

第 1 部分

喉部疾病的临床评估

第1章

喉的解剖和生理

1.1 解剖

1.1.1 喉软骨

(1) 甲状软骨：喉部的骨骼由几块软骨结构组成（图 1.1），其中最大的软骨为甲状软骨。甲状软骨由两块对称的四边形甲状软骨板在前方正中融合而成，其中线上方不完全融合部分形成甲状软骨切迹，其后缘上、下各有一角状突起，分别称为甲状软骨上角

和下角。甲状软骨上角与舌骨大角形成关节，而下角则与环状软骨形成滑膜关节（环甲关节）。在每个甲状软骨上角与其对应的甲状软骨板结合处各有一个软骨样的突起，称为上结节。上结节是非常重要的定位标志，喉上动脉和喉上神经在其下方 1 cm 处由甲状软骨板外侧穿过甲状舌骨膜。胸骨甲状肌与甲状舌骨肌等带状肌群附着于甲状软骨板前面的斜线处。下咽缩肌附着于每块甲状软骨板的后缘。

喉内结构与甲状软骨表面对应的解剖关系在手术方案设计中很重要，特别是对于甲状软骨开窗术而言尤为重要。声带相对于甲状软骨板的水平，位于接近下缘的位置，而不是通常（错误的）所说的位于中部。正确的甲状软骨开窗，必须避免室带或喉室黏膜的内移。

(2) 环状软骨：环状软骨是一类似图章戒指形状的软骨，它是喉内唯一一个可以完全环绕气道的软骨。环状软骨与甲状软骨下角形成环甲关节面，并通过膜性结构与其下方的第一气管环相附着。前面的环状软骨弓的垂直高度仅 3 ~ 4 mm，而后面的环状软骨板具有 20 ~ 30 mm 的高度。环状软骨的前后边缘通过一斜面相连接。该斜面前面由

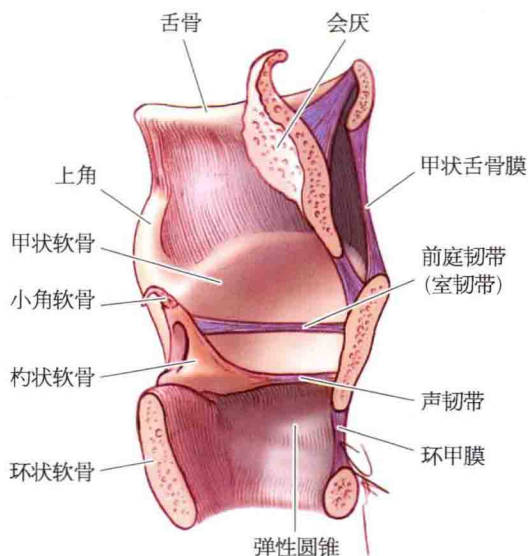


图 1.1 喉软骨和纤维结构

环甲膜遮盖。

(3) 杓状软骨：杓状软骨是一对成对的锥形软骨，与环状软骨后板构成环杓关节。每一个杓状软骨都包括一个位于中部的声带突和外侧部的肌突。这些突起作为声韧带和喉内肌的附着处，分别对声带的运动起作用。

(4) 附属软骨——楔状软骨和小角软骨：楔状软骨是环杓关节内成对的弹性软骨，位于对应的杓状软骨上方，与其共同运动，并被杓会厌襞的软组织覆盖。小角软骨是很小的、成对的纤维软骨，位于杓状软骨外侧，完全被杓会厌襞包裹。它们可能对于辅助维系杓会厌襞的稳定，具有一定意义。

(5) 会厌：会厌是一椭圆形羽毛状的纤维软骨，其底部附于甲状软骨板内表面，恰好位于前联合上方。会厌最主要的功能是防止吞咽时的误吸。当舌体收缩及喉部提高时，会厌向后倾倒，致使会厌游离缘遮盖喉入口，与此同时，声门和声门上水平的喉部括约肌收缩，关闭喉前庭。

1.1.2 喉关节

(1) 环甲关节：环甲关节是由甲状软骨下角与环状软骨板构成的滑膜关节。该关节的主要运动是前后滑动和甲状软骨下角在环状软骨上的旋转。环甲肌收缩将甲状软骨板向前部牵拉向环状软骨，缩小甲状软骨和环状软骨之间的前部遮盖角度。该运动增加了前联合和声带突之间的距离，从而拉伸、绷紧声带。当声带麻痹性声嘶时，可调控该关节的运动协助控制音调。环甲关节不全脱位，导致环甲前角的显著缩小，可辅助传统声带内移术保持声带张力。

(2) 环杓关节：环杓关节是喉内的重要运动结构（图 1.2）。杓状软骨与环状软骨形

成多轴关节。环杓关节运动改变两杓之间声带突的距离，以及声带突和前联合之间的距离。杓状软骨上喉内肌的联合运动，改变声带的位置和形态。每一个环杓关节位于环状软骨上方与水平面呈 45° 角，可进行滑动、摆动以及扭转运动。

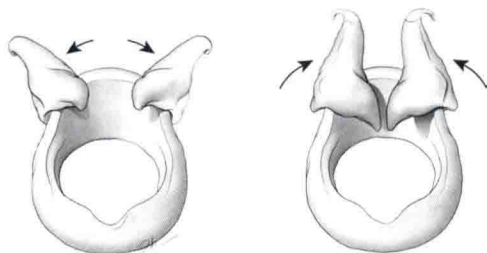


图 1.2 环杓关节外展（左）及内收（右）时的运动。注意当声带内收时，声带突下降

1.1.3 喉肌

(1) 喉内肌：喉内肌通过改变杓状软骨肌突和声带突与固定的前联合间的方位，从而改变声带的长度、张力、形态及空间位置（图 1.3）。通常将该肌肉分为以下几类：3 块声带内收肌、1 块外展肌和 1 块张力肌。

