称为孤儿罕见肺疾病(orphan or rare lung diseases),包括先天性囊性肺疾病、不明原因的支气管扩张、闭塞性毛细支气管炎、肺泡蛋白沉积症、肺乳头状瘤病等,欧美国家已经有相应网络进行登记并协作研究。

呼吸系统是全身的一部分,与其他各专业联系密切。肺活检与胸腔镜多由小儿外科医生完成,呼吸科医生必须掌握适应证、禁忌证。ICU的建立分离了原本属于呼吸专业的内容,但作为呼吸科的医生必须认识与掌握,如心肺复苏、辅助机械通气、急性呼吸衰竭、急性肺损伤和ARDS等。血气分析、酸碱平衡与呼吸系统功能密切相关,小儿肺功能有其特点,是呼吸专业医生必须掌握的基本功。纤支镜广泛应用于小儿呼吸系统疾病的诊断与治疗,新近用它来进行介入治疗在国外已经广泛开展,国内儿科也已经开始应用。

提倡基本功训练,了解呼吸道症状体征,结合检验和影像学结果做出诊断与鉴别诊断。病原学诊断是呼吸道感染的难题,不被广大临床医师所重视。只有找到病原才可确诊,不论是病毒、细菌、支原体、衣原体还是真菌、寄生虫。细菌培养和病毒分离应该是黄金标准,无菌部位(血和胸水)的培养结果才最有意义。要逐步做到每一个肺炎患儿在使用抗生素前都要做血培养,可以明确诊断,也可以根据药敏试验结果来指导用药,合理使用抗生素。分子生物学进展迅速,它不仅可以用作病原学诊断,还可以用于与遗传有关的呼吸系统疾病的辅助诊断,在科研工作中更经常应用。

小儿容易发生呼吸道疾病,尤其是呼吸道感染,与其呼吸系统解剖生理特点有关。总的来说,呼吸系统的解剖学发育从胎儿开始,出生后还处于不断发育的过程中,越小越不成熟。比如外耳道短,易患中耳炎;鼻咽部的淋巴组织(也称腺样体)丰富,易患反复上感的病儿可明显增大,腺样体过度肿大,可引起阻塞性呼吸困难、睡眠障碍等;小儿喉部组织娇嫩,轻微的炎症或刺激极易引起喉部黏膜下组织肿胀,导致喉梗阻;小儿喉部神经敏感,受刺激易发生喉痉挛。小儿气管、支气管的特点是:管腔窄,气管软骨柔弱,气管黏膜血管多,管腔弹性组织发育差和纤毛功能相对弱。因此,小儿容易发生下呼吸道感染。小儿肺脏结构的特点是弹力组织发育较差,血管丰富,整个肺脏含血多而含气少,间质发育旺盛,肺泡数量少,且易被黏液阻塞,故易发生肺炎、肺不张、肺气肿与肺下部坠积性淤血等。

(杨永弘)

## 参 考 文 献

1. 蔡伯蔷,李龙芸. 协和呼吸病学. 北京:中国协和医科大学出版社,2005.

2. 胡亚美,江载芳,诸福棠.实用儿科学.第7版.北京:人民卫生出版社,2002.
3. Taussig LM, Landau Louis. Pediatric Respiratory Medicine. Louis: Mosby, 1999.
4. Victor Chernick. Ken dig's Disorders of the Respiratory Tract in Children. Seth ed. Philadelphia: Saunders Elsevier, 2006.

## 第二节 小儿呼吸系统 解剖发育学

### 一、胎儿呼吸系统的发育

呼吸系统中,鼻腔上皮起源于外胚层,咽、喉、气管和肺的上皮起源于内胚层。

#### 【鼻的发生】

胚胎第4周时,额鼻突的下缘、口凹上方的外胚层增厚为嗅板,后者内凹成嗅窝,继而成为原始鼻腔,其外口将来成为外鼻孔。原始鼻腔后来与口腔相通,相通处为原始后鼻孔。正中鼻突向原始鼻腔正中线上长出鼻中隔,以后又与腭连合而将原始鼻腔与口腔分割开来,形成左右两个分隔的鼻腔。

#### 【咽、喉与气管、肺的形成】

胚胎第3周时,胚盘向腹侧卷折成圆柱形胚体,与黄囊的背侧于胚体内形成纵行管道,即原肠。分前、中、后三部分。前肠头端的膨胀部分即为原始咽。胚胎第4周时,咽的尾端近食管处的底壁向腹侧突出一纵沟,成为喉气管沟。不久,此沟从尾段开始向头段逐步闭合成管而与食管分隔开来,其头端开口于咽而发育为喉;中部发育成气管;末端增大、分为左右两支而成肺芽;肺芽连同其周围所包绕的间充质(来自中胚层)反复分支形成左、右支气管和肺内支气管及支气管树、肺间质,支气管树末端形成肺泡。右侧原始支气管比左侧稍大,分出的方向也较直,出生后两侧仍有此差异。

#### 【肺的发育】

肺芽先是在纵隔中发育,周围的间充质分化为各级支气管壁上的软骨、平滑肌和结缔组织;以后肺发育加快,突入两侧胸腔之后,肺表面的和衬在胸壁内侧的间充质分别分化为胸膜的脏层和壁层。胚胎期的肺经历4个时期而发育成熟,即假腺体期(胚胎第5~17周)、管道形成期(第13~25周)、终末囊泡期(第24周~出生时)和肺泡期(胎儿晚期至出生后8岁)。从终末囊泡期开始肺泡上皮分化成I、II型细胞。II型细胞可分泌表面活性物质。文

