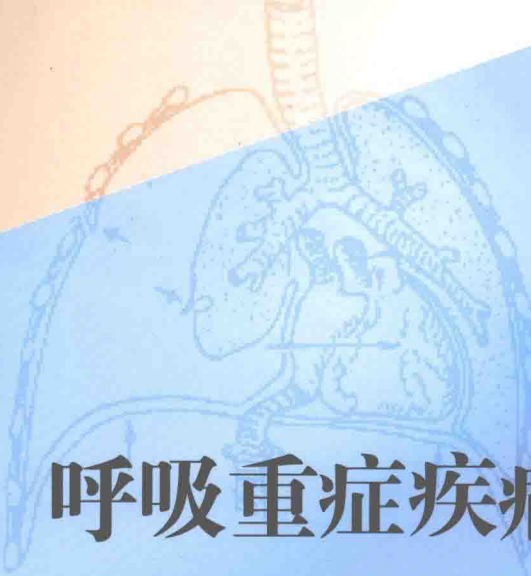




呼吸重症疾病的诊断与治疗

主 编·梁 群



呼吸重症疾病的诊断与治疗

主 编 梁 群

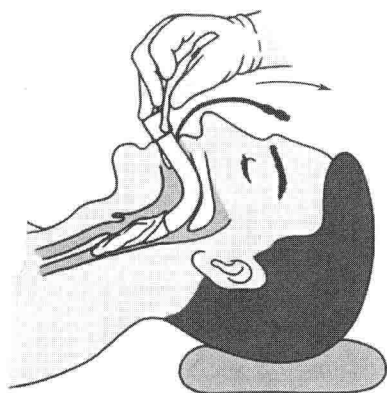
副主编 赵 虹 陈宏伟 王若晖

编 者 (以姓氏笔画为序)

王若晖 王立学 李 雨

吴丽丽 张怡清 陈宏伟

赵 虹 梁 群



人民卫生出版社

图书在版编目(CIP)数据

呼吸重症疾病的诊断与治疗/梁群主编. —北京:人民卫生出版社, 2014

ISBN 978-7-117-18838-8

I. ①呼… II. ①梁… 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(2014)第 063757 号

人卫社官网	www.pmph.com	出版物查询, 在线购书
人卫医学网	www.ipmph.com	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!

呼吸重症疾病的诊断与治疗

主 编: 梁群

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

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

印 刷: 三河市宏达印刷有限公司

经 销: 新华书店

开 本: 710×1000 1/16 印张: 24 插页: 4

字 数: 444 千字

版 次: 2014 年 4 月第 1 版 2014 年 4 月第 1 版第 1 次印刷

标准书号: ISBN 978-7-117-18838-8/R · 18839

定 价: 48.00 元

打击盗版举报电话: 010-59787491 E-mail: 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)

作者简介

梁群,女,医学博士,中国人民解放军总医院博士后。黑龙江中医药大学附属第一医院重症医学科主任,教授,研究生导师。中国中西医结合重症医学专业委员会常委,中国中西医结合灾难医学委员会委员,黑龙江省中西医结合重症医学专业委员会主任委员,黑龙江省重症医学专业委员会委员。东北三省营养学会委员,黑龙江省领导特聘保健专家,黑龙江省医疗纠纷评审专家,全国第四批名老中医继承人。



从事呼吸系统疾病和危重病学的医疗、科研、教学工作 20 余年。现主要在临床中运用中西医结合方法治疗慢性肺源性心脏病、肺气肿、重症支气管哮喘、肺间质纤维化等呼吸系统常见病、疑难病;另外在严重多发伤、围术期重症、MODS、ARDS、SEPSIS(脓毒症)、重症胰腺炎、各类难治性休克、急性心肌梗死、严重心律失常等各种危急重症的治疗上积累了丰富的临床经验。参加过多次国家及省市级科研项目,在危重疾病理论及实验、应用技术等方面有扎实的理论基础。目前承担的在研项目有:黑龙江省自然科学基金课题 1 项,黑龙江省中医药管理局科研项目 2 项,哈尔滨市科委课题 1 项,博士后基金课题 1 项。共发表论文 30 余篇,出版专著 3 部。负责并参与的课题分别获得黑龙江省中医药管理局一等奖 2 项,黑龙江省科技进步二等奖 2 项,哈尔滨市科技进步二等奖 1 项。曾多次被评为先进工作者、行风建设荣誉标兵。2012 年获得“哈尔滨市科技创新人才奖”、“中国中西医结合贡献奖”,并担任黑龙江省“青年文明号”负责人。

