

气管插管全麻术后咽痛的研究进展

张亚菲 李墅明 杨建军 夏江燕

术后咽喉疼痛 (postoperative sore throat, POST) 是气管插管全麻术后常见的气道并发症之一。研究指出, POST 发生率可达 10%~60%^[1-2]。经口气管插管全麻术后的患者在术后 48 h 内都可能会有咽喉疼痛的症状, 值得注意的是严重的术后咽痛可能会导致呼吸困难以及吞咽困难, 降低患者麻醉满意度, 甚至可能延长住院时间, 是临床工作中急需解决的问题。本文将国内有关气管插管全麻术后咽喉疼痛发生的原因及治疗方法作一综述, 为提高患者舒适度提供理论依据。

POST 的影响因素

POST 相关影响因素众多, 大致可以概括分为患者自身因素、麻醉因素及手术因素。

患者自身因素 一项包括 240 例气管插管全麻患者的横断面研究显示, 术后 48 h 咽痛的发生率为 59.6%, 并分析 POST 的相关危险因素, 结果表明发生 POST 的女性患者较男性多^[1]。Higgins 等^[2]研究也得到相同的结论, 该研究同时发现较年轻的患者更加容易发生 POST。此外患者自身气道条件、术前吸烟史、相关咽喉及肺部疾病史与 POST 的发生相关^[3]。

麻醉因素 1. 气管导管大小、材质、套囊形状及压力。气管导管内径的大小是影响 POST 发生的因素之一, 一篇关于 POST 与导管型号关系的 meta 分析比较气管导管内径 (ID) 7.0 mm 与 ID 6.0 mm 的 POST 发生率, 结果显示 ID 6.0 mm 组 POST 的发生率明显下降, 由此可见 1 mm 内径的减少就能够改变 POST 发生率^[4]。气管导管不同材质也可能影响 POST 的发生, 彭艳等^[5]比较了加强型气管导管 (硅胶) 比普通气管导管 (聚氯乙烯) 对 POST 的影响, 结果显示, 在术后 1 h 加强型气管导管组较普通型导管组 POST 的发生率低。此外, 气管导管套囊的不同形状也能影响 POST 的发生, 这可能与气管接触区域压强有关。Chang 等^[6]研究显示, 圆柱状套囊比远端锥形套囊气管导管 POST 发生率高。

正常成年患者气管黏膜动脉灌注压约为 42 cmH₂O, 毛细血管静脉端压力为 24 cmH₂O, 淋巴管压力则为 7 cmH₂O, 遂临床上许多学者建议术中气管导管套囊压力应该在 20~

35 cmH₂O 左右。理想的气管导管套囊内压力不仅需要确保气道密闭性防止反流误吸, 还要尽可能减少气管黏膜受压过大而损伤。有相关动物试验研究显示, 当免气管导管套囊内压力维持在 20 cmH₂O 以内, 短期内可以有效防止气管黏膜损伤, 一旦气管导管套囊过度充气可能会导致气道严重损伤, 如气道黏膜脱落、出血、气管破裂、气管坏死及气管食管瘘等^[7]。在实际临床工作中目前多采用指感法和最小封闭压力法来估测套囊压力, 这就导致套囊压力实际处于较高水平, 因此需要准确并方便可行的压力测量仪器监测术中套囊压力, 以便减少 POST 的发生率。

2. 喉罩。随着气道管理技术的不断发展, 在喉罩发明后, 因其有操作简单方便、对气道刺激小、相关并发症少等优点, 使得目前喉罩在临床上的应用也越来越多。有学者认为使用喉罩较气管插管 POST 的发生率低^[2]。目前临床上喉罩种类繁多, 如 LMA-U、ILMA-F、LMA-S 和 I-gel 等。Hermite 等^[8]比较了三种类型的喉罩 (LMA-U、LMA-S 和 I-gel) 对 POST 发生率的影响, 结果显示这三种喉罩引起术后 24 h 的 POST 发生率无明显差异。Babette 等^[9]系统分析了 19 项关于不同类型喉罩与气管导管在术后气道并发症方面差异的临床研究, 结果表明总体来看与气管导管比较, 喉罩没有明显的优势, 但 LMA-S 这类喉罩与气道并发症的最低发生率可能有关。

