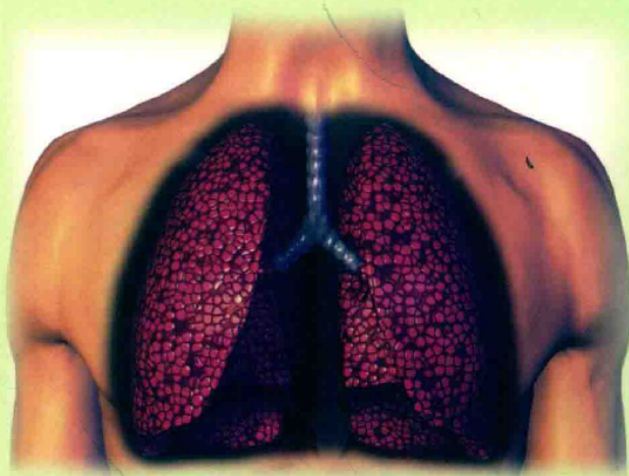


# 呼吸系统危重症诊治精要

HUXI XITONG WEIZHONGZHENG ZHENZHI JINGYAO

潘建亮 著

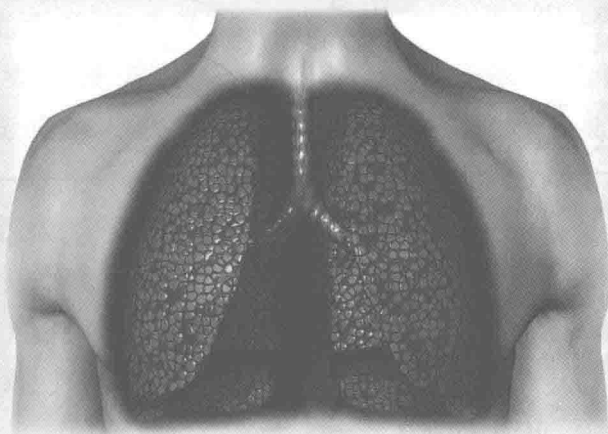


吉林科学技术出版社

# 呼吸系统危重症诊治精要

HUXI XITONG WEIZHONGZHENG ZHENZHI JINGYAO

潘建亮 著



吉林科学技术出版社

## 图书在版编目(CIP)数据

呼吸系统危重症诊治精要 / 潘建亮著. -- 长春 :  
吉林科学技术出版社, 2018.4  
ISBN 978-7-5578-3888-1

I. ①呼… II. ①潘… III. ①呼吸系统疾病—险症—  
诊疗 IV. ①R56

中国版本图书馆CIP数据核字(2018)第075565号

## 呼吸系统危重症诊治精要

---

出版人 李 梁  
责任编辑 孟 波 孙 默  
装帧设计 孙 梅  
开 本 787mm×1092mm 1/16  
字 数 230千字  
印 张 12  
印 数 1-3000册  
版 次 2019年5月第1版  
印 次 2019年5月第1次印刷

---

出 版 吉林出版集团  
吉林科学技术出版社  
发 行 吉林科学技术出版社  
地 址 长春市人民大街4646号  
邮 编 130021  
发行部电话/传真 0431-85635177 85651759 85651628  
85677817 85600611 85670016  
储运部电话 0431-84612872  
编辑部电话 0431-85635186  
网 址 www.jlstp.net  
印 刷 三河市天润建兴印务有限公司

---

书 号 ISBN 978-7-5578-3888-1  
定 价 75.00元  
如有印装质量问题 可寄出版社调换  
版权所有 翻印必究 举报电话: 0431-85659498

# 前 言

呼吸系统在人体的各种系统中与外界环境接触最频繁,由于大气污染、吸烟、人口老龄化及其他因素,使得呼吸系统疾病对人类健康的危害日益加重。呼吸系统的危重症直接威胁着人类的生命安危,因此做好呼吸系统疾病的预防和诊治尤为重要。为适应这一现状,作者结合自身多年的临床经验撰写了这本《呼吸系统危重症诊治精要》。

本书主要对呼吸系统的临床解剖及生理、呼吸系统危重症诊断、呼吸系统常见危重症、新生儿呼吸系统危重症、呼吸系统危重症的治疗技术、呼吸重症监护室的监护技术做了详细的描述。希望本书能够起到抛砖引玉的作用,使各位读者能够从中受益。

