

plane block; a novel analgesic technique in thoracic neuropathic pain. Reg Anesth Pain Med, 2016, 41(5): 621-627.

[2] Ueshima H, Otake H. Clinical experiences of ultrasound-guided erector spinae plane block for thoracic vertebra surgery. Journal of clinical anesthesia, 2017, 38: 137.

[3] Chin KJ, Adhikary S, Forero M. Is the erector spinae plane (ESP) block a sheath block? A reply. Anaesthesia, 2017 (7): 916-917.

(收稿日期:2018-01-08)

·病例报道·

# 合并巴特综合征胸腔镜肺楔形切除患者麻醉管理一例

包萌萌 吴安石

患者,女,48岁,160 cm,43 kg,ASA III级。患者肾功能异常病史18年,肾脏穿刺活检提示“囊性肾小球病变,巴特综合征”。低钾血症病史18年,口服氯化钾缓释片治疗,血钾控制在3.0~3.5 mmol/L。自诉血钾最低至2.1 mmol/L,伴有肌肉无力的症状。5年前曾因低钙血症发生全身抽搐,给予钙剂治疗后缓解,后间断口服氯化钙治疗,血钙控制在正常范围内。14年前因宫外孕行全麻下腹腔镜右侧输卵管切除术。余既往史无特殊。1年前体检时发现右肺上叶阴影,考虑肺结核可能,于外院行结核菌素试验(PPD)及γ-干扰素释放试验(T-spot),结果提示阳性,遂行异烟肼、利福喷丁、左氧氟沙星三联抗结核治疗半年,肺部阴影无明显变化。遂于本院欲行胸腔镜下右肺上叶楔形切除术。

患者入院生化检查:血钾3.1 mmol/L,血钠133.3 mmol/L,血氯73.3 mmol/L,血钙2.45 mmol/L,尿素氮7.58 mmol/L,肌酐212.3 μmol/L,尿酸721 μmol/L。25-羟基维生素D 6.67 ng/ml(20~100 ng/ml),全段甲状旁腺素599.9 pg/ml(12.4~76.8 pg/ml)。其余化验检查未见异常。肺功能大致正常。ECG、心脏彩超未见异常,心功能分级I级。胸部CT示右肺上叶后段病变,考虑慢性炎性病变。查体未见异常。术前1d静脉补钾1.5 g,口服螺内酯20 mg。

BP 120/65 mmHg, HR 60~70 次/分, SpO<sub>2</sub> 99%~100%。行左侧肘正中静脉穿刺建立外周静脉通路,行左侧桡动脉穿刺进行有创动脉压监测,动脉压维持在130~140/60~70 mmHg,查血气(表1)。麻醉诱导咪达唑仑2 mg、舒芬太尼10 μg、依托咪酯8 mg、丙泊酚40 mg、顺式阿曲库铵7 mg 静脉推注,待患者意识消失后,氧流量5 L/min 面罩通气,喉镜下35号左侧双腔支气管导管置入,深度26 cm,双肺通气双侧呼吸音清晰对称,单肺通气肺隔离良好,纤维支气管镜下确认双腔管位置无误。机械通气氧流量1

L/min, V<sub>T</sub> 320 ml, RR 10 次/分, I:E 1:2, 气道压16~17 cmH<sub>2</sub>O。连接FloTrac和BIS。

表1 患者血气和生化指标

指标	入室	术毕	术后
pH	7.55	7.57	7.39
PCO <sub>2</sub> (mmHg)	52	41.3	51.2
PO <sub>2</sub> (mmHg)	424	403	209.1
血钠(mmol/L)	128	133	132.4
血钾(mmol/L)	3.2	3.1	3.45
血钙(mmol/L)	1.09	1.34	1.29
血糖(mmol/L)	5.2	5.9	/
乳酸(mmol/L)	0.7	0.7	/
Hct(%)	35	32.4	35
Hb(g/L)	123	106	117

