

等离子点状激发技术在儿童 OSA 扁桃体腺样体切除术联合围手术期快速康复中的应用

罗露¹, 周恩², 肖旭平², 林志强¹, 方志杰¹, 吕晓虹¹

1. 南京医科大学姑苏学院/苏州市立医院/南京医科大学附属苏州医院 耳鼻咽喉科, 江苏 苏州 215008

2. 湖南省人民医院/湖南师范大学附属第一医院 耳鼻咽喉头颈外科, 湖南 长沙 410005

摘要:目的 探讨等离子点状激发技术在儿童阻塞性睡眠呼吸暂停(obstructive sleep apnea, OSA)行扁桃体腺样体切除术联合围手术期实施快速康复(enhanced recovery after surgery, ERAS)计划的应用疗效研究。方法 纳入 160 例 OSA 患儿,所有患儿均行等离子扁桃体切除及腺样体消融术,围手术期均采用快速康复路径,根据住院号单双将其随机分为观察组(采用等离子点状激发技术)和对照组(采用常规等离子手术方式)各 80 例。评估 2 个组的围手术期相关指标。结果 所有手术患儿术后疼痛程度均较轻,随着时间推移疼痛逐渐减轻,术后第 7 天绝大部分患儿疼痛均几乎消失;同时间点观察组患儿疼痛低于对照组(均 $P<0.01$)。观察组手术时间(26.850 ± 2.536)min、术中出血量(1.738 ± 0.896)mL 较对照组手术时间(29.188 ± 2.960)min、术中出血量(4.838 ± 2.923)mL 降低,差异有统计学意义(均 $P<0.01$);观察组术后经口进食能量达标率高于对照组($\chi^2=12.172, P<0.01$)。对照组 1 例患儿在术后 7 d 出现一过性口咽部出血,经对症处理后好转,观察组术后无再发出血患儿,两组在术后低热、再发出血方面比较无统计学差异($P>0.05$)。结论 等离子点状激发技术应用于儿童 OSA 扁桃体腺样体切除可优化围手术期快速康复方案,降低术中出血,减少手术时间,减轻术后疼痛,值得临床应用推广。

关键词:等离子点状激发技术;ERAS;儿童阻塞性睡眠呼吸暂停;腺样体扁桃体切除术;围手术期

中图分类号:R766.9

文献标志码:A

文章编号:1673-3770(2024)05-0026-05

引用格式:罗露,周恩,肖旭平,等. 等离子点状激发技术在儿童 OSA 扁桃体腺样体切除术联合围手术期快速康复中的应用[J]. 山东大学耳鼻喉眼学报, 2024, 38(5):26-30. LUO Lu, ZHOU En, XIAO Xuping, et al. Application of plasma pointlike excitation technology in children with obstructive sleep apnea undergoing tonsillectomy and adenoidectomy combined with perioperative enhanced recovery after surgery program[J]. Journal of Otolaryngology and Ophthalmology of Shandong University, 2024, 38(5):26-30.

Application of plasma pointlike excitation technology in children with obstructive sleep apnea undergoing tonsillectomy and adenoidectomy combined with perioperative enhanced recovery after surgery program

LUO Lu¹, ZHOU En², XIAO Xuping², LIN Zhiqiang¹, FANG Zhijie¹, LYU Xiaohong¹

1. Department of Otorhinolaryngology, Gusu School Nanjing Medical University/Suzhou Municipal Hospital/the Affiliated Suzhou Hospital of Nanjing Medical University, Suzhou 215008, Jiangsu, China

2. Department of Otorhinolaryngology & Head and Neck Surgery, Hunan Provincial People's Hospital/the First Affiliated Hospital of Hunan Normal University, Changsha 410000, Hunan, China