献报道,人肺亦可能有III型细胞,可能具化学感受器作用。胎儿出生前已有呼吸运动,能将羊水吸入肺内,加之周围组织渗出的液体,故肺内各腔隙均含有液体,这对胎儿肺和胸腔的发育有促进作用。出生时产道挤压胸部而将部分液体从口、鼻挤出,其余液体可吸收入血管和淋巴管;亦可有少量的无感染的羊水滞留而无妨。

### 二、出生后呼吸系统的发育(图1-2-1)

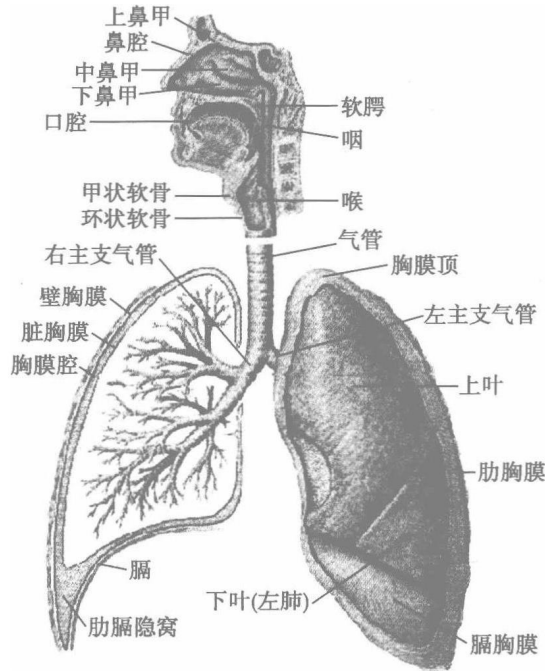


图1-2-1 呼吸系统概观

#### (一) 小儿上呼吸道解剖发育特点

小儿的上呼吸道是气体进出的通道,起气体的滤过、加温、加湿功能,有保护下气道的作用。包括鼻、咽和喉。

#### 【鼻】

鼻可分为外鼻(external nose)、鼻腔(nasal cavity)和鼻窦(paranasal sinuses)三部分。儿科气管插管和软式支气管镜临床应用多从外鼻和鼻腔插入。

外鼻为颜面中央隆起的器官。由鼻骨、各种鼻软骨、鼻肌和外鼻皮肤构成,形如倒置的锥体,上端较细为鼻根,往下为鼻梁,远端为鼻尖。

新生儿期,鼻的发育与面部相适应。面下部在发育上相对落后,外鼻支架骨和软骨发育较差或不发育。因此,新生儿的鼻较成人鼻短、扁,而且相对较宽,鼻根低,鼻梁不明显,鼻尖分不清楚,鼻孔为斜卵圆形。

幼儿2岁时,鼻软骨迅速发育,鼻梁、鼻背和鼻翼可进一步分辨。但鼻骨仍是软骨状,鼻根仍呈扁塌状。

儿童7~8岁时,鼻的外形接近成人。

到青春期时过渡到成人状态,外鼻和面部迅速发展。

鼻腔分鼻前庭(nasal vestibule)和固有鼻(nasal cavity proper)两部分。鼻腔始于鼻前庭,前起前鼻孔,向后经鼻内孔(choanae)与鼻咽部相通。

小儿鼻前庭的黏膜无鼻毛,富于皮脂腺及汗腺,是疥肿的好发部位之一。由于此处缺乏皮下组织,皮肤直接与软骨膜紧密相贴,发生疥肿时,疼痛较为剧烈。若插管、进镜不按鼻道曲度走行时,会损伤患儿鼻道。小儿鼻腔的高度、长度和宽度的发育有一定的周期性,并与相邻器官的发育密切相关。一般来说,从出生到成人,鼻的发育有三起两落,即:出生到1岁发育迅速,后渐缓。至学龄前再迅速发育,几乎达出生时的2倍,再缓慢。青春期后又出现一个高峰,近出生时的3倍。鼻前庭皮肤与固有鼻交界处为鼻内孔,为阻力最大处。其外侧壁有弧形隆起,是鼻前庭最狭窄处。

鼻腔被鼻中隔分为左右两侧,每侧鼻腔包括鼻前庭和固有鼻腔,鼻中隔是鼻腔的隔障。新生儿的鼻中隔很低,居正中者较少,往往偏向一侧,尤以偏向右侧者居多,使两个鼻孔不等大。随年龄的增长,鼻中隔偏移率增高。据统计,在头半年为23%,半岁后为37.5%,2~5岁为44%,6~10岁为75%,11岁后为100%。鼻中隔的轻度弯曲属正常状态,有利于患者一侧鼻部损伤阻塞而经鼻呼吸和经鼻给药,使插管手术者易于操作和插入。显著的弯曲则属病理情况,鼻中隔严重弯曲时可出现鼻出血、鼻塞及头痛。

鼻中隔外侧由小至大有上、中、下3个穹隆结构突入鼻腔称作鼻甲,同时形成上、中、下三个鼻道,每一个鼻甲的下面有鼻窦开口。上鼻甲位于鼻中隔外侧壁的后上方,其位置最高最小。中鼻甲在筛骨外侧。下鼻甲为卷曲状的独立骨片。上中下鼻甲的存在增加了鼻黏膜和毛细血管的面积,有利于吸入气体的迅速加温,使吸入气体通过时呈湍流(turbulent flow)。这些结构使 $\geq 5\mu\text{m}$ 的颗粒及异物被阻挡而不能进入气道内。鼻黏膜丰富的毛细血管网,使吸入空气很快被湿化和加温,但当感染或过敏原刺激时也易引起鼻部毛细血管网充血。特别是小婴儿,很容易鼻塞而影响呼吸。临床上称为黎氏动脉区

