

小儿气管插管并发症的病因分析与预防

崔雪薇 王英伟

近年来,小儿外科手术基本实行全身麻醉,在一些小儿急症抢救过程中,气管插管也是一种常见的措施之一。较之其它麻醉方法,气管插管有更方便及安全的气道管理,能保证麻醉期间呼吸循环的平稳控制。然而气管插管作为一种特殊的侵入性操作,对于小儿这个特殊年龄段的患者来说,也同时存在更多的风险,如小儿困难气道较多见,或是不当操作引起的意外,往往会导致小儿在围术期与气管插管有关的并发症,严重的甚至难以逆转^[1]。本文在综合复习文献基础上对小儿气管插管容易出现的并发症病因进行分析,寻找有效预防小儿气管插管相关并发症的处理措施。

1 背景

由于患儿年龄和发育的特殊性,小儿气管插管的操作难度比成人更大,困难插管的发生率更高,更易出现并发症^[2]。临床上小儿气管插管常见的并发症有:(1)气道水肿、损伤,是患儿气管插管最常见并发症,如声带水肿、撕裂(左侧居多)、杓状软骨半脱位等。(2)喘鸣:常发生在小儿拔除气管导管后,常伴随上呼吸道梗阻。(3)气道肉芽肿、狭窄及瘢痕形成:当插管造成气道损伤,并未及时进行有效治疗,则容易并发声带肿物、瘢痕及声门下狭窄,通常处理很棘手甚至难以逆转。另外还有气胸、感染、出血、导管脱出、食管插管、声带粘连、唇口咽部溃疡以及舌下神经和(或)舌神经麻痹等。

2 气管插管并发症的病因分析

气管插管并发症的病因大体分为两大类,一是患儿自身的因素,二是整个麻醉过程中所采取的麻醉措施,特别是操作过程中所可能产生的并发症,也是比较关键的因素。

2.1 患儿自身的因素

在对患儿进行全麻前,对患儿

全身状况的综合客观评估尤为重要的,也是充分预见并发症发生的风险、有效采取预防干预措施的关键步骤。患儿自身因素对气管插管并发症发生的因素主要包括年龄、体表面积、营养状况、重要脏器如心、肺、肝、肾的功能状态等,还有要关注小儿气管的解剖学特性及喉气管黏膜的脆弱性,必要时考虑是否行喉镜检查确诊^[3]。尤其要注意患儿所患疾病状态可能对麻醉操作及手术过程的影响的预评估,如气道是否有水肿及水肿形成的情况,是否存在上呼吸道阻塞及阻塞程度,是否有鼻饲管或十二指肠插管,气道是否有脓毒性分泌物的积聚以及是否有颈部手术史等。

2.2 气管插管操作过程的因素 除了一些普通因素如插管时长、麻醉过程中导管的牵引和摩擦、气囊压力的作用、导管制造材料以及其它刺激物的作用外,而引致并发症起决定性作用的是创伤性插管。我们将气管内插管分为 3 个阶段来分析可能引发并发症的原因,即第一阶段也称插管行为,以预备演练(仰头,喉镜术等)并以固定插管,气囊膨胀结束;第二阶段也称插管就位,是指患者通过气管插管呼吸的时间;第三阶段也称拔管,从气囊放气到患者通过上呼吸道恢复正常呼吸。

2.2.1 插管的第一阶段

2.2.1.1 创伤性或机械性并发症 患儿的病理及生理特点与成人有很大的不同,如咽喉部直径较小,在气管插管术中容易损伤,因此若操作不当,相关组织损伤后可引起出血甚至喉头水肿等严重并发症。更为严重的是,在进行插管时操作者如果粗心地移动头部可造成严重的创伤如颈椎骨折、脱臼造成脊髓压迫或切割,尤其是在箭毒类药剂使肌张力降低的情况下更易发生,要注意最容易造成这类损伤的是患有先天性颈椎脆弱或畸形(如莫尔基奥综合征)、患有颈椎骨折、病理性颈椎脆弱的患儿(破骨性肿瘤,结缔组织疾病等)。还有小儿气管插管行盲鼻气管插管造成的梨状窝穿孔可导致皮下和纵隔气肿,也可能会引致食管穿孔^[4]。

