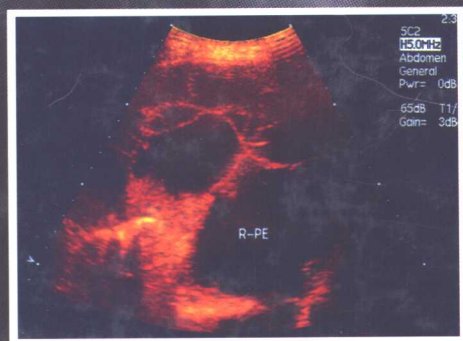


胸腔积液 诊疗学

主编 罗词文 李长生 胡 浩



科学出版社
Science Press

1030417

胸腔积液诊疗学

主编 罗词文 李长生 胡 浩

科学出版社

2001

内 容 简 介

本书是武汉大学人民医院呼吸科根据多年的医疗实践经验,总结胸腔积液基础和临床研究成果,并参考国内外最新研究进展,编写而成的胸腔积液诊疗学专著。

全书由上、下两篇组成。上篇为总论,其内容包括:胸膜、胸膜腔的解剖和生理学基础;胸腔积液的病理生理;实验室检查,X线、CT、MRI、超声检查,以及特殊器械检查在胸腔积液诊断中的应用;胸腔积液诊断的思维程序。下篇为各论,按系统分门别类,阐述了临床各科疾病所致的良、恶性胸腔积液的病因病机、临床表现、实验室检查及辅助检查、诊断与鉴别诊断、治疗和预后。

本书以现代性、实用性为特色,主要适用于呼吸科医师和相关专业的研究生,也可供临床其他各科医师参考。

图书在版编目(CIP)数据

胸腔积液诊疗学/罗词文,李长生,胡浩主编.-北京:科学出版社,

2001.8

ISBN 7-03-009392-5

I. 胸… II. ①罗… ②李… ③胡… III. 胸腔疾病-诊疗 IV. R561

中国版本图书馆CIP数据核字(2001)第032683号

科学出版社 出版

北京东黄城根北街16号
邮政编码:100717

新蕾印刷厂 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2001年8月第 一 版 开本:787×1092 1/16

2001年8月第一次印刷 印张:16 3/4 插页:8

印数:1—4 000 字数:379 000

定价:43.00元

(如有印装质量问题,我社负责调换(新欣))

《胸腔积液诊疗学》编者名单

主 编 罗词文 李长生 胡 浩
编 者 (以姓氏笔画为序)
丁续红 王 颖 任开明 张 旃 张代琼
张宇晴 李长生 李本全 吴小军 余昌平
余其林 陈雪芹 沈 岚 杨文兵 罗 飞
罗词文 罗光伟 胡 浩 胡振红 胡红耀
姚九红 聂汉祥 涂海燕 曹 霞 黄 斌
程惠玲 彭 燕 樊毫军

序

任何病理情况下,凡加速胸腔内液体的产生和(或)减少其吸收,均可造成胸腔内液体的积聚。胸腔积液可由胸膜本身疾病所致,也可是全身性疾病在胸部的一种表现,它涉及到临床各个领域,是病因复杂、临床常见、诊治易难并存的一种病征。胸腔积液研究的临床实用价值和理论意义是显而易见的。

由罗词文、李长生、胡浩教授主编的《胸腔积液》一书系统地介绍了胸膜、胸膜腔的解剖、生理、病理、病理生理,以及各种胸腔积液的病因、发病机制、临床表现、实验室检查、特殊检查、诊断、鉴别诊断和治疗,并对晚近国内外有关文献资料作了全面而系统的论述。该书深入浅出、理论联系实际,是一部适合于内科,特别是呼吸内科专业人员的重要参考书,对外科、妇科、儿科、皮肤科等相关专业也有一定的参考价值。