由于作者编写经验不足,加之时间仓促,疏漏之处恐在所难免,恳请广大读者和同行批评指正,以期再版时予以改进、提高,使之逐步完善。

# 目 录

|                             |         |
|-----------------------------|---------|
| 第一章 呼吸系统的临床解剖及其生理 .....     | ( 1 )   |
| 第一节 呼吸系统的临床解剖 .....         | ( 1 )   |
| 第二节 呼吸生理 .....              | ( 15 )  |
| 第二章 呼吸系统危重症诊断 .....         | ( 30 )  |
| 第一节 呼吸系统常规实验室检查 .....       | ( 30 )  |
| 第二节 病原学检查 .....             | ( 34 )  |
| 第三节 血气分析的临床应用 .....         | ( 40 )  |
| 第四节 影像学在ICU呼吸系统患者中的应用 ..... | ( 47 )  |
| 第五节 支气管镜在呼吸系统急危重症中的应用 ..... | ( 59 )  |
| 第三章 呼吸系统常见危重症 .....         | ( 66 )  |
| 第一节 慢性阻塞性肺疾病急性加重 .....      | ( 66 )  |
| 第二节 哮喘持续状态 .....            | ( 77 )  |
| 第三节 呼吸衰竭 .....              | ( 80 )  |
| 第四节 肺栓塞 .....               | ( 86 )  |
| 第五节 误吸性肺炎 .....             | ( 90 )  |
| 第六节 自发性气胸 .....             | ( 94 )  |
| 第七节 重症肺炎 .....              | ( 96 )  |
| 第八节 肺性脑病 .....              | ( 110 ) |
| 第四章 新生儿呼吸系统危重症 .....        | ( 128 ) |
| 第一节 胎粪吸入综合征 .....           | ( 128 ) |
| 第二节 新生儿呼吸窘迫综合征 .....        | ( 131 ) |
| 第三节 早产儿呼吸暂停 .....           | ( 138 ) |
| 第四节 新生儿肺出血 .....            | ( 141 ) |
| 第五章 呼吸系统危重症的治疗技术 .....      | ( 144 ) |
| 第一节 机械通气 .....              | ( 144 ) |
| 第二节 氧气疗法 .....              | ( 153 ) |

---

|      |                        |         |
|------|------------------------|---------|
| 第三节  | 气道湿化与雾化 .....          | ( 157 ) |
| 第四节  | 胸腔抽气和抽液/胸膜腔穿刺抽液术 ..... | ( 164 ) |
| 第五节  | 胸腔引流术 .....            | ( 165 ) |
| 第六章  | 呼吸重症监护室的监护技术 .....     | ( 167 ) |
| 第一节  | 常规监护方法 .....           | ( 167 ) |
| 第二节  | 呼吸功能监测 .....           | ( 170 ) |
| 第三节  | 呼吸重症心电图监测 .....        | ( 172 ) |
| 第四节  | 呼吸重症血流动力学监测 .....      | ( 177 ) |
| 参考文献 | .....                  | ( 185 ) |

# 第一章 呼吸系统的临床解剖及其生理

## 第一节 呼吸系统的临床解剖

呼吸系统是指机体新陈代谢过程中与外界进行气体交换的器官,主要功能是呼吸,即吸入氧气,呼出二氧化碳。吸入肺内的氧气,透过肺泡进入毛细血管,使静脉血变成动脉血,通过血液循环运送到全身各个器官组织,经过复杂的氧化过程,产生生命活动中所需要的能量;同时,各器官组织在氧化过程中所产生的代谢产物,如二氧化碳和部分水分,再通过血液循环运送到肺,然后呼出体外。

呼吸系统根据其结构和功能分为呼吸道和肺两大部分。呼吸道是传送气体、排出分泌物的管道,包括鼻、咽、喉、气管及左、右主支气管;喉以上的部分称为上呼吸道,喉以下称为下呼吸道。呼吸道以骨或软骨为支架,保持管腔的开放。肺是气体交换的场所,包括支气管在肺内的各级分支、肺泡及血管、淋巴管和神经等。此外,还有呼吸的辅助装置,即胸膜和胸膜腔。

### 一、鼻

鼻包括外鼻、鼻腔和鼻旁窦。鼻不仅是气体出入的腔道,也是嗅觉感受器。

#### (一)外鼻

呈锥形,上端狭窄,称为鼻根;下端隆起,称为鼻尖,其两侧为鼻翼。当呼吸困难时,鼻翼出现扇动,小儿更为明显。

#### (二)鼻腔

以骨和软骨为支架,外面盖以皮肤和肌肉,内面被覆皮肤或黏膜。鼻腔被鼻中隔分为左右两个,前方借鼻孔开口于颜面,与外界相通;后方借鼻后孔与咽相通。鼻腔可分为鼻前庭和固有鼻腔两部分。

1.黏膜上皮属于假复层柱状上皮或假复层柱状纤维上皮,混杂有许多分散的杯状细胞。每一个柱状上皮细胞,约有 25~30 根纤毛,纤毛长约  $7\mu\text{m}$ ,具有自主运动的能力。纤毛的运动可分两期:一为“有效期”,在此时期,纤毛发生强力的鞭挞

