

高频超声在全身麻醉诱导期胃进气检测中的临床应用

张 洲, 向诗琪[△] (重庆市第三人民医院麻醉科 400014)

【摘要】 目的 探讨实时高频超声监测在全身麻醉诱导期胃进气检测中的临床应用价值。方法 接受全身麻醉下择期手术患者 80 例, 随机分为 4 组(P10、P15、P20、P25), 使用丙泊酚、芬太尼、顺阿曲库铵麻醉诱导后分别进行面罩压力控制通气, 通气气道峰压分别设置为 10、15、20、25 cm H₂O, 于肌松药推注完毕后 45、90、135、180 s 及气管插管后 5 min 记录患者脉搏氧饱和度(SpO₂)及潮气量, 通气期间采用双盲的方法使用听诊及高频超声检测胃进气的发生率。结果 患者潮气量随着气道压力增高而增加, 当气道峰压为 10、15 cm H₂O 时, 潮气量随着肌松药作用时间而逐渐增加, 当肌松药完全起效后达到最高, 听诊和高频超声在检测胃进气时没有明显区别, 但高频超声检测出胃进气的发生率略高; 当气道峰压为 20、25 cm H₂O 时, 潮气量随着肌松药作用刚开始时有增加, 但达到一定程度后并不再继续增加, 高频超声检测出胃进气阳性率明显比听诊法检测阳性率高。结论 使用超声监测有助于发现胃进气, 在麻醉诱导期使用气道峰压为 15 cm H₂O 的压力控制通气既可保证高质量的面罩通气, 又能最大限度地减少胃进气的发生。

【关键词】 探测器; 高频超声; 床旁超声; 胃进气; 全身麻醉

DOI: 10. 3969/j. issn. 1672-9455. 2015. 13. 016 文献标志码: A 文章编号: 1672-9455(2015)13-1857-02

Clinical application of high frequency ultrasonography in detection of gastric insufflation in general anesthesia induction

ZHANG Zhou, XIANG Shi-qi[△] (Department of Anesthesiology, Chongqing Municipal Third People's Hospital, Chongqing 400014, China)

【Abstract】 **Objective** To discuss the clinical value of high frequency ultrasonographic monitoring in detection of gastric insufflation in general anesthesia induction. **Methods** 80 patients with elective surgery under general anesthesia were randomly allocated to 4 groups (P10, P15, P20, and P25) and performed the mask pressure controlled ventilation after induction by propofol and fentanyl and cisatracurium, the ventilation peak airway pressure was set as 10, 15, 20, 25 cm H₂O respectively. SpO₂ and tidal volume(mL/kg) at 45, 90, 135, 180 s after muscle relaxant administration and at 5 min after intubation were recorded. The occurrence rate of gastric insufflations detected by auscultation and high frequency ultrasonography with the double blind method. **Results** The tidal volume was increased with the airway pressure increase. The tidal volume was increased with the muscle relaxant acting time when the peak airway pressure were 10, 15 cm H₂O, and reached the highest when the muscle relaxant completely took effect, there was no difference between auscultation and high frequency ultrasonography for detection of gastric insufflations, but the occurrence rate of gastric insufflation detected by high frequency ultrasonography was slightly high; under the peak airway pressure of 20, 25 cm H₂O, the tidal volume was increased at the beginning of relaxant effect, but no longer continued to increase. The positive rate of gastric insufflation detection by high frequency ultrasonography was significantly higher than that by the auscultation method, the difference was statistically significant ($P < 0.05$). **Conclusion** Using high frequency ultrasonographic monitoring contributes to detection of gastric insufflations, the peak airway pressure of 15 cm H₂O for controlling ventilation during the anesthesia induction period can ensure the high quality ventilation and also reduce the occurrence of gastric insufflation to the greatest extent.