笔者在祝贺该书出版之际,感谢作者们在繁重的临床、科研、教学工作的同时,仍坚持辛勤笔耕,并由衷地为中青年呼吸病学者的迅速成长而感到欣慰。

武汉大学人民医院 李清泉

2000年6月

前 言

胸腔积液是胸膜疾病所致,也是全身性疾病在胸部的一种表现,它涉及临床各系统和领域,其病因十分复杂,对人民的健康危害很大。所以,有关胸腔积液的基础和临床研究很受重视。随着分子生物学、细胞生物化学、免疫学、微生物学的发展,纤维支气管镜、CT、MRI 的广泛应用,75%左右的胸腔积液患者通过常规胸液化验及非创伤性检查,就能获得正确的诊断。对通过非创伤检查难以确诊的大约 25%左右的患者,胸膜活检和胸腔镜检查为他们带来福音,胸腔镜可以直接窥视胸膜腔,诊断和治疗可以同步进行。由于新技术和新业务的开展,使临床医学面临新的挑战,如血液透析、冠脉搭桥术后和冠脉消融术后并发的胸腔积液,以及一些药物引起的胸腔积液等等,这些都意味着胸腔积液必须引起基础和临床医学工作者的关注。而国内外系统论述胸腔积液的专著甚少。为此,我们编写了这本专著,希望能对读者有所帮助。

本书分为总论和各论两篇,共二十章,约 40 万字,从基础和临床两个方面对胸腔积液作了详尽系统的论述。总论主要介绍了胸膜、胸膜腔的解剖及生理学基础,胸腔积液的发生机制及病理生理,胸腔积液诊断方法与步骤。各论介绍了良、恶性胸腔积液的鉴别诊断,各种胸腔积液的病因、发病机制、临床表现、实验室检查及特殊检查、诊断、鉴别诊断和治疗,以及中医中药在胸腔积液中的应用。

本书是 28 位作者集体智慧的结晶,这些作者在呼吸专业方面都具有雄厚的理论基础和丰富的临床经验。但由于编著者水平有限、编写经验不足,不妥之处在所难免,欢迎读者给予批评指正。

我们特邀武汉大学人民医院呼吸科李清泉教授对本书进行了审阅,在此致以诚挚的谢意。在本书编写和出版过程中,得到了科学出版社和史克必成(中国)、迈特兴华(广东)、阿斯特拉(无锡)、中国大冢制药有限公司的大力支持和帮助,为此特向他们表示衷心的感谢。

武汉大学人民医院 罗词文 李长生 胡 浩

2000 年 6 月

目 录

序 前言

上 篇 总 论

第一章 胸膜、胸膜腔的解剖和生理学基础	3
第一节 胸膜的组成及体表投影	3
第二节 胸膜的血供、淋巴系统及神经支配	5
第三节 胸膜腔和胸膜腔内压	5
第二章 胸腔积液的病理生理	8
第一节 胸腔积液的病因和发病机制概述	8
第二节 胸腔积液对肺生理的影响	12
第三章 胸腔积液的诊断方法与步骤	14
第一节 胸腔积液的诊断方法	14
第二节 胸腔积液诊断的思维程序	20
第三节 胸腔积液常见病因的鉴别诊断	23
第四章 胸腔积液的实验室检查	28
第一节 物理学检查	28
第二节 化学检查	29
第三节 免疫学检查	35
第四节 病原菌及细胞学检查进展	39
第五章 X线检查在胸腔积液诊断中的应用	43
第一节 正常胸膜的X线表现	43
第二节 游离性胸腔积液的X线表现	44
第三节 包裹性胸腔积液的X线表现	46
第六章 CT在胸腔积液诊断中的应用	50
第一节 CT检查和诊断的基本知识	50
第二节 CT检查指征与方法	53
第三节 正常胸膜解剖与CT表现	55
第四节 胸腔积液的CT表现和鉴别诊断	56
第七章 MRI在胸腔积液诊断中的应用	60
第一节 磁共振的基本知识	60
第二节 MRI的临床应用特征	63

第三节 胸腔积液的 MRI 表现及鉴别诊断	65
第八章 超声波在胸腔积液诊断中的应用	68
第一节 概述	68
第二节 超声波在胸腔积液诊断中的应用	70
第三节 超声介入在胸腔积液中的应用	76
第九章 器械检查在胸腔积液上的应用	80
第一节 胸腔镜	80
第二节 纤维支气管镜	86
第三节 纵隔镜	90
第四节 胸膜活检	92