作用;继而为“恢复期”,此时,纤毛运动的方向与有效期相反,且动作较缓慢。纤毛运动的速度很快,环境适宜时,每分钟可达 250 次。通过纤毛运动,可将黏液约以每分钟 5~10cm 的速度推送至咽,而后咳出,起到呼吸道的清洁作用。纤毛运动不受神经冲动影响,但对血液的化学变化及局部的物理、化学因素变化很敏感。空气寒冷或干燥能使纤毛活动减弱,甚至停止。所以,保持一定的温度和湿度有利于呼吸道的防御功能。全身麻醉药和许多镇静剂可抑制纤毛运动。有的局部用药也可影响纤毛运动:例如 5% 的可卡因对纤毛运动无影响,但 10% 的可卡因则明显抑制其运动。因此,在选择鼻腔用药时,必须加以注意,以免损伤鼻黏膜的正常防御功能。当机体受寒时,鼻腔黏膜血管收缩,纤毛运动减弱,呼吸道的清洁作用削弱,故易受病原微生物的侵袭而患感冒等呼吸道感染性疾病,而呼吸道黏膜的炎症又进一步影响纤毛的运动,从而形成恶性循环。

2. 黏膜内有丰富的静脉网或丛,形成静脉海绵体,其静脉腔大而壁薄,壁内有环行和纵行的平滑肌和弹性纤维。环行平滑肌有括约肌作用,可控制血流量,并调节吸入空气的温度,以免刺激呼吸道。

3. 黏膜内有小型混合腺(即鼻腺)和纯黏液腺,在柱状纤毛上皮细胞之间又混杂有许多杯状细胞,它们经常分泌大量黏液,在一昼夜内,可分泌 500~1000ml,使黏膜保持湿润,以维持正常的纤毛运动,并能黏着和清除吸入鼻腔的灰尘及细菌等异物。据实验证明,它能排除吸入体内空气中 40%~60% 的微粒。

### (三)鼻旁窦

又叫副鼻窦,是开口于鼻腔的骨性腔洞,包括额窦、筛窦、蝶窦、上颌窦。额窦位于额骨额鳞的下部,筛窦位于筛骨迷路内,蝶窦位于蝶骨体内,而上颌窦则位于上颌骨体内。窦壁里面衬有黏膜,经窦口移行于鼻腔黏膜,鼻腔发炎时,可蔓延到鼻旁窦,引起鼻旁窦炎。鼻旁窦的机能,一般认为可湿润和温暖吸入的空气,并对发音有共鸣作用。

## 二、咽和喉

### (一)咽

咽是呼吸道中联系鼻腔与喉腔之间的要道,也是消化管从口腔到食管之间的必经之路。因此,咽腔乃是呼吸道与消化道交叉的部分。咽长约 12cm,咽腔的前方,自上而下,分别通入鼻腔、口腔和喉腔,因而可将咽分成三段。最上为鼻部,又称鼻咽腔;中间为口部,又叫口咽腔;下方为喉部,又名喉咽腔。覆盖鼻部的黏膜,是鼻腔黏膜的延续,覆有纤毛上皮,而咽的其他部则为复层扁平上皮。咽上部的黏

膜富有黏液腺及淋巴组织。围绕在咽腔各壁的淋巴组织,有舌扁桃体、腭扁桃体、咽扁桃体和咽鼓管扁桃体等,它们共同形成一个淋巴组织环,称为咽淋巴环。此环具有防御作用。

## (二)喉

喉不仅是空气出入的管道,也是发音器官,上端经喉口与咽腔相通,下端借环气管韧带与气管相连。喉由软骨、韧带、喉肌和黏膜构成。软骨主要有会厌软骨、甲状软骨、环状软骨、瘤状软骨和小角软骨等,它们互以关节和韧带相联结,外附肌肉,在环状软骨上缘与甲状软骨下缘之间封有环甲膜,临床上用肺导管滴药或采用气管导管进行氧气治疗时可经此膜穿刺入喉腔。喉腔内覆以黏膜,在喉腔两侧壁有前后位伸展的黏膜皱襞,上一对叫假声带(室襞),下一对叫声带(声襞),两声带之间的间隙称声门裂,是呼吸道较狭窄的部位,其黏膜与深层附着较松,易肿胀和水肿,是发生上呼吸道梗阻的要害部位。

支配喉的神经来自迷走神经和交感神经。迷走神经的喉上神经于舌骨大角高度分为内支和外支。内支含感觉纤维,穿甲状舌骨膜入喉内,分布于会厌及声带以上的喉黏膜,外支含运动纤维,分布于环甲肌。喉上神经受损时,喉上部的黏膜感觉丧失,同时环甲肌瘫痪,声带松弛,音调降低,但不嘶哑。迷走神经入胸腔后分出喉返神经,左侧喉返神经发出后,绕主动脉弓上行,右侧则绕右锁骨下动脉上行。左、右喉返神经背上行于甲状腺的后方,食管与气管之间的沟内,入喉后,其感觉纤维分布于声带以下的黏膜;其运动纤维分布于除环甲肌以外的喉肌。颈部甲状腺肿大、锁骨上淋巴结肿大(癌瘤转移)、胸部主动脉弓扩大、食管肿瘤和纵隔炎症等都可能损伤或压迫喉返神经,引起喉返神经麻痹。麻痹多为一侧性。由于左侧喉返神经的径路较长,在临床上病变的机会多,故一侧性麻痹以左侧为多见,症状以声嘶为主,并出现高低不同的声音即所谓双声。交感神经由颈上神经节发出,通过咽神经丛,分布到喉的腺体和血管。

