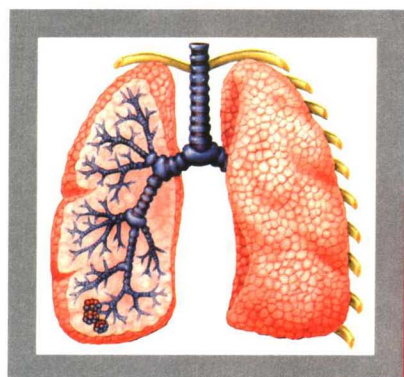


实用

呼吸病学



**SHIYONG
HUXI BINGXUE**

■ 赵景春 平 芬 主编

河北科学技术出版社

**SHIYONG
HUXI
BINGXUE**

目 录

第一章 呼吸系统的理论基础	(1)
第一节 呼吸系统的解剖.....	(1)
第二节 呼吸生理.....	(13)
第三节 呼吸系统的防御功能.....	(22)
第四节 呼吸系统的免疫功能.....	(31)
第五节 呼吸系统疾病的病理改变.....	(43)
第二章 呼吸系统疾病常见症状及病因诊断思维	(56)
第一节 发热.....	(56)
第二节 咳嗽与咳痰.....	(59)
第三节 胸痛.....	(62)
第四节 咯血.....	(64)
第五节 呼吸困难.....	(66)
第六节 紫绀.....	(69)
第三章 呼吸系统疾病的诊断和检查技术	(72)
第一节 胸部 X 线检查	(72)
第二节 胸部 CT 检查	(81)
第三节 胸部磁共振成像检查.....	(83)
第四节 放射性核素显像检查在呼吸系统疾病诊断中的应用.....	(86)
第五节 超声波检查在呼吸系统疾病诊断中的应用.....	(91)
第六节 肺功能检查.....	(93)
第七节 血气分析的临床应用.....	(100)
第八节 纤维支气管镜在呼吸系统疾病诊断中的应用.....	(104)
第九节 心电图及心向量图在呼吸系统疾病中的应用.....	(109)
第十节 呼吸系统疾病常用病原学检查.....	(112)
第十一节 痰及胸水细胞学检查.....	(114)
第十二节 支气管肺泡灌洗在呼吸系统疾病中的应用.....	(117)
第十三节 肿瘤标记物在呼吸系统疾病中的应用.....	(120)
第十四节 睡眠呼吸监测技术.....	(122)
第十五节 肺阻抗血流图检查及其临床应用.....	(127)
第十六节 胸膜、肺穿刺活检术.....	(130)

第十七节 常用组织化学及免疫组织化学诊断·····	(133)
第十八节 气道反应性测定·····	(137)
第十九节 肺血管造影的临床应用·····	(140)
第二十节 痰标本涂片培养和药敏试验·····	(142)
第二十一节 胸腔镜在呼吸系统疾病诊疗中的应用·····	(146)
第四章 呼吸系统疾病的药物治疗·····	(153)
第一节 抗菌药物的应用·····	(153)
第二节 抗病毒药物的应用·····	(182)
第三节 抗真菌药物的应用·····	(185)
第四节 抗结核药物的应用·····	(190)
第五节 祛痰镇咳药的应用·····	(197)
第六节 呼吸兴奋剂的应用·····	(203)
第七节 平喘药物的应用·····	(208)
第八节 促凝血止血药物的临床应用·····	(217)
第九节 糖皮质激素在呼吸系统疾病中的应用·····	(223)
第十节 抗胆碱药物在呼吸系统疾病中的应用·····	(232)
第十一节 抗肿瘤药物的应用·····	(234)
第十二节 抗肺动脉高压药物的应用·····	(239)
第十三节 中医中药·····	(249)
第五章 呼吸系统疾病常用的治疗技术·····	(256)
第一节 氧气疗法·····	(256)
第二节 气道的湿化疗法·····	(263)
第三节 气溶胶吸入疗法·····	(267)
第四节 胸腔、肺穿刺治疗·····	(274)
第五节 机械通气·····	(279)
第六节 人工气道的应用·····	(297)
第七节 胸腔穿刺和闭式引流术·····	(305)
第八节 肺部放射治疗·····	(307)
第六章 呼吸系统疾病的其他治疗·····	(312)
第一节 膈肌起搏·····	(312)
第二节 呼吸系统疾病的免疫治疗·····	(316)
第三节 呼吸系统疾病的营养治疗·····	(322)
第四节 呼吸系统疾病的理疗·····	(327)
第五节 微波治疗的应用·····	(333)
第六节 激光治疗的应用·····	(337)
第七章 呼吸系统疾病的康复医疗·····	(342)
第一节 呼吸系统疾病康复总论·····	(342)

第二节 慢性阻塞性肺疾病的康复·····	(350)
第八章 胸部疾病的外科治疗·····	(356)
第一节 胸部感染性疾病的外科治疗·····	(356)
第二节 咯血的外科治疗·····	(360)
第三节 慢性阻塞性肺气肿的外科治疗·····	(361)
第四节 肺移植和心肺联合移植·····	(365)
第九章 呼吸系统疾病的护理与预防保健·····	(375)
第一节 呼吸系统疾病常见症状、体征的护理·····	(375)
第二节 呼吸系统疾病的特殊护理·····	(377)
第三节 慢性阻塞性肺疾病的护理·····	(380)
第四节 支气管哮喘病人的护理·····	(383)
第五节 家庭氧疗·····	(386)
第六节 呼吸道疾病的卫生及保健·····	(387)
第十章 呼吸系统急症及处理·····	(390)
第一节 心肺复苏·····	(390)
第二节 重症哮喘·····	(396)
第三节 咯血·····	(403)
第四节 急性上气道阻塞·····	(408)
第五节 窒息·····	(413)
第六节 呼吸道吸入性损伤·····	(415)
第七节 重症肺炎·····	(421)
第八节 自发性气胸·····	(428)
第九节 自发性血气胸·····	(435)
第十一章 呼吸系统疾病·····	(437)
第一节 急性上呼吸道感染·····	(437)
第二节 急性气管—支气管炎·····	(440)
第三节 流行性感冒·····	(442)
第四节 弥漫性泛细支气管炎·····	(445)
第五节 肺炎概述·····	(450)
第六节 病毒性肺炎·····	(453)
第七节 肺炎支原体肺炎·····	(458)
第八节 衣原体肺炎·····	(462)
第九节 立克次体肺炎·····	(467)
第十节 肺炎链球菌肺炎·····	(476)
第十一节 金黄色葡萄球菌肺炎·····	(479)
第十二节 军团菌肺炎·····	(482)
第十三节 克雷伯杆菌肺炎·····	(485)

