

呼吸道阻塞的处理办法

Helen Bryant 医生

麻醉住院医生, Queen Alexandra Hospital, Portsmouth, UK

Bisanth Batuwitage 医生

麻醉顾问医生, Queen Alexandra Hospital, Portsmouth, UK

主编: Nicola Whittle 医生

通信 atotw@wfsahq.org



问题

在继续下面辅导之前, 试着回答下面的问题。可以在文章的末尾找到这些问题的答案和解释。判断对错:

1. 在急诊室中, 一位 69 岁女性, 喘鸣三天, 日益加重, 鼻内窥镜可见移动性病灶阻塞了 70% 的声门
 - A. 立即实施药物治疗, 包括氧疗, 肾上腺素雾化吸入, 静脉注射激素
 - B. 将该患者转移至手术室时, 不需要设备以及专业人员的陪同
 - C. 在麻醉室进行麻醉诱导是理想的
 - D. 面罩通气简单易行
 - E. 用超声检查颈部、识别环甲膜
2. 关于气管插管, 下列陈述正确的是
 - A. 由于舌基底部癌瘤, 采用直接喉镜插管容易一些
 - B. 采用视频喉镜可展现了良好的声门视野, 但气管插管仍然难于操作
 - C. 清醒纤支镜插管可能导致气道的完全阻塞
 - D. 在直接和间接结合的喉镜检查中可以应用经鼻湿化迅速吸气 (THRIVE) 方法
 - E. 英国国家审计部门在“大气道并发症”项目中建议, 对于有头颈部异常的患者在喉镜检查时, 可以多次尝试插管

3. 关于诱导麻醉

- A. 气道阻塞时，保留自主呼吸进行麻醉是最好的选择
- B. 麻醉诱导前，采用窄孔针行环甲膜切开术可作为一个选择
- C. 气道阻塞时，行清醒气管造口术非常困难
- D. 使用肌松药舒更葡糖时，所有患者均可以静脉诱导
- E. 复杂气道管理中，知识没有专业技术重要

关键点

- 设计气道管理策略时，鉴别气道阻塞的性质、水平和发展速度是至关重要的
- 时间允许时，应当应用纤维鼻内窥镜检查、CT 和 MRI 以确定阻塞的范围
- 在处理气道阻塞时，应当在早期应用多学科途径，并且有高年资的麻醉和外科医生介入
- 气道操作时是否应该保持患者清醒是一个主要的考虑因素
- 麻醉医生应熟悉和定时操练处理“不能通气、无氧合”的紧急情况
- 提升人为因素对成功处理困难气道是至关重要的

引言

严重的气道阻塞对麻醉来讲是一种紧急状况，当这种情况发生时，需要立即进行干预。在高级生命支持流程中，气道紧急情况是指无意识患者气道阻塞或异物导致气道窒息等情况。这些情况下，采用开放气道手法通畅气道，通过捶背、挤压腹部手法排除气道异物，能够拯救患者生命，避免出现低氧和心脏骤停。在本文中，我们讨论与头颈部病变有关联的气道管理方法。

依据发生的部位、狭窄程度和起因，气道阻塞可以表现出尖锐剧烈或是长期慢性的特点。根据解剖水平对其进行分类，可以将其分为声门上、声门（喉部）以及声门下三类（图 1）。阻塞物可能形成于病理变化，如炎症、癌症、血肿，也可能来源于外部的压迫和扭曲。因前纵隔肿瘤所致的中央气道损害会增加手术建立呼吸道的难度，这种难度取决于远侧阻塞的性质。处理呼吸道阻塞是富有挑战性的，在第四次英国国家统计项目大气道并发症的案例中，气道阻塞约占 40%。回顾这些案例后，人们提出了一些重要的建议来帮助有呼吸道阻塞病人，指导评估、设计和管理策略，以优化他们的结局。

Supraglottic	Oropharyngeal lesions, base of tongue tumours, epiglottitis, retropharyngeal abscess, invasive high oesophageal tumours
Glottic	Vocal cord paralysis, glottic tumours, polyps
Subglottic	Tracheal stenosis, laryngomalacia, subglottic tumours
Distal tracheal	Lymphoma, thyroid mass, mediastinal masses

