

# 儿童麻醉评估 与围手术期风 险预测中国专 家共识（2024 版）



# 前言

- 0~15岁儿童围手术期不良事件的发生率为5.2%，术前科学准确的麻醉评估是保障患儿手术安全的重要环节，围手术期风险预测是以数字量化评价围手术期风险水平，对危险程度进行分层。
- 为进一步规范儿童麻醉评估方法，识别危险因素，中华医学会麻醉学分会组织了儿童专科医院、综合性医院的麻醉学专家和公共卫生学院的统计学专家共同撰写了《儿童麻醉评估与围手术期风险预测中国专家共识（2024版）》。

# 前言

- 其中麻醉评估包括病史采集、体格检查、实验室检查、美国麻醉医师协会全身状况分级、困难气道评估、危重症患儿识别与评估等，围手术期风险预测包括术前焦虑、围手术期呼吸不良事件、反流误吸、苏醒期谵妄、术后恶心呕吐、术后转入儿童重症监护病房、术后急性肾损伤、围手术期死亡、非心脏手术先天性心脏病患儿院内死亡风险预测。
- 本共识共形成16条推荐意见，旨在推动麻醉医师熟悉儿童麻醉评估的内容，识别围手术期不良事件的危险因素，并采取针对性措施降低不良事件的发生，提高患儿围手术期安全。

# 麻醉评估

- 患儿麻醉评估包括病史采集、体格检查、实验室检查等。病史采集应包括但不限于现病史，既往史（先天性心脏病、哮喘、癫痫、脑瘫），过敏史（药物及食物），手术麻醉史，家族及遗传病史（先天性综合征、遗传及代谢性疾病），疫苗接种史以及上呼吸道感染史等。
- 新生儿还需关注妊娠史、出生史及喂养发育情况等。了解患儿年龄、身高、体重、体温等基础信息，观察患儿神志、精神状态、语言及动作发育情况；检查肤色是否存在贫血、黄疸或发绀等；观察呼吸频率及幅度，以及是否存在“三凹征”；心前区有无异常搏动及心脏杂音；腹部有无膨隆、胃型、肠型；脊柱和四肢有无畸形。
- 完善必要的术前实验室检查，如血尿便常规、肝肾功能、凝血功能、胸片、心电图（ECG）等，结合病情需要完善B超、CT、磁共振等影像学检查，有病理性心脏杂音时应完善心脏超声检查。

# 麻醉评估

## （一）疫苗接种史

- 疫苗接种是目前最有效和最可靠的预防原发性感染性疾病的方法，但在注射后可能出现发热、疼痛、过敏等不良反应，很容易与术后并发症相混淆。手术及麻醉的应激反应可导致儿茶酚胺和皮质醇水平的升高，可抑制T细胞活性和抗体产生，具有免疫抑制作用。
  - 然而，择期手术患儿是否推迟疫苗接种以及疫苗接种后手术时机选择尚无明确定论。目前，疫苗主要包括灭活疫苗和减毒活疫苗两大类。灭活疫苗包括百日咳、破伤风、白喉等；减毒活疫苗包括麻疹、腮腺炎、风疹和脊髓灰质炎病毒疫苗等；流感疫苗有灭活疫苗和减毒活疫苗两大类。一般而言，麻醉前3天应避免接种灭活疫苗，前12天应避免接种减毒活疫苗；接种灭活疫苗和减毒活疫苗后择期手术应分别推迟1周和3周。
- ◆ **推荐意见1**：麻醉前3天应避免接种灭活疫苗，前12天应避免接种减毒活疫苗；接种灭活疫苗和减毒活疫苗后择期手术应分别推迟1周和3周。（**证据等级：中；推荐等级：强推荐**）

