

现代肿瘤临床诊治丛书

名誉总主编 郝希山
总 主 编 王士杰

肺癌

顾问 张熙曾 赵镇清 李晓磷 李丽庆
主编 王长利

LUNG
CANCER

 科学技术文献出版社

肺 癌 的 临 床 诊 断 与 治 疗

主编 王 明 副主编 王 明
主 审 王 明 主 审 王 明

肺 癌

癌

主编 王 明 副主编 王 明 主 审 王 明 主 审 王 明
主 审 王 明 主 审 王 明 主 审 王 明 主 审 王 明

现代肿瘤临床诊治丛书

肺 癌

顾	问	张熙曾	赵镇清
		李晓璘	李丽庆
主	编	王长利	

科学技术文献出版社

Scientific and Technical Documents Publishing House

北 京

图书在版编目(CIP)数据

肺癌/王长利主编. -北京:科学技术文献出版社,2009.8

(现代肿瘤临床诊治丛书)

ISBN 978-7-5023-6408-3

I. 肺… II. 王… III. 肺肿瘤-诊疗 IV. R734.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 117024 号

出 版 者 科学技术文献出版社

地 址 北京市复兴路 15 号(中央电视台西侧)/100038

图书编务部电话 (010)58882938,58882087(传真)

图书发行部电话 (010)58882866(传真)

邮 购 部 电 话 (010)58882873

网 址 <http://www.stdph.com>

E-mail:stdph@istic.ac.cn

策 划 编 辑 丁坤善

责 任 编 辑 丁坤善

责 任 校 对 唐 炜

责 任 出 版 王杰馨

发 行 者 科学技术文献出版社发行 全国各地新华书店经销

印 刷 者 富华印刷包装有限公司

版 (印) 次 2009 年 8 月第 1 版第 1 次印刷

开 本 889×1194 16 开

字 数 672 千

印 张 25 彩插 10 面

印 数 1~3000 册

定 价 65.00 元

© 版权所有 违法必究

购买本社图书,凡字迹不清、缺页、倒页、脱页者,本社发行部负责调换。

总 序

癌症是当今世界最难攻克的顽症之一,是一个全球性公共健康问题。卫生部公布的调查结果显示,2006年我国无论是城市还是乡村,恶性肿瘤死亡率均位居致死疾病之首,占死亡原因的20%以上,且增幅最大。我国自20世纪70年代以来,癌症发病率一直呈上升趋势,近30年来,发病率年均递增3%~5%。目前每年发病人数约为200万,死于癌症的人数超过140万。在我国,癌症已成为威胁人民健康的第一杀手。癌症一直是广大肿瘤工作者重点研究的对象,随着肿瘤专家的不懈努力和广泛研究,近年来在诸多领域取得了较大的进展。

为了展示我国肿瘤的诊治技术水平,反映近年来在肿瘤临床诊治过程中的进展,汇总相关肿瘤的诊断技术及治疗方法,科学技术文献出版社组织了国内肿瘤专业的众多知名专家教授,结合各位专家多年的临床、科研及教学经验,参考国内外大量的相关文献资料,编写了这一套现代肿瘤临床诊治丛书。

本套丛书以临床13种常见肿瘤命名成册,分别为《肺癌》、《食管癌》、《胃癌》、《白血病》、《乳腺癌》、《颅内肿瘤》、《结直肠癌》、《卵巢肿瘤》、《子宫颈癌》、《淋巴瘤》、《胰腺癌》、《前列腺癌》、《膀胱癌》。全套丛书共计1000余万字,全面介绍了相关肿瘤的流行病学、病因、病理、发病机制、分类分型、临床表现、检查、预后和预防;重点阐述了相关肿瘤的诊断与治疗,包括新的肿瘤诊断标准、鉴别诊断和治疗措施,尤其是详细介绍了目前国内外所开展的临床治疗手段和技术,包括手术治疗、化学治疗、放射治疗、生物治疗、基因治疗、中医及中西医结合治疗、心理治疗等,并对肿瘤的并发症及其防治做了探讨。

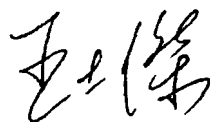
本套丛书的作者包括北京大学、天津医科大学、复旦大学、武汉大学、郑州大学、河北医科大学、天津市人民医院等国内数家知名医学院校和医院的专家教授,各分册主编均为我国当前肿瘤学界具有丰富临床经验的知名专家,在本专业领域具有较大的影响力。各位专家结合自身丰富的临床经验,参考当前国内外最新的文献资料,力求全面详实、客观准确地反映当前肿瘤学发展的总体状况,使本丛书具备了较高的学术水平。

