·指南解读·

《新生儿和婴儿气道管理：ESAIC/BJA联合指南》解读

陈莹　潘守东

全身麻醉、重症监护和心肺复苏等需要进行气道管理。气道管理期间危急事件的发生率较高，其中新生儿和婴儿气道管理的挑战性更大。确定新生儿和婴儿气道管理的最佳策略，对于保障患儿医疗安全和改善转归至关重要。2023年11月，欧洲麻醉和重症医学会（European Society of Anaesthesiology and Intensive Care, ESAIC）和英国麻醉学杂志（British Journal of Anaesthesia, BJA）联合发布了新生儿和婴儿气道管理指南[1]，本文结合临床实践对该指南进行解读。

本指南推荐级别及其代表意义：1A为强推荐，证据质量高；1B为强推荐，证据质量中等；1C为强推荐，证据质量低；2A为弱推荐，证据质量高；2B为弱推荐，证据质量中等；2C为弱推荐，证据质量低。

一、气道评估

指南推荐：通过病史和体格检查，预测新生儿和婴儿困难气道管理（1C）。

气道评估不充分可导致不良后果。术前对新生儿和婴儿进行气道评估，并制订相应的麻醉计划，可将气道管理相关风险降至最低。预测成人困难气道的相关体征（如病理性气道、切牙间隙、下颌骨脱位、甲颏距离、头颈活动度和Mallampanti评分），均未在儿童中得到验证，在新生儿和婴儿中则几乎不可能采集上述信息。目前没有证据显示CT有助于预测新生儿和婴儿上气道相关困难气道。通过病史和体格检查对新生儿和婴儿气道进行评估，有助于确定合适的气道管理技术，包括气道工具的选择、备用方案和手术团队等。

二、插管准备和药物（复苏除外）

指南推荐：在新生儿和婴儿气道管理期间，给予适当的镇静或全身麻醉，以确保患儿舒适和安全（1B）。若不需要保留自主呼吸时，在气管插管前使用肌松药（1C）。使用肌松药时应兼顾患儿情况和团队经验。

既往新生儿和婴儿气管插管前极少给予或不给予麻醉的做法已基本被淘汰（除外在产房内的复苏）。大量研究显示，新生儿和婴儿气管插管前使用镇静或麻醉药，以及在不需要保留自主呼吸时使用肌松药，可减轻伤害性刺激、改善气管插管条件、提高初次气管成功率并降低喉痉挛等不良反应发生率。

三、气管插管

1. 直接喉镜与可视喉镜

指南推荐：新生儿和婴儿气管插管时，首选具备该年龄段标准喉镜片（Macintosh或Miller）的视频喉镜（1B），包括侧卧位气管插管（1C）。

多项研究显示，与直接喉镜相比，新生儿和婴儿使用可视喉镜时的首次气管插管成功率更高、声门视野更好、低氧血症发生率更低。

2. 窒息氧合技术

指南推荐：在新生儿气管插管期间应用窒息氧合技术（1B）。

多项研究显示，新生儿和婴儿气管插管期间，通过专用设备、鼻咽通气道或鼻氧管辅助低流量或高流量供氧，可提高安全窒息时间、降低低氧血症发生率。在气管插管期间，应基于低氧血症风险和操作者经验，使用高流量或低流量窒息氧合技术。

3. 带囊和无囊气管导管

指南推荐：带囊和无囊气管导管均可以安全使用（带囊气管导管用于体质量 > 3 kg的患儿）（1C）。

在新生儿、婴儿和学龄前儿童中使用带套囊气管导管，可减少更换气管导管次数。使用时应注意导管型号和套囊压力（避免漏气的最低压力，不超过20 ~ 30 cmH_2O（1 cmH_2O = 0.098 kPa）。在解剖变异和早产等情况下，可能需要使用无囊气管导管。带套囊气管导管对新生儿插管后喘鸣和其他并发症的影响尚不清楚。由于导管外径的限制，无充足证据支持在体质量 < 3 kg的婴儿中常规使用带囊气管导管。

4. 未预料的困难插管

指南建议：将未预料的困难插管定义为两次尝试气管插管失败，以便于各项研究之间的比较和评估干预措施的有效性（2C）。

成人困难气管插管是指常规喉镜下插管时间 >

作者单位：100020 北京，首都儿科研究所附属儿童医院麻醉科
通信作者：潘守东，Email: panshoudong@shouer.com.cn
DOI:10.15932/j.0253-9713.2024.03.040