2.2.1.2 神经或反射导致的并发症 喉镜及气管插管导致的喉气管刺激可引起不同的反射如喉迷走神经

作者单位:200092 上海交通大学医学院附属新华医院麻醉与重症医学科

通信作者:王英伟,E-mail:18221297168@163.com

反射及喉交感神经反射等,喉迷走神经反射会导致声门痉挛和支气管痉挛,导致呼吸暂停、心动过缓、心律失常及动脉低压。另外,在麻醉哮喘患者中,气管导管本身就是常见的导致支气管痉挛原因。喉交感神经反射,包括心动过速、快速性心律失常、急性动脉高压等常见并发症。在一些病例中,喉镜检查中的高压和高动力性状态可能与血浆儿茶酚胺或去甲肾上腺素水平提高有关。

2.2.2 插管的第二阶段

2.2.2.1 外伤或机械性并发症 尽管这个阶段患儿仍有位置改变导致颈椎伤害的风险,然而插管第二阶段主要是呼吸道阻塞的可能性,其原因包括导管打结(术者或其助手改变患者头部位置导致)、气囊膨胀过度(突出或脱出堵塞导管口,过度使用的导管疲软塌陷)、导管斜靠气管或支气管壁、过多的干燥分泌物(干燥的润滑剂、血块等)、停留在支气管中破碎的气囊碎片以及意外拔管^[9]。在一些患儿中,气管的后侧膜性部分非常易碎且容易撕裂。当插管的患儿躁动时,尤其容易发生气管的穿孔和撕裂,严重的将导致肺气肿和(或)气胸以及与之相关的出血和肺换气不足。很明显,在手术恢复之前不应拔管。

2.2.2.2 神经性或反射导致的并发症 插管第一阶段中描述反射的问题同样可能在此发生。

2.2.2.3 药物导致的并发症 如支气管痉挛可能由于导管中未完全清除掉的甲醛或错误地用来清洗导管的苯酚残留等,而这种意外明显是可以预防的。

2.2.3 插管的第三阶段

2.2.3.1 创伤性或机械性并发症 该阶段可能由以下 3 种情况导致的拔管困难或无法拔管。一是气囊无法放气,一般是连接器压迫气囊管而阻止了放气,因为气囊内壁的束带分离了其突出的一部分。临床上可能需要通过刺穿环甲软骨来释放裹入的气体。二是勾在声带上过大的气囊,因缺乏润滑剂,导致导管粘连在气管壁上,进而造成呼吸道阻塞,也是新生儿常见的呼吸道窘迫原因之一。三是气管软化塌陷,这可能是先天性或者继发性的(颈部肿瘤,甲状腺肿瘤或颈椎卜德病),仅在拔管时造成呼吸道阻塞。在这种情况下,必须小心缓慢拔管,避免气囊膨胀;如果发生了阻塞,导管应留在原位并置于较好的位置,直到手术纠正气管病变。莫尔基奥综合征伴有气管软骨畸形的情况与此类似,患有此遗传性粘多糖蓄积症的患儿在插管之前必须进行充分的应用放射学检查以排除气管畸形的情况。另外,在延长气管插管中,拔管前应常规

进行喉镜检查^[9]。

2.2.3.2 神经性或反射导致的并发症 这些可能的并发症基本与第一阶段相同。拔管之后的喉痉挛可能在拔除鼻饲管之后消失。拔管时心律失常的发生率与插管期间的发生率基本相同。

2.2.3.3 药物导致的并发症 一些局部麻醉剂以及一些润滑油可导致声门水肿,可能的原因是高敏症或过敏。儿童最容易受此并发症影响,尤其是声门下纤维化,更多的是在新生儿和婴儿中发生。主要由于新生儿和婴儿的喉部的独特解剖学特征,如位置更向上、向前的喉部,更大、更硬的会厌与声门通道形成了更尖锐的角度以及更脆弱的上皮组织。一般其水肿位置可分为,声门上水肿、后杓状肌水肿和声门下水肿。声门上水肿位于会厌的前表面和杓会厌褶皱中的疏松结缔组织,这些区域容易发生水肿。会厌可能被水肿的突起向后推,阻挡了声门孔并导致严重的呼吸道阻塞。