Abstract: Objective To explore the application efficacy of plasma pointlike excitation technology in children with obstructive sleep apnea (OSA) undergoing tonsillectomy and adenoidectomy combined with perioperative enhanced recovery after surgery (ERAS) program. **Methods** For this study, 160 children with OSA were included. All the children underwent plasma tonsillectomy and adenoid ablation, and then adopted the method of the enhanced recovery during the perioperative period. They were randomly divided into the observation group (receiving plasma pointlike excitation) and the control group (undergoing conventional plasma surgery) according to their admission numbers (odd and even), 80 cases in each group. Perioperative indicators were assessed for the two groups. **Results** The postoperative pain, mild in all the children, gradually decreased as time went by, and almost disappeared in most of the children on the 7th day after surgery. At the same time point, the pain was lower in the observation group than in the control group ($P<0.01$ for all). The observation group exhibited significant decreases in terms of surgical duration (26.850 ± 2.536)min and intraoperative blood loss (1.738 ± 0.896)mL when compared to the control group (29.188 ± 2.960)min and (4.838 ± 2.923)mL, and the differences between the two groups were statistically significant ($P<0.01$ for all). The compliance rate of post-

收稿日期:2023-10-12

通信作者:周恩。E-mail:657979509@qq.com

operative oral energy intake was higher in the observation group than in the control group ($\chi^2 = 12.172, P < 0.01$). One child in the control group had transient oropharyngeal bleeding for 7 days after the surgery, which was improved after symptomatic treatment. There was no recurrence of postoperative bleeding in the observation group. No statistically significant differences existed in either postoperative low fever or the recurrence of bleeding between the two groups ($P > 0.05$). **Conclusion** The application of plasma pointlike excitation technology in tonsillectomy and adenoidectomy for OSA children can optimize the enhanced recovery after the operation, reduce intraoperative bleeding, shorten operative duration, and lower postoperative pain, so this technology is worthy of clinical application and promotion.

Key words: Plasma pointlike excitation technology; ERAS; Pediatric obstructive sleep apnea; Tonsillectomy and adenoidectomy; Perioperative

等离子手术的使用存在一定的学习曲线,在术者学习曲线上期存在术中切割组织过深、术后扁桃体窝出血等相应风险增加可能,尤其是术后继发性出血,仍是扁桃体手术后较为常见的并发症之一^[1]。等离子在手术中的使用技巧对于手术并发症的控制非常重要,但既往未见相关等离子手术技巧优化的手术方法报道。我们在等离子手术开展中为减少术中创伤和术后继发性出血发生,提出了一种“等离子点状激发”手术切割模式,应用于咽喉肿瘤等离子切除手术中,取得了较好效果^[2]。本研究通过将等离子点状激发技术应用于儿童 OSA 等离子扁桃体腺样体消融手术中,结合于围手术期快速康复理念(enhanced recovery after surgery, ERAS)中取得良好效果,报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

研究共纳入 160 例等离子扁桃体腺样体切除术的 OSA 患儿,根据入院时的住院号单双随机分为观察组和对照组,其中观察组 80 例,采用等离子点状激发技术,包括男 43 例、女 37 例;3~10 岁,平均(5.11±1.57)岁。对照组 80 例,采用普通等离子方法,包括男 44 例、女 36 例;3~11 岁,平均(5.20±0.84)岁。所有患者均行扁桃体及腺样体切除术,所有手术由同科同级别 2 位副主任医师分别完成,2 位医生开展等离子扁桃体手术年限均>10 年,其中点状激发技术组医师开展点状激发技术>2 年。所有数据均由课题组非手术组研究生进行统计。本研究获得湖南省人民医院伦理委员会同意。

纳入标准:①所有患儿均经 PSG 监测诊断为 OSA,OAHI>5 次/h。②所有患儿均经检查排除慢性扁桃体炎、分泌性中耳炎。③宣传后愿意接受 ERAS 方案。④无精神障碍及全身其他疾病,无手术禁忌证。

排除标准:①经 PSG 监测无睡眠呼吸暂停患儿。②合并有慢性扁桃体炎或分泌性中耳炎患儿。

③未能理解和配合 ERAS 方案。④存在精神障碍或患有高血压、肺结核、心脏病等严重慢性病;或存在手术禁忌证。

退出标准:在 ERAS 和对照组实施过程中,因人为因素未能按照实施方案执行实施过程,中途退出。

1.2 方法

1.2.1 手术方法

两组患者均在全身麻醉下行等离子扁桃体腺样体切除术,围手术期进行加速康复管理。观察组患者使用等离子点状激发技术,对照组患者采取常规等离子手术切割方式。

等离子点状激发技术:调整等离子射频消融切割功率为 7 档,凝血功率为 3 档,行切割消融时,等离子刀头尖轻轻接触扁桃体外侧与咽弓交接处,略靠近扁桃体,刀头朝向扁桃体,刀面朝向咽弓软组织,采用“点状激发”模式,切割时使其与目标组织短暂接触(单次激发时间约 1.0~1.5 s),自上而下紧贴扁桃体被膜逐步切除,最后完整切除扁桃体,切除过程全程采用“点状激发”技术。