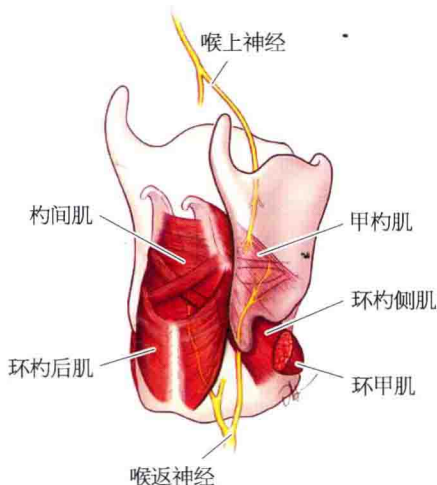


图 1.3 喉部的神经肌肉结构

1) 内收肌。① 环杓侧肌 (the lateral cricoarytenoid muscle, LCA)。环杓侧肌是喉内成对的肌肉,附着于肌突的前部及环状软骨外侧的上缘。该肌肉收缩使肌突向前外侧运动,同时会使声带突向下和中间运动。结果导致声带的内收和拉伸。该肌肉在侧面走行,大部分与甲杓肌平行。② 甲杓肌 (thyroarytenoid muscle, TA)。甲杓肌由2块主要的肌腹构成,内侧部和外侧部。甲杓肌外侧部向前附着于前联合 (Broyles 韧带),向后外侧固定于杓状软骨外侧面。当部分该肌肉收缩时,声带突会向前联合靠近,从而使声带缩短和内收。甲杓肌内侧部由前联合发出,附着于杓状软骨声带突,收缩时,声带会缩短且增厚。这部分甲杓肌又称声带肌。该运动独立发生时,会降低声带的共振频率。大部分情况下,较多甲杓肌向上延伸入假声带,通常称为室带肌。③ 杓间肌 (interarytenoid muscle, IA)。杓间肌是非成对的肌肉,包括横行纤维及斜行纤维。横行纤维附着于每一个杓状软骨的后面,水平走向;而斜行纤维附着于一侧杓状软骨的尖部至对侧杓状软骨的后面,斜行走向。该肌肉收缩导致杓状软骨内收,声门后部闭合,喉入口缩窄。部分斜行纤维延伸入方形膜中,构成杓会厌肌。

2) 外展肌。环杓后肌 (posterior cricoarytenoid muscle, PCA) 由环状软骨板后面发出,斜行走向,附着于杓状软骨肌突。该肌肉的收缩导致肌突向后下运动,而声带突向上外侧运动。结果使得声带外展。环杓后肌是唯一使声带外展的肌肉,对控制声门区气道的开放意义重大。环杓后肌通过其两个独立的肌腹运动,造成环杓关节在两个平面上运动。其内侧部 (水平肌腹) 由环状软骨板后面发出,斜行上外侧走向附着于

肌突内侧部。其外侧部 (垂直肌腹) 垂直走向附着于肌突外侧部。由于环杓后肌内侧部和外侧部仅有位置和方向轻微的不同,因而每块肌肉独立收缩时都会造成环杓关节在不同斜轴上的运动。尸体解剖表明,水平肌腹的运动,导致相对更加垂直轴线的运动 (真声带外展),而垂直肌腹则使得杓状软骨直立,主要作用为保持声带的长度和张。环杓后肌的结构是杓状软骨内收手术中的重要解剖标志。

3) 张力肌。环甲肌 (cricothyroid muscle) 是喉部张力肌肉,位于喉软骨的外侧面,由两种不同的肌腹构成。垂直部,较垂直走向,由环状软骨上缘侧面发出,附着于甲状软骨板下缘;斜部,斜行走向,由环状软骨弓上缘斜行发出,附着于甲状软骨下角。环甲肌肌腹收缩,导致环甲关节的运动。收缩时,环甲间隙在前方变窄,而环状软骨板后部及环杓关节被动向后运动,造成声带拉伸,变紧、变薄,共振频率增加。该运动还会导致声带内收。

(2) 喉外肌: 舌骨下带状肌群 (胸骨甲状肌、胸骨舌骨肌以及甲状舌骨肌)、下颌舌骨肌、二腹肌、颏舌骨肌和茎突咽肌都参与维持喉部稳定,并直接影响声带位置。

1.1.4 喉纤维弹性膜

(1) 方形膜: 方形膜是喉部声门上的附属弹性支撑结构。它向前附着于会厌外侧缘,并向后卷曲附着于杓状软骨。其上部游离缘为黏膜覆盖的杓状会厌襞。方形膜向下延伸,构成梨状隐窝的内侧壁。其下延伸部与前庭韧带相延续。

(2) 弹性圆锥: 弹性圆锥由环状软骨上缘向下发出,增厚的弹性纤维支持声门和声门下结构。其向上延伸附着于前联合

及声带突。弹性圆锥在声带内向中间卷曲，内侧部即为声韧带。向前，弹性圆锥与环甲膜相延续。

1.1.5 声带的显微解剖

真声带复杂的显微解剖结构，允许疏松而柔软的表浅黏膜层在其底层较韧的结构上自由振动（图 1.4）。真声带可以分为三个主要层次：黏膜层、声韧带以及肌肉层。声带黏膜因其振动功能高度分化，亦可分层。最表浅层为扁平上皮层。上皮层以下有三层固有层，韧度递增。固有层浅层（superficial layer of the lamina propria, SLP）基本无细胞组成，主要由细胞外基质蛋白、水以及疏松的胶原蛋白和弹性蛋白构成，天然为胶状。固有层浅层与中层之间的潜在间隙称为 Reinke 间隙（Reinke's space）。固有层中层（intermediate, ILP）和深层（deep layers of the lamina propria, DLP）大部分由弹性蛋白和胶原纤维构成，其最深层由紧实的胶原纤维构成。固有层中层和深层共同构成声韧带。胶状的固有层浅层与扁平上皮层，在声韧带和声带肌上自由移动，形成振动并发出声音。

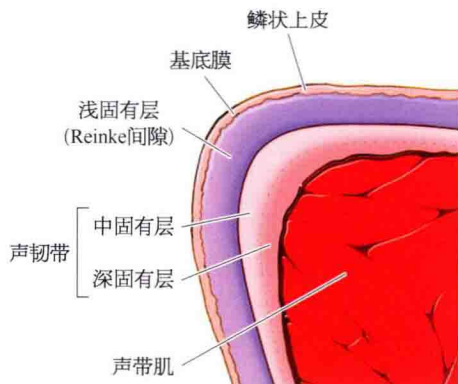


图 1.4 声带游离缘的冠状切面，显示可振动的分层显微解剖结构

声带黏膜及声韧带覆盖在声带肌表面，自前联合延伸至杓状软骨声带突，并覆盖于整个声韧带表面。内镜下观察真声带的后 1/3 为非发声部（呼吸）或软骨部；而前 2/3 称为发声部或膜部。

