



卫生职业教育康复治疗技术专业教材

# 言语治疗学

主编 牟志伟



 復旦大學 出版社  
www.fudanpress.com.cn



卫生职业教育康复治疗技术专业教材

# 言语治疗学

主 编 牟志伟

副主编 王 红 黄燕平

编 委 (以姓氏笔画为序)

王 红 (暨南大学附属第一医院)

冯 芳 (湖北职业技术学院)

牟志伟 (三峡大学护理学院)

张玉千 (三峡大学护理学院)

林 枫 (南京医科大学第一附属医院)

易慕华 (三峡大学仁和医院)

黄燕平 (武汉民政职业学院)

**图书在版编目(CIP)数据**

言语治疗学/牟志伟主编. —上海:复旦大学出版社,2009.7  
卫生职业教育康复治疗技术专业教材  
ISBN 978-7-309-06670-8

I. 言… II. 牟… III. 语言障碍-治疗学-专业学校-教材  
IV. H018.4 R767.92

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 086131 号

**言语治疗学**

牟志伟 主编

---

出版发行 复旦大学出版社 上海市国权路 579 号 邮编 200433  
86-21-65642857(门市零售)  
86-21-65100562(团体订购) 86-21-65109143(外埠邮购)  
fupnet@fudanpress.com <http://www.fudanpress.com>

---

责任编辑 魏 岚

出品人 贺圣遂

---

印 刷 上海浦东北联印刷厂  
开 本 787×1092 1/16  
印 张 11.75  
字 数 285 千  
版 次 2009 年 7 月第一版第一次印刷  
印 数 1—5 100

---

书 号 ISBN 978-7-309-06670-8/R·1093  
定 价 23.00 元

---

如有印装质量问题, 请向复旦大学出版社发行部调换。

版权所有 侵权必究

# 卫生职业教育康复治疗技术专业教材 编写委员会名单

名誉主任 励建安

主 任 卫芳盈

副 主 任 胡忠亚 李贻能

委 员 张绍岚 王安民 朱红华 邢本香 刘梅花

高莉萍 杨·毅

Writes elucidation

## 编写说明

随着我国国民经济的发展和人民生活水平的不断提高,20世纪80年代初,康复医学引入我国,康复医学教育也随之逐渐发展。为了适应21世纪现代化建设和我国卫生事业改革与发展的需要,全国各地高等职业院校及卫生学校陆续开设了康复治疗技术专业,培养了一批批康复治疗技术专业的学生,在国内形成了一定的规模。为进一步提高康复治疗技术专业的教学质量,培养“理论够用,技能过硬”的康复治疗技术专业应用型人才,加强康复医学专业教材建设,全国卫生职业教育康复技术专业研究会聘请中国康复医学会康复教育专业委员会主任委员励建安教授为顾问,组织国内部分院校具有丰富教学经验的教师,编写出版了康复治疗技术专业目前急需的专业课教材,使康复治疗技术专业终于有了配套教材。

全国卫生职业教育康复技术专业研究会组织编写的卫生职业教育康复治疗技术专业教材共12本,将于2009年秋季出版。这套教材包括《功能解剖生理学》、《康复医学概论》、《康复功能评定学》、《物理治疗学》、《作业治疗学》、《言语治疗学》、《传统康复治疗学》、《假肢与矫形器技术》、《康复心理学》、《临床医学基础》、《临床疾病概要》、《临床康复学》。

教材内容全面、深入、新颖,具有较强的理论性和实用性,充分体现了教材“五性三基”的基本要求,即科学性、思想性、先进性、启发性和实用性,以及基本理论、基本知识和基本技能。这套教材适用于康复治疗技术专业的高等职业教育及中等职业教育,也可作为康复医学工作者的专业参考书。

由于编写时间仓促,因此难免出现不当之处,敬请指正,以便再版时修订。

这套教材的编写得到了全国卫生职业教育康复技术专业研究会各位领导和会员的大力支持,在此表示感谢!

