

The clinical application of electronic laryngoscope
Narrow band imaging atlas of nasopharyngolaryngeal tumor

电子喉镜临床应用

——鼻咽喉部肿瘤窄带成像内镜图谱

倪晓光 编著 王贵齐 审阅



南京鼓楼医院
图书馆藏



人民卫生出版社
PEOPLE'S MEDICAL PUBLISHING HOUSE

电子喉镜临床应用

——鼻咽喉部肿瘤窄带成像内镜图谱

The clinical application of electronic laryngoscope

——Narrow band imaging atlas of nasopharyngolaryngeal tumor

倪晓光 编著

王贵齐 审阅

人民卫生出版社

图书在版编目(CIP)数据

电子喉镜临床应用:鼻咽喉部肿瘤窄带成像内镜图谱/
倪晓光编著.—北京:人民卫生出版社,2015

ISBN 978-7-117-21420-9

I. ①电… II. ①倪… III. ①喉镜检-应用-耳鼻咽喉病-肿瘤-内窥镜检-图谱 IV. ①R739.6-64

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第236304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!

电子喉镜临床应用

——鼻咽喉部肿瘤窄带成像内镜图谱

编 著:倪晓光

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:北京盛通印刷股份有限公司

经 销:新华书店

开 本:889×1194 1/16 印张:35

字 数:995千字

版 次:2015年11月第1版 2015年11月第1版第1次印刷

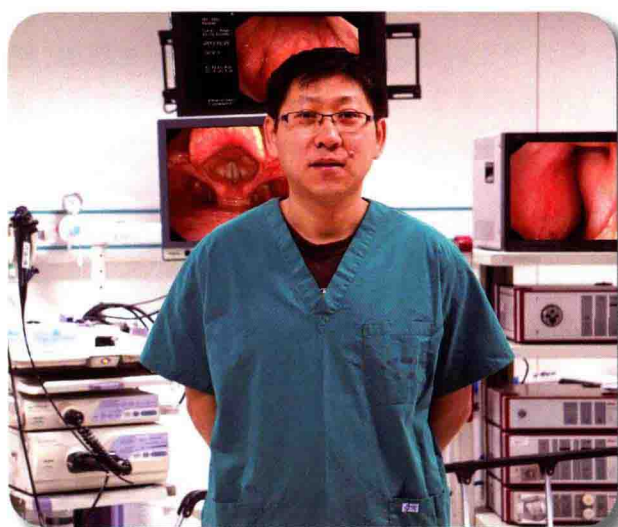
标准书号:ISBN 978-7-117-21420-9/R·21421

定 价:348.00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



倪晓光

辽宁大连人,现为中国医学科学院肿瘤医院内镜科副主任医师,硕士研究生导师。2004年毕业于中国协和医科大学,获肿瘤学专业博士学位。毕业后一直从事肿瘤内镜的临床诊疗工作,2005—2006年在意大利米兰国立肿瘤研究所内镜中心做访问学者,后续在德国、日本及国内等多家内镜中心进修学习内镜专项技术。在全国最早开展了头颈部肿瘤的窄带成像(NBI)内镜临床应用研究,在国内外最先提出了喉癌和鼻咽癌的NBI内镜诊断分型,明显提高了咽喉部恶性肿瘤的早期诊断能力。对鼻咽喉镜的检查手法进行了改进和创新,发明了“活检孔道注气法”来观察食管入口处。主要擅长鼻咽喉部肿瘤的内镜下诊断及鉴别诊断,对咽喉部良性肿瘤、声带白斑、声带息肉及声带早期癌的内镜下微创治疗有丰富的临床经验。以第一作者发表论文30余篇,参与编写中国内镜诊疗技术临床应用培训教材《咽喉内镜技术》,负责承担多项国家级、省部级课题的研究工作,2007年被评为北京市科技新星,2014年被聘为内蒙古民族大学附属医院客座教授。

我很荣幸地受邀为《电子喉镜临床应用——鼻咽喉部肿瘤窄带成像内镜图谱》作序。头颈部解剖结构复杂,鼻咽喉是其重要组成部分,但原发于这些部位的一些肿瘤病变隐蔽且难以及时发现,尤其是早期恶性病变较为浅表,CT及MRI等常规影像学检查存在一定困难。更为重要的是临床诊治需要尽量充分、直观、准确、早期及无创或微创的判定病变范围及性质的检查方式,以利于制定完善的治疗方案,有效控制和治愈这些部位的肿瘤,使患者的生存率和生活质量获得较大改善。

我作为一名早年即致力于头颈外科肿瘤疾病临床诊治领域的专科医师,也经历并受益于纤维内镜、高清电子内镜等检查方法的日渐完善。近年来又出现了具有特殊光学变化的内镜,如目前主要用于早期诊断的窄带成像(narrow-band imaging,NBI)内镜。NBI内镜最早主要用于消化道、泌尿生殖系统肿瘤的早期诊断,其后开始探索应用于头颈部肿瘤性疾病,是一种结合了视频内镜放大和图像处理两种优势的新型检测手段。通过光学效应不仅能够清晰地显示出黏膜表层的微细血管结构形态,发现发生在黏膜表层的早期癌变事件,而且还能够非常清楚地显示病变边界,同时进行活检,利于术前对恶性病变性质判定及侵犯范围的准确评估,以及手术或放化疗后对疾病预后的监测。此外,对于颈部淋巴结阳性而原发灶不明确的病例,NBI内镜检查可以作为CT、MRI及PET-CT等影像学方法的有益补充,提高鼻咽喉部可能的原发病灶的检出率。我院近5年来通过联合NBI内镜技术,进一步完善了CO₂激光手术在喉癌治疗中的应用,显示出这项检查技术在喉部浅表病变的术前、术中、术后诊治环节都具有良好的使用前景,能够为早期喉部肿瘤微创治疗提供定性、定量的无创筛查手段。

