

# 团 体 标 准

T/CHSA

## 口腔颌面外科手术经鼻腔入路气管插管 临床技术规范

Clinical specification of nasotracheal intubation in oral and maxillofacial surgery

2026 - XX - XX 发布

2025 - XX - XX 实施

中华口腔医学会 发布

# 前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中华口腔医学会口腔麻醉学专委会提出。

本文件由中华口腔医学会归口。

本文件起草单位：北京大学口腔医院、上海交通大学医学院附属第九人民医院、空军军医大学第三附属医院、四川大学华西口腔医院、南方医科大学深圳医院、广西医科大学附属口腔医院、郑州大学第一附属医院、天津市口腔医院、南京医科大学附属口腔医院、南京市口腔医院、中国医科大学附属口腔医院、中国医学科学院整形外科医院、山东大学齐鲁医院(青岛)、浙江大学医学院附属口腔医院、武汉大学口腔医院、重庆医科大学附属口腔医院。

本文件主要起草人：杨旭东，王立宽，姜虹，张惠，王淼，吉阳，张昊鹏，刘友坦，施小彤，孙宇，邢娜，王冰舒，孙强，赵保建，赵晓春，杨冬，李建军，郑周鹏，张铁军，郁葱。

# 引 言

气管插管是建立人工气道的常用方法。根据入路不同，可以分为经口腔、鼻腔或颈前入路完成气管插管。经鼻腔入路气管插管主要适用于涉及口腔操作的口腔颌面头颈手术的麻醉。与经口气管插管相比，经鼻腔入路气管插管操作更复杂，风险也更高。规范的操作以及对并发症的识别和处理对于成功插管和降低插管相关不良事件是十分必要的。目前针对经鼻腔入路气管插管国内尚无发布的临床技术规范、专家共识或指南。同时，国内的主要麻醉教材中，气管插管操作相关内容主要围绕经口气管插管为主，有关经鼻腔入路气管插管则较少涉及、内容简略。因此，制定有针对性的经鼻腔入路气管插管临床技术规范，对于目前开展口腔舒适化治疗和口腔颌面外科手术医疗机构的麻醉科医师来说，有着非常重要的指导和规范作用。为此，中华口腔医学会口腔麻醉学专业委员会组织国内相关领域专家，共同制定了本文件，供广大麻醉科医师在临床工作中参考应用。

# 口腔颌面外科手术经鼻腔入路气管插管临床技术规范

## 1 范围

本文件描述了经鼻腔入路气管插管的操作并给出了建议。

本文件适用于具有实施全身麻醉资质的全国各级各类医疗机构，为麻醉科医师实施经鼻腔入路气管插管提供指导意见。

## 2 规范性引用文件

本文件没有规范性引用文件。

## 3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

### 3.1 困难气道 difficult airway<sup>[1]</sup>

经过5年规范化培训的麻醉科医师遇到气道管理操作困难或失败的临床情形。

注：这些气道管理操作包括但不限于以下一种或多种：面罩通气、喉镜暴露、声门上气道通气、气管插管、气管拔管、有创气道。具体定义如下：

- a) 面罩通气困难：因面罩密封不严或气体进出阻力过大等问题无法充分通气；
- b) 喉镜暴露困难：多次喉镜暴露后无法看到声带部位；
- c) 声门上气道通气困难：需要多次尝试才可放置声门上气道或因声门上气道密封不严或气体进出阻力过大等问题而无法充分通气；
- d) 气管插管困难或失败：需要多次尝试才能气管插管或多次尝试后气管插管失败；
- e) 气管拔管困难或失败：拔除患者气管导管后气道不畅且通气不足；
- f) 有创气道困难或失败：阻碍经由颈前路径建立气道的各种异常情况。

## 4 经鼻腔入路气管插管涉及的解剖学要点

### 4.1 鼻腔

鼻腔作为上呼吸道核心结构，解剖上可分为外鼻、鼻前庭、鼻瓣区、固有鼻腔等部分。外鼻为锥体形骨性软骨结构，由鼻骨、上下外侧软骨支撑，搭配鼻肌调节鼻孔开合。鼻前庭是呼吸道与外界接触的首个区域，覆以复层鳞状上皮并生有鼻毛，还分布着温度感受器，是感知鼻气流的关键部位。鼻瓣区位于鼻前庭后方，由上外侧软骨尾端、鼻中隔和梨状孔下缘围成，是鼻气道阻力的主要产生部位。固有鼻腔被鼻中隔分为左右两腔，鼻中隔由前部软骨和后部骨性结构组成，约 90% 成人存在鼻中隔畸形<sup>[2]</sup>，如C形偏曲、形偏曲、骨棘、骨嵴等，鼻中隔畸形是导致经鼻气管插管困难的原因之一。鼻腔外侧壁有上、中、下三个鼻甲，鼻甲为覆以呼吸上皮的卷曲状突起，与鼻中隔共同大幅增加鼻腔黏膜表面积。鼻腔血管分布极其丰富。鼻腔动脉血供来源于颈内动脉系统（眼动脉分支筛前、筛后动脉）与颈外动脉系统（终末支蝶腭动脉），二者在鼻中隔前部形成动脉吻合三角（Little区/Kiesselbach血管丛），大部分鼻出血均发生于此区域<sup>[3,4]</sup>。该处是经鼻腔入路气管插管最容易造成鼻出血的部位。鼻腔静脉与动脉伴行，汇入翼丛与眼静脉丛，部分可回流至颅内海绵窦。健康成年人的总鼻气道阻力保持相对恒定，但两侧鼻腔的气流呈相互消长的往复变化（一侧气流增加时，另一侧减少），这种气流变化即为鼻周期<sup>[5]</sup>。其本质是鼻甲和鼻中隔的血管充盈度发生改变所致，正常人体通常无法感知这一循环。

经鼻插管时，导管从鼻孔进入鼻腔，经鼻总道进入鼻咽部。但是在鼻总道中，导管有可能经两条通路通过鼻腔。上通路：下鼻甲之上，中鼻甲之下的空间；下通路：沿鼻腔底部，下鼻甲之下的空间（图1）。经鼻腔入路气管插管时，下通路是最佳路径。