患者左侧卧位,麻醉维持持续静脉泵注丙泊酚22 ml/h,持续静脉泵注瑞芬太尼15 ml/h。氯化钙1 g持续缓慢静脉滴注。单肺通气后,机械通气V<sub>T</sub> 250 ml, RR 10 次/分, I:E 1:2, 气道压20~21 cmH<sub>2</sub>O。术中维持P<sub>ET</sub>-CO<sub>2</sub> 36~38 mmHg, BIS 45~50, 每搏量变异(SVV)10%~12%, 心排量(CO)2.6~3.8 L/min。手术开始后追加顺式阿曲库铵2 mg, 手术标本切除完毕吸痰膨肺后双肺通气,查血气(表1)。手术共进行1 h, 术毕置入28号胸腔闭式引流管一根,入液1 100 ml晶体液,尿量100 ml,出血20 ml。给予曲马多100 mg 术后镇痛,患者苏醒良好,未给予肌松拮抗药,待意识肌力恢复,拔除气管导管,术后返PACU。

患者术后生命体征平稳,查体无特殊,术后当日病房查血气(表1),口服氯化钾1.5 g。术后第2天口服氯化钾1 g,并拔除胸腔闭式引流管,术后第3天出院。

**讨论** 巴特综合征(Bartter's syndrome)以低钾低氯性碱中毒,血尿素、醛固酮增高以及肾小球旁器增生和肥大

DOI:10.12089/jca.2018.09.030  
作者单位:100020 北京市朝阳区首都医科大学附属北京朝阳医院麻醉科  
通信作者:吴安石,Email:wuanshi88@163.com

特征<sup>[1]</sup>。患者通常血压正常并对血管紧张素Ⅱ及去甲肾上腺素类药物的升压作用反应不明显。本病多见于5岁以下小儿,发病原因尚无定论,多数学者认为其是常染色体隐性遗传病,也可继发于低氯性饮食、化疗以及肾囊性纤维化。巴特综合征发病率仅为1:1 000 000,极为罕见<sup>[2]</sup>,合并巴特综合征患者的围术期处理相关文献报道很少<sup>[3-4]</sup>。仅有的几篇文献也未涉及此类患者的胸科手术相关围术期处理。围术期电解质、酸碱平衡紊乱、容量不足、循环波动和肾功能不全是麻醉管理的重点。

巴特综合征患者常以低钾血症为首表现前来就诊。普遍认为此类患者肾小管对 $\text{Na}^+$ 、 $\text{Cl}^-$ 的重吸收存在障碍, $\text{Na}^+$ 呈负平衡,造成血容量减少,使肾素、血管紧张素和醛固酮分泌增加,同时远端小管 $\text{K}^+$ 、 $\text{Na}^+$ 交换增加,排 $\text{K}^+$ 增多而造成低钾血症<sup>[5]</sup>。巴特综合征的治疗主要针对低钾血症,口服补钾是最常见的治疗手段,但是疗效不一定确切,因为此类患者补钾的同时肾小管排钾也会成比例增多。本例患者术前每天规律口服或静脉补钾,即使如此进入手术室后血气分析血钾仅为3.2 mmol/L。有学者认为对于巴特综合征患者而言,血钾在2.5 mmol/L以上即可耐受手术<sup>[6]</sup>。考虑到该手术时间较短,血钾3.1~3.2 mmol/L也在患者平日血钾耐受范围内,因此术中无额外补钾。当然,术中要特别注意由低钾血症引起的难治性心律失常以及对非去极化肌松药作用的延长效应。本例患者未出现以上并发症。

低钾性碱中毒也是巴特综合征的主要特点,本例患者自诉pH最高曾至8.2,入院虽未做血气分析检查,进入手术室后血气pH为7.55, $\text{PCO}_2$ 52 mmHg,为代谢性碱中毒代偿性呼吸性酸中毒的状态。术中应避免过度通气,因为低碳酸血症会增高pH并进一步降低血钾。本例患者在双肺和单肺通气时,均维持 $\text{P}_{\text{ET}}\text{CO}_2$ 36~38 mmHg。