图1 气道阻塞的潜在病理因素

患者评估

症状体征

情况允许时，应详细记录患者的病史。患者既往应有气道问题和/或针对头颈部的放疗，依此评估麻醉记录和困难气道警示表格。

症状和体征全面反映了狭窄的部位、范围和开始的速度（图 2）。急性阻塞（如由外伤、会厌炎或咽峡炎引起）常常引发喘鸣和呼吸困难。**喘鸣**是一种刺耳的、高调的杂音，它是由湍气流通过部分阻塞的气道引起的，这意味着气道直径至少减少了 50%。吸气相时，声门上和声门水平的损害导致了喘鸣的发生，但是呼吸双相的喘鸣则意味着声门下的损伤。鼾声是用来描述严重鼻鼾的一个专业术语，鼻咽水平存在堵塞常常是鼾声形成的原因，除此以外气过水声则提示了口咽水平的异常。气道阻塞所致的其他表现，如声嘶、声音改变、偏爱坐立、夜间性呼吸困难、端坐呼吸、日渐疲劳、吞咽困难以及流涎。

Signs of impending airway obstruction
• Dyspnoea
• Stridor
• Stertor
• Voice change/ Hoarseness/
• Dysphagia
• Drooling/ Unable to swallow secretions
• Unable to lie flat, sitting forward to maintain airway patency

图2 气道阻塞症状

慢性阻塞会使患者慢慢适应逐渐缩窄的气道。当呼吸肌得到训练以后，患者可以通过至少 3 毫米的气道，来达到安静状态下充足的每分肺泡通气量。当患者在这种情况下没有出现相应症状时，人们就会错误的以为患者平安无事，只有阻塞达到致命性的程度以后，喘鸣和突然恶化才会发生。在咽部、舌底、声带上缓慢生长的肿瘤、来自于甲状软骨和纵隔的压迫、另外一些神经肌肉的疾病等也会

表现为这种作用方式。

除上述症状外，有纵膈肿物的患者会有胸痛、胸胀、发汗、上腔静脉阻塞、体位性咳嗽和晕厥的症状，另有一些无症状的患者会在进行影像学检查时偶然发现肿物。

检查

需注意患者的姿势，他们也许有呼吸困难，使用辅助呼吸肌艰难呼吸，需要补充氧气。评估气道时应包括张口度、牙齿、伸舌、气道情况分级、下颌半脱位和颈部活动度。同时应检查颈部是否存在肿瘤、气管的移动性、气道扭曲情况和任何可能有颈部活动困难的状况。

纤维鼻内窥镜检查（图 3）依照情况的紧急程度，选择在合适的地方进行操作，如诊所、床旁或是手术室。实际上病人可以很好的配合和忍受鼻内窥镜检查，而且这项检查结果可以提供阻塞物的性质、水平、程度，与周围结构的关系和呼吸时损害的活动情况等重要信息，当患者表现为血管性或易破性时，它也可以预测损伤的结果。若有以上发现，则应与外科手术团队讨论确定处理办法。我们推测，诱导麻醉和体位改变会恶化阻塞的程度。



图 3 纤维鼻内窥镜检查

超声检查 颈部的超声检查提供了一些额外的信息，如损害和气道变形的程度（特别是在没有明显标志的情况下）。当计划在颈部前开通路时，它对识别标记环甲膜和记录血管结构来说有重要价值。

MR 和 CT 成像 患者条件允许（平躺会导致症状的恶化）、时间允许的情况下，推荐

进行此项检查来进一步探究损害的范围程度（图 4），成像会很好的显示出纵隔肿瘤的情况。CT 可以显示确定气道阻塞的位置和程度。可以选择在清醒状态下进行 CT 引导下的穿刺活检来避免麻醉下的气道操作。有心血管症状和体征的患者应做超声心动图，因为这些表现也许是由纵膈肿物引起的。

