

Difficult Airway

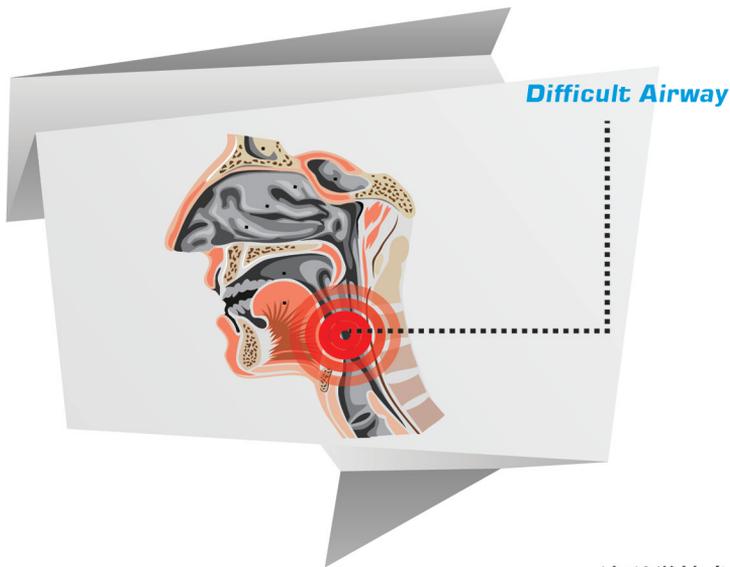
Difficult Airway Difficult Airway

Difficult Airway

困难气道

Difficult Airway

主 编 孙瑞坤 马建英 姜忠锐
副主编 康志秋 李芙杰 王学磊
杨晓燕 徐忠欣



天津科学技术出版社

困难气道

主 编 孙瑞坤 马建英 姜忠锐
副主编 康志秋 李芙杰 王学磊
杨晓燕 徐忠欣

天津科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

困难气道 / 孙瑞坤, 马建英, 姜忠锐主编. —天津:
天津科学技术出版社, 2011.5
ISBN 978-7-5308-6338-1

I. ①困… II. ①孙… ②马… ③姜… III. ①麻
醉—呼吸障碍 IV. ①R614.2

中国版本图书馆CIP数据核字 (2011) 第082331号

责任编辑: 王朝闻 李 彬

责任印制: 王 莹

天津科学技术出版社出版

出版人: 蔡 颢

天津市西康路 35 号 邮编 300051

电话 (022) 23332397 (编辑室) 23332393 (发行部)

网址: www.tjkjcbbs.com.cn

新华书店经销

天津午阳印刷有限公司印刷

开本 850×1168 1/32 印张 9.875 字数 253 000

2011 年 5 月 第 1 版第 1 次印刷

定价: 36.00 元

编写人员名单

主 编 孙瑞坤 马建英 姜忠锐

副主编 康志秋 李芙杰 王学磊

杨晓燕 徐忠欣

编 委 (按姓氏笔画排序)

马建英 (山东省招远市人民医院)

王 娟 (山东省招远市人民医院)

王学磊 (山东省招远市人民医院)

汤 云 (山东省招远市人民医院)

孙丽华 (山东省招远市宋家卫生院)

孙瑞坤 (山东省招远市人民医院)

李芙杰 (山东省招远市人民医院)

杨晓燕 (山东省海阳市人民医院)

姜忠锐 (山东省海阳市中医医院)

徐忠欣 (山东省烟台市肿瘤医院)

徐艳萍 (山东省招远市人民医院)

康志秋 (山东省招远市人民医院)

前 言

困难气道 (difficult airway)是指具有 5 年以上临床麻醉经验的麻醉医师在面罩通气时遇到了困难(上呼吸道梗阻), 或气管插管时遇到了困难, 或两者兼有的一种临床情况, 即困难气道包括困难面罩通气和困难气管插管两种情况。

困难气道处理与麻醉安全和质量密切相关, 据报道, 50%以上的严重麻醉相关并发症是由气道管理不当引起的, 在麻醉事故死亡病例中, 约 30%与困难气道处理失败有关。因此, 每一位麻醉科医生对困难气道必须时刻保持清醒的认识和高度的重视。

