

危重症医学的 操作、技术和微创监测

*Procedures, Techniques and
Minimally Invasive Monitoring in Intensive Care Medicine*

第 4 版

原 著 Richard S. Irwin
James M. Rippe
Alan Lisbon
Stephen O. Heard

主 译 朱继红 余剑波



人民卫生出版社

危重症医学的操作、技术和微创监测

Procedures, Techniques and Minimally Invasive Monitoring in Intensive Care Medicine

第4版

原 著 Richard S. Irwin
James M. Rippe
Alan Lisbon
Stephen O. Heard

主 译 朱继红 余剑波

人民卫生出版社

Procedures, Techniques and Minimally Invasive Monitoring in Intensive Care Medicine, 4th edition

Richard S. Irwin, et al.

© 2008 by LIPPINCOTT WILLIAMS & WILKINS

All rights reserved. This book is protected by copyright. No part of this book may be reproduced in any form or by any means, including photocopying, or utilized by any information storage and retrieval system without written permission from the copyright owner, except for brief quotations embodied in critical articles and reviews. Materials appearing in this book prepared by individuals as part of their official duties as U. S. government employees are not covered by the above-mentioned copyright.

危重症医学的操作、技术和微创监测 第4版

朱继红 余剑波 主译

中文版权归人民卫生出版社所有。本书受版权保护。除可在评论性文章或综述中简短引用外, 未经版权所有者书面同意, 不得以任何形式或方法, 包括电子制作、机械制作、影印、录音及其他方式对本书的任何部分内容进行复制、转载或传送。

本书的作者、编辑和出版社努力查证书中资料的准确性, 尽量表达得明白易懂, 但是, 不对应用中内容所造成的任何失误、遗漏和损失负责, 不保证本书内容表达的确切性和完整性。

本书的作者、编辑和出版商力图使书中推荐药物的剂量精确, 符合本书出版同时代公认的标准。但是, 随科学发展, 政府条例可能会有所更改, 药物剂量方案及药物间的相互反应会有所改变。因此, 在应用本书所涉及的药物时, 请认真阅读药品说明书, 确认药物的适应证、禁忌证和注意事项有无改变。对于新药或不常用的药物尤其重要。

图书在版编目(CIP)数据

危重症医学的操作、技术和微创监测/朱继红等主译.

—北京: 人民卫生出版社, 2008. 8

ISBN 978-7-117-10367-1

I. 危… II. 朱… III. 险症—监护(医学)

IV. R459. 7

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 097012 号

图字:01-2008-3067

危重症医学的操作、技术和微创监测

主 译: 朱继红 余剑波

出版发行: 人民卫生出版社(中继线 010-67616688)

地 址: 北京市丰台区方庄芳群园 3 区 3 号楼

邮 编: 100078

网 址: <http://www.pmph.com>

E - mail: pmph@pmph.com

购书热线: 010-67605754 010-65264830

印 刷: 尚艺印装有限公司

经 销: 新华书店

开 本: 889×1194 1/16 印张: 24.25

字 数: 769 千字

版 次: 2008 年 8 月第 1 版 2008 年 8 月第 1 版第 1 次印刷

标准书号: ISBN 978-7-117-10367-1/R · 10368

定 价: 59.00 元

版权所有, 侵权必究, 打击盗版举报电话: 010-87613394

(凡属印装质量问题请与本社销售部联系退换)

译者(按姓氏笔画排序)

公丕花	北京大学人民医院	杨 明	北京航天总医院
王 雁	卫生部北京医院	周倩云	北京大学人民医院
王 聪	北京积水潭医院	周景儒	北京大学人民医院
王武超	北京大学人民医院	赵 卫	北京大学人民医院
王煜冉	北京大学人民医院	赵飞飞	首都医科大学附属复兴医院
邓咏梅	北京大学人民医院	赵洪东	天津市汉沽区医院
刘彦国	北京大学人民医院	徐 钰	北京大学人民医院
安海燕	北京大学人民医院	郭 维	北京大学人民医院
朱继红	北京大学人民医院	高 健	北京大学人民医院
余剑波	北京大学人民医院	高伟波	北京大学人民医院
张向阳	北京大学人民医院	黄文凤	北京大学人民医院
杜 昌	北京大学人民医院		

中文版序

急危重症医学是对于非预期的严重创伤和急危重症提供立即的评估、处理、治疗和预防的一门学科。对危重症患者，除了意识、血压、心率、呼吸以及氧饱和度等生命体征实时监测之外，从事这一学科的医师还需要掌握一些有创操作如血流动力学监测、动脉血气、留置导尿管、胃管、深静脉置管或胸、腹、腰穿刺抽取体液等。近年来随着科技进步，医学仪器设备也取得了长足进展，如床旁 CRRT 技术、床旁胃镜和支气管镜以及经皮气管切开术等微创技术和新方法的应用，使得以前所需的对危重症的多学科联合救治在患者的床旁就能完成。更为重要的是，这些技术的应用极大地丰富了急危重症医学的理论和实践，可造福于成千上万的危重患者。但令人遗憾的是，目前国内还没有一本系统、详细地介绍危重医学技术操作和微创监测技术的书籍，供广大的急危重症医学工作者学习。有鉴于此，由北京大学人民医院急诊科朱继红教授领衔的团队翻译了《危重症医学的操作、技术和微创监测》一书。该书系统地介绍了在重症监护病房工作的医生所进行的所有技术操作，并涵盖了内科、外科、放射、介入、麻醉等方方面面的监测和急救技术与方法，可谓是一部经典的、内容极为丰富的、实用性很强的临床参考书。相信本书的面世，不但对从事急诊医学、危重症医学人员有直接的指导和实用性，对内外科、麻醉、全科医学等相关学科的同仁也有所借鉴和指导作用。