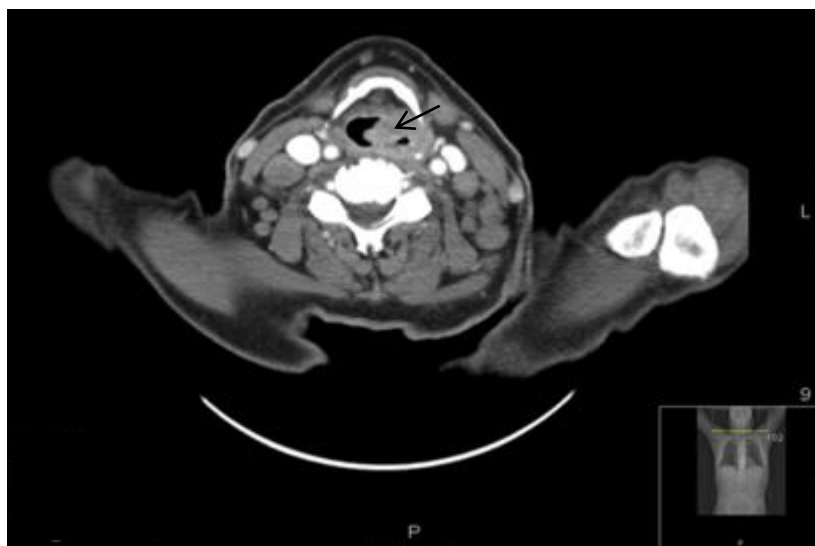


图 4 82 岁老年男性声门上损伤的 CT 成像，证明了气道阻塞的水平和程度

多学科团队，规划和人为因素

管理气道阻塞的病人时，需要在早期动用高年资麻醉医生和外科知识的力量，共同商定病例，在可能的情况下确定阻塞的水平、程度和引发的可能原因。在慢性病例，理想的办法是成立一个多学科团队，由放射科医师主持，结合头颈部专家的意见，来一同讨论医学影像。

对于那些需要紧急干预的患者，手术室相关人员应谨慎安排专家小组和设备。在手术室其他专家的参与下制定保护气道的计划，这一过程不应选在麻醉室中。进行院内或院外不稳定患者的转移时，应当由有相关气道知识的医务人员负责，准备好相应设备以便于随时进行气道维持或是必要情况下的气道保护。在一些极端的病例，如中央气道阻塞，需要在麻醉诱导前将病人转移至能够进行体外循环的中心，多学科综合小组应尽早下达这一决定，因为作为备用计划，体外循环(CPB)是很难在并发症存在时获得成功的。

对相应风险和益处的深思熟虑，设施的准备和制定突发事件的计划等都是成功处理困难气道的关键。另外任务分工明确、多学科综合团队的指示以及提升人为因素等也是至关重要的。由临床状况是瞬息万变性，需明确指定领导人员（通

常是由年资最高的麻醉医生担任), 保证良好的沟通和绝佳的团队合作精神, 以确保最有效的解决问题。

处理方法

在紧急情况下, 阻塞物的性质和位置可能是未知的, 专业知识和设施等也可能是匮乏的。但优化氧疗的能力对所有气道处理方法来说都是非常必要的。第一时间的医疗处理措施应当包括高流量的湿化氧吸入和考虑静脉内注射激素。也可以考虑雾化吸入肾上腺素和氦气(79%氦/21%氧气的混合), 但后者限制了给予的氧浓度。当出现必须保证患者呼吸道通畅的情况时, 需马上寻求有熟练气道操作技术的麻醉医生的帮助, 应当遵从由气道困难协会(DAS)制定的意料外插管困难的实施原则。麻醉医生应熟悉并定期练习CICO技术和颈前开放气道的手法。

可以参照安特利复杂气道管理办法(ADAM)的网页来制定处理办法。这一网站包括了10种设备, 这些设备可以帮助制定复杂气道管理策略, 设备范围包括传统的直接喉镜检查到视频喉镜检查, 固定和灵活的纤维喉镜检查以及针或外科的环甲膜切开术。通过一项下拉的菜单来选择一项复杂气道的处理方法, 完成一份问题清单。然后ADAM网页就会生成一个处理方案的矩阵, 这个矩阵评估了每一方案的可行性, 方案是由专家小组从1-5(1-

最低程度的危险, 5-极其危险)中推荐的。对于每一个方案来说, 可以打印应急计划, 依据观察到的问题执行相应方法, 并且在指导措施下促进插管成功。如果注册了医疗专业人员以后, 用户就可以免费使用这一网站了, 登陆<http://adam.liv.ac.uk/adam8/login.aspx> (图5, 图6)