大约 90%以上的困难气道病人可以通过术前评估发现。对于已知的困难气道患者, 按照一定规则, 有准备有步骤地处理将显著增加病人的安全性。因此, 所有病人都必须在麻醉前访视时对是否存在困难气道做出评估。临床上又可根据麻醉前评估的情况将困难气道分为已预料的困难气道和未预料的困难气道, 为进一步预防和处理不同类型的困难气道理清思路。

本书深入系统地介绍了有关困难气道的基本理论和困难气道管理最新进展, 并对困难气道的基础和临床相关问题进行了深入细致的探讨, 以期对临床医师和医学生有所帮助。

在本书的编写过程中, 所有内容均经反复认真修改才得以完成。但是, 由于每位编者的构思方式和撰稿风格不尽相同, 虽力求对全书的内容、体例、名词术语等做到统一, 但肯定会有某些纰漏和不虞之处, 加上编写时间仓促, 书中难免会有不足之处, 衷心地希望各位同道予以批评指正, 以期在本书再版时予以改进。

我们非常感谢所有为此书的编著而付出辛勤劳动的编者们, 同时向在编辑和出版过程中给予我们鼓励和支持帮助的出版社的全体工作人员表示由衷的感谢。

编 者
2011 年 3 月

目 录

第一章 气道的应用解剖.....	(1)
一、颌面、口腔.....	(1)
(一) 颌面.....	(1)
(二) 口腔.....	(2)
二、鼻.....	(2)
(一) 鼻腔和鼻道.....	(3)
(二) 鼻窦.....	(5)
(三) 鼻的神经分布.....	(5)
三、咽.....	(5)
(一) 鼻咽.....	(6)
(二) 口咽.....	(7)
(三) 喉咽.....	(7)
四、喉.....	(7)
(一) 喉软骨.....	(8)
(二) 环甲膜.....	(11)
(三) 喉腔.....	(12)
(四) 喉肌.....	(15)
(五) 喉的神经支配.....	(16)
(六) 喉的血管.....	(17)
(七) 小儿喉部的解剖特点.....	(17)

第二章 气道生理学与病理生理学	(19)
一、肺通气.....	(19)
二、肺换气.....	(31)
三、气体在血液里的运输.....	(41)
(一) 氧的运输.....	(42)
(二) 二氧化碳的运输.....	(44)
四、缺氧性肺血管收缩.....	(46)
五、缺氧与氧中毒.....	(49)
(一) 麻醉过程中缺氧的机制.....	(49)
(二) 麻醉过程中缺氧的生理效应.....	(50)
(三) 氧过多(氧中毒).....	(52)
六、高碳酸血症与低碳酸血症.....	(55)
(一) 麻醉时高碳酸血症的机制.....	(55)
(二) 麻醉过程中高碳酸血症的生理效应.....	(57)
(三) 低碳酸血症.....	(61)
第三章 气道药理学	(65)
一、药代动力学.....	(65)
(一) 房室模型.....	(66)
(二) 细胞膜的结构与药物的转运.....	(67)
(三) 药物的吸收.....	(68)
(四) 药物的分布.....	(69)
(五) 药物的消除.....	(72)
(六) 药物的时量关系.....	(76)
二、药物效应动力学.....	(76)
(一) 药物的基本作用.....	(76)

(二) 药物的量效关系·····	(78)
(三) 药物的构效关系·····	(80)
(四) 受体学说以及药物与受体相互作用·····	(80)
三、上呼吸道药理学·····	(86)
(一) 上呼吸道肌肉功能的药理效应·····	(86)
(二) 上呼吸道感觉功能的药理学效应·····	(90)
四、下呼吸道药理学·····	(92)
(一) 减缓炎性反应的药物·····	(92)
(二) 作用于自主神经系统的药物·····	(98)
(三) 麻醉药及麻醉辅助用药·····	(102)
(四) 呼吸气体·····	(105)
五、气道高反应性患者围术期气道管理的途径·····	(106)
第四章 气管插管时生理及病理生理反应·····	(108)
一、气管插管时的心血管反应·····	(108)
二、气管插管时心血管反应的预防·····	(111)
三、气管插管对气道的影响·····	(116)
四、气管插管反应的控制及处理·····	(120)
(一) 预防上呼吸道反应·····	(120)
(二) 防止支气管痉挛·····	(122)
第五章 困难气道的定义和分类·····	(124)
一、困难气道的定义·····	(124)
二、困难气道的分类·····	(126)
(一) 困难面罩通气·····	(127)
(二) 困难气管插管·····	(130)
(三) 非急症气道·····	(133)