本书的译者均为从事急危重症临床一线的医师，既有丰富的临床经验，又有很好的英文基础，同时也深知本书对急危重症临床的重要性。基于此，他们在繁重的临床工作之余，利用业余时间，伏案疾书，将此书译为中文面世，是为急诊医学、危重症医学及相关学科的医务工作者、研究生、进修生做了一件好事。本人应主译之邀，斗胆作序，如所言不当，请批评指正。

中华医学会急诊医学学会主任委员 **李春盛**

2008 年 7 月 20 日

原 版 前 言

《危重症医学的操作、技术和微创监测》(第4版)是《*Irwin and Rippe's Intensive Care Medicine*》的一个分支。自从这本全面的ICU图书于1985年首次出版以来,有关ICU操作和技术的探讨一直在该书中占据重要的位置。每次再版时,有关操作和技术的每一章的内容都得到了更新。近5年来,随着微创监测技术越来越重要,我们决定对本书内容进行拓展,增加微创监测的重要内容和操作技术方面的新进展。本书对那些关注操作技术和微创治疗的重症医学专科医生、急诊医生、外科医生、重症监护室的护士,以及内科、外科和麻醉科的住院医生和医学生们非常实用。

《危重症医学的操作、技术和微创监测》(第4版)的内容全面进行了更新,每一章的图表、疗效支持证据和操作技术得到了全面的修订。书中表格详细地讲解了如何执行某项操作,配以步骤说明。对每项操作的适应证、禁忌证、所需的器械以及操作过程中的监护设施都进行了详尽而又循证的讨论。每一项操作技术和微创监护设施都需要接受危重症监护的验证,或者经内科、外科或麻醉危重症监护工作小组试行,同时进行了深入的讨论。

本书囊括了大多数在重症监护病房中所实施操作和技术的各种指南。本书不仅包括了诸如肺动脉导管术和气管插管术等所有重症监护医师必须掌握的操作,其他一些经皮膀胱穿刺和经皮气管切开等由专科会诊医师施行的操作,也越来越多地由重症监护医师所开展,本书也纳入了这些内容,并备有详细的讲解说明。其他一些主要由会诊专科医师所实施的操作,由于要求重症监护的医师必须了解适应证、禁忌证以及操作的并发症,因此在这本书中也进行了介绍。

本书用7章的篇幅介绍了微创监测。不仅包括常规监测,一些经常使用的监测技术如间接血氧饱和度监测、心脏微创监测、神经系统监测、胃肠道功能监测以及机械通气时的呼吸监测也包含其中。

我们希望《危重症医学的操作、技术和微创监测》(第4版)将会不断地指导那些致力于ICU工作的医师们并促进危重病医学的发展。

Richard S. Irwin

James M. Rippe

Alan Lisbon

Stephen O. Heard

目 录

第 1 部分 操作与技术	1	第 19 章 膝关节穿刺及关节液分析	174
第 1 章 气道管理和气管插管.....	3	第 20 章 床旁麻醉	180
第 2 章 中心静脉置管	19	第 21 章 介入放射引流术	189
第 3 章 动脉置管和血压监测	39	第 22 章 心肺复苏	194
第 4 章 肺动脉导管	50	第 23 章 危重患者的疼痛治疗	225
第 5 章 临时心脏起搏	69	第 24 章 治疗性瘫痪	236
第 6 章 电复律和电除颤	77	第 25 章 重症监护室的透析治疗	245
第 7 章 心包穿刺	84	第 26 章 治疗性血液分离：技术因素和重症医学指征	270
第 8 章 胸腔引流管的放置与护理	91		
第 9 章 支气管镜.....	101	第 2 部分 微创监测	279
第 10 章 胸腔穿刺术	108	第 27 章 危重患者的常规监护	281
第 11 章 动脉血气分析	115	第 28 章 间接热量检测	303
第 12 章 气管造口术	119	第 29 章 微创心脏病学	308
第 13 章 胃肠内镜检查	131	第 30 章 神经系统及颅内压监测	322
第 14 章 诊断性腹腔穿刺和灌洗	138	第 31 章 超声心动图在重症监护病房中的应用	337
第 15 章 胃食管球囊压塞治疗急性静脉曲张出血	146	第 32 章 胃肠道功能监测	352
第 16 章 内镜下喂养管的植入	152	第 33 章 机械通气的呼吸监测	361
第 17 章 脑脊液穿刺	160	索引.....	374
第 18 章 经皮会阴上膀胱造瘘术	169		



第 1 部分

操作与技术

第 1 章

气道管理和气管插管

在急诊室和重症监护室,管理气道保证最佳的换气和氧合是首要的重点。尽管最初的目标是提高氧合和通气而不是进行气管插管^[1],但这些方法可能失败而必须施行气管插管。虽然气管插管最好由经过训练的专业人员操作,但急诊病人往往需要在专业人员到达之前就要完成气管插管。插管后的病人常见于 ICU 和 CCU,所以所有在这些地方工作的医生都应接受气道管理、气管插管和插管后病人管理的技术训练。

解剖

对气管插管技术及其潜在并发症的理解取决于对呼吸系统解剖学的掌握^[2]。虽然详细的解剖学描述超出了本书的范围,但对某些特征和毗邻关系的了解对于顺利完成气管插管是非常必要的。