序

呼吸系统重症疾病的诊断和治疗在临床医学中一直占有重要的地位。由于环境污染和人们生活方式的改变,呼吸系统重症疾病的发病率和病死率均呈逐渐上升趋势,并且其他系统的危重病也可不同程度地累及呼吸系统。随着现代医学的发展,对呼吸系统重症疾病进行了广泛的、深入的基础理论和临床实践研究,取得了重大的进展。

本书以诊断和治疗为主线,兼顾最新理论介绍,本着实用性、系统性、可读性的原则进行撰写,层次清晰,从基础到临床,分章论述了当前呼吸系统重症疾病研究方面的新理论、新概念,并融入了祖国医学,全面介绍了呼吸重症疾病常见症状的诊断思维、常用诊疗技术、常用药物及常见呼吸重症疾病的临床表现、发病机制、临床诊断和治疗方法,尤其对呼吸重症疾病的诊断与治疗的新进展做了重点阐述,对呼吸系统重症疾病的防治和康复具有指导意义。

本书内容丰富,讲解详细,理论和实践相结合,简便易懂,便于查阅,有较高的临床实用价值,对呼吸内科、急诊科、重症医学科及其他相关专业医护人员提高业务素质 and 诊疗水平有所帮助,也可供医学院校的学生学习参考。

本书由黑龙江中医药大学附属第一医院重症医学科梁群主任组织本学科的专家和中青年业务骨干编写,在祝贺本书出版的同时,也应当感谢作者们为编写这部全面而且实用的好书所付出的辛勤劳动。

于凯江

中华医学会重症医学分会主任委员

2014年3月

前 言

呼吸系统重症疾病是严重威胁我国人民健康的常见病和多发病,多年来其死亡率一直极高。呼吸系统重症疾病的日益严重和当代医学的迅猛发展给我们每一位临床工作者带来了机遇,也带来了挑战,我们只有不断学习,不断提高,才能适应这种挑战。

历时2年的筹备和编写,在各位专家同仁的关心指导下,在各位编委的共同努力下,《呼吸重症疾病的诊断与治疗》这本专著终于出版发行了。本书从疾病相关知识和临床实用的角度,全面系统地介绍了各种呼吸系统重症疾病的诊断和治疗、常用药物和治疗技术、呼吸重症疾病的监测技术。全书共分5篇,第一篇,以简短篇幅介绍呼吸重症疾病的基础知识,包括呼吸系统的解剖、生理功能以及呼吸系统的免疫防护以及代谢功能。第二篇和第三篇全面论述呼吸系统重症疾病的诊断、监测和治疗技术。第四篇是全书的重点,系统深入地讲述了各种呼吸重症疾病的病因、诊断,重点介绍中西医结合治疗和抢救技术和方法。第五篇介绍呼吸重症监护病房的建设与管理。各章节均由多年工作在临床、教学和科研第一线的医务工作者结合自己的专长和经验撰写,因此本书在体现各位编者多年临床经验的基础上,也很好地反映了呼吸系统重症疾病领域的最新进展,为读者提供了呼吸系统重症疾病诊断和治疗的最新概念、最新诊疗技术,以及规范化的诊断与治疗方案,适合于呼吸内科、急诊科和重症医学科以及其他临床科室医务人员阅读。