电子及纤维喉镜作为鼻咽喉部疾病诊断的重要工具,是发现早期恶性病变最有效的手段之一,但是我们仍然缺少一部相关临床专业书籍。倪晓光医生是我熟悉的青年专家,是肿瘤专科医院专门从事鼻咽喉镜检查的内镜专职医师,在喉镜检查的操作技术及肿瘤性疾病的诊断方面具有丰富的经验。他本人潜心钻研业务、精于临床实践,取得了可喜的成绩。他在头颈部肿瘤的NBI内镜检查方面于国内开展较早,提出了咽喉部病变的NBI分型,在国内外具有一定的影响力。

该书从内镜下应用解剖、喉镜技术操作、内镜下的诊断及治疗等方面进行了比较全面和系统的介绍,具有以下四个显著特点:

1. 提出电子喉镜检查的规范化操作。鼻咽喉部解剖结构精细复杂,内镜对鼻咽喉部腔内黏膜的观察优于影像学。从全国各地鼻咽喉镜检查的报告来看,目前鼻咽喉镜检查操作尚无规范标准。该书对喉镜检查

的操作方法做了详细介绍,对喉镜下照片的拍摄部位进行了细致规定,对喉镜检查的初学者有非常好的学习参考价值,有助于鼻咽喉部病变的诊断及术前评估。

2. 介绍了电子喉镜的最新进展,即窄带成像内镜的相关知识。电子喉镜在图像质量上明显优于纤维喉镜,窄带成像(NBI)技术与电子喉镜结合后,提高了鼻咽喉部早期癌的检出率。该书重点介绍了鼻咽喉部常见肿瘤的 NBI 内镜下的形态学特点,这是国内目前唯一的介绍鼻咽喉部肿瘤 NBI 内镜的图谱性书籍。

3. 提供了丰富的内镜下病例图片。在鼻咽喉及口腔各部位病变的内镜诊断方面,该书提供了丰富的清晰图片,尤其展示了大量早期癌变的内镜下表现,起到加深临床医师对于恶性病变认识的作用,有助于肿瘤的早期诊断。

4. 介绍了电子喉镜下可以开展的微创治疗方法。电子或纤维喉镜不仅是诊断工具,也是鼻咽喉部一些疾病的重要治疗性工具。电子喉镜下的介入治疗性手术常在门诊局麻下进行,具有简便、安全、费用低的特点,该书介绍了一些比较实用的方法,在临床工作中可以参考借鉴。

本书图文并茂、内容新颖,是一部不可多得的临床科研及治疗实用的专业书籍,为临床实践提供了先进、专业、适用的诊疗技术和经验,具有较高的临床应用价值,不仅对从事头颈肿瘤和耳鼻咽喉头颈外科专业医师大有帮助,也必将惠及患者利益。为此,我乐于为之作序,并向大家推荐。

中华医学会耳鼻咽喉-头颈外科分会 副主任委员
中华耳鼻咽喉头颈外科杂志 副总编辑
中国残疾人联合会无喉专业委员会 主任委员
首都医科大学附属北京同仁医院 副院长
首都医科大学耳鼻咽喉头颈外科学 教授

黄志刚

2015 年 8 月于北京

前言

我是一位专职的内镜外科医生,每年鼻咽喉镜检查约 5000 例,由于是在肿瘤专科医院工作,所以每天接诊的多数都是患有鼻咽喉部肿瘤的患者,有初诊的,也有复查的,有做过手术的,也有做过放化疗后的,有治疗后多年没事的,也有治疗后几个月转移复发的,对比患者历次检查的病例图片,有的患者术前诊断充分、明确,治疗效果非常好,但有的患者却莫名其妙地出现局部复发和(或)远处转移,感觉到恶性肿瘤的复杂性和可怕性。然而还发现一部分患者术后出现问题,是由于术前没有做好充分的检查和评估,导致术后短期内出现局部复发,致使患者遭受二次手术或延误病情,使患者最终丧失重要器官及重要功能,留下终生的遗憾。

由于专门从事内镜检查工作,就特别喜欢看患者带来的外院喉镜检查图片,肿瘤医院的患者来自全国各地,有省级的三甲医院,也有县市级的二级医院,有高清的电子喉镜,也有仍在使用的纤维喉镜,患者预约检查时,我都要特别嘱咐把外院的喉镜检查资料带来做参考。通过几年的观察和收集,自己收获很大。一方面从中学习到很多知识,看到同行是如何做喉镜检查的、照片如何拍摄、病变如何描述;另一方面,发现全国的喉镜检查水平参差不齐,抛开设备的因素,目前的喉镜检查报告有很多问题,发现许多由于喉镜检查不全面和不仔细而造成病变漏诊及误诊的情况。集中的问题主要体现在以下几个方面:①拍摄照片的数量少;②拍照时解剖部位的角度不端正、远近不合适;③病变表面清洁度较差;④缺乏对病变范围的详细描述。这些问题造成接诊医生无法对病变做出准确评估,甚至可能做出误判。