鼻

鼻的顶部由筛板构成。鼻顶部与颅内结构在解剖学上非常接近,这要求经鼻气管插管过程中要额外小心,尤其在上颌面外伤患者。

鼻粘膜的血供丰富,由眼动脉和上颌动脉的分支供血,这使空气得以加温和湿化。由于鼻甲表面不规则并高度血管化,这使它们极易受外伤并出血。鼻旁窦和鼻泪管开口于鼻腔侧壁,经鼻气管插管过久会导致这些开口堵而引起鼻窦炎^[3]。

口和颌

口腔的下部由舌、牙槽嵴和下颌骨构成。口腔的上面由硬腭、软腭构成,后面由口咽构成。在经口气管

插管前必须要评估口和颌的解剖学特征。在处理困难插管的患者和插入新的人工气道器械如喉罩气道(LMA;见在“困难气道管理”一节)时,也必须清楚了解相关的解剖结构。

鼻咽

颅骨的基底构成鼻咽的顶部,软腭构成鼻咽的底部。鼻咽的顶部和后壁含有淋巴组织(腺样体)——可能肿大而阻塞经鼻气流,或在经鼻气管插管过程中受到损伤,尤其在儿童。咽鼓管进入鼻咽侧壁,过久的经鼻气管插管可引起鼻咽侧壁肿胀进而阻塞咽鼓管。

口咽

口咽起始于软腭,延伸至会厌下方。腭扁桃体由侧壁伸出,在儿童有时过于肥大以至于气管插管时喉部暴露困难。舌体过于肥大也可造成口咽部梗阻。颏舌肌的收缩通常使舌前移从而在吸气时打开口咽气道。此肌肉张力降低(例如,在麻醉状态下)可引起气道阻塞。口咽是口腔后部和喉咽的连接通道。

喉咽

会厌是喉咽的上界,食管起始部构成其下界。喉在喉咽的前方。喉两侧的梨状窝也构成喉咽的一部分。

喉

喉(图 1-1)上界为喉咽,下方连接气管。甲状软

骨、环状软骨、会厌软骨、小角软骨、杓状软骨构成喉部骨骼。甲状软骨和环状软骨在颈前部很容易触及。环状软骨与甲状软骨相连,由环甲韧带连接。当患者头部过伸时,可以用手术刀或粗针头刺破环甲韧带以提供一紧急气道(见第12章)。环状软骨完整地环绕着气道,它由环状气管韧带连接附着于第一气管软骨环。喉的前壁由会厌软骨构成,杓状软骨附着于此。有细肌肉像声带一样跨越杓状软骨和甲状软骨。真正的声带及其间的间隙共同称为声门(图1-2)。声门是成人上气道最窄的地方。在儿童,环状软骨标志气道最窄的部分。因为正常的发音依赖于真声带的精确对合,一处小小的损伤都可以引起声嘶。真声带的淋巴引流稀少。气道的刺激和创伤引起的声带炎症和肿胀需要相当长的时间才能消退。迷走神经的分支喉上神经和喉返神经支配着喉的结构。喉上神经担负着会厌下表面至声带上表面的感觉神经支配。它由迷走神经分支后经双侧颈动脉深部走行。一个大分支穿入甲状腺膜到达舌骨大角的下方。在清醒病人行经口或鼻气管插管时可用局部麻醉封闭这一分支。迷走神经的另一分支喉返神经提供声带以下的感觉神经支配,也支配环甲肌外喉部所有肌肉的活动。环甲肌由喉上神经的分支支配。

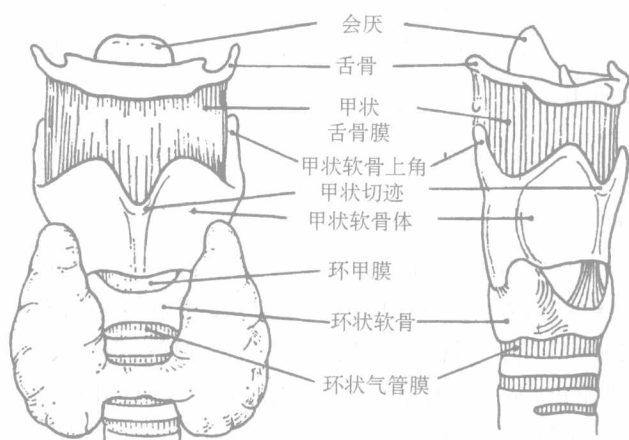


图 1-1 喉部解剖(正面及侧面观)

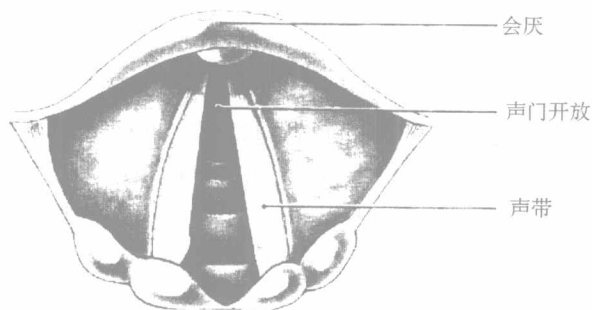


图 1-2 喉的上面观(吸气相)

气管

成人气管平均长度15cm。气管骨骼由一系列C形的软骨构成。它后方与食管毗连,第一气管软骨环的少量软骨前方与甲状腺相连。气管内分布着分泌粘液的纤毛细胞,通过纤毛的摆动,异物被朝喉部推动。气管隆突位于第四胸椎水平(胸片上判断气管插管位置时以此为参照)。右主支气管分支部位的角度比左主支气管钝,这使得气管内插管过深时,更容易插入右主支气管。