(Little's area)的部位,是在鼻中隔的下部。该区也称“易出血区”,该处毛细血管轻微损伤即鼻出血。

乳儿的鼻道不是很清晰,呼吸时一般只能利用总鼻道,气体在鼻中隔与鼻甲之间的间隙通行。下鼻道在3岁时对呼吸略有帮助,中鼻道在4岁时被完全利用,到7岁时整个鼻道完全利用。平对两侧下鼻甲,各有一个三角形的漏斗样开口,称咽鼓管咽口(pharyngeal opening of auditory tube),下鼻甲肥大可妨碍咽鼓管通气引流而致耳鸣、听力下降等症状。

鼻道内有鼻窦(paranasal sinuses)及鼻泪管开口。鼻窦为鼻腔周围含有空气与鼻腔相通的骨腔,共有四对,又称鼻窦,呈左右对称排列,依其所在骨的部位分别称额窦(frontal sinus)、筛窦(ethmoidal sinus)、蝶窦(sphenoidal sinus)和上颌窦(maxillary sinus)。各鼻窦被大小不同的骨隔或黏膜皱襞隔成两个到数个小房。其中筛窦分前、中、后小房。筛窦的前中小房、额窦及上颌窦开口于中鼻道,筛窦的后小房开口于上鼻道,蝶窦开口于蝶筛隐窝。

#### 【咽】

咽(pharynx)分为鼻咽(nasopharynx)、口咽(oropharynx)和喉咽(laryngopharynx)三部分。

咽向前与鼻腔、口腔和喉相通,向后与第1、2颈椎相邻,咽顶部是颅底,咽底端在环状软骨水平与食管口连接。咽腔的最宽部位是鼻部,最窄部位是喉部与食管相移行处。鼻咽、口咽和喉咽三部分相互交接处为缩窄部。

咽腔(cavity pharynx)是呼吸道中连接鼻腔与喉腔之间的要道,也是消化道从口腔到食管之间的必经之路。因此,咽腔是呼吸道与消化道共用的一段管腔。

上咽部(也称鼻咽):上起自颅底,下止于软腭游离缘,其前方经后鼻孔通向鼻腔,下方通向口咽。上咽顶的后壁有腺样体。在鼻咽的两侧各有一个咽鼓管开口,也称“欧氏管”(eustachian tube),该管与鼓室相通。咽鼓管的作用是维持内耳气压与大气相通,以保证听觉清晰。乳儿的咽鼓管宽,直且短,呈水平位。外耳道也短,故易患中耳炎。4岁小儿,平均每人患中耳炎1.6次。

咽鼓管开口的后方有一隆起,称作咽鼓隆枕,也就是咽鼓管隆突。咽隐窝(pharyngeal recess)是隆突后上方的一个凹陷,是成人鼻咽癌的好发部位。由于咽隐窝邻近破裂孔,因此,鼻咽部的恶性肿瘤可经此入颅。

小儿鼻咽部的特点是淋巴组织(也称腺样体)

丰富,在儿童期增生明显。易患反复上感的患儿可明显增大,腺样体过度肿大,可引起阻塞性呼吸困难、睡眠障碍等。儿童在经鼻插管或用支气管镜时易碰到该腺体引起出血或阻塞。腺样体一般在青春期以后即可萎缩变小。

**咽部(也称口咽部):**上起自软腭游离缘,连接鼻咽,下达会厌上缘,通向喉咽至喉。软腭后部与舌根之间的腔称为咽门(fauces)。由悬雍垂、软腭游离缘、舌背、腭舌弓及腭咽弓形成咽颊。悬雍垂悬于软腭,是气道中央的标记,以悬雍垂为准有助于直接喉镜或气管镜的顺利插入。腭咽弓沿口咽腔的侧壁下行,逐渐消失于咽侧壁。腭咽弓与前方腭舌弓之间构成扁桃体窝,容纳腭扁桃体。腭扁桃体在6个月以后开始发育,2岁以前患儿很少患化脓性扁桃体炎。

咽后壁黏膜下有散在的淋巴滤泡。口咽部慢性淋巴结肿大,可导致慢性气道阻塞,夜眠鼾声,严重时发展成右心衰竭。

**喉咽部:**起自第4颈椎止于第6颈椎,位于喉部后方,向前通喉腔,上连口咽,下接食管,是由软骨及韧带肌肉等组成的肌肉组织管,上宽下窄形似漏斗。甲状软骨在喉咽部前,环状软骨在喉咽部后。

环状软骨上缘连接食管处是咽部最狭窄处,加上声带的阻挡,在做支气管插管或镜检通过此部位时很容易损伤黏膜或声带,造成声带麻痹或会厌狭窄。应小心不要损及黏膜,以免引起纤维增生和进一步狭窄。

环状甲状骨膜(cricothyroid membranes)的软组织很少,腔径也较窄,但可通过小号导管插入,有利于急性缺氧患者插管给氧。当需要气管切开时,在此部位施行较颈部气管施行为好,因气管较深且周围血管组织多易出血。

在咽门下方,喉上部介于舌根至会厌前面有舌会厌正中襞,舌会厌外侧襞,以及在皱襞之间形成的空隙,称会厌谷。咽喉两侧为梨状窝(piriform recess),是异物停留的常见部位。两侧梨状窝之间环状软骨板的后方称为环状后隙。

咽、喉是气体通道和食物进入通道的交叉部位,它们的主要生理功能是保证呼吸通气和食物进入互不干扰顺畅进行。防卫性咳嗽和喉痉挛,可以防止吞咽时食物进入气道并将其排除。

### 【喉】

喉(larynx)为咽的下段,包括会厌(epiglottis)、喉腔、声襞(vocal fold)、前庭襞(vestibular fold)以及喉室(ventriculus laryngis)。喉上连口咽,下接食管,