3. 双腔气管导管。在一些普胸手术中由于手术操作需要, 通常会行双腔气管导管插管以便进行双肺隔离。有研究显示, 双腔支气管导管 POST 的发生率比常用的单腔要高^[10], 这可能与双腔支气管导管材质较硬、内径更大并且进入气管深度更深有关。也有学者提出对一次性聚氯乙烯的双腔导管进行插管前的热软化预处理可以减少 POST 的发生^[11]。一项 Meta 分析比较了双腔支气管导管与支气管封堵器在胸科手术的疗效及不良反应, 发现双腔导管与支气管封堵器相比可以更加迅速并且准确的定位, 但是支气管封堵器组 POST 发生率较双腔支气管导管组低^[10]。

4. 喉镜。普通喉镜插管时, 可能会因为口咽部解剖结构、颈部活动度、张口度等异常, 导致插管相对困难或者插管反复, 造成气道黏膜损伤, 使得 POST 发生率较高且疼痛明显。可视喉镜利用喉镜片前端摄像头将口咽腔内结构反映在屏幕上, 插管时能够清晰暴露声门, 减短插管时间, 降低重复插管可能, 较大程度上避免损伤口咽腔。Aqil 等^[12]比较了可视喉镜与普通喉镜对于 POST 的影响, 发现可视喉镜组 POST 的发生率及严重程度较直接喉镜组明显下降。

5. 其他。此外, 插管的次数、拔管时的力量角度、带血丝

DOI: 10.12089/jca.2020.05.023

作者单位: 210009 南京市, 东南大学医学院 东南大学附属中大医院麻醉科 (张亚菲、李墅明、夏江燕); 郑州大学医学院附属第一医院麻醉科 (杨建军)

通信作者: 夏江燕, Email: jiangyanxia731026@aliyun.com

的导管以及吸痰的手法都影响 POST 的发生^[1,3]。也有学者认为经验丰富的麻醉科医师插管能够减少 POST 的发生率,但 Inoue 等^[13]基于教学医院的倾向得分分析了培训过后的学员与经验丰富的麻醉科医师之间在气管插管方面的差异,发现学员与麻醉科医师在 POST 的发生率及声音嘶哑发生率方面无明显差异,两组患者的麻醉满意度也无显著差异。

手术因素 1. 手术类型。手术的部位及体位是导致 POST 的重要原因。头颈部尤其是口咽腔内手术由于手术部位或是术中手术医师牵拉气道等原因,势必较非颈部手术患者 POST 发生率高。临床上有部分手术需要特殊的体位,如腹腔镜手术、腰椎手术等,手术的体位改变或气腹的建立也与 POST 的发生有关。Geng 等^[14]将开腹与腹腔镜下妇科手术进行了比较,发现在腹腔镜手术开始后,因为气腹和特伦德伦伯卧位的建立,腹腔镜下手术的患者气管导管套囊内压和气道峰值不断升高,POST 的发生率也高于开腹手术的患者。也有研究观察了 132 例行腰椎手术的患者术中气管导管的位置变化情况,发现当患者体位从仰卧位变到俯卧位后,有 91.7% 患者的气管导管发生移位,其中 48% 患者的气管导管移位超过 10 mm,而 86.3% 患者的气管导管套囊内压力同时发生了变化,这两者的改变可能会影响 POST 的发生率和严重程度^[15]。另外, Gemechu 等^[1]分析发现放置胃肠管的患者 POST 较无胃肠管患者的发生率高,长期留置胃肠管可能是导致患者术后较长时间内咽喉疼痛不能缓解的原因。

2. 手术时间。手术时间的长短也会影响术后咽痛的发生,手术时间越长意味着需维持麻醉的时间越长,患者带管的时间也就越长。当手术时间超过 2 h 气管黏膜出现充血甚至于溃疡等不同程度的损伤,且当手术时间超过 3 h, POST 的发生率会显著增加^[16]。

POST 的治疗方法

非药物治疗方法 POST 的预防措施较多,其中对可干预的危险因素进行改善后,POST 的发生率可能降低。如术中采用更小管径的气管导管、维持一定范围内的导管套囊压力,使用可视化喉镜行插管以及术中监测气管导管套囊压力均能够有效减少 POST 的发生。另外,插管时在确保肌松完全的基础上,手法尽量轻柔顺畅,避免使用蛮力损伤患者口咽部组织。术后吸痰操作也需轻柔,避免负压过大,反复摩擦后易引起口咽腔黏膜破损出血,拔除气管导管时尽量避免患者呛咳干呕等不良反应。

