

慢性气管炎和哮喘病人

怎样

进行体育锻炼

黄元泓 陈元武 编著

苏州大学出版社

全民健身活动知识丛书

QUAN MIN JIAN SHEN HUO DONG ZHI SHI CONG SHU

全民健身活动知识丛书（第四辑）

慢性支气管炎和
支气管哮喘病人

怎样进行体育锻炼

黄元汛 陈元武 编著

苏州大学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

慢性支气管炎和支气管哮喘病人怎样进行体育锻炼/黄元汛, 陈元武编著. —苏州: 苏州大学出版社, 1999. 9
(全民健身活动知识丛书; 4 / 吴明方主编)
ISBN 7-81037-576-8

I. 慢… II. ①黄… ②陈… III. ①支气管疾病-病人-健身运动②哮喘-病人-健身运动 IV. R562.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (1999) 第 42461 号

慢性支气管炎和 支气管哮喘病人怎样进行体育锻炼 黄元汛 陈元武 编著 责任编辑 董张维

苏州大学出版社出版发行

(地址: 苏州市十梓街 1 号 邮编: 215006)

丹阳市教育印刷厂印装

(地址: 丹阳市西门外 邮编: 212300)

开本 787×1092 1/32 印张 6 字数 120 千

1999 年 9 月第 1 版 1999 年 9 月第 1 次印刷

印数: 1-10000 册

ISBN 7-81037-576-8/G · 245 定价: 8.00 元

苏州大学版图书若有印装错误, 本社负责调换

序

生命在于运动，健康需要锻炼。然而，随着社会的飞速发展和文化生活水平的提高，人们在获得了丰厚的物质生活、尽情地享受着生活安逸的同时，却逐渐减少了运动，远离了运动。由于缺乏运动、缺少锻炼而造成的一些疾病——现代文明病随之悄然而至，给人类的健康带来了隐患。为了适应现代生活方式，为了增进人类健康，全民健身已成为社会关注的热点；投身于体育运动、积极参加体育锻炼，已为越来越多的人所选择。

但是，由于当今社会群众性体育锻炼的观念发生了本质的变化，人们在选择体育锻炼为强身之道的同时，也在积极寻求科学、安全、有效的锻炼方式和方法。对于一些患有某些疾病的患者而言，有必要通过运动和锻炼来缓解疾病、治疗疾病，更有必要注重锻炼的科学性和有效性。本套丛书正是以此为基点，以常见文明病的病人为对象，结合各种不同疾病的特点，着重介绍了科学锻炼的方式和方法，以减少锻炼的盲目性，真正达到增进健康、减轻疾病的目的。因此，该丛书是一套具有科学性和实用性，且可读性强

的读物。

我相信，本套丛书的出版，是能够使一些患者学会和掌握科学锻炼的方法，并从科学的锻炼中获益。

国务院学位委员会学科评议组成员

中国康复医学会

康复体育保健专业委员会荣誉主任委员
华东师范大学教授、博士生导师

许嘉文
1999年3月21日

目 录

第一章 慢性支气管炎和支气管哮喘概述	(1)
第一节 呼吸系统解剖生理基础	(1)
第二节 慢性支气管炎和支气管哮喘的基本知识	(12)
第二章 慢性支气管炎和支气管哮喘病人的运动处方	(22)
第一节 运动处方概述	(22)
第二节 慢性支气管炎和支气管哮喘病人运动处方	(43)
第三章 慢性支气管炎和支气管哮喘病人锻炼项目选介	(76)
第一节 太极拳	(76)
第二节 气 功	(112)
第三节 木兰拳	(129)
第四章 慢性支气管炎和支气管哮喘病人的卫生要求	(163)
第一节 个人卫生要求	(163)
第二节 环境卫生要求	(173)
第三节 体育锻炼的卫生原则	(177)

第一章 慢性支气管炎和 支气管哮喘概述

慢性支气管炎（简称慢支）和支气管哮喘（简称哮喘）以及其他呼吸系统疾病是危害人们健康的常见病和多发病。根据 1992 年我国疾病死亡原因调查的结果，呼吸系统疾病（不包括肺癌）在城市的死亡率占第三位，在农村的死亡率占首位。由此可见，呼吸系统疾病严重危害人类的健康，必须予以高度重视。