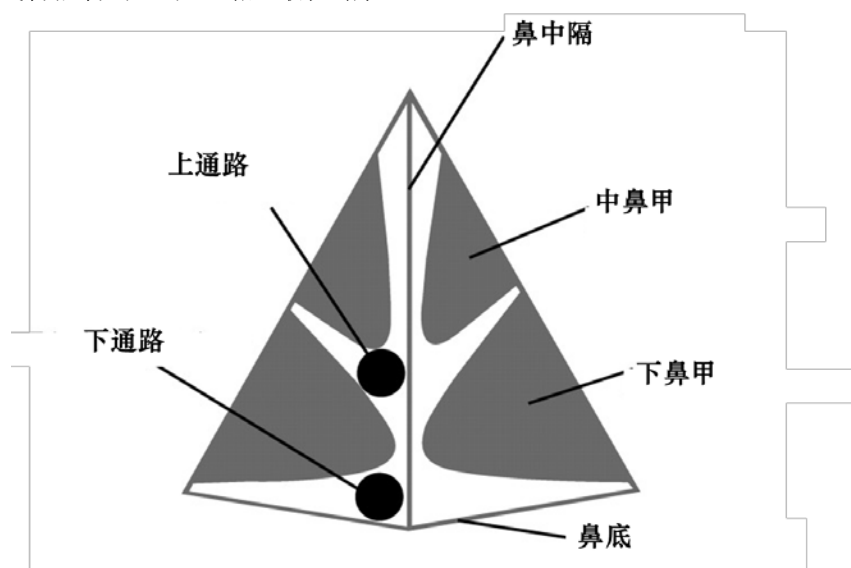


图1. 导管经过鼻腔路径示意图（鼻腔冠状面）

## 4.2 鼻咽

鼻咽部是上呼吸道的关键衔接区域，其顶后壁与颅底相邻，外侧壁有咽鼓管咽口，该开口周围的咽鼓管圆枕及后方的咽隐窝为其标志性结构。鼻咽部后壁组织疏松，强行推进导管可能导致咽后间隙分离，甚至穿透损伤。鼻咽部黏膜主要为假复层纤毛柱状上皮，延续鼻腔黏膜的组织学特征，黏膜下富含淋巴组织，其中咽扁桃体（腺样体）位于鼻咽顶后壁，儿童期较为发达，成年后逐渐萎缩，腺样体肥大可阻塞鼻咽腔及咽鼓管咽口，进而阻碍导管通过鼻咽部。鼻咽部的血供主要来自颈外动脉的分支；其神经支配源于三叉神经、舌咽神经和迷走神经的分支，既参与局部的感觉传导，也通过神经反射调节咽鼓管开放、吞咽等生理功能，同时鼻咽部的肌肉组织与软腭相延续，对维持咽鼓管功能、封闭鼻咽与口咽的通道起重要作用。

## 4.3 口咽

口咽部是位于口腔后方，上接鼻咽部、下连喉咽部的咽腔中段，是呼吸道与消化道的共同通道。感觉神经由舌咽神经支配，负责传递疼痛、温度、压力和触觉等感觉；运动神经主要由舌咽神经和迷走神经支配。肌肉系统包含咽缩肌和纵向肌。口咽部肌肉张力降低会导致咽腔管腔狭窄。腭扁桃体是口咽部关键淋巴组织，若发生肥大、炎症肿胀，会直接占据口咽腔空间，使插管通道变窄，甚至造成气道局部梗阻。另外还可能在操作中因触碰肿胀的扁桃体引发黏膜损伤、出血等。

## 4.4 喉部

喉在成人位于 C3~C6 水平，儿童喉位置高于成人（约在 C2~C3 水平）。喉入口前界为会厌上缘，后界为杓间区黏膜，两侧为杓会厌襞。喉的框架由九块软骨构成：甲状软骨、环状软骨、会厌，以及成对的杓状软骨、楔状软骨和小角软骨。会厌位于喉和舌的基底部，有助于吞咽时的气道保护。喉腔是从喉入口至环状软骨下缘的区域。喉镜观察时可见两个内向突起：前庭襞和声带。声带之间的裂隙为声门（声门裂）。喉主要受喉返神经和喉上神经支配。刺激声门上区会导致喉上神经兴奋进而产生保护性声门关闭。

## 5 经鼻腔入路气管插管的适应证

- a) 无法经口插管的患者，如严重张口受限等；
- b) 术中需要矫正咬合关系的手术，如正颌外科手术等；

- c) 口内操作为主的手术，经鼻插管能够提供更好的外科操作空间；
- d) 术后需要较长时间机械通气的患者。

## 6 经鼻腔入路气管插管的相对禁忌证

- a) 严重凝血功能障碍；
- b) 严重鼻内病变或解剖结构异常；
- c) 颅底骨折；
- d) 脑脊液漏；

## 7 经鼻腔入路气管插管的临床操作步骤

### 7.1 操作前评估

#### 7.1.1 困难气道评估

在实施包括经鼻腔入路气管插管在内的任何气道操作前，均应详细评估困难气道风险。术前应详细回顾患者病史，尤其是困难气道病史，以及颌面部影像学资料。在气道评估中，需关注患者与困难气道风险相关的面部和下颌特征和体表解剖标志等，如张口受限（上、下切牙间距 $<3\text{cm}$ ）、头颈活动度差（颈部不能接触胸骨或不能伸颈）、有突出的上门齿、有络腮胡须、上唇咬合试验阳性、改良 Mallampati 分级 $\geq 3$ 级、甲颏间距 $<6\text{cm}$ 等。有条件者也可使用超声以及行内镜检查，为困难气道风险评估提供更多信息。气道评估具体可参考 T/CHSA 006—2023 实施术前气道评估<sup>[1]</sup>。

#### 7.1.2 鼻腔状况评估

术前应详细回顾患者颌面部影像学资料，明确患者是否存在严重鼻中隔偏曲以及其他鼻腔解剖结构异常。另外，明确患者近期是否有鼻腔出血史。对于有鼻咽癌放疗史患者，鼻咽部容易出现放射后粘膜炎症，经鼻腔入路气管插管易导致鼻咽部出血，应高度重视。一般情况下，经鼻腔入路气管插管应选择远离术侧且更通畅的一侧鼻腔完成。对于两侧鼻腔同等通畅且对手术无影响患者，可首选右侧鼻腔插管<sup>[6]</sup>。临床上最常用的方法是主观评估法（指压呼吸试验）。患者取坐位，堵住一侧鼻孔后通过另一个鼻孔呼吸，在两者之间选择气流更通畅的一侧。尽管该方法准确度不如内镜检查，但其简单易行，因此推荐拟行经鼻腔入路气管插管患者在操作前使用此方法进行筛查。除此方法之外，在做好充分表面麻醉和鼻腔黏膜收缩时，可以用棉签等试探鼻腔的通畅程度，为插管选择更通畅的鼻孔提供指导。对于既往存在鼻腔解剖异常病史，困难经鼻腔入路气管插管史的患者，术前可行鼻内镜检查明确鼻腔情况，结合影像学资料选择插管鼻腔。