并与气管相通,是呼吸道的门户。喉由不成对的甲状软骨(thyroid cartilage)、环状软骨(cricoid cartilage)、会厌软骨(epiglottic cartilage)和成对的杓状软骨(arytenoid cartilage)、小角软骨(corniculate cartilage)及楔状软骨(cuneiform cartilage)共9块喉软骨和喉肌构成。喉软骨借关节、韧带和纤维膜连接,构成支架,防止塌陷,以利气流通过。

喉的上口叫喉口(aditus larynges),由会厌软骨上缘、杓状会厌襞和杓状软骨间切迹围成。出生时两个小角结节多互相接触,使杓状软骨间切迹呈闭合的裂隙,两个小角结节至乳儿期以后才逐渐离开。楔状结节肥大而明显突出,且左右两个很靠近,与会厌之间形成一闭合袋。乳儿期该闭合袋已开放,以后逐渐退缩成为扁平的隐窝,两个楔状结节也渐渐地相互离开,突起不再那么明显,并且逐渐向后移,使喉口也渐向下开放。

由于会厌向后倾,故其入口平面与声带平面构成一个向后开放的锐角(在成人则为直角)。1岁时喉口因会厌的竖起而增高,主要特点是会厌缘卷曲。10岁时会厌缘完全不卷曲。

喉口的下方称作喉腔(laryngeal cavity)。喉腔是呼吸道最狭窄的部位,在小儿尤为明显。喉腔借前庭裂和声门裂分为上部的喉前庭,下部的喉下腔及中间部的喉中间腔。喉中间腔向两侧突出的间隙称为喉室。喉室内有声带,是发音器官。声带之间的裂隙称作声门,声门裂发育过程中,声带部和软骨间部二者的发育是不平衡的,出生时声门裂长约6.5mm,其膜间部和软骨间部分别为3.0mm和3.5mm;1岁时,声带发育至8mm,膜间部仍为3mm。以后膜间部增长较快而声带发育相对慢。声门裂在3岁时长约10mm,成人达24mm左右。声门是成人呼吸道的最狭窄处。

喉腔声门入口处形似三角形。小儿的喉腔呈漏斗形,幼儿声门高度约为底部横径的2倍。声门以下至环状软骨以上是小儿呼吸道最狭窄处。喉腔的位置随年龄的增长而下移:新生儿喉口的位置较高,声门相当于颈椎3~4水平。婴儿喉的位置相当于第1、2胸椎交界处至第4颈椎下缘平面之间。6岁时,声门降至第5颈椎水平,仍较成人为高。喉腔的最狭窄部位在咽与食管相移行部的咽腔,咽腔约位于颈前正中,会厌软骨至环状软骨下缘之间。

正常人呼吸时,喉向下,会厌向前,声带外展扩大腔径,会厌声门开放;使吸入气道阻力减低。吞咽、咳嗽和屏气时,会厌关闭喉顶,声门会关闭,使食

物不误吸入气管。

小儿喉部组织娇嫩,软骨柔弱,黏膜及黏膜下组织松弛,含有丰富的血管和淋巴组织,轻微的炎症或刺激即易引起喉部黏膜下组织肿胀。当小儿喉腔内黏膜肿胀1mm时,其声门入口因黏膜肿胀,其通气面积就会减少到原面积的35%,导致喉梗阻。小儿喉部神经敏感,受刺激易发生喉痉挛。此外,在甲状软骨与环状软骨中间有环甲膜,是穿刺部位。

## (二) 小儿下呼吸道解剖发育特点

下呼吸道从环状软骨以下气管开始,依次为:气管,隆突,向下分支为左、右总支气管,肺叶支气管,肺段支气管,亚段支气管等,各支越分越细,总共23级分支。从总气管分支至毛细支气管,如同一棵树,称之为支气管树(tracheobronchial tree),支气管树是气体进出肺脏的通路,也被称为气道(图1-2-2)。

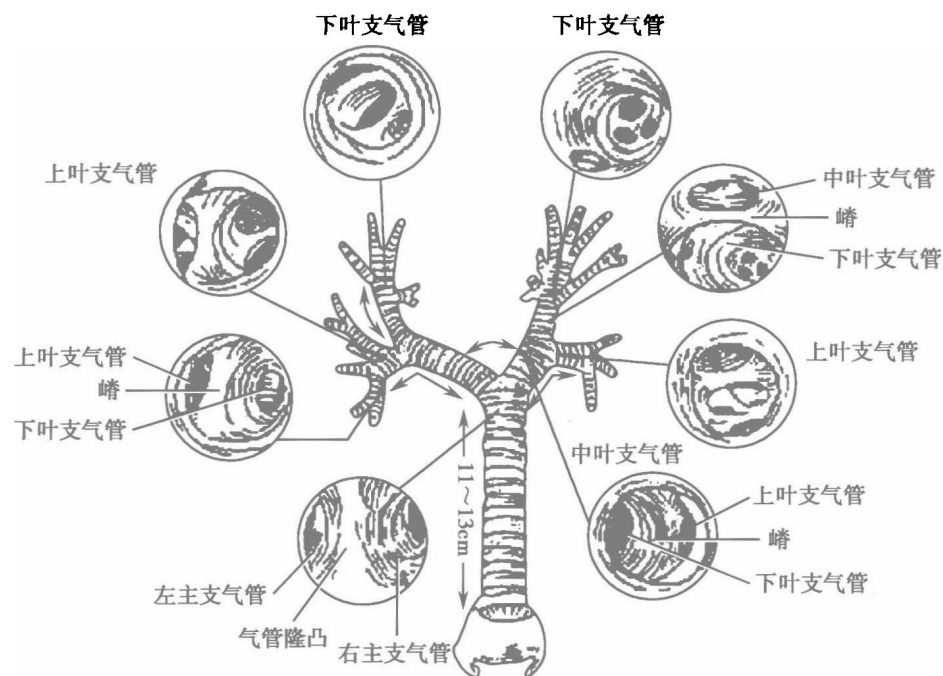


图1-2-2 气管、支气管及其开口

根据支气管树的生理功能,临床上将其分为:传导性气道(0~16级气管、支气管)和呼吸性细支气管。传导性气道是指从总气管到终末细支气管(14~16级细支气管)的气管、支气管树分支,其分支数约为32 768个。