【Key words】 detectors; high-frequency ultrasound; bedside ultrasound; gastric insufflation; general anesthesia

全身麻醉诱导期通气时造成胃进气是引起胃内容物反流误吸的主要原因之一, 如果处理不当将对患者造成严重后果。近年来高频超声在探测体内气体方面的应用广泛, 使用高频超声监测胃进气也成了麻醉医生在手术室可选择的手段之一。本文对本院 80 例患者在全身麻醉诱导期使用高频超声监测胃进气的应用情况进行了分析, 现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选择 2014 年 5~8 月本院外科需要全身麻醉的择期手术患者 80 例, 年龄 20~50 岁, 美国麻醉师协会(ASA)分级为 I~II 级, 男性体质量指数(BMI)为 22~26, 女

性 BMI 为 20~24。患者排除标准: 术前预计困难气道患者; 既往有严重药物过敏史患者; 心功能 III~IV 级患者; 既往有哮喘、肺气肿、慢性支气管炎及慢性阻塞性肺病等肺部疾病患者; 气道梗阻或气道肿瘤患者; 重度睡眠呼吸暂停综合征患者; 拒绝气管内插管者, 曾经接受过胃或食道手术患者。将患者随机分为 4 组, 根据诱导期机械通气压力分别命名为 P10 组(通气峰压 10 cm H₂O)、P15 组(通气峰压 15 cm H₂O)、P20 组(通气峰压 20 cm H₂O)、P25 组(通气峰压 25 cm H₂O)。各组间的一般资料比较, 差异无统计学意义($P > 0.05$), 具有可比性。见表 1。本次研究通过了本院医学伦理委员会同意, 并与所有患

者签署了知情同意书。

表 1 各组患者一般资料

组别	n	年龄 ($\bar{x} \pm s$, 岁)	性别 (男/女, n/n)	BMI ($\bar{x} \pm s$)	ASA (I / II, n/n)
P10 组	20	35.4 ± 10.1	11/9	23.4 ± 2.0	13/7
P15 组	20	38.0 ± 8.1	8/12	22.9 ± 1.8	14/6
P20 组	20	36.5 ± 9.2	9/11	22.8 ± 2.1	14/6
P25 组	20	37.0 ± 8.8	10/10	23.1 ± 1.9	15/5

1.2 方法

1.2.1 麻醉方法 所有患者术前 30 min 肌肉注射盐酸戊乙奎醚 0.5 mg, 入室后建立静脉通道, 常规监测心电图 (ECG)、心率 (HR)、脉搏氧饱和度 (SpO₂) 和无创血压 (NIBP) (监护仪型号为德国 PHILIPS, IntelliVue MP30), 3 L/min 流速半开放面罩吸氧。患者安静后由同一位经验丰富的医师使用 B 超 (迈瑞 UMT-200) 于剑突下偏右侧位置测量每位患者压力控制通气期间胃蠕动间期胃窦经腹主动脉矢状面上下径及前后径, 并计算胃窦矢状面面积和标记测量位置。输液首先以 10 mL/(kg · h) 速度输入复方氯化钠注射液 (浙江济民制药股份有限公司, 批号 14050711), 输注液体达到 5 mL/kg 后开始麻醉诱导。所有患者按如下顺序使用相同药物诱导: 咪达唑仑 0.05 mg/kg, 丙泊酚 (西安力邦制药有限公司, 批号 1403121) 2.5 mg/kg, 芬太尼 4 μg/kg, 苯磺顺阿曲库铵 0.15 mg/kg (江苏恒瑞医药股份有限公司, 批号 14042517)。术中麻醉维持采用丙泊酚、瑞芬太尼、顺阿曲库铵持续泵注维持。麻醉诱导时每种药物至少推注 30 s, 待所有药物推注完毕, 患者失去睫毛反射后以四头带固定面罩, 双手托住下颌进行面罩通气。所有患者诱导时麻醉机 (Draeger Medical GmbH 公司生产的 Draeger Fabius GS premium) 设置呼吸频率 15 次/分, 呼吸比 1 : 2, 氧气流量 2 L/min, 吸气峰压根据所在组分别设置, 面罩通气 3 min 后进行气管插管。开始控制通气时, 每例患者由另一名医师站在其左侧, 于剑突下偏左侧位置听诊是否有胃进气, 同时使用 B 超测量胃窦经腹主动脉矢状面上下径及前后径, 计算胃窦矢状面面积。听诊者在控制通气时听到“汩汩”声或明显非肺部传导而来的吹风样声音确定为胃进气, 超声监测以胃窦区出现面积明显增大的声影或“彗尾征”确定为胃进气^[1]。

