

腔镜下球囊扩张气管成形术治疗儿童获得性声门下狭窄的疗效分析*

焦宇¹ 黄琦¹ 张治华¹ 吕静荣¹ 杨军¹ 吴皓¹

[摘要] 目的:评价腔镜下球囊扩张气管成形术治疗儿童获得性声门下狭窄的效果及安全性。方法:应用腔镜下球囊扩张气管成形术治疗23例获得性声门下狭窄患儿,探讨腔镜下球囊扩张气管成形术对儿童获得性声门下狭窄的疗效、适应证及安全性。结果:23例患儿中,11例术前气管切开患儿中6例成功拔管,11例痊愈且避免气管切开,1例接受开放式喉气管成形术,5例仍在随访中,总有效率为73.91%。全部患儿中Cotton I级狭窄1例,治愈1例,有效率100.00%;II级狭窄6例,治愈5例,有效率83.33%;III级狭窄16例,治愈11例,有效率68.75%。12例患儿发生术后再次狭窄,发生率为52.17%,均接受多次扩张治疗,平均扩张次数为1.87次。新鲜瘢痕组9例,治愈8例(88.9%),平均手术扩张次数1.22次;陈旧瘢痕组14例,治愈8例(57.14%),平均手术扩张次数2.23次,两组平均手术次数比较差异有统计学意义($P < 0.05$)。结论:腔镜下球囊扩张气管成形术是治疗儿童获得性声门下狭窄的安全、有效方法,手术对不同病变类型病例均有良好的治疗效果,但瘢痕早期接受手术的患儿平均手术次数更少,疗程更短。

[关键词] 球囊扩张;气管成形术;声门下狭窄;儿童

doi:10.13201/j.issn.1001-1781.2016.24.006

[中图分类号] R767.4 **[文献标志码]** A

Effect of balloon dilation tracheoplasty in the management of acquired subglottic stenosis in children

JIAO Yu HUANG Qi ZHANG Zhihua LV Jingrong YANG Jun WU Hao

(Department of Otolaryngology Head and Neck Surgery, Xinhua Hospital, Shanghai Jiaotong University School of Medicine, Shanghai, 200092, China)

Corresponding author: JIAO Yu, E-mail: entjiaoyu@163.com

Abstract Objective: To assess the efficiency and safety of balloon dilation tracheoplasty technique in the management of acquired subglottic stenosis in children. **Method:** Twenty-three cases were diagnosed as acquired subglottic stenosis by chest CT scan and bronchoscopy, and received the treatment of the balloon dilatation tracheoplasty. The data about the efficiency, complication and prognosis of the treatment were collected. **Result:** In the 23 cases, 6 of All 11 patients with tracheotomy were decannulated, 11 patients were successfully managed without tracheotomy, 1 patients received laryngotracheal reconstruction(LTR) surgery, 5 cases were still under observation. The overall response rate was 73.91%. All cases were divided into three stages according to Cotton stage system; 1 cases were stage I stenosis, 6 cases were stage II and 16 cases were stage III. The response rate was 100.00%, 83.33%, and 68.75% respectively. The most common complication in the balloon dilatation tracheoplasty was restenosis. Restenosis occurs in 12(52.17%) cases who received more than 1 dilation procedures in this study. Over all average dilation times is 1.87. Eight cases(88.9%) of 9 in fresh lesion group were recovered, the average dilation time is 1.22; 8 cases (57.14%) of 14 in old lesion group were recovered, the average dilation time is 2.23. The average dilation time between two group is significant($P < 0.05$). **Conclusion:** Subglottic stenosis in pediatric patients can be successfully managed with balloon dilation tracheoplasty. In patients without prior tracheotomy, tracheotomy can often be safely avoided with appropriate postoperative management.