虽然声带的黏膜下结缔组织很致密,但声带下和杓状软骨后是疏松结缔组织。这些软骨后侧的明显水肿,称为后杓状肌水肿,可限制其活动并同时限制了声带在吸气中的共同运动。在这些情况中,可造成不同程度发音呼吸阻塞^[7]。声门下水肿是声门水肿中最严重的,最容易导致急性重插管或气管造口术,尤其是在婴儿和儿童中^[8]。新生儿喉头横截面积不大于 14mm²,声门下视野界 1mm 厚的水肿足以将上述面积降低到 5mm²(正常面积的 35.7%)。完全包围声门下区域的环状软骨阻止了肿胀表面任何向外的扩张,因而只能向内扩张,从而造成了极其危险的呼吸道阻塞。此外,声门下区域有脆弱的呼吸上皮和黏膜下层疏松结缔组织,容易受到创伤从而引发水肿。此外,拔管后持续超过 24h 的声门水肿通常与更严重的创伤有关。

3 气管插管并发症的预防与处理

气管插管并发症的预防应当从前述分析的可能造成这些并发症的因素着手,除了必须对患儿自身的因素进行准确评估预测并发症风险外,还必须注意一些一般性的细节问题,如气管导管的选择。一般选用的气道导管应当为非刺激性材质,要确认并且在灭菌之前和之后都对人体组织无刺激性。适用于新生儿的导管一般应当无套囊,因为无套囊导管的人造气管更易于插入婴儿体内,也有报道示有套囊导管如果使用得当也是安全的^[9]。如果必须使用套囊气管时,套囊应当设定一个低压宽基,可以用较少的空气提供堵塞其运动,并且在一段时间后不会造成严重的组织缺氧或者压迫性坏死。长期气

道插管时进行 X 线检查十分重要,以确保套囊不会误放于声门下区或者在气道下圆锥区放置过低。

一般小儿插管选择经鼻气道插管,其优点是:能轻易通过鼻腔,而不会由于过大而堵塞,可以更好地固定,减少人工通气。插管区域通常位于鼻腔和鼻咽,而不是声门下区。其刺激和坏死都是发生于鼻黏膜内。较少尖锐弯曲,可以减少杓状软骨的压力。对于意识清醒或者半清醒的患儿而言,不会出现咬到插管的问题,并且相对于口腔气道插管,患儿有更好的吞咽反射。意识清醒的患儿使用鼻插管要比使用口腔气道插管更加舒适。使用鼻气道插管,必须注意不会造成感染或者异物侵入,例如痂皮或者淋巴组织进入气管或者支气管树。如果使用口腔气道插管,那么就必须完全固定在头部^[10]。

3.1 插管损伤 严格按照操作规程操作、熟练操作技术及减少创伤对预防并发症的发生至关重要。插管时注意避免头位过度后仰,插管过声门时动作应轻柔、准确,尽可能向空腔区送入插管,避免擦伤喉气管黏膜壁。

插管过程出现的神经及反射最容易在血氧不足,高碳酸血症或全身麻醉程度过轻的情况下出现。可以通过给予更深度的全身麻醉(第三阶段,第二级)和局部麻醉或双侧喉上神经阻滞进行预防。在轻度全身麻醉的情况下,血碳酸正常或低血碳酸的高氧血症可以在一定程度上拮抗这类反射。同时,在气管插管过程中,阿托品处理可预防心动过缓,酚妥拉明可以预防高血压。

任何会造成创伤的插管都应拔出以待后续处理,如果患儿发生重复性的呼吸困难,那么应当观察呼吸道以确定此呼吸困难是否难以停止。联合应用表面麻醉剂如复方利多卡因乳膏用于婴幼儿气管黏膜表面麻醉可抑制插管、拔管引起的心血管反应,降低拔管时躁动及减少术后咽部并发症的发生;与 2%利多卡因溶液联合应用效果更确切^[11]。