Start Admin New Choose TestCase

Awake Nasal Fiberoptic Laryngoscopy

Sort messages by rating Sort Messages

Hide Device Considerations

0 universal problems

- 3: Hypoxia risk - Desaturation at rest
- 3: Neurological problem - Vocal cord paralysis
- 3: Airway obstruction - Stridor

1 check equipment / position patient

- Adverse patient positioning
- Inadequate nasal patency
- Illumination not satisfactory
- Tube incorrectly loaded on 'scope
- Stack image not optimised
- Tube size inappropriate
- Tube type inappropriate

2 prepare nasal passage, oxygen, start sedation

- Worsening airway (LA anaesthetising pharynx) 5: IPPV problem - Pedunculated ball valve tumour
- Apnoea (excess sedation) 5: IPPV problem - Supraglottic tumour bulk obstructs breathing
- Respiratory depression (excess sedation) 3: IPPV problem - IPPV against closed glottis
- (Anaphylaxis after LA) 3: Neurological problem - Pharyngo-laryngeal incompetence
- 2: IPPV problem - Food debris contaminating airway

3 mount tracheal tube on FOL

- Tube sticks when loading
- Tube not loaded / loaded incorrectly (Murphy eye)

图 5

气道处理方法

当制定一项气道处理方法时，有以下四种选择（图 7）：

1. 吸入诱导
2. 静脉内注射诱导
3. 清醒状态的纤支镜气管插管
4. 清醒状态的气管造口术

NAP-4 认为阻塞的位置，特别是对操作的疗效和适用性有很大影响。我们会依次介绍这四种方式。

麻醉的吸入诱导

麻醉吸入诱导是上呼吸道阻塞，特别是中心气道阻塞患者的优先选择方式。理论上，这一方式保护了自发性呼吸并且尽量避免了由于患者气道的坍塌导致的完全阻塞，坍塌会影响挥发性麻醉药的吸入，紧接着病人会觉醒。实际上在严重的阻塞中，诱导的进行是缓慢的，并且会促使喉痉挛和随后低氧所致窒息的发生。NAP4 强调了吸入诱导的风险，据报道，约有 23/27 的病例有明显的呼吸道功能

Summary Table			
Choose your device in the Select column			
Device(s)	Abbreviation	Rating	Select
Awake Nasal Fibreoptic Laryngoscopy	AFNL	5	<input type="radio"/>
Awake Oral Fibreoptic Laryngoscopy	AFOL	5	<input type="radio"/>
LMA / AIC Exchange	AIC	5	<input type="radio"/>
Airtraq Laryngoscopy	ARTQ	5	<input type="radio"/>
Bonfils laryngoscopy	BFS	5	<input type="radio"/>
Glidescope	GLS	5	<input type="radio"/>
Macintosh Laryngoscopy	MAC	5	<input type="radio"/>
Straight blade retromolar laryngoscopy	MILL	5	<input type="radio"/>
Cricothyroid Needle / Jet Ventilation	NCJV	5	<input type="radio"/>
Scalpel Cricothyroid Intubation	STAB	5	<input type="radio"/>
Surgical Tracheostomy	STRAC	4	<input type="radio"/>

紊乱。在一些病例中，采用颈前开放气道是非常必要的。因此，当考虑一项方案时，应适当的制定应急方案，这包含神经肌肉阻滞和面罩给氧，如果可能的话预备插管。氟烷的使用帮助了深吸入麻醉下气道的管理，它有很多优点，但在英国却很少使用氟烷。很多中低收入国家常用这一技术，这是由于它的随