全国卫生职业教育康复技术专业研究会

2009年3月



Preface  
前 言

《言语治疗学》是康复医学职业教育教材设置的一门临床专业课,是康复医学教学的重要组成部分。在中国,言语治疗学是一门新兴的学科,即使在发达国家也是较新领域。当今社会人们对生活质量的要求不断提高,康复医学得到了迅速发展,言语治疗也在一些大中型康复中心越来越多地受到重视。与此同时,伴随着信息时代的到来,应用于言语障碍的检查评估手段、康复治疗方法得到进一步的发展。因此,与时俱进地编写一本符合职业教育特点的言语治疗学教材是非常必要和及时的。

本书以贴近学生、贴近岗位、贴近职业环境为教材编写宗旨,把提高学生的操作技能和实践能力放在突出的位置,在借鉴国际言语康复的现代理论和技术的基础上,结合国内言语康复的实践经验编写而成。全书共有8章内容,主要内容包括总论、失语症、构音障碍、听力语言障碍、儿童语言发育迟缓、脑性瘫痪儿童言语障碍、口吃和吞咽障碍。鉴于部分言语障碍病人常伴有吞咽障碍,临床上言语治疗师在对言语障碍病人进行康复治疗的同时,也必须处理吞咽障碍,因此本书增加了关于吞咽障碍的学习内容。

由于是职业教育教材,编者力求突出实用性和应用性,立足为我国康复医学实践服务。本课程是康复医学和康复治疗技术人员的必修课,希望读者通过对本书的学习后,在为言语障碍病人提供康复治疗的过程中,能够运用正确的理论知识与操作技能,建立良好的医患关系,提高病人的康复质量。

在本书的编写过程中得到了李贻能、陈卓铭等专家老师的悉心指导,以及复旦大学出版社魏岚老师的大力协助,在此表示衷心的感谢!

鉴于编写时间有限,以及我们自身水平有限,内容上难免有所遗漏与错误,敬请专家与读者提出宝贵意见。

编者

2009年6月

第一章	总论	1
	第一节 概述 / 1	
	一、言语治疗学 / 1	
	二、言语障碍 / 2	
	三、言语和语言的区别 / 2	
	四、言语治疗学的发展史 / 2	
	第二节 正常语言 / 3	
	一、正常人的语言发育 / 3	
	二、言语的产生、传递和处理过程 / 5	
	三、现代汉语特征 / 9	
	第三节 言语障碍分类 / 17	
	一、失语症 / 17	
	二、构音障碍 / 18	
	三、听力障碍所致的言语障碍 / 18	
	四、发育性言语障碍 / 19	
	五、脑瘫引起的言语障碍 / 19	
	六、口吃 / 20	
	七、失读、失写、失认、失用 / 20	
	第四节 言语治疗 / 22	
	一、言语障碍的检查与评估 / 22	
	二、言语治疗的训练原则 / 23	
	三、常用言语治疗形式 / 23	
	四、言语治疗注意事项 / 24	
	五、言语治疗的预后 / 25	
第二章	失语症	27
	第一节 概述 / 27	
	一、定义 / 27	
	二、失语症的常见病因 / 27	
	三、失语症常见言语症状 / 28	

- 四、失语症分类 / 30
- 五、各类失语症的临床特征 / 31
- 六、儿童语言障碍 / 33
- 七、失语症的鉴别诊断 / 33
- 第二节 失语症的评估 / 34
  - 一、评估的目的 / 34
  - 二、评估程序 / 35
- 第三节 失语症的治疗 / 37
  - 一、概述 / 37
  - 二、失语症训练方法 / 38

第三章 构音障碍 ..... 45

- 第一节 概述 / 45
  - 一、定义 / 45
  - 二、构音障碍的常见病因 / 45
  - 三、构音障碍分类及言语症状 / 46
- 第二节 构音障碍的评定 / 48
  - 一、构音障碍评定方法 / 48
  - 二、构音障碍评定程序 / 48
  - 三、构音障碍检查方法 / 50
- 第三节 构音障碍的治疗 / 56
  - 一、构音障碍的治疗原则 / 56
  - 二、构音障碍的治疗 / 56

第四章 听力语言障碍 ..... 64

- 第一节 概述 / 64
  - 一、耳聋的分类及病因 / 64
  - 二、早期干预对聋儿的意义 / 65
- 第二节 聋儿听力语言康复评定 / 66
  - 一、婴幼儿听力测试 / 66
  - 二、纯音听力图分析 / 72
- 第三节 听力障碍与助听器选择 / 73
  - 一、助听器分类 / 73
  - 二、助听器选配的适应证 / 74
  - 三、助听器选配 / 74
- 第四节 聋儿听力训练 / 77
  - 一、概述 / 77
  - 二、听觉训练 / 77
  - 三、聋儿构音训练 / 82