第十四节	铜绿假单胞杆菌肺炎·····	(489)
第十五节	流感嗜血杆菌肺炎·····	(492)
第十六节	放射性肺炎·····	(494)
第十七节	肺曲菌病·····	(496)
第十八节	肺念珠菌病·····	(500)
第十九节	毛霉菌病·····	(502)
第二十节	卡氏肺孢子虫病·····	(505)
第二十一节	肺不张·····	(509)
第二十二节	药物引起的肺疾病·····	(514)
第二十三节	慢性支气管炎·····	(516)
第二十四节	支气管哮喘·····	(521)
第二十五节	支气管扩张·····	(537)
第二十六节	慢性阻塞性肺疾病·····	(541)
第二十七节	肺脓肿·····	(550)
第二十八节	肺结核病·····	(553)
第二十九节	肺癌·····	(572)
第三十节	肺部转移性肿瘤·····	(581)
第三十一节	胸膜间皮瘤·····	(583)
第三十二节	肺良性肿瘤·····	(587)
第三十三节	结核性胸膜炎·····	(589)
第三十四节	气胸·····	(593)
第三十五节	脓胸·····	(599)
第三十六节	乳糜胸·····	(603)
第三十七节	结节病·····	(607)
第三十八节	外源性变应性肺泡炎·····	(611)
第三十九节	急性肺源性心脏病·····	(614)
第四十节	慢性肺源性心脏病·····	(619)
第四十一节	呼吸衰竭·····	(625)
第四十二节	胸腔积液·····	(634)
第四十三节	弥漫性肺间质纤维化·····	(640)
第四十四节	肺栓塞·····	(644)
第四十五节	睡眠呼吸暂停综合征·····	(652)
第四十六节	急性呼吸窘迫综合征·····	(660)
第四十七节	呼吸肌疲劳·····	(666)
第四十八节	全身性疾病的肺部表现·····	(669)
第四十九节	纵隔疾病·····	(674)
第五十节	膈疝·····	(679)
第五十一节	膈肌麻痹·····	(681)

第五十二节 尘肺	(682)
第十二章 呼吸重症监护	(688)
附录 呼吸系统疾病临床诊断和治疗指南	(706)
附录一 流行性感冒临床诊断和治疗指南 (草案)	(706)
附录二 社区获得性肺炎诊断和治疗指南 (草案)	(709)
附录三 医院获得性肺炎诊断和治疗指南 (草案)	(714)
附录四 慢性阻塞性肺疾病诊治指南	(720)
附录五 支气管哮喘防治指南	(733)
附录六 肺结核诊断和治疗指南	(743)
附录七 肺血栓栓塞症的诊断与治疗指南 (草案)	(751)
附录八 特发性肺 (间质) 纤维化诊断和治疗指南 (草案)	(762)
参考文献	(767)

第一章

呼吸系统的理论基础

第一节 呼吸系统的解剖

呼吸系统 (respiratory system) 是执行机体和外界进行气体交换功能的器官, 由呼吸道和肺两部分组成。呼吸道包括鼻、咽、喉、气管和支气管, 临床上将鼻、咽、喉称为上呼吸道, 气管和支气管称为下呼吸道。呼吸道的壁内有骨或软骨支持以保证气流的畅通。肺主要由支气管反复分支及其末端形成的肺泡共同构成, 气体进入肺泡内, 在此与肺泡周围的毛细血管内的血液进行气体交换。吸入的空气中的氧气, 透过肺泡进入毛细血管, 通过血液循环被输送到全身各个器官组织, 供给各器官氧化过程的所需, 各器官组织产生的代谢产物, 如 CO_2 再经过血液循环运送到肺, 然后经呼吸道被呼出体外。

一、鼻

鼻是呼吸道的起始部分, 能净化吸入的空气并调节其温度和湿度, 同时也是嗅觉器官, 还具有辅助发音的功能。鼻包括外鼻、鼻腔和鼻旁窦三部分。

(一) 外鼻

外鼻是面部中央隆起的器官, 呈倒置的椎体, 以骨和软骨为支架, 外面覆以皮肤构成。上端较窄, 位于两眼之间叫鼻根; 下端高突的部分叫鼻尖; 中央的隆起部叫鼻背; 鼻尖两侧向外方膨隆的部分叫鼻翼。在平静呼吸时, 鼻翼无明显的活动, 而当呼吸困难时可出现鼻翼扇动。鼻翼外侧至口角外侧的凹陷部分称为鼻唇沟, 外鼻下面由鼻翼和鼻中隔共同围成 2 个椭圆形孔道为鼻孔, 是气体进出体内的门户。鼻尖和鼻翼处的皮肤较厚, 富含皮脂腺和汗腺, 与深部皮下组织和软骨膜连接紧密, 容易发生疖肿, 故发炎时, 局部肿胀压迫神经末梢, 可引起较剧烈疼痛。外鼻的骨骼是外鼻的支架, 决定了外鼻的形状, 由骨和软骨组成。外鼻的骨性部分由一对鼻骨、上颌骨额突及额骨鼻部组

成, 鼻软骨包括鼻中隔软骨、左右鼻侧软骨、左右鼻翼大软骨、左右鼻翼小软骨、鼻副软骨及犁鼻软骨, 主要位于鼻的下部, 具有一定的弹性和活动性。

(二) 鼻腔

鼻腔以骨性鼻腔和软骨为基础, 表面覆盖黏膜和皮肤。鼻腔由鼻中隔分为左右两腔, 前方经鼻孔通外界, 后方经鼻后孔通往咽腔。每侧鼻腔可分为鼻前庭和固有鼻腔两个部分。

1. 鼻前庭: 是指由鼻翼所围成的扩大的空间, 内面覆以皮肤, 生有鼻毛, 富有皮脂腺和汗腺, 有滞留及滤过吸入尘埃的作用。鼻前庭内侧壁为鼻中隔的前下部, 外侧壁为鼻翼, 前壁为鼻尖, 后下壁为上颌骨。鼻前庭上方有一弧形隆起称为鼻阈, 作为与固有鼻腔的分界。鼻前庭内壁的皮肤与软骨膜紧密相贴, 缺乏皮下组织, 所以发生疖肿时, 可导致剧烈疼痛。