Key words balloon dilation; tracheoplasty; subglottic stenosis; child

婴幼儿获得性声门下狭窄最常见的原因

为医源性狭窄,通常由气管插管引起^[1]。小儿重症监护病房气管插管率及气管插管留置时间的增加均可能导致儿童声门下狭窄发生率增加^[2]。患儿常表现为不同程度的喉梗阻,反复呼吸道感染,进食呛咳,喂养困难甚至发育迟缓。症状持续且不能缓解的声门下狭窄患儿通常需要进行外科手术治疗。

* 基金项目:上海市卫生和计划生育委员会科研项目资助(No.201540196)

¹上海交通大学医学院附属新华医院耳鼻咽喉头颈外科 上海交通大学医学院耳科学研究所 上海市耳鼻疾病转化医学重点实验室(上海,200092)

通信作者:焦宇, E-mail: entjiaoyu@163.com

经典的手术方式包括喉气管重建术(laryngotracheal reconstruction)及环状软骨气管切除端端吻合术(cricotracheal resection)。而随着内镜技术的发展,内镜下球囊扩张技术越来越广泛地应用于声门下狭窄的治疗^[3-4]。我院 2008-01—2013-12 收治并应用腔内球囊扩张技术治疗婴幼儿气管插管后声门下狭窄 23 例,现对其资料进行分析,探讨球囊扩张技术在婴幼儿气管插管后声门下狭窄的长期疗效、适应证及安全性。

1 资料与方法

1.1 一般资料

获得性声门下狭窄患儿 23 例,其中男 16 例,女 7 例;年龄 30 d~10 岁,平均 34.09 个月,中位数年龄 14 个月,1 岁以下患儿 10 例。全部患儿均有气管插管史,拔管后 1~4 周出现喉喘鸣、呼吸困难、吸气相三凹征,抗感染治疗后症状不能缓解,其中 11 例患儿就诊前已行气管切开,不能堵管。

全部患儿的声门下狭窄诊断均在全身麻醉下经硬管支气管镜检查明确,狭窄的直径采用不同外径的气管插管进行测量,并按照 Myer-Cotton 分级方法进行狭窄程度的分级^[5]:管腔阻塞程度 $\leq 50\%$ 为 Cotton I 级狭窄,51%~70%为 Cotton II 级狭窄,71%~99%为 Cotton III 级狭窄,管腔完全阻塞者为 Cotton IV 级狭窄。

1.2 方法

1.2.1 手术器械选择 扩张用球囊导管以及高压枪泵:根据患儿年龄、气道三维 CT 扫描显示以及硬性支气管镜观察及测量狭窄气道的直径,选择合适的美国巴德公司生产的经皮血管成形术球囊。球囊扩张最大直径等于或略大于狭窄相邻部位气管内径,球囊扩张导管长度需大于或等于狭窄段长度。高压枪泵:各型球囊导管统一选择美国波士顿科技公司 5061 型高压枪泵。支撑喉镜及支气管镜:根据患儿年龄选择不同规格 Storz 公司喉镜及不同内径的硬性支气管镜。

1.2.2 检查及治疗方法

1.2.2.1 术前准备与麻醉 患儿均需评估凝血状态,术前均禁食禁水 6 h,术中全程监护氧饱和度,并预备急救药物及气管切开准备。患儿入手术室后监测心率、呼吸频率、无创血压、血氧饱和度。吸入 8%七氟醚和 8 L/min 氧气进行麻醉诱导,待意识消失 4 min 后用 4%利多卡因喷雾给予喉区表面麻醉,同时开放外周静脉。术前气管切开的患儿,直接行气切套管接麻醉机。对于非气管插管下进行手术的患儿,继续吸入 2%~4%七氟醚直到足够麻醉深度可以进行手术,同时保留患儿的自主呼吸。

开放静脉后即刻给予丙泊酚 3~5 mg/(kg·h),瑞芬太尼 0.05~0.10 $\mu\text{g}/(\text{kg}\cdot\text{min})$ 维持;右美托咪定 1~2 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 在 15 min 泵入,并持续以 0.5 $\mu\text{g}/(\text{kg}\cdot\text{min})$ 量维持。为防止和减轻术后发生喉水肿,术中给予地塞米松 0.2 mg/kg。