四、言语训练 / 85

第五章 儿童语言发育迟缓 ..... 93

第一节 概述 / 93

- 一、儿童语言发育迟缓的定义 / 93
- 二、儿童语言发育迟缓的常见病因 / 93
- 三、儿童语言发育迟缓的主要表现 / 94

第二节 儿童语言发育迟缓的评定 / 95

- 一、评定目的 / 95
- 二、评定程序 / 95
- 三、常用评定方法 / 96
- 四、评定结果分析 / 99

第三节 儿童语言发育迟缓训练 / 101

- 一、干预原则 / 101
- 二、训练方法 / 101

第六章 脑性瘫痪儿童言语障碍 ..... 106

第一节 概述 / 106

- 一、脑瘫的定义 / 106
- 二、脑瘫的常见病因 / 106
- 三、脑瘫的临床特点 / 107

第二节 脑性瘫痪的早期诊断与鉴别诊断 / 110

- 一、早期诊断 / 110
- 二、鉴别诊断 / 110

第三节 脑性瘫痪儿童语言障碍的特点及评定 / 111

- 一、脑瘫儿童语言障碍的特点 / 111
- 二、脑瘫儿童语言障碍的评定 / 112

第四节 脑性瘫痪儿童的语言训练 / 116

- 一、语言训练的基本条件 / 116
- 二、运动性构音障碍的训练 / 117
- 三、语言发育迟缓的训练 / 121
- 四、日常交流能力的训练 / 121
- 五、语言训练的注意事项 / 121

第七章 口吃 ..... 124

第一节 概述 / 124

- 一、口吃的定义 / 124
- 二、口吃的病因 / 124
- 三、口吃的症状分类 / 125

四、口吃的症状表现 / 128	
五、口吃的发展 / 129	
第二节 口吃的评定 / 130	
一、初发性口吃的检查与评定 / 130	
二、顽固性口吃的检查与评定 / 132	
第三节 口吃的治疗 / 133	
一、口吃治愈的标准 / 133	
二、初发性口吃的治疗 / 133	
三、顽固性口吃的治疗 / 135	
第八章 吞咽障碍.....	137
一、概述 / 137	
二、摄食-吞咽的生理和病理机制 / 138	
三、吞咽障碍的常见病因 / 141	
四、吞咽障碍的临床表现 / 141	
五、吞咽障碍的康复评定 / 145	
六、吞咽障碍的康复治疗 / 149	
附 录.....	156
附录 1 北京医科大学附属一院汉语失语成套测验 / 156	
附录 2 汉语标准失语症检查 / 166	
附录 3 与失语症患者沟通的交流板 / 178	

## 学习目标

1. 掌握言语治疗学的基本概念,言语障碍的分类,常见言语治疗形式,言语训练的训练原则和注意事项。
2. 熟悉正常言语发育过程,言语评定的类型,现代汉语特征。
3. 了解言语治疗学发展史,言语的产生、传递和处理过程。

## 第一节 概 述

### 一、言语治疗学

言语治疗学(speech - language therapeutics),是一门跨学科新兴学科,是集临床医学、听力学、语言学、教育学、心理学、言语病理学及电声学等多学科为一体的综合性学科。现代医学理论使人们认识到,在许多情况下,单纯临床治疗对伴有言语障碍病人的功能恢复存在很大的局限性,只有使用专门的技术,进行必要的言语功能训练或替代交流训练,才能使病人得到最大限度的康复。

言语治疗学与耳鼻喉科、神经内外科、儿科、康复科等学科密不可分,许多疾病都可能引起各种不同程度的语言障碍。因此言语治疗学也成为最复杂的跨学科的新型医学模式之一,是当代医学科学和康复医学向纵深发展的重要标志。1995年美国听语学会称之为“沟通科学与障碍”,中国台湾、香港则称为听语学科。

言语治疗工作在发达国家已有半个多世纪的历史,言语治疗师大多要求取得硕士学位和临床资格后才能从业。在美国、加拿大、澳大利亚等国,已将言语治疗师更名为言语—言语病理学家(speech - language pathologist, SLP)。言语治疗师是康复小组的成员之一,他们与康复医生、物理治疗师、作业治疗师等密切合作进行康复工作。在我国,言语治疗工作起步较晚,20世纪80年代末至今只有20年时间,目前从事此项工作的人员十分匮乏,有很多医疗机构尚未认识到言语治疗的重要性。因此,不断壮大言语治疗师队伍和提高从业人员的水平是当前的紧要任务。