药物治疗 1. 局麻药。局麻药是一类能可逆性阻断用药部位感觉神经冲动发生和传递的药物。利多卡因是临床上常用局麻药之一,有许多临床研究发现利多卡因能够减少 POST 的发生率及严重程度。Tanaka 等^[17]关于不同方式利用利多卡因预防术后咽痛的 Meta 分析结果表明,局部和全身应用利多卡因似乎可以降低 POST 的风险,但是在只纳入高质量研究结果后发现利多卡因对于 POST 不再有预防效果。同时也有研究指出,将利多卡因乳膏涂抹于气管导管上

不能降低 POST 的发生,反而增加了咽痛的发生率^[18]。此外有学者发现丁卡因也能减少 POST 的发生,但丁卡因毒性大,近年有学者发现使用新型局麻药达克罗宁胶浆^[19]可以改善术后咽喉疼痛。

2. 糖皮质激素。糖皮质激素类药物能够通过诱导抑制炎症因子合成,抑制炎症因子的释放,达到抗炎镇痛抗过敏等作用。一项旨在评价静脉注射地塞米松预防气管插管后气道并发症的有效性和安全性的 meta 分析结果表明,静脉注射地塞米松 (>0.1 mg/kg) 在 24 h 内可降低 POST 的发生率和严重程度^[20]。另外术前雾化吸入布地奈德^[21]等也能够减少术后咽痛的发生。Kuriyama 等^[22]系统分析了局部运用激素预防 POST 的临床研究,发现与非镇痛药组及利多卡因组比较,局部使用激素可以明显降低 POST 的发生率,但与静脉注射地塞米松、氯胺酮漱口水和地塞米松漱口水在预防 POST 上比较时未出现更好的效果。

3. 非甾体抗炎镇痛药 (NSAIDs)。NSAIDs 通过抑制前列腺素的合成及淋巴细胞的活化,减少致痛物质的形成和释放,从而起到消炎镇痛的作用。盐酸苯达明是目前常用于研究缓解 POST 的一类 NSAIDs。一项包含 824 例患者的 meta 分析指出,苯达明无论是用于漱口、直接喷入口咽部或是润滑气管导管都能够起到预防 POST 的作用^[23]。与非镇痛药及利多卡因比较,局部使用苯达明能够有效降低 POST 的发生率,但与氯胺酮、阿司匹林以及右泛醇相比,苯达明则无明显优势^[24]。

4. N-甲基-D-天冬氨酸 (NMDA) 受体拮抗剂。NMDA 受体拮抗剂如氯胺酮、镁及锌等可通过阻断痛觉的传入信号或与阿片受体结合,最终产生镇痛效应。与盐酸苯达明漱口水组和生理盐水组比较,氯胺酮漱口水的 POST 发生率更低,且其严重程度也更轻^[25]。此外有学者研究发现,术前 30 min 将柠檬酸镁盐 610mg 溶解使患者吸服,术后 POST 的发生率有所下降^[26]。Teymourian 等^[27]比较了硫酸镁与氯胺酮漱口水减少 POST 的效果,结果显示,镁剂组 POST 发生率及严重程度均低于氯胺酮组。Borzoo 等^[28]则发现在术前 30 min 服用锌锭 40 mg,与安慰剂组比较,术后即刻和术后 2 h 的 POST 发生率明显下降。

5. 中医。国内也有运用中医的方法来预防 POST 的发生。有学者发现针刺穴位能够促进具有镇痛作用的递质释放并加强其镇痛作用,另外还可以通过激活内源性阿片类物质达到镇痛效应^[29]。王冬冬等^[30]在术前 30 min 在患者合谷穴和内关穴进行经皮穴位电刺激至手术结束观察患者 POST 的发生情况及严重程度,与空白对照组比较,在拔管后 1、6、12 h 针刺组 POST 的发生率显著下降。何贺霞等^[31]则用吴茱萸贴敷天突穴观察妇科气管插管全身麻醉患者术后 3 d 内 POST 的发生情况,结果显示敷贴组较对照组的 POST 发生率低。