### 7.2 经鼻腔入路气管插管所需相关的医疗设备和器械准备

#### 1.1.1 经鼻腔入路气管插管相关的医疗设备和器械包括但不限于：

- a) 基础的监护设备，包括心电图、无创血压、脉搏血氧饱和度、呼气末二氧化碳分压监测等；
- b) 可靠的供氧和吸氧装置，如氧气源，呼吸回路，型号适宜的面罩，简易呼吸器，鼻咽、口咽通气道，喉罩以及紧急气道管理工具如环甲膜穿刺切开工具，气管切开工具等；
- c) 负压吸引设备；
- d) 气管插管工具，如带有适合型号镜片的喉镜（包括直接喉镜和可视喉镜），可视硬镜，可视软镜等。对于预计困难气道高风险患者，建议准备多种插管工具；
- e) 气管插管辅助工具，如管芯，插管钳等；
- f) 合适型号的气管导管。通常经鼻腔入路气管插管导管内径（internal diameter, ID）相较于经口气管插管时小  $0.5\sim 1\text{mm}$ ；一般情况下成人男性导管 ID $6.5\sim 7.5\text{mm}$ 、女性导管 ID $6.0\sim 7.0\text{mm}$ ；1~5 岁儿童导管 ID 可参考公式（年龄/4+4）mm。部分患者存在鼻腔狭窄的可能，建议除合适型号的气管导管外，同时备小一号的气管导管。多种类型的气管导管可以用于经鼻腔入路置入。加强钢丝导管以及异型气管导管（Ring-Adair-Elwyn 导管）较为常用。对于口腔颌面外科手术患者，异型导管能够远离术区，减少对手术术野的干扰。另外，Parker Flex-tip 导管是一种导管远端改良的气管导管，其尖端为向斜切面内侧勾起的鹰嘴状；更容易滑过障碍物，对鼻

腔黏膜损伤风险更低<sup>[7]</sup>。

## 7.3 操作步骤

### 7.3.1 插管操作前准备

#### 7.3.1.1 导管润滑

对导管充分润滑是经鼻腔入路气管插管的必要步骤。多种润滑剂可用于导管润滑。清水作为最常用的医疗器械润滑剂，能够减少气管导管与气道组织之间的摩擦，可以作为导管润滑所用。另外，对于聚氯乙烯材质的气管导管，使用温水（35~45℃无菌生理盐水或灭菌注射用水）浸泡（一般5~10分钟）除了能起到润滑作用外，还可使导管前端软化，从而降低鼻黏膜损伤和鼻出血的风险<sup>[8]</sup>。如仅为了加热软化导管，推荐使用医用恒温加热柜，设置温度在38℃~40℃。其他润滑剂还包括含有局麻药的乳膏、凝胶等。液体石蜡等石油基质润滑剂可能会增加导管套囊漏气风险<sup>[9]</sup>，应避免使用。胶浆类药物在干燥气流冲刷下会产生甲基纤维素从而覆盖在涂抹物表面形成膜状物，有堵塞导管的风险<sup>[10]</sup>；因此，这些制剂不宜用于导管润滑。

#### 7.3.1.2 鼻腔准备

鼻腔准备主要包括鼻腔清洁和收缩鼻腔黏膜血管。插管前清洁鼻腔污垢，可减少导管污染和感染风险。在实施经鼻腔入路气管插管前，可使用无菌细棉签擦拭鼻前庭和鼻腔，吸除分泌物与污垢；也可使用细棉签蘸取苯扎氯铵（洁尔灭）或聚维酮碘（碘伏）擦拭鼻前庭和鼻腔进行清洁<sup>[11]</sup>。

局部应用血管收缩药物收缩鼻腔黏膜及血管，可以增加鼻腔通畅程度及降低鼻出血发生风险。常用的血管收缩药物包括肾上腺素（1:200000~1:100000）、苯肾上腺素（0.05%~0.1%）、麻黄碱（0.5%~1%）以及赛洛唑啉（0.05%~0.1%）等。使用时可将纱布或棉签浸泡血管收缩药物后填塞于鼻腔内，也可使用药物喷雾制剂局部应用于鼻腔黏膜。

#### 7.3.1.3 预充氧

所有患者在行经鼻腔入路气管插管前均应行预充氧以增加患者体内的氧气储备。常用的预充氧方法包括深呼吸法、持续2~5分钟正常呼吸法、四次肺活量法和使用经鼻湿化快速充气交换通气等<sup>[12]</sup>。

#### 7.3.1.4 预计困难气道高风险患者的镇静镇痛与气道表面麻醉

预计困难气道高风险患者，应避免快速顺序诱导，建议在保留自主呼吸镇静镇痛与充分的气道表面麻醉下进行气管插管。适度的镇静可减轻患者焦虑与不适，提供遗忘作用以及提高操作耐受性。药物使用方面，建议优先选择短效药物。咪达唑仑是常用于保留自主呼吸气管插管的静脉镇静药物，其能够提供良好的镇静和遗忘作用。右美托咪定具有镇静和抗焦虑作用，呼吸抑制作用弱，在清醒气管插管镇静中具有一定优势。瑞芬太尼镇痛作用强并且起效和代谢迅速，相较于其他阿片类药物，安全性和可控性更好。瑞马唑仑是新型短效苯二氮草类药物，可快速的起效和消退。目前也有研究显示了其在清醒镇静气管插管中具有良好的有效性和安全性<sup>[13, 14]</sup>。艾司氯胺酮兼具镇静和镇痛作用，且能维持上气道张力和呼吸驱动，也可作为清醒气管插管辅助用药。在实施镇静镇痛时，建议采用缓慢滴定的策略，逐渐加深镇静深度，避免使患者快速进入较深的镇静水平从而增加呼吸抑制和气道梗阻的风险。另外，不能通过使用镇静镇痛药物来替代气道表面麻醉。