有些患重症感冒或急性气管炎后的患者,常遗留慢性喉炎,此时发音嘶哑或咽喉部痒感伴有刺激性咳嗽。

## 三、气管、主支气管及支气管的各级分支

气管分为左、右主支气管(一级分支),到主支气管的肺门处按肺叶分为肺叶支气管(二级分支)。左肺有上、下叶支气管,右肺除上、下叶支气管外还有中叶支气管。每一叶支气管再分为肺段支气管(三级分支)。每侧的主支气管一般分为10个肺段支气管,每个肺段支气管及其所分布的一定区域的肺组织,称为支气管肺段

(简称肺段)。

每个肺段支气管由肺段中部向周围发出分支(四级分支),以后越分越细小,其支气管口径在1mm以下(0.8~1mm)的称为细支气管;后者进一步分支,移行为终末支气管,管径约在0.5mm左右。每一终末细支气管可分成两支以上的呼吸性细支气管,从此开始才在管壁出现肺泡,后者具有气体交换的功能。呼吸细支气管可分出2~11个肺泡管,肺泡管的管壁更薄,并出现较多的肺泡。肺泡管最后分支为肺泡囊,从此出现更多的肺泡。

支气管的反复分布,在胎龄六个月时约有19级分支,成年时约有24级分支。

### (一)气管

由16~20个软骨环和连于其间的环韧带构成。

软骨环呈马蹄铁形,缺口向后,由含平滑肌的结缔组织膜(气管膜壁)封闭。由于软骨环具有支架作用,使气管壁不至于被压扁,使管腔永远保持开放状态,以维持呼吸功能的正常进行。同时环韧带和气管膜壁具有一定的舒缩性,适应颈部的运动和食管管腔的扩张,在气管内插管和支气管镜检查时,不致破裂或骨折。

气管分成左右主支气管的分叉处,称气管杈,在气管杈内面有一向上凸出的半月状嵴,名气管隆凸,便于气体分流入两肺。临床上进行支气管镜检查时,常以此作为左、右主支气管起点的标志。气管位于纵隔的中部,起自喉部环状软骨,向下后方走行。由于气管的左侧有主动脉弓,所以正常人,尤其是老年人,气管可轻度向右偏移,不应误认为病理性移位。气管上端多位于第6颈椎体下部(下1/3)的高度,气管杈则相当于第5胸椎体上部(上1/3),但可因年龄及呼吸状态而稍异。儿童的气管可起始于第4颈椎高度,老年人可在第1胸椎。当深吸气时,气管杈可下降到第6胸椎体的高处。

气管的长度和粗细,因性别、年龄而不同。成年男子较女子长而粗;小儿较细小,位置较深且活动度大。据国内资料,成人男子气管的平均长度为10.63cm,女子平均为9.8cm。男女合并统计,最短为7.1cm,最长为13.3cm。由门齿至气管隆凸的长度约为27cm。气管外横径(气管杈上方最粗部)成人男子平均为2.0cm,女子平均为1.8cm。男女两性横径大于矢状径者为大多数,占68.6%。

### (二)主支气管

左右各一,自气管杈各向左右侧的下外方走行,经肺门入肺。左主支气管较右主支气管细而长,平均长度为4.9cm。右主支气管较粗短,平均长度约2.31cm。

左、右主支气管之间的夹角,一般为 $65^{\circ}\sim 80^{\circ}$ ,女子稍大于男子。支气管夹角的大小与胸廓形状有关。胸廓宽短者夹角大,反之较小。在临床上,若夹角小于正

常值,可能由于一侧主支气管的上方受压;若夹角过大,则可能由于气管杈下方的主支气管淋巴结显著增大所致(如淋巴结结核或癌瘤的淋巴结转移等)。右主支气管较左支气管陡直,与气管中轴延长线间的夹角约为 $25^{\circ}\sim 30^{\circ}$ ,而左主支气管与气管中轴延长线的夹角则一般为 $40^{\circ}\sim 50^{\circ}$ 。由于右主支气管短、粗、直,而右肺的容积又比左肺大,因此气管内异物多坠入右主支气管,右肺尤其是右肺下叶的病变发生率也较高。进行支气管镜或支气管插管时,右主支气管较易插入。