## 二、言语障碍

言语障碍(speech - language disorders),是指个体语言的产生、理解及应用等方面出现困难的情况。言语障碍是一种表现较为稳定的、一定时期内持续存在的言语功能异常。常见的言语障碍包括失语症、构音障碍、儿童语言发育迟缓、发声障碍和口吃等。

根据我国1987年调查资料推算,在全国各类残疾总数34%的是听力语言残疾(1770万),其他智力残疾(1017万)、视力残疾(755万)中也还有相当一部分伴有语言障碍。另外,由于脑血管疾病、脑性瘫痪、腭裂以及其他原因导致的失语、构音障碍、语言发育迟缓和口吃等言语障碍的总数远远超过上述统计数字。这些言语障碍病人相当一部分都错过了最佳语言康复期,成为特殊教育(special education)和社会福利(social welfare)的对象。

实际上,言语障碍是一个非常复杂的问题,因为一个人的语言能力与其性格、生活环境、文化背景和教育程度等都有着密切的联系,在正常情况下已经表现出的明显的个体差异。所以语言障碍以后的表现形式和障碍程度是很难正确认知和评价的。因此在判定一个人是否为言语障碍时,需要综合考虑说话者的文化背景、母语结构及其生理年龄等因素。一般说来,我们在日常语言交流中也会出现种种错误,但这些错误不能简单看做言语障碍。如正在学语期的儿童出现构音、用词、语法等错误,不能算是言语障碍。同样,北方人到南方学习广东话出现的言语错误属于方言学习问题。

## 三、言语和语言的区别

言语(speech)和语言(language),它们是人类交流思想的最重要的工具,在人们平时的日常生活中,言语和语言两个词往往混用,但从言语治疗学的角度来说,它们具有不同的含义。言语即说话(口语),是神经和肌肉组织参与的发声器官的机械运动。代表性的言语障碍为构音障碍(dysarthria),临床上常见于假性球麻痹。语言可分为口头语言和书面语言,是人类社会中约定俗成的进行思想交流的符号系统。如文字、面部表情、手势、旗语、标示等,甚至是音乐和美术。代表性的语言障碍是失语症和语言发育迟缓。本书当中除特别需要,在各章节中用“言语”一词代表“言语”和“语言”。

## 四、言语治疗学的发展史

我国古代医学文献中就有大量记载言语问题及其治疗方法的书籍。殷商出土的武丁时代甲骨文中就已有“疾言”“疾音”的记载。《难经》对共鸣器官、构音器官的解剖结构有详细的记载。《灵枢经·忧恚无言篇》中生动地描述了言语器官的作用,“喉咙者,气之所以上下者也。会厌者,音门之户也。口唇者,音声之扇也。舌者,音声之机也。悬雍垂者,音声之关也。颃颥(鼻咽部)者,分气之所泄也。”

有关语言障碍的发病机制,祖国传统医学以气的理论来解释的论述很多。《灵枢经·忧恚无言篇》记载:“人卒然无音者。寒气客于厌……至其开合不利,故无音。”隋·巢元方《诸病源候论》从心理学角度阐述言语障碍,“夫百病皆生于气,故怒则气上,喜则气缓,悲则气消,恐则气耗,寒则气收聚,热则腠里,开而气泄,忧者气乱,劳则气耗,思则气结……”。

在发音器官检查(articulator examination)方面,祖国医学也有记载,《喉科秘钥》录有:“宜于病人脑后,先点巨烛,再从迎面用镜照看,则光聚,而患处易见。”

宋代还有人研究出言语治疗的辅助用具,《梦溪笔谈》十三卷载有:“世人以竹木牙骨之类为叫子,置人喉中,吹之能作人言,谓之颚叫子。”

虽然我国几千年的医学史册上早已记载了一些有关语言治疗的理论和独特的医疗方法,但是,言语治疗学作为一门系统的、科学的、独立的综合学科,在我国的发展只有不到 20 年的历史。1981 年 7 月由 25 个省市从事嗓音医学、言语医学工作的耳鼻咽喉科学者参加的全国首届嗓音言语医学学习班在大连开办。1982 年,湖南省麻县人民医院和开封地区人民医院对 1 万余名 3~15 岁儿童语言障碍进行了调查,其调查结果基本上反映了当时我国儿童语言障碍的状况。20 世纪 80 年代中期后,华中科技大学同济医学院、广东中山大学医学院、合肥安徽医科大学、石家庄河北省人民医院、中国康复研究中心、中国聋儿康复研究中心、南京江苏省康复医学培训中心等单位,陆续开展言语治疗、教学和科研工作。与此同时,一些师范大学分别设立了特殊教育专业。1998 年 7 月,中国残疾人联合会与北京联合大学联合创办北京听力语言康复技术学院。1998 年 10 月北京同仁医院临床听力学中心成立。