实施清醒镇静经鼻腔入路气管插管操作前，导管润滑和鼻腔准备步骤都必不可少。行鼻腔准备时应用含有局麻药的润滑剂可起到一定的鼻腔内表面麻醉作用。可以使用利多卡因喷雾行口腔和口咽部表面麻醉，也可使用利多卡因雾化吸入至气管插管前，对上气道和气管内进行表面麻醉。经环甲膜穿刺气管内注射局麻药物是气道内表面麻醉最常用的方法。理想的环甲膜穿刺注射表面麻醉能够对喉黏膜、气管上段黏膜以及喉返神经感觉末梢起到良好的麻醉效果。操作时嘱患者颈部伸展，触及甲状软骨与环状软骨、定位环甲膜后，行环甲膜穿刺。回抽见气体确认穿刺针位置后，可嘱患者屏住呼吸，同时快速注入局麻药物（如2%或4%利多卡因，1%丁卡因）2~3mL。患者咳嗽可促进局麻药扩散，完善声门下至隆突麻醉。对于环甲膜触诊不清的患者，可以使用超声辅助定位穿刺。使用软镜插管时，可通过软镜的工作通道，使用“边进边喷（spray-as-you-go）”的方法在直视下对插管路径表面喷洒2%或4%利多卡因进行气道表面麻醉<sup>[15, 16]</sup>。在使用利多卡因进行气道表面麻醉时，每公斤瘦体重（lean body weight）剂量不应超过9mg<sup>[17]</sup>；丁卡因用于气道表面麻醉时用量不超过40mg。

## 7.3.2 插管操作

### 7.3.2.1 喉镜引导经鼻腔入路气管插管

喉镜是经鼻腔入路气管插管最常用的工具。相较于普通喉镜，可视喉镜能够使咽喉部结构得到清晰显示，从而更快速并准确找到声门，以保证操作的精准性，提高插管成功率<sup>[18]</sup>。操作者将气管导管经鼻孔轻柔地送入鼻腔，方向尽量与面部垂直，气管导管斜面朝向鼻中隔侧。在导管进入鼻前庭时，可向患者头侧上提鼻尖，同时导管尖端向患者尾侧适当倾斜，以使导管相对更容易进入下通道。之后在鼻腔内向前推送导管。导管由鼻腔通过鼻后孔进入鼻咽部后，可能会有轻微的落空感，之后稍向前继续推送导管即可使导管进入咽部。当导管前端进入咽部后，将喉镜片置入口腔，向前上方提拉会厌暴露声门。之后在喉镜的直视下，推送导管通过声门并置入气管内。如果通过推送导管无法将其送入声门，操作者可以使用 Magill 插管钳，在直视下夹住导管前端，将其引导通过声门进入气管。另外，也可适度按压甲状软骨，或将气管导管套囊充气，从而使导管尖端抬高，在导管尖端进入声门后，将套囊放气，推送导管。当使用配备大弯角镜片的可视喉镜时，由于镜片占据口腔空间且视线与操作轴线分离，可能会增加 Magill 插管钳的置入和操作难度。此时更推荐通过外部转动导管、调整头部位置或使用管芯/套囊充气法来引导导管进入声门。

### 7.3.2.2 插管软镜引导经鼻腔入路气管插管

插管软镜引导经鼻腔入路气管插管时，可先将气管导管套置于软镜镜干上，随后经鼻孔置入软镜，明视下通过鼻腔、鼻咽部、口咽部，寻找会厌及声门，待软镜前端进入至气管中段后，沿镜干推送导管进入气管。另外一种操作方法为，可先将气管导管通过鼻腔置入进口咽部，再通过导管置入插管软镜，待软镜前端通过声门进入至气管中段后，沿镜干推送导管进入气管。临床中，采用先经鼻插入气管导管后置入软镜的方法时，在经鼻置入气管导管时可能会引起鼻出血，进而影响软镜视野，因此先置入软镜后插管的方法具有一定优势。如果软镜引导气管插管时，出现鼻腔黏膜出血导致软镜视野不佳，在软镜引导导管过后鼻孔后，可用软镜联合喉镜进行插管。

### 7.3.2.3 可视硬镜引导经鼻腔入路气管插管

在插管前，先将气管导管充分润滑后套在可视硬镜镜体外。为避免硬镜镜体损伤鼻腔黏膜，需保持管芯不超出导管口。插管时，在明视下将导管-镜体经鼻孔置入鼻腔。之后，在鼻腔内明视下沿鼻道推送，通过鼻咽部进而进入咽部。待暴露声门后，对准声门推送气管导管同时撤出硬镜。在导管-镜体进入咽部后，可使患者头部后仰及使用抬颌推颏等手法，帮助声门暴露。

### 7.3.2.4 盲探经鼻腔入路气管插管

随着气道管理工具的进步，盲探经鼻腔入路气管插管在临床中的应用越来越少。但是，在一些特殊场景下，例如张口度过低导致喉镜无法置入，同时又缺乏诸如插管软镜、硬镜等设备；以及口腔内出血使得可视化工具无法保持视野等情况下，盲探经鼻腔入路气管插管仍是解决气道问题的有效方法。盲探经鼻腔入路气管插管应在保留患者自主呼吸的情况下进行。操作时，使患者头部后仰，将气管导管经一侧鼻孔置入鼻腔缓慢轻柔推进至咽部，在推进过程中感知患者呼吸气流判断导管位置。当导管抵达声门时，指导患者深吸气（使声带外展），顺势将导管送入气管。

### 7.3.2.5 超声引导下经鼻气管插管

超声引导气管插管属于新的插管方法，针对血液或者分泌物掩盖气道或者由于张嘴受限无法应用喉镜的患者优势明显。操作时可在患者甲状软骨正上方放置线阵探头，直到声门周围结构获得清晰显示。气管导管经鼻插入至患者声门部时，若导管尖端位于食管入口位置或者位于两侧梨状隐窝部位，声带外侧的图像可获得清晰显示，此时可对导管进行旋转，然后将导管插入至声门部位。超声引导下经鼻气管插管对气道内部可视化无依赖，可在气道外部视图下插管，插管过程中可对导管和声门结构之间的关系进行准确评估<sup>[19]</sup>。

## 7.3.3 辅助工具的应用

### 7.3.3.1 Magill 插管钳

Magill 插管钳是一款带有圆形锯齿尖端的弯钳，可夹持导管且不遮挡操作视野，是喉镜下经鼻腔入路气管插管的常用工具，适用于声门过高或会厌过大，导管无法进入声门的临床场景。使用时在喉镜视野下，将 Magill 钳头缓慢送入口腔，避开牙齿、悬雍垂、咽后壁，轻轻夹持导管套囊上方的导管侧壁，避免夹持套囊导致套囊破损。