时可用性和对预先气道装置的低要求等优点。儿科复杂气道仍然会普遍使用吸入诱导，因为小儿较少有气道坍塌，可保持气流通畅。

麻醉的静脉内诱导

在吸入和静脉内诱导间进行选择是非常困难的，任何一种方式都有可能以失败告终。因此认真设计备用方案就变得至关重要了。有一些生理学的证据表明，在胸廓外喉咽部气管狭窄时，静脉诱导后的正压通气比自发通气的效果更好。舒更葡糖的出现潜在改变了深度神经肌肉松弛在气道管理中的应用，它可以提高应急计划的成功性。即便如此，也不能保证清醒和有效的自发通气。肌肉松弛剂的使用提供了绝佳的插管条件，并且当 CICO 情况发生时，有条件进行颈前气道开放。应在诱导麻醉前仔细考虑插管操作，可能包括直接插管，使用视频喉镜检查，固定或灵活的纤维喉镜检查。或者由最近出版的 Transnasal Humidified Rapid-Insufflation Ventilator Exchange (THRIVE) 或是 NO-DESAT 技术（通过鼻导管传递高流速氧气），单独考虑以上方案或是作为插管前的补充氧化作用。这一手段有很多优点，但是它在急性气道阻塞中的作用却并不明确，给予临床医生一种错误的安全感。

清醒状态下纤支镜插管 (AFOI)

依据操作者的经验、设备的有效性和气道阻塞的位置程度，人们可以成功的应用 AFOI。在使用前，需要有外科手术团队的参与共同讨论是否应用此项操作，随后也要进行鼻内窥镜检查。如果存在引起气道完全阻塞可能，AFOI 就不是最好的选择；所谓的“cork-in-bottle”，是例如在声门肿瘤存在时，气道的空隙将会大大的降低。如果解剖上异常扭曲，实施此种方案也是欠考虑的，会有出血的风险，或者存在由于过度镇静或局部麻醉引发的呼吸功能抑制的风险。因此，在呼吸道阻塞的患者中使用 AFOI 依然存在争议。NAP4 确实报道过 14/23 的头颈部病例中，应用此项操作的失败案例。

清醒状态的气管造口术

依据事件的紧迫性、经历、位置和执行应急计划的能力决定是否应用局麻下的清醒状态气管造口术。适用症状包括严重的喘鸣，固定的单侧喉头中晚期恶性肿瘤，总体结构畸变，不能在纤维鼻内窥镜检查下看到喉头，或外科介入会使得气道的术后口径变窄的情况等。一些 NAP4 的案例批评了在麻醉诱导前进行气管造口术的失败结果。不论从潜在的病理学还是从患者忍受仰卧的能力上来讲，这项专业技术都是极有挑战性的。最近的一项研究描述了 68 个有上呼吸道阻塞（85% 病例来源于恶性肿瘤）的病人，进行急性清醒状态气管造口术的结局，虽然 19

个病人失访，但是人们认为这一方法对保护这些患者的气道来说是安全有效的，在这一报道中，只有三例长期的并发症（气管炎和肉芽肿瘤）出现。

当无需进行清醒状态的气管造口术时，可以选择诱导前窄口针环甲膜切开术，操作后套管留在原地。当喷射通气保护气管内导管失败时，这一技术可以改善喷射通气。如果应用非标准化的设施来确保兼容性以及 Seldinger 装置，那标记套管的直径就是非常重要的了。CICO 时，NAP4 警示了应用套管环甲膜切开术后高的失败率，新的 DAS 指导方针建议，当要求紧急的颈前开口时，需要通过外科途径来达到目的。