(四)急症气道·····	(134)
(五)已预料的困难气道·····	(134)
(六)未预料的困难气道·····	(134)
三、困难气道的发生率·····	(134)
四、困难气道相关并发症的发生率·····	(135)
第六章 困难气道的发展史·····	(137)
一、气管插管的历史·····	(137)
二、困难气道管理的发展史·····	(139)
第七章 困难气道的病因学与病理学·····	(153)
一、鼻和鼻腔·····	(154)
二、口腔·····	(156)
三、咽·····	(157)
(一)鼻咽·····	(157)
(二)口咽·····	(158)
(三)喉咽·····	(159)
四、喉·····	(161)
五、气管·····	(163)
第八章 困难气道的诊断、识别与评估·····	(166)
一、困难气道的诊断·····	(166)
(一)困难气道的定义和分类·····	(166)
(二)困难气道的诊断·····	(167)
二、困难气道的识别·····	(168)
(一)上呼吸道三轴线·····	(168)
(二)困难面罩通气的识别·····	(171)
(三)困难气管插管的识别·····	(173)

三、困难气道的评估	(175)
(一)了解病史	(176)
(二)体检评估气道的方法	(176)
四、困难气道识别和评估价值	(179)
第九章 困难气道管理技术	(181)
一、困难气管插管的准备	(181)
(一)患者的准备	(181)
(二)器械和物品的准备	(182)
二、困难气管插管的麻醉处理	(182)
(一)清醒插管	(182)
(二)静脉安定镇痛慢诱导插管	(182)
(三)全麻快速诱导插管	(182)
(四)经鼻盲探气管插管	(183)
(五)直接喉镜下经口盲探插管技术	(183)
(六)全麻诱导时肌松药应用原则	(184)
三、插管前的通气	(184)
四、困难气道工具	(185)
(一)常规直接喉镜及各种型号和尺寸的镜片	(185)
(二)可视喉镜	(193)
(三)喉罩	(198)
(四)纤维支气管镜气管插管技术	(206)
(五)可视纤维光导硬镜	(210)
(六)光棒	(215)
(七)逆行性引导气管插管法	(218)
(八) Parker Flex-Tip tube (柔头微创气管导管)	(218)

(九)气管导管导引装置·····	(219)
(十)食管封闭型通气道·····	(223)
(十一)环甲膜切开术·····	(225)
(十二)气管切开术·····	(226)
五、困难气道处理规程·····	(227)
(一)已预料的困难气道·····	(227)
(二)未预料的困难气道·····	(228)
第十章 困难气道管理中的并发症·····	(230)
一、喉镜和气道工具置入即刻反应·····	(231)
二、因喉镜和气道工具置入引起的组织损伤·····	(234)
三、气道工具管理并发症·····	(245)
四、困难气道管理并发症的预防·····	(251)
第十一章 困难气道车·····	(258)
第十二章 困难气道教学与应急能力训练·····	(263)
一、困难气道教学与应急能力训练必要性和可能性·····	(263)
二、困难气道教学与应急能力训练国内外现状·····	(264)
三、困难气道教学与应急能力训练内容·····	(265)
四、困难气道教学与应急能力训练方式·····	(267)
参考文献·····	(272)
附录一 美国麻醉学会关于手术过程中的基本监测标准·····	(274)
附录二 麻醉设备检查纲要·····	(277)
附录三 美国麻醉医师协会困难气道管理操作指南·····	(281)
附录四 中华医学会麻醉学分会困难气道管理专家意见·····	(291)

第一章 气道的应用解剖

无论采用何种麻醉方法，都要求在围术期始终保持呼吸道通畅和气体交换良好，确保患者充分的呼吸和氧合，此为麻醉科医师在气道管理上的主要职责。气道是维持呼吸功能最主要的部分，如果实施麻醉时不能充分保证呼吸道的通畅，任何麻醉都是不安全的。为进行合理的气道管理，麻醉医师通常采用气管插管或其他直接介入上呼吸道和下呼吸道的设备，包括鼻咽通气道、口咽通气道、喉罩、气管导管或支气管内导管、气管造口等获得气道通路，进而主动控制气道，施行呼吸管理。因此，麻醉医师必须充分了解与健康 and 疾病有关的呼吸系统解剖与病理理论知识，麻醉前对其进行全面检查与评估，可避免一些在操作过程可能遇到的麻烦和困惑。