鼻咽喉镜检查是鼻咽喉部疾病诊断的重要手段和工具,对腔内黏膜的情况能够做到细致的判断,并可以获得组织学证据。恶性肿瘤的治疗策略目前提倡前移,注重早期发现和早期治疗。鼻咽喉部早期恶性肿瘤及癌前病变的特点是病变较浅表,影像学检查(CT 和 MRI)常常难以发现,内镜检查是发现早期恶性病变最有效的手段。早期恶性肿瘤治疗效果好,咽喉部的晚期恶性肿瘤不仅预后不良,而且手术常导致吞咽及发声功能丧失,严重影响患者生活质量。因此注重鼻咽喉镜检查的质量和精细度是非常重要的,有助于我们发现一些早期的鼻咽喉部恶性肿瘤。另外,内镜图片对腔内结构的显露直接准确,如何充分暴露病变、选择恰当的角度拍摄病变,展示病变信息,对指导手术切除方式及范围有着不可替代的作用。本书的目的是推出和倡导一种鼻咽喉镜检查的标准化操作,要在标志的解剖部位拍照,这样才能够把各个解剖分区观察和显示清楚,按照统一的标准进行操作,才有助于不同地区或医院喉镜资料之间的交流和参考。

内镜硬件设备发展迅速,目前已经步入高清电子内镜时代,纤维喉镜渐渐退出历史舞台。为了加强对黏膜表面的观察,出现了多种光学技术上的改进,最具代表性的是窄带成像(narrow band imaging, NBI)诊断技术。NBI 是一种光学图像增强技术,通过特殊的光谱变化能够使黏膜表面的血管及黏膜表面的形态得到强化,已经在消化

道早期癌的诊断中发挥了重要的作用。NBI 内镜在头颈部肿瘤诊断中的应用尚处于起步阶段,在本人 6 年余的临床应用中,收集整理了一些鼻咽喉部肿瘤 NBI 内镜下的典型图片,希望能够将此领域的研究成果与大家分享,通过图片展示 NBI 内镜下病变的形态特点与病理组织学的对应关系,以促进 NBI 内镜的学术交流和发

展。本书所介绍的一些喉镜操作方法只是个人经验的总结,难免有片面和不足之处,仅作为工作中的参考,目的是抛砖引玉,推动喉镜检查的规范化操作。另外 NBI 内镜在鼻咽喉部肿瘤中的应用仍然在不断完善和发展中,对这些技术所发现病变的价值还需要更多的研究观察。本书适用于耳鼻咽喉-头颈外科专业的临床医师及研究生使用。由于时间仓促,水平、经验有限,本书难免有许多缺陷和不妥之处,望广大读者及同道们批评指正。

倪晓光

2015 年 8 月于北京

目 录

● 第一章 电子喉镜概述	1
第一节 喉镜的发展简史	1
第二节 常用电子喉镜简介	10
第三节 电子喉镜常用诊断及治疗辅助配件和设备	18
第四节 电子喉镜在鼻咽喉部肿瘤诊治中的作用	23
第五节 电子喉镜未来发展趋势	24
● 第二章 窄带成像内镜	29
第一节 窄带成像内镜工作原理和临床作用	29
第二节 窄带成像内镜下病变的形态学特点	32
第三节 窄带成像内镜在鼻咽喉部肿瘤中的作用及面临的问题	50
● 第三章 电子喉镜诊断与治疗的应用解剖学基础	59
第一节 鼻腔	59
第二节 咽部	65
第三节 喉	72
第四节 口腔	79
第五节 鼻咽喉部的 CT 和 MRI 解剖	81
● 第四章 电子喉镜检查规范化操作	90
第一节 电子喉镜检查前的准备工作	90
第二节 内镜操作者和助手各自的职责	92
第三节 电子喉镜检查技术要点、照片采集及报告书写	94
第四节 电子喉镜检查的麻醉方法	104
第五节 电子喉镜检查注意事项及常见并发症处理	108