2. 固有鼻腔: 是指鼻前庭以后的部分, 后借鼻后孔通咽, 其形态与骨性鼻腔基本一致, 由骨和软骨覆以黏膜而成。每侧鼻腔有上、下、内、外四个壁。上壁较狭窄, 与颅前窝相邻, 由鼻骨、额骨、筛骨筛板和蝶骨构成, 筛板的筛孔有嗅神经穿过。下壁由硬腭构成, 在前方近鼻中隔处, 左右各有一牙管开口, 腭大动脉终支、静脉及腭前神经由此通过。内侧壁为鼻中隔, 由骨性鼻中隔、鼻中隔软骨及膜部共同构成, 鼻中隔是鼻腔的隔障, 多偏向一侧, 偏向左侧者多见。在鼻中隔前下部的黏膜内有丰富的血管吻合丛, 约90%的鼻出血发生于此, 临床上叫易出血区。外侧壁由鼻骨、上颌骨、泪骨、筛骨、腭骨垂直板及蝶骨翼突组成, 上有三个突出的鼻甲, 由上而下依次叫上鼻甲、中鼻甲和下鼻甲, 各鼻甲下方的间隙分别叫上鼻道、中鼻道和下鼻道。上鼻甲的后上方的凹窝叫蝶筛隐窝。各鼻甲与鼻中隔之间的间隙叫总鼻道。切除中鼻甲后, 在中鼻道中部可见一个凹向上的弧形裂隙叫半月裂孔, 裂孔上方的圆枕形隆起叫筛泡。在中、上鼻道和蝶筛隐窝有鼻旁窦开口, 下鼻道有鼻泪管开口。

固有鼻腔黏膜按其结构及功能特点可分为嗅部和呼吸部。嗅部黏膜覆于上鼻甲以上及其相对的鼻中隔部分, 呈淡黄色或苍白色, 内含嗅细胞, 能感受气味的刺激。呼吸部黏膜为粉红色, 黏膜与骨膜紧密相连, 内含丰富的毛细血管和黏液腺, 上皮覆有纤毛, 可净化空气中的灰尘及异物, 并提高吸入空气的温度和湿度。

(三) 鼻旁窦

鼻旁窦由骨性鼻旁窦表面覆以黏膜构成, 共有4对, 左右对称, 称为额窦、筛窦、蝶窦和上颌窦。鼻旁窦黏膜通过各窦开口与鼻腔黏膜相连, 鼻腔感染可引起鼻旁窦炎症。鼻旁窦对发音有共鸣作用, 也能协助调节吸入空气的温度和湿度。

1. 上颌窦: 最大, 位于上颌骨体内, 上壁是眶下壁, 较薄, 当上颌窦炎或肿瘤时, 常可破坏骨质侵入眶内; 下壁邻近上颌磨牙, 紧邻骨质较薄的牙根, 故牙根感染常波及上颌窦; 前壁在眶下孔下方处较薄, 进行上颌窦手术时即由此处凿开; 内侧壁为鼻腔外侧壁, 邻近中、下鼻道, 下鼻道前上部骨质较薄, 上颌窦穿刺即由此处刺入。上颌窦开口于半月裂孔的后部, 由于开口位置较高, 所以上颌窦发炎化脓时引流不畅, 易造成窦内积脓。

2. 额窦: 位于额骨眉弓后方的内外两层骨板之间, 左右各一, 形似三棱锥体, 前

壁骨质较厚,后壁及底壁较薄,额窦口位于窦底,借鼻额管或直接开口于半月裂孔前端。

3. 筛窦:位于鼻腔外上方与两眶之间的迷路内,呈海绵状小房样结构,每侧3~18个,形态极不规则,依窦口的部位将筛窦分为前小房、中小房及后小房,分别开口于中鼻道和上鼻道。筛窦与眶部之间仅隔薄弱的筛骨眶板,因此筛窦感染极易蔓延至眶部。

4. 蝶窦:位于蝶骨体内,常被中隔分为左右两腔,开口于同侧蝶筛隐窝。蝶窦通常可分为6个壁,前壁构成鼻腔顶的后段及筛窦后壁,后壁临颅后窝的脑桥和基底动脉,上壁为颅底颅中窝的一部分,上有蝶鞍,与垂体、视交叉及视神经管相邻,下壁是鼻后孔及鼻咽部的顶,内侧壁为骨性蝶窦中隔,外侧壁与海绵窦、颈内动脉、眼动脉及Ⅱ~Ⅵ对脑神经相邻。

二、喉

喉(larynx)是呼吸道,也是发声器官,位于颈前部,相当于第3~6颈椎体范围。上方以韧带和肌肉系于舌骨,借喉口通往咽的喉部,下方借胸骨甲状肌系于胸骨并续于气管,故吞咽时喉可向上移动。上界为会厌上缘,下界为环状软骨下缘,前面覆以皮肤、颈筋膜和舌骨下肌群,后方与咽紧密相连,其后壁即喉咽腔前壁。两侧有颈部血管、神经和甲状腺侧叶。

由于发声机能的分化,喉的结构比较复杂,它是以软骨支架为基础,覆以肌肉,内面衬以黏膜构成的。软骨支架围成喉腔,向上经喉口与咽相通,向下与气管内腔相续。喉腔的中部,有上、下二对自外侧壁突入腔内的黏膜皱襞,下面的一对叫声带(声带),两侧声带之间的窄隙叫声门裂,当两侧声带并拢,由于气流冲击引起声带振动而发声。

喉的各壁主要由喉软骨及喉肌构成,喉软骨通过关节、韧带及纤维膜连接,组成喉的支架,具有防止喉塌陷,使气流顺利通过的作用。

(一) 喉软骨

包括不成对的甲状软骨、环状软骨及会厌软骨和成对的杓状软骨、小角软骨及楔状软骨。甲状软骨、环状软骨及杓状软骨的大部分是透明软骨,会厌软骨、甲状软骨中央部、杓状软骨声带突是弹性软骨,其余为纤维软骨。软骨表面覆有软骨膜。