1.2.2.2 硬性支气管镜检查 麻醉满意后,根据患儿年龄,经口导入不同直径硬性支气管镜,并在直视下或通过支气管内镜仔细观察声门下病变类型、病变范围并使用不同直径气管插管及吸引器管测量狭窄区直径,并按照 Cotton 分级标准进行狭窄程度分级。球囊扩张治疗后常规进行支气管镜及支气管内镜检查狭窄部位以下支气管情况除下气道病变。

1.2.2.3 病变组织处理 患儿麻醉满意后,用直接喉镜挑起舌根和会厌,暴露声门及声门下区,在显微镜或内镜直视下处理喉部及声门下病变。对于局部增生的肉芽组织,用喉显微活检钳或喉显微吸割器将肉芽组织进行锐性切除,避免损伤正常黏膜。对于较硬的瘢痕组织则应用喉刀或显微剪刀将狭窄处瘢痕行放射状切开,并将瘢痕组织锐性切除后进行球囊扩张。

1.2.2.4 球囊扩张 通过支撑喉镜导入球囊,在导丝的引导下,通过声门到达声门下狭窄处,在直视下观察到球囊近端标志完全进入狭窄段,连接注有生理盐水的高压枪泵,并进行持续加压往导管内注水,使球囊释放扩张,枪泵上指针刻度到达有效扩张压力数值,通常为 8 个标准大气压,表明球囊已经充分释放。此时牵拉球囊导管,导管已嵌顿不能抽出,如果导管仍可活动,可以再次加大枪泵,1~2 个标准大气压的压力,但是必须小于球囊爆破压,否则可能引起球囊破裂。每次球囊扩张在狭窄段支撑停留 90 s,之后回抽高压枪泵的生理盐水至球囊完全回缩,取出球囊导管。重复扩张 3 次。扩张成形结束后,使用不同外径的气管插管测量扩张后狭窄处直径。

1.2.2.5 术后处理及评估 全部患儿术后 3 d 进行持续心率、呼吸频率、血氧饱和度及心电图监测,术后 3 d 给予地塞米松 0.3 mg/kg 肌内注射,地塞米松 2 mg 加生理盐水 5 ml 雾化吸入以减轻喉气管水肿,备气管插管、气管切开准备及抢救药品。如患儿出现进行性加重的呼吸困难及喉梗阻药物治疗不能缓解则需进行气管插管甚至气管切开。术前或术后接受气管切开的患儿均尽早试行堵管,如堵管后无呼吸困难即给予连续堵管,堵管后有呼吸困难的患儿亦在呼吸困难缓解后尽早堵管。初次扩张后症状改善不佳或仍不能拔管,经纤维支气

管镜评估狭窄部位仍存在狭窄者需再次扩张。如连续 3 次扩张后症状无任何改善,狭窄处最大直径且病变范围及狭窄部位厚度较扩张前无改善则考虑改行开放式喉气管成形术或气管切开术。

1.3 疗效评估和随访

已行气管切开患儿手术后能够成功拔管,且拔管后随访 12 个月无喉喘鸣及呼吸困难视为治疗有效;未行气管切开患儿以最后一次扩张后随访 12 个月喉喘鸣症状消失,无呼吸困难视为治疗有效。至少 2 次球囊扩张术后,气道狭窄症状未明显缓解或症状反复,影像学及支气管镜评估狭窄部位最大直径较未扩张前无扩大甚至减小,视为球囊扩张治疗无效。全部患儿随访 12~86 个月。

2 结果

2.1 支气管镜检查结果

23 例患儿狭窄部位均位于声门下区,其中 Cotton I 级狭窄 1 例,Cotton II 级狭窄 6 例,Cotton III 级狭窄 16 例。在支气管镜下我们发现狭窄部位病变分为两种类型:一种病变由新鲜半透光瘢痕组织及炎性肉芽构成,病变较软易于切除,称为新鲜瘢痕狭窄,多出现于气管插管损伤后 60 d 内的患儿;另一种病变多由质地较硬的瘢痕组织构成,难于切除,称为陈旧瘢痕狭窄,多出现于气管插管损伤 60 d 以上的患儿。本组 23 例患儿中,新鲜瘢痕狭窄 9 例,陈旧瘢痕狭窄 14 例。