(C)1994-2024 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

10 min或尝试3次以上的插管失败。新生儿和婴儿困难插管尚无标准定义。既往多个大型前瞻性研究均将困难气管插管定义为至少两次尝试气管插管失败。

5. 经口和经鼻气管插管

临床实践中新生儿常选择经鼻气管插管，婴儿常选择经口气管插管。现有证据不足以推荐新生儿和婴儿经鼻或经口气管插管。

存在预期长时间保留气管导管的情况，经鼻气管插管尤其便于导管固定和口腔护理。但应考虑鼻出血风险和进行局部使用血管收缩剂的鼻腔准备。

6. 声门上气道装置

指南推荐：当新生儿和婴儿气管插管失败或面罩通气不足时，使用声门上气道装置进行补救氧合和通气（1B）。

在择期手术或复苏期间，声门上气道装置可作为气管插管或面罩通气的替代方案，为新生儿和婴儿提供氧合和通气。在心肺复苏期间，与面罩相比，声门上气道装置能够更有效供氧，还可快速置入和避免气管插管。

7. 气管插管流程（认知辅助）

指南推荐：开发基于多学科共识的新生儿和婴儿气管插管流程（认知辅助），以协调临床实践、降低气管插管相关的潜在发病率和死亡率，并评估长期结果（1C）。

临床实践中的差异可能是导致不良事件的原因之一。有研究显示，可视喉镜和肌松药的使用与不良事件减少相关。

四、已预料的困难气道管理

1. 插管前准备和尝试插管

对于已预料的困难气道，除准备常规设备（如声门上气道装置和面罩）外，至少还应准备合适型号的可视喉镜、纤维支气管镜、硬质镜或半硬质镜。在可能为新生儿和婴儿提供呼吸支持的任何区域，都应配备复苏球囊、开放上气道装置（如口咽或鼻咽通气道）、声门上气道装置、吸引管、喉镜和适当型号的气管导管。新生儿和婴儿困难气道情况各不相同，没有单一方案可以解决所有问题。

指南推荐：限制气管插管次数，每次尝试插管后，重新评估临床情况，考虑更换插管技术和（或）操作人员（1C）。

插管相关不良事件（低氧血症、心动过缓、低血压、高血压等）随插管次数的增加而增加。初次尝试插管失败后，应立即寻求有经验人员的帮助，或更换插管支持设备。若尝试4次（住院医师1次，上级医师3次）气管插管不成功，应考虑放弃气管插管，在可能的情况下唤醒患者。

2. 大角度喉镜叶片和管芯

指南推荐：在使用大角度喉镜叶片或声门位置过高时，使用管芯引导和弯曲气管导管（1C）。

使用标准喉镜叶片插管失败或困难气道情况下（声门高、可疑颈椎损伤或运动受限），应更换更高级设备，如大角度喉镜叶片和导丝，纤支镜或硬质单独或联合可视喉镜，纤支镜通过声门上气道装置引导气管插管等。这些高级气道设备的气管插管成功率类似，无法做出推荐。插管技术的选择取决于可用的设备、医师的经验和具体的气道解剖结构。

当使用普通直接喉镜无法窥见声门时，通常先改用可视喉镜。大角度喉镜叶片更容易显示声门，但由于口腔轴和气管轴角度大，气管插管成功率低于Miller型叶片可视喉镜。因此，在使用大角度可视喉镜时，必须配合使用管芯。

使用普通喉镜标准叶片进行气管插管时，常规使用管芯并不能提高初次插管成功率，并可能导致新生儿和婴儿气道损伤。但在声门位置高、需要支撑或弯曲气管导管时，通常需要管芯或探条。

3. 纤支镜和硬质镜

指南推荐：在张口受限时，使用纤支镜经鼻引导气管插管（1C）。

纤支镜可通过声门上气道装置、特殊设计的面罩或一侧鼻孔（另一侧置入鼻咽通气道）进行气管插管。通过特殊面罩使用纤支镜经鼻插管可能更适合初学者和低年资医师，在插管过程中另一名医护人员也可以协助面罩通气。与经口途径相比，经鼻置入纤支镜更容易引导气管导管进入声门。

指南建议：当存在声门肿胀、上气道狭窄或受压、先天性或术后气管狭窄或扭曲时，使用硬质支气管镜引导气管插管（2C）。

纤支镜并不能解决所有气道问题，其局限性包括视野暴露困难、出血和分泌物干扰，以及设备的可控性。必要时，应组织多学科团队（包括耳鼻喉科医生）共同进行气道管理。

4. 外科气道

当气管插管失败，无法通过声门上气道装置或面罩进行通气和氧合，且无法恢复自主呼吸时（不能插管不能氧合，can′t intubation, can′t oxygenation, CICO），应紧急建立外科气道。尚无证据表明哪种外科气道技术更具优势。

