

SHIYONG CHENGREN
HUXIDAO CHUANRAN BING
ZHONGXI YI JIEHE ZHENLIAO JISHU

实用成人呼吸道传染病

中西医结合诊疗技术

黄新造 满 宁 方志雄◎主编





SHIYONG CHENGREN
HUXIDAO CHUANRAN BING
ZHONGXI YI JIEHE ZHENLIAO JISHU

实用成人呼吸道传染病

中西医结合诊疗技术

满 宁 黄新造 方志雄◎主编

图书在版编目 (CIP) 数据

实用成人呼吸道感染病中西医结合诊疗技术 / 满宁,
黄新造, 方志雄主编. —武汉: 湖北科学技术出版社, 2013.6
ISBN 978-7-5352-5744-4

I. ①实… II. ①满… ②黄… ③方… III. ①呼吸道
感染-传染病-诊疗 IV. ①R56

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 104286 号

责任编辑: 熊木忠

封面设计: 戴 旻

出版发行: 湖北科学技术出版社
地 址: 武汉市雄楚大街 268 号
(湖北出版文化城 B 座 13-14 层)

电 话: 027-87679468
邮 编: 430070

网 址: <http://www.hbstp.com.cn>

印 刷: 武汉理工大印刷厂

邮 编: 430072

787mm×1092mm 1/16

22.625 印张

5 插页

575 千字

2013 年 6 月第 1 版

2013 年 6 月第 1 次印刷

定 价: 46.00 元

本书如有印装问题 可找本社市场部更换

《实用成人呼吸道传染病中西医结合诊疗技术》

编委会成员名单

主 编

满 宁 黄新造 方志雄

副主编

刘铀宁 杜 伟 李 丽 陈建国

黄水香 王 慧 陈 华

编 委 (按姓名笔画顺序排列, 排名不分先后)

万 洁 (黄石市第一人民医院)

方志雄 (湖南湘潭市中心医院)

王 慧 (黄石市中医院)

石 磊 (黄石市爱康医院)

刘 昕 (黄石市妇幼保健院)

刘 杰 (武钢大冶铁矿医院)

刘铀宁 (武汉市黄陂中医院)

吕利霞 (武钢大冶铁矿医院)

张 迁 (武钢大冶铁矿医院)

李 丽 (武钢大冶铁矿医院)

杜 伟 (武钢大冶铁矿医院)

邵碧波 (黄石市中心医院)

陈 华 (黄石市中医院)

陈建国 (黄石市爱康医院)

费新应 (黄石市中医院)

秦铁林 (黄石市爱康医院)

黄水香 (黄石市中医院)

黄新造 (黄石市中医院)

龚 霞 (武钢大冶铁矿医院)

程 丹 (黄石市中医院)

谢 华 (十堰市太和医院)

满 宁 (黄石市爱康医院)

第一章

呼吸道传染病 的概况

HUXIDAO CHUANRAN BING
DE GAIKUANG

呼吸道传染病是指各种病原体感染人体呼吸道后所引起的感染性疾病，具有传染性，并在一定条件下能引起流行。对人类有致病性的病原微生物很多，如朊毒体（prion）、病毒（virus）、细菌（bacteria）、真菌（fungus）、衣原体（chlamydia）、立克次体（rickettsia）、支原体（mycoplasma）、螺旋体（spirochet）以及寄生虫中的原虫（protozoa）和蠕虫（helminth）等。能引起呼吸道传播的病原微生物包括：细菌、病毒、衣原体、支原体、真菌等。

虽然我国传染病防治工作取得了巨大成就，消灭了天花、鼠疫、霍乱、登革热、脊髓灰质炎、白喉、麻疹、伤寒等基本得到控制，但传统的法定管理传染病（如肝炎、结核）尚在广泛流行，新老传染病时有暴发或流行。细菌耐药及超级耐药细菌的控制任重而道远。