6. 其他。Agarwal 等^[32]研究显示,在术前使用甘草混合液漱口,与白水组比较,术后静息状态和吞咽时咽喉痛的发生率及严重程度均减少。Gulhas 等^[33]比较了右泛醇与苯达

明对于预防术后咽痛的疗效,结果显示,右泛醇比芬达明更有效的降低 POST 的发生率及其严重程度。也有学者将多种药物联合使用预防 POST 的发生。如将术前使用地塞米松与术中使用对乙酰氨基酚进行联合治疗或是将氯胺酮漱口水与静脉注射地塞米松联合使用比单用地塞米松更能减少 POST 的发生率^[34]。

小 结

气管插管是实施全麻管理的一个重要环节,插管操作、导管本身及复苏拔管等各个环节均可能造成气道不同程度的损伤。口咽腔组织损伤出血、术后咽痛、声音嘶哑、咳嗽、喉头水肿、声带麻痹等都是临床上常见的术后气道并发症,其中 POST 是发生率较高的并发症,也是患者术后恢复期内抱怨较多的事件之一。在临床实践中术前与患者有效沟通、术前气道的评估、气管插管和拔除气管导管的规范化操作、选择有效预防药物和术后随访都能够帮助减少 POST 的发生,减轻患者不适帮助其快速康复。

参 考 文 献

- [1] Gemechu BM, Gebremedhn EG, Melkie TB. Risk factors for postoperative throat pain after general anaesthesia with endotracheal intubation at the university of gondar teaching hospital, northwest ethiopia, 2014. *Pan Afr Med J*, 2017, 27.
- [2] Higgins PP, Chung F, Mezei G. Postoperative sore throat after ambulatory surgery. *Br J Anaesth*, 2002, 88(4): 582-584.
- [3] Biro P, Seifert B, Pasch T. Complaints of sore throat after tracheal intubation; a prospective evaluation. *Eur J Anaesthesiol*, 2005, 22(4): 307-311.
- [4] Hu B, Bao R, Wang X, et al. The size of endotracheal tube and sore throat after surgery: a systematic review and meta-analysis. *PLoS One*, 2013, 8(10): e74467.
- [5] 彭艳, 嵇富海, 杨建平, 等. 应用不同材质气管导管对术后咽喉痛的影响. *浙江临床医学*, 2015, 17(7): 1226-1229.
- [6] Chang JE, Kim H, Han SH, et al. Effect of endotracheal tube cuff shape on postoperative sore throat after endotracheal intubation. *Anesth Analg*, 2017, 125(4): 1240-1245.
- [7] 阮履强, 罗林丽, 周军, 等. 预防免气管黏膜损伤的导管套囊内的最低有效压力. *临床麻醉学杂志*, 2012, 28(9): 919-921.
- [8] L'Hermite J, Dubout E, Bouvet S, et al. Sore throat following three adult supraglottic airway devices; a randomised controlled trial. *Eur J Anaesthesiol*, 2017, 34(7): 417-424.
- [9] van Esch BF, Stegeman I, Smit AL. Comparison of laryngeal mask airway vs tracheal intubation; a systematic review on airway complications. *J Clin Anesth*, 2017, 36: 142-150.
- [10] Clayton-Smith A, Bennett K, Alston RP, et al. A comparison of the efficacy and adverse effects of double-lumen endobronchial tubes and bronchial blockers in thoracic surgery: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *J Cardiothorac Vasc Anesth*, 2015, 29(4): 955-966.
- [11] Seo JH, Cho CW, Hong DM, et al. The effects of thermal softening of double-lumen endobronchial tubes on postoperative sore throat, hoarseness and vocal cord injuries: a prospective double-blind randomized trial. *Br J Anaesth*, 2016, 116(2): 282-288.
- [12] Aqil M, Khan MU, Mansoor S, et al. Incidence and severity of postoperative sore throat; a randomized comparison of glidescope with macintosh laryngoscope. *BMC Anesthesiol*, 2017, 17(1): 127.
- [13] Inoue S, Abe R, Tanaka Y, et al. Tracheal intubation by trainees does not alter the incidence or duration of postoperative sore throat and hoarseness: a teaching hospital-based propensity score analysis. *Br J Anaesth*, 2015, 115(3): 463-469.
- [14] Geng G, Hu J, Huang S. The effect of endotracheal tube cuff pressure change during gynecological laparoscopic surgery on postoperative sore throat; a control study. *J Clin Monit Comput*, 2015, 29(1): 141-144.
- [15] Minonishi T, Kinoshita H, Hirayama M, et al. The supine-to-prone position change induces modification of endotracheal tube cuff pressure accompanied by tube displacement. *J Clin Anesth*, 2013, 25(1): 28-31.
- [16] 刘健慧, 郁庆, 张晓庆, 等. 控制气管导管套囊压力对全麻手术患者气管插管相关性并发症的影响: 前瞻性、多中心、随机、双盲研究. *中华麻醉学杂志*, 2010, 30(5): 521-523.
- [17] Tanaka Y, Nakayama T, Nishimori M, et al. Lidocaine for preventing postoperative sore throat. *Cochrane Database Syst Rev*, 2015, 14(7): CD004081.
- [18] Lee J, Lee YC, Son JD, et al. The effect of lidocaine jelly on a taper-shaped cuff of an endotracheal tube on the postoperative sore throat; a prospective randomized study; a consort compliant article. *Medicine*, 2017, 96(37): e8094.
- [19] 唐一敏, 邓家良, 朱凯恩. 全麻手术经口气管插管中达克罗宁胶浆的应用效果. *中国实用医药*, 2017, 12(10): 124-126.
- [20] Sun L, Guo R, Sun L. Dexamethasone for preventing postoperative sore throat: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Ir J Med Sci*, 2014, 183(4): 593-600.
- [21] Rajan S, Tosh P, Paul J, et al. Effect of inhaled budesonide suspension, administered using a metered dose inhaler, on post-operative sore throat, hoarseness of voice and cough. *Indian J Anaesth*, 2018, 62(1): 66-71.
- [22] Kuriyama A, Maeda H, Sun R, et al. Topical application of corticosteroids to tracheal tubes to prevent postoperative sore throat in adults undergoing tracheal intubation: a systematic review and meta-analysis. *Anaesthesia*, 2018, 73(12): 1546-1556.
- [23] Chen CY, Kuo CJ, Lee YW, et al. Benzylamine hydrochloride on postoperative sore throat: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Can J Anaesth*, 2014, 61(3): 220-228.
- [24] Kuriyama A, Aga M, Maeda H. Topical benzylamine hydrochloride for prevention of postoperative sore throat in adults undergoing tracheal intubation for elective surgery: a systematic review and meta-analysis. *Anaesthesia*, 2018, 73(7): 889-900.
- [25] Faiz SH, Rahimzadeh P, Poornajafian A, et al. Comparing the effect of ketamine and benzylamine gargling with placebo on post-