急诊气道管理

在急诊状况下,建立充分的换气和氧合是最为重要的^[4]。经常发生的一种情况是,缺乏插管经验的人员认为需要气管插管,但却不能及时完成气管插管建立有效气道。这些努力耗费了时间,可导致低氧血症和心律失常,并可致出血和(胃)反流,进而增加气管插管的困难,并使发病率和死亡率显著增加^[5,6]。在受过气管插管专门训练的人员到达之前,一些急诊气道管理的简单技术和原则能够发挥重要的作用。

气道梗阻

换气障碍常因舌、口腔内容物或喉痉挛引起的上气道梗阻。舌和腭松弛使得舌基部与咽后壁间空隙减小是引起上气道梗阻最常见的原因。梗阻可分为部分的和完全的——后者的特征为完全的气体交换缺失,前者的特征为吸气相喘鸣与肋间肌收缩(三凹征)。如果呼吸不充分,应使用仰头举颏法或推举下颌法打开气道。在疑有颈椎损伤的病人,应使用推举下颌法(不倾斜头部)以最小限度地活动颈椎。实施仰头手法时,将一手掌置于患者前额下推,使头部以寰枕关节为轴过伸。实施举颏手法时,将另一手的几个指头置于患者颏下并抬起下颌骨。必须谨防对颏下软组织用力过大而引起气道梗阻。推举下颌法即抬起下颌角^[4](图1-3)。这两种手法均可打开口咽气道。喉痉挛可通过使用面罩和气囊瓣膜装置维持持续气道正压治疗(见下文)。如果病人恢复自主呼吸,维持这种头部位置是有效的治疗手段。如果梗阻持续存在,应检查是否存在异物、呕吐物或分泌物^[7]。



图 1-3 在反应迟钝或昏迷的病人,口咽部软组织会变松弛而阻塞上气道。可将拇指置于上颌骨,示指置于下颌骨升支下方,示指用力将下颌骨向前推(箭头所指)以减轻梗阻。这一手法可将软组织向前推,通常可减轻上气道梗阻

面罩和气囊瓣膜装置的使用

如果已经建立了一条有效的气道而病人没有自主呼吸,可通过面罩或气囊瓣膜装置供氧。面罩应大小、松紧适当,覆盖病人的口和鼻,这一点很重要。操作时双手将面罩先扣向鼻梁,然后下拉罩住口部。术者站在病人头端,以左手将面罩扣向患者面部。拇指置于面罩鼻部,示指靠近口的位置,其余各指展开置于病人下颌骨左缘以推动其少量前移。以右手掌握气囊加压、放松交替。胸壁的起伏提示气道畅通,肺-胸壁顺应性可以通过挤压气囊所需力量的大小来估量。应使

用最小的有效吹气压力以减少气体吹入胃而引起误吸。

辅助气道

如果头颈的位置恰当,异物、分泌物也已清除,但仍不能建立一条有效气道,而专业的气管插管人员也不能立即到场,几种气道附件可能有所帮助。如果仅仅头部位置适当仍不足以建立有效气道,口咽或鼻咽通气道有时会起作用(图 1-4 和图 1-5)。口咽通气道为半圆形,由塑料或硬橡胶制成,分两种类型:Guedel 气道,中空管状设计;Berman 气道,两条气体通路沿两边缘走行。将弯曲部分插入口腔时朝向腭部,这两种类型的气道都极易置入。继续将口咽通气道向前送使其前端到达舌后部,然后将其向下转动使之到达合适位置(图 1-5)。有时需要以压舌板压住舌体或将舌推向一侧有助于放置口咽通气道。必须注意不要将舌推入下咽部,否则可引起或加重梗阻。插入口咽通气道可引起恶心或呕吐,它仅适用于意识不清的病人。

鼻咽通气道是一橡胶或塑料质地的长约 15cm 的软管(图 1-4 和图 1-6),经鼻孔插入到达下咽部。插入前,鼻咽通气道表面应以麻醉胶润滑,并向鼻腔喷入用血管收缩剂。严重面部创伤和脑脊液鼻漏的患者不宜用鼻咽通气道,因它可能穿过筛板到达脑部。

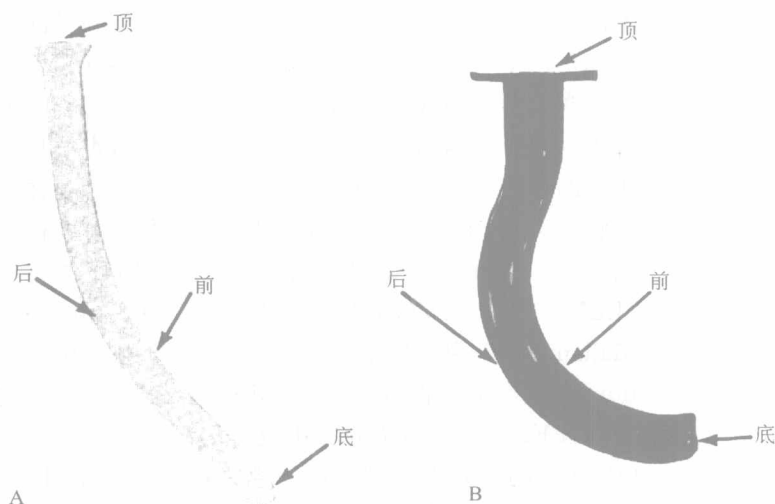


图 1-4 如抬举下颌无效可使用鼻咽通气道(A)或口咽通气道(B)