● 第五章 电子喉镜清洗消毒及保养 114

 第一节 内镜消毒与灭菌的基本原则和质量控制 114

 第二节 电子喉镜消毒现状 117

 第三节 电子喉镜的规范化消毒 119

● 第六章 常用的电子喉镜下微创介入方法 125

 第一节 息肉切除(或摘除)术 126

 第二节 黏膜剥脱术 133

 第三节 异物取出术 138

 第四节 声带注射成形术 142

 第五节 激光消融术 143

● 第七章 电子鼻咽喉镜的临床应用 146

 第一节 鼻腔疾病临床要点 146

 第二节 鼻腔肿瘤 NBI 表现 172

 第三节 鼻咽部疾病临床要点 201

 第四节 鼻咽部肿瘤 NBI 表现 217

 第五节 口咽部疾病临床要点 305

 第六节 口咽部肿瘤 NBI 表现 320

 第七节 下咽部疾病临床要点 372

 第八节 下咽部肿瘤 NBI 表现 376

 第九节 喉部疾病临床要点 430

 第十节 喉部肿瘤 NBI 表现 457

 第十一节 口腔癌临床要点 528

 第十二节 口腔癌 NBI 表现 532

致谢 547

第一章

电子喉镜概述

第一节 喉镜的发展简史 / 1

第二节 常用电子喉镜简介 / 10

第三节 电子喉镜常用诊断及治疗辅助
配件和设备 / 18

第四节 电子喉镜在鼻咽喉部肿瘤诊治
中的作用 / 23

第五节 电子喉镜未来发展趋势 / 24

耳鼻咽喉-头颈外科学是一门专科性质较强的学科，诸器官部位深在、隐蔽，多为细小的腔洞，解剖结构精细、复杂，功能多样。近些年来学科建设取得了快速发展并日趋成熟，包含有鼻科、咽科、喉科、耳科、颅底外科、颌面外科、颈部及气管和食管外科等多个亚学科。鼻咽喉部各解剖部位位置深在，生理结构复杂，不易直接窥及，欲认识其正常形态和病变现象，须利用特殊的检查设备。最早用于咽喉部检查的工具是间接喉镜，以后又相继发明了硬性喉镜（直接喉镜、悬吊喉镜、支撑喉镜等）、动态喉镜以及软性喉镜（纤维喉镜和电子喉镜）。软性喉镜检查技术相对容易掌握，容易进行示教，而且病人的舒适度较高、耐受性较好，随着技术的进步，镜身逐渐轻巧、纤细，图像清晰度不断提高，使软性喉镜在现代鼻咽喉科医生中获得很高的普及度，在鼻咽喉部疾病的诊治中发挥越来越重要的作用。本书介绍和讨论的是纤维/电子喉镜检查术。

第一节 喉镜的发展简史

喉镜（laryngoscope）是内镜大家庭中的一员，内镜（也称为内窥镜或内视镜）一词的英文为“endoscopy”，起源于希腊语，系由字首“endo”（内部），与动词“skopein”（观察）组合而成，原意为窥视人体内部腔道的一种方法。德国医生 Philipp Bozzini 被誉为第一个内窥镜发明人，他于 1806 年发明了内视镜的光源导体（the light conductor），称之为“Lichtleiter”（图 1-1 A 和 B），尝试运用一支小小的金属管搭配蜡烛光源来

“窥视”病人的尿道、膀胱以及咽喉等器官。他这套外形很像长颈花瓶且可以用来观察人体器官腔室的“烛光内窥镜”，是日后内镜发展的重要基石。1853 年法国外科医生 Antoine Jean Desormeaux 改进 Bozzini 的 Lichtleiter，称之为“Endoscope”（图 1-1 C 和 D），其使用燃烧酒精和松节油的混合物作为内窥镜的光源，可以更清楚地观察尿道、膀胱、直肠和子宫等器官，被后人尊称为“内镜之父”。内镜这一名称就是从这个器具开始起用的。

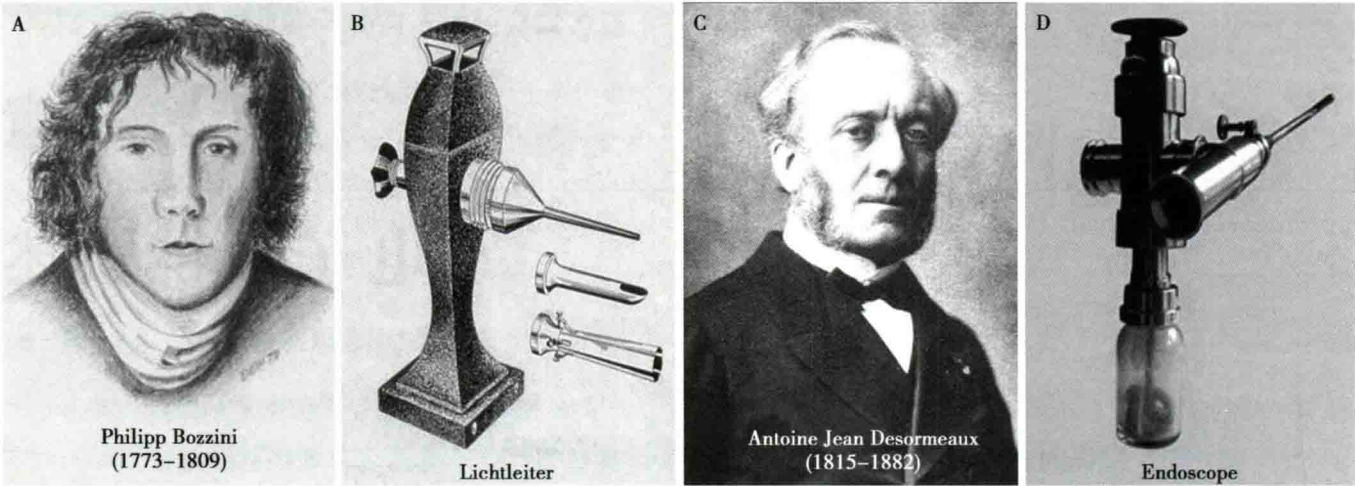


图 1-1 内镜最初的原型

A、B. Bozzini 和他发明的光源导体“Lichtleiter”；C、D. Desormeaux 和他发明的“Endoscope”