下 篇 各 论

第十章 感染性胸腔积液	97
第一节 结核性胸腔积液	97
第二节 肺炎旁胸腔积液	102
第三节 病毒性胸腔积液	108
第四节 胸膜真菌病	114
第五节 肺寄生虫病	116
第十一章 良、恶性胸腔积液的鉴别诊断及恶性胸腔积液的诊治总论	123
第一节 良、恶性胸腔积液的鉴别诊断	123
第二节 恶性胸腔积液的诊断和治疗总论	136
第十二章 肿瘤引起的胸腔积液	149
第一节 概述	149
第二节 肺癌所致胸腔积液	150
第三节 乳腺癌所致胸腔积液	153
第四节 淋巴瘤所致胸腔积液	156
第五节 梅格斯综合征	159
第六节 假性梅格斯综合征	161
第七节 弥漫性恶性胸膜间皮瘤	163
第十三章 结缔组织疾病与胸腔积液	167
第一节 类风湿关节炎	168
第二节 系统性红斑狼疮	170
第三节 系统性硬化症	173
第四节 多发性肌炎和皮肌炎	175
第五节 韦格纳肉芽肿病	176
第六节 风湿热	177
第七节 重叠综合征	178
第八节 免疫母细胞性淋巴瘤	179
第九节 结节病	180

第十四章	消化系统疾病与胸腔积液	184
第一节	肝硬化.....	184
第二节	食管穿透.....	188
第三节	胰腺疾病.....	189
第四节	腹腔内脓肿.....	192
第五节	腹部手术后.....	193
第六节	内窥镜硬化治疗术后.....	193
第十五章	心血管疾病与胸腔积液	195
第一节	充血性心力衰竭.....	195
第二节	心包疾病.....	200
第三节	心包切开后综合征.....	202
第四节	心肌梗死后综合征.....	203
第五节	冠状动脉旁路移植术后.....	204
第十六章	泌尿系统疾病引起的胸腔积液	206
第一节	肾病综合征引起的胸腔积液.....	206
第二节	慢性肾衰并发胸腔积液.....	208
第三节	透析相关性胸腔积液.....	209
第四节	肾移植后的胸腔积液.....	211
第五节	尿路梗阻性胸腔积液.....	213
第六节	肾脏肿瘤及其他泌尿系统恶性肿瘤.....	213
第十七章	呼吸系统疾病与胸腔积液	214
第一节	肺栓塞性胸腔积液.....	214
第二节	陷闭肺.....	221
第十八章	特殊的胸腔积液	223
第一节	乳糜性胸腔积液.....	223
第二节	胆固醇性胸腔积液.....	225
第三节	血胸.....	226
第四节	脓胸.....	229
第十九章	其他胸腔积液	236
第一节	药物引起的胸腔积液.....	236
第二节	石棉接触.....	245
第三节	黄甲综合征.....	246
第四节	放射治疗.....	247
第五节	电击伤.....	248
第六节	医源性胸腔积液.....	248
第七节	Fontan 手术	249
第八节	引起胸腔积液的罕见疾病.....	250
第二十章	中医中药在胸腔积液中的应用	253
第一节	源流考略.....	253

第二节 辨病、辨证和施治	254
第三节 研究进展.....	256

上篇 总 论

第一章 胸膜、胸膜腔的解剖和生理学基础

第一节 胸膜的组成及体表投影

胸膜分脏、壁两层(图 1-1、图 1-2)。覆盖于肺表面的部分称为脏层胸膜,其凹陷进肺叶间裂,与肺组织紧密连接,不易分离,实际上为肺的外膜。衬附于胸壁内面、纵隔的外侧面和横膈的上面者为壁层胸膜。两层胸膜面积大约相同。在 70kg 体重男性,包括叶间胸膜和肋膈窦在内,约为 0.2m^2 。

脏层胸膜与壁层胸膜间的间隙称为胸膜腔(图 1-1、图 1-2)。在生理状态下,胸膜腔内呈负压,脏、壁两层互相贴附,故胸膜腔实为一潜在腔隙。两层胸膜间距 $10\sim 20\mu\text{m}$ 。在胸膜腔内有少量浆液约 $13\sim 15\text{ml}$ 。