2.2 球囊扩张气管成形术后疗效及转归

2.2.1 球囊扩张气管成形术治疗儿童获得性声门下狭窄的总体疗效 23 例患儿中,11 例手术前已行气管切开患儿中 6 例(54.55%)成功拔管,12 例未行气管切开患儿中 11 例(91.67%)症状缓解,避免了气管切开。上述 17 例患儿随访 1 年以上未出现再狭窄,治疗有效率为 73.91%。6 例(26.09%)球囊扩张气管成形术治疗无效的患儿中,1 例接受肋软骨移植喉气管成形术,5 例未能拔管仍在随访观察中。

2.2.2 球囊扩张气管成形术对不同狭窄程度患儿获得性声门下狭窄的疗效 本组 Cotton I 级狭窄 1 例,治疗有效 1 例,有效率 100.00%;II 级狭窄 6 例,治疗有效 5 例,有效率 83.33%,1 例不能拔管;III 级狭窄 16 例,治疗有效 11 例,有效率 68.75%,其中 4 例不能拔管,1 例行肋软骨移植喉气管成形术。

2.2.3 球囊扩张气管成形术对不同病变类型的患儿获得性声门下狭窄的疗效 新鲜瘢痕狭窄 9 例患儿均于气管插管后 60 d 内确诊并接受手术,8 例(88.9%)治愈,平均球囊扩张手术次数 1.22 次。

其中 Cotton II 级狭窄患儿 1 例,1 例(100.0%)治愈,接受球囊扩张次数 1 次;Cotton III 级狭窄患儿 8 例,7 例(87.5%)治愈,人均接受球囊扩张次数 1.25 次。陈旧瘢痕狭窄 14 例均于气管插管后 60 d 以上确诊并接受手术,8 例(57.14%)治愈,平均扩张次数 2.23 次。其中 Cotton I 级狭窄患儿 1 例,1 例(100.0%)治愈;Cotton II 级狭窄患儿 4 例,3 例(75.0%)治愈;Cotton III 级狭窄患儿 8 例,4 例(50.0%)治愈,人均接受球囊扩张 2.23 次。

新鲜瘢痕组平均手术次数(1.2±0.4)次,陈旧瘢痕组为(2.2±1.2)次,采用两独立样本的非参数检验(Mann-Whitney U 秩和检验)方法分析两组患儿平均手术次数的差异, $P<0.05$ 。新鲜瘢痕组治疗有效率为 87.5%,陈旧瘢痕组为 50.0%,采用 Fisher 确切概率法分析两组患儿手术有效率的差异, $P>0.05$ 。

2.3 并发症

内镜下手术及球囊扩张术后最常见并发症为术后再狭窄。此外,部分患儿在术后出现喉喘鸣及呼吸困难加重,需转入监护病房进行气管插管、呼吸机辅助呼吸、抗炎治疗。

本组 12 例患儿扩张成形术后再狭窄而接受多次扩张成形术,平均扩张次数 1.87 次,每例患儿最少扩张 1 次,最多扩张 6 次。其中 I 级狭窄 1 例,平均扩张 1 次;II 级狭窄 6 例,平均扩张 1.50 次;III 级狭窄 16 例,平均扩张 2.06 次。共 12 例接受 2 次或 2 次以上扩张,其中 II 级 3 例,III 级 9 例,总体再狭窄率 52.17%(12/23),见表 1。

表 1 不同程度狭窄患儿术后再狭窄及接受球囊扩张手术次数

Cotton 分级	例数	再狭窄例数	再狭窄率/%	球囊扩张总次数	平均扩张次数
I	1	0	0	1	1.00
II	6	3	50.00	9	1.50
III	16	9	56.25	33	2.06
合计	23	12	52.17	43	1.87