# 麻醉评估

## (二) 年龄

- 患儿年龄越小，与成人在解剖、生理、药理等方面的差别越大。新生儿分为早产儿（出生时胎龄<37周的新生儿）和足月儿。儿童围手术期麻醉相关心脏骤停事件中，婴幼儿占50%，而其中新生儿占比最高。
- 新生儿麻醉前病史评估包括妊娠史、出生史（窒息、胎粪误吸及Apgar评分）、喂养史、是否接受呼吸支持治疗（供氧、机械通气）等。与足月儿相比，早产儿术后24 h发生呼吸暂停和心动过缓的风险显著增加。出生胎龄33~34+6周、30周及<28周的早产儿呼吸暂停发生率分别约为50%、85%及100%。
- 合并肺支气管发育不良的早产儿可能增加术后支气管痉挛及缺氧的风险。年龄≤3岁的幼儿，尤其是1岁以下的婴儿，发生围手术期呼吸系统不良事件的风险更高，年龄每增加1岁，围手术期呼吸系统不良事件发生的相对风险降低11%。

# 麻醉评估

## (三) 美国麻醉医师协会全身状况 ( American Society of Anesthesiologists physical status , ASA-PS ) 分级

- 麻醉医师习惯使用ASA-PS分级作为患儿的麻醉风险指标，但是ASA-PS分级并没有考虑年龄、手术等危险因素。在儿科麻醉实践中，两名麻醉医师对同一患儿可能给出不一致的ASA-PS分级，评估者间的可信度仅为中等水平，可见ASA-PS分级用于儿童麻醉评估缺乏可靠性和精准性。
- 理想的ASA-PS分级评估还应包括年龄、先天性异常或功能限制所导致的器官功能障碍等方面。波士顿儿童医院结合患儿的急慢性病症、先天性畸形及各种综合征制订了儿科ASA-PS评估标准（表3），经多中心研究验证，此标准优于先前的ASA-PS分级，I、IV级患儿评估的可靠性高于II、III级，仍需进一步细化完善儿科ASA-PS II级和III级的评估标准。

# 麻醉评估

## ◆推荐意见2：使用儿科ASA-PS分级标准取代ASA分级对儿童术前进行针对性评估。（证据等级：中；推荐等级：弱推荐）

表3 儿科ASA-PS分级评估标准<sup>[1]</sup>

分级	定义	内容	
I级	正常	健康(无急性或慢性疾病),与年龄适合的BMI	
II级	患有轻度、控制良好的全身性或急性疾病,无功能限制	先天性心脏畸形已矫正、心律失常控制良好、哮喘无发作或恶化、控制良好的癫痫、非胰岛素依赖型糖尿病、年龄相关的BMI异常、轻度/中度OSA、肿瘤已缓解、轻度受限的孤独症	
III级	患有不危及生命的中度至重度全身性或急性疾病,部分功能限制	未矫正的先天性心脏畸形、病态肥胖、重度OSA、肿瘤状态、症状性脑积水、哮喘恶化、癫痫控制不佳、胰岛素依赖性糖尿病、营养不良、肾功能衰竭、肌营养不良、囊性纤维化、器官移植史、脑/脊髓畸形、早产儿PCA<60周、严重限制的孤独症、代谢性疾病、气道困难、长期肠外营养	
IV级	患有持续威胁生命的严重全身性或急性疾病,严重危及生命疾病造成的功能限制	有症状的先天性心脏畸形、呼吸机依赖、充血性心力衰竭、早产后遗症、急性缺氧缺血性脑病、休克、败血症、弥散性血管内凝血、自动植入式心律转复除颤器、内分泌疾病、严重创伤、严重呼吸窘迫、晚期肿瘤状态	
V级	不做手术预计存活期不足24h	大面积创伤、大面积的颅内出血、ECMO支持的患儿、呼吸衰竭或停止、恶性高血压、失代偿的充血性心力衰竭、肝性脑病、多器官/系统功能障碍	
VI级	脑死亡	将进行器官捐献的患儿	