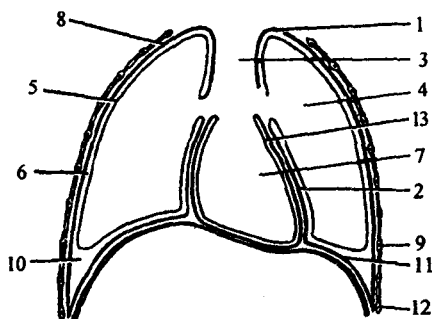


图 1-1 胸廓纵断面

1. 胸膜顶; 2. 纵隔胸膜; 3. 纵隔; 4. 肺; 5. 胸膜脏层; 6. 胸膜腔; 7. 纵隔; 8. 肋胸膜; 9. 第 8 肋; 10. 肋膈窝; 11. 膈胸膜; 12. 第 10 肋; 13. 心包腔

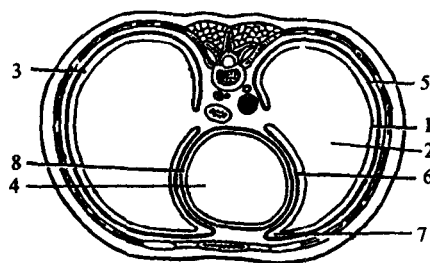


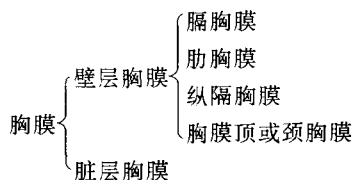
图 1-2 胸廓横断面

1. 胸膜脏层; 2. 肺; 3. 胸膜腔; 4. 纵隔; 5. 肋胸膜; 6. 纵隔胸膜; 7. 肋纵隔隐窝(肋纵膈窝); 8. 心包腔

胸膜由单层扁平上皮构成,属中胚层浆膜组织。在壁层与脏层的表面均排列一单层间皮细胞,间皮细胞表面有丰富的微绒毛,内含有透明质酸、糖蛋白,为胸膜腔内浆液的组成成分,具有减少呼吸时肺与胸壁间摩擦,即脏层胸膜与壁层胸膜之间摩擦的作用。而且间皮细胞的微绒毛突出于胸膜表面,增加胸膜的表面积,从而使胸膜腔内液体运输与代谢活动的能力大大增强。在壁层胸膜的间皮细胞之间,有许多小孔道,与周围淋巴腔隙相接,为胸膜腔内液体、蛋白质和(或)细胞成分的交流途径。胸膜中结缔组织与弹力纤维均十分丰富,在呼吸过程中起着缓冲与节制作用,在肺最大通气时可以限制肺的过度扩张,从而防止肺大泡或气胸等的发生。

壁层胸膜与脏层胸膜在肺根处相互移行,移行部的胸膜与肺根紧密相贴,进一步向下延展并形成双层皱襞结构,张于肺的内侧面与纵隔外侧面之间,称为肺韧带。

壁层胸膜按照其所在部位的不同分为四部分。贴附于纵隔两侧的壁层胸膜,称为纵隔胸膜。位于胸廓内表面的部分为肋胸膜,其与胸壁内面间的一层疏松结缔组织称为胸内筋膜。该层有丰富的淋巴引流并分布有许多神经末梢,胸膜外手术便是沿着此层进行。纵隔胸膜与肋胸膜向上延伸至胸廓上口平面以上,呈穹窿状覆盖于肺尖之上,称胸膜顶或颈胸膜。其最高点可上达第1肋软骨上缘上方3~4cm。胸膜顶外有一层筋膜,起自第7颈椎横突,呈穹窿状附于第1肋内缘,使胸膜顶与斜角肌等结构分隔开,称胸膜上膜(也称希氏筋膜)。覆盖于膈肌上面并与之紧密相贴的部分称为膈胸膜。