第一节 呼吸系统解剖生理基础

一、呼吸系统的组成

呼吸系统主要由肺和呼吸道两大部分组成（图 1-1）。

（一）呼吸道

呼吸道是传送气体的通道，包括鼻、咽、喉、气管和支气管。

1. 鼻

鼻是呼吸道的起始部，又是嗅觉器官，包括外鼻、鼻腔和鼻旁窦三部分。

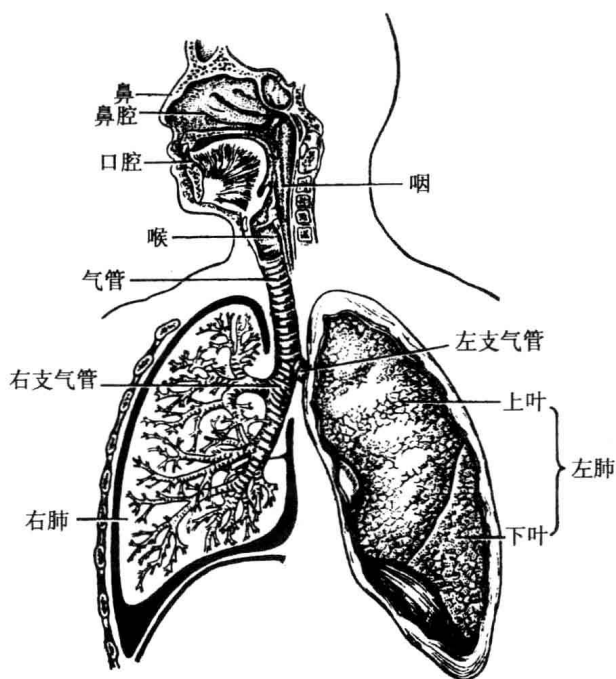


图 1-1 呼吸系统全图

2. 咽

咽是呼吸道和消化道的共同通路。咽为前后较扁略呈漏斗形的肌性管道，位于颈椎前方，上起颅底，下达第六颈椎下缘水平移行于食管。咽的前壁不完整，分别与鼻腔、口腔和喉腔相通。故咽从上到下分为三部：鼻部、口部和喉部。

3. 喉

喉是空气进出的管道，也是发音器官。喉位于颈前正中部位，在舌骨下方，上通咽的喉部，下接气管。在喉腔的两侧

壁上有上、下两对粘膜皱襞，上面的一对称室襞，下面的一对称声襞。声襞是声带的重要部分。

4. 气管

气管为后壁略平的圆筒形管道。位于食管前方，成人约长 11~13 厘米。上接喉，经颈部正中下行入胸腔，约在胸骨角处分为左、右主支气管，分叉处称为气管杈。

5. 支气管

支气管有左、右两支，从气管杈开始。左主支气管细而长，约为 4~5 厘米，斜行入左肺。右主支气管粗而短，长约 3 厘米，向下较直地行入右肺。

(二) 肺

肺是气体交换的器官。肺位于胸腔内，左、右各一，分居纵隔两侧，呈圆锥形，上为肺尖，下为肺底，外侧面隆凸，邻近肋骨，内侧面与纵隔相对。

肺的内侧面中央有肺门，为肺的血管、支气管、淋巴管和神经的进出处。所有这些结构由结缔组织连接在一起，并包以胸膜，合称肺根。

左肺分上、下两叶，右肺为上、中、下三叶。

肺被覆胸膜，称脏层胸膜，表面光滑，透过该层可见许多多边形的小区，为肺小叶的轮廓。

肺可分为导气部和呼吸部两部分。

1. 肺的导气部

支气管从肺门进入肺后，反复分支，呈树枝状，称支气管树。分支由粗而细，统称小支气管。当直径为 1 毫米时称细支气管。分支到这一段为止，只输送气体而无气体交换作用，为肺的导气部。

2. 肺的呼吸部

细支气管的末端再分支，管壁有肺泡开口，称为呼吸性细支气管。继续再分支成肺泡小管、肺泡小囊和肺泡。

从呼吸性细支气管到肺泡，均能进行气体交换，为肺的呼吸部。

二、呼吸道的解剖生理特点与功能

1. 呼吸道的结构特征

临床上将呼吸道分为上呼吸道和下呼吸道。鼻、咽、喉为上呼吸道，气管、支气管及其在肺内的分支为下呼吸道。

从气管至肺泡囊，呼吸道共分支 23 次。气管为 0 级，主支气管为第一级，最后一级是第 23 级的肺泡囊。随着呼吸道的不断分支，气道数目愈来愈多，口径愈来愈小，总横截面积愈来愈大，管壁愈来愈薄。