随着交通日益便捷、贸易全球化、环境污染、气候变化等因素，新的传染病不断出现，目前全球表现为新传染病和传统传染病并存的格局。近年来，严重急性呼吸综合征、禽流感 and 新型流感 H1N1、H7N9 等出现，都无一不向我们昭示着呼吸道传染病已经成为当今世界一个突出的公共卫生与医疗保健问题，其影响不仅是单纯的疾病防控和治疗问题，亦成为一个影响社会安全、稳定和发展的重大问题。因此有计划地、长期地、系统地对各种呼吸道传染病的发生、流行特征、变化消长趋势和相关危险因素进行监测，准确把握呼吸道传染病相关危险因素，分布水平及分布特征与相关呼吸道传染病发病水平，流行病学特征及流行趋势的内在关联，选择敏感的监测指标，建立相应的数学模型，根据监测结果较准确的预测呼吸道传染病发生和流行的趋势和危险度，建立准确的预警评价体系，确定不同的预警等级，并制定相应的常规或应急处理预案，在呼吸道传染病未发生或发生和流行的初期即采取相应的预防控制措施，有效消除和减少导致其流行相关危险因素，变被动的控制为主动的预防就显得至关重要。

呼吸道传染病属于中医学“温疫”、“温病”等范畴；元代王好古的《此事难知》及明末吴有性《温疫论》、叶天士《温热论》云：“温邪上受，首先犯肺”；吴又可《温疫论》谓：“疫皆热毒，肺金所畏，每见此症之身热，先有憎寒，肺先病也”。吴鞠通的《温病辨》等著作，对呼吸道传染病的病因、病机、辨证论治等有较完善而系统的论述。隋唐五代时期，医家方元巢等人撰写《诸病源候论·时气令不相染易候》：“人感乖戾之气而生病，多相染易，故须预服药及为方法以防之”。唐代孙思邈的《备急千金要方》、明代李时珍的《本草纲目》都对传染病的预防作出了具体而详尽的阐述。

第一节 呼吸道传染病特征

与所有传染病一样，呼吸道传染病能够传播及流行，传染源、传播途径及人群易感性缺一不可。细菌、病毒、衣原体、支原体、真菌等是呼吸道传染病常见病原体。常见呼吸道疾病传染源包括：患呼吸道传染病患者、隐性感染者、病原携带者及受感染动物传染。其传播途径包括，①飞沫传播：颗粒直径在 30~100 微米，传染源在打喷嚏、讲话、咳嗽时将病原微生物传给易感人群。飞沫传播只有在与传染源近距离接触时才被传染。一般无外界影响下，与传染源保持 2 米以上距离可绝对预防被传染。通过此途径传播的呼吸道传染病病原体对外界抵抗力相对较弱，如流脑、猩红热、百日咳、流感、麻疹。②飞沫核传播：颗粒直径在 0.02~20 微米病原体以飞沫形式被喷出传染源体外后，飞沫水分蒸发剩下蛋白质和病原微生物组成飞沫核，在空气中悬浮数小时至数天，在此期间飞沫核若被易感人群接受可能引起感染。结核和白喉可通过此途径传播。③经尘埃传播（菌尘传播）：传染源喷出飞沫落到某平面，干燥后的病原体飘到空气中引起易感人群感染患病。可通过此途径传播的病原体有结核分枝杆菌和炭疽杆菌芽孢。④气溶胶传播：气溶胶颗粒直径在 0.02~20 微米之间，分散漂浮在空气中，此途径是病细菌通过空气传播的主要途径，如 SARS、人禽流感、肺结核等。

呼吸道传染病易感人群通常包括所有人。目前由于婴儿增多、人口老龄化、肥胖、糖尿病及免疫缺陷等原因，使易感人群明显增加。

呼吸道传染病流行特征：①流行性：包括散发、爆发流行以及大流行；②季节性：传染病的传播在某个季节明显增加，主要与气温有关。③地方性：由于生活条件、自然环境及传染源的输入等等原因，使某地区的传染病发病率明显高于其他地域。④周期性：随着人口老龄化程度的增加，人群基础免疫力水平下降，导致易感人群增多，间隔数年会引起一次大流行，如流感及麻疹。

呼吸道传染病的传播及流行受多种因素影响。生态环境变化、气候变暖、自然灾害等均可导致流行，如汉坦病毒肺综合征、埃博拉出血热的传播与树木砍伐、进入人类未开发领域等等有关。生活条件的改变、环境污染、吸烟、移居、战争、吸毒、流动人口的增加等人类社会行为改变亦可导致呼吸道传染病流行。另外自然环境与社会环境的变化导致病原体变异（如 SARS），亦可导致大规模流行。随着对疾病的认识，