### (三)肺叶支气管、肺段支气管及其分布

#### 1. 右上叶支气管及其分支

右上叶支气管在距隆凸约 $1\sim 4\text{cm}$ 处,自右主支气管的右缘近直角分出,于右肺动脉止方,水平向外和稍向上行进,入右肺上叶。右上叶支气管长约 $1\sim 2\text{cm}$ ,管径约为 $8\sim 9\text{cm}$ ,分为尖、后及前三个段支气管。

(1)尖段支气管( $B1$ ):向上并略向外侧斜行,并分为尖分支( $B1_a$ )和前分支( $B1_b$ )。尖段支气管分布于肺尖,由于其折向上行,以致肺尖部比其他部通气较差,常为肺结核的好发部位。但是,由于此处引流通畅,不易形成肺空洞。

(2)后段支气管( $B2$ ):向后外方并稍向上方走行,分为后分支( $B2_a$ )和水平分支( $B2_b$ ),分布于右肺上叶的后下部,为肺脓肿的好发部位。

(3)前段支气管( $B3$ ):向前外方并稍向下方走行,又分外侧分支( $B3_a$ )及内侧分支( $B3_b$ ),分布于右肺上叶的前下部。

2. 右中叶支气管及其分布 右中叶支气管在上叶支气管起始部下方约 $2\text{cm}$ 处,发自主支气管的前壁,位于右肺动脉下方,管径约为 $7\text{mm}$ ,向前外侧行走约 $1.5\text{cm}$ 后,分为内、外侧两个段支气管。右中叶支气管短而细,在其起点的前方、外侧、内侧三面有三组淋巴结。当因某些疾病使此处淋巴结发生肿大时,可从前、外侧、内侧三方面压迫中叶支气管,使其逐渐闭塞,严重时可引起右肺中叶的膨胀不全,即所谓“中叶综合征”。

右主支气管发出上叶支气管后至中叶支气管起点之间的一段,称为中间支气管,无任何分支,其长度约为 $2\text{cm}$ ,管径 $10\sim 11\text{mm}$ 。

(1)外侧段支气管( $B4$ ):向外并稍向下走行,又分为外侧分支( $B4_a$ )和内侧分支( $B4_b$ ),分布于中叶的外侧部。

(2)内侧段支气管( $B5$ ):向前下方行走,又分为内侧分支( $B5_a$ )和外侧分支( $B5_b$ ),分布于中叶的内侧部。

3. 右下叶支气管及其分支 右下叶支气管为中间支气管的直接延续,它本身的主干甚短,在中叶支气管开口的水平或稍下的后侧即分出背(尖)段支气管,然后

主干向后下外侧行进,总称基底干或基底段支气管,由此再分为内基底段支气管、前基底段支气管、外基底段支气管及后基底段支气管四个分支。右下叶支气管有时还分出亚背段支气管。基底段支气管在临床上较为重要,尤其是它的后三个分支为异物容易坠入的部位,是炎症和支气管扩张的好发部位。

(1)背段支气管(B6):又称尖支,起于右下叶支气管的后壁,其起始部与右中叶支气管起始部对峙,或低于中叶支气管(约低0.3~0.6cm)。此段支气管为右下叶支气管分支中的大支,管径与中叶支气管相等。起始后0.5cm即分为三个分支,即上分支(B6<sub>a</sub>)、外侧分支(B6<sub>b</sub>)和内侧分支(B6<sub>c</sub>),分布于右肺下叶的上部,吸入的液体或固体异物容易进入此段,是肺脓肿或吸入性肺炎的好发部位。

亚背段支气管(B\*),为右肺上叶基段支气管分出的额外支。此支的出现率为38%~48%。分布于背段、外基底段和后基底段之间的区域。

(2)内基底段支气管(B7):或称心段支气管,起始于基底干的内前壁,在背段支气管起始部的远侧约1.5cm处,行向下内方再分为后分支(B7<sub>a</sub>)和前分支(B7<sub>b</sub>),分布于右下叶的内侧部肺门以下的部位。

(3)前基底段支气管(B8):于内基底段支气管下方约1~2cm处起自基底干的前外侧壁,行向下前方,可再分为外侧分支(B8<sub>a</sub>)和基底分支(B8<sub>b</sub>),分布于肺肋面的前下部和相邻的膈面。

(4)外基底段支气管(B9):为基底干支气管的两个终末支之一,行向外下方,又分为外侧分支(B9<sub>a</sub>)和基底分支(B9<sub>b</sub>),分布于肺肋面的后外侧部和邻近的膈面。

(5)后基底段支气管(B10):为基底干支气管的另一终支,在管径上为右下叶支气管的直接延续,行向下后方,又分为后分支(B10<sub>a</sub>)、外侧分支(B10<sub>b</sub>)和内侧分支(B10<sub>c</sub>),分布于肺肋面的后下部和相邻的膈和椎旁面。外基底段支气管和后基底段支气管的位置均较深,故进行肺段切除术较为困难。