- operative sore throat; a randomized controlled trial. *Adv Biomed Res*, 2014, 3: 216.
- [26] Borazan H, Kececioglu A, Okesli S, et al. Oral magnesium lozenge reduces postoperative sore throat; a randomized, prospective, placebo-controlled study. *Anesthesiology*, 2012, 117(3): 512-518.
- [27] Teymourian H, Mohajerani SA, Farahbod A. Magnesium and ketamine gargle and postoperative sore throat. *Anesth Pain Med*, 2015, 5(3): e22367.
- [28] Farhang B, Grondin L. The effect of zinc lozenge on postoperative sore throat; a prospective randomized, double-blinded, placebo-controlled study. *Anesth Analg*, 2018, 126(1): 78-83.
- [29] 王贵波, 国程, 丁明星, 等. 针刺麻醉机制研究. *畜牧与兽医*, 2011, 43(10): 90-93.
- [30] 王冬冬, 马婷婷, 李国政, 等. 穴位电刺激对全身麻醉气管插管术后咽喉痛的防治作用. *中国针灸*, 2017, 37(7): 701-704.
- [31] 贺海霞, 文希, 张艳萍, 等. 穴位贴敷对气管插管全身麻醉病人术后咽痛的疗效观察. *全科护理*, 2018, 16(13): 1613-1615.
- [32] Agarwal A, Gupta D, Yadav G, et al. An evaluation of the efficacy of licorice gargle for attenuating postoperative sore throat; a prospective, randomized, single-blind study. *Anesth Analg*, 2009, 109(1): 77-81.
- [33] Gulhas N, Canpolat H, Cicek M, et al. Dexpanthenol pastille and benzydamine hydrochloride spray for the prevention of postoperative sore throat. *Acta Anaesthesiol Scand*, 2007, 51(2): 239-243.
- [34] Lee J, Park HP, Jeong MH, et al. Combined intraoperative paracetamol and preoperative dexamethasone reduces postoperative sore throat: a prospective randomized study. *J Anesth*, 2017, 31(6): 869-877.