1.1.6 血供

喉部的动脉来源于喉上动脉和喉下动脉，静脉与动脉相伴而行。喉上动脉是起源于颈外动脉的甲状腺上动脉的一支，在舌骨水平发出，与喉上神经内侧支伴行，向内发出，在甲状软骨上结节前上方 1 cm 处穿甲舌膜入喉。环甲动脉是喉上动脉的一支，沿甲状软骨下表面走行，供应其同名肌肉和关节。该动脉分支穿过环甲膜，在甲状软骨内表面上行，在行甲状软骨开窗手术时，要避免损伤该血管。喉部第二大动脉血供来源于喉下动脉，为甲状腺下动脉的一支。该动脉在下括约肌纤维之间及其与喉上动脉分支吻合处入喉。

1.1.7 神经支配

皮质延髓纤维经大脑皮层下行，经过内囊以及疑核运动神经元的突触。疑核位于脑干延髓，由其发出迷走神经的分支。下运动神经元发出约 8 ~ 10 束支的神经纤维离开疑核，向外侧走向，在橄榄核和锥状体之间离开延髓。该束支合成一个独立的神经根，称为迷走神经，然后通过颈静脉孔离开颅骨，在颈动脉鞘间下降，分成三大主要的束支，分别是：咽束支、喉上神经（superior laryngeal nerve, SLN）和喉返神经（recurrent laryngeal nerve, RLN）。喉上神经支配声门及声门下的感觉以及环甲肌的运动，可控制声带拉伸与音调。近来有组织学研究表明，甲杓肌上部（假声带的室带肌）可能受到喉上

神经支配,这可以解释喉返神经切断时,假声带有肌肉收缩的现象。喉返神经起源于迷走神经,在胸腔上部的主动脉弓(左)或锁骨下动脉(右)反折,在气管食管沟中上行,在喉下部邻近环甲关节处入喉(图1.3)。喉返神经支配环杓后肌、杓间肌、环杓侧肌以及甲杓肌。因此喉返神经支配除环甲肌(可能包括室带肌,如上所述)外所有喉内肌的运动。单侧喉返神经切断会导致声带运动不良(同侧环甲肌不支配声带外展或内收)。但是,非常重要的一点是,杓间肌是非成对的,对侧喉返神经支配的杓间肌,可能造成麻痹侧声带的部分内收。

喉返神经同样支配声门及声门下黏膜,以及喉部肌肉的肌伸张受体。

1.2 生理

1.2.1 喉的主要功能:保护下气道、呼吸及发声

喉最主要的功能是保护气道。在人类,喉已进化为高度复杂分化的器官,不仅可以保护气道、控制呼吸,还能发声和言语。这些机制的精细控制以及精密的解剖结构,都是正常的喉功能所需要的。喉部已经进化了一些非常重要的反射来保护气道免受异物刺激,这些反射由喉部的黏膜(感觉传入神经)接收,肌伸张及关节感受器通过喉上及喉返神经来(图1.3)接收。

最强的喉反射是喉痉挛——一种刺激的条件反射。喉部同时还进化了产生咳嗽、呼吸困难、心动过缓和低血压的条件反射。

喉最复杂和高度分化的功能是言语的产生。利用关节运动和共鸣进行发声的能力构成了人类的言语。多年来不断有新的理论来阐明发声与喉的精细振动究竟是如何产生

的。嗓音的产生需要满足一些力学条件。首先必须有足够的呼吸支持,产生足够的声门下压。其次还需要喉部肌肉的适当控制,不仅仅是使声门闭合,还要维持声带适当的长度及紧张度。最后,声带组织还需要有良好的柔韧性和振动能力。只有这些条件具备,声带振动才能产生声音。

上述喉部肌肉在发声时的详细作用、时间以及募集都已有研究。在正常人的喉肌电图中,喉内肌不仅高度分工为特异的运动,还对收缩启动的时间点、发声时的募集及衰减程度有良好的控制力。甲杓肌和环杓侧肌在发声启动时(即发声前)具有爆发样的能力,在持续性发声时有可测量的衰减。另一方面,杓间肌具有延长的收缩潜伏期,但在长时程发声时仍可保持正常的肌张力。在提高音调和音量上,环甲肌似乎具有可测得的最大作用。而环杓后肌在深吸气和嗅觉功能中,表现出最大作用。

实际的发声是一个复杂且高度分工的过程,不仅涉及脑干反射以及上述肌肉运动,还有高水平的皮质控制。例如肺功能、胸壁顺应性、咽部、鼻部以及口腔解剖,和随后的精神心理状态都发挥了作用。该过程起始于吸气和声门关闭。随后声门下压增加,克服声门闭合的力量,气流自声带间逸出。一旦气流通过声带,即产生体-被覆层概念的发声。体-被覆层理论描述了声带表面的疏松黏膜组织在下部较韧的声韧带和声带肌层上的波纹式振动。该运动称为黏膜波,该波自声门下开始,向上扩展至声带游离缘,然后扩散到上表面的外侧部(图1.5)。最终,由于声门开放,其声门下压下降,而且由于组织自身的弹性回位,导致声带下缘再次靠近,闭合期再次发生。随着声带的靠近,声门下压再次建立,并重复循环(图1.5)。