但是,目前我国语言治疗专业人员仍然极其缺乏。据廖鸿石教授 1990 年 10 月撰写的《对我国几种康复医学专业人才培养的预测》一书中指出,按我国 11 亿人口标准计算,需要 5.5 万名言语治疗师,但目前我国从事言语治疗的专业人士数量还达不到标准的 1/10。

发达国家言语治疗学起步较早,至今有八九十年的历史。20 世纪 20 年代,言语治疗学作为独立学科发展起来。1921 年美国爱荷华大学一群专业人士首次聚集在一起,专门讨论言语沟通障碍的问题。1925 年美国成立言语矫正学会。20 世纪 70 年代改名为美国言语、语言及听力学会。至 2004 年该协会有 88 397 名正式会员。第二次世界大战期间,由于各种噪声引起的听力下降引起人们关注,使听力学得到长足发展。1945 年,美国的耳科医生 Norton Canfield 和言语病理学家 Raymond Carhart 最早创立了听力学一词。1989 年德国统一后,德国分别设立了儿童听力学和言语语言学两个独立的专业。1993 年开始,美国设立临床听力学的博士学位,目前全美共有 200 多个听力与言语病理学专业的硕士点和博士点。

## 第二节 正常语言

### 一、正常人的语言发育

语言(language)是人类最重要的交流工具,由表达外部和内部世界的一系列符号所组成的通讯系统,它按照一定的语言规则构成,其具体内容能够不断地得到修正与扩充。

在人类的进化过程中,人的脑容量是不断增加的,尽管这并不意味着语言单纯是由脑容量所决定的,但是,人类婴儿出生时的脑容量仅为  $350 \text{ cm}^3$ ,1 周岁时,脑容量达到  $850 \text{ cm}^3$ ,这时才能开口说话,到 5 岁时脑容量接近成人水平。

人类从幼儿刚刚学语到学步,以及学龄儿童逐渐掌握更强、更复杂的语言技能的各个阶段都显示了脑的成熟变化。但是,这种变化无论在客观解剖水平(系统和组织),还是在微观解剖水平(细胞和亚细胞),至今还很少被确定,所以目前人们研究人类的语言发育还只能从语言的表现形式上区分。

1. 0~1岁(婴儿期) 是语言的准备时期或语言开始发生时期。一般将0~6个月称为学语前期;7~12个月称为学语期。

婴儿出生时一瞬间所能发出的声音完全是由于生理需要引起的。此后的6个月内属于学语前期,发出的声音中以类似元音的声音占主要地位,并常带鼻音(nasal),这是由于软腭位置较低所产生的。随着发声器官的发育,6个月后可以发出的声音中出现辅音。婴儿期的语言发育可细分为5个阶段:①第1阶段(0~6周),发声为反射性声音。如婴儿饿时,采用哭声来表示情感。同样可以用哭声表示冷热、疼痛等信息。这种哭声虽然大多无差异,但哭叫是最早的发声训练。②第2阶段(6周至4个月),开始出现笑声、咕咕声,此时声音出现分化现象,亲人可以通过婴儿的声音初步分辨婴儿可能出现什么问题。如出生后2个月左右,婴儿吃饱了且身体很舒服时就能咕咕发声,3个月的婴儿会笑、会尖叫和咆哮,但是这些表现与日后儿童语言发育并无多大联系。③第3阶段(4~7个月),进入咿呀学语阶段,这时婴儿的发声开始变得活跃,会发出一些连续的声音或音节,并开始具有特定的含义。如此时的婴儿会发类似“爸爸”、“妈妈”的声音,如/pa pa pa pa/,/ma ma ma ma/。在此阶段如果婴儿存在听力缺陷,其咿呀学语的数量及音质就已经表现出与正常婴儿不同。④第4阶段(7~10个月),是婴儿自我模仿阶段或称作“自言自语”阶段。此时婴儿会开始出现类似辅音+元音和元音+辅音结构的音,具有一种节奏性的重复同一音节的倾向。这个阶段中孩子已经开始学习控制自己的声音,并注意监听重复自己的发声。⑤第5阶段(10~12个月),婴儿的音段表向环境语言(environmental language)的音段表转移,婴儿正式出现辅音+元音和元音+辅音结构的发音,并有重音和音调。此时的婴儿会模仿他人的言语声音,并能根据成人言语指令做出相应的动作。