3.2 感染 气道导管插管应当采用无菌操作,除非是在紧急情况下,否则这些插管的精心护理和清洁是第 1 位的。其次是必须保证足够的给氧量,但是氧气含量也不能过高。而长期使用人工通气会导致肺部纤维增生,尤其是在新生儿患者中,应当使用压力循环呼吸器且保持潮湿的前提下适当通气,就不会造成氧浓度过高。正常气道切口术后,应当不会再有严重的呼吸道和组织缺氧^[12]。

3.3 拔管 应当控制患儿并发症,这些患儿血液内气体含量在 24h 内确定,应当使用喷雾疗法或者充足给氧,在此程序之前还应当经常使用甾类激素^[13]。早产儿应当在短时间内拔管。如果患儿需要在很短的时间内

进行二次插管,最好经过 24~36h 的拔管间期过渡,以防止二次插管造成损伤。

对插管过长的儿童进行长期随访是十分必要的,因为并发症症状在他们身上发生的时间要更迟,常常难以及时诊断和治疗。除了需要进行术后清洁的患儿,所有长时间插管的患儿在进行拔管时都需要充足给氧及超声雾化等准备,直到探明病因后才能停止。对于有持续的喉头水肿及黏膜破损的患儿,需要经常予以喉镜检查 and 内窥镜检查^[14]。一旦出现喉部、声门下或者气道狭窄导致呼吸道窘迫者,病变区域延及声门下区域,需进行气道切口术^[15]。气道切口术可以在喉部或者气道进行,目的是减少气流阻力,进一步降低呼吸道水肿和刺激的危险,直到治疗过程结束,喉部和气道能够稳定和提高组织弹性时,可移除导管。但这并不意味着患儿体内受损组织已经完全愈合,因此需要长期随访评估。

4 小结

小儿气管插管引起的并发症有多种,无论是哪一种并发症,其轻重程度、病因的复杂程度和治疗效果的好坏都会受到多种因素的影响。其中的人为因素是最需要注意的,对于麻醉医师而言,做好麻醉前的评估、麻醉器材特别是导管的选择、插管过程的操作以及围术期的观察和术后随访,是有效预防和处理这些并发症至关重要的措施。

5 参考文献

- [1] Apfelbaum J L, Hagberg C A, Caplan R A, et al. American Society of Anesthesiologists Task Force on Management of the Difficult Airway (2013) Practice guidelines for management of the difficult airway: an updated report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on management of the difficult airway [J]. *Anesthesiology*, 2013, 118:251-270.
- [2] Graciano A L, Tamburro R, Thompson A E, et al. Incidence and associated factors of difficult tracheal intubations in pediatric I-CUs: a report from National Emergency Airway Registry for Children: NEAR4KIDS[J]. *Intensive Care Med*, 2014, 40:1659-1669.
- [3] Reed M J, Dunn M J G, McKeown D W. Can an airway assessment score predict difficulty at intubation in the emergency department? [J]. *Emerg Med J*, 2005, 22(2):99-102.
- [4] Nishisaki A, Donoghue A J, Colborn S, et al. Effect of just-in-time simulation training on tracheal intubation procedure safety in the pediatric intensive care unit[J]. *Anesthesiology*, 2010, 113(1):214-223.
- [5] Allen T H, Steven I M. Prolonged Endotracheal Intubation In Infants And Children[J]. *Brit J Anaesth*, 2008, 37: 566.