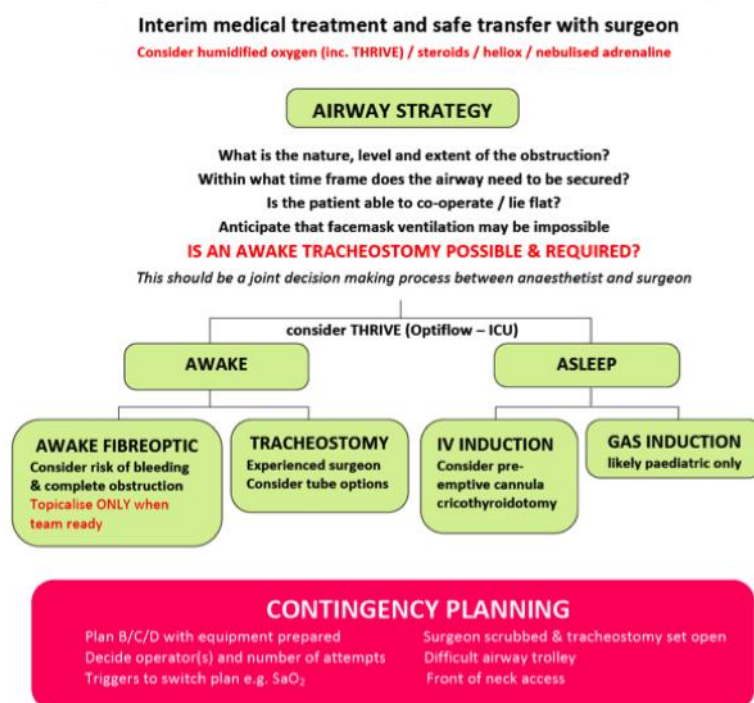


图 7 气道阻塞时设计解救方案的思路

气管内插管的设施

一般来说，气管内插管的设施大致分为四个主要的类别，每一项设施都有各自的优缺点，不存在一种设施适用于所有的复杂气道情况。选择哪一种途径依赖于阻塞物的位置和性质，设施的有效性和操作者的偏爱、专业知识等。

直接喉镜检查

Macintosh 刀片直接喉镜检查为操作者提供了广阔的视野，暴扣喉头和其周围结构，这一方法已被广泛认可。轻柔的嵌入栓剂可能会帮助成功插管。磨牙后

直片插刀喉镜倾向于直接抬高会厌。NAP4 建议，应当避免在有头颈部病理改变的患者身上，多次尝试直接喉镜检查，这是因为多次操作会导致气道的完全堵塞。声门上的病理改变会形成会厌通路，因此这是一项困难的操作。

间接喉镜检查

当下有一些可用的视频喉镜检查，人们也在不断比较这些设备。这些设备可以分为有通道的（例如 Airtraq）和无通道的（如 Storz C-MAC, GlideScope）。从仪器的顶端传送图像，提供了喉头的间接成像。这一方法的优点是，放大了成像的视野，并且依据刀片的测角改善了视野。手术团队的成员可以看到所遇到的困难，这改善了交流能力，提高了团队合作精神。视频喉镜检查在阻塞病变中的作用并不明确，因为就算是一个好的喉头视野，操作者也会遇到各种困难。现在，间接喉镜检查更多的应用于清醒的病人当中，这是由于喉镜本身的作用在减小，那么这种方式就会随着经验的增加而更加流行。

灵活的纤维喉镜检查

依据阻塞物的性质，可以采用镇静中纤维喉镜检查，用预先置入的喉罩通路来进行此项操作，这优于使用插管型喉罩。一个案例描述了用此种方法成功保护气道的过程，病人行颈动脉内膜切除，术后出现严重声门上肿胀，使用 Proseal 喉罩下纤支镜插管解决了这一问题。如果灵活的纤维喉镜检查是 A 方案或者备选方案来使成功率得到最大化，那么就应模拟预演此项操作。

严格的纤维喉镜检查

当判断喉部病理情况时，选择严格的光导芯是非常有益的。它的实用性在于将阻塞形成的病变轻柔的推向一边，以进入气管、调配预先安置的管路。如果有引发出血和加重阻塞的风险时，应该仔细考虑是否应用此项操作。

气管拔管的注意事项

NAP4 认为，拔管和早期的恢复对于有头颈部病理变化的患者来说，都是有一定时期的风险的。在这些病例中我们需要重点注意的是，由于残留病变、血肿或是肿胀的存在，手术并不能有效的减轻阻塞。手术操作以后，仍有出血的风险并应高度怀疑此种可能。报道指出，手术团队应该保证随时可行拔管操作，直到患者可以自主使用呼吸道为止。在一些患者中，应该考虑应用拔管套装，包括一段导线（通过气管内导管置入）和一个气道导管（可通过导线）。因为涉及到气

道手术部位止血的风险，使用时应当与外科医师仔细讨论使用此种方法的可行性。

总结

管理气道阻塞需要仔细的评估、计划和执行来最大化成功率，推荐早期运作多学科综合团队。NAP4 的报道显著影响了我们安全管理这些病例的途径(图 8)。特别是它强调了提防潜在危险、应用多学科知识来确立详细的应急计划的必要性。