本套丛书很荣幸邀请到郝希山院士担任名誉总主编,并得到了广大肿瘤学界权威专家的支持和认可。郝希山院士、吴咸中院士、陆士新院士、陆道培院士以及李树玲教授、赵玉沛教授、张岂凡教授、丰有吉教授、王林教授、王鹏志教授、张熙曾教授、孙建衡教授、邵永孚教授、陈忠平教授、达万明教授、孙颖浩教授等权威专家分别为相关分册作序,在百忙之中抽时

间予以热心的指导和推荐,为本丛书增色颇多,在此向他们表示衷心的感谢。

在本套丛书基本定稿之际,恰逢第五届中国肿瘤学术大会在石家庄召开,并同期举行国际肿瘤基因治疗学会会议、第七届海峡两岸肿瘤学术会议和第二届中日肿瘤介入治疗学术会议。这次大会既是一次国际性肿瘤学术盛会,也是中国肿瘤学术大会召开以来参会院士最多、国外专家学者最多、与会代表最多的一届学术盛会,必将在国内外产生重大而深远的影响。作为本次大会的执行主席,我很荣幸地担任本套丛书的总主编。我和参加编写的各位专家会努力向读者奉献一套精品学术专著。

经过大家的共同努力,本套丛书终于出版了。在表示热烈祝贺之余,我诚挚地向广大医学工作者特别是从事肿瘤专业的医生推荐这套丛书,相信该丛书定能为大家的临床工作提供有益的指导和帮助。

A handwritten signature in black ink, appearing to read '王健' (Wang Jian), written in a cursive style.

2009年3月

序一

肺癌是世界范围内最常见的恶性肿瘤之一,其发病率及病死率均居恶性肿瘤前列。在我国,2005 年肺癌新发病例数达到 50 万,且仍在逐年攀升;肺癌死亡率也位居恶性肿瘤首位,是严重威胁人类健康的重大疾病。如何利用当代各项前沿技术正确诊治肺癌,最大限度地降低其危害,是现代肿瘤学领域的重要课题。

实践证明,肺癌早期诊断和早期治疗是降低肺癌死亡率的最有效途径。近年来,随着现代影像技术以及分子生物学技术的发展,使肺癌的早期诊断水平和分期准确率有了明显提高。在肺癌治疗方面,手术、放疗、化疗、免疫治疗及分子靶向治疗等治疗方法均有不同程度的发展,但任何一种单一的治疗方式都不能有效提高肺癌的长期生存率,采取多学科综合治疗模式已成为肿瘤学者的共识。

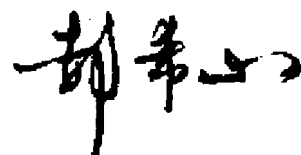
天津医科大学附属肿瘤医院(天津市肿瘤医院)是目前国内最大的肿瘤专科医院之一,在我国肿瘤临床诊治及研究领域具有重要的地位。本院自 1971 年建立胸部肿瘤科以来,以金显宅、王德元、张熙曾为代表的几代肿瘤专家进行了卓有成效的临床研究工作,积累了丰富的实践经验。1999 年肺部肿瘤科独立,以王长利教授为首的多位肺部肿瘤专家,在肿瘤前辈们多年研究经验的基础上,经过近十年的不懈努力,在肺癌的诊治方面形成了既符合国际规范,又独具特色的规范化综合诊治模式。2008 年初,成立了天津市肺癌诊治中心,集肺癌外科、内科、放射治疗科、生物治疗科、分子影像中心及部分基础研究科室为一体,进一步提高了肺癌的综合诊治研究水平。

本书由王长利教授主编,由天津市肿瘤医院从事肺癌诊治工作的各个学科专家通力协作,在汲取国内外已有经验的基础上,将几代肿瘤专家多年临床诊治经验进行系统总结,精心提炼,编纂而成。全书系统阐述了肺癌的病因、病理、临床表现、影像、诊断、分期、外科手术、放疗、化疗、分子靶向治疗、免疫治疗、预后等内容,对近来出现的新技术,包括 PET-CT、胸腔镜、射波刀,以及早期诊断、术前病理分期等也做了详尽的描述。

本书从临床实际出发,图文并茂,以肺癌的临床诊治为重点,不仅阐述了肺癌的临床基

础知识和最新研究进展,更融入了作者们多年临床实践的宝贵经验和体会,具有鲜明特色,对临床医疗、教学和研究工作具有一定的参考价值。相信本书会对活跃在临床一线的广大肿瘤学者产生一定的启迪和影响。

天津医科大学校长
中国工程院院士

A stylized handwritten signature in black ink, likely belonging to Huo Weishan, the President of Tianjin Medical University and an Academician of the Chinese Academy of Engineering.