1. 甲状软骨:形似盾牌,位于环状软骨与会厌软骨之间,构成喉前壁和侧壁的大部分,分为左右板,其前缘愈合构成前角,成年男性特别突出,称为喉结。甲状软骨有茎突咽肌、咽腭肌、胸骨甲状肌、甲状舌骨肌、咽下缩肌、声带肌等附着,并有甲状会厌韧带、声韧带等协助甲状软骨的固定。

2. 环状软骨:是喉部惟一完整的环形软骨,对支撑呼吸道,保持呼吸道通畅起重要的作用。位于甲状软骨下方,厚而坚固,由环状软骨板及环状软骨弓构成,环状软骨板位于后方,构成喉后壁的大部分,软骨前部为环状软骨弓,是手术时的重要体表标志,有助于计数气管环。环状软骨下缘几乎水平,借环气管韧带与第一气管环相连,软骨下缘可以作为咽与食管、喉与气管的分界标志。

3. 会厌软骨:为弹性纤维软骨,具有一定的弹性及韧性,位于舌根与舌骨体后上方,上缘游离呈弧形,下端称会厌软骨茎,借甲状会厌韧带附着于甲状软骨。会厌软骨

前后覆以黏膜称为会厌，是喉口的活瓣，通常喉口张开气流通畅，当吞咽时喉随咽上提，舌根向后下方压迫会厌封闭喉口，使食物进入咽，保护呼吸道免于食物侵入。

4. 杓状软骨：左右各一，位于环状软骨板上方中线两侧，构成喉后壁的上部。杓状软骨底部呈三角形，向前方及外侧各有一突起。向前者为声带突，细而尖锐，富于韧性；向外侧者为肌突，粗短钝圆，大部分喉肌，如环杓后肌、环杓侧肌、杓斜肌、杓横肌和甲杓外肌的一部分均附着于此。

(二) 喉肌

喉肌是发声的动力，其形状、位置、起止及连接情况等均与其机能密切相关，喉肌由迷走神经的肌支配，均为横纹肌。根据其部位分为内外两群，根据其功能分为声门开大肌和声门括约肌。

1. 喉肌外群：仅有1对，即环甲肌，位于甲状软骨和环状软骨的外面，形似四边形，起自环状软骨弓的前外侧部下缘附近，止于甲状软骨下缘、下角前缘及环甲关节囊。其前内侧部的肌束倾斜度小，称为直部，后外侧部倾斜度大，称为斜部。当直部肌束收缩时，可使甲状软骨做前倾运动；当斜部肌束收缩时，可使甲状软骨向前方滑动；当直部斜部肌束同时收缩时，可使甲状软骨向前下方运动。故而环甲肌收缩时，可增加甲状软骨角隅与杓状软骨之间的距离，使两侧声带肌紧张并拉长。

2. 喉肌内群：位于喉软骨内侧及后方，包括环杓后肌、环杓侧肌、甲杓肌、甲杓斜肌、甲会厌肌和杓会厌肌等。环杓后肌起自环状软骨板后面窝，止于同侧杓状软骨的肌突，其收缩时可使环杓关节在垂直轴上回转，拉肌突向内下方，声带突转向外上方，使声门拉大，声带紧张。环杓侧肌起自环状软骨弓上缘及弹性圆锥的外面，止于杓状软骨肌突，收缩时拉动杓状软骨肌突向前下方运动，声带突转向内侧，使声门裂变窄，声带松弛。甲杓肌分为内外两部分，内侧部又称甲杓内肌或声带部，其主要部分位于声襞内，声韧带外侧，起自甲状软骨角隅下部及声韧带，止于声带突与长方凹之间，收缩时牵引杓状软骨向前方移动，使声门后部松弛，前部紧张，声门裂变狭窄；外侧部又称甲杓外肌，位于甲杓内肌外侧，起自甲状软骨角隅下半部及环甲正中韧带，止于杓状软骨肌突和长方凹，收缩时可使声带松弛，同时使声门裂软骨间部相互靠近直至关闭。甲状会厌肌位于后侧壁黏膜下，外面覆以甲状软骨板，起自甲状软骨角隅中部，一部分止于会厌软骨侧缘，一部分止于杓会厌襞内，其作用使会厌软骨向前下方移动，喉口及喉前庭扩大。杓肌，位于喉后壁，根据肌纤维方向分为杓横肌和杓斜肌，杓横肌收缩时使两侧杓状软骨向中线靠近，使声门裂后部变窄，声带紧张，同时使喉口及喉前庭缩小；杓斜肌位于杓横肌后面，其作用与杓横肌相似。

(三) 喉腔

喉腔是由喉软骨、韧带、喉肌、喉黏膜及纤维膜围成的管形腔。前壁由会厌软骨、甲状会厌韧带、甲状软骨板前部、环甲正中韧带及环状软骨弓前部构成，两侧壁由喉方形膜、弹性圆锥、小角软骨、杓状软骨及环状软骨弓外侧部构成，后壁由环状软骨板及杓肌构成，各壁表面覆以黏膜。喉黏膜极为敏感，受到异物刺激后可引起咳嗽，而将异物咳出。喉腔上起自喉口，与咽腔相通，向下通气管。喉腔侧壁上下各有一对黏膜皱襞，即前庭襞和声襞，从而将喉腔分为三部分，由上至下分别是喉前庭、喉中间腔和声

门下腔。

1. 喉前庭：位于喉口与前庭襞之间，呈漏斗状，前壁由会厌喉面构成，其下部相当于会厌软骨茎附着于甲状软骨角隅处，有一隆起突向后方的会厌结节，由会厌黏膜及黏膜下组织构成，含有大血管，行喉部手术时较易出血；后壁由黏膜连接二杓状软骨构成，两侧杓状软骨相互靠拢时，喉前庭变狭窄，远离时则扩展成短板状，故而喉前庭的形态随杓状软骨的位置不同而变化。

2. 喉中间腔：位于前庭襞和声襞之间，是喉腔最狭窄的部位，其结构复杂，是呼吸通道和发声器官，向上经前庭襞通喉前庭，向下经声襞通声门下腔，向两侧经前庭襞和声襞之间的裂隙至喉室。喉室是由室襞向外突出呈圆锥形的囊性结构，其前端延伸成憩室称为喉小囊，含有黏液腺，可分泌黏液润滑声带。