公共卫生管理在呼吸道传染病中亦有非常重要的作用。

第二节 呼吸道传染病的治疗

所有的传染病的治疗都遵循综合治疗的原则，即按照“早期治疗、防治结合”，治疗与护理并重，隔离与消毒并重，一般治疗、对症治疗与病原治疗并重的原则，呼吸道传染病亦不例外。

治疗方法：

一般治疗（general treatment）包括隔离、消毒，护理、心理、饮食等。根据传染病病原体、传染性的强弱、传播途径的不同和传染期的长短收住相应隔离病室，隔离的同时要做好消毒工作。隔离分为严密隔离、呼吸道隔离、接触隔离及昆虫隔离等。隔离病室应安静、清洁、空气流通。在急性期一般治疗可以为病原体治疗奠定基础。在恢复期和慢性期，病原体在疾病过程中已经不占主要地位，一般治疗往往成为主要治疗，这对疾病的恢复具有重要价值；在治疗的同时，应加强休克、出血、昏迷、抽搐、窒息、呼吸衰竭、循环障碍等专项特殊护理。可根据患者病情给予流质、半流质、软食等，并补充各种维生素，对进食困难的患者需鼻饲或静脉补给必要的营养素。

病原治疗（etiologic treatment）是指针对病原体的治疗措施。常用的药物有抗病毒药物、抗菌药物、抗寄生虫药物、血清免疫制剂（包括各种抗毒素），具有抑杀病原体的作用，从而达到治疗和控制传染病的目的。针对病毒的药物大多数治疗效果不够理想，近年来抗菌治疗取得巨大进步，但是病原体耐药问题已成为目前临床上的严重问题。

对症治疗（symptomatic treatment）对症治疗不但有减轻患者痛苦的作用，而且可通过调整患者各系统的功能，达到减少机体消耗，保护重要器官的目的。对高热患者应给予酒精擦浴、冰水灌肠、冰床等物理疗法，超高热患者可用亚冬眠疗法，必要时可使用糖皮质激素。高热、呕吐、腹泻、大汗、多尿等可导致不同程度的水、电解质、酸碱平衡紊乱，严重时危及生命，应根据情况，积极给予补液，纠正电解质、酸碱平衡紊乱。因高热、缺氧、脑水肿、脑疝等发生惊厥或抽搐，除立即采用有效降温措施外，还应酌情给予镇静药或脱水剂等。对心功能不全者，采取强心、利尿等措施，并积极纠正引发心功能不全的各种病因。呼吸功能不全者，去除病因的同时，给

予吸氧、呼吸兴奋剂及人工呼吸器。康复治疗（rehabilitation therapy）对有些呼吸道传染病可能遗留后遗症，如流行性脑脊髓膜炎等，需要采用针灸、理疗、高压氧等治疗，从而促进机体康复。

第三节 中医理论在呼吸道传染病中的应用

中医学认为呼吸道传染病属于“温病、瘟疫”所致。最早在春秋战国时代《内经》曾描述传染病为“五疫之首，皆相染易，无问大小，病状相似”。中医治疗此类疾病具有一定的优势，疗效肯定，如何很好地运用中医基础理论知识，结合现代医学知识进行辨证施治，充分发挥中医中药的作用

呼吸道传染病是温热病邪引起的热象偏重、易化燥伤阴的一类外感疾病。具有传染性、流行性、季节性、地域性，发展变化有一定的规律性，主要表现为人体“卫气营血”与三焦所属脏腑在温热病邪的作用下的功能失调和实质损害。发于表的多由卫分而内传气分或深入营分、血分，发于气分的可传营分、血分，发于营分的可传血分或传出气分。从三焦传变而论，病变初起，多以上焦肺卫为主，而后顺传阳明或逆传心包，病至后期，则多伤肝肾之阴。正如叶天士所说：温邪上受，首先犯肺，说明了温热病邪具有开散、疏泄的特点。由此可知，其临床表现有其特殊性，从发生发展情况看，发病急骤、来势较猛、病变快、病情重。从症状看，不仅具有发热症状，而且热势较高，并伴有烦渴、舌红、苔黄等热象。病程中易化燥伤阴，内陷生变，从而出现斑疹、吐衄、神昏、惊厥等症状。