注:ASA-PS为美国麻醉医师协会全身状况;BMI为体质指数;OSA为阻塞性睡眠呼吸暂停;PCA为矫正胎龄;ECMO为体外膜肺氧合

# 麻醉评估

**（四）困难气道评估：**困难气道包括面罩通气困难、气管插管困难以及通气和插管均困难3种情况。

**1. 面罩通气困难：**前瞻性观察研究发现未预料的儿童面罩通气困难发生率约为6.6% [ 14 ] ，而最新的回顾性分析发现面罩通气困难的发生率为9% ，其危险因素包括年龄<1岁、体重低于同龄及同性别儿童体重分布的第5百分位数、体重增加、舌后坠和开口受限。最常合并面罩通气困难的综合征包括Pierre Robin综合征、Goldenhar综合征和Treacher Collins综合征。面罩通气困难儿童的低氧血症和心脏骤停的发生率增加，临床医师在制定气道管理计划时应谨慎，吸入麻醉诱导及使用阿片类药物可以减少面罩通气困难的发生，面罩通气困难时推荐使用声门上气道工具。

# 麻醉评估

## ▪ 2. 气管插管困难：

- 儿童气管插管困难的发生率为0.9%~5.8%，婴儿和新生儿的发生率更高。麻醉应常规对患儿气道进行评估，但可能受到患儿配合程度的限制。
- 回顾性研究发现，新生儿和婴儿气管插管困难的危险因素包括下颌后缩或前突畸形、张口受限、面部不对称、颈椎固定、唇腭裂、口腔或颈部肿块以及面容异常的预期困难气道相关综合征（Pierre Robin综合征、Crouzon综合征和Treacher-Collins综合征）。

# 麻醉评估

## 3. 儿童困难气道的常见因素：

- 目前暂无前瞻性研究评估身体特征在预测新生儿和婴儿困难气道中的作用，欧洲麻醉学和重症监护学会的新生儿和婴儿气道管理指南建议使用病史和体检来预测新生儿和婴儿的困难气道。
- 儿童困难气道的预测因素包括张口受限、小下颌、下颌后缩、无法前伸、牙列不良和颈部活动能力下降。儿童困难气道的常见因素为先天性颅面部异常，其他因素包括颌面部烧伤、肥胖、阻塞性睡眠呼吸暂停和既往困难插管史（表4）。

# 麻醉评估

表4 患儿困难气道的常见因素

项目	内容
先天性	(1) 颅面部异常: Pierre Robin 综合征(腭裂、小颌畸形、舌体下垂), Treacher Collins 综合征(小颌畸形、腭裂、小口畸形), Goldenhar 综合征(半侧颜面发育不全、下颌骨发育不全); (2) 颈椎异常: 唐氏综合征(寰枕不稳定、舌体大及小口畸形); (3) 溶酶体酶缺陷: 黏多糖症(上气道细胞沉积引起组织增厚); (4) 先天性肿胀: 囊性淋巴管瘤(可能合并舌、咽及颈部畸形)
获得性	颌面部烧伤、感染、肿瘤、术后或创伤后、气道异常

# 麻醉评估

- 张口度代表喉镜和气管导管置入是否困难，**正常张口度定义**：可以横向容纳3根患儿手指的宽度。张口受限常见于面部烧伤、口腔肿瘤、大疱性表皮松解症以及Freeman-Sheldon综合征。
- 超声测量颏舌骨肌长度可间接反映下颌长度，该长度缩短（5~8岁儿童 <3.85 cm，9~12岁儿童 <4.19 cm）可有效预测患儿喉镜暴露困难。合并扁桃体肿大、喉乳头状瘤、气管异物、舌根囊肿、颈部肿物或前纵隔肿物的患儿，小剂量镇静药物也可能造成气道严重梗阻。
- 麻醉前必须仔细询问患儿的运动耐量，何种情况下会出现呼吸困难及发绀，睡眠时是否有鼾声及喜好体位等。