3. 声门下腔：上界为声襞，下界为环状软骨下缘，侧界为环状软骨及弹性圆锥，向下通气管。

4. 声襞、声带及声门裂：声襞位于前庭襞下方，缺乏黏膜下层，血供少；声带由声韧带、声带肌及黏膜构成，位于甲状软骨角隅内面及声带突之间。声韧带为弹性圆锥上缘游离增厚的弹性胶原纤维组成，可紧张或松弛，是声带发声的基础。声门裂是位于两侧声襞及杓状软骨底部和声带突间的裂隙，是喉腔内最狭窄的部位，按照功能和部位分为膜间部及软骨间部，膜间部又称声带部，约占全裂的 $2/3$ ，软骨间部又称呼吸部，占声门裂的后 $1/3$ 。

三、气管和支气管

气管 (trachea) 和支气管 (bronchi) 均由软骨、肌肉、结缔组织和黏膜构成。气管软骨为“C”字形的透明软骨环，缺口向后，各软骨环以韧带连接起来，环后方缺口处由平滑肌和致密结缔组织连接，保持了持续张开状态。管腔衬以黏膜，表面覆盖纤毛上皮，黏膜分泌的黏液可黏附吸入空气中的灰尘颗粒，纤毛不断向咽部摆动将黏液与灰尘排出，以净化吸入的气体。

(一) 气管

气管位于喉和支气管之间，上端起自环状软骨下缘，平第6颈椎体下缘，向下至胸骨角平面，相当于第4、5胸椎体交界，并分为左、右主支气管，成人全长约10~13cm，含15~20个软骨环，颈部和胸内各占一半。气管分叉处称为气管叉。由于气管软骨具有支架作用，可保持气管管腔呈开放状态，以维持呼吸运动的顺利进行，同时由于气管膜壁具有舒缩性，有利于食管开放，协助食物下行。气管根据行程可分为颈、胸两段。

1. 颈段：较短及浅表，上端平环状软骨下缘，下至胸骨的颈静脉切迹，通往气管胸段，管腔内径约1.4~1.7cm。气管由疏松结缔组织围绕，故而具有一定的活动度，可随着头部转动向同侧移动，当头部后仰时，气管可上升1~2cm。由于气管与周围组织结合不牢固，当出现邻近部位的肺或胸膜病变时，可牵拉压迫气管，导致气管移位。临床进行气管切开术时，应选择2~3或3~4软骨环，不宜低于第5软骨环，头部过度后仰或向下分离过深，均易损伤颈根部大血管或颈胸膜。

2. 胸段: 较长, 上起颈静脉切迹平面, 下至胸骨角平面, 前方与胸骨柄、胸骨甲状肌、胸腺、甲状腺下静脉、左右头臂静脉、主动脉弓、头臂干、左颈总动脉及淋巴结等相邻, 后面与食管相邻, 左侧有主动脉弓、左颈总动脉、左锁骨下动脉及喉返神经, 右侧有右头臂干、上腔静脉、右迷走神经、奇静脉、右肺及胸膜。

(二) 主支气管

左右支气管(主支气管)从气管叉分出后, 斜向下外方进入肺门。两支气管之间的夹角约为 $65^{\circ}\sim 85^{\circ}$, 其大小与胸廓的形状有关, 胸廓宽短者夹角较大, 反之较小。在临床上其数值小于正常值表明主支气管上方可能存在受压, 若角度增大, 则表明气管分叉下淋巴结肿大。主支气管由主支气管软骨环、平滑肌纤维及结缔组织构成, 软骨环的数量随主支气管的长度而不同, 左主支气管一般有7~8个软骨环, 右主支气管有3~4个软骨环。

1. 左支气管: 细而长, 平均长度为4.72cm, 较为倾斜, 起自气管叉, 向左外下方走行, 在食管、胸导管和胸主动脉之前平第6胸椎体处, 经左肺门进入左肺。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到动脉搏动。

2. 右支气管: 短而粗, 平均长度为2.04cm, 较为陡直, 起自气管叉行向右下, 在第5胸椎体高度进入右肺门。由于右支气管陡直, 因而异物易落入右支气管, 使右肺发生感染及脓肿的几率增高。

四、肺

肺(lungs)是进行气体交换的器官, 位于胸腔内纵隔的两侧, 分为左肺与右肺。肺表面覆盖胸膜, 并被胸膜分隔成大小不等的肺小叶。生理状态的正常肺呈浅红色, 质柔软, 富有弹性, 随着年龄的增长, 空气中的粉尘不断吸入并沉积于肺, 肺的颜色逐渐变为暗红色或深灰色。胸膜腔的负压使肺维持膨胀状态, 如胸膜受损伤, 在大气压力下, 肺的体积可缩小至正常的 $1/3$ 。

(一) 肺的形态

肺的大体形态可分为: 一尖、一底、二面和三缘, 即上端的肺尖、下面的肺底、内侧的纵隔面、外侧的肋面, 以及肋面与纵隔面交界前方的前缘、后方的后缘, 肺底与肋面和纵隔面交界的下缘。

1. 肺尖: 肺上端钝圆称肺尖, 与胸膜顶紧密相贴, 向上经胸廓上口突入颈根部, 与上纵隔内的脏器相毗邻。右肺尖内侧面有头臂静脉、气管及食管, 左肺尖内侧面有左颈总动脉、左锁骨下动脉、气管及食管, 肺尖的前内面有锁骨下沟, 是由锁骨下动脉压迫而成。

2. 肺底: 又称膈面, 位于膈肌之上, 膈肌的压迫使肺底向上凹陷呈半月状, 由于肝右叶位置较高, 故右肺凹陷更为明显。右肺底膈肌与肝右叶相邻, 左肺底膈肌与肝左叶、胃底和脾相邻。

3. 肋面: 较为隆突, 由于肋骨的压迫, 形成斜行的浅沟称为肋骨压迹, 最上方的第一肋骨压迹最为显著, 可作为肋面与肺尖的分界线。

4. 纵隔面: 与纵隔相接触, 并由于心脏的压迫, 形成凹陷的心压迹, 左肺的心压

迹与左心室的前面、左面、左心耳动脉圆锥的前面及右心室的一部分相接触，右肺的心压迹与右心耳的前面、右心房的前面、右面及右心室的一部分相接触。纵隔面中央的支气管、肺血管出入处称为肺门，成人右肺肺门平均长 67.4mm，宽 33mm，左肺门平均长 60.6mm，宽 30.6mm。出入肺门的结构，被结缔组织包裹在一起叫肺根，其中包括主支气管、肺动脉、肺静脉、支气管动静脉、神经、淋巴管和淋巴结等，长度均为 10mm 左右，左肺根位于主动脉弓的下方，胸主动脉的前方，右肺根位于上腔静脉和右心房的后方，奇静脉弓的下方。此外，左右迷走神经走行于同侧肺根的后方，左右膈神经和心包膈血管均走行于同侧肺根的前方。