2. 1~2岁(幼儿期) 此时儿童逐步获得理解词汇(vocabulary comprehension)和表达词汇(vocabulary expression)的能力。当婴儿将词的发音与物体或动作间形成关联时,逐渐开始对词的内容发生反应,开始“懂得”词的意思,这时“词”已经开始成为言语信号,即第二信号,可能儿童自己还不能利用语言,但可以说此时期已是儿童与他人言语交际(speech communication)的开端。

儿童总是通过模仿来学习,儿童也随着模仿动作到模仿语言,经过反复不断地强化后,逐渐说出正确的词。在这个时期,绝大多数儿童在操作方面表现出极强的用手习惯,通过使用工具或玩具,如毛刷、铅笔、牙刷、杯子、汽车、娃娃等,可以迅速学会识别这些工具或玩具,并可进行一些简单操作,这是词与具体事物联系的重要过程。儿童在模仿成人的言语中学习词汇。但是儿童最初的言语表现只是单词,没有语法,此时的言语没有内在联系,只是与环境平面关联。儿童最先掌握的词汇多属名词,如人物、动物、食物、玩具等几大范畴,随着掌握的词汇量的增加,范围逐渐扩大至人体器官、衣服、日常生活用品、交通工具等,绝大多数仍为名词。此时期的儿童语言发育到了一个新的阶段。

1岁半左右的儿童开始进入双词句阶段(double words phase)。此阶段随着儿童掌握词汇量的增加,逐渐会出现双词和单句,并且逐渐掌握母语(native language)语法规则。虽然这时儿童所掌握的还语法形式存在许多错误或被人所听不懂,但会得到成人的纠正,这对儿童的语言发育起到了积极的作用。双词句阶段不单纯是儿童语言结构的发展,还标志着儿童语言能力(language ability)的提高。

3. 3~5岁时(学前期) 儿童到了3岁以后,开始能听懂和运用各种基本类型的句子

(单句和部分复句),并随着语言的发育,单句(simple sentence)逐渐减少,复句(compound sentence)逐渐增加,言语的信息(speech information)量逐渐加大。除了名词、动词外,逐渐掌握形容词、副词、代词,此时期语言是高度积极发展的时期——好问期(question-asking stage)。在此期,儿童富于想象力的玩要有明显的发展,儿童间的友谊已形成。儿童喜欢与成人交往,喜欢听故事、诗歌,并且能记住其中的内容,在所熟悉的成人及小伙伴之间的言语活动中,想象(illusion)、叙事(narration)及再创造能力(recreation ability)的获得迅速发展。

4. 6岁以后(学龄期) 大多数儿童6岁以后学习读与写,此阶段语言能力进一步完善,逐步掌握各种语言技巧,属于语言完善与修饰阶段。

## 二、言语的产生、传递和处理过程

### (一) 言语的产生

言语的产生是一个非常复杂的过程,从语言中枢发出指令到正常言语的产生是由三个系统的共同作用实现的(图1-1)。

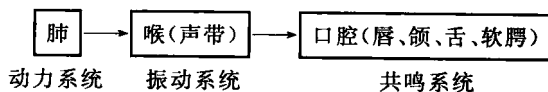


图1-1 言语活动的三个亚系统

1. 动力系统(呼吸系统) 肺和胸、腹部的肌肉以及非肌肉组织组成的呼吸系统,能主动地或被动地改变肺容量。讲话时,先吸入空气,然后将声带内收和拉紧,并控制呼气,从肺排出的空气保持在相对恒定的压力之下,这些空气受其他两个亚系统活动的调制,产生声音。声音的强度取决于振动时声带的长度、张力、质量和位置,至少有40条肌肉参与发声,是一个高度复杂的过程。