尽管在编写过程中各位编者均力求完美,但是由于水平和知识局限,难免存在不足甚至错误,希望读者给予批评指正。

梁 群

黑龙江中医药大学附属第一医院

2014年3月

第一篇 呼吸重症疾病的基础知识

第一章	呼吸系统的解剖·····	2
第二章	呼吸系统的生理功能·····	9
第三章	呼吸系统的免疫防御以及代谢功能·····	13

第二篇 呼吸重症疾病的诊断监测技术

第一章	呼吸重症疾病的主要症状和体征·····	18
第二章	呼吸重症疾病的影像学检查·····	29
第三章	床旁肺功能监测·····	40
第四章	血气分析和酸碱平衡失常及水、电解质代谢失常·····	51
第五章	无创心电血压监测·····	70
第六章	呼吸重症疾病的血流动力学监测·····	76
第七章	呼吸重症疾病的呼吸功能监测技术·····	86
第八章	中枢神经系统功能监测技术·····	91
第九章	呼吸重症疾病常用床旁操作·····	104

第三篇 呼吸重症疾病的治疗技术

第一章	氧气疗法·····	110
第二章	气道保护与气道净化技术·····	118
第三章	人工气道的建立与管理·····	129
第四章	机械通气·····	140
第五章	呼吸危重患者的营养支持·····	173
第六章	呼吸重症疾病抗菌药物的合理应用·····	179
第七章	支气管肺泡灌洗技术·····	184
第八章	体外膜肺氧合技术·····	188
第九章	呼吸重症疾病的肺康复治疗·····	192
第十章	呼吸重症患者的镇痛镇静治疗·····	195

第四篇 呼吸重症疾病各论

第一章	呼吸衰竭	204
第二章	慢性阻塞性肺疾病急性加重	223
第三章	重症急性哮喘	230
第四章	重症肺炎	238
第五章	急性肺损伤和急性呼吸窘迫综合征	244
第六章	肺栓塞	250
第七章	大咯血	257
第八章	急性肺水肿	264
第九章	肺动脉高压	273
第十章	胸膜疾病	286
第十一章	特发性肺纤维化	302
第十二章	心肺复苏	305
第十三章	休克	317
第十四章	睡眠呼吸暂停低通气综合征	335
第十五章	多脏器功能障碍综合征	342
第十六章	呼吸机相关性肺炎	349
第十七章	肺性脑病	357
第十八章	重症禽流感	363
第十九章	肺脓肿	369

第五篇 呼吸重症监护病房的建设与管理

第一章	呼吸重症监护病房的设计	376
第二章	呼吸重症监护病房的工作目的和对象	379
第三章	呼吸重症监护病房标准化管理	380

第一篇

呼吸重症疾病的基础知识

第一章

呼吸系统的解剖

呼吸系统由气体通行的呼吸道和气体交换的肺组成。呼吸道包括鼻、咽、喉、气管和各级支气管。临床上通常把鼻、咽和喉称为上呼吸道,把气管和各级支气管称为下呼吸道。肺由肺实质,即肺内各级支气管及其终端的肺泡结构,以及肺间质,即血管、淋巴管、淋巴结、神经和结缔组织组成,表面包有脏胸膜。呼吸系统的主要功能是从外界吸入氧,呼出二氧化碳,进行气体交换,从而维持正常人体的新陈代谢。

一、呼吸道

呼吸道是气体进出肺的通道,从鼻腔到气管。临床上常以喉环状软骨为界,将其分为上呼吸道与下呼吸道两部分。

(一) 上呼吸道

包括鼻、咽、喉。

1. 鼻腔 鼻腔是呼吸道的门户。鼻腔被鼻中隔分为左右两腔,前鼻孔与外界相通,后鼻孔与咽相连。前鼻腔生有鼻毛,对吸入空气起过滤作用,可以减少尘埃等有害物质的吸入。整个鼻腔黏膜为假复层纤毛柱状上皮,其间有嗅细胞、杯细胞和分泌腺体,以及相当丰富的血管。因此,鼻腔可以使吸入气体加温加湿。当鼻腔受到有害气体或异物刺激时,往往出现打喷嚏、流鼻涕等反应,避免有害物吸入,这是一种保护性反射动作,对人体起一定的保护作用。鼻腔除上述呼吸作用外,还有嗅觉作用。