（二）肺的分叶

肺被纵隔分为左右两侧，分别称为左肺和右肺。

1. 左肺：位于纵隔左侧，由于心脏向左侧偏斜以及隔穹窿左侧位置较低，故而左肺较为狭长。左肺由斜裂分为上、下 2 个肺叶。斜裂起自肺门，行向后上方，至肺尖下方 6~7cm 处，即第 3、4 胸椎棘突之间的高度，距正中面约 2cm 处与后缘相交叉，转至肋面行向前下方，至腋中线第 5 肋间隙处，沿第 5 肋间隙行进至第 6、7 肋软骨结合处与肺下缘交叉，经膈面转至内侧面，终止于肺门。左肺上叶体积较小，包括肺尖、肺前缘、肋面的前上部分、膈面的一小部分及内侧面前上方的大部分，可分为 5 个面：即肋面、前内侧面、后内侧面、斜裂面及膈面。左肺下叶较左肺上叶稍大，呈锥体形，包括肺底的大部分、肋面的大部分、内侧面的一部分及后缘的大部分，可分为 4 个面：即前面（叶间面）、肋面、椎旁面及膈面。

2. 右肺：位于纵隔右侧，较左肺粗短，被斜裂和水平裂分为上、中、下三个肺叶。右肺斜裂的走行与左肺斜裂大致相似，但较左侧接近于水平位，右肺水平裂在肋面肋中线处起自斜裂，沿第 4 肋走行，至第 4 肋软骨的胸骨端平面与肺前缘交叉，转向内侧面终止于肺门前方。右肺上叶位于斜裂的前上方，水平裂的上方，包括肺尖、肺前缘上方大部分、肋面和内侧面的上部分，可分为 5 个面，即：肋面、前内侧面、后内侧面、斜裂面及水平裂面，肋面上的第 1 肋骨压迹是肺尖的下界，可作为肺尖与肋面的分界线。右肺中叶为体积较小的锥形肺叶，其底部为肋面，尖端朝向肺门，包括肋面、内侧面的前下部、前缘的下部及肺底的小部分，可分为 5 个面，即：水平裂面、内侧面、斜裂面、膈面及肋面，中叶各面的面积变异很大，如右肺中叶膈面可占右肺膈面的 $1/12 \sim 1/3$ 。右肺下叶形态与左肺下叶相似，位于斜裂的后下方，包括肺底的大部分、肋面的大部分、纵隔面的后下部及后缘的大部分，可分为 4 个面，即：前面（叶间面）、肋面、椎旁面及膈面。临床上常发现右肺下叶与上叶或中叶肺实质融合现象，出现率约为 34%，在肺实质融合的区域可见小支气管和小血管跨叶分布的现象，由此一个肺叶的感染可以通过融合部扩散至其他肺叶。

（三）肺内支气管分支

肺是以支气管反复分支形成的支气管树为基础构成的。左右支气管在肺门分成第二级支气管，又称为肺叶支气管，左肺包括上叶支气管和下叶支气管，右肺包括上叶支气管、中叶支气管和下叶支气管。第二级支气管及其分支所辖的范围构成一个肺叶，每支第二级支气管又分出第三级支气管，又称为肺段支气管，每支第三级支气管及其分支所

辖的范围构成一个肺段，支气管在肺内反复分支可达23~25级，最后形成肺泡。

1. 左支气管的分支：左支气管进入肺门后，由前外侧壁分出左肺上叶支气管，成人平均长1.0cm，然后向下进入下肺，成为左肺下叶支气管，平均长1.5cm。

(1) 左肺上叶支气管由左支气管分出后行进1~1.5cm后分为上下两支。上支（又称升支）较短，为左肺上叶的固有支，分布于左肺上叶的上部，多数分为两支，即前段支气管和尖段支气管，也可分为三支，即前段支气管、尖段支气管和后段支气管。尖后段支气管（简称BI+II）由上支分出后上行1cm左右分为尖支和后支，尖支分布于肺尖，后支分布于后下角及斜裂面的上部。前段支气管（简称BIII）先上升继而水平前进，分布于内侧面及肋面的部分。下支（又称降支）起自左上叶支气管的前下部，分布于左肺上叶的前下部（左肺舌叶），分为上舌段支气管和下舌段支气管。上舌段支气管（简称BIV）分布于左肺舌叶根部的肋面及内侧面和斜裂面的中部，下舌段支气管（简称BV）分布于左肺舌叶尖部。

(2) 左肺下叶支气管是左支气管的延续，进入下肺后，先向后外侧分出上段支气管，后成为基底段支气管，长1.5cm左右，行向后下外侧，分为内侧底段支气管、前底段支气管、外侧底段支气管及后底段支气管。上段支气管（简称BVI）分布于左肺下叶的尖端部分，分布面积大小不一，内侧底段支气管（简称BVII）多数与前底段支气管共干，形成前内侧底段支气管，分布于左肺下叶肋面的前下部及膈面，前底段支气管（简称BVIII）起自基底段支气管的前外侧，行向前下方，分布于左肺下叶前面的下部及邻近的肋面，外侧底段支气管（简称BIX）起自基底段支气管的末端，行向外下侧，分为外侧支、基底支及后支，分布于肋面的中下部及邻近的膈面，后底段支气管（简称BX）亦起自基底段支气管的末端，行向后下外侧，分布于肋面后部、膈面后部及内侧面的下部。

2. 右支气管的分支：右支气管进入肺门后即由后外侧壁分出右肺上叶支气管，继续下行延续成叶间干进入斜裂，由叶间干前壁分出右肺中叶支气管后行向前下外方，末端进入下叶成为右肺下叶支气管。