一、间接喉镜

间接喉镜（indirect laryngoscope）是由西班牙一名声乐教师 Manuel García 于 1854 年发明，次年首先向英国伦敦皇家协会报道了其利用镜面反射作用来观察声带运动情况的论文，成为历史上观察到自己喉部结构第一人，被称为“喉镜之父”（图 1-2 A）。随后这项技术被一位维也纳大学神经病学家 Ludwig Türck 教授所注意，并对间接喉镜进行了设计和改进（图 1-2 B），但由于方法不当，没能够很好的应用于喉部检查。1858 年当时在波兰克拉科夫（Krakow）工作的生理学教授 Johann Nepomuk Czermak 来到维也纳度假，听说了 Türck 设计的间接喉镜，非常感兴趣，于是从 Türck 教授那里将间接喉镜借走，在自己的试验室使用 Türck 设计的间接喉镜来重复 García 的检查方法（图 1-2 C），由于方法得当，取得了成功，并在病人身上得到了应用，随后又设计通过凹面头镜聚光来观察喉部，提高了这项技术的实用性，迅速在临床上得到了推广。后来 Czermak 又设计成可以由鼻咽腔观察鼻腔后壁的后鼻镜，这种通过镜面反射作用观察到喉部、鼻咽部及鼻腔后部的间接喉镜，作为耳鼻咽喉科的一种最常用而简便的检查器械一直延续到现在。目前的间接喉镜是一个有柄的圆形平面镜，镜面与镜柄相交呈 120°，镜面的直径有 10、12、14、18、22、26mm 不同大小，根据受检者的咽腔情况可选取合适大小的间接喉镜检查（图 1-3A）。间接喉镜不但器械简单，操作方便，患者无痛苦，而且可看见鼻咽喉部清晰的影像及观察到声带的运动。但是它也有难以克服的缺点：所视图像是由镜面反射作用的倒影；图像因受镜面大小的限制，不能同时看到所检部位的全貌，且对某些较隐蔽的部位有时不易看到；对咽反射异常敏感者检查困难；不适宜幼儿检查；需要患者良好的配合，包括呼吸、吞咽；某些生理、病理原因影响检查，如张口、伸舌困难，鼻咽粘连、闭锁，会厌后倾等。

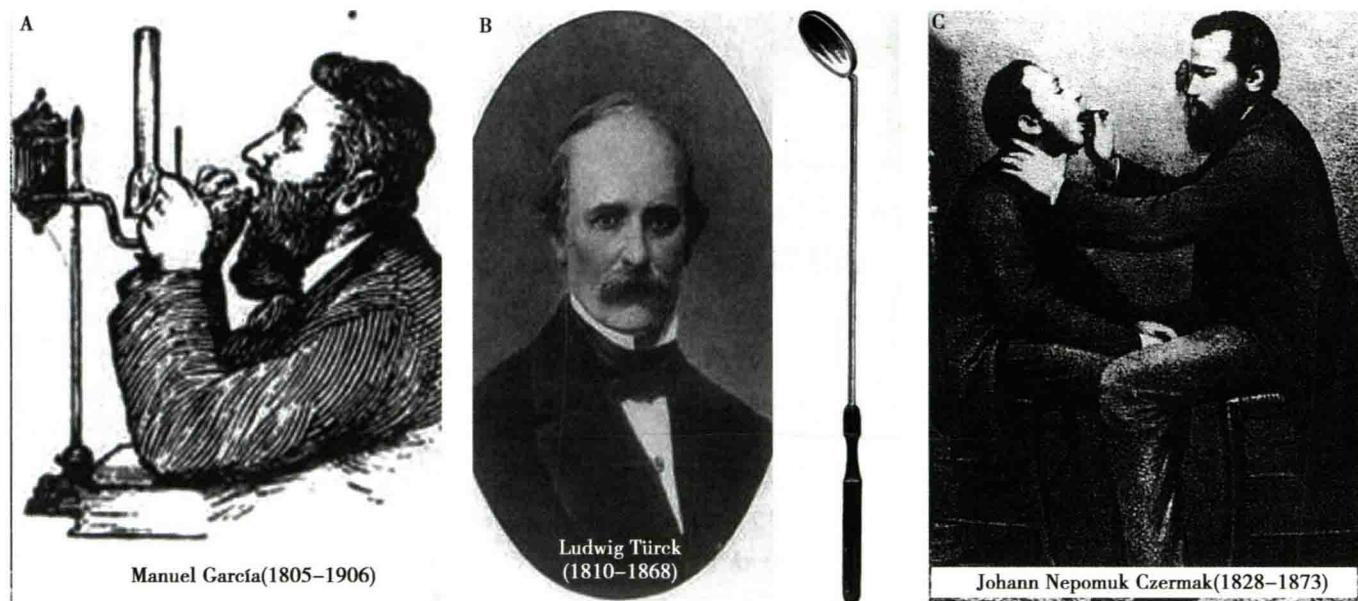


图 1-2 发明间接喉镜的 3 位科学家

A. García 利用间接喉镜观察自己的声带；B. Türck 发明的间接喉镜；C. Czermak 使用间接喉镜检查病人的喉部

二、直接喉镜

随着医学的不断进步，这种利用镜面反射间接观察喉部的方法已不能满足临床上的需要。1895 年，德国内科医生 Alfred Kirstein 对硬性食管镜进行了改进，发明了一种能够直接观察到喉部检查器械，称为“auto-scope”，开辟了直接喉镜（direct laryngoscope）临床应用的先河。1906 年，美国的 Chevalier Jackson 结合了硬性内镜和电灯照明设计制造出著名的 Jackson 式直达喉镜（图 1-3B），以 Jackson 内镜为基本原理的各式硬性喉内镜应用了近半个世纪。由于最初的直接喉镜需要检查者用一只手提喉镜柄，才能使直接喉镜固定在某一位置，1910 年德国医生 Gustav Killian 设计和介绍了一种原始的悬吊喉镜（suspension laryngoscopy），弥补了提举喉镜难以暴露喉腔的不足，改变了费力及不能持久的局面，使外科医生的双手解放出来。悬吊喉镜的问世，它为 20 世纪中期逐步广泛开展的显微喉镜手术奠定了基础。1961 年德国医生 Oskar Kleinsasser 发明支撑喉镜（self-retaining laryngoscope），利用放在胸部的一种支撑装置，将硬性喉镜伸入咽喉部并固定，能够很好地显露出喉内的结构（图 1-3C），这种原始的支撑喉镜设备随后得到逐步完善并在临床上得到快速推广应用，通过联合应用光源、摄像头、显微镜等设备，可以放大观察喉部影像并进行手术操作。到了 1970 年，美国医生 Jako 对支撑喉镜进一步改良，率先将激光技术引进喉部手术。1972 年，美国医生 Strong 和 Jako 首先报道了在喉部显微手术中使用了 CO_2 激光。直接喉镜属于硬性内镜的范畴，通过硬管在外部直接观察无论从图像的清晰度还是光线的亮度上受到了很大的制约。随着 20 世纪 60 年代后 Hopkins-玻璃纤维-杆状透镜光学系统得到成熟和发展后，出现了光线亮度和图像清晰度明显提高的硬性喉内镜（图 1-3D），其与直达喉镜结合应用后，大大促进了喉部检查和显微外科技术的发展，这种技术一直延续使用到现在。直接喉镜检查喉部时需要用直接喉镜将舌根及会厌挑起，患者在黏膜表面麻醉的情况下一般难以耐受，通常需要住院在全身麻醉条件下进行，因此不属于喉部的常规检查方法。自从纤维喉镜及电子喉镜开展以来，直接喉镜作为一种检查手段其应用范围越来越小，但作为一种手术操作手段广泛应用于临床。