1.2.2 观察指标 诱导期由专人记录控制通气 45、90、135、180 s 及气管插管成功后 5 min 时患者 SpO₂、潮气量, 分别记录两位医师是否认为在机械通气 3 min 内有气体进入胃部。

1.3 统计学处理 采用 SPSS17.0 统计软件进行分析, 计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示, 比较采用 *t* 检验, 计数资料以率表示, 比较采用 χ^2 检验, 以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 麻醉诱导期肺功能 根据各组预先设定的通气压力, 在麻醉诱导期机械通气 3 min 内, 各组患者 SpO₂ 均能保持在 90% 以上, 分别为 P10 组 (95.2 ± 3.6)%, P15 组 (98.9 ± 0.8)%, P20 组 (99.4 ± 0.4)%, P25 组 (99.5 ± 0.4)%, 各组均没有缺氧情况出现, 但 P10 组 SpO₂ 明显比其他 3 组低 ($P < 0.05$)。各组的潮气量明显随着通气压力的提高而升高, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。此外, P10、P15 组随着机械通气时间延长及肌松药作用起效、麻醉深度增加, 潮气量逐渐有小量增加, 但 P20、P25 组在 90 s 前升高后不再继续升高, 反而是稍

有下降。

2.2 各组胃进气监测结果 在对各组患者进行超声监测时 P25 组有 4 例患者由于胃部进气太多而无法确定胃窦区面积是否为经过主动脉区的胃窦面积, 采用数据为实测最大面积, 但都大于诱导前的面积, 同样在 P20 组也有 1 例患者出现这种情况。在各组确诊胃进气方法对比中, P10、P15 组两种方法差异无统计学意义 ($P > 0.05$), 而 P20、P25 组差异有统计学意义 ($P < 0.05$), 见表 2。

表 2 听诊法和超声监测胃胀气结果 (n)

组别	n	听诊法	超声检测
P10 组	20	0	1
P15 组	20	2	6
P20 组	20	5	13▲
P25 组	20	9	17▲

注: 与本组听诊法比较, ▲ $P < 0.05$ 。

3 讨 论

全身麻醉诱导期间, 通常麻醉医师采用的是手控呼吸, 在患者接受全麻诱导后还没有完全失去自主呼吸前存在呼吸对抗, 不同的麻醉医生手控时的压力感不一, 导致部分患者可能存在气体进入胃内的情况, 即使使用机械控制呼吸, 由于设置的潮气量或者气道峰压不一致, 这种情况也时有发生, 这将导致反流误吸的概率增加^[2-3]。

既往判断是否有气体进入胃内, 通常采用的手段是在通气的时候使用听诊器在剑突下胃部听诊, 但是由于听诊时是通过麻醉医生凭经验判断, 缺乏客观性, 并且还经常受到肺部的呼吸音及杂音的干扰, 因此听诊判断的准确性一直没有得到公认^[4]。随着超声技术的推广与麻醉“可视化”的提出, 采用高频超声探测体内气体的方法逐渐被应用于临床^[5-6]。传统观念认为由于超声不能在气体里传导, 因此超声是不能用于探测充气的器官, 但高频超声在探测气体时, 因为显示出独特的“彗尾征”或其他特异性征象, 这就为确诊器官内气体提供了可能^[7]。本次研究中使用高频超声在 P20、P25 组检测出胃进气率分别高达 65%、85%, 在确定胃进气手段上相比于听诊法具有明显的优势。尽管有学者认为肌松药的运用降低了食道括约肌的功能, 增加了胃进气的发生率^[8]。