中医认为呼吸道传染的病位在肺。其基本病机特点为：热盛邪实，壅阻肺络，导致耗气伤阴，甚则气急喘脱的危象。在治疗中应注意：①辨虚实，正邪相争，是热性病发生、发展过程中的基本矛盾。发病初期，邪气盛、正气未虚、表现的是实证，治则是祛除邪气。随着病情的加重和发展，邪气未除，正气渐衰，在祛邪的同时要兼顾正气，若病情进一步加重，此时正气已虚，治疗时以扶正为主，兼顾祛邪。②辨病邪，急性发热性呼吸道传染病是由温邪引起，基本上是热症。但是温邪常与风邪、湿邪合并存在，表现为发热、微恶风寒、有汗或小汗、咳嗽、口渴等风热袭肺的风热症状和身热不扬、口不渴、病程缠绵的温热阻肺的湿热症状。还有的热病初期表现为寒症。③辨深浅，外邪入侵、正邪相争，必然表现在一定的部位或阶段，即在表或在里；在

气或在血；在某一脏腑，伤阴或伤阳等，根据病变部位深浅采取相应的治疗措施。当出现热毒袭肺、或挟风邪或湿邪，则予清热宣肺，疏表通络；若热毒壅盛、痰瘀阻络，则清热解毒，化痰利湿；若邪盛正虚，气阴两伤，则施以清热利湿，益气养阴。

中国古代就对传染源的管理及传染病的防控有一定的认识。《汉书·平帝记》载：“元始二年……民疾疫者，舍空邸第，为置医药。”这是我国由国家设置传染病院的开端。李时珍的《本草纲目》中记载有常食大蒜可防痢疾、霍乱等传染病，这些都是防止传染病扩散的积极措施。《本草纲目》记载：凡疫气流传，可于房内用苍术、艾叶、白芷、丁香、硫黄等药焚烧以进行空气“消毒”。《石室秘录》中指出：可用贯众一枚浸入水缸之内，加入白矾少许用于传染源饮水“消毒”。明代李时珍《本草纲目》中指出“天行瘟疫，取出病人衣物，于甑上蒸过，则一家不染”。《素问·刺法论》指出要避免疫病的传染，关键在于“正气存内”和“避其毒气”。张景岳在《景岳全书·杂证谟》里说：“瘟疫乃天地之邪气，若人身正气内固，则邪不可干，自不相染。”强调人体的正气强则可以抵御外邪的入侵，这些为中医预防传染病奠定了理论基础。早在16世纪前后我国已经用种痘方法预防天花，这是人工免疫的开端。另外中医学强调节欲保精、少食多动等预防保健措施，可以增强人体非特异性免疫力，也是预防传染病的方法。

第二章

呼吸道解剖结构 与呼吸生理

HUXIDAO JIEPOU JIEGOU
YU HUXI SHENGLI

第一节 概 论

呼吸系统是机体与外界环境持续接触、表面积最大的器官系统，正常人的肺泡表面积约 70m^2 ，因此，呼吸器官容易遭到环境中的微生物、粒子等有害因子的侵袭。正确了解呼吸系统的解剖结构和功能，对于预防控制呼吸道疾病是非常有必要的。呼吸系统按照功能可以划分为五大区域。①呼吸道：由具有弹性的、不塌陷的管道组成，气体通过呼吸道进入人体，主要起传导气体的功能，按照解剖结构分为上呼吸道和下呼吸道；②肺泡囊和肺泡：指呼吸道末梢的气囊，构成了呼吸道的肺泡侧；③肺血液循环：肺动脉和肺静脉的终末分支包绕于肺泡周围，形成密集的毛细血管网，肺泡周围毛细血管网构成了呼吸膜的血液侧。呼吸膜是机体与外界进行气体交换的场所；④呼吸肌：主要是指胸肌和膈肌，是肺通气的动力；⑤呼吸中枢：位于脑干和大脑皮质，可以感知机体的机械性和化学性信息，发出信号调节呼吸运动的强弱，从而保证机体代谢的需要和内环境的稳定。