3 讨论

90% 儿童获得性声门下狭窄是由气管插管损伤引起的,不同医疗机构报道气管插管后声门下狭窄的发生率为 0.9%~3.0%^[6]。

儿童声门下狭窄的治疗一直是小儿耳鼻咽喉头颈外科领域的难题,经典的手术方式包括喉气管重建术及环状软骨气管切除端端吻合术。上述手术方式均需经颈外进路取肋软骨或游离气管以切

除狭窄部分,手术创伤较大,术中可能损伤喉返神经,术后可能需要长期放置气管内支架。近年来随着内镜技术的发展,内镜下球囊扩张技术治疗儿童声门下狭窄逐渐得到广泛应用^[7]。内镜下球囊扩张创伤小,住院时间短,治疗费用低,更适用于对喉气管重建术耐受差的婴幼儿。此外,争取尽早拔管及解除气道梗阻对于儿童发育有积极的促进作用,也能够最大程度地降低患儿家庭的社会经济负担^[8]。

虽然不同程度的声门下狭窄均可考虑采用内镜下球囊扩张技术作为初始治疗方法,但内镜下球囊扩张技术对不同程度的声门下狭窄的治疗效果存在差异。本研究结果也显示对于 I、II 级声门下狭窄的有效率为 83%,而对于 III 级狭窄的有效率降低至 63%。此外,病变性质对球囊扩张的治疗效果也有影响。本研究 23 例患儿中,新鲜瘢痕组平均手术次数(1.2±0.4)次,陈旧瘢痕组为(2.2±1.2)次,两组比较差异有统计学意义($P < 0.05$)。新鲜瘢痕组治疗有效率为 87.5%,陈旧瘢痕组为 50.0%,两组比较差异无统计学意义($P > 0.05$)。本组结果与孙云霞等^[9]应用纤维支气管镜球囊扩张治疗儿童声门下狭窄的结果一致。提示腔镜下球囊扩张气管成形术对不同病变类型的声门下狭窄均有良好的疗效,但新鲜瘢痕组患儿需要经过更多次的手术才能获得满意的疗效,这与损伤后狭窄处病变性质有关。损伤早期狭窄处以肉芽组织及质地较软的瘢痕组织为主,病变的切除及球囊扩张容易达到足够的深度,而随着损伤后时间的推移,局部为大量富含纤维组织的硬性瘢痕替代,球囊扩张不易将这些坚实的纤维组织破坏,往往需要更多次的扩张才能获得良好的疗效^[10-11]。球囊扩张成形术中应根据患儿年龄及体重选择合适大小的球囊,通常球囊直径应该比相邻未受影响的气道大 1~2 mm,球囊的长度应足以覆盖狭窄段^[12-13]。

本研究中共 12 例患儿接受 2 次或 2 次以上扩张,其中 II 级 3 例,III 级 9 例,总体再狭窄率 52.17%。其中仅 1 例患儿经过 3 次扩张后狭窄程度无任何改善,建议行开放式气管成形术,后因其他原因该患儿再次接受 3 次球囊扩张治疗仍未能拔管。据此,我们认为球囊扩张治疗后再次狭窄发生率较高,但只要扩张后狭窄程度有改善即可考虑继续进行球囊扩张治疗,Cotton 等(1984)认为如果连续 3 次球囊扩张无任何效果则考虑改行开放式手术,对于四度狭窄,即管腔闭锁者则不建议进行球囊扩张治疗。

喉部疾患常伴随一定程度的喉梗阻,而且麻醉

手术共用气道,因此围术期呼吸道不良事件的发生率较高,主要表现为围术期持续低氧血症以及由低氧血症引起的血流动力学的变化。麻醉实施的关键是确保呼吸道畅通。根据疾患部位、气道梗阻程度以及手术方案采取不同的通气方式。常用的通气方式包括自主呼吸通气、机械控制通气、呼吸暂停间歇通气和声门下高频喷射通气^[14]。对于声门上及声门部位的手术,常采用气管插管机械通气。这种通气方式是最安全可靠的,既可以保证通气又可防止血液或脱落瘤体进入气管;但由于气管导管占用手术气道,常影响手术视野。声门下手术首选自主呼吸通气模式^[15],术中患者保持自主呼吸,具有无气管导管妨碍术野等优点,但有报道保留自主呼吸麻醉有增加上呼吸道塌陷的风险^[16]。