0~16 级的呼吸道因管壁较厚，不具备气体交换功能，为气体的传送通道；17~19 级的呼吸道已开始具有气体交换作用，故称为呼吸性细支气管；20~22 级为肺泡管，最后是肺泡囊。这些结构的壁上有肺泡，为气体交换的场所，是呼吸带。肺泡是气体交换的主要部位，人体两肺共有肺泡约 3 亿个，总面积约 70 平方米，这样大的面积比通常需要的气体交换面积大得多，故有相当大的贮备，如因疾病需作肺叶切除，不会明显影响呼吸功能。

气流通过呼吸道时将受到阻力。据测定和计算，气道阻力主要发生在鼻（约占总阻力的 50%）、声门（约占 25%）、气管和支气管等部位（约占 15%），仅 10% 的阻力在口径小于 2 毫米的细支气管。这是因为随着气道的逐级分支，至细

支气管处总横截面积大增，阻力便大降。此外，气管由许多不完全的环状软骨、平滑肌和弹性纤维等组成，随着气管和支气管的分支，软骨逐渐减少而消失，平滑肌却相对增多，最后也消失。平滑肌的舒缩经常受神经和化学因素影响，从而调节气道口径，改变气道阻力。呼吸道的粘膜还含有分泌粘液的细胞和具有纤毛的上皮，这些结构与呼吸道的保护功能有关。

2. 呼吸道的主要功能

(1) 保护功能

呼吸道是直接沟通机体与外界环境的管道之一。在呼吸运动过程中，大气中所含有的各种气体成分及尘粒将不断地进入呼吸道，其中的有害成分又将危害机体健康。但是，在生物进化过程中，机体适应了所生存的环境而产生了一套保护机制。在呼吸道方面，这套保护机制即是呼吸道的保护功能或防御功能，包括对吸入气的加温、湿润、过滤、清洁作用和一些防御反射。

(2) 加温湿润作用

在一般情况下，外界空气的温度和湿度都较肺内要低。由于鼻、咽粘膜有丰富的血流，并有粘液膜分泌粘液，所以吸入的空气到达气管时已被加温和被水蒸气所饱和，变为温暖而湿润的空气进入肺泡。如果外界气温高于体温，则通过呼吸道血流的作用，也可以使吸入气的温度下降到体温水平。鼻、咽的这种空气调节功能对肺组织有重要的保护作用，而气管和支气管在这方面的作用却较小。

经气管插管呼吸的病人，当周围环境气温过热、过冷、极度干燥或过度通气时，可能发生呼吸道空气调节功能障碍，致

使呼吸道上皮、纤毛及腺体等受到损伤，因此医生应给予病人呼吸湿润的空气为宜。

(3) 过滤清洁作用

通过呼吸道的过滤和清洁作用，阻挡和清除了随空气进入呼吸道的颗粒、异物，使进入肺泡的气体几乎清洁无菌。现今社会，特别是在大都市，空气污染十分严重，每升空气中含有几百万悬浮的尘粒和激惹物质。因此，呼吸道的这种过滤和清洁作用承担着艰巨的任务。

呼吸道有各种不同的机制来防止异物到达肺泡。

① 上呼吸道的作用

鼻毛可以阻挡较大颗粒的进入，而鼻甲沟的形状则可使许多颗粒直接撞击在粘膜上或因重力而沉积在粘膜上。这样，直径大于 10 微米的颗粒几乎完全从鼻腔空气中被清除掉。

② 下呼吸道的作用

直径在 2~10 微米的颗粒可通过鼻腔进入下呼吸道，下呼吸道管壁粘膜有分泌粘液的杯状细胞和纤毛上皮细胞。分泌的粘液覆盖在纤毛上，许多纤毛有力地、协调地和有节奏地摆动，将粘液层和附着于其上的颗粒向喉咽方向移动。每次摆动可移动粘液层 16 微米，若每秒钟纤毛摆动 20 次，则每分钟可使粘液层移动约 19 毫米。纤毛推动粘液层及所附着的颗粒到达咽部后，或被吞咽或被咳出。吸入气干燥或含有刺激性物质如二氧化硫等，可以损害纤毛的运动，影响呼吸道的防御功能。