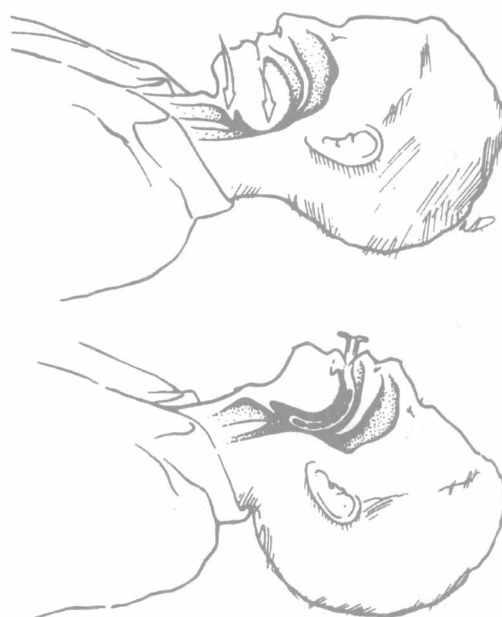


图 1-5 上气道梗阻的机制及口咽通气道的正确位置



图 1-6 鼻咽通气道的正确位置

气管插管适应证

气管插管的适应证可被分为四大类：(1)急性气道梗阻；(2)肺部分泌物过多或不能充分清除；(3)保护性反射的丧失；(4)呼吸衰竭(表 1-1)。

表 1-1 气管插管的适应证

急性气道梗阻
创伤
下颌骨损伤
喉(直接或间接损伤)
吸入
烟
有毒化学品
异物
感染
急性会厌炎
义膜性喉炎(哮吼)
咽后脓肿
血肿
肿瘤
先天异常
喉蹼
声门上融合
喉水肿
喉痉挛
吸痰通路
衰弱病人
大量分泌物
保护性反射消失
头外伤
药物过量
脑血管意外
呼吸衰竭
低氧血症
急性呼吸窘迫综合征
低通气
肺不张
大量分泌物
肺水肿
高碳酸血症
低通气
神经肌肉衰竭
药物过量

气管插管前评估

即使在最紧急的状况下,对病人气道解剖的快速评估对建立适当的插管途径、选择合适的器械和必要的准备也是有所帮助的。在不太紧急的状况下,插管前数分钟的评估可以减少并发症、提高插管成功率同时减少气道损伤。

必须检查上气道、头和颈的解剖结构,对于异常之处需特别注意,避免误插。颈椎活动性、颞下颌关节功能和牙列的评估非常重要,任何影响口、咽和喉的轴向排列的异常均应引起重视。

颈椎活动性通过颈部的屈和伸来评估(在确定不存在颈椎损伤后方可进行)。颈部屈伸的正常范围是从 165°至 90°,75 岁时大约减小 20%。与活动范围减小相关的因素包括:任何引起退行性变的疾病(例如:类风湿关节炎、骨关节炎、强直性脊柱炎),明显的创伤,或年龄大于 70 岁。颞下颌关节功能障碍可见于各种类型的退行性关节炎(尤其在类风湿关节炎)、各种导致下颌骨退缩的疾病以及一些罕见疾病如肢端肥大症。

对口腔的检查是必需的。应注意松动、缺失、碎裂的牙齿和永久的齿桥,活动齿桥和义齿应被取出。Mallampati 等^[8](图 1-7)根据舌后面观的尺寸与口咽部尺寸的比例建立了一个临床指南。病人应取坐位,头部充分过伸,伸出舌,发音^[9]。当咽峡脚、悬雍垂、软腭、咽后壁充分可视时,气道分级为Ⅰ级,可以预期气管插管容易进行。如咽峡脚和软腭可见(Ⅱ级)或仅软腭可见(Ⅲ),直接喉镜下暴露声门可能有困难。下述情况下也可预期经口气管插管困难:(1)成人患者张口不能超过 40mm(两指宽);(2)甲状切迹与下颌骨间距离不足三指宽(≤7cm);(3)病人有高弓形腭;(4)颈部的正常屈伸范围减小(≤80°)^[10]。单用或联用时,这些检查的阳性预期值并不是特别高;但如果检查结果是阴性的,预期直接气管插管可行^[11]。无论如何,在急诊状况下,仅有 30%的气道可以用这种方法进行评估^[12]。Murphy 和 Walls^[13]设计了另一种评估方法(LEMON)。LEMON 即外观(look)、评估(evaluate)、Mallampati 分级(Mallampati class)、梗阻(obstruction)和颈部活动性(neck mobility)(图 1-7)。急诊情况下,LEMON 评估法的应用也有局限。但是,LEMON 法中的各元素可被应用于急诊病人的评估,Reed 等^[14]发现切牙过长、切牙间距过小和甲状腺与口底间距离过小均与急诊病人喉镜视野受限有关。

L 外观

从外部观察患者是否存在已知可引起喉镜、插管及通气困难的特征

E 3-3-2 评估原则

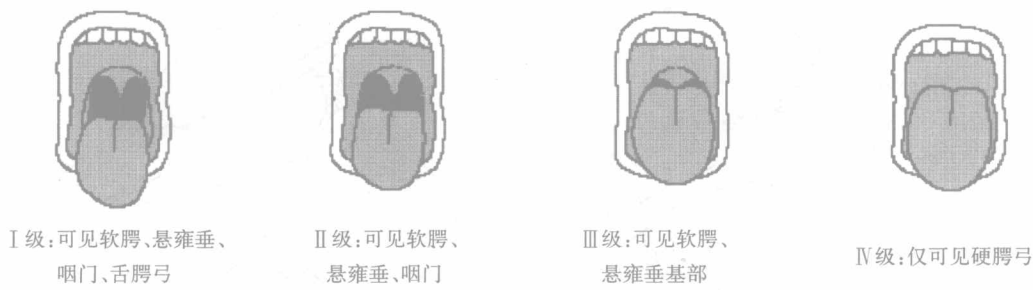
为了容许咽、喉、口腔成轴线排列而易于插管，应观察下述几点关系。患者上下门齿间距不应不小于三指宽(3)，舌骨与颏间距应不小于三指宽(3)，甲状切迹与口底间距离不少于二指宽(2)