2. 振动系统(发声系统) 喉的软骨和肌肉,特别包括声带在内组成的发声系统,为讲话提供了基本的声源——声带振动产生声能(sonic energy)。它使发声状态和无声状态的交替变换成为可能,发声状态时,喉内肌、喉外肌和呼吸肌需要协调的活动。包括发声前调节声调、发声反射调节和声音监听三个过程。这三个过程是短暂的、连续的,任何一个过程发生异常都会造成言语运动障碍。根据空气动力肌弹力学说(aerodynamic-myoelectric theory),声音的产生决定于呼出气流的压力与喉内肌肉的弹性组织力量之间的相互平衡作用,这种平衡作用的变动可以改变声调(tone)、强度(intensity)和音质(voice quality)。喉部受随意和反射系统的控制,发声时,吸入空气,使声带外展到中间位(intermediate position)或外侧位(lateral position),开始呼气时喉内收肌收缩,使两侧声带互相接近,用以对抗呼出气流的力量,使两者平衡,当声门逐渐缩小时,呼出气流的速度会逐步加快,因为声带之间气流速度增快,则声带之间的气体压力会随之降低,这种现象被称为贝努里(Bernoulli)效应。由于在声带之间造成了相对真空,双侧声带被牵拉接近,一旦声带被拉靠拢在一起,完全阻塞气道,声门下方的气体压力增加,直到压力增加到足以使声门开放为止,当声门开放了,声门下压力随之降低,声门的组织弹性效应又使声带闭合在一起。这种现象重复得非常快,形成一个人声音的基本频率(basic frequency),循环得越快声调越高,循环的越慢声调越低。男性青年成人的基本频率为124 Hz,女性青年成人的基本频率为227 Hz。

3. 共鸣系统 共鸣系统(resonance system)又称发音系统,是由若干可动结构——舌、下颌骨、唇和软腭组成,这些结构与不动结构——上齿、硬腭和咽后壁并置或相互并置,产生各种言语声。当喉处于发声状态时,这个系统的作用是从喉到口的声道中产生一组可变的共振腔,选择性地放大某频率声源的声能,此声音频率由腔体的大小和形状决定。此外,发音系统形成狭窄的收缩道,使空气从肺部以湍流方式流出,产生摩擦辅音(fricative consonant)声源。

讲话时,发音器官在声道相对开放和相对收缩或全部闭间交替变换。声道开放状态发元音,闭合或相对闭合状态发辅音,这两种形式均称为音段,在所有语言中,音段似乎形成有组织的结构,称为音节(syllable)。一个音节必定有一个元音,与该元音相邻的有一至几个辅音,或前或后。至于一个元音相邻的辅音数以及音节中音素序列的内部结构则具有一定规律,这些规律因语言而异。

### (二) 声音的传导

声音(sound)是可被人耳觉察的空气、水或其他介质的压力变化,每秒钟压力变化的次数即声音的频率以赫(Hz)为单位。人耳可听到声音频率范围为 20~20 000 Hz,人类语言主要在 20~20 000 Hz 频率范围内(图 1-2)。

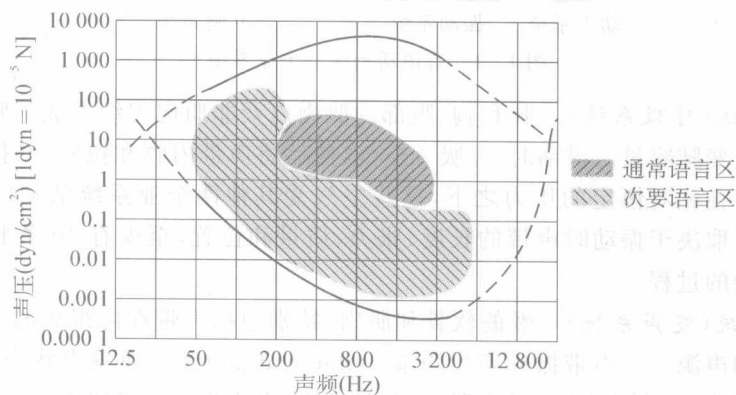


图 1-2 人类正常听阈

声音的传导要经过 4 个过程,即外耳水平(external ear level)、中耳水平(middle ear level)、内耳水平(inner ear level)传导,还有脑的听觉中枢传导通路(图 1-3)。

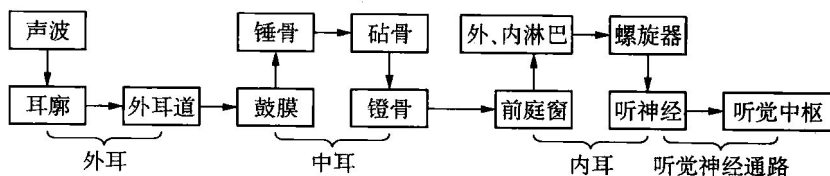


图 1-3 声音传导过程

1. 外耳 外耳(external ear)由耳廓和外耳道组成,后者的中段为鼓膜所封闭。耳廓和耳道的形状有助于使 3 000 Hz 为中心频率的广阔范围内的声音放大达 20 分贝。