### 7.3.3.2 管芯

管芯的主要作用是气管导管塑形，使导管尖端能更好的对准声门，适用于喉镜无法充分显露声门或声门过高导管无法进入声门的临床场景。在使用管芯辅助经鼻腔入路气管插管时，管芯中段塑形呈平缓弯曲，与鼻咽部的自然解剖曲线贴合，有利于保证导管顺利通过鼻咽部；管芯尖端塑形呈短而锐的向前弯曲，可使导管获得进入气道所需的前向角度。在使用管芯辅助经鼻腔入路气管插管时，可以先将管芯置入导管后一同置入鼻腔，也可先经鼻腔置入导管后再将管芯沿经鼻气管导管置入。使用管芯辅助经鼻腔入路气管插管时，施加的力度不宜过大，否则在盲探通过鼻腔的时候更容易造成组织损伤。若推送阻力过大，需重新塑形管芯，确保其能顺利置入。

## 7.3.4 插管后操作

### 7.3.4.1 插管位置确认

插管完成后的首要任务是确认导管在气管内（而非食管或支气管）。胸部 X 线摄片和软镜检查是最精准的确认方式，通过影像学摄片或直接观察导管尖端位于气管中段（隆突上方 2~3cm）确认导管位置。通过胸部听诊、视诊（如观察经导管给氧伴随胸廓对称起伏，气管导管随呼吸出现/消失白雾等）、呼气末二氧化碳监测以及超声检查，通常可快速辅助确认导管位置。对于插管深度，成人一般从鼻孔测量，女性插管深度在 26cm 左右，男性插管深度在 27~28cm 左右<sup>[20]</sup>。对于儿童插管深度，计算公式较难统一。目前有文献提出的一些公式包括： $10.5 + \text{体重 (kg)} / 2\text{cm}$ （适用于 4 岁以下儿童）<sup>[21]</sup>； $9 + \text{体重 (kg)} / 2\text{cm}$ （适用于 1 岁以下儿童）<sup>[22]</sup>； $15 + \text{年龄} / 2\text{cm}$ （适用于 1 岁以上儿童）<sup>[22]</sup>；以及  $14 + \text{年龄} / 2\text{cm}$ <sup>[23]</sup>等。但是对于儿童患者，因其各年龄段体型和发育状况不同，同年龄段不同儿童间体型和发育状况也有较大差别，因此不应该单纯依靠公式和经验确定插管深度。在可视喉镜明视状态下插管时，应当在明视下，观察患者套囊过声门的刻度，选择合适的麻醉深度。气管插管套囊经过声门后，再进入 0.5-1cm（部分品牌导管有黑色刻度线），插管位置一般即为合适的深度。确认导管位置后，对套囊充气，充气压力一般成人在 25~30cmH<sub>2</sub>O 左右，儿童根据导管型号调整。

### 7.3.4.2 导管固定

导管固定不佳会导致气管插管移位、扭曲甚至脱出，因此气管导管必须固定牢固。通常在插管后用医用胶带和防水贴膜将导管固定于鼻翼及面颊。口腔颌面外科手术操作时口腔冲洗、钻头喷水等会导致固定胶带松动脱落，对于手术时间长以及需频繁移动头部位置的手术，使用缝线将气管导管固定于鼻中隔更为稳妥。缝合时可选用无创缝线，在鼻中隔黏膜处做荷包缝合，但应避免缝线过紧导致黏膜缺血。导管固定后，须注意眼睛保护，避免消毒液进入患者眼睛，引起眼部并发症。

## 7.3.5 儿童经鼻腔入路气管插管

### 7.3.5.1 通则

除颌面外科手术外，经鼻腔入路气管插管在全麻下儿童口腔舒适化治疗中应用也非常广泛。儿童经鼻腔入路气管插管的操作步骤与成人相似。但需要注意，儿童患者上呼吸道解剖与成人有着一定的差异，因此在插管操作方面也需要注意。

### 7.3.5.2 解剖结构的特殊性

- a) 鼻咽部：儿童（尤其是学龄前儿童）腺样体（咽扁桃体）和扁桃体常呈生理性肥大，占据鼻咽及口咽空间。经鼻推进导管时易刮伤肥大的腺样体，严重者可导致较难可控的出血及腺样体组织碎块脱落阻塞气道；
- b) 喉部位置与形态：相较于成人，儿童喉头位置偏头侧（婴儿期位于 C3~C4 水平，成人为 C5~C6），且会厌长而呈“Ω”型，向下后方倾斜。这种解剖特点通常不会影响喉镜视野，但会使经鼻腔入路气管插管时导管送入气管内的难度增加；

- c) 枕部较突：儿童枕部相对宽大，平卧时颈部自然呈屈曲状，插管时需注意体位摆放（肩部垫高）以开放气道。

### 7.3.5.3 器械与导管选择的区别

传统认为婴幼儿气道呈漏斗状（环状软骨最窄）。而一些基于影像学的研究认为，儿童气道功能性最窄处可能仍为声门<sup>[24]</sup>。尽管在气道解剖学上存在一些争议，但在口腔颌面外科手术中，仍推荐儿童经鼻气管插管时优先使用带有超薄聚氨酯套囊的气管导管<sup>[25]</sup>，这类导管引起气道黏膜缺血风险低，并且能提供更好的气道密闭性以减少漏气和误吸的发生。

### 7.3.5.4 插管操作的区别

- a) 预防出血至关重要。儿童鼻黏膜更为娇嫩，插管前应充分润滑导管以及鼻腔表面应用血管收缩药物。
- b) 突破前联合阻挡的技巧：当导管穿过儿童声门后若遇到阻力（多为抵住气管前壁），切忌暴力推进。此时可采用以下方法：① 助手协助将患儿头部由后仰位改为中立位甚至轻度屈颈位；② 操作者将导管逆时针旋转 90° ~180°，改变导管斜面的方向使其滑入气管；③ 联合使用上述建议的“套囊充气法”。