- 1——指测门齿间距
- 2——指测颏舌间距
- 3——指测口底-甲状切迹间距



M Mallampati

应充分观察咽喉部，传统上以 Mallampati 分级法进行评估。患者端坐，被告知充分张口伸舌，检查者借助手电向口腔内观察，对可见的咽喉部进行评估分级。仰卧位患者，可在充分张口伸舌后借助喉镜灯从上向下观察咽喉，进行 Mallampati 分级评分



O 梗阻？

任何可引起气道梗阻的因素都可导致喉镜及通气困难。这些因素包括会厌炎、扁桃体周围脓肿、创伤

N 颈部活动度

这对于插管成功是很重要的。评估颈部活动度的方法很简单——让患者以下颌尽量接触胸部，再令其尽量过伸颈部看天花板。显然，待硬质颈托的患者，其颈部固定，因而插管更难

图 1-7 LEMON 气道评估法

管、管芯、压舌板、为套囊充气的注射器、固定气管插管用的胶布。表 1-2 列出了插管必需器械。

表 1-2 插管所需装备

纯氧
面罩
简易呼吸器(气囊活瓣装置)
吸痰设备
吸痰管
大口径扁桃体吸引设备(Yankauer)
管芯
Magill 钳
口咽通道
鼻咽通道
喉镜手柄和叶片(弯、直;多种型号)
气管内插管(多种型号)

气管插管器械

气管插管前要先清点所需器械，以避免意外的并发症延迟插管。绝大多数所需的器械在 ICU 都可以得到，但必须集中放置、触手可及。强制配备的设施包括能提供 100% 纯氧和附有气囊瓣膜装置的合适面罩，同时还要有吸引装置，包括一个大口径扁桃体吸引附件(Yankauer)和吸引导管。充足的照明可使气道看得更清楚。病床高度合适，去除床头板，并固定病床。其他必要的器械包括手套、Magill 钳、口和鼻气道、喉镜柄与叶片(直式和弯式)，各种型号的气管插

续表

压舌板
套囊充气用注射器
头垫
血管收缩剂及局麻药
胶带
安息香酊

插管时要有足够的人员辅助术者,这一点非常重要。气管插管和急诊气道管理不是一个人的工作。当术者进行快速插管前评估的同时,ICU 的人员应准备器械。插管前和插管过程中,要有一名呼吸治疗师在场,主要是负责在插管前辅助控制气道保证充分的氧合。另一名熟悉操作和器械的助手在场也很有帮助,他为术者递送所需的器械。

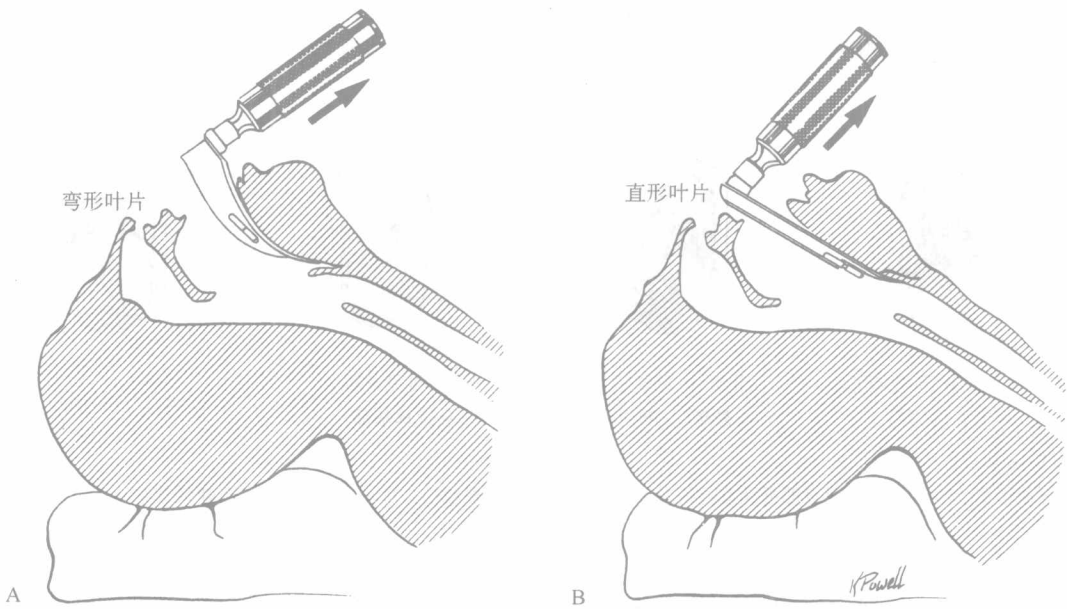


图 1-8 喉镜叶片的两种基本类型:MacIntosh(A)和 Miller(B)。MacIntosh 叶片是弯曲的,叶片尖端置于会厌谷,喉镜手柄以 45°角提起,这样可暴露会厌。Miller 叶片是直的,尖端置于会厌后方,将会厌固定于舌根和叶片之间,手柄的动作与 MacIntosh 相同

气管内插管

气管内插管的内直径以毫米和 F(french unit)两种单位来表示,并标注于管身,从 2.5mm 起始,0.5mm 递增。插管的长度以 cm 为单位亦标注于管身,从插管远端为起始。