2. 咽 咽是一个前后略扁的漏斗形管道,由黏膜和咽肌组成。上连鼻腔,下连喉,可分鼻咽、口咽及喉咽三部分,是呼吸系统和消化系统的共同通道。咽具有吞咽和呼吸功能。此外,咽部具有丰富的淋巴组织,由扁桃体等组成咽淋巴环,可防御细菌对咽部的侵袭。

3. 喉 喉上与喉咽相接,下与气管相连,既是呼吸通道,也是发音器官。喉的支架主要由会厌软骨、甲状软骨和环状软骨组成,喉腔内左右各有一条声

带,两声带之间的空隙为声门裂。当呼吸或发音时,会厌打开,空气可以自由出入,而当吞咽时,会厌自动关闭,避免食物进入气管。

(二) 下呼吸道

下呼吸道是指气管、总支气管、叶支气管、段支气管及各级分支,直到肺泡。气管是气体的传导部分。

1. 气管 气管位于食管前方,上接环状软骨,经颈部正中,下行入胸腔,在胸骨角平面(平第4胸椎椎体下缘)分为左、右主支气管,分叉处称为气管杈,在气管杈内面有一向上凸的半月状嵴,称为气管隆嵴,是支气管镜检查的定位标志。

气管由16~20个C字形的气管软骨环及连接各环之间的平滑肌和结缔组织构成,气管内面衬有黏膜。气管环后壁缺口由纤维组织膜封闭,称膜壁。根据气管的行程与位置,可分为颈部和胸部。环状软骨可作为向下检查气管软骨环的标志,临床上急性喉阻塞时,常在第3~5气管软骨环处进行气管切开术。

2. 支气管 支气管是指由气管分出的一级支气管,即左、右主支气管。

(1)左主支气管:细而长,平均长4~5cm,与气管中线的延长线成 35° ~ 36° 角,走行较倾斜,经左肺门入左肺。

(2)右主支气管:粗而短,平均长2~3cm,与气管中线的延长线成 22° ~ 25° 角,走行较陡直,经右肺门入右肺。故临床上气管内异物多坠入右主支气管。

二、肺

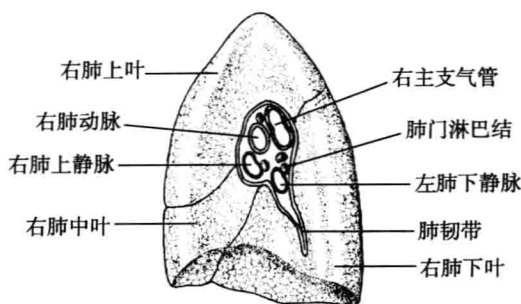
(一) 肺的位置和形态

肺位于胸腔内,左、右两肺分居膈肌的上方和纵隔两侧。由于膈肌的右侧较左侧为高,并且心脏位置偏左,所以右肺较宽短,左肺较狭长(图1-1)。

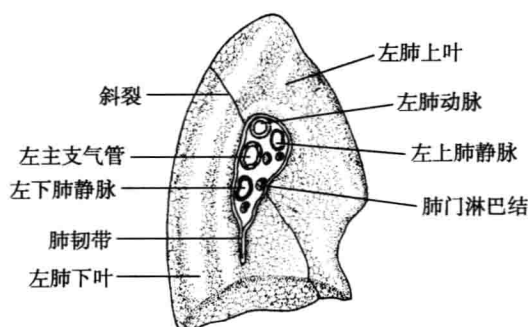
肺表面覆有脏胸膜,光滑湿润,透过脏胸膜可见多边形的肺小叶轮廓。幼儿肺呈淡红色,随着年龄增长,吸入空气中的尘埃沉积增多,肺的颜色逐渐变为灰暗或蓝黑色,并出现蓝黑色斑,吸烟者尤甚。肺质软而轻,呈海绵状,富有弹性,内含空气,比重小于1,故浮水不沉。未经呼吸的肺,不含空气,比重大于1,入水则沉。法医常用此特点来判断新生儿是否宫内死亡。