呼吸系统由呼吸道（也称气道）和肺两大部分组成。呼吸道包括鼻、咽、喉、气管和支气管等，它们的内壁均有骨或软骨支持，以保证气体的通畅。口和鼻是呼吸道的起点，气体从这里进入人体。咽可分为鼻咽、口咽和喉咽三部分，咽的口部和喉部是呼吸系统与消化系统的共同通道。临床上通常将呼吸道分为上呼吸道与下呼吸道。上呼吸道是从鼻腔到声门的部分，包括鼻、咽、喉三部分；下呼吸道包括气管、支气管及肺内分支支气管。气道还有嗅觉、吞咽和发声等功能。

一、颌面、口腔

（一）颌面

颌面部按解剖区域分为 13 个部位，其中鼻部、口唇部、颊部、颊部这四部分与麻醉关系密切。颌面的解剖结构正常与否与麻醉诱导期应用麻醉面罩的紧贴性或气管内插管操作有着密切的关系。

(二) 口腔

口腔由牙齿、颌骨、唇、颊、腭、舌、口底和涎腺等组织器官组成。牙列是否整齐、义齿有无、开口度大小及舌体形态正常与否都会影响麻醉面罩的紧贴程度或喉镜显露。

二、鼻

正常功能气道从鼻前孔开始,除非患有鼻息肉或上呼吸道感染,一般情况下,呼吸经鼻开始。平静呼吸时气流通过鼻腔的阻力大约占总气道阻力的 2/3,气体通过鼻腔时的阻力是通过口腔的 2 倍。因此,激烈活动或呼吸困难时,用口呼吸可有助于降低气道阻力和增加气体流量。

鼻与口都是呼吸道的起始部分。鼻由外鼻、鼻腔和鼻窦三部分构成。对气管插管而言,鼻至气管分叉部的解剖具有特殊性。鼻前孔至喉腔为上呼吸道,包括鼻腔(鼻前孔至鼻中隔末端)、鼻咽腔(鼻中隔末端至软腭下缘)和咽腔(软腭至喉头)三个解剖部位。

鼻腔的作用包括呼吸、嗅觉、湿化、滤过和发声。嗅区位于鼻前庭的上 1/3 区域,由鼻中隔的上、中部分和上鼻甲构成。呼吸部分位于鼻前庭的下 1/3 区域。呼吸道黏膜由含杯状细胞的纤毛柱状上皮细胞、有微绒毛的非纤毛柱状上皮细胞和基底细胞构成。嗅细胞有特殊的仿绒毛突起,称为嗅毛,由嗅神经支配。鼻道内的空气流呈层流或涡流,受到黏液、纤毛活动、血管收缩与扩张等因素所影响。两侧鼻前庭卷曲盘绕,可提供每侧 60cm^2 表面积用于湿化和暖化吸入气体,可使抵达喉腔的吸入气体温度接近体温,由此也消耗体内热量每天达 313.8~418.4J。外界空气经鼻道湿化,抵达肺泡时其湿度为 90%,每天大约有 10 000L 的空气经鼻腔进入人体,加湿过程需要大约 1L 的水蒸气。水蒸气一部分来自鼻腔黏膜上皮的液体渗出,一部分来自腺体和杯状细胞的分泌。这些分泌物有很强的杀菌作用。鼻毛、纤毛柱状上皮和该区域广泛的淋巴引流系统会进一步减少外界物质的入侵。鼻腔遇空气中的较大异物和不良气体,可引起喷嚏、呛咳反射,此为鼻道的清洁功能。气管内插管后上述

的鼻功能将有一定的改变。

鼻腔内的动脉供应主要来自眼动脉的筛骨分支，上颌动脉的蝶腭分支和腭分支，面动脉的唇上分支和外侧鼻道分支。血管吻合交错形成 Kiesselbach 丛，该丛位于鼻中隔前下部分的 Little 区。临床上鼻出血多数出现在该区域。覆盖在鼻甲上的富含血管的黏膜很容易受到损伤，导致鼻腔大量出血。一系列的自主神经反射控制着鼻黏膜血管的收缩和舒张，进而影响血供。