## 8 经鼻腔气管插管相关并发症的防治

### 8.1 鼻出血

鼻出血是经鼻腔入路气管插管最常见的并发症，根据定义、技术以及防治方法的不同，文献报道其发生率在 24~93% 左右<sup>[26]</sup>。鼻出血的发生原因多为鼻中隔前部的克氏血管丛受损。对于经鼻腔入路气管插管造成的鼻出血，关键在于预防。多种措施可以降低鼻出血的发生风险，包括插管前使用缩血管药物行鼻腔准备，导管充分润滑、软化导管等。在置管过程中发生鼻出血，如果没有置管困难，仍应优先完成经鼻腔入路气管插管操作，并在插管完成后迅速为套囊充气。这样一方面可以保护气道，另一方面导管本身也可对出血点起到压迫止血的作用。如果置管困难，则不应使用蛮力强行推进导管，以免造成更严重的组织损伤。此时如果出血量大，应立即负压吸引清除咽腔血液，并建议尝试另外一侧鼻腔。如果双侧鼻腔均置管困难，考虑采用其他方式建立气道。

对于已出现的鼻出血，治疗措施包括局部应用缩血管药物，以及使用纱布填塞压迫止血。若上述方法无效，需联合耳鼻喉科采取专科治疗。

### 8.2 菌血症

既往文献报道的插管后菌血症的发生率约 0~33%<sup>[27]</sup>。数据差异可能与插管途径、患者特征以及研究方法相关。葡萄球菌属可能是气管插管继发菌血症最常见的菌种<sup>[27]</sup>。气管插管引起的菌血症主要原因之一是插管操作对鼻咽黏膜造成损伤。因此规范操作，减少鼻腔黏膜损伤是预防菌血症的关键之一。对经鼻插管后出现发热、寒战的患者，及时行血培养检查，警惕菌血症发生，且经验性抗感染需覆盖葡萄球菌。

### 8.3 鼻窦炎

相比于经口气管插管，经鼻腔入路气管插管更容易引起鼻窦炎，尤其是长时间带管患者<sup>[28]</sup>。另外，经鼻腔入路气管插管时，导管通过上通路进入鼻腔时损伤中鼻甲也可引起鼻窦炎。经鼻腔入路气管插管引起的鼻窦炎也是院内获得性肺炎以及脓毒症的感染源之一<sup>[29, 30]</sup>。经鼻腔入路气管插管患者如出现发热、面部疼痛及脓性引流物等症状，应考虑是否发生鼻窦炎。对于怀疑鼻窦炎患者，可行鼻窦平片或者计算机断层扫描（computed tomography, CT）检查。治疗包括撤除经鼻气管导管并使用抗生素抗感染治疗，同时短期使用缓解鼻腔充血药物等。药物治疗无效时可行鼻窦穿刺冲洗或手术引流。

### 8.4 鼻甲损伤

鼻甲（尤其是下鼻甲和中鼻甲）结构相对脆弱。当导管偏离下通路进入上通路，或在遇阻时强行推进，可导致鼻甲黏膜撕裂甚至鼻骨骨折、鼻甲撕脱。撕脱的鼻甲组织可能随导管掉入气道引发异物阻塞。预防关键在于充分预扩张鼻腔、充分润滑以及操作时始终保持“顺应阻力”的轻柔手法，绝不可使用暴

力。

## 8.5 咽部创伤

经鼻腔入路气管插管时，导管盲探通过鼻腔推送入咽腔的过程中有造成咽部损伤的风险。损伤部位多见于咽后壁，梨状隐窝等。咽部组织损伤可引起出血、水肿甚至急性气道梗阻发生。在实施经鼻腔入路气管插管前，必须对导管进行充分的润滑。在导管推进过程中如遇阻力，切忌盲目用力推进，临床上有经鼻腔入路气管插管时导管误入咽旁间隙或颊间隙的报道<sup>[31,32]</sup>。因此，如有条件，建议在明视下实施经鼻腔入路气管插管。

## 8.6 迷走神经反射

三叉神经的上颌支（V2）、下颌支（V3）分支广泛分布于鼻腔后段、鼻咽部、下颌及咽部黏膜。经鼻插管时，导管对鼻腔黏膜的压迫、牵拉，或插管后辅助操作（如张口器、喉镜牵拉）对咽部、下颌区域的刺激，均可激活三叉神经感觉末梢。冲动经三叉神经节传入脑干三叉神经感觉核，整合后激活迷走神经运动核，进而引发心动过缓甚至心搏骤停。行经鼻腔入路气管插管时必须密切监测心电图。插管时避免暴力推进导管，一旦出现心率骤降，应立即停止刺激，一般情况下，在刺激解除后心律会迅速恢复正常。如果仍不恢复，可静脉注射阿托品（成人 0.5~1mg，儿童 0.01~0.02mg/kg）。如出现心搏骤停，则应立即启动心肺复苏。此外，迷走神经反射的风险并不仅限于上气道。当气管导管置入过深，其尖端或套囊直接刺激气管隆突时，也会强烈兴奋迷走神经传入纤维，诱发类似的严重心血管反应。因此，导管通过声门后，必须严格控制插入深度，避免因导管持续刺激隆突而导致反射性心律失常。

## 8.7 鼻压疮

鼻翼处皮肤薄弱且皮下脂肪组织少，气管导管易对鼻翼皮肤压迫造成压疮。使用水胶体敷料能够在一定程度上降低导管引起的鼻压伤风险<sup>[33,34]</sup>。此外连接导管的其它部件也可引起鼻部、额部或其他部位压力性损伤，要注意气管导管及相接部件的固定，可在额头、面颊等部位用厚棉垫阻隔气管导管及相接部件的压力。对于出现鼻压疮的患者，解除局部压力是促进创面愈合的关键。同时对创面进行每日消毒，并使用生理盐水彻底清洁创面，同时可外用含透明质酸钠的乳膏促进表皮修复<sup>[35]</sup>。

## 8.8 肺炎

肺炎的发病与多种因素相关。其中，经鼻腔入路气管插管引起的鼻窦炎是术后肺炎的病因之一<sup>[36]</sup>。对于怀疑经鼻腔入路气管插管引起的肺炎患者，条件允许下应拔除气管导管。如无法脱离人工气道，可改为经口气管插管或气管切开。同时给予抗感染治疗，以及积极治疗鼻窦炎。

# 9 口腔颌面外科疾病对经鼻腔入路气管插管的影响

## 9.1 正颌外科手术

正颌外科手术多需口内操作，并且术中需要矫正咬合，常要求经鼻腔入路气管插管。正颌手术患者多存在颅颌面畸形，其气道解剖异常可对经鼻腔入路气管插管造成影响。鼻中隔偏曲以及鼻道结构异常在颅颌面畸形患者中较为常见，在经鼻腔入路气管插管时，导管在狭窄侧可能出现推进困难，并且容易引起鼻道损伤、鼻出血等，术前应借助影像学资料评估患者鼻腔内解剖情况。下颌后缩、小下颌以及睡眠呼吸暂停综合征是正颌手术的常见适应证，这类患者困难气道风险高，可能存在喉镜暴露困难以及插管困难。对于困难气道高风险患者，应在充分的气道表面麻醉下行清醒镇静下或保留自主呼吸气管插管。