本次研究中所有气道压力下都能够保持 SpO₂ 在 90% 以上, 作者认为这是得益于麻醉诱导前的充分吸氧, 而且通气时间比较短, 尽管如此, P10 组也有 9 例患者 SpO₂ 处于 95% 以下, 如果气管插管不顺利或者遇到困难气道这显然是具有非常大的风险。Weiler 等^[9]认为, 为了减少胃进气又要保证 SpO₂ 维持在正常范围, 通气压力设置在 20 cm H₂O 是一个比较好的选择, 但本研究发现, 当把通气压力控制在 15 cm H₂O 时既能保证高质量的面罩通气, 又能最大限度地减少胃进气的发生。

此外, 本研究还发现各组患者潮气量随着通气压力的升高而升高, 当气道峰压较低时 (10、15 cm H₂O) 随着肌松药作用时间延长, 潮气量逐渐增加, 而当气道峰压较高时 (20、25 cm H₂O) 潮气量很快达到峰值后不再随着肌松药作用时间延长而增加。作者推测这是由于麻醉机显示的潮气量包括进入肺及胃内的气体量总和, 当气道压较低时, 进入胃内的气体较少, 随着肌松药的作用时间延长以及麻醉深度增加, 食道括约肌松及胸廓顺应性增加, 导致进入胃内气体 (下转第 1861 页)

胞计数大于 30 000/ μL ; (4) 不良实验室特征(如形态学属于 L3 型、免疫表型属于 B 或 B-髓系双表达型、BCR/ABL 融合基因阳性或 Ph 染色体阳性)等,结果显示:22 例不具有上述任何不良特征的患者,其 3 年生存率为 91%;13 例具有上述全部 4 项不良特征者,无 1 例存活超过 17 个月。Ph 染色体(+)患者预后差,缓解期短,平均 CR 期小于 1 年。因此,Ph 染色体(+)患者 CR 后行异基因移植效果最好^[5-6]。

本研究结果显示,Ph 染色体(+)发生率为 12.0%,低于其他研究团队的数据^[7]。白细胞计数、第 1 次缓解率和生存期与 Ph 染色体(-)患者组有明显差异,显示 Ph 染色体是影响预后的重要因素。在某些血液系统疾病中,Ph 染色体(+)伴其他染色体异常、核型变异、白细胞计数、抗原表达的差异及治疗敏感性等因素明显影响到患者的生存状况,如在慢性粒细胞白血病中 Ph 染色体(+)伴其他染色体异常被认为是预后不良的因素。在本研究中,Ph 伴其他染色体异常组血小板计数明显低于单纯 Ph 组,差异有统计学意义($P < 0.05$)。但两组的其他临床指标幼稚细胞比例、白细胞计数、血红蛋白、缓解率和生存期比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$)。Ph 染色体(+)伴其他染色体异常并不影响患者的生存期,附加染色体异常出现的类型也与以往报道相似,如常见-7、Ph+、9p-、i(7q)等,但有的异常染色体核型(序号 2、6、7 患者)尚未见报道。

对于预后不良的 Ph 染色体(+)ALL 患者,经联合化疗获得第 1 次完全缓解后,若有可能,应考虑进行异基因造血干细胞移植^[8-9]。据报道,异基因造血干细胞移植可给这些患者带来较长的无病生存期。然而,即使采用移植治疗,BCR/ABL(+)ALL 患者复发率仍高达 40%~80%。最近,在这些异基因干细胞移植的患者中,微小残存病变状态的研究对 BCR/ABL(+)患者复发危险性提供了重要信息,并可帮助确定有复发可能的患者。如果染色体和分子学的发现早于血液学复发,这些患者将可作为采取其他治疗措施的候选者,包括应用干扰素或抗体介导的免疫治疗,以预防真正的临床复发。

(上接第 1858 页)

及进入肺内潮气量都有少量增加;但是当气道压较高时,刚开始机械通气时便有气体进入胃内,随着肌松药作用时间延长,进入胃内的气体已达到一定压力,其增加量逐渐减少,胸廓顺应性也达到了一定程度,所以潮气量不再增加,甚至有少量减少。

综上所述,使用高频超声监测有助于发现胃进气,在麻醉诱导期使用气道峰压为 15 cm H₂O 的压力进行控制通气,既可保证高质量的面罩通气,又能最大限度地减少胃进气的发生。