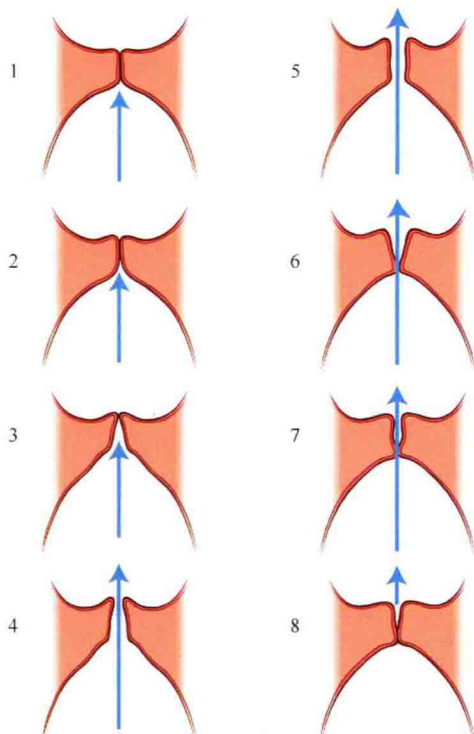


图 1.5 图示声带冠状切面，显示黏膜波的传播过程

1. 声带完全闭合，声门下压（箭头所示）产生。2. 声门下压的增加使声带下唇分离。3. 仅声带上唇接触。4. 气流从声门下冲出，声门完全开放。5、6. 气流继续通过，声带弹性回位，同时在伯努利效应的作用下，声带下唇向内侧运动。与此同时，黏膜波向上外侧传播。7. 气流减少，下唇完全贴近。8. 拉链状的闭合，声带游离缘自下而上接触。

要 点

★ 甲状软骨及环状软骨的表面解剖与其喉内部结构的关系，对行喉框架手术及一些治疗（例如经皮喉部注射）十分重要。

★ 喉部重要的内收肌包括：

- 环杓侧肌。
- 甲杓肌。
- 杓间肌。

★ 喉部主要的外展肌为环杓后肌。

★ 环甲肌和甲杓肌 / 环杓侧肌能控制声带的长度、张力及频率。

★ 声带的显微解剖结构由浅至深包括以下几层：

- 上皮层。
- 固有层浅层。
- 固有层中层。
- 固有层深层。
- 声带肌。

★ Reinke 间隙是位于固有层浅层和中层之间的潜在间隙。固有层中层和深层共同构成声韧带。

参考文献

- [1] Bielamowicz S (2004) Perspectives on medialization laryngoplasty. *Otolaryngol Clin N Am* 37: 139-160
- [2] Schwenzer V, Dorf J (1997) The anatomy of the inferior laryngeal nerve. *Clin Otolaryngol Allied Sci* 22: 362-369
- [3] Zeitels SM (2000) New procedures for paralytic dysphonia: adduction arytenopexy, Gortex medialization laryngoplasty, and cricothyroid subluxation. *Otolaryngol Clin N Am* 33: 841-854
- [4] Ludlow C (2004) Recent advances in laryngeal sensorimotor control for voice, speech, and swallowing. *Curr Opin in Otolaryngol* 12: 160-165
- [5] Hillel A (2001) The study of laryngeal muscle activity in normal human subjects and in patients with laryngeal dystonia using multiple fine-wire electromyography. *Laryngoscope* 111: 1-47
- [6] Hirano M (1977) Structure and vibratory behavior of the vocal fold. In: Sawashima M, Cooper F (eds) *Dynamic aspects of speech production*. University of Tokyo, Tokyo, Japan, pp 13-30
- [7] Jones-Bryant N, Woodsen GE, Kaufman K et al (1996) Human posterior cricoarytenoid muscle compartments: anatomy and mechanics. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 122: 1331-1336
- [8] Armstrong WB, Netterville JL (1995) Anatomy of the larynx, trachea, and bronchi. *Otolaryngol Clin N Am* 28: 685
- [9] Mathew OP, Abu-Osba YK, Thach BT (1982) Influence of upper airway pressure changes in respiratory frequency. *Resp Physiol* 29: 223
- [10] Hirano M, Kakita Y (1985) Cover-body theory of vocal fold vibration. *Speech science*. College-Hill Press, San Diego
- [11] Bryant NJ et al (1996) Human posterior cricoarytenoid muscle compartments: anatomy and mechanics. *Arch Otolaryngol* 122: 1331
- [12] Kempster GB, Larson CR, Distler MK (1988) Effects of electrical stimulation of cricothyroid and thyroarytenoid muscles on voice fundamental frequency. *J Voice* 2: 221
- [13] Buchthal F, Faaborg-Anderson K (1964) Electromyography of laryngeal and respiratory muscles: correlation with respiration and phonation. *Ann Otol Rhino Laryngol* 73: 118
- [14] Gay T et al (1972) Electromyography of intrinsic laryngeal muscles during phonation. *Ann Otol* 81: 401
- [15] Kotby MN, Kirchner JA, Kahane JC, Basiouny SE, el-Samaa M (1991) Histo-anatomical structure of the human laryngeal ventricle. *Acta Otolaryngol* 111: 396-402
- [16] Sanud, JR, Maranillo E, Leon X et al (1999) An anatomical study of anastomoses between the laryngeal nerves. *Laryngoscope* 109: 983-87
- [17] Platzer W (ed) *Atlas of topographic and applied human anatomy: head and neck*, (Pernkopf Anatomy, vol 1, 3rd edn.). Urban & Schwarzenberg, Vienna

第2章

嗓音疾病的临床评估原则

基础及相关内容请参见第 1、3、4 和 5 章。

2.1 概述

许多病因可在某些细微的方面影响声带，导致发声困难。即使辅助以非常精密的诊断工具，也并不总是能通过体格检查轻易发现声带病理性的客观证据。因此，喉科学检查还必须辅以患者病史及用嗓史的仔细回顾。相对于耳鼻喉科其他领域而言，仔细询问患者的主诉可以提供更有价值的信息，从而解释患者的体征及嗓音客观评估状况。

2.2 病史采集

患者在就诊前收到一份详细制定的指定调查问卷，有很多益处。首先，它使患者准确记录正在经历的症状和病史。其次，它还能让患者全面而准确地记录他们所用的药物和剂量。患者初级护理和转诊医师的地址与电话号码也应保存。这不仅可以提高诊所的咨询效率，也能为某些患者制定初步鉴别诊断。为这一目的，Sataloff 发明了一系列的问卷调查，有针对歌手的，也有针对专业用嗓者的。在评估患者之前也应交给患者一份

标准化的、基于患者的嗓音相关生活质量量表（参见 2.8 “嗓音评估”）。

尽管调查问卷很有用，但仍然无法替代医师与患者详尽细致的面对面交流。包括现病史、既往史、手术史、系统回顾、用药史及社会生活习惯等在内的经典模板，为全面评估患者的医疗及嗓音病史提供可靠框架。