#### 4.左上叶支气管及其分支

左上叶支气管位于左肺动脉下方,起自左主支气管,行向前外方,它与左主支气管之前约构成110°的角。左上叶支气管甚短,仅1~2cm,分为上、下二支。

(1)上支:又称升支,甚短,自左上叶支气管发出后,上升约0.5~1cm,多数分为二支,即尖后段支气管和前段支气管。上支分布于左肺上叶的上部,其分布范围相当于右肺上叶。

①尖后段支气管(B1+2):又分出三个分支,即尖分支(B1+2<sub>a</sub>)、后分支(B1+2<sub>b</sub>)和水平分支(B1+2<sub>c</sub>),分布于左上叶的肺尖及后外侧部。

②前段支气管(B3):分布于左肺上叶的前部,其大小变异颇大,又分为外侧分

支(B3<sub>a</sub>)、内侧分支(B3<sub>b</sub>)和上分支(B3<sub>c</sub>)。

(2)下支:又叫舌支或降支。起自左上叶支气管的前下部,与左主支气管并行,分布于左肺上叶的前下部(左肺舌段),相当于右肺中叶的范围。下支又分为上舌段支气管和下舌段支气管。

①上舌段支气管(B4):它又分为外侧分支(B4<sub>a</sub>)和前分支(B4<sub>b</sub>),分布于舌段根部。

②下舌段支气管(B5):它又分为上分支(B5<sub>a</sub>)和下分支(B5<sub>b</sub>),分布于舌段尖部。

#### 5. 左下叶支气管及其分支

分布区域基本与右侧一致但内基底段支气管和前基底段支气管多为共干。左下叶支气管进入左肺下叶后,先向后外侧分出背段支气管;从此以后,称基底干支气管,长约1.5cm,行向后下外侧。基底干支气管再分出前内基底段支气管、外基底段支气管及后基底段支气管,有时从基底干支气管发出额外的亚背段支气管。

(1)背段支气管(B6):也称尖支或上支,它从左下叶支气管后壁发出(距左下叶支气管开始部约0.5~1.0cm),向背外方走行,长约1cm,管径约6mm。它分为2~3个分支,即上分支(B6<sub>a</sub>)、外侧分支(B6<sub>b</sub>)和内侧分支(B6<sub>c</sub>)。背段支气管分布于左肺下叶的尖端部分,其分布面积大小不一,可占左肺下叶的1/2,1/3或2/3不等。

亚背段支气管(B\*)为一小的额外支,在背段支气管起点下方的1~1.5cm处,发自基底干支气管,分布于背段和基底段间的肋面。

(2)内基底段支气管(B7):或叫心段支气管,多与前基底段支气管共干,而形成前内基底段支气管(B7+8),由于心脏的存在,故常缺如。

(3)前基底段支气管(B8):除内基底段支气管共干外,约有13%直接起自基底干的前外侧面,行向前下外方,又分为外侧分支(B8<sub>a</sub>)和底分支(B8<sub>b</sub>),分布于下叶前面的下部和邻近肋面。

(4)外基底段支气管(B9):起自基底干的末端,向外下方行进,然后分为外侧分支(B9<sub>a</sub>)和底分支(B9<sub>b</sub>),分布于肋面的中下部及邻近的膈面。

(5)后基底段支气管(B10):比较粗大,似为基底干的直接延续,向后下外侧行进,又分为2~3支即后分支(B10<sub>a</sub>)、外侧分支(B10<sub>b</sub>)和内侧分支(B10<sub>c</sub>)。

## 四、肺

### (一)肺的体表位置及分叶

肺的上界,前面在锁骨上3~4cm,后面相当于第6~7颈椎,一般右肺尖较左肺尖的位置稍高并偏前。正常平静呼气时,两肺下缘均沿第6肋软骨下缘由内向外下方,至锁骨中线处与第7肋骨上缘相交,至腋中线与第8肋骨相交,此交叉点距第12肋骨下缘约10cm。继而转向后至肩胛线与第10肋骨相遇,最后达距第11胸椎棘突外侧2cm处,转向上延续至肺后缘。

左肺被斜裂分为上、下两叶;右肺除斜裂外,还有水平裂,又名横裂,将右肺分为上、中、下三叶。斜裂起自肺门后上方,经肺的各面而终止于肺门的前方。右侧斜裂在体表的投影是后端从椎体旁的第5肋水平(可高达第4肋后端或低达第6肋后端),向前、向下斜行,大体上与第6肋骨平行,前下端在离肺前面2~3cm处与膈顶的水平面约成 $50^{\circ}$ 。左侧斜裂后端起点较右侧高,约在第3~4肋后端水平,因而其倾斜度也较右侧大,前下端与膈顶的水平面约成 $60^{\circ}$ 。水平裂(横裂)位于右肺上、中叶之间,在肋面相当于腋中线处,起自斜裂,水平行向前内方约与第4肋的经过一致,至第4肋软骨的胸骨端平面与肺前缘相交叉,然后转向纵隔面后终止于肺门前方。水平裂在后前位片上相当于第4前肋水平。斜裂或水平裂有时不存在或不完全存在,因此形成肺实质融合现象。左肺斜裂不完全者占多数,其融合部多发生在近肺门或近背侧的部分。肺感染时可通过融合的部分扩散。