# 麻醉评估

- 前纵隔巨大肿瘤患儿麻醉诱导后可能出现气道塌陷，甚至无法通气，其危险因素包括端坐呼吸、纵隔肿块比值（mediastinal mass ratios, MMR）>44%。
- 前纵隔肿瘤患儿，合并端坐呼吸、喘鸣或发绀、气管受压>70%或气管横截面积≤70%等因素时，全身麻醉诱导时发生气道塌陷的风险明显增加。对存在潜在气道梗阻的高危患儿，应优化麻醉诱导策略，使用保留自主呼吸的麻醉诱导方式。
- ◆ **推荐意见3**：对于面部畸形及可疑困难气道的患儿，推荐使用张口度、超声测量颈舌骨肌长度等指标综合评估患儿插管困难程度。存在潜在气道梗阻的高危患儿，应优化麻醉诱导策略，使用保留自主呼吸的麻醉诱导。（证据等级：中；推荐等级：弱推荐）

# 麻醉评估

## (五) 危重症患儿识别与评估

- 拟行大器官移植、先天性心脏病、恶性肿瘤等大型手术的患儿容易在围手术期进展为多脏器功能衰竭，应综合评估多器官功能，以期早识别、早干预。左心室射血分数 ( ventricular ejection fraction , EF ) 可反映左心室收缩能力，正常范围在50%~70%，
- 低于50%可考虑心功能不全。低氧血症及肺动脉高压等临床症状常常是肺功能不全的表现。患儿 ( 特别是急诊手术患儿 ) 病情危重程度的早期识别至关重要，通常将意识反应、呼吸、循环作为主要评判指标。
- 儿童早期预警评分 ( pediatric early warning score , PEWS ) 可动态评估患儿的病情轻重程度 ( 表5 ) ， $\geq 4$ 分或任1项得分3分，提示病情恶化，应立即评估是否需要紧急给予呼吸循环支持，以及是否需转入儿童重症监护病房 ( pediatric intensive care unit , PICU ) 。

# 麻醉评估

◆**推荐意见4**：使用PEWS可以早期识别呼吸循环系统不稳定的患儿，优化术前准备，并给予呼吸及循环支持。（证据等级：中；推荐等级：弱推荐）

表5 评估患儿病情轻重程度的儿童早期预警评分标准<sup>[21]</sup>

项目	评分细则	分值(分)
意识	正常	0
	嗜睡	1
	激惹	2
	昏睡/昏迷、对疼痛反应下降	3
心血管系统	肤色红润、CRT 1~2 s	0
	肤色苍白、CRT 3 s	1
	肤色灰暗、CRT 4 s、心率较正常升高 20次/min	2
	肤色灰暗花斑、皮肤湿冷、CRT>5 s、心率较正常升高 30次/min 或心动过缓	3
呼吸系统	正常范围,无吸气性凹陷	0
	呼吸频率较正常升高 10次/min、FiO <sub>2</sub> 为0.3或吸氧流量 4 L/min	1
	呼吸频率较正常升高 20次/min、有吸气性凹陷、FiO <sub>2</sub> 为0.4或吸氧流量 4 L/min	2
	呼吸频率较正常减少 5次/min,伴胸骨吸气性凹陷、呻吟,FiO <sub>2</sub> 为0.5或吸氧流量 8 L/min	3

注：CRT为毛细血管充盈时间；FiO<sub>2</sub>为吸入气中的氧浓度百分数

# 围手术期风险预测

## （一）术前焦虑风险预测

- 由于认知能力有限和对家长的依赖性较大，患儿尤其容易出现术前焦虑，发生率高达41.7%~75.4%。
- 术前焦虑的临床表现包括恐惧、分离困难和逃避。改良耶鲁术前焦虑量表（modified Yale preoperative anxiety scale, m-YPAS）和焦虑视觉模拟量表（visual analog scale, VAS）是常用于评估儿童术前焦虑的行为观察量表。
- 2~6岁儿童、社交能力差的儿童、负面手术经历、父母高度焦虑、缺乏麻醉和手术安全知识是儿童术前焦虑的高危因素。