2.3 现病史

嗓音患者的主诉需要仔细记录。例如，声嘶通常是用来描述一系列的症状，包括高音部受损、粗糙度、音调不稳定、歌唱声部转换困难、气息声和早期的发声疲劳。这些症状可以有不同的含义。粗糙声往往与声带游离缘的病变相关，常见于喉炎及器质性病变。另一方面，气息声是任何情况下的声带靠近障碍，导致发声时过多的空气丢失。可能导致气息声的病变包括声带完全麻痹/不全麻痹、环杓关节固定、杓状软骨脱位、声带瘢痕、声带病变以及老年喉改变。刺耳声指声带协调性的破坏，通常表现为正常黏膜波的扰乱，从而导致基频不稳定。发声紧张通常是声门关闭亢进的结果。尽管声门亢进的主要原因可能是神经损伤或发声技巧较差，但也可能是声门关闭不全导

致的声门上过度代偿。早期的发声疲劳通常是由于声带萎缩、声带瘢痕、声带病变，或声带麻痹等继发的声门闭合不良引起。肺部或神经肌肉疾病导致肺部产生的气流不足，也可以造成发声疲劳和 / 或音量降低。

病史的长短可以将急性病变与慢性病变相鉴别。例如上呼吸道感染等急性病变，可能会掩盖或加剧一个单独潜在进展的慢性病程，如声带病变或用声不当。此外，上呼吸道感染的发病症状往往先于迷走神经病毒性病变的出现。仔细观察患者症状的持续时间，可以帮助我们从其复杂的症状中发现导致疾病的病理因素。疾病的精确时程对于评估快速起病的发声困难非常有用。突然出现的声嘶（几秒或几分钟）总是与声带出血或心理因素等可能有关。

2.4 既往史

与患者病史相关的要点包括任何可能影响肺功能、体位和水化的条件或药物。慢性阻塞性肺疾病影响发声动力的供给。各种风湿病和肌肉骨骼疾病会改变体位，影响嗓音

质量。任何潜在的急性或慢性炎症条件都可能显著影响嗓音。例如表现为持续鼻后滴漏的变应性疾病将导致慢性喉炎和声带损伤的发生。抗胆碱药以及非处方药，可能会影响黏膜的水化和润滑，不利于声带的振动。

据估计，大约一半患有喉部及嗓音疾病的患者都将咽喉反流（laryngopharyngeal reflux, LPR）作为主要原因，或作为一个重要的病因学因素。典型的症状包括慢性或断断续续的发声困难（特别是早上）、口臭、异物感、痰多、频繁清嗓和慢性咳嗽。患有咽喉反流的患者常抱怨晨起声嘶，并且随着时间的推移而加重，这种情况没有在大多数其他原因导致的发声困难中出现。令人惊讶的是，大多数咽喉反流患者不存在胃灼热、消化不良或暖气等——胃食管反流疾病的主要症状。因此，咽喉反流常被称为隐性反流。由于咽喉反流无处不在，但常常被忽视，这就要求医师在几乎所有情况下评估发声困难时，都要考虑这个诊断。反流症状指数（reflux symptom index, RSI）是包含 9 项基于患者自评的、预测咽喉反流可能性的量表（表 2.1）。它容易实施，复制性高。正常

表 2.1 反流症状指数（reflux symptom index）

近一个月，以下哪些问题困扰你	0 = 不影响 5 = 很严重					
1. 你的嗓音有声嘶或别的问题	0	1	2	3	4	5
2. 清嗓	0	1	2	3	4	5
3. 痰多或鼻后滴漏	0	1	2	3	4	5
4. 吞咽食物、液体或药物困难	0	1	2	3	4	5
5. 餐后或卧位咳嗽	0	1	2	3	4	5
6. 呼吸困难或窒息感	0	1	2	3	4	5
7. 恼人的咳嗽	0	1	2	3	4	5
8. 喉部异物感	0	1	2	3	4	5
9. 烧心、胸痛、消化不良或胃酸反流	0	1	2	3	4	5

资料来源：Belafsky PC, Postma G, Koufman JC (2002) Validity and reliability of the Reflux Symptom Index (RSI). J Voice 16: 274–277.

个体可能存在某种程度的反流，但是 RSI 指数大于 10 就提示异常。

内分泌水平的改变对嗓音有重要影响。其中许多变化表现在对声带固有层的影响上。在甲状腺功能减退的动物模型中已证明，声带黏膜下组织酸性黏多糖会增加。这种增加的液体会渗透入 Reinke 间隙，导致水肿。患者可能会主诉发声困难、发声无力、嗓音发闷、音域变窄及异物感等。

据报道，某些女性的嗓音变化与正常的月经周期相关。大部分的不良反应发生在月经前期，这种现象称为经前期嗓音低沉。这种嗓音功能障碍主要表现为轻微的声嘶、嗓音发闷、发声疲劳以及高音困难。多达 1/3 的歌手据报道有与月经周期相关的发声障碍，而未经正规声乐训练的女性相对少见。此外，经前期及月经期声带的静脉曲张增加，与声带黏膜下出血的发生率相关。

一些重要的非特异性的神经系统疾病具有特殊类型的嗓音障碍。神经系统疾病导致的声带内收不良会引起弱而无力的气息声以及呛咳。这些疾病包括重症肌无力、肌营养不良（肌肉萎缩症）、帕金森病（Parkinson's disease, PD）、Shy-Drager 综合征、脊髓灰质炎后综合征（小儿麻痹症）、颅脑损伤和外展型痉挛性发声障碍。功能亢进的神经病变会导致断音或发声紧张。这些疾病包括内收型痉挛性发声障碍、假性延髓性麻痹（假

性球麻痹）和 Huntington 舞蹈症。其他兼有内收及外展型发声障碍的神经病变，将使发声障碍的诊断更加困难。这些疾病包括多发性硬化症、共济失调（小脑）性言语障碍和肌萎缩侧索硬化。最后，发声震颤可与帕金森病、良性特发性震颤、痉挛性发声障碍和腭咽肌阵挛相关。