2009年3月

序二

肺癌是当今世界最常见的恶性肿瘤之一,严重威胁着人民的健康和生命。半个世纪以来,世界各国肺癌的发病率和病死率都表现出明显增高的趋势。自20世纪五、六十年代以来,肺癌的诊治水平有了很大提高,外科手术飞速发展。特别是近20年来,肺癌的放化疗、生物治疗获得了长足的进步,随着PET-CT诊断技术、胸腔镜手术、适形和调强放疗、 γ -刀技术、射波刀技术,以及第三代化疗药、免疫治疗和分子靶向治疗等新技术的发展和应用,肺癌的诊治水平达到了一个新的高度。

尽管有关肺癌的理论突飞猛进,诊治技术日新月异,但是肺癌总的5年生存率仅比几十年前提高2个百分点,获得明显生存优势的肺癌患者主要是一些经过手术治疗的早期肺癌患者。而且,临床上发现的能够手术治疗的肺癌患者不足30%,其中早期肺癌不足10%,所以肺癌的诊治工作仍然面临着巨大的挑战。

以王长利、李凯、任秀宝等为代表的天津市肿瘤医院的多位中青年肺癌专家,在继承老一辈专家经验的基础上,多年来一直致力于肺癌的基础和临床研究工作,他们紧密配合,在肺癌的规范治疗和综合治疗等多个方面,攻克了许多难题,取得了丰硕的成果。为了更好地总结天津市肿瘤医院在肺癌诊治方面的工作经验,他们在繁重的临床工作之余,以高涨的热情撰写此书,实属难能可贵,相信本书的出版会对推动国内肺癌诊治的进一步发展起到积极的作用。



2009年3月

前 言

经过无数个不眠之夜的笔耕不辍,经过多次修改润色,本书终于与读者见面了,虽不能说是尽善尽美,但却是我们心血的结晶。天津市肺癌诊治中心成立后,在推行肺癌的规范诊治模式,实施多学科协作、规范化、个体化的综合治疗等方面做了许多工作,一些工作已经与国际接轨,例如纵隔镜术前病理分期、胸腔镜肺癌根治性手术、射波刀技术、调强和适形放疗、PET-CT 技术、免疫和分子靶向治疗,以及开展一些国际合作的大型临床试验等。本书是天津市肺癌诊治中心成立后,我们中心的全体同事共同编著的第一部学术专著。

本书力图全面介绍肺癌诊治临床工作的多个方面,包括肺癌的解剖和生理基础、病理诊断、影像诊断、分期进展、肺癌的治疗和预后等方面的内容,也反映了我们中心近年来肺癌诊治工作的水平和进展。临床工作纷繁芜杂,书中有些地方表达之意可能与读者观点相左,万望海涵,如能对读者的临床工作有一丝启迪,则备感幸甚。

感谢郝希山院士和张熙曾教授在本书编写过程中给予的关心和指导,感谢肺癌中心各科室同事在本书编写过程中给予的大力支持和帮助,可以说我们的任何一点进步都是大家共同努力的结果。同时,要感谢江苏恒瑞医药股份有限公司在本书编写出版过程中给予的支持和帮助。

限于作者水平有限,错误之处,敬请指正。

编 者
2009 年 3 月

目 录

第一章 肺癌的解剖学和生理学	(1)
第一节 胸壁	(1)
第二节 膈肌	(6)
第三节 肺脏	(7)
第二章 肺癌的流行病学、病因学和分子生物学	(23)
第一节 流行病学及病因学	(23)
第二节 肺癌的分子生物学	(26)
第三章 肺癌病理学	(35)
第一节 WHO 肺恶性上皮性肿瘤组织学分类	(35)
第二节 鳞状细胞癌	(36)
第三节 小细胞癌	(39)
第四节 腺癌	(40)
第五节 大细胞癌	(45)
第六节 腺鳞癌	(47)
第七节 肉瘤样癌	(48)
第八节 类癌	(51)
第九节 唾液腺肿瘤	(54)
第十节 癌前病变	(56)
第四章 肺癌的临床表现	(59)
第五章 肺癌的影像学诊断	(66)
第一节 检查方法	(66)
第二节 肺癌的影像学普查	(68)
第三节 肺癌的影像学表现	(69)
第四节 不同病理类型肺癌的影像学表现	(75)
第五节 肺癌的影像学分期	(78)
第六节 鉴别诊断	(78)
第七节 PET-CT 分子影像技术在肺癌诊治中的应用	(81)
第六章 肺癌的诊断和早期诊断	(91)
第一节 肺癌的诊断	(91)
第二节 肺癌的鉴别诊断	(101)
第三节 肺癌的早期诊断和筛查	(102)

