

DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2022.07.008  
文章编号: 1005-8982 (2022) 07-0042-05

实验研究·论著

## 低温等离子与传统扁桃体切除术后 创面白膜情况比较\*

秦翔宇, 任金龙, 王银霞

(山西医科大学附属汾阳医院 耳鼻咽喉头颈外科, 山西 汾阳 032200)

**摘要: 目的** 探讨低温等离子扁桃体切除术与传统扁桃体切除术后所形成的白膜有无差异, 以及白膜是否可以作为术后创面恢复情况的观察指标。**方法** 选取2018年10月—2019年10月在山西医科大学附属汾阳医院耳鼻咽喉头颈外科行扁桃体切除术的患者60例, 采用随机数字表法分为低温等离子扁桃体切除术组和传统扁桃体切除术组, 每组30例。比较两组术后白膜的形成情况、形成时间及脱落时间。实验ICR小鼠30只, 所有小鼠两侧口腔黏膜分别采用低温等离子术与传统手术制备创面, 获取白膜后制作病理切片, 比较两种术式后白膜的病理形态学特征。**结果** 低温等离子扁桃体切除术组白膜形成情况优于传统扁桃体切除术组( $P < 0.05$ ); 低温等离子扁桃体切除术组白膜形成时间早于传统扁桃体切除术组( $P < 0.05$ ); 低温等离子扁桃体切除术组白膜开始脱落、完全脱落时间晚于传统扁桃体切除术组( $P < 0.05$ )。小鼠口腔右侧采用低温等离子刀切割后形成的白膜是由变性的胶原蛋白与炎症细胞组成, 小鼠口腔左侧采用传统手术刀切割后形成的白膜由浸润的炎症细胞与增生的纤维组织组成。**结论** 低温等离子扁桃体切除术具有白膜形成早、生长好的优势, 有助于患者术后恢复; 但白膜脱落时间长于传统扁桃体切除术。在扁桃体切除术后的预防感染方面, 传统手术则更有优势。

**关键词:** 扁桃体; 低温等离子扁桃体切除术; 白膜; 病理形态学

**中图分类号:** R766.4

**文献标识码:** A

## Comparison of wound white film after low temperature plasma and traditional tonsillectomy\*

Xiang-yu Qin, Jin-long Ren, Yin-xia Wang

(Department of Otorhinlaryngology, Fenyang Hospital Affiliated to Shanxi Medical University, Fenyang, Shanxi 032200, China)

**Abstract: Objective** To investigate the difference of the white membrane formed after coblation tonsillectomy and conventional tonsillectomy and the feasibility of the white membrane can be used as the observation index of wound recovery. **Methods** From October 2018 to October 2019, 60 patients who underwent tonsillectomy in our department were randomly divided into two groups: 30 patients who underwent coblation tonsillectomy (coblation tonsillectomy group) and 30 patients who underwent conventional tonsillectomy (conventional tonsillectomy group). The formation of white membrane, the time of forming white membrane, and the time of falling off were compared between the two groups. Besides above, 30 ICR mice were selected. The oral mucosa on both sides of the mice were prepared with coblation and conventional. The pathological sections were made after obtaining the white membrane, and the histomorphological characteristics of the white membrane were compared. **Results** The formation of white membrane in the coblation tonsillectomy group was better than that in

收稿日期: 2021-09-12

\* 基金项目: 山西省卫生健康委科研课题(No:2018147)

[通信作者] 任金龙, E-mail: Sxllrjl@163.com

the conventional tonsillectomy group ( $P < 0.05$ ). The time of forming white membrane in the coblation tonsillectomy group was earlier than that in the conventional tonsillectomy group ( $P < 0.05$ ). The time of falling off of white membrane in the coblation tonsillectomy group was later than that in the conventional tonsillectomy group ( $P < 0.05$ ). The pathological results of the white membrane on the oral mucosa of mice showed that the white membrane formed by coblation was composed of denatured collagen and inflammatory cells, while the white membrane formed by conventional operation was composed of infiltrated inflammatory cells and proliferated fibrous tissue.