一、呼吸道解剖结构与功能

呼吸道包括鼻、咽、喉、气管和各级支气管，通常称喉环状软骨下缘以上的部分为上呼吸道，以下的部分为下呼吸道。从气管到肺泡是一连续而反复分支的管道，其中只有呼吸性细支气管至肺泡部分具有气体交换功能，因此该部分被称为呼吸部；而鼻至肺内的终末细支气管无气体交换功能，主要起传导气体的作用，被称为导气部（图 2-1）。呼吸系统除了主要行使呼吸功能外，还具有重要的防御功能；鼻腔的嗅黏膜分布着嗅觉感受器，喉是发音的重要器官。

上呼吸道由鼻、咽、喉组成，是气体进入肺内的门户。除传导气体这一主要功能外，尚有加温、湿化、净化空气和吞咽、嗅觉及发音等功能。鼻是呼吸道的起始部，由外鼻、鼻腔、鼻窦三部分组成，也是嗅觉器官。鼻腔分为鼻前庭和固有鼻腔两部分。鼻前庭表面有粗短的鼻毛和皮脂腺，二者对尘埃和异物有一定的防御作用。

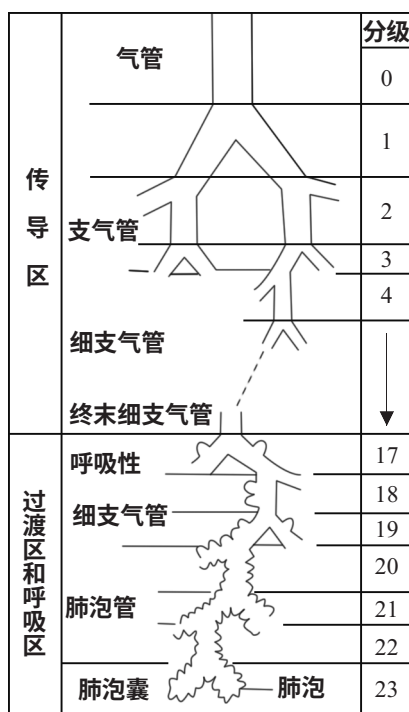


图2-1 气管-支气管树分支示意图

气管、支气管和细支气管无气体交换功能的部位 (0~18 级) 为传导区, 呼吸性细支气管、肺泡管和肺泡囊含有肺泡 (半球状小泡, 能进行气体交换为呼吸区 (18~23 级)。

固有鼻腔也简称为鼻腔, 成人鼻腔的容积只有 20ml, 鼻腔内有三个突出的鼻甲, 以位置的高低分别称为上鼻甲、中鼻甲和下鼻甲, 三个鼻甲上曲折的黏膜使鼻腔的表面积明显增加, 约为 160cm², 吸入的气体在此与鼻黏膜的充分接触; 且此处的血供丰富, 有利于迅速地将吸入的气体湿润和加温; 而且鼻腔黏膜以下、中鼻甲游离缘和前后端及接近鼻中隔处最厚, 并具有丰富的静脉丛构成的海绵状组织, 易于扩张和收缩, 是调节吸入气体温度和湿度的重要结构。吸入的冷空气经过上呼吸道后, 温度可接近体温, 抵达咽部的气体, 相对湿度可达 80%。中鼻甲下缘以下部分黏膜为假复层柱状纤毛上皮, 纤毛的运动主要由前向后朝鼻咽部运动, 黏膜中含有丰富的黏液腺、浆液腺、混合型腺体和杯状细胞, 能产生大量分泌物, 使黏膜表面覆以一层黏液毯, 随纤毛不断移动; 鼻腔内还有鼻毛, 它们能共同阻止异物及尘埃的吸入。另外, 鼻腔内狭窄而凹凸不平的结构特点也使气体进入鼻腔后形成湍流, 能增加异物或尘埃在鼻腔内沉落的机会, 有助于截留吸入气体内的异物, 进一步增强了鼻腔对气体净化的作用。直径在 15μm 以上的微粒, 95%~98% 可在鼻腔内被清除。可见上述鼻腔的结构和功能特点, 为鼻腔完成对吸入气体的加温、湿化和净化功能创造了有利的条件。

鼻腔顶壁呈狭小的拱形，前部为额骨鼻部及鼻骨的背侧面，中部是分隔颅前窝和鼻腔的筛板，此板极薄，易骨折。底壁将鼻腔与口腔隔开，宽而平，且前部高、后部低。顶、底壁是保持鼻腔和口腔完整性的主要结构。鼻窦是鼻腔周围颅骨中含气的空腔，均开口于鼻腔，若开口引流不畅，可导致鼻腔感染。鼻腔固有的解剖学特点，是人体呼吸道重要的非特异性防御系统，它所起的作用是不容忽视的。