## 9.2 颌面肿瘤手术

口腔颌面部肿瘤会通过占位、侵犯组织从而改变上气道结构，增加困难气道风险。另外，肿瘤侵犯咽部时，经鼻盲探置入气管导管可能会损伤肿瘤组织造成出血。肿瘤侵犯鼻腔时，应从健侧鼻腔插管，或改用经口气管插管。对于插管路径有肿瘤侵犯的患者，应避免盲探插管。术前应注意评估患者是否接受过放射性治疗（放疗）。颈部放疗可导致头颈活动度下降，增加困难气道风险。放疗还会导致上气道组织纤维化、黏膜萎缩、血管脆性增加等病理变化，在经鼻腔入路气管插管时容易引起黏膜

损伤、出血，切忌暴力操作。另外，插管路径需避开手术切除范围。对于涉及上颌骨切除的手术，应选择手术对侧鼻腔插管，避免切除上颌骨组织时损伤气管导管。

### 9.3 唇腭裂手术

大部分唇腭裂修复手术通常采用经口腔气管插管。Abbé 瓣和舌瓣修复手术通常需要经鼻腔入路气管插管。这两种手术后早期无法完全张口，因此需待患者意识完全恢复，口内无活动性出血的情况下再拔除气管导管。另外需要注意，唇腭裂患者常伴随多种综合征。例如，Pierre-Robin 综合征和 Treacher-Collin 综合征患者，其除腭裂外，还可能表现为下颌后缩和舌根后坠等，这增加了困难气道的风险。另外 Treacher-Collin 综合征患者可能伴有鼻后孔闭锁，对于此类患者术前应通过影像学资料或行内镜检查，明确是否存在鼻后孔闭锁而无法行经鼻腔入路气管插管。

### 9.4 颌面创伤手术

颌面部创伤常伴随骨骼连续性中断、软组织肿胀及解剖标志破坏，经鼻气管插管需特别谨慎。髌突骨折时，可能因颞下颌关节结构破坏或软组织肿胀导致张口困难甚至完全无法张口；上下颌骨骨折患者因咬合关系紊乱和口内出血，经鼻插管虽可避免干扰口腔视野，但需注意骨折片可能刺伤导管或周围组织，且下颌骨粉碎性骨折患者由于影响口底肌群附着易出现通气困难；牙齿松动或牙槽突骨折者，应避免使用经口辅助工具（如牙垫、喉镜）压迫松动牙齿。此外，创伤患者常伴颈椎损伤风险，插管时需在保证头颈部固定的前提下操作，推荐使用可视喉镜或软镜引导，避免过度后仰头部。对于严重面部粉碎性骨折或鼻骨骨折患者，应优先选择经口气管插管或紧急气管切开，以确保气道安全。

### 9.5 口腔颌面部间隙感染手术

口腔颌面部间隙感染是口腔颌面外科就诊的常见感染性疾病。其起病急、病情进展迅速，如未得到及时治疗，可导致颈部深间隙感染及脓毒症等，危及患者生命安全。部分患者需要在全身麻醉下接受外科手术治疗。感染肿胀严重者，可能因急性气道梗阻而需要紧急行气管插管建立人工气道。口腔颌面部间隙感染引起的解剖学变化会对实施经鼻腔入路气管插管操作造成显著影响。咽旁间隙感染会导致鼻咽部肿胀，鼻咽腔空间缩小；咀嚼肌感染会导致开口受限甚至无法张口；口咽腔肿胀会造成声门暴露困难。此类患者气道管理非常具有挑战性，术前应详细检查患者是否存在与困难气道相关的症状、体征，并联合多学科评估影像学资料。在实施经鼻腔入路气管插管时应准备多种气道工具，并由经验丰富的麻醉科医师实施插管操作。存在困难气道高风险患者，建议在保留自主呼吸的条件下气管插管。另外，除非没有条件实施明视下插管，否则应尽量避免盲探插管，其容易引发出血、脓肿破裂、水肿加重以及诱发喉痉挛等<sup>[37]</sup>。