内镜下球囊扩张成形术治疗儿童声门下狭窄较严重的并发症为术后扩张部位组织肿胀导致呼吸衰竭并可能诱发心脏衰竭。部分患儿需要送监护病房,给予激素抗炎、镇静治疗以改善供氧及降低耗氧,待患儿局部肿胀消退后可考虑拔管。对于术前无气管切开的患儿手术风险较大,在保留自主呼吸的同时进行球囊扩张可能导致气管破裂引起纵隔气肿或者气胸等严重并发症。因此外科医生必须与麻醉医生紧密合作,共同协调术中患儿自主呼吸及球囊扩张期窒息的操作,对于气道高反应的患儿,术后可能出现咳嗽及嘶哑等并发症^[17]。本组球囊扩张成形术中均未出现严重的并发症,部分患儿术后呼吸困难加重送入监护病房给予气管插管、激素抗炎、对症治疗 3~5 d 均顺利拔管。

总之,内镜下球囊扩张技术治疗儿童声门下狭窄损伤小、安全性高,对于不同时期不同病变类型的患儿均可获得良好的效果。狭窄发生后新鲜瘢痕期进行手术相较陈旧瘢痕期疗程短,有利于患儿喉功能的早期康复,并显著降低患儿家庭的经济负担。内镜下球囊扩张气管成形术适合 Cotton I~III 级患儿。术后再狭窄是该手术方法的最常见并发症,多数患儿经过数次手术后均能取得满意的效果,而对于手术失败患儿仍可考虑进行开放式后气管成形术。由于儿童喉气管狭窄病因复杂,目前仍无统一有效的治疗手段,因此对于此病的治疗仍有待于更加深入的探索和研究。

参考文献

- [1] 马淑巍,黄琦,吴皓. 婴幼儿获得性声门下狭窄的病因分析[J]. 临床耳鼻咽喉头颈外科杂志, 2014, 28(12): 921-928.
- [2] FRAGA J C, SOUZA J C, KRUEL J. Pediatric tracheostomy[J]. J Pediatr (Rio J), 2009, 85: 97-103.
- [3] LANG M, BRIETZKE S E. A systematic review and

- meta-analysis of endoscopic balloon dilation of pediatric subglottic stenosis [J]. *Otolaryngol Head Neck Surg*, 2014, 150:174-179.
- [4] 张磊,殷勇,张静,等. 气管镜下球囊扩张术结合冷冻治疗婴幼儿声门下狭窄临床研究[J]. *中国实用儿科杂志*, 2014, 29(12):922-926.
- [5] COTTON R T. Pediatric laryngotracheal stenosis[J]. *J Pediatr Surg*, 1984, 19:699-704.
- [6] 崔鹏程. 儿童喉气管狭窄的病情评估与治疗选择[J]. *中华耳鼻咽喉科杂志*, 2012, 47(12):1054-1056.
- [7] ANDREWS B T, GRAHAM S M, ROSS A F, et al. Technique, utility, and safety of awake tracheoplasty using combined laser and balloon dilation[J]. *Laryngoscope*, 2007, 117:2159-2162.
- [8] REES C J. In-office unsedated transnasal balloon dilation of the esophagus and trachea[J]. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg*, 2007, 15:401-404.
- [9] 孙云霞,何少茹,梁穗新,等. 纤维支气管镜引导下气管扩张术治疗婴儿声门下狭窄[J]. *实用儿科临床杂志*, 2010, 25(22):1758-1761.
- [10] MAUNSELL R, AVELINO M A. [Balloon laryngoplasty for acquired subglottic stenosis in children: predictive factors for success][J]. *Braz J Otorhinolaryngol*, 2014, 80:409-415.
- [11] SCHWEIGER C, SMITH M M, KUHL G, et al. Balloon laryngoplasty in children with acute subglottic stenosis: experience of a tertiary-care hospital [J]. *Braz J Otorhinolaryngol*, 2011, 77:711-715.
- [12] MARTIN L M, GREENHECK J, FRIEDMAN M, et al. Successful bronchoscopic balloon dilation of nonmalignant tracheobronchial obstruction without fluoroscopy[J]. *Chest*, 2004, 126:634-637.
- [13] GUARISCO J L, YANG C J. Balloon dilation in the management of severe airway stenosis in children and adolescents[J]. *J Pediatr Surg*, 2013, 48:1676-81.
- [14] CHHETRI D K, LONG J L. Airway management and CO₂ laser treatment of subglottic and tracheal stenosis using flexible bronchoscope and laryngeal mask anesthesia[M]// GOLDENBERG D. *Operative Techniques in Otolaryngology-head and neck surgery*. USA: ELSEVIER, 2011: 131-134.
- [15] HASHMI N K, MANDEL J E, MIRZA N. Laryngeal mask airway in laryngoscopies: a safer alternative for the difficult airway[J]. *ORL J Otorhinolaryngol*, 2010, 71:342-346.
- [16] COOK T M, ALEXANDER R. Major complications during anaesthesia for elective laryngeal surgery in the UK: a national survey of the use of high-pressure source ventilation[J]. *Br J Anaesth*, 2008, 101:266-272.
- [17] GUNGOR A. Balloon dilation of the pediatric airway: potential for disaster[J]. *Am J Otolaryngol*, 2012, 33:147-149.