第七章 肺癌的分期	(105)
第一节 1997 年肺癌 UICC 分期	(105)
第二节 IASLC 肺癌分期进展	(107)
第三节 肺癌的分子分期	(110)
第八章 外科治疗	(112)
第一节 肺癌治疗发展史	(112)
第二节 外科手术的评估	(113)
第三节 术前准备	(114)
第四节 外科手术	(116)
第五节 淋巴结清扫	(120)
第六节 肺癌扩大手术	(123)
第七节 术后管理	(124)
第八节 术后并发症及处理	(126)
第九章 微创技术在肺癌外科中的应用	(132)
第一节 纵隔镜技术的临床应用	(132)
第二节 胸腔镜技术的临床应用	(141)
第三节 机械手辅助肺叶切除术临床应用	(153)
第十章 肺癌的药物治疗	(158)
第一节 历史和发展	(158)
第二节 晚期非小细胞肺癌的一线治疗	(167)
第三节 晚期非小细胞肺癌的二线及三线治疗	(173)
第四节 肺转移癌的化疗	(176)
第五节 药物治疗中的个体化原则及影响因素	(179)
第六节 治疗非小细胞肺癌的新药	(186)
第七节 抗新生血管生成治疗在非小细胞肺癌治疗中的应用	(187)
第八节 小细胞肺癌的化学治疗	(194)
第十一章 肺癌的放射治疗	(205)
第一节 非小细胞肺癌的放疗	(205)
第二节 小细胞肺癌的放射治疗	(253)
第三节 放射性肺损伤	(256)
第十二章 射波刀在肺癌临床治疗中的应用	(277)
第一节 Cyberknife 简介	(277)
第二节 射波刀在早期肺癌临床治疗中的具体应用	(279)
第十三章 肺癌的基因治疗和靶向治疗	(285)
第一节 肺癌的基因治疗	(285)
第二节 肺癌的靶向治疗	(288)
第十四章 肺癌的免疫治疗	(301)
第一节 肺癌细胞因子治疗	(301)
第二节 肺癌疫苗治疗	(303)

第三节	肺癌的过继性免疫细胞治疗	(310)
第四节	肺癌的造血干细胞移植治疗	(312)
第五节	肺癌生物治疗与传统治疗的联合	(313)
第十五章	局部晚期非小细胞肺癌的综合治疗	(320)
第十六章	非小细胞肺癌的辅助和新辅助治疗	(324)
第一节	肺癌的辅助化疗	(324)
第二节	辅助放疗	(327)
第三节	新辅助化疗	(328)
第十七章	肺癌的其他治疗	(331)
第一节	介入治疗	(331)
第二节	电化学治疗	(332)
第三节	冷冻治疗	(332)
第四节	光动力治疗	(332)
第五节	热疗	(333)
第十八章	肺神经内分泌肿瘤	(335)
第一节	概述	(335)
第二节	小细胞肺癌	(335)
第三节	类癌	(337)
第四节	肺大细胞癌	(340)
第十九章	细支气管肺泡癌	(343)
第一节	细支气管肺泡癌的组织病理	(343)
第二节	细支气管肺泡癌的流行病学	(344)
第三节	细支气管肺泡癌的临床表现	(344)
第四节	细支气管肺泡癌的影像学表现	(345)
第五节	细支气管肺泡癌的分子生物学	(352)
第六节	细支气管肺泡癌与表皮生长因子受体突变	(353)
第七节	外科治疗	(354)
第八节	系统治疗	(354)
第二十章	肺转移性肿瘤	(357)
第二十一章	肺部其他肿瘤	(370)
第二十二章	肺癌的预后	(379)

第一章 肺癌的解剖学和生理学

第一节 胸 壁

一、胸壁解剖

(一)骨性胸壁

骨性胸壁是由胸骨、12对肋骨、肋软骨及胸椎构成(图 1-1)。

1. **胸骨** 呈扁平的长形骨,分为胸骨柄、胸骨体和剑突三个部分,胸骨柄和胸骨体的融合部称为胸骨角(Louis 角),该处骨质薄弱易发生骨折。胸骨角与第四胸椎下缘相连的平面为重要的解剖标志,一般认为主动脉弓的下缘、奇静脉弓、气管隆突和胸导管横行部位于此平面。胸骨体与肋软骨连接,不直接与肋骨相连。