# 围手术期风险预测

- **国内研究发现：**年龄、医护评估法患儿焦虑分级、到达术前等待区时的 mYPAS 评分与镇静评分为影响诱导期焦虑的危险因素。系统性回顾分析显示视听干预可有效减少儿童的术前焦虑，观看视频及互动游戏是缓解儿童术前焦虑有效的方法，而音乐疗法和互联网节目则效果较差。麻醉医师需准确评估术前患儿焦虑程度，个体化使用观看动画片、参观手术室、虚拟现实体验、音乐疗法和儿童医疗辅导等行为干预措施，咪达唑仑或右美托咪啶等药物干预可以有效改善其心理状态和临床预后。
- ◆ **推荐意见5：**对存在术前焦虑高危因素的患儿使用m-YPAS或焦虑VAS评估患儿焦虑水平，可联合使用观看动画片、参观手术室、虚拟现实体验、音乐疗法及儿童医疗辅导等行为干预，以及咪达唑仑或右美托咪啶等药物干预，减轻患儿的术前焦虑。（证据等级：中；推荐等级：弱推荐）

# 围手术期风险预测

## (二) 呼吸评估和围手术期呼吸不良事件风险预测

**1. 呼吸道感染：**上呼吸道感染 ( upper respiratory tract infection , URTI ) 是儿童推迟择期手术最主要的原因。此类患儿常伴有气道反应性增高，可导致围手术期呼吸道并发症风险增加2~7倍。麻醉评估需关注：

- ( 1 ) 近2周内是否有发热症状？
- ( 2 ) 是否有黄色脓性鼻涕？
- ( 3 ) 是否可闻及痰鸣音？
- ( 4 ) 肺部听诊是否有湿啰音？
- ( 5 ) 是否有被动吸烟暴露史？
- ( 6 ) 手术是否涉及气道操作？

# 围手术期风险预测

- 具有发热、脓性鼻涕及湿啰音体征的患儿围手术期支气管痉挛和喉痉挛的风险明显增加。存在严重感染症状的患儿，如伴有疲乏无力、咳痰、脓性鼻涕、体温超过38 °C及其他肺部感染征象，择期手术建议至少推迟2周，并先抗感染治疗。
- URTI患儿，特别是年龄<2岁、早产儿、有被动吸烟暴露史、存在呼吸系统合并症，以及接受气道手术和（或）使用气管内导管的患儿，围手术期呼吸系统不良事件的风险显著升高。
- 对于具有这些高危因素的患儿，手术决策应基于风险和收益仔细权衡。如果麻醉风险显著超过手术收益，则应至少延后2~4周再行手术治疗。若URTl症状已消失2~4周，通常无需延期手术，但应注意气道高反应性可能会持续6周。

# 围手术期风险预测

- 荟萃分析结果表明，新型冠状病毒感染阳性患儿术后肺部并发症（术后呼吸支持、低氧血症、喉痉挛及支气管痉挛）的风险较阴性患儿增加4倍，阳性患儿的择期手术建议延期至少2周，这与有症状的URTI患儿的择期手术时机选择相似。
- ◆ **推荐意见6**：近2周内<sup>有</sup>URTI史，存在严重感染症状的患儿，如伴有疲乏无力、咳痰、脓性鼻涕、体温超过38 °C及其他肺部感染征象，应延期手术至少2~4周，先抗感染治疗。新型冠状病毒感染阳性患儿的择期手术应至少延期2周。（证据等级：高；推荐等级：强推荐）