咽是呼吸道与消化道的共同通道，上部起自颅底，下达环状软骨的下缘，相当于第六颈椎和食管的人口平面，成人全长 12~14cm。咽腔一般可分为鼻咽部、口咽部和喉咽部三个部分。鼻咽部通过咽鼓管咽口与左、右中耳相连。咽鼓管咽口周围有丰富的淋巴组织。口咽部是呼吸道与消化道的共同入口。会厌是分隔气体与食物进入呼吸道与消化道的重要结构。自会厌软骨上缘水平，至环状软骨下缘间为喉咽部，向后为食管，前方为喉。在两侧杓状会厌皱襞的外下方各有一深窝，为梨状窝，此窝前壁黏膜下有喉上神经喉内支进入喉。

喉是由一组软骨、韧带、喉肌及喉黏膜构成，呈漏斗状，上部呈三角形，开口于喉咽部，并形成咽喉前壁；下部稍呈圆柱形，连接气管，喉位于颈前正中部，在成人相当于第 3~6 颈椎部位，在咽的下方，是呼吸与发音的重要器官。喉的主要功能是发音，同时还是维持呼吸功能的重要器官。正常情况下，吸气时声门开放，呼气时声门缩小。当喉病变致声门狭窄，气流不能顺利通过时，可出现严重吸气期和呼气期气流阻塞，常可危及患者生命。喉底部的环状软骨血供较少，是紧急气管穿刺或气管切开放置导管的部位。在严重喉痉挛、水肿，或痰堵塞息等紧急情况下，为保持气流通畅或排除呼吸道分泌物，可直接在此处穿刺或置管，以利通气、排痰或吸引。另外咳嗽反射亦是由喉协助完成的，咳嗽时声门先关闭，此时胸内压和肺泡内压明显增加，然后声门突然开放，气流喷出，从而明显提高排除分泌物的效力。除了声门的开关影响呼吸的通畅外，头部的位置也可影响气道通畅程度。正常直立位时，口腔或鼻腔与气管形成大约 90° 角，气道阻力增加；当头部充分后仰，口腔或鼻腔与气道接近形成一条直线，气道阻力可明显下降，使呼吸、异物清除及气管插管更容易进行。

下呼吸道主要由气管、支气管、支气管树及肺泡等组成。根据功能可分传导部和呼吸部。

气管是由前侧的软骨部和背侧的膜部组成的管状结构，位于食管前，颈部正中，上接环状软骨，下行入胸腔，平均长 10~13cm，直径 18~25mm。在胸骨上、中 1/3 处或相当于第 5、6 胸椎之间分叉为左、右支气管。在胸腔内，主动脉弓使气管略向右移。气管的结构有助于协调呼吸道的关闭和开放；在吸气、呼气及咳嗽时，还能通过平滑肌的活动，调节管径的大小。

支气管由软骨部和膜部构成。分为左、右主支气管。右主支气管，粗短而陡直，平均长 $1\sim 2.5\text{cm}$ ，与气管中轴延长线间的夹角一般为 $20^\circ\sim 30^\circ$ ，约于第 5 胸椎水平经右肺门进入右肺。由于右支气管形态特点，异物坠入右支气管的机会较多，吸入性病变也以右侧发病率高，尤以右下叶多见。但右侧支气管管径粗、夹角小，通气好，引流也好，故感染亦较易控制。左主支气管较右支气管细，长度约 5cm ，与气管中轴延长线间的夹角一般为 $40^\circ\sim 50^\circ$ ，约在第 5 胸椎水平经左肺门进入左肺，其特点是细长、与气管接近垂直，故通气差、引流差，容易发生阻塞和感染，特别是手术后麻醉患者和机械通气患者。左、右主支气管经肺门进入肺内后反复分支，分别为叶、段、亚段、细支气管、终末支气管、呼吸性支气管、肺泡管、肺泡等，从气管开始共分 23 级。右支气管粗短，容易发生肺不张和感染；右中叶支气管周围淋巴结较多，当出现炎症反应肿大后，可导致管腔狭窄、通气不足和引流不畅；左上叶支气管也有类似特点。因此左下肺、右上叶、右中叶、左上叶支气管容易发生通气不畅、发生阻塞、严重低氧血症和阻塞性肺不张，也容易导致感染；对于机械通气患者一旦感染，则不容易控制。终末细支气管为传导气道；呼吸性支气管以下是气体交换的主要场所，为呼吸部。需强调传导性气道和呼吸性气道的转换并不是全或无的，而是一个渐变的过程，即在传导性气道上逐渐出现肺泡，且数量逐渐增多，先出现肺泡数量较少的呼吸性细支气管，最终出现连续、完整肺泡覆盖的呼吸性细支气管。