2. **肋骨** 人体共有 24 根肋骨,左、右各 12 根,偶可见有颈肋或腰肋,以颈肋较多见。从头侧数第 1~7 肋的前端通过肋软骨与胸骨连接,被称为真肋;第 8~10 肋前端形成肋弓,被称为伪肋;第 11~12 肋前端为盲端,称为浮肋。第一肋最短,第七肋最长,但第 3~9 肋相对一致。

肋骨的解剖标志有:

- (1)肋骨小头:肋骨背端的增大结节,上有两个关节面,分别与胸椎和横突形成关节。
- (2)肋骨颈:肋骨小头旁肋骨最细的部位。
- (3)肋沟:肋骨后下缘的浅沟,为肋间神经、血管走行的部位。
- (4)肋骨角:肋骨的背侧、外侧、弯曲幅度较大的部位,是骨折好发部位。

作胸部手术切口时,须在胸壁上确定肋骨序数,可由第二肋向下数或由第十二肋向上数来决定。在手术中不易摸到第一肋,故常以第二肋为起点向下数。

(二)上胸入口

头、颈和上肢与胸廓的连接部分,也被称为胸出口。上胸入口由第一胸椎椎体、第一肋和胸骨柄上缘围成。此间隙中有气管、食管、大血管走行,肺尖部凸出在胸廓入口的背侧。胸廓入口的主要肌肉有胸锁乳突肌和斜角肌。胸锁乳突肌起自胸骨柄及锁骨的內 1/3 处,向后上走行,止于颞骨乳突。其功能是向对侧旋转颅骨,以及通过抬高锁骨的胸骨头使锁骨稍微抬高,因此是辅助呼吸肌之一。斜角肌,即前、中、后

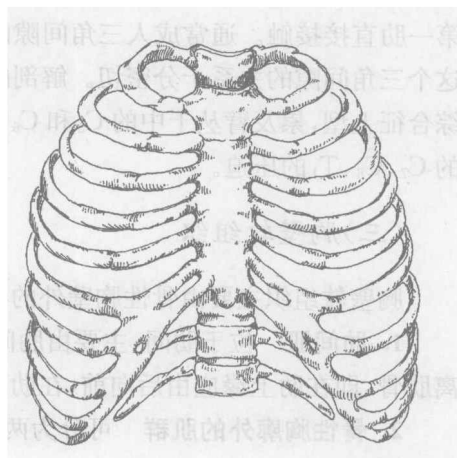


图 1-1 骨性胸壁的结构

斜角肌,也是辅助呼吸肌,通过水桶提梁的机制向前上方抬高第一和第二肋。三块斜角肌起自颈椎,止于上两根肋骨。前、中斜角肌止于第一肋骨的头侧,后斜角肌止于第二肋骨背侧1/3的上面。头部和上肢的主要血管以及气管和食管经胸廓上口离开胸腔。锁骨下血管和臂丛横行穿过颈腋管到达上肢。颈腋管被第一肋分为两个部分,近侧有斜角肌和肋锁间隙,远侧是腋窝。神经血管的压迫主要发生在近侧段。这个区域的上面是锁骨,下面是第一肋,前中是肋锁韧带,后侧面是中斜角肌和胸长神经。前斜角肌插在第一肋的前结节上,将肋锁间隙分为两部分,前中间隙含有锁骨下静脉,后侧间隙含有锁骨下动脉和臂丛。这个后间隙由前面的前斜角肌、后面的中斜角肌、下面的第一肋组成斜角肌三角。锁骨下静脉在最前方,紧贴在锁骨的后面。腋静脉穿过第一肋与锁骨之间的夹角后称为锁骨下静脉。锁骨下静脉和颈内静脉汇合成头臂静脉。锁骨下静脉也是甲状腺颈干、乳内静脉和心包膈静脉的终点。两侧头臂静脉汇合成上腔静脉。左头臂静脉在胸骨柄后面走行,在胸骨柄右后外侧与右头臂静脉汇合成上腔静脉。主动脉弓上有三支大动脉经胸廓上口穿出胸腔。第一支为头臂动脉,其后分出右颈总动脉和右锁骨下动脉,经胸廓上口至颈部。第二支是左颈总动脉。第三支是左锁骨下动脉,其向内上方走行至胸顶部,紧贴在锁骨下方越过左侧第一肋离开胸腔。两侧锁骨下动脉再分出椎动脉,甲状腺颈干和乳内动脉。头臂干动脉位于气管前面,进行颈部纵隔镜手术时可以清晰分辨。臂丛主干走行在锁骨下动脉后方,越过第一肋上方到达上肢。斜角肌三角由前面的前斜角肌、后面的中斜角肌、下方的第一肋构成。锁骨下动脉和臂丛在通过的过程中与第一肋直接接触。通常成人三角间隙的底边是1.2cm,前边高度7.1cm,后边高度6.7cm。神经血管束和这个三角间隙的关系十分密切。解剖的变异可以引起三角的上角变窄;影响到臂丛的上部,产生前斜角肌综合征上型,累及臂丛干中的C₅和C₆神经。如果斜角肌三角的底边升高,产生对锁骨下动脉和臂丛干中的C₇、C₈、T₁的压迫。