由于新生儿和婴儿环甲膜较小，环甲膜切开术和

(C)1994-2024 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

经皮环甲膜穿刺均不适用。紧急情况下，可能倾向于行气管切开术，置入合适型号的气管切开管或标准带套囊气管导管。当具备专家和设备条件时，体外膜肺氧合（extracorporeal membrane oxygenation, ECMO）可作为CICO的抢救措施。是否使用以及何时使用ECMO目前还缺乏推荐证据，可根据具体情况确定。

在具备足够的经验、设备和药物处理预期和非预期的困难气道情况下，没有证据支持或反对在特定地点（手术室或重症监护室）进行困难气道管理（插管或拔管）。

五、确认气管插管位置

指南推荐：气管插管后，立即同时采用听诊(双肺呼吸音对称)和呼气末二氧化碳（end-tidal carbon dioxide, $EtCO_2$）波形持续监测确认气管插管位置。对于插管困难或复杂患儿，考虑使用可视喉镜进行二次检查，结合$EtCO_2$波形和超声检查确认气管插管位置（1C）。

有研究显示，单点超声法（颈前环甲膜水平）和三点超声法（颈前环甲膜水平、双侧锁骨中线乳头水平）评估婴儿成功气管插管的灵敏度和特异性均为100%，而$EtCO_2$波形法判断气管内插管或误入食管均存在一定误差，胸部X线检查则耗时较长（12～14 min）。另有研究显示，流量波形（flow wave）较$EtCO_2$（波形法或比色法）能够更准确、更快速评估新生儿气管插管位置，但需要连接现代呼吸机，并由有经验的专家进行解读。成人指南建议，常规使用可视喉镜排除气管导管误入食管。这些建议在一定程度上也适用于新生儿和婴儿，以便迅速确认气管插管位置，避免低氧血症。

指南建议：对于病情复杂或持续临床不稳定的患儿，通过单独或联合采用胸片、纤支镜观察隆突和肺部超声法确认气管导管的准确位置（2C）。

婴儿气管导管位置异常可导致危及生命的并发症，包括低氧血症、气胸和非计划拔管等。临床常用的“7-8-9法则”（体质量1、2、3 kg新生儿气管插管深度至嘴唇分别为7、8、9 cm，也称为“体质量+6”法则），可能会高估早产儿的气管插管深度。有研究显示，超声与胸片同样可用于确认颈部和胸部无解剖病变的新生儿气管插管位置。胸片的局限性包括即时性差、无明确解读指南和放射线暴露，但目前仍被认为是确认新生儿和婴儿气管插管位置的金标准。

六、拔出气管导管

1. 困难插管后拔管

指南建议：通过临床体征，如双目注视、面部表情、睁眼和目的性活动，预测能否成功清醒拔管。在具备合适的监测条件下，潮气量＞5 ml/kg支持可以拔出气管导管（2C）。

每次拔出气管导管前，都应准备重新气管插管的设备。对于困难插管或之前拔管失败的病例，更应充分做好准备，并考虑困难插管的病理、解剖因素（如声门肿胀）和尝试气管插管次数。对于预测再次气管插管困难的新生儿和婴儿，目前证据不支持在拔出气管导管期间使用导管交换器（tube exchanger）。

指南建议：进行气道相关操作后，单独或联合使用术中皮质类固醇、雾化肾上腺素，以预防和治疗拔管后喘鸣（1C）。

指南推荐：拔出气管导管后，根据临床需要使用经鼻高流量氧疗（high-flow nasal oxygenation, HFNO）、持续气道正压通气（continuous positive airway pressure, CPAP）或经鼻间歇正压通气（nasal intermittent positive pressure ventilation, NIPPV）进行呼吸支持治疗（1B）。

2. 深麻醉与清醒拔管

新生儿和婴儿能否在深度麻醉下安全拔出气管导管或声门上气道装置，取决于以下因素：麻醉医师的经验，麻醉诱导时气道并发症（如支气管痉挛或喉痉挛）、困难或创伤气管插管或面罩通气，气道并发症和反应性的总体风险（如呼吸道感染、哮喘、气道畸形、肿物、氧储备减少、胸腹反常呼吸、双目凝视、咽部张力、高氧需求量），其他合并症和风险因素（如心脏病、代谢性疾病、败血症、早产或既往早产），手术（如颌面或颅面、耳鼻喉、神经外科或整形外科手术）和麻醉类型（全麻或吸入麻醉），反流误吸风险（急诊手术），确保患儿安全的资源和后备力量，以及镇静和肌松是否完全恢复。