(1) 右肺上叶支气管长约0.9cm，起自右主支气管的外后壁，与右主支气管约成直角向外上方行进，进入右肺上叶后分为3支，分别为尖段支气管（简称BI）分布于肺尖，由于尖段支气管多向上方弯曲，故通气较其他部位差，常为肺结核的好发部位，后段支气管（简称BII）分布于右肺上叶的下部，为肺脓肿的好发部位，前段支气管（简称BIII）分布于右肺上叶的前下部。

(2) 右肺中叶支气管起自右主支气管主干前壁，长约1~2cm，行向前下外方，进入右肺中叶后分为内外2支，分别称为外侧段支气管（简称BIV）分布于右肺中叶的外侧部，内侧段支气管（简称BV）分布于右肺中叶的内侧部，右肺中叶支气管短而细，其起点周围有3组淋巴结，当疾病导致淋巴结肿大时，可压迫右肺中叶支气管，使其部分闭塞，严重时可引起右肺中叶的膨胀不全。

(3) 右肺下叶支气管为右主支气管的延续，向后外方首先发出上段支气管，主干行向后下外侧，总称为右肺基底段支气管，后再分出内侧底段支气管、前底段支气管、外侧底段支气管及后底段支气管。右肺基底段支气管为异物容易坠入的部位，好发炎症及

支气管扩张症。上段支气管（简称BⅥ）由右肺下叶支气管的后壁发出，分布于右肺下叶的上部；内侧底段支气管（简称BⅦ）起始于基底段支气管的内前壁，分布于右肺下叶内侧部；前底段支气管（简称BⅧ）多直接起始于基底段支气管的前外侧壁，分布于右肺前面的下外侧部和相邻膈肋面的前下部；外侧底段支气管（简称BⅨ）是基底段支气管的两个终末支之一，多直接起始于基底段支气管，分布于右肺肋面的后外侧和邻近的膈面；后底段支气管（简称BⅩ）是基底段支气管的另一个终末支，分布于右肺肋面的后下部和相邻的膈面及椎旁面。

（四）支气管肺段

支气管肺段（简称为肺段）是每一个肺段支气管及其分支分布区域肺组织的总称。支气管肺段呈圆锥形，尖部指向肺门，底部位于肺表面。相邻的肺段依靠表面的胸膜和胸膜下的小静脉相连，并通过结缔组织分隔。轻度肺部感染可以局限在一个肺段内，但严重感染时可在相邻肺段间蔓延。当肺段支气管发生阻塞时，该段内的气体交换即发生障碍，严重时可发生肺段的膨胀不全。

1. 左肺：由于肺段支气管的共干现象，按照共干的段支气管分布，左肺可分为8个肺段。

（1）左肺上叶：根据肺段支气管的分布情况，可分为4个肺段，即尖后段、前段、上舌段及下舌段。尖后段（简称SⅠ+Ⅱ）包括肺尖及上叶的后上部，其前下方以尖前切迹与前段相邻，下方以斜裂面与下叶上段相连，后外侧为左肺肋面、内侧为椎旁面，此段为结核性空洞的好发部位。前段（简称SⅢ）位于尖前切迹与第一心切迹之间，上方与尖后段相邻，下方与上叶下部的上舌段相邻。上舌段（简称SⅣ）位于舌叶的上半部，下舌段（简称SⅤ）位于舌叶的下半部，两者之间常有长短不等的沟、裂分隔。

（2）左肺下叶：根据肺段支气管的分布情况，可分为4个肺段，即上段、前内底段、外底段及后底段。上段（简称SⅥ）位于下叶的上部，前方以斜裂面与上叶尖后段和前段相邻，下方为各基底段，偶尔下叶上段与上叶尖后段会出现肺实质融合现象。前内底段（简称SⅦ+Ⅷ）位于下叶下部的前内侧，因内侧底段支气管与前底段支气管多为共干，故两肺段常合并为一。外底段（简称SⅨ）位于下叶基底的后外侧部，此段的支气管变异较大，但因其起点较高，手术时可单独剥离。后底段（简称SⅩ）位于下叶的后下部，上方与上段相邻，前外方与前内底段及外底段相邻。

2. 右肺：根据肺段支气管分布情况，可分为10个肺段，即上叶3段，中叶2段，下叶5段。

（1）右肺上叶：分为尖段（简称SⅠ）、后段（简称SⅡ）和前段（简称SⅢ）。有时尖段支气管受奇静脉的影响，发育成为一独立的小叶，具有额外的叶间裂，称为奇叶。

（2）右肺中叶：分为外侧段（简称SⅣ）和内侧段（简称SⅤ），两者在肋面或斜裂面通过副裂或切迹分隔。

（3）右肺下叶：分为上段、内侧底段、前底段、外侧底段和后底段。上段（简称SⅥ）位于下叶上部，为下叶中最大的一段，前面以斜裂面与上叶后段相邻，有时发生融

合现象,下方与各基底段相接,临床上是肺脓肿的好发部位之一,同时其邻近有较多淋巴结,淋巴结肿大可压迫上段支气管,导致右肺上段肺不张。内侧底段(简称SⅦ)位于下叶的内下部,范围较小且隐蔽,是支气管扩张的好发部位之一。前底段(简称SⅧ)位于下叶的前下部,位置比较恒定,是进行肺段切除手术的适宜部位。外侧底段(简称SⅨ)位于下叶下部的后外侧,此段范围较小、变异较大、位置较深,故不宜进行单独的肺段切除术。后底段(简称SⅩ)位于下叶的后下部。

(五) 肺的组织结构

每个肺叶含有50~80个肺小叶,在肺小叶之间夹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。

支气管在肺内的分支,其直径在1mm以下,称为细支气管。细支气管再反复分支,管径在0.35~0.5mm时,称为终末细支气管。此管继续分支后,管壁出现肺泡,开始有呼吸功能,即称为呼吸性细支气管。呼吸性细支气管再行分支,称为肺泡管。管壁更薄,同时出现较多肺泡。肺泡管末端膨大,即称为肺泡囊,在肺泡囊上出现更多的肺泡。所以从肺的整个结构来看,它类似复管泡状腺,相当于腺末房的部分为肺的呼吸部;相当于腺导管的部分,则是肺的导气部。

1. 肺的导气部:肺内各级小支气管、细支气管的组织结构,基本和支气管相似,只是管径逐渐变细,管壁随之变薄,结构相继简化,其组织结构改变如下:

(1) 黏膜:肺内各级小支气管,由于管壁内的C形软骨变成许多软骨片,平滑肌又相对增加,以至形成管壁的环形肌。当平滑肌收缩时,管壁内便出现纵行皱襞。

上皮:绝大部分为假复层柱状纤毛上皮,其中含有较多的杯状细胞。随着小支气管的分支,管径逐渐变细,上皮逐渐变薄,杯状细胞也逐渐减少,至终末细支气管时,上皮即变为单层柱状纤毛上皮,杯状细胞稀少,在终末细支气管末端,杯状细胞则完全消失。细支气管和终末细支气管的上皮有两种细胞:一种是纤毛细胞;另一种是无纤毛的细胞,后者大部分属于Clara细胞,这种细胞在终末细支气管较多。该细胞呈柱状,细胞顶端向管腔突出,细胞核为卵圆形或双叶状,位于细胞中部。Clara细胞具有分泌功能,分泌物较稀薄,可分布在细支气管的管腔面或肺泡表面,对纤毛的运动和清洁呼吸管道具有一定的作用。该细胞受副交感神经的支配。

固有膜:随小支气管管径变小而逐渐变薄。在固有膜结缔组织内,含有弥散的淋巴组织或淋巴小结。近肺门处有较多的淋巴小结,并在淋巴小结内常见炭末沉着黑色颗粒。

肌层:为不完整的一层环行平滑肌,相当于消化管的黏膜肌层。平滑肌束排列成网状,在肌纤维间夹有大量的弹性纤维。平滑肌束随小支气管管径的变细,而逐渐沿着管壁集聚,形成一完整的肌层。故在终末细支气管的管壁内,其肌层相对增厚。

(2) 黏膜下层:为一层疏松结缔组织。其中含有气管腺,腺体有时可伸至软骨纤维层的外面。该层随小支气管管径的变小而逐渐变薄,且气管腺也随之减少。到终末细支气管时则完全消失。

(3) 外膜:在黏膜下层的外面为软骨层,软骨层的外方为一层较致密的纤维层,二者共同构成小支气管的外膜。肺内各级小支气管的软骨,逐渐由较完整的软骨片而变为

较零碎的软骨片,其数量也不断减少。至终末细支气管时,软骨片则完全消失。反之,平滑肌则相对增厚,使黏膜形成明显的纵行皱襞。所以从终末细支气管起,在生理上就有控制进入肺泡内气流量的作用。当迷走神经受刺激,或某些药物以及致敏因素的影响下,都可导致终末细支气管平滑肌痉挛。因此,使管腔变窄甚至阻塞,气流量减少,发生呼吸困难。如临床所见的支气管哮喘即由此所致。

2. 肺的呼吸部:在终末细支气管以下,即为肺的呼吸部。包括呼吸性细支气管、肺泡管、肺泡囊和肺泡等。因以上各段均具有进行气体交换的肺泡,所以称为呼吸部。每个终末细支气管可分成两支以上的呼吸性细支气管。由呼吸性细支气管再做1~3级的分支,分出2~11个肺泡管。每个肺泡管最后分出几个肺泡囊。在肺小叶内,每个呼吸性细支气管以下的树枝状分支,称为肺细叶。每个肺小叶约含12~18个肺细叶。肺细叶为肺小叶的结构和功能的单位,在肺细叶之间夹有薄层的结缔组织。

(1) 呼吸性细支气管:管壁结构与终末细支气管类似,但上皮变化却较大。在管壁近段仍为单层柱状纤毛上皮,其余逐渐变为单层柱状或立方上皮,在接近肺泡的管壁上皮移行为单层扁平上皮。上皮下有薄层的固有膜结缔组织,其中富有弹力纤维,并混合散在的平滑肌细胞。因呼吸性细支气管的管壁已有肺泡出现,故由此段开始已能进行气体交换。

(2) 肺泡管:在膨胀的薄切片,肺泡管的轮廓很不规则。在较厚的切片,可见肺泡管长而弯曲,末端与肺泡囊连通。肺泡管管壁布满肺泡,因此,管壁极不完整,仅在相邻的两个肺泡开口处稍微膨大。该膨大处为相邻的肺泡囊之间的肺泡隔,在其边缘处含有平滑肌束、弹性纤维、胶原纤维和少量网状纤维。因此,在外形上稍显膨大,在膨大部表面附有少量单层立方上皮,形成肺泡管的管壁。

(3) 肺泡囊:为数个肺泡共同开口的通道。囊壁由群集的肺泡围绕而成。

(4) 肺泡:为进行气体交换的场所。它是多面形薄壁的囊泡。人肺泡直径约0.1~0.2 μm ,平均0.15 μm 。据估计,成人肺泡约有3亿~4亿个。肺在中等度膨胀的情况下,全部肺泡呼吸的总面积可达100 m^2 。肺泡一面有缺口,经此缺口与肺泡囊、肺泡管或呼吸性细支气管相通,其他各面与相邻的肺泡彼此紧密连接,此连接部称为肺泡隔,或肺泡壁。肺泡腔里面衬有肺泡上皮,肺泡隔内有丰富的毛细血管网以及少量的网状纤维、弹性纤维和胶原纤维等。在结缔组织的网眼内,含有吞噬细胞。这种细胞存在于肺泡隔中,又称为肺巨噬细胞。另外,还有少量的结缔组织细胞和白细胞。在肺泡隔上常显有小孔,称为肺泡孔,呈圆形、卵圆形或不规则的裂隙状,一般多位于毛细血管的网眼内,直径约为7~9 μm ,为沟通或均衡邻近肺泡内气体的孔道。

肺泡上皮细胞:根据上皮细胞形态不同,可分为两种,即肺泡Ⅰ型细胞和肺泡Ⅱ型细胞。肺泡Ⅰ型细胞又称扁平细胞,在肺泡表面形成一层连续性的上皮,有细胞核存在的部分较厚,其余的部分则很薄。在人的肺泡上厚约0.2 μm ,在肺泡上皮和邻近的毛细血管内皮之间各有一层基膜。上皮细胞核为扁圆形,向肺泡腔稍突出。肺泡腔内的气体与毛细血管血流内的气体进行交换时,必须经过下列几层结构,即肺泡上皮、上皮的基膜、毛细血管内皮细胞的基膜和内皮,有些部分在两层基膜间,还可见狭窄的间隙,有的部分两层基膜靠拢在一起。这些结构即构成生理学所说的血液—空气屏障,是气体