选择合适的管径至关重要,但往往强调不够。气流遇到的阻力随插管内半径的四次幂而变化。选择不适宜的小号插管可显著增加呼吸功。而且,一些特殊检查(例如支气管镜)需通过气管插管进行,也要求合适的大型号插管(见第 9 章)。通常,病人越高大,应使

喉镜

两叶式喉镜一手柄装有电池,为叶片的灯泡供能。叶片牢固地咬合于手柄顶端,连通车路。灯泡不亮可能是叶片安装不正确、灯泡损坏、灯泡松动或电池耗竭。现代的喉镜叶片配备了光纤照明,避免了灯泡不亮的问题。叶片有多种形状和型号,两种最常用的是弯式(MacIntosh)和直式(Miller)叶片(图 1-8)。尽管儿童用叶片可装配于成人手柄,大多数麻醉师在对患儿操作时更喜欢使用小一些的手柄以利于操控。叶片形状的选择有赖于个人喜好和经验,但一项研究提示,进行直接喉镜操作时使用直式叶片可更省力、头部过伸的程度也更小^[15]。

用越大的气管插管。管径及长度和年龄的大致关系总结列于表 1-3。绝大多数成人气管插管内径应至少为 8.0mm,尽管偶尔在体型小的成人经鼻插管要使用 7.0mm 内径的插管。

表 1-3 病人年龄与对应的气管内插管直径

年 龄	内直径(mm)	French 单位	主气管内的管末端与口唇距离(cm) ^a
早产儿	2.5	10~12	10
足月儿	3.0	12~14	11
1~6 个月龄	3.5	16	11
6~12 个月龄	4.0	18	12
2 岁	4.5	20	13

续表			
年 龄	内直径(mm)	French 单位	主气管内的管末端与口唇距离(cm) ^a
4 岁	5.0	22	14
6 岁	5.5	24	15~16
8 岁	6.5	26	16~17
10 岁	7.0	28	17~18
12 岁	7.5	30	18~20
≥14 岁	8.0~9.0	32~36	20~24

^a 经鼻插管应再加 2~3cm。

气管插管套囊

气管内插管的套囊应要低压、高容积以减少局部缺血并发症。套囊内压力超过毛细血管内压(约 32mmHg)时即可发生套囊局部支气管粘膜缺血,进而引起炎症、溃疡、感染和软骨环的坏死。如果不能及时发现这种进行性改变,有时可引起气管透壁的糜烂(前壁的糜烂可达无名动脉,后壁的糜烂可达食管)或气管软化及气管坏死的长期后遗症。套囊压在 15~30mmHg 时,低压、高容积气囊与气管壁能很好地契合,在正压通气时能提供充分的密封。尽管低压套囊可引起一些损伤(主要为睫状剥脱),但罕有严重并发症。不过,重要的是要认识到一个低压、高容积套囊在注入足量气体时可转变为一个高压套囊。

气管插管前麻醉

由于需行气管插管的病人觉醒程度常很低,而不需麻醉。如果必须对清醒、有反应的病人行气管插管,镇静治疗和常规麻醉可使病人保护性反射丧失而导致消化道内容物误吸肺的风险很大。尤其是在刚进完食的病人,必须慎重考虑这种风险,而且必须与气管插管和正压通气后的多种血流动力学紊乱的风险相权衡。在未充分麻醉的病人,喉镜可引起心动过速和血压升高。年轻病人可很好地耐受这种情况,但对有冠心病和高颅压的病人是有害的。有时喉镜和气管插管可引起血管迷走神经反射,导致心动过缓和血压降低。在循环血容量减少的病人,正压通气可引起静脉回流减少而致低血压。

上述的一些反应可通过插管前通过对鼻孔、口和/或下咽部的局部麻醉而减少。可使用利多卡因(1%~4%)加 0.25%新福林(脱羟肾上腺素)或可卡因(4%,

总量 200mg)进行鼻腔表面麻醉,并可使局部血管收缩。这可使鼻腔容纳更大规格的气管插管并可减少出血。水溶性的利多卡因-新福林或可卡因可以通过喷雾器、滴鼻器或长棉签插入鼻孔使用,或者通过经鼻插入 3.5mm 气管内插管或鼻咽通气道涂抹利多卡因胶浆(2%)。通过喷雾器使用利多卡因(4%~10%)实施舌和咽后壁的麻醉,或以压舌板和口咽通气道涂布局麻用低共熔混合物(EMLA)乳膏^[16]。或者可以局麻注射封闭双侧舌咽神经,但这必须由有经验的人员操作。

对于插管前进行声带以下喉部麻醉有争议,会引起咳嗽反射抑制,误吸的风险增加。不管怎样,对气管麻醉可减少心律失常事件和插管引起的不良循环反应,提高病人对气管内插管的耐受性。此时,必须要结合临床判断。可以使用多种方法对这些结构进行麻醉。以细针行环甲膜穿刺经气管壁给予利多卡因(4%,160mg)可以麻醉气管和声带以下的喉腔。也可以在喉镜暴露声带后用喷雾器向声带喷洒利多卡因。利多卡因(4%,6ml)雾化吸入可对口、咽、喉和气管提供很好的麻醉^[17]。可以 1.0%~1.5%利多卡因在舌骨大角前注射 2ml 以封闭喉上神经。利多卡因的吸收速率随使用途径不同而不同,气雾剂和经气管壁注射吸收更快。应观察病人是否出现利多卡因中毒征象(口周感觉异常、焦虑不安和癫痫发作)。