呼吸性细支气管是指17级以下细支气管,数目达262 144支。从呼吸性细支气管继续分支到毛细支气管,也称为呼吸性毛细支气管、肺泡管、肺泡囊及肺泡,数目可达3亿支左右。呼吸性细支气管最终止于肺泡,完成气管分支。

呼吸性细支气管除了与肺泡相通,细支气管之间还有侧管(lambert canal)相通。每个呼吸性细支气管有4~11个侧通管,侧通管的直径为1~30 $\mu$ m。侧通管在维持肺的呼吸功能上具有重要作用:当呼吸性细支气管由于炎症或其他因素被阻塞时,侧通管起到代偿作用,执行其功能。因此,这些毛细支气管不仅是气体通道,而且具有气体交换的功能,与肺

泡同为换气的部分。

小儿气管、支气管的特点:①管腔窄;②气管软骨柔弱;③气管黏膜血管多;④管腔弹性组织发育差和纤毛功能相对弱。因此,小儿容易发生呼吸道感染是由解剖和生理特点所决定的。

### 【气管】

气管(trachea)(0级气管)是一个上起自环状软骨下缘,紧接喉下段的软骨膜性管。气管上接喉,下至胸骨角平面分叉。体表位置相当于第6颈椎水平至第4~5胸椎上缘。气管由16~20个C型软骨环以及平滑肌和结缔组织构成。气管的C型软骨缺口向后,软骨环起支撑作用,约占气管周径的2/3,软骨环之间由结缔组织和平滑肌连接,构成气管膜部(membranous wall)。平滑肌控制气管管径的舒缩。

气管基本处于正中线与胸骨柄相对。气管以胸骨柄上缘平面为界,分颈段(cervical portion of trachea)和胸段(thoracic portion of trachea)两部分。成

人的气管位于颈部与胸内,各占一半。气管的颈段比较粗,位置表浅。在颈前正中线处的喉部下行至颈下部。气管的胸段完全位于上纵隔,前有胸腺、左头臂静脉、主动脉弓,后有食管。气管的下段略向右侧偏移,在小儿主要因右肺有较大的牵引力,在成人多被主动脉弓略推向右侧。

气管与周围组织的关系较疏松,结构固定不牢。因此,气管两端均有一定的活动范围。当肺、淋巴结、胸膜腔病变时,可牵拉或压迫气管,导致气管移位。当头后仰时,气管的位置上升。沿气管正中线可扪到气管环、环状软骨、喉结和舌骨。做气管切开手术时,要保证使气管固定于正中矢状位,不致由于气管因活动度大而影响手术操作。因此,需要将患者的头后仰,保证下颏、喉结及颈静脉切迹处于一条直线上。儿童气管较细软,头稍有转动,气管即不易扪到,因此固定头位更重要。

气管的长度和口径因年龄、性别和呼吸状态的不同而异。成人的气管长10~12cm,由切牙至分叉处长约27cm。气管左右直径2~2.5cm(横径比矢径大25%),前后直径为1.5~2cm。

小儿气管的长度依年龄、身高而不同。1965年,郝文学测量50具新生儿尸体气管长度:最长6.0cm,最短2.1cm。足月儿78%气管长度为3.5~

5cm。气管长度在活体较尸体为长,主要与呼吸的深浅、膈肌上下的活动有关。18个月内小儿气管的长度如表1-2-1所示。

气管横径在2岁以前为0.5~0.9cm,2~10岁为0.7~1.5cm(表1-2-2)。从新生儿到成人,气管的长度增加3倍,直径增加4倍(表1-2-3)。

表 1-2-1 18 个月内小儿气管的长度

年龄(月)	长度(cm)	平均长度(cm)
新生儿~1	5.0~7.5	5.7
3~6	5.5~8.0	6.7
6~12	6.0~9.0	7.2
12~18	7.0~9.0	8.1

表 1-2-2 气管与支气管的直径(根据 Bruning 和 Albrecht)

	儿童(cm)	婴儿(cm)
气管	0.8~1.1	0.6~0.7
右支气管	0.7~0.9	0.5~0.6
左支气管	0.6~0.8	0.4~0.5
声门	0.8~1.0	0.5~0.6

注:摘自廖亚平《儿科解剖学》、《现代纤维支气管镜诊断治疗学》

表 1-2-3 活体测量 8 岁以下小儿气管长度

年龄	<7个月 (cm)	7个月~ (cm)	1岁~ (cm)	2岁~ (cm)	3岁~ (cm)	4岁~ (cm)	5岁~ (cm)	6岁~ (cm)	7~8岁 (cm)
男	6.6±0.3	6.8±1.1	7.1±1.1	7.3±1.2	7.6±1.2	8.5±0.3	8.5±0.6	9.1±0.8	9.4±0.2
女	6.4±0.4	6.2±1.2	7.1±0.9	7.2±0.7	7.6±0.3	8.3±0.3	8.6±0.6	9.0±0.3	9.1±0.3
平均	6.5±0.4	6.5±1.2	7.1±1	7.3±1	7.6±1.3	8.4±0.3	8.6±0.6	9.1±0.5	9.3±0.3