- [6] Pullensa B, Hoevea L J. Characteristics and surgical outcome of 98 infants and children surgically treated for a laryngotracheal stenosis after endotracheal intubation: Excellent outcome for higher grades of stenosis after SS-LTR[J]. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 2014, 78: 1444–1448.
- [7] 康全清,郑国玺,樊玉林.小儿气管插管的并发症与防治[J].耳鼻咽喉-头颈外科,2003,10(4):223–224.
- [8] George M, Jaquet Y, Ikonomidis C, et al. Management of severe pediatric subglottic stenosis with glottic involvement[J]. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 2010, 139:411–417.
- [9] 陈煥林,朱光贤,王雄,等.带套囊与无套囊气管导管在小儿全麻中的应用比较[J].现代中西医结合杂志,2014,23(23):2599–2601.
- [10] 潘瑶,钟丽强,李静.气管插管意外拔管原因分析及护理对策[J].实用护理杂志,2001,17(8):43–44.
- [11] 卢东雪,成丹丹,熊利泽,等.表面麻醉减轻婴幼儿气管内插管并发症的效果[J].临床麻醉学杂志, 2010, 26(6):497–499.
- [12] 毛秀莲, 冼乐武, 王晓琼,等.经口气管插管与经鼻气管插管在 ICU 患者中的应用比较[J].吉林医学, 2004, 25(3):6–8.
- [13] 张远清,何颜霞,林荣枢.普米克令舒雾化吸入治疗 sbJL 气管插管导致的喉头水肿[J].实用医学杂志,2006,22(23):2787–2788.
- [14] Thomas C, Mort M D. Emergency Tracheal Intubation: Complications Associated with Repeated Laryngoscopic Attempts[J]. *Anesth Analg*, 2004,99:607–613.
- [15] Mami Ueda, Ryu Okutani, Kazuo Nakada, et al. Anesthetic management during tracheotomy in a child with respiratory distress caused by severe intubation-induced glottic stenosis[J]. *J Anesth*, 2012,26:449–452.

(收稿日期:2015-11-20)

(本文编辑:严玮雯)

小细胞肺癌相关肿瘤标志物的临床应用研究进展

赖晓虹 李林海

肺癌是世界范围内最常见、致死人数最多的恶性肿瘤之一,鉴于其组织学类型及对放、化疗敏感度的不同,肺癌分为非小细胞肺癌(non-small cell lung carcinoma, NSCLC)和小细胞肺癌(small cell lung carcinoma, SCLC),发病率分别为 85.0%和 15.0%。由于 SCLC 起病隐匿,恶性程度高,生长迅速,易早期转移,患者出现症状时多为晚期,预后较差。因此,临床上急需一种能够早期诊断 SCLC 的方法。近年来,在对 SCLC 早期诊断的研究中,肿瘤标志物变得十分热门。通过测定其存在或含量变化,对于 SCLC 的辅助诊断、病程分析、疗效评估,预后判断等都有重要作用,此外组织特异性较高的肿瘤标志物将为药物靶向治疗带来帮助,因此检测、筛选及鉴定肿瘤标志物一直是 SCLC 临床研究的重点。现就目前较常用的几种 SCLC 肿瘤标志物的研究现状及应用作一简述。

1 神经元特异性烯醇化酶(neuron-specific enolase, NSE)

NSE 是目前最常用的 SCLC 肿瘤标志物。它是一种糖酵解酶,存在于神经内分泌细胞和神经来源的细胞中。NSE 是 SCLC 早期诊断较为可靠的指标。SCLC 是神经内分泌源性的肿瘤,患者血清 NSE 浓度(22ng/ml)明显高于 NSCLC 组(7.7ng/ml)和肺部良性疾病组(7.8ng/ml), $P<0.001^{[1]}$ 。Petrovic 等^[2]研究也表明,当血清 NSE 阈值为 19ng/ml 时,诊断 SCLC 的灵敏度为 80.0%,特异度为 95.0%。

血清 NSE 浓度与 SCLC 患者的临床分期有良好的相关性。SCLC 广泛期组患者血清 NSE 浓度远高于局限期组(32.4ng/ml vs 14ng/ml, $P<0.001$)^[2]。任丽芬等^[3]研究证实,Ⅲ、Ⅳ期 SCLC 患者血清 NSE 浓度明显高于 I、II 期($P<0.01$),且 NSE 浓度与 SCLC 转移灶的个数呈正相关。

血清 NSE 浓度的变化有助于预测患者的化疗效果。对治疗有反应的 SCLC 患者血清 NSE 浓度明显下降^[4]。Schneider 等^[5]研究发现治疗后部分缓解(partial responses, PR)或完全缓解(complete responses, CR)

作者单位:510010 广州军区广州总医院检验科(赖晓虹、李林海,赖晓虹为研究生,现于广州军区广州总医院检验科实习);广州中医药大学(赖晓虹)

通信作者:李林海, E-mail: mature303@126.com