（一）鼻腔和鼻道

成人鼻道长 10~14cm，由鼻中隔分隔为左、右两腔，每一鼻腔有前和后两个鼻孔。两侧鼻道主要由鼻中隔的四边形软骨和外侧软骨的内侧板分隔。鼻中隔主要由筛骨的垂直板、鼻中隔软骨和梨骨组成。鼻前孔与外界相通，鼻后孔与鼻咽腔和口咽腔相通。咽腔是鼻呼吸和口鼻呼吸的共同通道，在咽腔的下方为喉腔，是呼吸道中最狭窄的部位。每一侧鼻腔由顶、底、内侧及外侧壁四部分组成（图 1-1）。

1.鼻顶壁 较狭窄，由鼻骨、额骨、筛骨筛板、蝶骨等构成，属不能移动的部位，遇到暴力可引起骨折。筛骨的筛板较薄弱，与颅前窝相邻，并有嗅神经通过。当外伤致筛骨筛板骨折时，即为颅底骨折，常伴有嗅神经损伤、嗅觉障碍、脑膜和鼻腔顶部黏膜损伤，临床可出现出血和脑脊液鼻漏。在这种情况下使用面罩正压通气可能使细菌或异物进入颅腔，造成脑膜炎和脓毒血症。鼻腔顶部特别是鼻中隔前上区的黏膜具有来自上颌动脉分支极丰富的血管丛分布，称鼻易出血区或 Little 区，一旦遇到损伤，极易引起严重出血（约 90%的鼻出血发生于此）。经鼻气管插管的导管选择过粗，鼻孔将受到持续压力，可能会发生鼻孔皮肤坏死。鼻前部的软骨区属可活动的部位。鼻前孔的直径比鼻后孔大，呼吸困难时鼻前孔可显著扩大，即所谓鼻翼扇动现象。

2.内侧壁 即鼻中隔，由骨质与软骨两部分构成，一般都偏位于一侧，以偏左侧者多见，在成人两侧鼻腔不对称者占 75%。鼻中

隔严重曲者可致通气障碍，此即为鼻中隔偏曲。

3.外侧壁 在外侧壁上悬挂上、中、下三个突出的鼻甲，分别称为上鼻甲、中鼻甲和下鼻甲。各鼻甲的下方裂隙分别称为上鼻道、中鼻道和下鼻道（图 1-1）。各鼻甲与鼻中隔之间的空隙，称为总鼻道。经鼻气管导管的粗细选择通常受下鼻甲限制。经鼻气管插管时用力过度可能会损伤鼻甲侧壁。施行经鼻气管内插管或插入鼻咽气管时，强调导管必须沿下鼻道（即鼻底部）插入，然后经 90° 转弯向下抵达鼻咽腔和喉腔。沿下鼻道插入的方法：病人取仰卧位，气管导管或通气道与面部呈 90° 垂直方向插入，即可沿下鼻道插入鼻咽腔。相反，如果将导管向鼻顶部方向（与鼻外形呈平行方向）插入，则极易引起 Little 区损伤而严重出血。同理，在施行经鼻吸引管操作时，如果不慎而擦伤鼻顶部的出血区，同样会引起严重出血。有人建议在鼻道内操作前先使用血管收缩剂，可减少出血机会。此外，如果病人正在施行抗凝药治疗，则禁忌经鼻腔插入任何导管（包括通气道、胃管和气管导管），因极易引起剧烈的鼻出血，需用填塞法止血。

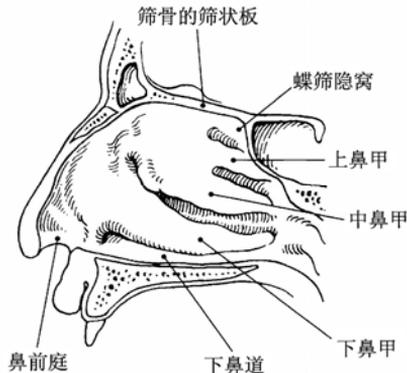


图 1-1 右鼻腔侧壁示意图

鼻甲也称鼻甲骨，蝶窦开口于蝶筛隐窝，额窦、上颌窦和筛窦开口于鼻道

(二) 鼻窦

鼻窦因其所位于的骨体而得名，左右成对，共有四对，分别是蝶窦、上颌窦、筛窦和额窦，均有窦口与鼻腔相通。鼻腔插管时可使鼻腔细菌经窦口进入窦腔而引起鼻窦感染，也可促使鼻息肉阻塞窦口而引起感染；偶可因咽腔与中耳之间的气压发生改变而造成咽鼓管阻塞性感染。经鼻气管导管留置过长时间会造成上颌窦的感染，因其开口位于窦的上方，容易因引流不畅而诱发慢性感染。