注:摘自《诸福棠实用儿科学》第7版

气管、支气管随年龄的增长而逐渐成长。儿童支气管的生长在出生后第一年最快,右支气管比左支气管生长更快。以后变慢,但14~16岁时增长又加快。

小儿气管的横径也随年龄和个体的不同而有差异,在不同的解剖平面也有区别。气管的横径大于前后径,这两个径在成长过程中保持1:0.7的比例均衡增大。1~5岁小儿气管前后径、横径及上切牙至隆凸的距离见表1-2-4。

气管的位置及长度受人的体位变化和运动影响。如头部前屈时,环状软骨只能超出胸骨柄上凹1cm,而头后仰则可超过7cm。吞咽时气管的颈段可上移3cm,而隆突只上升1cm。仰卧位呼气时,总

气管的分叉部位位于第5胸椎水平上端,而俯卧时隆突可前移2cm。吸气时,隆突除下移一个脊椎水平外,还从脊椎处前移3cm。

表 1-2-4 5 岁前小儿气管前后径、横径及上切牙至隆凸的距离

年龄 (岁)	前后径 (cm)	横径 (cm)	上切牙至隆 凸距离(cm)
<1	0.51	0.60	12.7
1	0.57	0.66	13.3
2	0.64	0.71	14.0
3	0.70	0.75	15.0
4	0.72	0.81	15.7
5	0.79	0.84	16.0



## 【主支气管】

主支气管(principal bronchus)(1级支气管)是位于气管杈(tracheal bifurcation)与肺门之间的管道。管壁的构造与气管相同,有马蹄状软骨环作为支架结构,只是软骨环相对较小,膜壁相对较大,其远端软骨变稀疏、不规则。

主支气管左右各一,为左、右主支气管,在第5胸椎平面成 $65^{\circ} \sim 80^{\circ}$ 角,称气管杈交角,其大小与胸廓的形状有关,胸廓宽短则夹角较大,反之则小。

右主支气管(right principal bronchus)有3~4个软骨环,较粗壮,自气管杈向右下延行,恰似气管的直接延续。该支与气管中线成 $25^{\circ} \sim 30^{\circ}$ 角,比较陡直,异物易于落入其中。同时,支气管镜或气管插管时易置入右支气管。右支气管也有分裂现象,位置也可不规律。右主支气管约在第5胸椎处经右肺门入肺,分为上、中、下叶支气管(2级支气管)。

左总支气管与气管中线成 $50^{\circ}$ 角,略成水平趋向,左总支气管自气管的侧方分出。左主支气管(left principal bronchus)有7~8个软骨环,较右支气管细长,左主支气管由气管杈起始向左下外方约在第6胸椎处经左肺门入左肺,与气管中轴延长线的夹角为 $40^{\circ} \sim 50^{\circ}$ ,分为上、下叶支气管。主动脉弓绕过左主支气管中段的上方,在气管镜检查时,可见主动脉弓的搏动。

## 【肺叶支气管】

左右主支气管在肺门处以肺叶分级的支气管叫肺叶支气管(lobar bronchi)(2级支气管)。右肺分为三叶,即上、中、下叶,左肺有二叶,上叶及下叶,左肺无中叶,但左肺上叶前下部称为舌叶,相当于右肺中叶。

左主支气管进入肺门后,由前外侧壁发出左上叶支气管(left superior lobar bronchus)。左主支气管发出上叶支气管后继续下行进入下叶,称为下叶支气管(left inferior lobar bronchus)。由于上、下叶两支支气管均位于左肺动脉下方,故又称动脉下支气管支。

左上叶支气管开口于左主支气管下段前外侧壁,呈弧形弯曲向前外方经过继续分支,分为左上叶上支气管(又称升支)和左上叶下支气管(又称降支)。左上叶上支气管较短,为左肺上叶的固有支,分布于左肺上叶的上部,范围与右肺上叶相当。左上叶下支气管起自左上叶支气管的前下部,与左主支气管并行向前下外侧方,下支分布于左肺舌段,故又称舌段支气管。左上叶支气管与左主支气管之间

约成 $110^{\circ}$ 角,其分布范围相当于右肺的上叶及中叶。由于左主支气管位于肺动脉下方,故左肺上叶支气管比右肺上叶支气管长,其开口部位也较右肺上叶支气管低。

左上叶支气管常见的变异有:①左上叶的上支和舌支各自单独由左主支气管分出;②由于前支的移位,使左上叶支气管形成三支;③由于前支分裂或尖支分裂,使上支分裂成三支型等。

左下叶支气管(left inferior lobar bronchus):为左主支气管的延续,进入左肺下叶。

右上叶支气管(right superior lobar bronchus):右主支气管进入右肺门后,由右外后侧壁发出短的右肺上叶支气管,于肺动脉右支的上方进入上叶,开口部可能与隆突等高,其长轴与右主支气管之间约呈直角,向外上方行进,入右肺上叶后多数分为三支。

右肺中叶支气管(right middle lobar bronchus):右主支气管发出上叶支气管后继续下行,延续成为叶间干进入斜裂。上叶支气管至中叶支气管起点之间的主干称为叶间干,右中叶支气管为起自叶间干前壁的支气管。右中叶支气管短而细,其起点周围有三组淋巴结,分别位于它的前、外、内三面。当慢性病发生淋巴结肿大时,可从前、外、内三面压迫中叶支气管,使其逐渐闭塞,严重时发生右肺中叶肺不张。

右下叶支气管(right inferior lobar bronchus):为右主支气管的延长部分,叶间干前壁发出右肺中叶支气管后行向前下外方进入右肺下叶,成为右肺下叶支气管。右下叶支气管开口于中叶支气管后下方,较中叶支气管开口对侧略低。