如果不能达到充分的表面麻醉或病人不合作,需要进行常规麻醉以行气管插管。表 1-4 列出了常用药物和剂量。氯胺酮和依托咪酯(etomidate)是两种常用的药物,因为它们可以保持心血管的稳态。使用阿片类药物如吗啡、芬太尼、舒芬太尼(sufentanil)、阿芬太尼(alfentanil)或雷米芬太尼(remifentanil)可以使所需诱导药物剂量减小且可减弱喉镜和气管插管引起的血流动力学反应。也可应用肌松剂使插管更加容易,但除非术者对这些药物和气道管理有丰富的经验,应使用其他的控制气道和给氧方法,直至麻醉师到场进行麻醉、实施气管插管。

表 1-4 气管插管辅助用药

药物	静脉用药剂 量(mg/kg)	起效时 间(秒)	副 作 用
诱导剂			
硫贲妥钠	2.5~4.5	20~50	低血压
异丙酚	1.0~2.5	<60	注射部位疼痛 低血压
咪达唑仑	0.02~0.20	30~60	低血压
氯胺酮	0.5~2.0	30~60	颅内压升高 分泌物增多

续表			
药物	静脉用药剂 量(mg/kg)	起效时 间(秒)	副 作 用
依托咪酯	0.2~0.3	20~50	急症反应 肾上腺机能不全 注射部位疼痛
肌松剂			
琥珀酰胆碱	1~2	45~60	高钾血症 胃肠内压增高 颅内压升高
罗库溴铵	0.6~1.0	60~90	—

近期的综述研究褒扬了快速序贯插管(rapid sequence intubation,RSI)的优点^[18]:操作过程中使用下列一种药物如依托咪酯(etomidate)、硫贲妥钠(thiopental)、氯胺酮或异丙酚(propofol)(表 1-4)实施诱导麻醉,随之立即使用一种肌松剂以利插管。虽然急诊医学文献中的大量研究证实了这种方法的安全性和有效性,对于在 ICU 气管插管时使用这种方法的术者,仍必须对所用药物的药理学和副作用及插管失败时应施行的补救措施有充分的认知。

气管插管技术

在真正的急诊,为了更快地控制气道,不可避免地要忽略一些插管前评估。气管插管不应该引起或加剧低氧血症。在任何可能的时候,均应使用氧饱和度监测仪。预充氧(除氮法),以氧气取代病人功能死腔中的氮气,可以延长气管插管的操作时间。在行喉镜时,可由此(预充氧提供的贮备)发生窒息氧合。通过紧密接触面部的面罩给予 3.5~4 分钟高流速的 100% 氧气,可以达到预充氧。在为了控制气道而实施气管插管的病人,预充氧通常是有效的;反之,在急性肺损伤的患者,给予预充氧的效能尚未确定^[19]。在过度肥胖的病人,运用头部抬高 25° 的体位可以提高预充氧的效果^[20]。

在插管前,医生应对如下内容进行估计:各插管途径成功的可能性,临床情况的紧迫性,插管过程延长的可能性,预期是否还需进行随后的诊断或治疗程序如支气管镜。可能影响病人舒适性的因素也应被重视。在意识不清的病人,必须立即建立一条牢靠的气道,直视喉镜下经口气管插管是最常用的方法。在清醒病人,常用经鼻气管盲插管,因

其可以使病人更舒适。在有凝血性疾病和需要抗凝治疗的病人,应避免进行经鼻气管插管。在广泛上颌骨、下颌骨骨折和换气、氧合不足的创伤患者,必须进行环甲软骨切开术(见第 12 章)。在颈椎损伤或颈部活动度降低的病人,可能需使用纤维支气管镜或特殊的喉镜(Bullard)进行气管插管。这些技术中的大部分要求相当专业的技能,并应由训练有素的气道管理人员实施^[21]。

气管插管的特殊技术和途径

经口气管插管

经口气管插管是最易学和 ICU 插管时最常使用的技术。传统的教学如是说:成功的气管插管需要通过将病人置于“鼻吸气体位”使其口、咽、喉的轴成一直线,而这种体位以寰枕关节为轴,颈部屈曲、头部轻度过伸。可是,一项磁共振研究对这一概念提出了质疑,这三个“轴”在中立位、单纯过伸位和“鼻吸气体位”三个体位中任何一个都不可能成一直线^[22]。此外,一项对有选择的外科病人的随机研究证明:“鼻吸气体位”作为一种实施经口气管插管的方法,其效能并不优于单纯头部过伸位^[23]。

在饱食病人,向椎体方向压迫环状软骨可以关闭食管。这种方法称为 Sellick 手法,可以在气管插管时防止胃内容反流入气管^[24]。可是,晚近一项对清醒志愿者的磁共振观察表明,在超过 50% 的受试者,食管位于喉的侧方。而且,环状软骨加压使不闭合食管(unopposed esophagus)增加了 50%,并在 81% 的志愿者引起气管压陷超过 1mm^[25]。这些发现很难与尸体研究资料所证实的环状软骨加压功效相符^[26],也不支持临床研究所示的环状软骨加压可减少面罩通气引起的胃肠胀气^[27]。在更多的麻醉的和/或麻痹的志愿者或病人进行 MRI 研究之前,对预期饱食的病人应慎重使用环状软骨加压手法。此外,将病人置于部分倾斜或反 Trendelenburg 体位可减少反流和误吸的危险。

以戴手套的右手打开病人口腔,左手掌握喉镜手柄。不清醒的病人头部过伸时,口常会张开;如果口未张开,以右手拇指和示指分别置于下、上门齿,将口撑开。喉镜叶片由右口角插入至舌根部,将其左移。如果用的是直式叶片,应伸至会厌下方。如果使用弯式叶片,应插入会厌谷。

当叶片就位后,术者应将其由水平面提起至 45° 平