肺形似圆锥形,具有一尖、一底、两面和三缘。

肺尖呈钝圆形,经胸廓上口突至颈根部,高出锁骨内侧 $1/3$ 上方2~3cm。肺底位于膈上面,向上凹陷,故又称膈面。肋面隆突,邻接肋和肋间肌。内侧面邻贴纵隔,亦称纵隔面,此面中部凹陷处称肺门,是主支气管、肺动脉、肺静脉、淋巴管和神经等进出之处。这些进出肺门的结构被结缔组织包绕,构成肺根。肺的前缘薄锐,左肺前缘下部有左肺心切迹,切迹下方的舌状突起,称为左肺小舌。肺的后缘圆钝,肺的下缘亦较薄锐。



A 右肺内侧面



B 左肺内侧面

图 1-1 肺的形态

左肺由从后上斜向前下的一条斜裂分为上、下两叶。右肺除斜裂外,还有一条近于水平方向的右肺水平裂,将右肺分为上叶、中叶和下叶。

(二) 肺内支气管和支气管肺段

左、右主支气管分为肺叶支气管,进入肺叶。肺叶支气管在肺叶内再分为肺段支气管,并在肺内反复分支,呈树枝状,称为支气管树。每一肺段支气管及其所属的肺组织,称为支气管肺段。各肺段呈圆锥形,其尖朝向肺门,底朝向肺表面(图 1-2)。

按照肺段支气管的分支分布,左、右肺各分为 10 个肺段。左肺上叶的尖段和后段常合为尖后段,下叶的内侧底段与前底段常合为内前底段,因此左肺也可分为 8 个肺段。当肺段支气管阻塞时,此段的空气进出受阻。支气管肺段在形态和功能上有一定的独立性,若某肺段支气管阻塞,则该肺段内呼吸完全中断。轻度感染或结核,可局限在一个肺段,随着病情发展可蔓延到其他支气管肺段。根据病变范围,可以肺段为单位施行肺段切除,肺段的解剖学特征具有重要的临床意义。