表 2.2 提供了采集嗓音病史时重要病史元素的概览。

表 2.2 嗓音病史的特殊既往史

序 号	既 往 史
1	上呼吸道感染
2	气管插管
3	手术时间
4	创伤
5	嗓音使用 / 需求
6	职业
7	嗓音滥用
8	烟酒及用药
9	饮食习惯
10	导致胃食管反流的食物
11	水合作用
12	过敏史
13	环境
14	气候
15	空调系统

表 2.3 显示了一些特殊嗓音疾病的症状。

表 2.3 特殊嗓音疾病的症状

症 状	相 关 诊 断
气息声	声带麻痹（单侧）、声带肿物
发声疲劳	声带萎缩或麻痹、神经性发声障碍
窒息	声带麻痹、脑血管意外
发声疼痛	声带肉芽肿、肌紧张性发声障碍

(续表)

症 状	相 关 诊 断
咽痛或紧张	肌紧张性发声障碍（原发或继发）
喉痉挛	咽喉反流、胃食管反流、神经损伤
喘鸣	双声带麻痹、喉狭窄、声带矛盾运动
发声震颤	帕金森病、痉挛性发声障碍、良性特发性震颤、肌阵挛
腭咽关闭不全	重症肌无力、肌萎缩侧索硬化、迷走神经麻痹
咽异物感	咽喉反流、神经病变、肌紧张性发声障碍

2.5 手术史

手术史是引起喉功能障碍的重要构成部分。除了耳鼻喉科的手术外，任何全身麻醉和气管插管的手术史，即使简要，也都要获知。气管插管引起的损伤包括杓状软骨脱位、声带突肉芽肿、喉返神经受气囊压迫造成的声带完全麻痹/不全麻痹、声门后狭窄以及杓间区粘连。

2.6 生活习惯

详细记录嗓音患者的个人生活习惯。即使适度饮酒也会因为脱水和干扰判断力损害嗓音。咖啡因，一种利尿剂，通过增加稠厚的分泌物以及降低声带振动的有效性来影响嗓音。某些食物和酒精会导致胃食管反流。烟草烟雾会损害声带。这些都要仔细记录。除了吸烟，烟草燃烧产生的热量也会造成声带损害。其他烟雾，如某些舞台上的特效烟雾，尤其是烹饪的油烟，对声乐表演者，尤其是舞台演员的嗓音影响极大。

2.7 工作经历

嗓音病变对声乐专业人士的影响比非专

业人士大得多。Koufman 和 Isaacson 基于职业，将用声患者描述为四个等级。Ⅰ级指的是精英声乐表演者，如歌手和演员。Ⅱ级指的是专业用嗓者，如讲师和神职人员。Ⅲ级指非专业用嗓的专业人士，如教师和律师。Ⅳ级指非专业人士。这四个等级对嗓音的需求及功能差别很大。虽然这种用声分类是常用分类，但对不同要求患者的评估及治疗必须因人而异。

2.8 嗓音评估

临床评估的关键部分是对患者嗓音的仔细主观评估。在询问病史时，医师就应该评估患者嗓音的质量。音调、频率和节律都应该记录。姿势和呼吸速率也很重要，在面谈时需要记录下来。面部动作，特别是口周、颈部和肩膀的动作也应该仔细验证其有无张力过度、震颤及痉挛。言语时呼吸的效率也需要考虑，过度的频率、音量以及张力都可能暗示了嗓音滥用，这种现象在发声障碍人群中很常见。

经过仔细耐心观察，通过让患者执行不同的发声任务，来进行正式的口头测试。在听到正常的言语后，患者可能会被要求改变他或她的嗓音输出方式，如哼鸣、唱歌、低语或大叫。此外，患者还可改变音调，表演

滑音, 并使用快速语音转换等方式。一些发声任务可帮助听者了解影响患者言语的声带病理情况, 有助于了解声带功能障碍的本质。

除此之外, 一些单词或声音的发出需要不同发声元素的协调。让患者背诵某些短语将协助临床医师描述病变。例如, 使用“taxi”这个词可以引起外展肌痉挛性发声困难。音节“kaa”需要良好的软腭提升和闭合力, 而“maa”需要口唇闭合。音素 m 和 n 的发声需要较好的鼻腔共鸣, 可以用来测试鼻音过强或过弱。彩虹语段 (表 2.4) 是由英语的每一个音素组成的, 作为标准化录音的方法为临床进一步检查提供依据。

表 2.4 彩虹语段

When the sunlight strikes raindrops in the air, they act like a prism and form a rainbow. The rainbow is a division of white light into many beautiful colors. These take the shape of a long round arch, with its path high above, and its two ends apparently beyond the horizon. There is, according to legend, a boiling pot of gold at one end. People look, but no one ever finds it. When a man looks for something beyond his reach, his friends say he is looking for the pot of gold at the end of the rainbow.

资料来源: Fairbanks G (1960) Voice and articulation handbook, p 127. Copyright 1960 by Harper Collins Publishers, Inc.

译者注: 中文请参考父母心语段。

爸爸妈妈都特别喜欢我, 如果我要什么, 他们会二话不说就买给我。这个月初, 我看好了一件风衣和一个足球, 你猜结果怎么样? 我当然穿上了, 也玩儿上了。最后我耳朵一直嗡嗡响, 胸闷, 牙也疼得不行, 脑子里乱哄哄的, 而且一动就晕, 根本不敢去外面散步, 只好每天躺在床上望着窗外远处的云发呆, 父母被迫轮流在家照顾我。看着他们着急的样子, 真希望自己能早些好起来。

参考文献: 李进让, 孙雁雁, 徐文. 嗓音障碍主观听感知评估中标准化朗读文本的设计. 中华耳鼻咽喉头颈外科杂志, 2010, 45 (9): 719-722.