# 围手术期风险预测

**2. 哮喘：**哮喘根据临床表现可分为急性发作期、慢性持续期和临床控制期。麻醉评估应重视对哮喘患儿症状控制的评估，询问过去4周患儿是否存在以下情况：

( 1 ) 日间哮喘症状发作频率 > 2次/周？

( 2 ) 夜间因哮喘发作而觉醒？

( 3 ) 症状缓解用药频率 > 2次/周 ( 不包括运动前预防性用药 ) ？

( 4 ) 哮喘是否导致日常活动受限？

- 根据上述问答中出现0、1~2、3~4项“是”，分别评估为哮喘控制良好、部分控制、未控制。

# 围手术期风险预测

- 对于控制良好的哮喘患儿，麻醉评估包括：
  - (1) **了解病史**：发作诱因、过敏原、发作频率、最近一次发作的时间和严重程度；
  - (2) **评估症状**：是否有呼吸困难、咳嗽、喘息等症状；
  - (3) **评估药物治疗方案**：品种、时间、是否用激素，最近一次使用的时间和剂量；
  - (4) **检查肺功能**：呼气峰流速、肺活量、1 s用力呼气容积等指标；
  - (5) **评估手术风险**：包括手术类型、麻醉方式、手术时间等因素。

# 围手术期风险预测

- 术前10~30 min雾化吸入沙丁胺醇可降低哮喘儿童气管插管相关的气道阻力。控制良好的哮喘患儿，治疗哮喘的支气管扩张剂沙丁胺醇和激素等药物维持使用至手术当天早晨。
- 部分控制和未控制的哮喘患儿，应根据病情的紧急性和危险性综合判断手术时机，并制定相应的哮喘治疗方案。未控制哮喘患儿择期手术需推迟4周。急诊手术则建议术前优化哮喘治疗方案后行手术治疗：
  - (1) 继续原治疗方案；
  - (2) 术前静脉注射氢化可的松1~2 mg/kg；
  - (3) 诱导前15 min吸入沙丁胺醇（喷雾4次）；
  - (4) 预防性使用止吐药、胃肠动力药等降低反流误吸的风险。
- ◆ **推荐意见7**：最近4周内有关于哮喘急性发作的患儿，择期手术建议推迟；控制良好的哮喘患儿，支气管扩张剂和激素等药物应维持使用至手术当天早晨；部分控制和未控制的患儿需急诊手术时，使用上述优化的治疗方案。（证据等级：中；推荐等级：强推荐）

# 围手术期风险预测

## 3. 阻塞性睡眠呼吸暂停综合征（obstructive sleep apnea syndrome，OSAS）：

- OSAS儿童在睡眠期间会反复出现部分或完全性气道阻塞，导致低氧血症、高碳酸血症以及睡眠障碍等临床症状。与OSAS风险增加的相关疾病包括腺样体、扁桃体肥大，颅面异常（如Pierre-Robin综合征、Apert综合征及Treacher-Collins综合征），肥胖（Prader-Willi综合征），限制性肺疾病和神经肌肉疾病（脑性瘫痪、肌营养不良等）。
- 肥胖及计划行腺样体、扁桃体手术的患儿，麻醉医师还需特别关注患儿是否合并打鼾和OSAS，并重点关注打鼾频率 $\geq 3$ 晚/周的患儿，同时关注睡眠时是否有憋气、呼吸暂停、张口呼吸、呼吸费力、睡眠不安、遗尿，以及白天嗜睡、注意力缺陷或多动、学习成绩下降等表现。

# 围手术期风险预测

- 打鼾、呼吸困难和疲劳 ( snoring , trouble breathing , un-refreshed , STBUR ) 问卷可初步评估患儿是否有睡眠呼吸障碍。STBUR问卷包括5个问题：
  - ( 1 ) 患儿是否超过一半的睡眠时有打鼾？
  - ( 2 ) 睡眠时有大声打鼾？
  - ( 3 ) 睡眠时有呼吸困难？
  - ( 4 ) 睡眠时有呼吸暂停？
  - ( 5 ) 早晨醒来时是否感到精神不振？
- 符合该问卷的3个症状时，患儿围手术期呼吸不良事件的风险增加2倍。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：  
<https://d.book118.com/546051102212010210>