除了正常肺叶外,额外的肺叶叫副叶,较常见的副叶有奇叶和下副叶。

### (二)肺段

肺小叶和肺的终末呼吸单位。

#### 1.肺段

支气管肺段简称肺段。它是每一个肺段支气管及其分支所分布的肺组织的范围,在形态和功能上可作为一个单位。每一支气管肺段均呈圆锥形,尖向肺门,底部向着肺表面,左肺和右肺通常各有10段,但左肺有时两相邻的肺段支气管发生共干,致使两支气管肺段出现融合的现象,于是左肺往往只有8个段。每一肺段均有一肺段支气管分布,伴随肺段支气管的有肺段动脉,但肺段静脉则走行于肺段间的平面,接受相邻两肺段的静脉血。两段间隙除借表面的肺胸膜与胸膜下小的静脉属支相连外,仅有少量疏松结缔组织分隔。因此,一般轻度感染时,常局限在一个肺段内,但是,当感染严重或患肺结核病时,可由一个肺段蔓延到邻近的肺段。相反的,当某肺段支气管阻塞发生肺不张时,邻边的肺段可以发生代偿性扩张,病

变上下肺段的肺血管可以向病变处靠拢,使后者的血液供应获得一定程度的改善。

一般右肺上叶分为3段,中叶分为2段,下叶分为5段。左肺上叶分为4段,下叶分为4段,因此左肺共为8段。

肺段不是从上到下并列而是从不同方向插向肺门,彼此间还存在重叠,因此大大增加了肺的容积和呼吸面积。当一个肺段进入气体发生膨胀后,将使周围的肺段相继充气。由于各个肺段的位置不同,血液供应不同,所以某些疾病可能好发生于某个肺段;例如成年人的浸润性肺结核多发生于锁骨下区,尤以上叶后段最为多见,但也出现于下叶尖段;吸入性肺炎常见于肺的后下部位,以右肺为常见;支气管扩张发生于下叶者多于上叶,左侧多于右侧;所以认识病变所在的肺部或肺段,对疾病的辅助诊断有一定帮助。

大叶性肺炎或肺段性肺炎时,炎症范围一般略大于所在肺叶或肺段;但是肺不张引起的阻塞性肺炎时,由于存在肺容积变小,故炎症范围略小于所在大叶或肺段且阴影密度亦较大叶性肺炎或肺段性肺炎为高,形态亦有所变化(肺不张所致)。

## 2. 肺小叶

肺段由许多肺小叶所组成。肺小叶是由细支气管以下的分支,相应的肺组织和血管网构成。一个肺叶约有50~80个肺小叶。肺小叶大小不等,一般呈锥形,尖向肺门,底朝肺表面,直径约1~2cm,相当于肺表面肉眼所见的无数多面形小区。小叶动脉伴随细支气管进入肺小叶。小叶周围有疏松结缔组织包围与其他小叶分隔,称为小叶间隙,小叶的静脉分布于间隙内。肺小叶所属范围发生炎症时,称为支气管肺炎或小叶性肺炎。

## 3. 终末呼吸单位

终末呼吸单位是肺的基本功能单位,解剖学上称为“肺腺泡”。它包括从终末细支气管末端开始的2~5级分支的呼吸细支气管和所属的肺泡管、肺泡囊、肺泡以及毛细血管网;直径1~6mm,体积约150mm<sup>3</sup>。临床上所谓细叶性肺炎,就是以此为病灶范围所形成的结节状病变;结节大小与粟粒型结核的粟粒结节相似,但前者发病时有寒战、高热、咳黄痰,双肺能听到广泛的小水泡音,后者只有低热(无寒战)、刺激性咳嗽,双肺呼吸音粗糙,听不到水泡音,轻度发绀。两者的治疗和预后截然不同,因此必须注意鉴别。

至于初级肺小叶系解剖学上形态学的概念,是指一个呼吸细支气管所分布的肺组织,范围很小;纵有炎变,亦难从X线片上显示出来。

所谓“次级肺小叶”是指第一级细支气管分支所属的范围以及血管网。它由30~50个初级肺小叶形成。3~5个终末细支气管组成一个次级肺小叶。次级肺

小叶呈不规则多面体形状。每边长 1.0~2.0cm 小叶周边的结缔组织则构成小叶间隔。了解次级小叶的解剖构造后,即不难理解肺实质性病变和间质病变。影响终末气道的一些病变如肺炎,以及影响肺动脉、毛细血管的病变如肺栓塞、肺水肿、肺出血等均属于肺泡性病变,也就是临床上所谓肺实质性病变。间隔结构的变化,例如肺泡壁、小叶间隙、支气管和血管周围结缔组织的变化和增厚则引起肺间质性疾病,最终导致肺间质纤维化。