2. 中耳 中耳(middle ear)位于鼓膜后面,在正常情况下充满空气。耳咽管连接中耳



腔和鼻咽腔,在吞咽、呵欠、咀嚼等过程中,耳咽管周期性地开放使中耳内能维持稳定的大气压。进入耳道的空气声波撞击鼓膜使其运动,3块听小骨(锤骨、砧骨、镫骨)把这种运动传至内耳。由于鼓膜的面积大大超过镫骨足板的面积,故作用于镫骨足板(前庭窗)单位面积上的压力大大超过作用于鼓膜上的压力,称为鼓膜增压作用(图1-4)。

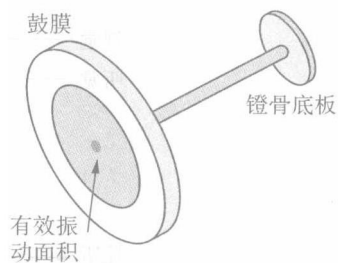


图1-4 鼓膜增压作用

3. 内耳 内耳(inner ear)位于头颅颞骨内,包括听感受器(柯蒂器)和头部运动位置感受器。

听感受器由感受细胞(毛细胞)组成,毛细胞被支持细胞维持在一定位置。毛细胞是上皮细胞的变种,其顶端有毛(静纤毛)伸出,毛细胞的基底部与听神经轴突相连,每根听神经包括24 000~50 000根轴突。到达内耳的声波使毛细胞的基膜运动,静纤毛移位,从而诱发动作电位,将声波机械信号转换成生物电信号,通过听神经把来自内耳的信息传送到脑(图1-5)。

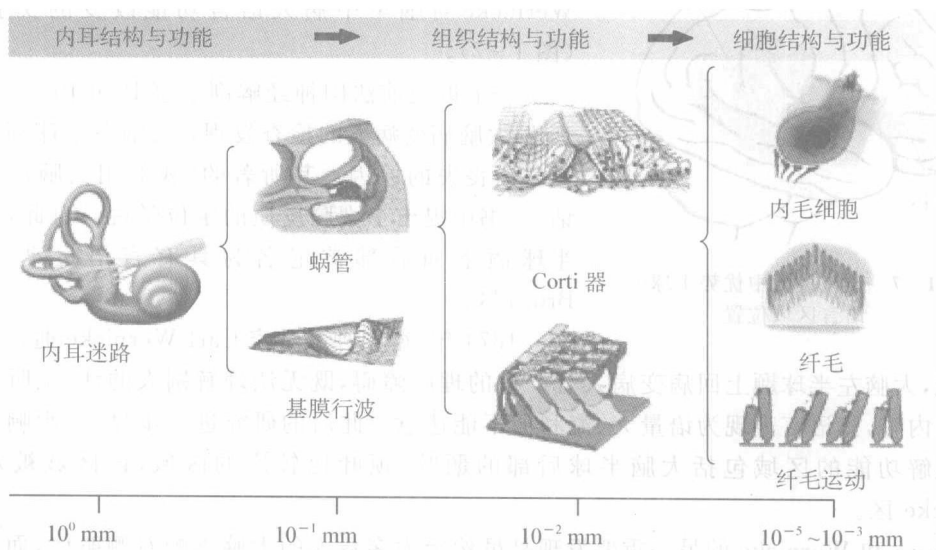


图1-5 内耳结构与功能

4. 听觉中枢(acoustic center) 由听神经传递的信息被耳蜗神经核的神经元接受、转换,之后形成外侧丘系传递到脑干较高级中枢的下丘核团。此后经脑干传递的信息到达丘脑的内侧膝状体,经内侧膝状体换元后投射到大脑皮质听区。听皮质包括一个按音调排列组织的初级区和几个周围区,所有这些区域都接受一个或多个内侧膝状体分区的输入。

### (三) 言语的处理过程

言语是人类特有的能力,一般认为正常人处理语言的过程是大脑皮质完成的一系列言语器官或组织的协调工作,包括语言理解、内容整合、信息传递以及发声构音器官的协调运动等(图1-6)。言语处理功能与大脑的发育有关。各种先天性和后天性因素会影响言语处理过程,如先天性大脑发育不全、脑梗死或脑外伤等。