图 1-3 间接喉镜及直接喉镜示意图

三、频闪喉镜

频闪喉镜 (laryngostroboscope) 又称为动态喉镜、喉闪光镜、喉动态镜或频闪观察器, 是一种用来观察声带振动的电子仪器。人发声时声带作快速振动, 肉眼无法分辨。为了能够观察到声带振动的现象, 就必须借助于某种方法, 使快速振动的声带速度“慢”下来, 为肉眼所感受, 这就是频闪喉镜检查法。根据视觉残留定律 (Talbot 定律), 每个形象在暴露后可以在视网膜上保留 0.2 秒, 也就是说, 如果物体的振动频率大于 5Hz 时, 肉眼将无法区别每个相位时的清晰影像, 只能看到各相位形象叠加的弥散模糊影。声带振动频率达 80 ~ 1024Hz, 肉眼不能看清它振动时的清晰图像。物理学上, 一个规律振动的物体被相同频率的闪光所照射时, 这个物体将固定在振动周期的某一相位上, 产生静止的图像。如果闪光的频率与振动频率略有差别时, 将呈现为速度减慢的运动图像。把这个原理应用于振动着的声带, 采用与声带振动同步的闪光作为光源, 通过喉镜检查声带, 就可以清晰地看到正在发音的声带静态结构形象, 若改变光照频率, 使它与声带振动的频率保持一定差频 (0 ~ 2Hz), 就可以看到声带振动的“慢动”假象。频闪喉镜利用物理学原理通过频闪光源代替平光使高速振动的声带变成为肉眼可见的慢速运动, 从而使我们能观察到声带黏膜上的细微变化及声带振动的规律, 已成为目前检查喉功能的一种无创、无损伤的精密仪器。频闪喉镜可以为喉科疾病 (包括早期喉癌) 的诊断和鉴别诊断、手术效果的判定、发音障碍的治疗及发声训练等提供科学依据, 它在喉科学、病理嗓音学、艺术嗓音学等领域占有重要位置。

频闪喉镜的发明要追溯到 Plateau 与 Stampfer 在 1830 年左右各自依据 Talbot 效应发明了应用在工业测速上的频闪仪, 用于观察物体有规律的快速周期性活动。1878 年德国内科医生 Max Joseph Oertel 将工业上用的频闪仪创新性的应用在声带研究中, 他使用频闪仪提供的光源代替普通光源, 并使频闪光源的频率与音频一致, 首次在体内观察了人类声带的“慢速”振动, 实现了真正意义上的动态喉镜检查。早期的动态喉镜由于缺少足够亮度的照明, 仅能使检查者大致看清, 无法用相机记录图像, 直到 1898 年 Musehold 利用多次曝光的方法, 第一次完成了动态喉镜的图像记录。进入 20 世纪, 卤素灯等的引入解决了耳鼻喉检查中的光源问题, 动态喉镜下的成像效果越来越好, Chevranton 和 Vies 等应用摄影机记录的声带运动的影像, 不久被用于动态喉镜拍摄声带的“慢速运动”, 大大提高了其在临床工作中的实用性。

最初的动态喉镜多被用来进行嗓音学的研究, Seeman 于 1921 年首次应用动态喉镜观察了单侧喉返神经麻痹的声带运动。之后各种病变的声带振动在动态喉镜下的研究越来越多。在 20 世纪中叶, 动态喉镜已被广泛地应用在各种声带病变检查。Smith 在 1954 年提出了黏膜波的概念, 开创了嗓音学研究的新时代, 并成为了动态喉镜最具特征性的诊断指标。20 世纪六七十年代, Luchsinger 同 Shoenhaerl 的工作确定了动态喉镜的各种操作规范及检查指标, 这与现如今的动态喉镜检查已没有太大差别。随着动态喉镜在临床与科研方面应用的不断深入, 其自身也在不断发展。1956 年 Timcke 发明了同步动态喉镜, 通过麦克风捕捉的声音基频作为触发信号

产生频闪光源，而不是以往手工调整频率来拟合声音的频率。Wendler、Barth 和 Yoshida Kittel 发明并完善了现代的电视动态喉镜，Ocker、Frank 和 Shaikh 等将纤维喉镜技术引入动态喉镜。