## 【肺段支气管】

肺段支气管(3级支气管)的分支形式和有关动静脉的分支形式,可有多达20种或更多的变异。这是由于在早期胚胎发生时,段支气管或亚段支气管常有异常的起源,围绕支气管的动脉丛也常可发生异常支或副支所引起。

每一叶支气管经肺门入肺后,再分为称为3级的肺段支气管(segmental bronchi)。左侧肺由于段支气管往往出现共干,例如尖段与后段,内基底段与前基底段,常有一个共干的段支气管分布,故左肺分为8个或10个肺段支气管两种。

左上叶上支气管发出后,分为两支,即尖后段(apicoposterior segmental bronchus)(简称B I + II)支气管与尖前段(anterior segmental bronchus)(简称



BⅢ)支气管。也有分为三支:尖段(BⅠ)、后段(BⅡ)和前段(BⅢ)支气管。

左上叶下支气管又称舌段支气管。分布于左肺上叶的前下部(左肺舌段尖部),相当于右肺中叶的范围。舌段支气管绝大多数分成2支段支气管,分别称为上舌段支气管(靠外)和下舌段支气管(靠内下)。

上舌段支气管(superior lingular bronchus),简称BⅣ,分布于左肺舌段根部的肋面、内侧面及斜裂面的中部。

下舌段支气管(inferior lingular bronchus),简称BⅤ,分布于左肺舌段尖部。

左下叶段支气管来自于左主支气管的延续,左主支气管进入左下叶后,继续向后外侧分出上段支气管(superior segmental bronchus)也称下叶背支(下叶尖支)气管,简称BⅥ,此支多分为2支或3支(亚段)支气管。分布于左肺下叶的尖端部分,面积大小不一,可占左肺下叶的1/2或1/3或2/3。

在左肺下叶上段支气管起点的下方,发自于基底干支气管一小的额外支为亚上段支气管,简称B sub 6,分布于上段和基底段间的肋面。此支有的只出现于一侧,有的两下叶肺都有或均无。

左主支气管下行分出下叶上段支气管后再发出的各分支,称基底段支气管(basal segmental bronchus)。基底段支气管由内而外逆时针方向再分出内基底段、前基底段、外基底段及后基底段支气管。

内基底段支气管(medial basal segmental bronchus)又称心段支气管,简称BⅦ,多与前基底段支气管共干,分布于左肺下叶肋面的前下部和膈面,其内侧有肺韧带为与后基底段的分界线。

前基底段支气管(anterior basal segmental bronchus),简称BⅧ,起自于基底干的前外侧面,向前下方行进,分布于左肺下叶前面的下部和邻近肋面。前基底段与内基底段支气管共干占绝大多数,故前内基底段(BⅦ+Ⅷ)支气管为左下叶支气管的正常分支类型。

外基底段支气管(lateral basal segmental bronchus),简称BⅨ,起自于基底干的末端,向前外下方行进,继续分出亚段支气管分布于肋面的中下部及邻近的膈面。

后基底段支气管(posterior basal segmental bronchus),简称BⅩ,也起自于基底干的末端,比较恒定和粗大,好似基底干的直接连续,向后外侧行进,分布于下叶后部的2/3,即肋面和膈面的后部及内侧面的下部。后基底段与外基底段支气管共干

占64%。

右肺的肺段比较恒定,分为10个段支气管,即:上叶分成3段,中叶分成2段,下叶分成5段。

尖段支气管(apical segmental bronchus),简称BⅠ,来自于右肺上叶支气管三个开口之一的内侧支,斜向外上方弯曲,分布于肺尖。此处通气较其他部位差,常为肺结核的好发部位,又由于此处引流通畅,不易形成肺空洞。

后段支气管(posterior segmental bronchus),简称BⅡ,来自于右肺上叶支气管三个开口之一的后侧支,向后外并稍偏向上方,分布于右肺上叶的下部,为肺脓肿的好发部位。

前段支气管(anterior segmental bronchus),简称BⅢ,来自于右肺上叶支气管三个开口之一的前侧支,行向前下方,分布于右肺上叶的前下部。

右中叶支气管进入中叶后大多数分为内外2支,分别称为外侧段支气管和内侧段支气管。少数为上下位开口,如同左肺上叶的舌段。

外侧段支气管(lateral segmental bronchus),简称BⅣ,伸向外侧,分布于中叶的外侧部。

内侧段支气管(medial segmental bronchus),简称BⅤ,伸向前下方,分布于中叶的内侧部。

右肺下叶支气管进入肺叶后首先由右下叶支气管的后外侧后壁发出上段支气管(superior segmental bronchus),也称下叶背段(下叶尖支)支气管,简称BⅥ,是下叶支气管分支中的大支。其起始部与右中叶支气管起始部相对峙,先水平行进,再向后上方弯曲,分布于左肺下叶的上部。

亚上段支气管,简称B sub 6,为右肺下叶基底段支气管分出的额外支。由右肺下叶基底段支气管的后壁或内侧底段支气管起始部的稍下方发出。为分布于上段与外基底段和后基底段之间的区域。此支的出现率为38%或48%,可不存在,如存在多为一支。

右肺下叶主干继续向后下外侧行进再发出的支气管,总称基底段支气管(basal segmental bronchus)或基底干支气管。基底段支气管顺时针方向分别称为内基底段、前基底段、外基底段及后基底段支气管。右下基底段支气管在临床上为异物容易坠入的部位,也是炎症和支气管扩张症的好发部位。

内基底段支气管(medial basal segmental bronchus),又称心段支气管,简称BⅦ,起始于基底干的内前壁,向下内方而进,分布于右肺下叶的内侧部肺门以下的部位。