2.9 主观评估

对评估嗓音而言, “训练有素”的耳朵

仍是最具辨识能力的工具。尽管如此, 标准的客观评估嗓音的设备, 仍是嗓音科学发展的重要目标。为此, Hirano 提出了 GRBAS 评分系统——一个由言语病理师和喉科医师在临床上广泛使用以评估患者嗓音的主观评分系统。该系统是由五个对嗓音特征的主观感知评价组成, 每个特征赋值 0~3, 0 是正常的, 3 是最严重的。五个因素分别为等级 (grade, G), 声嘶的程度描述; 粗糙度 (roughness, R), 声带不规则振动的主观感知, 通常是由基频变化或振幅改变导致; 气息声 (breathiness, B), 对声门漏气的评估, 是该系统的第三个组成部分; 无力感 (aesthenic, A), 表示声音虚弱和乏力; 紧张感 (strain, S), 反映了声带功能亢进的感知评估。

另一个广泛使用的听感知言语障碍的评估是嗓音听感知一致性评估量表 (consensus auditory-perceptual evaluation-voice, CAPE-V) (表 2.5)。该量表由美国言语语言听力协会专业第三方制定, 为标准化的主观嗓音评估工具。六个特征包括整体嗓音障碍严重程度、粗糙声、气息声、紧张度、音调以及响度, 由训练有素的听者 (包括言语病理师和喉科医师) 进行评估, 每个参数使用 100 mm 的视觉模拟量表, 并有选择额外自定义参数的权力。

2.10 生活质量问卷

为评估患者自我认知的嗓音功能障碍, 在制作标准化问卷调查以及其他指标方面, 已经做了很多工作。嗓音障碍指数 (voice handicap index, VHI) 是一个基于嗓音障碍的生活质量调查问卷, 具有良好的可靠性和再现性。VHI 评估是一个由 30 个问题组成

表 2.5 嗓音听感知一致性评估量表 (consensus auditory-perceptual evaluation of voice, CAPE-V)

按顺序完成以下发声任务评估嗓音质量参数:

1. 持续发元音, a 和 i 分别持续 3 ~ 5 秒。

2. 朗读下列句子:

a. The blue spot is on the key again.

b. How hard did he hit him?

c. We were away a year ago.

d. We eat eggs every Easter.

e. My mama makes lemon muffins.

f. Peter will keep at the peak.

译者注: 中文请参考以下语句。

1. 大伯喜爱绿色植物。

2. 湖里的荷花很好看。

3. 我们能去哪儿呢?

4. 阿姨支持义务教育。

5. 李丽拉我过马路。

3. 自己回复“告诉我你嗓音的问题”或“告诉我你嗓音的工作情况”。

程度: C = 持续 I = 间断
MI = 轻度异常 MO = 中度异常 SE = 重度异常

			分数	
总体评估	MI	MO	SE	C I /100
粗糙声	MI	MO	SE	C I /100
气息声	MI	MO	SE	C I /100
紧张感	MI	MO	SE	C I /100
音调 (请描述如何异常):				C I /100
响度 (请描述如何异常):				C I /100
	MI	MO	SE	C I /100
	MI	MO	SE	C I /100
	MI	MO	SE	C I /100
共鸣的评价: 正常				其他 (请描述):

额外的特征 (如: 双音、刺耳感、假声、发声无力、失声、音调异常、震颤、痰多/咯咯声或其他相关条目):

表 2.6 嗓音障碍指数 VHI-10

由于我的嗓音问题别人难以听见我说话的声音	0	1	2	3	4
在嘈杂环境中别人难以听明白我说的话	0	1	2	3	4
我的嗓音限制了我的个人和社交生活	0	1	2	3	4
因为我的嗓音我变得不爱交流	0	1	2	3	4
我的嗓音问题使我收入减少	0	1	2	3	4
我觉得似乎要很紧张才能发出声音	0	1	2	3	4
我嗓音的清晰程度不确定。	0	1	2	3	4
嗓音问题困扰我。	0	1	2	3	4
我的嗓音令自己觉得身体有缺陷。	0	1	2	3	4
人们会问“你的嗓音有什么问题？”	0	1	2	3	4

资料来源：Rosen CA, Lee AS, Osborne J, Zullo T, Murry T (2004) Development and validation of the voice handicap index-10 (VHI-10) Laryngoscope 114: 1549-1556.

译者注：分值意义：0 = 无；1 = 很少；2 = 有时；3 = 经常；4 = 总是。

的主观的调查问卷。Rosen 等人介绍了一个由 10 个问题组成的简化版本，VHI-10（表 2.6）。该量表既容易自己填写，又可以迅速评估，还同时保留原 VHI 的实用性和有效性。

由于不同个体的嗓音病变会导致不同程度的嗓音障碍，这些问卷对评估个人在日常生活中由疾病造成的影响非常重要。例如，声带小结对专业用嗓者造成的影响可能是毁灭性的，而对非专业用嗓者而言可能只是程度很轻的不便。结果证明嗓音相关生活质量（voice-related quality of life, VRQOL）工具是有用的（见参考文献）。基于患者的嗓音相关调查有助于快速、准确地判断患者嗓音障碍造成的影响程度。

2.11 专业演讲 / 歌唱

全面及适当的时间背景调查对歌唱嗓音的评估是必要的。例如，下一个重要演出的

日期将决定嗓音问题是以保守方式治疗，以确保长期喉功能保护；还是需要紧急干预以便参与即将到来的重要演出。歌手的演出时间也很重要，尤其是如果他或她的表演生涯早于正式声乐训练。业余歌手不恰当的歌唱技巧尤其难以改正。此外，间歇训练或多个老师的教导，会导致技术不兼容，其融合需要大量的时间以及专家的指导纠正。歌手的表演道具也很重要。在年久的音乐厅，窗帘、后台服饰以及狭窄的更衣室很少打扫，这些都会导致对灰尘和霉菌的过敏。特别是排练时舞台正进行施工。近期的频繁飞行也是造成黏膜刺激的可能因素。机舱空气干燥，通常湿度在 5% 以下。歌手必须注意通过维护鼻呼吸和恒定的水合作用，来保持喉部足够的水分。最后，暴露于舞台烟雾可能造成特别的问题，常见于舞台演员。大多数烟雾准备阶段，尤其是燃油引起的烟雾，会导致黏膜刺激、过敏和支气管痉挛，引起常见的声嘶、喉痒和发声疲劳。

要点

★ 手术的成功取决于对患者嗓音障碍适当的临床评估。因此,对于喉科医师而言非常重要,不仅要关注他或她的手术技巧,还要掌握主观评估技能,确保对患者的合适选择,促进手术的疗效。