目前的动态喉镜系统由频闪光源、硬性内镜（70°和 90°）或软性内镜、麦克风、脚踏开关、摄像系统及显示系统组成。硬性动态喉镜光照充分，图像清晰，解析度高；镜头固定，图像稳定，桶装效应小，便于定量分析；放大倍数高，视野广，甚至可媲美喉显微镜；一般不需要麻醉，检查时间短，患者的耐受性好。但是视野容易受到阻挡（婴儿形会厌，舌根肥大，小下颌等），旋转的角度有限，对重建喉的声带评估不佳。软性动态喉镜灵活性强，视野不易受到舌根、会厌等阻挡，检查时患者可以正常说话，甚至可以唱歌。通过镜身旋转，可以检查一些非正常角度声门，比如声带部分切除后的重建喉等。软性动态喉镜的缺点在于成像质量和亮度上不如硬性喉镜，桶装效应更加明显。目前大多数医师均主张两种喉镜检查相配合，常规的门诊检查以硬性动态喉镜为主，而软性喉镜用来补充检查一些视野暴露不佳或咽反射敏感的患者。频闪喉镜下观察的指标包括声带的振动方式、振动幅度、黏膜波特点、振动对称性、周期性及闭合状况等。

四、纤维喉镜

由于鼻咽喉部各器官部位较深，又处在咽喉反射的敏感部位，硬性喉镜检查时患者有时很难配合，不适合在表面麻醉下进行操作，人们希望用可弯曲的软管内镜以减少检查过程中病人的痛苦和降低并发症。光导纤维的发展，为硬性不可弯曲内镜变为可曲性内镜提供了基础。纤维光学兴起于 19 世纪 70 年代，英国科学家 Tyndall 首先发现纤细的玻璃纤维具有良好的透光特性，这一发现为纤维导光学的兴起和发展奠定了基础。到了 1930 年，德国学者 Lamm 提出了采用玻璃导光纤制造可弯曲胃镜的设计思想。此后在众多研究者的不懈努力下，经过 20 多年的研究，到 20 世纪 50 年代初，荷兰的 Heel 和美国 Brien 相继将玻璃纤维制成束状，束中每根导光玻璃纤维外面覆以一层低反光指数的透明物质，将束中每根玻璃纤维分隔开，使光线能通过每根纤维均一全反射的物理特性向前透射。英国 Hopkins 和 Kapany 又按光学原理将玻璃纤维有规则地排列成束，制造出了用于体腔观察的内镜，并称之为纤维镜（Fibroscope）。1957 年美国消化科医生 Basil Hirschowitz 与其他人合作发明了第一根用作检查胃肠道的胃十二指肠纤维镜（Gastro-duodenal fibroscope）（图 1-4），1960 年美国 Cytoscope Markers 公司生产出商品化的纤维胃镜在市场上开始销售。但在当时，内镜的照明是靠安装在内镜顶端的小的电灯泡来完成的，其缺陷是照明亮度有限，故不能够有效地进行动态内镜图像的观察和记录。为了克服这一缺点，日本的 Shigeto Ikeda 设想通过玻璃导光纤将外部更亮光源的光线传送到内镜的前端，从而取代安装于前端的小灯泡，于 1964 年请求 Machida 公司生产出了世界上第一台纤维支气管镜的原型。1966 年日本生产出真正意义上的纤维支气管镜。纤维喉镜（fibrolaryngoscope）的发展落后于纤维消化内镜和纤维支气管镜，1968 年日本东京大学言语与嗓音医学研究所的 Sawashima 和 Hirose 首先报道了用于喉部检查的纤维喉镜。1975 年来自英国的临床试验报告显示，间接软管喉镜检查，虽然分辨率较硬性内镜差，但是足以允许诊断喉部病变。这次临床试验证明，软性喉镜检查在技术上容易操作，容易给年轻医生示教，并且病人的耐受性良好。这些新发现导致了应用软性内镜技术来检查喉的高潮，同时传统的纤维导光技术的生产方法改进，更小直径的内镜分辨率提高，使软性喉镜检查技术进一步普及。20 世纪 80 年代后，纤维喉镜的目镜部分与摄像机连接，组合成电视纤维喉镜，可将病变放大并在电视屏幕上实时显示病变的图像或手术过程，改变了过去医师单人窥视及治疗的状态，能够提供多人同时观察，便于示教。另外利用录像机将检查或手术过程录下来，为教学和科研提供了丰富的资料。