(三)胸壁软组织

胸壁软组织主要由骨性胸壁外的各层肌群构成,分述如下。

1. **肋间肌** 位于肋间,主要由肋间外肌和肋间内肌组成,手术中切除肋骨时,应沿肌肉附着的方向剥离肋骨,即在肋上缘应由后向前,在肋下缘应由前向后,这样操作,肋骨容易剥离开,且不致撕裂肌纤维。

2. **骨性胸廓外的肌群** 可分为两层,浅层包括胸大肌、背阔肌、斜方肌等;深层包括胸小肌、菱形肌、前锯肌等。

3. **胸大肌** 血液供应丰富,走行于肋间的动脉有上肋间动脉、肋间动脉和肋下动脉,其在背侧分别有不同的起源。上肋间动脉:由肋颈动脉干发出,走行于第1~2肋间;肋间动脉:主动脉在相应的肋骨附近发出第3~11肋间动脉,供养肌肉、肋骨等;肋下动脉:位于第十二肋下缘。在腹侧起源于锁骨下动脉发出的最上胸动脉和肋颈干。胸廓内动脉(乳内动脉):锁骨下动脉在前斜角肌的中段水平发出,在胸骨内壁、胸横肌的前缘、距胸骨外侧缘约1cm向下走行(下行达腹股沟),途中发出心包膈动脉(在第一肋水平分出)滋养膈肌和心包,其他分支包括:腹壁上动脉(在第六肋间)、肌膈动脉(在第六肋间)。手术中可以带蒂的肌肉充填脓胸腔或作为修补胸壁缺损的自体材料。背阔肌较宽大,常用其带蒂肌瓣修补胸壁缺损。前锯肌位于肩胛下肌与肋骨间的胸壁侧面,呈锯齿状,用腋下切口开胸时,仅纵行切断该肌,即可自肋间进胸,切断肌肉应沿后腋线进行,以免损伤胸长神经。

以上各肌和其他胸背肌,主要的作用是固定和运动颈、臂和躯干,有时亦辅助呼吸。胸部手术时需切断某些肌肉,缝合时应对合严密完整,术后尽可能早做活动锻炼,争取更快更好地恢复功能。

胸廓大小随呼吸运动而改变,肋间收缩时,肋骨抬高,胸廓的横径和前后径增加。(图1-2,图1-3)

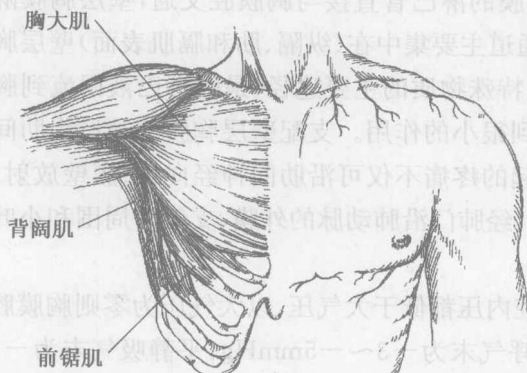


图 1-2 骨性胸廓外的肌群(正面)

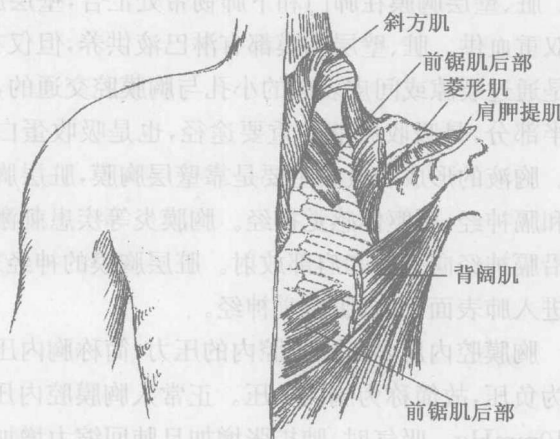


图 1-3 骨性胸廓外的肌群(背面)