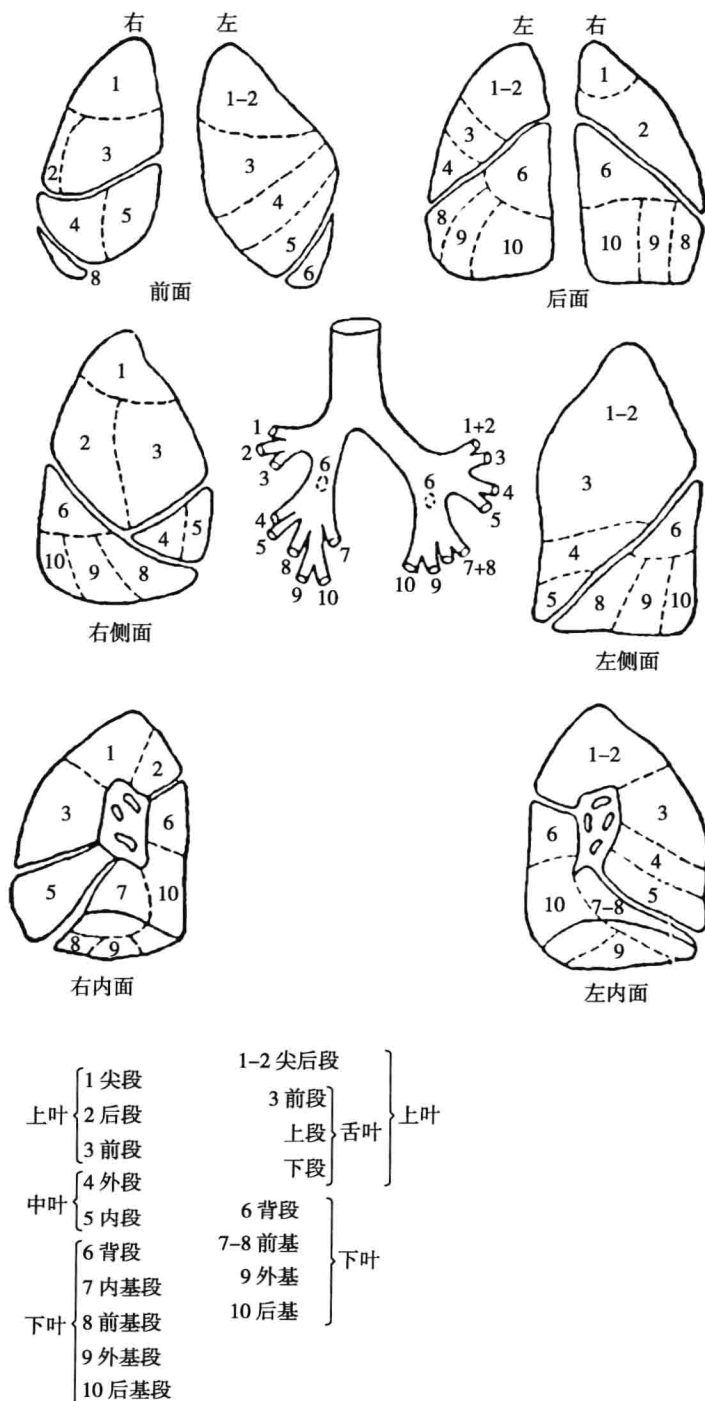


图 1-2 肺段支气管与支气管肺段

(三) 肺的循环系统

肺具有双重血液供应:①支气管循环:由支气管动脉、毛细血管网和静脉组成,是肺的营养血管;②肺循环:主要由肺动脉干及其分支、毛细血管网和肺静脉组成,是肺的功能血管。

1. 支气管循环 支气管动脉一般每侧两条,大多数发自胸主动脉,随支气管分支而分支,在肺内分布于支气管壁、肺动脉和肺静脉壁、小叶间结缔组织及脏胸膜等,起营养支气管的作用。支气管静脉与动脉伴行,但只存在于大的中心性支气管,引流进入奇静脉或半奇静脉。其余支气管动脉流入肺静脉,汇入左心房。正常的小量混合静脉血超越肺泡毛细血管进入肺静脉,属“生理性分流”。但当肺纤维化或广泛支气管扩张等使分流血量大量增加时,除出现缺氧外,还可因支气管动脉扩大、破裂引起大咯血。

2. 肺循环 由肺动脉、肺静脉和毛细血管网组成。因肺循环的血压和血流阻力都明显低于体循环,故又称小循环,是气体交换的功能血管。肺动脉起源于右心室动脉圆锥,分为左右两支,与支气管平行分支。直径大于0.5cm的肺动脉,血管壁包含弹性膜、平滑肌、胶原,称为弹性动脉。直径在0.15cm左右的肺动脉称为肌性动脉,它们的内外层弹性膜之间包含血管平滑肌。肺小动脉在呼吸性细支气管、肺泡管和肺泡囊壁层发出极细分支,构成毛细血管网。毛细血管网围绕肺泡,并在这里进行气体交换。毛细血管壁散布有外膜细胞,且内皮细胞也有肌纤维的分布,能够配合生理需要,起到控制和调节毛细血管内流量的作用。肺静脉起自肺毛细血管网和胸膜毛细血管的远端,其小静脉在肺小叶间隔,最后汇集于肺门左右两侧的静脉,注入左心房。肺动脉压力虽低,但在站立时仍有使血液上升到肺顶端的压力。平静呼吸中肺毛细血管含血量近100ml,但随需要,供血量可以增加,储备量大。将肺毛细血管网铺展后,成年人总面积可达60~120m²。