在各部分壁层胸膜互相转折的地方,某些部位可夹有间隙,人体即便在深吸气时,肺的边缘也不会伸入其中,这些间隙称为胸膜窦或胸膜隐窝。其中最大而且最重要的隐窝称为肋膈隐窝或肋膈窦,位于肋胸膜和膈胸膜的转折处。肋膈窦是胸膜腔位置最低的部分,胸膜发生炎症时,渗出液常积聚于此;同时也是易发生粘连的部位。另外,纵隔胸膜与左侧肋胸膜在前方的转折处也有一隐窝,称肋纵隔隐窝或肋纵隔窦(图1-1、图1-2和图1-3)。

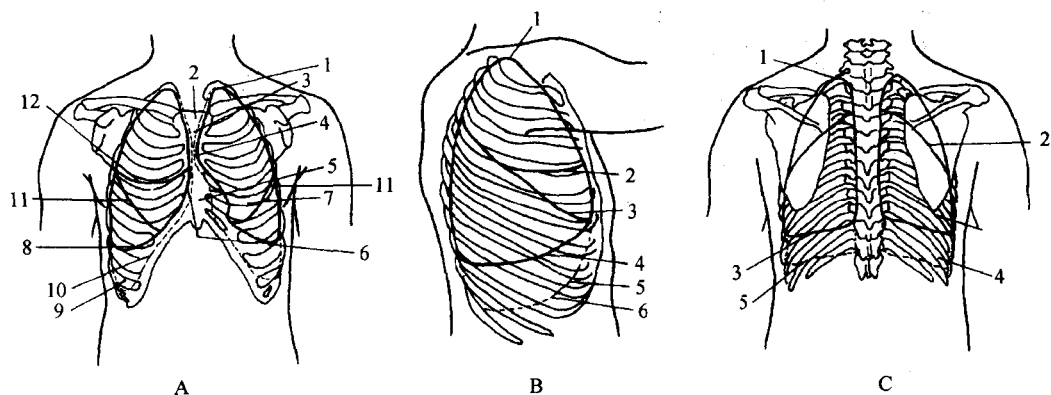


图 1-3 肺和胸膜的体表投影

A 前面观

1. 肺尖; 2. 胸腺区; 3. 胸腺前界;
4. 肺前界; 5. 心包区; 6. 肺前界;
7. 肋纵隔窦; 8. 肺下界; 9. 肋膈
- 窦; 10. 胸膜下界; 11. 叶间裂;
12. 右肺副裂

B 侧面观

1. 胸膜顶(肺尖); 2. 水平裂
- (右肺副裂); 3. 叶间裂; 4. 肺
- 下界; 5. 肋膈窦; 6. 胸膜下界

C 后面观

1. 肺尖; 2. 叶间裂; 3. 肺下
- 界; 4. 肋膈窦; 5. 胸膜下界

胸膜体表投影的前界是指肋胸膜返折至纵隔胸膜的界线。两侧均起自胸膜顶,约位于

锁骨内侧端上方约 2.5cm 处,然后向内下方斜行,经胸锁关节的后面到达第 2 胸肋关节水平后,两侧前界线靠拢,并在中线稍左并行垂直向下,至第 4 胸肋关节处两侧又开始分离,斜行越过第 5 肋软骨、第 5 肋间隙,在胸骨旁线稍外方,越过第 6 肋软骨移行于下界。由于两侧胸膜前界在第 2 到第 4 胸肋关节间互相靠拢,向上、向下各自分离,因而在胸骨后面形成两个间隙。上方者位于胸腺前方称胸腺区;下方者位于心包前面,称心包区,由于该区心包没有被覆胸膜,故又称心包裸区,常在此进行心包穿刺(图 1-3)。

胸膜的下界是指肋胸膜返折至膈胸膜的界线。左侧起自第 6 肋软骨后方,右侧起自第 6 胸肋关节处,两侧均外行并在锁骨中线处与第 8 肋相交,在腋中线上与第 10 肋相交并转向后内侧,最后终止于第 12 肋骨颈的下方。胸膜投影的下界线较左侧略高,是因为右侧膈肌下面有肝脏(图 1-3)。