(四) 胸膜

胸膜是一层薄而光滑的浆膜,具有分泌和吸收等功能。可分为互相移行的内、外两层,内层被覆于肺的表面,叫做脏层胸膜或肺胸膜;外层衬于胸腔壁内面,叫做壁层胸膜。胸膜覆盖在胸壁最内层,它与胸壁的骨及肌肉之间尚有一层疏松的蜂窝组织和胸廓内筋膜,内有神经末梢及丰富的淋巴引流。胸膜外的手术即沿此层进行。但胸廓内筋膜与肋骨、肋软骨内面的壁层胸膜间的黏附牢固度并不完全一样。在上部及后部胸膜外的蜂窝组织较多,故在此处的胸膜容易剥离开,便于到达后纵隔或进行胸膜外人工气胸;在肋软骨部则因黏附较紧,胸膜剥离就不太容易;而在第七肋以下因不含胸膜外蜂窝组织,胸膜的附着特别牢固,很难进行分离。

脏层胸膜紧贴于肺的表面,与肺实质紧密结合,在肺叶间裂处深入于裂内,包被各肺叶。壁层胸膜依其所贴附的部位不同可分为四个部分。包被在肺尖上方的部分叫胸膜顶,呈穹窿状突入颈部,高出锁骨内侧面 1/3 上方 2~3cm;贴附在胸壁内面的叫肋胸膜,与胸壁易于剥离。纵隔胸膜呈矢状位、贴附于纵隔两侧,其中部包绕肺根后移行于脏胸膜;在肺根的下方,系于纵隔外侧面与肺内侧面之间的脏、壁胸膜移行部形成双层的胸膜皱襞,叫做肺韧带;与膈上面紧密结合的部分叫膈胸膜。

由于胸膜脏、壁两层在肺根和肺韧带处互相移行,在左、右两肺周围各形成了完全封闭的胸膜腔。胸膜腔的内压低于大气压,呈负压状态,腔内有少量浆液,以减少呼吸运动时胸膜脏、壁层间的摩擦。正常情况下,由于胸膜腔内负压及浆液的吸附作用,使脏、壁胸膜紧密地贴在一起。但在壁胸膜各部转折处,脏、壁胸膜之间有一定的间隙,称为胸膜隐窝(窝)。其中以肋胸膜和膈胸膜转折处与肺下外缘之间形成的肋膈隐窝最大且位置最深,即使深吸气也不能完全被肺所充满,因此,胸膜腔内的积液常蓄积于此。左侧肋胸膜与纵隔胸膜在前方的转折处与左肺前内缘(相当于肺的心切迹处)之间为肋纵隔隐窝,位于胸骨左侧第 4~5 肋间隙的后方。

脏层胸膜与壁层胸膜之间密闭的腔隙称为胸膜腔,宽 10~30 μ m,将肺与胸壁分隔开。脏层胸膜与壁层胸膜为两薄层组织结构,即:疏松的胶原纤维构成的结缔组织层和单层的间皮细胞层,健康人脏层胸膜与壁层胸膜被薄层液体分隔开,这种液体是血浆超滤液形成的,如糖类等小分子成分的含量与血浆相似,而白蛋白和其他大分子成分含量明显低于血浆。正常胸液量为 0.1~0.2ml/kg,或 70kg 体重者少于 15ml。这些小量的胸液起到润滑胸膜腔的作用,使肺快速地随呼吸运动,另可起到肺与胸壁之间的缓冲作

用。脏、壁层胸膜在肺门和下肺韧带处汇合,壁层胸膜的血液供应是体循环,脏层胸膜是支气管和肺循环的双重血供。脏、壁层胸膜都有淋巴液供养,但仅有壁层胸膜的淋巴管直接与胸膜腔交通,壁层胸膜淋巴管是通过裂隙或间皮表面的小孔与胸膜腔交通的,而这些通道主要集中在(纵隔、肋和膈肌表面)壁层胸膜下半部分,是吸收胸液的重要途径,也是吸收蛋白、细胞和特殊物质的主要途径,最终淋巴液回流到胸导管。胸液的形成和吸收主要是靠壁层胸膜,脏层胸膜只起到很小的作用。支配壁层胸膜的神经为肋间神经和膈神经,属躯体感觉神经。胸膜炎等疾患刺激神经引起的疼痛不仅可沿肋间神经向胸、腹壁放射,也可沿膈神经向颈部和肩部放射。脏层胸膜的神经来自肺丛,经肺门沿肺动脉的外膜、支气管周围和小叶间隔进入肺表面,属内脏感觉神经。