通常提倡全身麻醉儿童尽早拔除声门上气道装置，以降低喉痉挛、咳嗽、气道阻塞、低氧血症或血流动力学不稳定风险，并加快手术室周转率。但目前证据不足以支持或反对尽早或清醒拔除声门上气道装置，早期拔除声门上气道装置与气道阻塞风险增加有关。另有荟萃分析显示，儿童深麻醉下拔管（气管插管或声门上气道装置），可降低总体气道并发症和低氧血症发生率，但增加气道梗阻风险。

七、人为因素和儿科气道能力

麻醉相关不良事件通常与人为和（或）系统问题有关。人为因素包括团队合作、沟通、情景意识、人为错误、文化因素和等级制度等。所有向英国皇家麻醉学院和困难气道协会第4次全国调查项目（NAP4）报

(C)1994-2024 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

告的事故，均与人为因素有关。解决人为相关错误、改善沟通并加强团队合作，可减少对患者的伤害。

尚无研究专门探讨人为因素对新生儿和婴儿气道管理的影响。回顾性研究显示，在手术室发生的儿科麻醉危急事件中，42.5%与人为因素有关，其中半数以上（52.2%）为气道和呼吸事件。总体而言，与个人失误和不安全行为相比，组织或系统层面的问题更容易被识别。对人为因素的了解并不能减少失误的发生率，系统改进仍然是减少大多数人为失误的最佳途径。

儿童围手术期风险高于成人，新生儿和婴儿气道管理相关不良事件的发生率更高。大量研究显示，麻醉医师的临床经验（每年儿科麻醉量）和培训水平越高，新生儿和婴儿气道相关并发症的发生率就越低。因此，儿科气道管理需要特定技能和结构化培训。临床工作中如不经常进行新生儿气道管理，建议通过新生儿插管模拟培训保持技能。由于新生儿和婴儿气道很难模拟，模拟培训的主要目的是熟悉设备、流程和提高团队协作能力。进行新生儿和婴儿气道培训时，应使用标准叶片（Macintosh或Miller）视频喉镜，以便于持续监督和教学。参与新生儿困难气道管理的人员，应定期使用高级气道管理设备。

八、总结

新生儿和婴儿（0～1岁）气道管理过程中，发生低氧血症、心脏骤停、气道创伤和神经损害等风险高于年长儿童和成人。该指南基于循证医学证据和专家意见，提供了新生儿和婴儿气道管理的技术要点。临床医师和医疗机构应结合实际情况，将该指南运用到日常临床实践中，以提高医疗安全，改善新生儿和婴儿转归。

参 考 文 献

[1] Disma N, Asai T, Cools E, et al. Airway management in neonates and infants: European Society of Anaesthesiology and Intensive Care and British Journal of Anaesthesia joint guidelines[J]. Br J Anaesth, 2024, 132: 124-144.

（收稿：2024-02-20）

（上接第239页）

[53] Shinozaki A, Misawa K, Ikeda Y, et al. Potent effects of flavonoid nobiletin on amplitude, period, and phase of the circadian clock rhythm in PER2: LUCIFERASE mouse embryonic fibroblasts[J]. PLoS One, 2017, 12: e0170904.

[54] Kim E, Kim YJ, Ji Z, et al. ROR activation by nobiletin enhances antitumor efficacy via suppression of IκB/NF-κB signaling in triple-negative breast cancer[J]. Cell Death Dis, 2022, 13: 374.

[55] Nohara K, Kim E, Wirianto M, et al. Cardiolipin synthesis in skeletal muscle is rhythmic and modifiable by age and diet[J]. Oxid Med Cell Longev, 2020, 2020: 5304768.

[56] Nakamoto A, Hirabayashi Y, AnzakiN C, et al. Effects of polymethoxyflavonoids on T helper 17 cell differentiation in vitro and in vivo[J]. J Med Invest, 2023, 70: 166-170.

[57] Zhao C, Guo J, Du C, et al. Modulation of fat deposition-gut interactions in obese mice by administrating with nobiletin[J]. Genes (Basel), 2023, 14:341.

[58] Yang X, Sun L, Feng D, et al. A lipidomic study: nobiletin ameliorates hepatic steatosis through regulation of lipid alternation [J]. J Nutr Biochem, 2023, 118: 109353.

[59] Nakajima A, Aoyama Y, Nguyen TT, et al. Nobiletin, a citrus flavonoid, ameliorates cognitive impairment, oxidative burden, and hyperphosphorylation of tau in senescence-accelerated mouse[J]. Behav Brain Res, 2013, 250: 351-360.

[60] Seki T, Kamiya T, Furukawa K, et al. Nobiletin-rich citrus reticulata peels, a kampo medicine for Alzheimer's disease: a case series[J]. Geriatr Gerontol Int, 2013, 13: 236-238.

（收稿：2023-09-05）

(C)1994-2024 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net