Key recommendations from NAP 4 for the management of the obstructed airway

- Senior anaesthetic and surgical staff should be involved
- Anaesthetists should gain useful information from CT, MR imaging and nasendoscopy whenever possible
- Airway investigations should be jointly reviewed by the surgeon and anaesthetist
- The level of the obstruction in the airway should be determined whenever possible
- If no additional investigations are available, consideration should be given to awake nasendoscopy in theatre to reassess the situation prior to starting
- An agreed airway management strategy should be formulated by the anaesthetist, surgeon and theatre team prior to starting
- The anaesthetic management of any case in which surgical tracheostomy is a rescue option should start in the operating room with the entire team assembled and ready
- Multiple attempts at direct laryngoscopy should be avoided
- If fiberoptic intubation is the primary plan, there are good reasons for undertaking this in the awake patient
- Inhalational induction may fail with loss of airway and failure to wake and a clear rescue plan should be ready
- Emergency needle or large bore cricothyrotomy cannot be assumed to be possible or successful
- The team managing the patient should not disperse after extubation until the airway is safe
- Patients in ICU (intubated or with tracheostomy) require a continuously-ready strategy for reintubation if the tube dislodges or blocks

图 8 从 NAP4 得来的建议总结表格

答案

1. 在急诊室中，一位 69 岁女性，喘鸣三天，日益加重，鼻内窥镜可见移动性病变阻塞了 70%的声门

- A. **正确**。立即进行治疗，包括给予患者最大化的氧气处理以维持患者的自发式呼吸。雾化吸入肾上腺素可以引发支气管扩张，改善气道情况。IV 型类固醇的使用可以减轻水肿。
- B. **错误**。将患者转移至手术室时，需要有专业人员陪同，该人员必须掌握气道相关技能，同时还需要准备合适的设备以防在转移途中患者情况发生恶化。
- C. **错误**。需要在麻醉医生和所有手术团队人员的共同参与下，于手术室中为呼吸道功能紊乱的患者进行麻醉诱导，这是因为一旦患者情况恶化以及需要颈前开放气道时，可以第一时间进行操作。NAP4 已经重点强调了这一原则。
- D. **错误**。为加重喘鸣和声门病变的患者应用面罩给氧是非常困难的，这是因为随后的全身麻醉会使患者丧失气道张力，有可能导致完全阻塞呼吸道。
- E. **正确**。一旦情况紧急需要颈前开口通路时，这一检查会对此产生很大帮助。

2. 关于气管插管，下列陈述正确的是

- A. **错误**。有舌癌的患者几乎不可能存在到会厌的通路，因此对舌癌患者行直接喉镜检查是非常困难的。
- B. **正确**。采用视频喉镜检查可以为声门暴露提供一个良好的视野，然而插管依然可能存在困难。
- C. **正确**。清醒状态下光纤插管会导致“cork in bottle”的发生，也就是说气道的部分阻塞会发展为完全阻塞。
- D. **正确**。当气道内增加了某些装置时，可以应用 THRIVE 来优化窒息的给氧措施。
- E. **错误**。NAP4 发现，多次尝试喉镜检查 and 插管，常常会导致气道的水肿和恶化，由困难气道发展为气道功能紊乱。

3. 关于诱导麻醉

- A. **错误**。虽然仍会在儿童中使用吸入诱导麻醉，但是它在成人中的使用会由于阻塞位置的气流受限而导致气道的完全阻塞。结果就是患者只会摄入少量的麻醉剂，此种情况并非最优插管的情况。
- B. **正确**。人们认为可选择窄孔针环甲软骨切开术应在诱导前实施，当插管困难的时候，可以将此作为一个急救的办法。
- C. **正确**。低氧患者，很难保持自身持续充足的气体交换，在此患者中行清醒气管造口术是非常困难的，这是由于患者的依从性不好，很难在合适体位下进行操作。
- D. **错误**。虽然舒更葡糖意味着可以很快逆转骨骼肌松弛药的作用，但是当气道功能紊乱时也应优先选择清醒操作。

E. **错误**。人为因素和专业知识一样重要。NAP4 发现大量的事例中，人为因素导致了最终的失败结果。