## 参 考 文 献

1. T/CHSA 006—2023 口腔颌面头颈手术围术期气道管理指南.
2. Mladina R, Cujic E, Subarić M, Vuković K. Nasal septal deformities in ear, nose, and throat patients: an international study. *Am J Otolaryngol*. 2008;29(2):75-82.
3. Tunkel DE, Anne S, Payne SC, Ishman SL, Rosenfeld RM, Abramson PJ, et al. Clinical Practice Guideline: Nosebleed (Epistaxis). *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2020;162(1\_suppl):S1-s38.
4. Kasle DA, Fujita K, Manes RP. Review of Clinical Practice Guideline: Nosebleed (Epistaxis). *JAMA Surg*. 2021;156(10):974-5.
5. Lang C, Grützenmacher S, Mlynski B, Plontke S, Mlynski G. Investigating the nasal cycle using endoscopy, rhinorosimetry, and acoustic rhinometry. *Laryngoscope*. 2003;113(2):284-9.
6. Tan YL, Wu ZH, Zhao BJ, Ni YH, Dong YC. For nasotracheal intubation, which nostril results in less epistaxis: right or left?: A systematic review and meta-analysis. *Eur J Anaesthesiol*. 2021;38(11):1180-6.
7. Sanuki T, Hirokane M, Matsuda Y, Sugioka S, Kotani J. The Parker Flex-Tip tube for nasotracheal intubation: the influence on nasal mucosal trauma. *Anaesthesia*. 2010;65(1):8-11.
8. Kim YC, Lee SH, Noh GJ, Cho SY, Yeom JH, Shin WJ, et al. Thermosoftening treatment of the nasotracheal tube before intubation can reduce epistaxis and nasal damage. *Anesth Analg*. 2000;91(3):698-701.
9. 气管插管产品注册审查指导原则（2026 年修订版）（2026 年第 1 号）. (2026-01-09) [www.cmde.org.cn/flfg/zdyszwbk/20260209090735172.html](http://www.cmde.org.cn/flfg/zdyszwbk/20260209090735172.html). 2026.
10. Uehira A, Tanaka A, Oda M, Sato T. Obstruction of an endotracheal tube by lidocaine jelly. *Anesthesiology*. 1981;55(5):598-9.
11. Sato-Boku A, Nagano K, Hasegawa Y, Kamimura Y, Sento Y, So M, et al. Comparison of disinfection effect between benzalkonium chloride and povidone iodine in nasotracheal intubation: a randomized trial. *BMC Anesthesiol*. 2019;19(1):168.
12. Azam Danish M. Preoxygenation and Anesthesia: A Detailed Review. *Cureus*. 2021;13(2):e13240.
13. Zhou XR, Li CW, Su K, Cheng Y, Jin M, Xue FS. Efficacy and safety of remimazolam combined with remifentanyl for sedation during awake fiberoptic intubation: a randomized controlled trial. *Ann Med*. 2025;57(1):2527951.
14. Tang L, Zhang M, Guo J, Zhang M, Chen W, Zhao X, et al. Efficacy and Safety of Remimazolam versus Dexmedetomidine and Midazolam in Awake Endotracheal Intubation for Difficult Airway Patients: A Randomized Controlled Study. *Drug Des Devel Ther*. 2025;19:10633-43.
15. Xue FS, Liu HP, He N, Xu YC, Yang QY, Liao X, et al. Spray-as-you-go airway topical anesthesia in patients with a difficult airway: a randomized, double-blind comparison of 2% and 4% lidocaine. *Anesth Analg*. 2009;108(2):536-43.
16. Chen C, Wen D, Wang Y, Li H, Yu Q, Li M. A spray-as-you-go airway topical anesthesia attenuates cardiovascular responses for double-lumen tube tracheal intubation. *BMC Anesthesiol*. 2022;22(1):203.
17. Ahmad I, El-Boghdady K, Bhagrath R, Hodzovic I, McNarry AF, Mir F, et al. Difficult Airway Society guidelines for awake tracheal intubation (ATI) in adults. *Anaesthesia*. 2020;75(4):509-28.
18. Kriege M, Lang P, Lang C, Schmidtman I, Kunitz O, Roth M, et al. A comparison of the McGrath videolaryngoscope with direct laryngoscopy for rapid sequence intubation in the operating theatre: a multicentre randomised controlled trial. *Anaesthesia*. 2024;79(8):801-9.
19. Lin J, Bellinger R, Shedd A, Wolfshohl J, Walker J, Healy J, et al. Point-of-Care Ultrasound in Airway Evaluation and Management: A Comprehensive Review. *Diagnostics (Basel)*. 2023;13(9).
20. Reed DB, Clinton JE. Proper depth of placement of nasotracheal tubes in adults prior to radiographic confirmation. *Acad Emerg Med*. 1997;4(12):1111-4.
21. de la Sierra Antona M, López-Herce J, Rupérez M, García C, Garrido G. Estimation of the length of nasotracheal tube to be introduced in children. *J Pediatr*. 2002;140(6):772-4.
22. Lau N, Playfor SD, Rashid A, Dhanarass M. New formulae for predicting tracheal tube length. *Paediatr Anaesth*. 2006;16(12):1238-43.
23. Davenport HT. *Paediatric Anaesthesia*. 3rd ed ed. London: Heinemann Medical Books; 1980.
24. Wani TM, Bissonnette B, Rafiq Malik M, Hayes D, Jr., Ramesh AS, Al Sohaibani M, et al. Age-based analysis of pediatric upper airway dimensions using computed tomography imaging. *Pediatr Pulmonol*. 2016;51(3):267-71.
25. Kamaladevi RK, Mishra SK, Rudingwa P, Mohapatra DP, Badhe AS, Senthilnathan M. Comparison of preformed microcuff and preformed uncuffed endotracheal tubes in pediatric cleft palate surgery-A randomized controlled

trial. *Paediatr Anaesth*. 2024;34(4):340-6.

26. Sim WS, Chung IS, Chin JU, Park YS, Cha KJ, Lee SC, et al. Risk factors for epistaxis during nasotracheal intubation. *Anaesth Intensive Care*. 2002;30(4):449-52.

27. Valdés C, Tomás I, Alvarez M, Limeres J, Medina J, Diz P. The incidence of bacteraemia associated with tracheal intubation. *Anaesthesia*. 2008;63(6):588-92.

28. Michelson A, Schuster B, Kamp HD. Paranasal sinusitis associated with nasotracheal and orotracheal long-term intubation. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 1992;118(9):937-9.

29. Meyer P, Guérin JM, Habib Y, Lévy C. [Secondary lung diseases in patients with nasotracheal intubation. Role of nosocomial sinusitis]. *Ann Fr Anesth Reanim*. 1988;7(1):26-30.

30. Seiden AM. Sinusitis in the critical care patient. *New Horiz*. 1993;1(2):261-70.

31. Bozdogan N, Sener M, Yavuz H, Yilmazer C, Turkoz A, Arslan G. Retropharyngeal submucosal dissection due to nasotracheal intubation. *B-ent*. 2008;4(3):179-81.

32. Devarakonda BV, Issar Y, Goyal R, Vadapalli K. 'Where did the tube go?' A case of retropharyngeal submucosal false passage during nasal intubation. *Med J Armed Forces India*. 2019;75(4):476-8.

33. Chen J, Chen J, Yang J, Chen Y, Liang Y, Lin Y. Investigating the Efficacy of Hydrocolloid Dressing for Preventing Nasotracheal Tube-Related Pressure Injury in the PICU. *Pediatr Crit Care Med*. 2020;21(9):e752-e8.

34. Sumphaongern T. Risk factors for ala nasi pressure sores after general anesthesia with nasotracheal intubation. *Heliyon*. 2020;6(1):e03069.

35. Maruccia M, Fanelli B, Ruggieri M, Onesti MG. Necrosis of the columella associated with nasal continuous positive airway pressure in a preterm infant. *Int Wound J*. 2014;11(3):335-6.

36. Holzapfel L, Chevret S, Madinier G, Ohen F, Demingeon G, Coupry A, et al. Influence of long-term oro- or nasotracheal intubation on nosocomial maxillary sinusitis and pneumonia: results of a prospective, randomized, clinical trial. *Crit Care Med*. 1993;21(8):1132-8.

37. Y ALG, Brizuela M, Winters R, Singhal M. *Ludwig Angina*. StatPearls: StatPearls Publishing

2026.