前基底段支气管(anterior basal segmental bron-

chus), 简称 BⅧ, 多数直接起自于基底干的前外侧, 向前下方行进, 分布于右肺下叶前面的下外侧部和邻近膈面及肋面的下部。

外基底段支气管 (lateral basal segmental bronchus), 简称 BⅨ, 为基底干支气管的两个终末支之一, 向外下方行进, 分布于肋面的后外侧部和邻近的膈面。

后基底段支气管 (posterior basal segmental bronchus), 简称 BⅩ, 为基底干支气管的另一终末支, 比较恒定和粗大, 好似基底干的直接连续, 此段支气管大多数与外基底段支气管共干, 向下后方行进, 分布于肋面的后下叶部和相邻的膈面及椎旁面。

#### 【亚段支气管】

支气管树的基本分支方式为非对称性双分支形式, 除左右下叶尖(背)段支气管各分出 3 个亚段支气管外, 其余各段支气管均又分出 2 个亚段支气管(4 级支气管)。

左下前基底段支气管发出后再分为 2 支, 即内亚段支气管和前亚段支气管。

左下外基底段支气管向前外侧下行后再分为外侧支、基底支和后支, 6 级支气管为终末细支气管再分为两根呼吸性细支气管, 其管壁上皮由单层柱状逐渐移行于单层扁平上皮, 无纤毛, 固有膜很薄, 含有弹性纤维、网状纤维和平滑肌。上皮中没有杯状细胞。细支气管仍是气体传导部分。

#### 【肺】

肺 (lungs) 是呼吸系统中最重要的器官, 位于胸腔内, 纵隔两侧, 分为左肺和右肺。肺在胸腔的负压环境中呈膨胀状态。胸膜腔若受到损伤, 由于大气的压力作用, 可使肺回缩至原体积的 1/3 左右。肺内含有空气, 能浮于水面, 而未曾呼吸过的胎儿和新生儿肺内不含空气, 质坚实, 会沉至水底。肺是有弹性的海绵状器官, 其重量多因个体差异、性别、年龄和肺内所含血液及浆液的多少而不同, 其重量与其大小和容积也不相称, 左肺轻于右肺。一般成人肺的重量约是其体重的 1/50, 胎儿肺约为体重的 1/70。胎儿肺约占胸腔体积的一半, 生后可增大至胸腔体积的 2/3。出生后前 3 个月肺的生长最快, 8 岁时为出生时的 8 倍, 至成人时为出生时的 20 倍。

人体有左肺两叶和右肺三叶, 每个肺叶含 50 ~ 80 个肺小叶, 各肺小叶之间有由结缔组织形成的小叶间隔, 其中含有血管、淋巴管和神经纤维等。

肺内支气管分支直径在 1mm 以下者称为细支气管 (bronchiole)。也有称 8 级以下支气管为细支

气管的, 其特点是软骨支架变成许多软骨片, 纤维膜中平滑肌相对增加, 平滑肌收缩管壁内产生皱褶, 杯状细胞逐渐减少, 管壁更薄。细支气管反复分支管径在 0.35 ~ 0.5mm (20 级以下) 时, 为终末细支气管 (terminal bronchiole), 特点是黏膜上皮变为单层柱状纤毛上皮, 杯状细胞减少至完全消失, 基膜不易分清, 平滑肌形成一完整的膜。终末细支气管在生理上有控制进入肺泡内气体流量的作用。此管继续分支后, 管壁出现肺泡, 开始有呼吸功能, 称为呼吸性细支气管 (respiratory bronchiole)。呼吸性细支气管再分支称为肺泡管 (alveolar duct)。肺泡管末端膨大, 称为肺泡囊 (alveolus sac), 在肺泡囊上出现更多的肺泡 (alveolus)。

肺泡 (pulmonary alveolus) 是气体交换的场所。人肺泡直径为 0.1 ~ 0.2mm, 平均为 0.15mm。成人肺泡有 3 亿 ~ 4 亿个。肺泡含有上皮细胞 (pulmonary epithelial cell) 和肺巨噬细胞 (alveolar phagocyte) 两种细胞。

肺泡上皮细胞由肺泡 I 型细胞 (又称扁平细胞) 和肺泡 II 型细胞 (又称分泌细胞, secretory cell) 共同构成。肺泡腔内的气体与毛细血管血流内的气体进行交换时, 必须经过肺泡上皮、上皮基膜、毛细血管内皮细胞的基膜和内皮。有些基膜的两层间, 可有狭窄的间隙, 有些则两层基膜靠在一起。这就是生理学所说的血液-空气屏障, 是气体交换所必须透过的薄膜层。肺泡 II 型细胞的分泌物涂布于肺泡表面, 形成一层很薄的液膜, 具有表面活性剂的作用, 有利于降低肺泡表面张力, 也可维持肺泡壁的稳定, 在呼气末时肺泡不致完全塌陷。

肺泡巨噬细胞具有明显的吞噬功能。它可以穿过肺泡上皮进入肺泡腔, 在肺泡内吞噬吸入的灰尘颗粒和异物, 再经过肺内各级细支气管, 进入支气管。在支气管内借助纤毛的颤动, 向咽部推动, 最后随痰排出体外。

黏液纤毛装置 (mucociliary apparatus): 在气道中, 从咽部到终末细支气管, 存在着黏液纤毛装置, 它包括上皮细胞的纤毛表面和无纤毛黏液细胞、黏液腺体以及覆盖在上皮表面的液体层。

1. 呼吸道黏膜的特点 呼吸道黏膜具有两个特点, 一是黏膜上皮细胞有纤毛, 二是含有多种分泌细胞。大气道 (气管和支气管) 由假复层纤毛柱状上皮覆盖, 以纤毛细胞 (ciliated cell) 和杯状细胞 (goblet cell) 为主, 纤毛细胞与杯状细胞的比例为 5:1。纤毛细胞含有纤毛, 杯状细胞能合成、分泌黏