③ 巨噬细胞的作用

直径小于 2 微米的小颗粒可以进入呼吸性细支气管、肺泡管和肺泡，这里的巨噬细胞可以吞噬吸入的颗粒和细菌，然

后带着它的吞噬物向上游走到细支气管壁上的粘液层，随粘液排出。肺泡巨噬细胞生活在氧分压较高的肺泡中，所以当通气量减小或氧分压降低时，巨噬细胞的功能将减退。

此外，呼吸道的分泌物中还含有免疫球蛋白和其他物质，有助于防止感染和维持粘膜的完整性。

三、肺通气的阻力

肺通气是指肺与外界气体之间进行交换的过程。实现肺通气的器官包括呼吸道、肺泡和胸廓等。呼吸道是沟通肺泡与外界的管道，肺泡是肺泡气与血液气进行交换的主要场所，而胸廓的节律性呼吸运动则是实现肺通气的动力。

肺通气的阻力可分为弹性阻力和非弹性阻力。

1. 弹性阻力和顺应性

弹性阻力是指弹性组织在外力作用下变形时，具有对抗变形和回位的倾向。它主要包括肺和胸廓的弹性阻力。平静呼吸时，弹性阻力是主要因素，约占总阻力的 70%。用同样大小的外力作用时，弹性阻力大者，变形程度小；弹性阻力小者，变形程度大。

顺应性是指外力作用下弹性组织的可扩展性。容易扩展者，顺应性大；不易扩展者，顺应性小。可见顺应性与弹性阻力成反比关系：

$$\text{顺应性} = \frac{1}{\text{弹性阻力}}$$

弹性阻力大，不易扩展，顺应性小；弹性阻力小，易扩展，顺应性大。故可用顺应性作为度量弹性阻力的指标。而顺应性则可用单位压力变化所引起的容积变化来衡量（单位

是 $\text{L}/\text{cmH}_2\text{O}$) :

$$\text{顺应性} = \frac{\text{容积变化 } (\Delta V)}{\text{压力变化 } (\Delta P)} \cdot \text{L}/\text{cmH}_2\text{O}$$

(1) 肺的弹性阻力和顺应性

肺组织含有弹性纤维和胶原纤维,具有弹性和可扩展性。在肺泡内壁覆盖有一薄层液体,它与肺泡内的气体之间形成液-气界面。液-气界面的液体表面分子之间以及液面分子与液面下分子之间的相互吸引力表现为表面张力,使肺泡倾向于缩小。液-气界面的表面张力和肺组织的弹性回缩力共同组成肺的回缩力和对抗变形的弹性阻力。

肺的顺应性可因肺充血、肺不张、肺纤维化和表面活性物质减少等而下降。肺弹性阻力增大时,患者可表现为吸气困难。某些肺气肿患者,肺较易扩张,但不易回缩,患者表现为呼气困难。

(2) 胸廓的弹性阻力和顺应性

胸廓也具有弹性,作呼吸运动时也产生弹性阻力。但由于胸廓弹性阻力较高而使肺通气发生障碍的情况较少见,所以临床意义相对较小。

胸廓处于自然位置时的肺容量,相当于 67% 左右的肺总容量,此时胸廓无变形,不表现为弹性回缩力。肺容量小于 67% 的肺总容量时,胸廓被牵引向内而缩小,胸廓的弹性回缩力向外,是吸气的动力,呼气的弹性阻力;肺容量大于 67% 的肺总容量时,胸廓被牵引向外扩大,其弹性回缩力向内,成为吸气的弹性阻力,呼气的动力。所以胸廓的弹性回缩力既可能是吸气的弹性阻力,也可能是吸气的动力。这一点是与肺不相同的。

胸廓的顺应性可因肥胖、胸廓畸形、胸膜增厚和腹内占位病变等而降低。

2. 非弹性阻力

非弹性阻力包括气道阻力、惯性阻力和组织粘滞性阻力。非弹性阻力约占总阻力的 30%。

(1) 气道阻力

气道阻力指气体流经呼吸道时，气体分子间和气体分子与气道壁之间的摩擦力。气道阻力是非弹性阻力的主要成分，约占非弹性阻力的 80%~90%。

气道阻力可用维持单位时间内气流量所需要的压力差来表示：

$$\text{气道阻力} = \frac{\text{推动气体流动的压力 (cmH}_2\text{O)}}{\text{单位时间内气体流量 (L/S)}}$$