(四) 肺的淋巴系统

肺淋巴组织极其丰富,具有淋巴管丛和淋巴样组织两类。淋巴管丛有浅层与深层之别。前者分布在脏胸膜下肺小叶外围结缔组织中;后者则环绕于支气管血管周围结缔组织中,一直分布到呼吸性细支气管水平。两者在呼吸性细支气管水平由小淋巴管相连接。呼吸性细支气管以下的肺泡及其间隔中并无淋巴管,但在肺泡壁与胸膜血管周围的结缔组织中,都有很多肺泡旁淋巴管。淋巴管内壁有单向瓣膜,使淋巴液导向肺门流动。浅层淋巴丛携带胸膜下表层组织淋巴;而肺内其余部位的淋巴液则经深层淋巴丛进入肺门淋巴结。呼吸运动、心-血管搏动以及胸腹运动等都对淋巴管起挤压作用,促使淋巴液进入引流淋巴结。淋巴管壁的舒缩作用也能推动淋巴液的流动。

肺水肿和充血性心力衰竭引起淋巴肿胀可显见于胸部X线片。当它们

与支气管-血管周围管道或与小叶间隔周围管道相吻合、扩大、增厚时,则在 X 线片上可分别显示为 Kerley A 线或 Kerley B 线。从肺浅层、深层淋巴管从收集到的淋巴液汇合于肺内淋巴结、肺门淋巴结和气管-支气管以及气管旁淋巴结构成的纵隔淋巴结。整个右肺的淋巴液由右气管旁淋巴结汇入右胸导管;左肺舌叶和下叶的淋巴引流亦可经隆突下淋巴组织到达右侧。左肺上部汇合到的淋巴液,仅占总淋巴液的 20%,由左气管旁淋巴结引流到(左)胸导管。但这种引流途径并不太稳定。两肺下部的淋巴液常可向左气管旁淋巴结引流;两肺上部的淋巴液亦可引流到隆突下淋巴结。肺淋巴液在肺门、纵隔各组淋巴结,以及膈下淋巴结间的流通是复杂多变的,从而增加了对估计癌症的淋巴转移途径和预后的困难。

(五) 肺的神经系统

气管-支气管和肺动静脉都接受迷走神经和胸交感神经链上部第 2、3、4 个神经节分支构成的肺前丛和肺后丛神经分支的支配。分布到支气管周围的神经分支较供应血管壁的神经粗壮,且有大小不等的有髓及无髓两类神经纤维束。大的有髓纤维为传入性神经,位于肌梭或支气管上皮中;小的有髓纤维为输出神经,它与神经丛内迷走神经节细胞相接连,再发出无髓神经纤维到达支气管平滑肌及黏液腺中。属于迷走神经元的神经节细胞广泛分布于整个气道和肺动静脉周围。分布在血管周围的神经纤维经组织化学法鉴定,得知肺动脉、支气管平滑肌和大的肺静脉具有肾上腺素能和胆碱能神经纤维的双重供应。在肺动脉中,这种双重神经纤维一直分布到 $40\sim 70\mu\text{m}$ 的小动脉。这两类神经纤维分布的重点在于肺动脉各级分叉前的管壁上。在大型肺动脉中,肾上腺素能神经纤维多于胆碱能神经纤维,而支气管动脉中却只有肾上腺素能神经纤维的分布。

肺内迷走感觉神经受体主要有:

(1)肺扩张受体:冲动从有髓神经纤维传到气体传导性管道壁平滑肌,或支气管黏膜中的肺扩张受体,使吸气肺膨胀的同时,产生缓慢中止肺过度膨胀与转入呼气动作,以及出现支气管扩张、心率增速和周围血流阻力下降等反射性作用。