## 五、中心气道、大气道和小气道

从临床角度,气管可分胸外部分和胸内部分。总支气管则可分为肺外部分与肺内部分。气管的胸内部分和总支气管的肺外部分,合成为中心气道。中心气道虽受胸内压的影响,但由于组织硬韧和有软骨环的支撑作用,它的管径,在正常情况下,不会因呼吸运动而发生明显变化。在气道组织硬韧性减低或软骨软化情况下,中心气道的膜状部分,在用力呼吸或剧烈咳嗽时,由于胸内压力增加,可以向腔内引起管腔狭窄。在临床上应与慢性支气管炎鉴别。

肺内支气管,吸气状态下内径大于 2mm 者称为大气道,包括叶、段支气管;内径小于 2mm 和等于 2mm 的都称为小气道。

### (一)小气道和小气道病变

#### 1.小气道特点

(1)上皮变为单层柱状或立方状上皮,纤毛细胞减少,导致排除微粒、尘埃与病原体的能力减低,局部防御能力减弱,因此容易发生炎症。

(2)腺体已消失,杯状细胞也逐渐消失,但在立方上皮细胞间有细支气管细胞,又名 Clara 细胞,有分泌功能。在慢性炎症刺激下,它可转化为杯状细胞,引起黏液分泌过多,堵塞小气道,造成小气管阻塞。

(3)管腔纤细,故极易因黏膜肿胀、充血、水肿或黏液滞留而阻塞。

(4)软骨组织逐渐减少,到终末细支气管以下水平时,管壁内软骨消失,致使管腔对抗外力的作用降低,一旦受到外力压迫和牵拉后,容易发生变形、扭曲,甚至塌陷、闭合,造成管腔不同程度的狭窄和阻塞。

(5)平滑肌逐渐增多,形成一层完整的螺旋状肌层,有控制进入肺泡内气流量的作用。当支气管平滑肌痉挛(例如支气管哮喘)时,就可造成呼吸困难。

(6)由于细支气管的分支数目明显增多,因此,总横截面积大增。小气道的总横截面积比气管增加 200 倍,故小气道内的气流缓慢,使随空气吸入的微颗粒、微生物容易在小气道内沉积,并引起一系列炎症反应,造成小气道狭窄和阻塞。

(7)小气道阻力占气道总阻力的比例小。正常人气道总阻力之 80% 来自中心气道和大气道,小气道仅占气道总阻力的 20% 以下。当小气道阻力较正常人增加 5 倍,而大气道阻力正常时,气道总阻力可以正常或仅有轻度增加。因此,单凭常规的气道阻力测定,不易发现小气道阻力增加。

## 2. 小气道病变

近年来随着对慢性阻塞性肺疾病(COPD)的研究不断深入,许多学者提出所谓小气道病。小气道病是以小气道阻塞性病变为特征的临床疾病。小气道病直接涉及到 COPD 的形成、发展和预后;病因和发病机制尚未完全阐明。归纳起来有以下几个方面。

(1)吸烟:吸烟是小气道疾病的主要原因。许多学者对吸烟引起的周围气道阻塞性疾病进行了广泛、深入的研究,一致发现长期吸烟者的小气道功能测定的异常率明显高于同年龄组的不吸烟者。

(2)上呼吸道感染和肺感染:许多病理学家对小气道组织学的研究证实,反复的上呼吸道感染和肺感染亦可导致小气道病变。一般情况下,患一次上感和肺感染在治愈后,不会出现小气道病变,另外,病原菌也很少会抵达到小气道内。但是反复的上感和肺感染可能引起小气道变化,导致小气道功能检查时出现异常变化。

(3)空气污染:长期吸入污染的空气也是引起小气道病变的原因。

(4)理化刺激:长期的理化刺激也是致病因素之一。

(5)其他:如机体因素或原因不明的因素也可能导致小气道病变。

小气道病变的病理学的特征有:①黏液填充;②慢性炎症性改变;③杯状细胞增长。

上述变化最终形成小气道的管腔狭窄、扭曲、闭塞。

## 六、肺的组织结构

肺的表面包有浆膜,即为胸膜的脏层,故也称肺胸膜,它是由一薄层疏松结缔组织和覆盖在表面的一层间皮所组成。浆膜深部的结缔组织,含有大量的弹性纤维,深入肺实质,内含血管、淋巴管和神经纤维,构成了肺间质的部分。

### (一)肺的传导部

肺的传导部为气体出入的通道,没有呼吸功能,包括肺内各级小支气管,直至终末细支气管,其组织结构,基本和支气管相似;但随着管径的变小,上皮渐薄,杯状细胞和腺体也逐渐减少,外膜中的软骨片也变小且少;而黏膜深部的平滑肌却相对地逐渐增多。所以,支气管的结构在 11 级以下有明显的改变。直径小于 1mm