★ 在临床评估嗓音患者时,详细的病史询问和临床评估是十分重要的。

★ 接诊嗓音患者时,临床医师尤其需要明确他们使用嗓音的分级情况,嗓音对他们越重要,对生活质量的影响就越大。

★ 诸如 RSI 和 VHI-10 等是评估嗓音患者非常有用的工具。

参考文献

- [1] Sataloff RT (1997) Professional voice — the science and art of clinical care, 2nd edn. Singular, San Diego
- [2] Koufman JA, Amin MR, Panetti M, Prevalence of reflux in 113 consecutive patients with laryngeal and voice disorders (2000) Otolaryngol Head Neck Surg 123: 385–8. Erratum in: Otolaryngol Head Neck Surg 124: 104
- [3] Koufman JA (1991) The otolaryngologic manifestations of gastroesophageal reflux disease. Laryngoscope 101 (Suppl.)53: 1–78
- [4] Belafsky PC, Postma GN, Koufman JA (2002) Validity and reliability of the reflux symptom index (RSI). J Voice 16: 274–277
- [5] Ritter FN (1973) Endocrinology. In: Paparella M, Shumrick D (eds) Otolaryngology. Saunders, Philadelphia, pp 727–734
- [6] Silverman EM, Zimmer CH (1978) Effect of the menstrual cycle on voice quality. Arch Otolaryngol Head Neck Surg 104: 7–10
- [7] Courey MS, Postma GN (1996) Microvascular lesions of the true vocal folds. Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg 4: 134
- [8] Sataloff RT (1995) Vocal fold hemorrhage: diagnosis and treatment. NATS J May/June: 45
- [9] Smith ME, Ramig LO (1995) Neurological disorders and the voice. In: Rubin JS, Sataloff RT, Korovin GS et al (eds) Diagnosis and treatment of voice disorders. Igaku-Shoin, New York, pp 203–219
- [10] Koufman JA, Isaacson G (1991) The spectrum of vocal dysfunction. Otolaryngol Clin North Am 24: 985–988
- [11] Cooper M (1973) Modern trends in voice rehabilitation. Charles C. Thomas Springfield, Ill.
- [12] Bassich CJ, Ludlow DL (1986) The use of perceptual methods by new clinicians for assessing voice quality. J Speech Hear Dis 51: 125
- [13] Dejonckere PH et al (1993) Perceptual evaluation of dysphonia: reliability and relevance. Folia Phoniatr (Base1) 45: 76
- [14] Kreiman J et al (1993) Perceptual evaluation of voice quality: review, tutorial, and a framework for future research. J Speech Hear Res 36: 21
- [15] Hirano M (1981) Clinical examination of the voice. Springer, Berlin, Heidelberg, New York
- [16] Voice disorders: Consensus Auditory-Perceptual Evaluation of Voice (CAPE-V). American Speech-Language-Hearing Association Special Interest Division 3: Voice and Voice Disorders. 2003. Available at: <http://www.asha.org>
- [17] Benninger MS, Ahuja AS, Gardner G, Grywalski C (1998) Assessing outcomes for dysphonic patients. J Voice 12: 540–550
- [18] Jacobson GH, Johnson A, Grywalski C et al (1997) The Voice handicap index (VHI): development and validation. Am J Speech Lang Pathol 6: 66–70
- [19] Hogikyan ND, Sethuraman G (1999) Validation of an instrument to measure voice-related quality of life (V-RQOL). J Voice 13: 557–569
- [20] Ma EP-M, Yiu EM-L (2001) Voice activity and participation profile: assessing the impact of voice disorders on daily living. J Speech Lang Hear Res 44: 511–524
- [21] Carding PN, Horsley IA, Docherty GD (1999) Measuring the effectiveness of voice therapy in a group of forty-five patients with non-organic dysphonia. J Voice 13: 76–113
- [22] Deary IJ, Wilson JA, Carding PN et al (2003) VoiSS, a patient derived voice symptom scale. J Psychosometr Res 54: 483–489
- [23] Hogikyan ND, Rosen CA (2002) A review of outcome measurements for voice disorders. Otol Head Neck Surg 126: 562–572
- [24] Jacobson BH, Johnson A, Grywalsky C et al (1997) The Voice Handicap Index (VHI): development and validation. Am J Speech Lang Pathol 6: 66–70
- [25] Rosen CA, Lee AS, Osborne J, Zullo T, Murray T (2004) Development and validation of the Voice Handicap Index-10. Laryngoscope 114: 1549–1556

第3章

频闪喉镜和软管喉镜的动态嗓音评估

基础及相关内容请参见第1、2、4和5章。

3.1 概述

喉部尤其是声带的直观检查是对嗓音障碍患者的重要评估。从间接喉镜到高速摄影，有多种方法可用于直观检查。现在，最常用和重要的临床嗓音评估工具，包括频闪喉镜观察声带振动和软管喉镜的动态嗓音评估。两种技术联合使用，可以为临床医师提供详细的声带振动信息，以及整个声道的发声和功能使用情况。本章重点介绍这两个主要的临床检查方法。

3.2 手术适应证和禁忌证

频闪喉镜利用“快门”或在声带振动时同步闪光的方法（图3.1），提供可视化的声带慢运动的假象。实时声带振动太难以用肉眼观察。频闪喉镜的光源从整个声带振动周期中提取代表性图像。频闪观测法需要一个或接近一个周期的声带振动才能成功。值得一提的是，频闪观测法可以通过任何类型的可视工具操作，包括软管喉镜和经口硬管喉镜。频闪观测法严格来说是光源的原理，

而与观察声带的可视化工具无关（例如软管喉镜或硬管喉镜）。



图3.1 频闪喉镜显示的声带振动周期的代表性图像

频闪喉镜观察到的最常规的声带振动特征：

- 声带闭合（类型和持续时间）。
- 黏膜波运动（传播）。
- 振动的对称性。
- 声带振动的振幅。
- 周期性。

频闪喉镜检查有助于阐明特定的声带病变，尤其是与闭合类型相关的病变，包括外生型病变，以及固有层缺陷的病变，常见于声带无力段、声带瘢痕以及声带沟。声带闭合类型通常是总体观察声带闭合情况，多在