(收稿日期:2019-03-27)

· 综述 ·

超声引导下胸神经阻滞在乳腺手术中的研究进展

徐晓海 温馨 王国年

乳腺手术尤其是乳腺癌根治术后常出现中度至重度急性疼痛,急性疼痛与术后慢性疼痛的发生及持续时间密切相关,明显降低术后生活质量^[1]。多模式镇痛观点提倡联合应用神经阻滞、非甾体类抗炎药、阿片类药物等多种麻醉方法与药物减轻患者疼痛,降低阿片药物用量及相关不良反应。超声定位法的出现,大大提升了麻醉科医师开展外周神经阻滞的技术水平。胸神经(pectoral nerves, Pecs)阻滞是一类新型浅表神经阻滞,其安全性高、镇痛效果好,临床应用日益增加^[2]。本文将探讨超声引导下 Pecs 阻滞的优势和研究现状,指导其进一步应用。

乳腺的神经分布

肋间神经 乳腺皮肤感觉主要由肋间神经支配,胸脊神经出椎间孔后分为背支和腹支,腹支出椎旁间隙后成为肋间神经,于肋间隙沿上位肋骨下缘走行。肋间肌由外向内分别为:肋间外肌、肋间内肌、最内层肌(包括肋下肋间肌、肋间最内肌、胸横肌)。肋间神经位于肋间内肌和最内层肌之间,近腋中线处分出外侧皮支,注入肋间内肌、肋间外肌和前锯肌。外侧皮支(T_2-T_5 ,有时包括 T_1, T_6, T_7)分出前支到

达胸大肌外缘皮肤,支配外侧胸壁皮肤感觉。肋间神经终止于前皮支(T_2-T_5 ,有时包括 T_1, T_6),注入胸骨外缘肋间外肌延续的筋膜,支配胸壁内侧及胸骨表皮感觉,但可能存在神经变异^[3]。

乳腺组织是受肋间神经外侧皮支和前皮支支配的皮下器官,此外有少部分胸壁皮肤感觉由锁骨上神经支配^[3]。乳头乳晕的神经分布尚有争议,但多数研究认为其来源于 T_4, T_5 肋间神经外侧皮支的前支,以及前皮支的终末支^[4]。 T_2 肋间神经外侧皮支又叫肋间臂神经,注入肋间肌和前锯肌后经由腋窝达上臂内侧,控制腋窝端乳腺组织、腋窝及上臂内侧皮肤感觉。

臂丛神经 (1) 胸外侧神经(lateral pectoral nerve, LPN)、胸内侧神经(medial pectoral nerve, MPN)。胸壁肌肉由臂丛神经支配,胸大肌上部由 LPN 支配,胸小肌及胸大肌下部存在 MPN,二者主要为运动神经。LPN 来自 C_5-C_7 神经根,多数由臂丛神经上干前支或外侧束发出,在胸大肌与胸小肌之间与胸壁动脉并行,而后其分支注入胸大肌。而 MPN 来自 C_8-T_1 神经根,通常由臂丛神经内侧束组成,于胸小肌深面穿过胸小肌或在其下缘下方穿出注入胸大肌。牵拉、破坏胸肌,放射治疗及肌痉挛是术后筋膜疼痛的重要来源,可能引起术后神经病理性疼痛,在乳腺术后疼痛中占主导地位^[5]。(2) 胸长神经(long thoracic nerve, LTN)、胸背神经(thoracodorsal nerve, TDN)。二者均来源于臂丛神经,LTN 起源于 C_5-C_7 神经根,在前锯肌表面沿外侧胸壁走形,

DOI: 10.12089/jca.2020.05.024

作者单位:150081 哈尔滨医科大学附属肿瘤医院麻醉科(徐晓海);清华大学附属北京清华长庚医院 清华大学临床医学院麻醉科(温馨);哈尔滨医科大学附属第四医院麻醉科(王国年)
通信作者:王国年,Email: wangguonian609cn@aliyun.com