此类患者虽然继发肾素、血管紧张素分泌增多,但血管对其反应低下,因此血压常正常。因 $\text{Na}^+$ 、 $\text{Cl}^-$ 重吸收障碍,患者多为低血容量状态。本院胸科手术在无禁忌症情况下常应用全麻联合高位硬膜外镇痛的麻醉方式,考虑到本例患者可能存在低血容量状态,避免硬膜外麻醉交感神经阻滞引发难治性低血压,因此并未行硬膜外镇痛。考虑到胸腔镜微创手术,手术时间较短,疼痛刺激较小,因此并未行胸椎旁阻滞。但本例患者并无胸椎旁阻滞禁忌,若行此技术,避免循环波动,减少全麻药物用量,能更好地实现围术期多模式镇痛。有学者认为行长时间大手术时应行中心静脉穿刺,监测CVP且便于补液。Vetruigno等<sup>[7]</sup>报道一例巴特综合征患者心血管手术的麻醉管理,他们推荐应用有创监测包括CVP和肺动脉压来进行液体管理。Nooh等<sup>[3]</sup>在2012年为一例巴特综合征患者的面部整形手术实施全麻,

鉴于手术出血较少,他们并未实施CVP监测,为避免术中低血容量,在麻醉开始前为患者进行了数小时的快速补液。考虑到本例患者手术时长较短,未行中心静脉穿刺,以Flo-trac取而代之。部分巴特综合征患者口服血管紧张素转化酶抑制剂(ACEI)类药物来拮抗血管紧张素的合成,围术期要谨防难治性低血压的出现。

由于肾小管功能不全,患者有时出现高尿钙继发低血钙的临床表现。本例患者曾因血钙过低引发抽搐,随后间断口服氯化钙治疗。入室血钙1.09 mmol/L,氯化钙1 g持续静脉滴注,出室前血钙1.34 mmol/L。患者术前生化显示肾功能不全,因此肌松药选择了经过Hoffman代谢的顺式阿曲库铵。

巴特综合征患者的麻醉管理对麻醉科医师来讲是个挑战。了解患者术前用药,补钾量。严密进行容量监测,必要时行深静脉置管。椎管内麻醉应谨慎,谨防难治性低血压的出现。麻醉药物应选择对肾功能影响最小的药物。应行有创动脉压监测,实时监测血压及血气。围术期应注意电解质酸碱平衡的调控,但事实上由于肾小管功能障碍,排出大于摄入,很难将电解质调节到正常范围。谨防电解质酸碱平衡紊乱导致的难治性心律失常等并发症。

#### 参 考 文 献

- [1] Bartter FC, Pronove P, Gill JR, Jr, et al. Hyperplasia of the juxtaglomerular complex with hyperaldosteronism and hypokalemic alkalosis. A new syndrome. 1962. *J Am Soc Nephrol*, 1998, 9(3): 516-528.
- [2] Ji W, Foo JN, O'Roak BJ, et al. Rare independent mutations in renal salt handling genes contribute to blood pressure variation. *Nat Genet*, 2008, 40(5): 592-599.
- [3] Nooh N, Abdullah W, Sheta S. Anesthetic management of a patient with Bartter's syndrome undergoing bilateral sagittal split osteotomy. *Saudi J Anaesth*, 2012, 6(4): 419-422.
- [4] Seto A, Nijjima K, Takenaka I, et al. Anesthetic management of a patient with Bartter's syndrome. *Masui*, 1999, 48(4): 434-436.
- [5] Rodriguez-Soriano J. Bartter and related syndromes: the puzzle is almost solved. *Pediatr Nephrol*, 1998, 12(4): 315-327.
- [6] Kannan S, Delph Y, Moseley HS. Anaesthetic management of a child with Bartter's syndrome. *Can J Anaesth*, 1995, 42(9): 808-812.
- [7] Vetruigno L, Cheli G, Bassi F, et al. Cardiac anesthesia management of a patient with Bartter's syndrome. *J Cardiothorac Vasc Anesth*, 2005, 19(3): 373-376.

(收稿日期:2018-01-21)