胸膜腔内压是指胸膜腔内的压力,简称胸内压。胸膜腔内压都低于大气压,以大气压为零则胸膜腔内压为负压,故简称为胸内负压。正常人胸膜腔内压在平静呼气末为 $-3 \sim -5\text{mmHg}$,平静吸气末为 $-5 \sim -10\text{mmHg}$ 。吸气时:肺扩张增加且肺回缩力增加,胸膜腔的负值增加 $-5 \sim -10\text{mmHg}$ 。呼气时:肺扩张减小,肺回缩力下降,胸膜腔的负值下降至 $-3 \sim -5\text{mmHg}$ 。胸膜内层的压力有两个:其一是肺内压,使肺泡扩张,其二是肺的回缩力,使肺泡回缩。胸膜腔内的压力实际上是这两种方向相反的力的代数和,即为肺内压减去肺回缩力。在吸气末和呼气末,肺内压等于大气压。则若以大气压力为零位标准,胸内压 $=$ 一肺回缩力。可见胸内压是由肺回缩力形成的。胸膜腔内负压的存在保证了肺组织可以随胸廓而张缩。

(五)神经支配

肋间神经保证整个胸壁的运动和感觉神经支配,它们起源于椎管内,从椎间孔穿出并沿每根肋骨下缘前行。这些神经有几个重要的解剖特征需要注意。交感神经干在肋间神经刚穿出椎管后即发出交感神经纤维加入到肋间神经中。肋间神经位于肋骨下缘的血管神经束中,肋间血管神经束靠近肋间沟走行,静脉在上,动脉居中,神经在下。 $T_1 \sim T_{11}$ 肋间神经的腹侧支位于肋沟内,在肋间内和最内肋间肌之间走行, T_{12} 是肋下神经。皮支:肋间神经的皮支呈阶段分布到躯体, T_4 肋间神经分布到乳头水平、 T_7 到剑突水平、 T_{10} 到脐周、 T_{12} 到耻骨水平。神经沿途分出肌支供应临近的肌肉,且分出皮支至前侧及背部皮肤。第一对肋间神经很小,不分支到皮肤,加入臂丛。第二对肋间神经有分支分布于上臂内侧,称为肋间臂神经。若切断肋间臂神经则会引起上臂内侧麻木。胸廓疾病或肺癌累及第二肋间隙后端时,也会出现上述症状。下六对肋间神经末梢分布于腹壁,称为胸腹神经,并有分支分布到膈肌外缘,下部肋间神经损伤则可有腹痛或腹壁肌麻痹(图 1-4)。

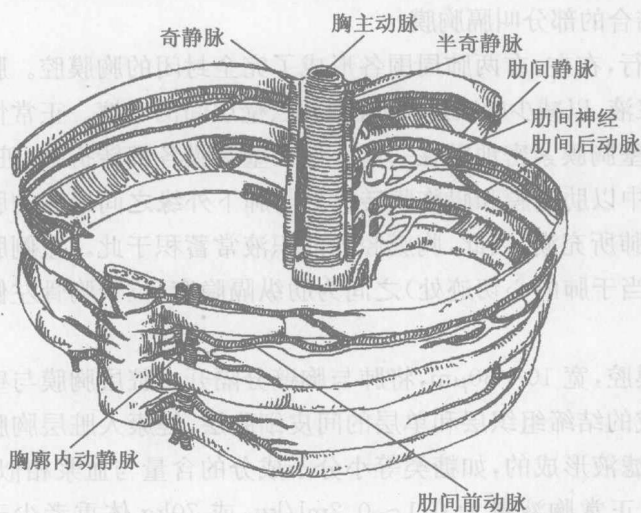


图 1-4 肋间神经的分布

(六)血液供应

胸壁的血液供应来源于锁骨下动脉和主动脉本身。在每根肋骨下走行的肋间动脉供应后外侧胸壁。乳内动脉和肋间动脉联合供应前胸壁。乳内动脉和最上面的两支肋间动脉通常来自于锁骨下动脉,剩下的 10 根肋间动脉起源于下行的胸主动脉。

1. 胸廓内动脉 为胸廓最大的动脉,锁骨下动脉在前斜角肌的中段水平发出,距胸骨外侧缘约 1cm 向下走行达腹股沟,胸内动脉沿途发出胸骨支、肋间前动脉等。在胸骨旁做心包穿刺时,