(收稿日期:2016-09-19)

(上接第 1920 页)

参考文献

- [1] DERKAY C S, WIATRAC B. Recurrent respiratory papillomatosis: a review [J]. *Laryngoscope*, 2008, 118:1236-1247.
- [2] CARIFI M, NAPOLITANO D, MORANDI M, et al. Recurrent respiratory papillomatosis: current and future perspectives[J]. *Ther Clin Risk Manag*, 2015, 11: 731-738.
- [3] ABRAMSON A L, SHIKOWITZ M J, MULLOOLY V M, et al. Clinical effects of photodynamic therapy on recurrent laryngeal papillomas[J]. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*, 1992, 118:25-29.
- [4] SHIKOWITZ M J, ABRAMSON A L, STEINBERG B M, et al. Clinical trial of photodynamic therapy with meso-tetra (hydroxyphenyl) chlorin for respiratory papillomatosis[J]. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*, 2005, 131:99-105.
- [5] 米霞,吕世超,刘军连,等. 5-氨基酮戊酸光动力疗法治疗人乳头瘤病毒感染[J]. *中国医学文摘皮肤科学*, 2015, 32(2):141-144.
- [6] 陈文晖,浦宇. 光动力疗法的起源和发展史[J]. *中国医学文摘皮肤科学*, 2015, 32(2):109-117.
- [7] SMETANA Z, MALIK Z, ORENSRIN A. Treatment of viral infections with 5-aminolevulinic acid and light[J]. *Lasers Surg Med*, 1997, 21:351-358.
- [8] 孙雯,王跃建,施思斯,等. 青少年复发性呼吸道乳头状瘤 HPV 亚型与疾病严重性的相关性研究[J]. *当代医学*, 2013, 19(6):76-77.
- [9] MAKIYAMA K, HIRAI R, MATSUZAKI H, et al. Assessment of human papilloma virus infection in adult laryngeal papilloma using a screening test[J]. *J Voice*, 2013, 27:230-235.
- [10] 刘津. 喉乳头状瘤的治疗进展[J]. *右江医学*, 2015, 13(2):102-105.
- [11] 邹先彪,张云杰,杨宇光,等. 三阶段光动力疗法治疗男性尖锐湿疣[J]. *中国激光医学杂志*, 2010, 19(4): 235-238.
- [12] FERENCZY A. Laser treatment of genital human papillomavirus infections in the male patient[J]. *Obstet Gynecol Clin North Am*, 1991, 18:525-535.

(收稿日期:2016-06-17)