普通方法采用常规等离子切割技术切除扁桃体腺样体,未刻意采取点状激发模式。

对两组患儿均采取 ERAS 方案:①标准化入院教育,包括围手术期腺样体扁桃体切除术的优化措施、术后恢复步骤和随访。增加了预防、按时、多模式镇痛理念,缓解患者及家属的恐惧和焦虑。②术前营养评估,使用营养风险筛查,NRS2002(nutritional risk screening 2002)是欧洲肠外肠内营养学会于 2003 年提出并推荐的营养风险筛查工具,根据患者本身的营养状态,结合临床疾病、代谢应激等因素可能造成的营养功能障碍,综合确定患者有无营养风险,对临床营养支持有重要的指导作用。筛查工具包括初筛和终筛两个部分。初筛由 4 个问题组成,体质量指数(body mass index, BMI);近期(1~3 个月)体质量的变化;近一周饮食摄入量的变化;疾病对营养状况影响的严重程度。终筛是根据患者目前营养状况和疾病损伤状况的风险而定。结果:总

分为 0 分者无营养风险; ≥ 3 分为存在营养风险^[3]。严重营养不良患者接受营养支持治疗。③术前抗焦虑措施,术前采取了一系列的抗焦虑措施,以缓解患儿的紧张情绪,提高对手术方案的依从性,主要包括护士在离开病房前在静脉穿刺部位涂抹利多卡因乳膏,家长陪同到手术室,护士和家长共同建立静脉通路。④液体摄入,术前 2 h 喝 10% 葡萄糖(5 mL/kg; 不超过 300 mL)。⑤疼痛管理,主要包括疼痛教育、疼痛评估、术中和术后镇痛。告知患者及其家属疼痛的危害、镇痛的必要性、疼痛评估的方法、镇痛方案的选择等。疼痛教育贯穿于住院期间和出院后随访。麻醉结束前静脉单剂量注射地塞米松(3~5 mg)减轻炎症。术后每天进行疼痛评分量表进行疼痛评分,疼痛明显的患儿予以酌情口服布洛芬混悬液止痛。⑥术后尽早饮食,术后 2 h 可适当饮水、食用流质食物,术后第 2 天开始进食稀饭、烂面条、蒸鸡蛋等半流质软食。⑦术后鼓励患儿早期进行简单活动,严格管理落实口腔卫生,出院随诊等。

1.2.2 数据收集

负责采集数据的医生和护士为观察组和对照组的每例患者收集数据。这些数据包括术后并发症(出血、感染、发烧等)的发生率、疼痛评分、患者焦虑评分、以及有关饮食摄入的信息。参与患者术后护理手术医生或其他临床医生对所有接受腺样体扁桃体切除术的患者进行了扁桃体切除术后出血的测定;术后腋温 ≥ 38.0 °C 记录为发热,持续发热伴有疼痛加剧(尽管有镇痛作用)、扁桃体窝术后白膜变化或颈部淋巴结病可能表明感染^[4]。围手术期由专

门的医生和护士评估和监测对 ERAS 项目的遵守情况。所有患者都随访 2 周,观察术后并发症的发生情况。我们采用了面部量表,该量表由五张表情从高兴到悲伤和哭泣的暗示人脸组成,得分在 1~5 分之间,护士在术后第 1、2、3、7 天通过电话跟踪患者的方式来评估术后疼痛^[5]。当儿童不能合作时,这些信息由父母提供。对所有患儿术后第 3 天进行膳食调查,与中国居民膳食能量推荐摄入量 2013 (RNIs) 比对,低于膳食能量推荐摄入量 70% 设定为术后经口进食能量不达标。扁桃体分度: I 度:扁桃体大小不超过咽腭弓; II 度:超过咽腭弓; III 度:肿大达咽后壁中线。腺样体分度:根据影像学 and 鼻内镜下资料进行测量:堵塞后鼻孔超过 25% 为 I 度,堵塞超过 50% 为 II 度,堵塞超过 75% 为 III 度,完全堵塞后鼻孔为 IV 度。