参考文献

- [1] Brun PM, Chenaitia H, Bessereau J, et al. Ultrasound evaluation of the nasogastric tube position in prehospital [J]. Ann Fr Anesth Reanim, 2012, 31(5): 416-420.
- [2] Ovbey DH, Wilson DV, Bednarski RM, et al. Prevalence and risk factors for canine post-anesthetic aspiration pneumonia (1999 - 2009): a multicenter study [J]. Vet Anaesth Analg, 2014, 41(2): 127-136.
- [3] Richter T, Bergmann R, Knels L, et al. Pulmonary blood flow increases in damaged regions directly after acid aspi-

参考文献

- [1] Bernt KM, Hunger SP. Current concepts in pediatric Philadelphia chromosome-positive acute lymphoblastic leukemia [J]. Front Oncol, 2014, 4(4): 54.
- [2] 张之南,沈悌. 血液病诊断及疗效标准[M]. 3 版. 北京: 科学出版社, 2007.
- [3] 张越峰,陈志妹,楼基余,等. Ph 染色体阳性的成人急性淋巴细胞白血病临床分析[J]. 中华血液学杂志, 2011, 32(12): 814-818.
- [4] 刘永林,陈益民,张丽,等. 66 例血液病患者 bcr/abl 融合基因、Ph 染色体结果分析[J]. 放射免疫学杂志, 2011, 24(1): 120-121.
- [5] 郭智,陈惠仁,刘晓东,等. 伊马替尼联合 Hype-CVAD 方案治疗 Ph 染色体阳性急性淋巴白血病的临床观察[J]. 中华医学杂志, 2011, 91(20): 1384-1387.
- [6] 罗毅,游泳,夏凌辉,等. 强化预处理 allo-HSCT 联合伊马替尼治疗费城染色体阳性 ALL 八例[J]. 中华器官移植杂志, 2011, 32(3): 137-140.
- [7] 李业楠,邹德慧,顾敏,等. 成人 Ph 染色体和(或)bcr-abl 阳性急性淋巴细胞白血病患者细胞遗传学及预后分析[J]. 中华血液学杂志, 2009, 30(5): 298-302.
- [8] 王婷玉. 造血干细胞移植治疗成人 Ph-急性淋巴细胞白血病的现状和展望[J]. 国际输血及血液学杂志, 2014, 37(2): 177-178.
- [9] 许兰平,黄晓军,刘开彦,等. 异基因造血干细胞移植治疗 Ph~+ 急性淋巴细胞白血病[J]. 北京大学学报:医学版, 2005, 37(3): 231-235.

(收稿日期:2015-01-15 修回日期:2015-03-12)

ration in rats[J]. Anesthesiology, 2013, 119(4): 890-900.

- [4] Brimacombe J, Keller C, Kurian S, et al. Reliability of epigastric auscultation to detect gastric insufflation [J]. Br J Anaesth, 2002, 88(1): 127-129.
- [5] Van DP, Perlas A. Ultrasound assessment of gastric content and volume [J]. Br J Anaesth, 2014, 113(1): 12-22.
- [6] 吴道珠,何剑波,倪双双. 高频超声检查在气胸中的诊断价值[J]. 现代实用医学, 2010, 22(12): 1354-1355.
- [7] Chenaitia H, Brun PM, Querellou E, et al. Ultrasound to confirm gastric tube placement in prehospital management [J]. Resuscitation, 2012, 83(4): 447-451.
- [8] Ahlstrand R, Thörn SE, Wattwil M. High-resolution solid-state manometry of the effect of rocuronium on barrier-pressure [J]. Acta Anaesthesiol Scand, 2011, 55(9): 1098-1105.
- [9] Weiler N, Heinrichs W, Dick W. Assessment of pulmonary mechanics and gastric inflation pressure during mask ventilation [J]. Prehosp Disaster Med, 1995, 10(2): 101-105.

(收稿日期:2015-01-18 修回日期:2015-03-16)