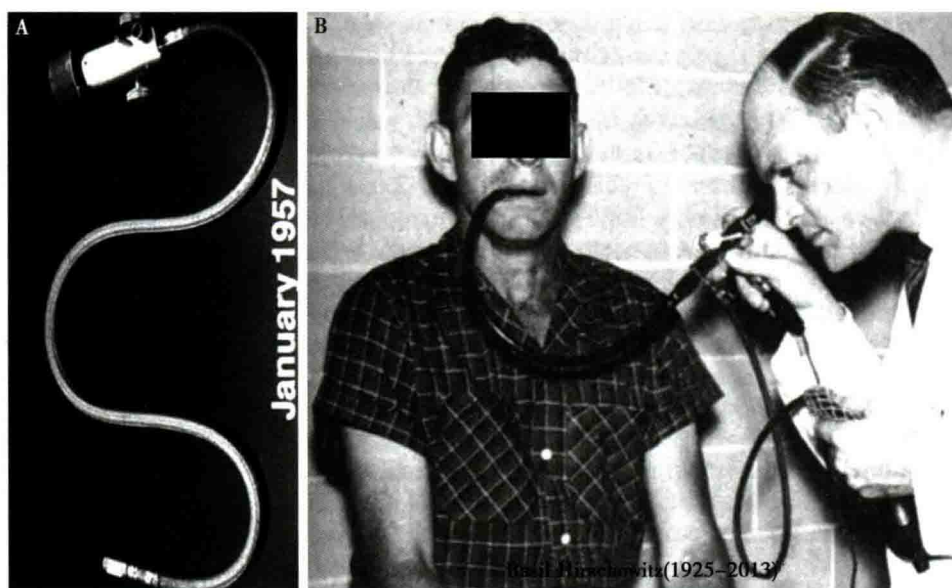


图 1-4 第一条纤维胃镜诞生

- A. Hirschowitz 于 1957 年发明第一条纤维胃镜；
B. Hirschowitz 医生使用纤维内镜为病人检查

纤维内镜是由玻璃纤维组成导光束和导像束来完成将体外冷光传到腔内做照明，再将腔内黏膜图像传到体外供观察。其中传导图像的纤维束构成了纤维内镜的核心部分，它由数万根极细的玻璃纤维组成。利用光学的“全反射”原理，将图像从一端传递到另一端，导像束的纤维数目越多，所成的像分辨率越高（即图像越清晰）。导像束单根纤维的直径一般在 $8 \sim 12 \mu\text{m}$ 之间。传递光线的纤维束叫导光束，每根纤维的直径可以较粗，以增加导光性，一般导光纤维束直径为 $30 \mu\text{m}$ 。纤维内镜的出现宣告软性内镜时代的到来，软性内镜镜身较软且纤细，前端弯曲部分灵活，可方便地进入人体复杂的内腔器官，既减少了病人的痛苦，又可到达硬性镜无法到达的地方，使内镜下的检查及治疗进入一个新的篇章，成为临床上非常重要的诊断工具。

纤维喉镜检查系统由镜体、冷光源和附件三部分所组成（图 1-5），因其可经前鼻孔插入而检查鼻咽、口咽、咽喉和喉部，故又称之为纤维鼻咽喉镜，在耳鼻咽喉科应用非常广泛。纤维喉镜有不同的种类和规格，其常用的纤维喉镜的镜体有效长度为 300mm 以上，远端可向上、下弯曲达 130° ，视角可达到 90° 。目前临床上常用的纤维喉镜的外径为 $2.2 \sim 5\text{mm}$ ，可应用于儿童及成人的检查。纤维喉镜的优点在于：①镜体细软可以弯曲，患者不需要特殊体位。检查时患者痛苦小，创伤小，对于颈部畸形、张口困难及体弱、危重患者均可进行检查。②操作简便，可更利于在自然的发音状态下检查喉部各种病变，并不影响言语结构。③镜管末端可接近解剖及病变部位，特别是对于颈短、舌体肥厚、咽腔狭小及婴儿型会厌患者的检查效果好。利于声门上区的检查，并可同时观察鼻、咽部的病变。④镜体内具有管腔，能够放入活检钳进行活检及手术，同时可利用管腔进行负压吸引以及通过管腔喉部局部给药。⑤可与摄像系统及计算机系统连接，可利用计算机对记录的图像及视频进行处理，便于研究及教学。



图 1-5 纤维喉镜基本构造示意图 (Olympus ENF-T3)

五、电子喉镜

电子内镜是继硬性内镜和纤维内镜之后出现的新一代软管内镜，被认为是内镜发展史上的一个重要里程碑事件。电子内镜的出现与计算机和微电子技术的发展密不可分。1983 年美国 Welch Allyn 公司研制并应用微型图像传感器——电荷耦合器件 (charge coupled device, CCD) 代替了纤维内镜的光导纤维导像束，宣告了电子内镜的诞生，实现了内镜发展史上的一次历史性突破。1984 年在日本的消化疾病周大会上，富士公司发布声明，研制出日本国内第一套电子内镜。日本在电子内镜的研发上处于世界的领先水平，随后日本的奥林巴斯 (Olympus)、潘太克斯 (Pentax) 等相继生产出电子胃镜、电子肠镜及电子支气管镜，广泛应用于临床上。由于鼻咽喉部各器官解剖结构的特殊性，需要非常纤细的管径才能通过鼻腔再探查咽喉部，而 20 世纪 80 年代中后期生产的集成电路微型摄像机体积偏大，不能经鼻腔置入。到了 20 世纪 90 年代初，微型计算机集成电路的生产能力逐渐成熟，日本的 Asahi Optical 公司于 1993 年首先生产出外径为 4.9mm 的电子鼻咽喉镜 (Pentax VNL-1530)。日本东京都立大冢病院 (Tokyo Metropolitan Ohtsuka Hospital) 的耳鼻喉科医生 Kawaida 于 1994 年首先报道了该内镜的使用情况 (图 1-6)，并与纤维喉镜做了对比，认为电子喉镜 (electronic laryngoscope) 的图像要明显优于纤维喉镜。1995 年 Asahi Optical 公司又推出了带活检孔道的治疗性电子鼻咽喉镜 Pentax VNL-2000。1996 年日本的 Olympus 公司也生产出外径为 5mm 的电子鼻咽喉镜。随后 Kawaida 于 1998 年和 2002 年又报道了更为纤细的内镜前端为 4.1mm 的电子鼻咽喉镜 (Pentax VNL-1330) 和内镜前端为 3.9mm 的电子鼻咽喉镜 (Olympus ENF-240) 的临床应用情况 (图 1-7A)，从此电子鼻咽喉镜基本接近成熟状态，并朝着更加纤细、更加高清的方向发展和完善。