**Conclusion** Coblation tonsillectomy has the advantages for early formation of white membrane and good growth of white membrane, which is helpful to the recovery of patients after operation. However, the time of falling off of white membrane is longer than that of conventional tonsillectomy. Through the analysis of pathological results of white membrane, it is suggested that the traditional peeling off has more advantages in the prevention of infection after tonsillectomy.

**Keywords:** palatine tonsil; low temperature plasma tonsillectomy; white membrane; pathology

扁桃体切除术是耳鼻喉科常见手术,是治疗慢性扁桃体炎、扁桃体肥大、扁桃体角化症及扁桃体良性肿瘤等疾病的主要手段。临床上切除扁桃体的手术方法较多,如传统扁桃体切除术、挤切法、电刀切除、CO<sub>2</sub>激光切除等<sup>[1]</sup>。近年来,关于低温等离子扁桃体切除术与传统扁桃体切除术的对比研究较多。有研究表明扁桃体切除术后创面的白膜与患者术后创面出血、感染、疼痛有关<sup>[2]</sup>。然而低温等离子扁桃体切除术后形成的白膜与传统扁桃体切除术后形成的白膜是否具有同样的组织学基础,是否可以作为术后创面愈合情况的观察指标尚不明确。本研究拟比较低温等离子扁桃体切除术与传统扁桃体切除术后白膜的形成情况、形成及脱落时间,采用动物实验比较白膜的病理学性质,探讨两种术式所形成的白膜有无差异及是否可以作为术后创面恢复情况的观察指标。

## 1 材料与方法

### 1.1 一般资料

**1.1.1 临床资料** 选取2018年10月—2019年10月在山西医科大学附属汾阳医院耳鼻咽喉头颈外科收治的行扁桃体切除术的患者60例。纳入标准:①慢性扁桃体炎反复急性发作或形成扁桃体周围脓肿;②扁桃体过度肥大,妨碍吞咽、呼吸,言语含糊不清;③慢性扁桃体炎引起的风湿热、肾炎、关节炎、风湿性心脏病,或与邻近组织器官病变相关;④扁桃体角化或白喉带菌,经保守治疗无效;⑤扁桃体良性肿瘤;排除标准:①急性扁桃体炎发作;②血液病、代偿机制不全的心脏病、活动性肺结核;③风湿热及肾炎等全身症状

未控制者;④脊髓灰白质炎及流感,女性处于月经期。所有患者及家属知情同意并签署知情同意书。采用随机数字表法将60例患者分为低温等离子扁桃体切除术组和传统扁桃体切除术组,每组30例。低温等离子扁桃体切除术组,男性17例,女性13例;年龄4~48岁,平均(18.50±14.36)岁;平均体质量指数(20.89±5.82)kg/m<sup>2</sup>;扁桃体肥大程度:I度3例、II度18例、III度9例;平均病程(46.50±25.50)个月。传统扁桃体切除术组,男性14例,女性16例;年龄4~49岁,平均(18.20±13.94)岁;平均体质量指数(21.62±4.91)kg/m<sup>2</sup>;扁桃体肥大程度:I度1例、II度15例、III度14例;平均病程(37.50±25.50)个月。两组患者的性别构成、年龄、体质量指数、扁桃体肥大程度、平均病程比较,差异无统计学意义( $P > 0.05$ ),具有可比性。

**1.1.2 实验动物** 使用ICR小鼠进行动物实验<sup>[3]</sup>。ICR小鼠30只,由山西医科大学实验动物中心提供[实验动物生产许可证号:SCXK(晋)2019-0004],雄雌各半,体重18~22g,4~5周龄,在山西医科大学附属汾阳学院实验动物中心分笼饲养。

### 1.2 方法

**1.2.1 临床实验** 所有患者术前禁食、水,全身麻醉下由同一医师进行手术,术中保持垫肩仰卧位,严格遵循无菌操作规范。低温等离子扁桃体切除术组患者手术器材为美创低温等离子手术系统,刀头402#,切割功率为6档,凝血功率为5档,切割过程以生理盐水为介质,完整切除扁桃体,并完善止血。传统扁桃体切除术组患者采用传统剥离法切除扁桃体,完善止血。术后两组患者均给予常规抗生素静脉滴注,连续2d,以预防感染。