气管管壁均由黏膜、黏膜下层和外膜组成。黏膜上皮为假复层柱状纤毛上皮，其间散在着杯状细胞，能分泌黏液。支气管分支越细，杯状细胞数目越少，到细支气管部位黏膜仅为纤毛上皮和极少的杯状细胞。在靠近分叉部分还可见到大圆形淡浆细胞，可能起感觉器的作用。黏膜下层为疏松的结缔组织层，紧附于上皮基底膜处有毛细血管网，有丰富的黏液腺和浆液腺，还有沿黏膜皱襞分布的纵行弹力纤维束，并与黏膜以及纤维骨层中的软骨和环形弹力纤维相连接。在细支气管中，弹力纤维向外与肺泡的弹力纤维相连。与较大气道的软骨支架不同，弹力纤维网是维持小气道结构的主要成分，一旦破坏，容易发生气道陷闭，如肺气肿。外膜由透明软骨和纤维组织构成。气管软骨呈马蹄形，缺口位于背侧，由平滑肌束和结缔组织连接，构成膜壁。平滑肌束以横行肌纤维为主，收缩时使气管管径变小。在 4 或 5 级以下的小支气管中，软骨由不规则的软骨片所代替。软骨的消失是细支气管的标志，无软骨包绕的细支气管，其外膜平滑肌渐呈纵行排列如螺旋状，当平滑肌收缩时，支气管变细变短。与支气管管壁相比，细支气管的平滑肌纤维最多，易受外源性和内源性因素的刺激而收缩。支气管外周围绕着疏松的结缔组织，并与肺动脉和大静脉周围组织相连，其中有支气管动静脉、神经、淋巴管、淋巴组织和脂肪组织。中 - 小支气管管壁的破坏、水肿、

平滑肌的痉挛是导致阻塞性通气功能障碍的主要因素之一。

通常称吸气状态时管道直径小于 2mm 的气道称为小气道。小气道管壁菲薄，炎症易波及气道全层及其周围组织，其管腔纤细，易因分泌物或渗出物等因素而致阻塞。小气道中纤毛减少或消失，微生物、尘埃等易沉积在黏膜上，导致黏膜损伤，但其总横截面积非常大，一方面使气道阻力减小，小气道阻力仅占整个气道阻力的 20% 以下；小气道内气流速度缓慢，以层流为主，有利于吸入气体在肺内的均匀分布。小气道平滑肌相对较丰富，通过平滑肌的舒缩，控制进入和呼出肺泡内的气体流量，有利于通气与血流比例的调节。小气道结构和内径的维持还与肺组织弹力纤维的牵拉有关，故小气道流速的下降，不仅与小气道病变有关，也有肺组织病变有关。小气道阻力的变化仅仅反映小气道功能的变化，不一定有小气道的病变。

气管、支气管上皮细胞包括

1. 纤毛柱状上皮细胞 (ciliated cell) 大量分布于整个气道，呈高柱状，长约 20μm，宽约 7μm，基底部 2μm。每个细胞有纤毛 300 余根，发自细胞顶部的胞浆内，纤毛长 7~10μm，每秒向前摆动 1000~1500 次。由于纤毛的摆动，可推动黏液层向上运动。

纤毛对外界环境的变化甚为敏感，机械通气时湿化不良、湿化温度过高、过低以及各种有害气体的刺激，或细菌、病毒感染等，都可使纤毛功能受到影响。

2. 杯状细胞 (goblet cell) 夹杂在纤毛柱状上皮细胞之间，其数目随支气管分级增加而逐渐减少。与黏液腺和浆液腺的分泌物共同调节气道表面的液体量及分布。