健康人，平静呼吸时的总气道阻力为 1~3 cmH₂O/(L/S)，主要发生在直径为 2 毫米细支气管以上的部位。气道阻力受气流流速、气流形成和气道管径大小的影响。气流流速快则阻力大，流速慢则阻力小。气流形成有层流和湍流，层流阻力小，湍流阻力大。气流太快和管道不规则容易发生湍流，如气管内有粘液、渗出物或肿瘤、异物等。气管管径缩小则阻力增大，管径扩大则阻力变小。

(2) 惯性阻力

惯性阻力是气流在发动、变换、换向时因气流和组织惯性所产生的阻止运动的因素。平静呼吸时，呼吸频率低，气流流速慢，惯性阻力小，可忽略不计。

(3) 粘滞性阻力

粘滞性阻力来自呼吸时组织相对位移所发生的摩擦力。

四、肺的基本容积和肺容量

1. 肺的基本容积

图 1-2 的左侧表示肺的四种基本容积，这四种容积互不重叠，全部相加等于肺的最大容量。

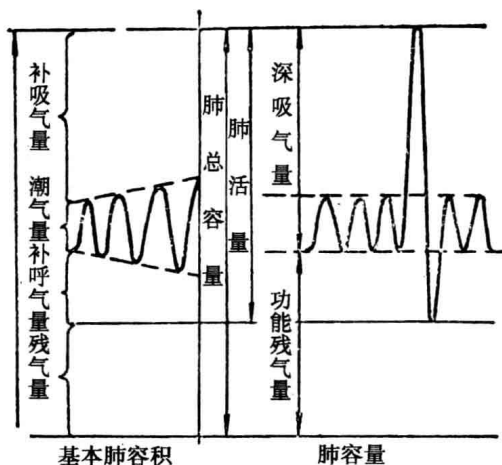


图 1-2 肺的基本容积和肺容量

(1) 潮气量 每次呼吸时吸入或呼出的气量，似潮汐的涨落，故名潮气量。平静呼吸时潮气量在 400~600 毫升之间，一般以 500 毫升计算。潮气量与年龄、性别、体表面积、情绪等因素有关，运动时潮气量增加。

(2) 补吸气量或吸气贮备量 平静吸气末，再尽力吸气所能吸入的气量，称为补吸气量或吸气贮备量。正常成人约为 1 500~2 000 毫升。

(3) 补呼气量或呼气贮备量 平静呼气末，再尽力呼气

所能呼出的气量，称为补呼气量或呼气贮备量。正常成人约为 900~1 200 毫升。

(4) 余气量或残气量 最大呼气之末尚存留在肺内不能再呼出的气量称为余气量或残气量。正常成人约为 1 000~1 500 毫升。支气管哮喘和肺气肿患者，余气量增加，导致气体更新率降低，产生缺氧的症状。

2. 肺容量

肺容量是肺的基本容积中两项或两项以上的联合气量(图 1-2 右侧)。

(1) 深吸气量 它是指从平静呼气之末作最大吸气时所能吸入的气量。它是潮气量与补吸气量之和，是衡量最大通气潜力的一个重要指标。胸廓的形态和吸气肌的发达程度是影响深吸气量的重要因素。

(2) 功能余气量 平静呼气之末尚存留在肺内的气量，称为功能余气量。它是余气量与补呼气量之和，正常成人约为 2 500 毫升。肺气肿患者的功能余气量增加，肺实质性病变时减小。功能余气量的生理意义是缓冲呼吸过程中肺泡气氧和二氧化碳分压的过度变化，有利于气体交换。

(3) 肺活量和时间肺活量

最大吸气后，再作最大呼气所能呼出的最大气量称为肺活量。是潮气量、补吸气量和补呼气量之和。正常成人男性约为 3 500 毫升，女性约为 2 500 毫升。肺活量有较大的个体差异，与身高、性别、年龄、体位、呼吸肌强弱等有关。

肺活量反映了肺一次通气的最大能力，在一定程度上可作为肺通气功能的指标。但由于测定肺活量时不限制呼气的时问，所以不能充分反映肺通气功能的好坏，于是采用时间