1.3 统计学处理

所有数据均使用 SPSS 23.0 统计软件进行分析。计数资料进行正态性检验,符合正态分布,方差齐数据的组间比较采用 *t* 检验;计量资料组间比较采用 χ^2 或 Fisher 确切概率法。检验水准选取 $\alpha = 0.05$ 。

2 结果

2.1 一般资料的比较

两组在性别($P = 0.874$)、年龄($P = 0.326$)、BMI 指数($P = 0.140$)、扁桃体分度($P = 0.854$)、腺样体肥大分度($P = 0.755$)比较差异均无统计学意义(均 $P > 0.05$)。见表 1。

表 1 一般资料的比较

Table 1 Comparison of general information

组别	总例数	性别男/女	年龄/岁	BMI	扁桃体分度 III 度/II 度	腺样体分度 III 度/IV 度
观察组	80	43/37	5.11±1.570	14.99±3.140	20/60	74/6
对照组	80	44/36	5.20±0.835	14.45±3.140	19/61	75/5
χ^2/t	—	0.025	0.453	1.088	0.034	0.098
<i>P</i>	—	0.874	0.326	0.140	0.854	0.755

2.2 术后疼痛评分

所有手术患儿术后疼痛程度均较轻,随着时间推移疼痛逐渐减轻,术后第 7 天绝大部分患儿

疼痛均几乎消失;同时间点观察组患儿疼痛低于对照组,差异有统计学意义(均 $P < 0.01$)。见表 2。

表 2 两组患儿术后疼痛评分

Table 2 Postoperative pain scores in both groups

组别	术后第 1 天	术后第 2 天	术后第 3 天	术后第 7 天
观察组($n = 80$)	1.738±1.111	1.238±0.783	1.088±0.766	0.3338±0.550
对照组($n = 80$)	2.338±1.282	1.725±1.102	1.463±0.779	0.688±0.836
<i>T</i>	3.164	23.222	3.070	3.128
<i>P</i>	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01

术后即刻扁桃体窝创面。见图 1。

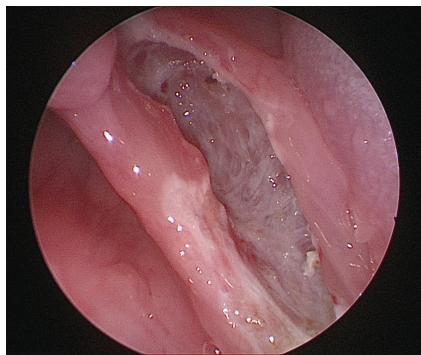


图 1 扁桃体术后即刻创面
Figure 1 Post tonsillectomy wound

2.3 手术及术后相关因素比较

观察组手术时间、术中出血量低于对照组，差异有统计学意义(均 $P < 0.01$)；观察组术后经口进食能量达标率高于对照组 ($\chi^2 = 12.172, P < 0.01$)。术后共有 10 例患儿出现一过性低热，观察组 4 例，对照组 6 例，经补液等对症处理后好转。对照组 1 例在术后第 7 天出现一过性口咽部出血，经观察及对症处理后好转，观察组术后无再发出血患儿，两组在术后低热 ($P = 0.806 > 0.05$)、再发出血 ($P = 1.0 > 0.05$) 方面差异无统计学意义。见表 3。

表 3 两组患儿手术及术后相关因素比较

Table 3 Comparison of surgical and postoperative related factors between the two groups

组别	手术时间/ min	出血量/ mL	术后低热 发生率	术后经口进食 能量达标率	术后再发出血
观察组 ($n = 80$)	26.850±2.536	1.738±0.896	4/76	74/80	0/80
对照组 ($n = 80$)	29.188±2.960	4.838±2.923	6/74	57/80	1/80
T/χ^2	5.365	9.069	0.060	12.172	—
P	<0.01	<0.01	0.806	<0.01	=1.0

3 讨论

儿童阻塞性睡眠呼吸暂停最常见的病因是扁桃体和腺样体肥大。传统的剥离法切除扁桃体以及刮匙法刮除腺样体，腺样体常有残留，并且出血较多，手术时间长。近年来各种新的手术方式不断地被介绍和推广，其中等离子手术应用最为广泛，等离子手术系统以生理盐水为递质，在刀头和组织间的电解质液形成等离子薄层，该处的等离子获得的动能打断软组织的分子键，从而在 40~70 °C 的低温场达到精确切割目的^[6]。