(2)肺刺激性受体:处于气道上皮下的受体,常集中在气管后壁和各分支气道的分叉部位,而以气管隆突最多,此外还分布到呼吸性细支气管。吸入冷空气、机械或化学性刺激,引起反射性咳嗽。组胺引起的支气管收缩、肺动脉微栓塞、气胸以及窒息或高碳酸血症引起的过度通气等亦可激活此受体。

(3)肺毛细血管旁 J 型受体:位于肺泡近毛细血管的间质中。对剧烈运动中的肌肉有反射性抑制的保护作用。肺毛细血管内在压力因肺充血、水肿、微栓塞、化学性物质刺激而上升时,可刺激该受体,产生快速浅表呼吸、低血压、

心率徐缓。肺透明膜病可伴发呼气性喉头狭窄,出现嘈杂的呼噜声。

三、胸膜

胸膜是衬覆在胸壁内面和肺表面的浆膜,分别称为壁胸膜和脏胸膜,两层之间的密闭间隙称胸膜腔。根据胸膜壁层的位置可将其分为4部分:①胸膜顶:是突出胸廓上口的部分;②肋胸膜:是衬贴在胸壁内面的部分;③膈胸膜:是覆盖在膈上面的胸膜;④纵隔胸膜:是包被在纵隔器官表面的胸膜。壁胸膜各部之间互相移行,在某些部位形成隐窝而肺缘并不伸入其间,这些隐窝即胸膜窦。在肋胸膜与膈胸膜的转折处形成膈肋窦,它是胸膜腔的最低点,胸膜炎时渗出液首先积聚于此。脏胸膜覆盖在肺表面,并伸入叶间裂内,与肺实质紧密相连。正常情况下,胸膜腔中仅有少量液体,基本没有空隙。如果胸膜中有水、血液或空气积存就会发生相应疾病。

(梁 群 王 丛)

第二章

呼吸系统的生理功能

机体与外界环境之间的气体交换过程,称为呼吸。通过呼吸,机体从大气中摄取新陈代谢所需要的 O_2 ,并排出产生的 CO_2 ,因此,呼吸是维持机体新陈代谢和其他功能活动所必需的基本生理过程之一。

呼吸过程由三个相互衔接并且共同进行的环节组成:①外呼吸或肺呼吸:包括肺通气(外界空气和肺之间的气体交换过程)和肺换气(肺泡和肺毛细血管之间的气体交换过程);②气体在血液中的运输;③内呼吸或组织呼吸,即组织换气(血液与组织细胞之间的气体交换过程),有时也将细胞内的氧化过程包括在内。呼吸生理主要研究外呼吸过程(即肺的呼吸功能)的各个环节,主要包括肺的通气功能、换气功能和血液运输。

一、通气功能

肺通过呼吸运动,吸入外界的新鲜空气,排出肺内过剩的二氧化碳,这种生理功能称为肺的通气功能。实现肺通气的结构包括呼吸道、肺泡和胸廓等部分。呼吸道是气体进出肺的通道,肺泡是吸入气与血液进行气体交换的场所。肺位于胸廓内,两者之间有密闭的胸膜腔。附着于胸廓的呼吸肌的运动可改变胸廓容积,从而引起肺的扩张与收缩,为实现肺通气提供了动力。可通过肺功能检测来确定肺通气功能的好坏。

通气动力

气体进出肺是大气和肺泡气之间存在着压力差的缘故。在自然呼吸条件下,此压力差产生于肺的扩张收缩所引起的肺容积的变化。可是肺本身不具有主动扩张收缩的能力,它的扩张收缩是由胸廓的扩大和缩小引起的,而胸廓的扩大和缩小又是由呼吸肌的收缩和舒张引起的。当吸气肌收缩时,胸廓扩大,肺随之扩张,肺容积增大,肺内压暂时下降并低于大气压,空气就顺此压差进入肺,造成吸气;反之,当吸气肌舒张和(或)呼气肌收缩时,胸廓缩小,肺也随之缩小,肺容积减小,肺内压暂时升高并高于大气压,肺内气便顺此压差流