第二节 胸膜的血供、淋巴系统及神经支配

壁层胸膜主要接受来自体壁动脉的分支,如肋间动脉、胸廓内动脉、肌膈动脉等的血供,其静脉分别汇入邻近的体壁静脉。脏层胸膜接受体循环的支气管动脉和肺循环肺动脉的双重血供,静脉和淋巴则分别汇入肺的静脉和淋巴系。其中脏层肋胸膜和绝大部分的膈表面接受肺动脉众多小分支的血供,绝大部分的纵隔胸膜和肺小叶表面以及部分膈胸膜接受支气管动脉系统血供。静脉血则汇入肺静脉。

淋巴管汇入体壁淋巴结,如肋间淋巴结、胸骨旁淋巴结、纵隔后淋巴结以及膈上淋巴结等。胸壁肋胸膜的淋巴管向内引流至胸内动脉之淋巴结,向背侧引流至近肋骨头之肋间淋巴结。纵隔胸膜的淋巴管引向气管、支气管和纵隔淋巴结,而横膈胸膜的淋巴管流向胸骨旁、纵隔前、膈上和纵隔后淋巴结。脏层胸膜上无淋巴孔结构,且脏层胸膜的淋巴管与间皮细胞间由一层连接组织分隔。脏层胸膜上缺乏孔结构,解释了颗粒物质注入胸膜之后不能经脏层胸膜移出,而只能经有淋巴孔结构的壁层胸膜移出。壁层胸膜的淋巴管与胸膜腔之间多有 2~6mm 圆形小孔相通,在小孔周围有带微绒毛的间皮细胞与淋巴管的内皮细胞相连接。这些孔大部分位于纵隔胸膜和肋胸膜表面,尤其是胸廓下部受压区。

脏层胸膜的神经属内脏神经,由迷走神经和交感神经两者支配。这些内脏神经来自肺神经丛,攀附于支气管动脉的分支到达肺和脏层胸膜,不含有疼痛纤维,所以脏层胸膜对疼痛刺激的感受较为迟钝,在脏层胸膜上的各种操作不会引起痛觉。而壁层胸膜的神经属躯体神经。肋胸膜由肋间神经的分支支配,纵隔胸膜和膈中央隆起部分的胸膜由膈神经分支支配,膈胸膜的周边部分由第 7 至第 12 胸神经分支支配,所以壁层胸膜对疼痛刺激较为敏感。

第三节 胸膜腔和胸膜腔内压

在正常生理情况下,肺和胸壁被胸膜连接成为一个封闭的系统,胸膜腔呈闭合状态。人体在发育过程中,胸壁的发育速度明显大于肺的发育速度。因此,假如使胸膜腔对外界大气开放,肺脏由于其本身具有弹性回缩力体积会变小,而胸腔容积则会增大。

以上已描述,胸膜腔为一密闭的腔隙,其中的压力低于周围大气压,称之为负压。负压

的形成是肺组织弹性回缩与胸廓向外扩张两种相反的力量在胸膜腔内相互作用的结果。

当处于功能余气量(FRC)位时,即人体放松并处于平静呼气末,此时肺实际容积较其固有容积大,而胸腔的实际容积较其固有容积小,而且肺由于弹性回缩产生一个向内回缩力,而胸壁由骨架的抗张力形成一个向外的扩张力,这种胸壁产生的与肺脏产生的方向相反的扩张力企图将脏层胸膜与壁层胸膜分开,结果由于胸膜腔的密闭性,使得胸膜腔内形成负压状态。由此可见,胸膜腔负压的形成是胸壁向外的牵拉力与肺脏向内的回缩力之间平衡的结果。

因此,只分析一方面的力量即可理解胸膜腔内负压。对于脏层胸膜而言,其一方面受到肺内压(使肺泡扩张)的作用,同时也受到肺的弹性回缩力(使肺泡缩小)的作用。因此,胸膜腔内的压力实际上是这两种相反的力的代数和,即:

$$\text{胸膜腔内压} = \text{肺内压} - \text{肺弹性回缩力}$$

在吸气末和呼气末,肺内压等于大气压,因而:

$$\text{胸膜腔内压} = \text{大气压} - \text{肺弹性回缩力}$$

若以 1 个大气压为 0 位标准,则:

$$\text{胸膜腔内压} = -\text{肺弹性回缩力}$$

如果肺弹性回缩力是 0.665kPa(5mmHg),胸膜腔内压就是-0.665kPa。可见,胸膜腔负压是由肺的弹性回缩力造成的。吸气时,肺扩张,肺的弹性回缩力增大,胸膜腔负压值也增大。呼气时,肺缩小,肺弹性回缩力也减小,胸膜腔负压值也减小。但是,为什么在呼气末胸膜腔内压仍然为负?这是因为胎儿出生后,胸膜生长的速度比肺快,以致胸廓经常牵引着肺,即便在胸廓因呼气而缩小时,仍使肺处于一定程度的扩张状态,只是扩张程度小些而已。所以,正常情况下,肺总是表现出回缩倾向,胸膜腔内压因而经常为负。胸腔负压围绕在心、肺外周,是影响心、肺生理功能的重要因素。

胸膜腔压力的测定通常用直接测定法或间接测定法。直接测定法多用在某些特殊情况下:如气胸时,可将针头、套管针、导管或气囊插入(或置入)胸膜腔内,直接测定胸膜腔压力。间接法是指利用两个胸膜腔之间的食管这一可扩张结构,将一气囊置入食管下段内,测定气囊所在水平的胸膜腔压力。

无论用直接法还是间接法所测得的只是某一水平面的胸膜腔内压力。实际上,整个胸膜腔内从上到下,胸膜腔压力并不完全相等。也就是说,胸膜腔负压在胸膜腔内的分布并不是一致的。在直立位时,肺上部负压较肺下部为大。肺尖区胸膜腔内压力最低,或负值最大;在肺底区胸膜腔压力最高,或负值最小。在胸膜腔上部(肺尖部)和下部(肺底部)之间存在胸膜腔压力差,或称为压力梯度。胸腔内压从上到下的下降梯度的分布也不一致,在上部之下降梯度较下部为大。胸腔内上、下负压的差异和自上而下负压下降梯度之所以不一致,主要是因为肺本身的重量,即在直立位受地心力向下吸引。

造成胸膜腔压力梯度的主要原因就是由于肺脏及心脏等脏器的重力作用。在肺尖区胸膜受到两种力,即肺脏回缩力(L_1)和肺脏重力(W_1)方向均为向下,其合力为 $L_1 + W_1$;而在肺底区同样受到这两种力,用 L_2 和 W_2 表示,但方向相反,其合力应为两者之差,即 $L_2 - W_2$ 。所以肺尖区胸膜腔内负压始终低于肺底部。据测定,立位时人胸膜腔压力梯度为平均每垂直下移 1cm,胸膜腔内压力增加 0.025kPa。假如一个人的胸廓上下径为 30cm,那么立位时肺尖区和肺底区胸膜腔压力差可达 0.75kPa。即当人体处于功能余气量

(FRC)位时,肺尖区胸膜腔压力为 -1kPa ,而肺底区为 -0.25kPa 。由于整个肺内肺泡压相等,而不同区域内胸膜腔内压力不同,结果使得不同部位的肺具有不同膨胀压。不同区域的肺压力-容积曲线是相同的,由于存在胸膜腔压力梯度,使得上肺区肺泡容积比下肺区大,而吸气到达肺总容量(TLC)位时,上、下肺区肺泡大小相等,所以上肺区的通气量小于下肺区。这样,通过胸膜腔压力梯度可以解释肺内通气分布的不均匀性,即“上少下多”。另外,由于胸膜腔压力存在一个垂直的梯度,因此肺内通气顺序是上肺区“先进后出”,而下肺区是“后进先出”,这也是造成肺内通气分布不均匀的原因之一。

(黄 斌 李长生)

参 考 文 献

- 刘正津, 陈尔瑜. 1989. 临床解剖学丛书(胸部和脊柱分册). 第一版. 北京: 人民卫生出版社, 68~72
- 张镜如, 乔健天. 1998. 生理学. 第四版. 北京: 人民卫生出版社, 150
- Harley R. 1987. Anatomy of the pleura. *Semin Respir Med*, 9:1
- Light RW. 1983. Anatomy of the pleura. In: Light RW. ed. *Pleural Diseases*. Philadelphia: Lea & Feibiger, 1~6
- Wang NS. 1998. Anatomy of the pleura. *Clin Chest Med*, 19(2): 229~240