目前等离子扁桃体腺样体切除手术已在临床广泛开展，并取得良好效果。多个研究报道^[7-9]均显示，等离子扁桃体切除术较传统手术具有手术时间短、术中出血少、术后疼痛轻、恢复快、安全性高等优点。但是也有作者提出，与传统冷器械剥离术相比，等离子手术术后迟发性出血发生率更高。国内学者杨家岭等^[10]研究也发现低温等离子扁桃体切除术后继发性出血率为 75%，高于传统扁桃体剥离手术后继发性出血率 (32%)，差异有统计学意义。Hessén 等^[11]报道等离子扁桃体术后出血发生率是传统剥离术的 3.2 倍。我们所在医院开展等离子扁桃体切除手术前期也存在一定的术后出血率，遗憾的是没有统计学数据。本次研究中纳入 160 例等离子手术患儿在术后 48 h 内均无出血事件发生，1 例患儿在术后 7 d 出现一过性口咽部出血，经对症处

理后好转。我们认为术后出血的发生率下降与等离子手术开展成熟、技巧提升有关。随着对等离子体的熟悉，在切割过程中对切割深度的把握趋于成熟，避免了扁桃体被膜的损伤以及扁桃体下极的过下，从而导致的扁桃体主体供血血管如面动脉膈扁桃体支^[12]破裂后凝闭不牢靠，继而大大减少了迟发性出血的发生率。

研究中我们采用“点状激发”切割模式，发现较常规等离子手术切割方法具有手术时间缩短、术中出血量减少、术后疼痛减轻、术后进食好的优点。目前尚未见等离子手术切割方式优化的文献报道，我们通过采用等离子点状激发技术降低了单次等离子切割消融的持续时间及温度，从而降低了对周围正常组织的损伤，在组织恢复方面获得较好的疗效。较常规切割技术具有以下优势：①单次短暂激发降低了持续激发下误伤周边咽弓、软腭组织的概率。②更加精准的把握了切割的深度，大大减少了切到扁桃体被膜外侧组织的风险，从而减少了术中出血，同时也节约了手术时间，患儿术后疼痛、反应更加轻微。③为腺样体消融节约了刀头的消融钢丝。同时我们在临床应用中发现连续激发等离子射频消融存在电极在手术尚未完成之前熔断现象，而改良后的点状激发缩短了激发消融时间，电极熔断现象没有发生，为患者节约了费用，值得在临床推广。当然丰富手术经验和技巧也是手术成功的关键。但本次研究纳入的病例数较少，有待进一步大样本病例观察

验证。

快速康复理念在小儿扁桃体、腺样体切除术围手术期护理中的应用效果良好,对患儿心理方面也具有积极影响,同时降低了并发症的发生率,安全高效,应用价值得以体现。既往扁桃体切除术后常采取先流质饮食 2~3 天后再改半流质饮食,目前已有证据表明半流质饮食不会增加出血风险^[13]。本研究所有患儿均采取快速康复理念,术后 2 h 可适当饮水、食用流质食物,术后第 2 d 开始进食稀饭、烂面条。术后重点关注患儿及监护人围手术期教育、疼痛管理、口腔卫生管理等方面,所有手术患儿术后疼痛程度均较轻,随着时间推移疼痛逐渐减轻,术后第 7 天绝大部分患儿疼痛均几乎消失,同时所有患儿均无严重并发症发生。

综上所述,等离子点状激发技术在儿童 OSA 扁桃体腺样体切除术中的应用减少了术中出血、节约了手术时间、降低了术后疼痛反应、安全、有效、符合快速康复理念,值得在临床中推广。

参考文献:

- [1] Mitchell, RB, Archer, SM, Ishman, SL, et al. Clinical practice guideline: tonsillectomy in children (update)-executive summary[J]. *Otolaryngology Head and Neck Surgery*, 2019, 160(2): 187-205. doi: 10.1177/0194599818807917
- [2] 肖旭平, 周恩, 肖禹. 等离子点状激发射频消融技术治疗早期声门型喉癌(Tis-T1b) 31 例[J]. *山东大学耳鼻喉眼学报*, 2021, 35(2): 60-66. doi: 10.6040/j.issn.1673-3770.1.2020.102
XIAO Xuping, ZHOU En, XIAO Yu. Application of radiofrequency ablation with plasma spot excitation in early glottic carcinoma (Tis-T1b)[J]. *Journal of Otolaryngology and Ophthalmology of Shandong University*, 2021, 35(2): 60-66. doi: 10.6040/j.issn.1673-3770.1.2020.102
- [3] Kondrup J, Allison SP, Elia M, et al. ESPEN guidelines for nutrition screening 2002 [J]. *Clin Nutr*, 2003, 22(4): 415-421. doi:10.1016/s0261-5614(03)00098-0
- [4] Ghufloor K, Frosh A, Sandhu G, et al. Post-tonsillectomy patient care in the community[J]. *Int J Clin Pract*, 2000, 54(7): 420-423.
- [5] Maunukela EL, Olkkola KT, Korpela R. Measurement of pain in children with self-reporting and behavioral assessment[J]. *Clin Pharmacol Ther*, 1987, 42(2): 137-141. doi:10.1038/clpt.1987.123
- [6] 张甦琳, 余青松, 邵建波, 等. 等离子低温射频消融在二次腺样体手术中的应用[J]. *临床耳鼻咽喉头颈外科杂志*, 2008, 22(24): 1127-1128, 1140. doi:10.3969/j.issn.1001-1781.2008.24.009
ZHANG Sulin, YU Qingsong, SHAO Jianbo, et al. Plasma radiofrequency ablation in treatment of recurrence of adenoidal hypertrophy[J]. *Journal of Clinical Otorhinolaryngology Head and Neck Surgery*, 2008, 22(24): 1127-1128, 1140. doi:10.3969/j.issn.1001-1781.2008.24.009
- [7] 郭筠芳, 孔巧. 低温等离子刀扁桃体切除术与传统扁桃体剥离术疗效的比较[J]. *临床耳鼻咽喉头颈外科杂志*, 2012, 26(7): 325-326
GUO Junfang, KONG Qiao. Comparing the effect of low-temperature plasma radiofrequency and traditional method in tonsillectomy[J]. *Journal of Clinical Otorhinolaryngology Head and Neck Surgery*, 2012, 26(7): 325-326
- [8] Ahmad MU, Wardak AN, Hampton T, et al. Coblation versus cold dissection in paediatric tonsillectomy: a systematic review and meta-analysis[J]. *J Laryngol Otol*, 2020, 134(3): 197-204. doi:10.1017/S0022215120000377
- [9] Belloso A, Chidambaram A, Morar P, et al. Coblation tonsillectomy versus dissection tonsillectomy: postoperative hemorrhage [J]. *Laryngoscope*, 2003, 113(11): 2010-2013. doi:10.1097/00005537-200311000-00029
- [10] 杨家岭, 朱焱, 焦传家. 扁桃体低温等离子射频消融术术后出血的对照研究[J]. *中国耳鼻咽喉头颈外科*, 2018, 25(4): 218-220. doi: 10.16066/j.1672-7002.2018.04.013
YANG Jialing, ZHU Yan, JIAO Chuanjia. Control study of the postoperative hemorrhage following coblation-assisted tonsillectomy[J]. *Chinese Archives of Otolaryngology-Head and Neck Surgery*, 2018, 25(4): 218-220. doi:10.16066/j.1672-7002.2018.04.013
- [11] Hessén Söderman AC, Odhagen E, Ericsson E, et al. Post-tonsillectomy haemorrhage rates are related to technique for dissection and for haemostasis. An analysis of 15734 patients in the National Tonsil Surgery Register in Sweden[J]. *Clin Otolaryngol*, 2015, 40(3): 248-254. doi:10.1111/coa.12361
- [12] 张子腾, 黄会龙, 常晓, 等. 腭扁桃体动脉的解剖特点及与腭扁桃体术后严重出血的关系探讨[J]. *中华临床医师杂志(电子版)*, 2011, 5(24): 7408-7409. doi: 10.3877/cma.j.issn.1674-0785.2011.24.084
- [13] Bannister M, Thompson C. Post-tonsillectomy dietary advice and haemorrhage risk: systematic review[J]. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*, 2017, 103: 29-31. doi: 10.1016/j.ijporl.2017.09.031

(编辑:李纬)