3. 基底细胞 为锥形或多角形，位于上皮基膜上。细胞核大，位于中央部，胞浆内线粒体少。与附近细胞以桥粒相连接。基底细胞分化能力很强，纤毛柱状上皮细胞、黏液细胞由基底细胞分裂补充。

4. K 细胞 又称嗜银细胞 (Kulchitsky cell)，存在于气管及各级支气管，参与肺循环及支气管平滑肌张力的调节，其本身也是一种化学感受器。

5. Clara 细胞 呈柱状或立方形，分布于细支气管以下，能合成、分泌表面活性物质，维持末梢气道的稳定性。

6. 神经上皮小体 由 15~50 个细胞组成，呈菱形或卵圆形，以细支气管分叉处为最多见。细胞内含有 5 羟色胺等物质，具有调节支气管及肺血管口径的作用。小体为具有内分泌功能的神经感受器，可能受中枢神经的调节。神经上皮小体的功能与颈动脉体相似，是肺内感受氧分压变化的化学感受器。

哺乳动物从咽部到终末细支气管黏膜表面存在着黏液纤毛装置 (mucociliary apparatus)；它包括了上皮细胞的纤毛、黏液细胞、黏膜下腺体以及覆盖在上皮表面的

液体层。纤毛细胞的功能是将分泌物推向喉部；分泌细胞产生的黏液具有湿润和阻挡粉尘等入侵的作用。这些装置又统称为黏液纤毛转运系统，对于清除呼吸道的异物、保持正常呼吸功能起着重要作用。呼吸道黏膜的特点是：①其上皮细胞有纤毛；②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，以纤毛细胞和杯状细胞为主，纤毛细胞与杯状细胞的比例约为 5：1，纤毛细胞含有纤毛，杯状细胞能合成与分泌黏液。黏膜层下有许多浆液腺及黏液腺，其腺管开口于黏膜上皮的游离面。在小气道（远端细支气管），柱状上皮细胞移行为立方上皮细胞，立方上皮细胞也有纤毛（图 2-2）。此处杯状细胞和黏膜下腺体消失，代之以 Clara 细胞。

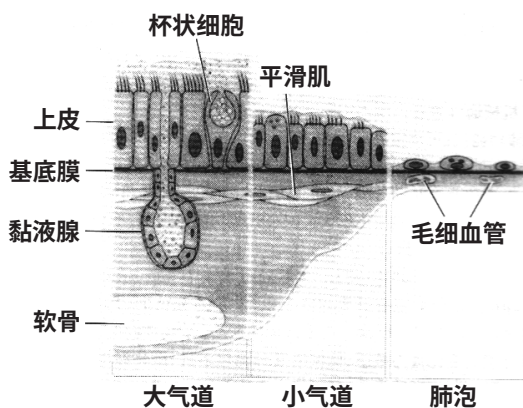


图2-2 呼吸道结构演变示意图

由大气道到肺泡的呼吸道组织结构是逐渐演变的：上皮逐渐变薄，软骨、平滑肌与腺体逐渐减少消失。

气道内的黏液，主要由杯状细胞和黏液下腺所分泌，连续地铺盖在表面形成黏液毯。吸入气中直径超过 $10\mu\text{m}$ 的粉尘或颗粒被阻挡在鼻腔；直径小于 $0.3\mu\text{m}$ 的颗粒可悬浮在吸入气中，被重新呼出体外；直径介于两者之间的颗粒则沉积在不同级段气道表面的黏液毯上，随纤毛的运动运输至大气道，随咳嗽反射排除体外。

经典学说认为黏液毯分凝胶层和浆液层，现认为是连续的。相邻细胞的纤毛进行协同性摆动，摆动频率达 17Hz，黏液毯的移动速度可达 20mm/min；鼻腔黏膜向后运动，汇集于咽部，被咳出，纤毛前摆和回摆的时间为 1：3，前者是主动的，而后者则是被动的。肺泡和呼吸性细支气管没有纤毛，但表面黏液相连，也可通过传导性气道的纤毛摆动而逐渐排出黏液；吸入肺泡的颗粒还可被巨噬细胞吞噬，最终进入气管。

肺的呼吸部包括呼吸性细支气管、肺泡管、肺泡囊和肺泡。它们均含有肺泡，能进行气体交换，因此被称为呼吸部。