(三) 鼻的神经分布

鼻黏膜的感觉神经主要来自三叉神经第一支（眼支）和第二支（上颌支）的分支，眼神经的分支主要分布于鼻中隔的前部和鼻外侧壁，上颌支的分支分布于鼻中隔后部；自主神经中的交感神经支配来自颈内动脉神经丛发出的翼管神经，而副交感神经支配来自在蝶腭神经节交换神经元的面神经；交感神经兴奋时鼻黏膜血管收缩，副交感神经兴奋时鼻黏膜血管扩张、腺体分泌增加。

因此，鼻腔内操作时单纯的表面麻醉通常非常有效；当然也可通过阻滞三叉神经分支——双侧筛前神经和上颌神经下施行。

三、咽

咽上起自颅底，下至第6颈椎下缘，全长约12cm，前后扁平，上宽下窄，略呈漏斗形，是呼吸和消化的共同通道。咽腔的后壁扁平，贴附于6个颈椎椎体前面；前壁由上而下分别与鼻腔、口腔和喉腔相通，下端相当于环状软骨环下缘与食管连接，咽部在舌骨水平最宽，直径大约5cm，在食管水平最窄，直径大约1.5cm，是误吸异物后最容易发生堵塞的位置。

咽以软腭与会厌上缘为界可分为鼻咽、口咽和喉咽三部（图1-2）。鼻咽部主要阻碍气道的原因是肿大的扁桃体。在口咽部舌是主要障碍物，口咽梗阻通常由颏舌肌的松弛引起。吸气时颏舌肌收缩使舌体前移，咽部扩大。

咽壁由两层肌肉组成，外层环形走向，而内层纵形走向。每层包含三对肌肉。茎突咽肌、咽鼓管咽肌、腭咽肌构成内层，主要作

用是在吞咽时提升咽部和缩窄喉部。上、中、下咽缩肌构成外层，主要作用是协调食团从口咽进入食管的节奏。咽缩肌由咽神经从发出的神经纤维支配（该丛由迷走神经，舌咽神经发出的运动分支和感觉分支，以及喉上神经的外支构成）。此外喉咽肌还接受喉返神经和喉外神经的支配。内层肌肉接受舌咽神经支配。

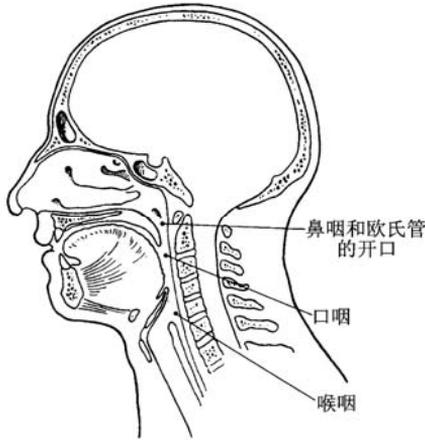


图 1-2 头颈部矢状面示意图

图 1-2 显示了咽的三个部分，其中喉咽也被称为下咽部。

（一）鼻咽

鼻咽是鼻腔鼻后孔向后方的直接延续，上达颅底，下至软腭平面，长度约为 2.1cm，左右径约为 1.5cm；鼻咽主要参与呼吸，位于鼻甲和鼻中隔后方，向后下延伸至软腭，其顶壁呈拱顶状，后壁黏膜内有丰富的淋巴组织集聚，称咽扁桃体；向下与口咽部借鼻咽峡相通。鼻咽峡位于软腭游离缘与咽后壁之间，在吞咽动作时关闭。鼻咽部侧壁上有咽鼓管咽口（欧氏管），呈三角形开口，位于下鼻甲平面后方约 1.0cm 处。鼻咽部的前、上、后方均有明显的隆起，称咽鼓管圆枕。经鼻插管时，如果导管过硬或弯度不够，可能被隆起的圆枕阻挡。