**1.2.2 动物实验** 30 只 ICR 小鼠均由同一医师进行操作。小鼠经腹腔注射 0.10 mL 10% 水合氯醛麻醉后，以牙线捆绑小鼠牙齿。用传统手术刀切割每只小鼠左侧口腔 2.0 cm × 2.0 cm 的黏膜及黏膜下组织，棉球压迫止血；用低温等离子刀切割右侧同样大小的黏膜及黏膜下组织，踩凝血键止血。2 d 后白膜完全形成，同法取出白膜。

### 1.3 结果评定

由专人负责观察并记录两种手术方式下创面白膜的形成情况、形成时间、脱落时间，制备小鼠白膜病理切片。结合临床实践并参考文献[4]将创面白膜形成情况分为好、中、差 3 个等级：创面被白膜均匀覆盖，色白，前、后弓和悬雍垂、软腭无水肿为好；创面白膜不均匀，色灰暗，前、后弓或悬雍垂、软腭轻度水肿为中；创面白膜红白相间，前、后弓或悬雍垂、软腭明显水肿为差。白膜形成时间：从手术结束到双侧白膜形成的时间。白膜开始脱落时间：从手术结束到双侧白膜开始脱落的时间；白膜完全脱落时间：从手术结束到双侧白膜完全脱落的时间。小鼠白膜标本经 10% 中性甲醛固定，常规脱水，石蜡包埋，4 μm 厚切片，HE 染色，采用双盲法在光学显微镜下观察病理切片的病理形态。

### 1.4 统计学方法

数据分析采用 SPSS 22.0 统计软件。计数资料以构成比(%)表示，比较采用  $\chi^2$  检验；计量资料以均数 ± 标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示，比较采用独立样本  $t$  检验；等级资料以等级表示，比较采用秩和检验。 $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 两组创面白膜形成情况的比较

两组患者创面白膜形成情况比较，差异有统计学意义 ( $Z = -2.000$ ,  $P = 0.045$ )，低温等离子扁桃体切除术组好于传统扁桃体切除术组。见表 1。

表 1 两组创面白膜形成情况的比较 ( $n = 30$ , 例)

组别	好	中	差
低温等离子扁桃体切除术组	19	9	2
传统扁桃体切除术组	13	8	9

### 2.2 两组术后白膜形成及脱落时间的比较

两组患者术后白膜形成时间、开始脱落时间及完全脱落时间比较，差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ )，低温等离子扁桃体切除术组白膜形成时间较传统扁桃体切除术组早，白膜开始脱落、完全脱落时间较传统扁桃体切除术组晚。见表 2。

表 2 两组术后白膜形成及脱落时间比较 ( $n = 30$ ,  $\bar{x} \pm s$ )

组别	形成时间/h	开始脱落时间/d	完全脱落时间/d
低温等离子扁桃体切除术组	9.43 ± 2.11	7.91 ± 1.02	11.92 ± 2.05
传统扁桃体切除术组	11.44 ± 2.02	6.16 ± 0.86	9.33 ± 1.29
$t$ 值	3.783	7.222	5.870
$P$ 值	0.001	0.001	0.001

### 2.3 小鼠白膜的病理形态

小鼠口腔右侧经低温等离子刀切割后形成白膜的显微镜下表现：表面渗出、坏死不明显，被覆大量玻璃样变的胶原蛋白，内可见慢性炎症细胞浸润（见图 1）。小鼠口腔左侧经传统手术刀切割后形成白膜的显微镜下表现：黏膜面糜烂、渗出、坏死，大量中性粒细胞及个别淋巴浆细胞浸润，纤维组织增生及间质黏液变性（见图 2）。

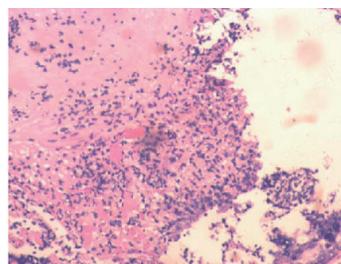


图 1 低温等离子刀切割后形成白膜的病理形态 (HE 染色 × 10)

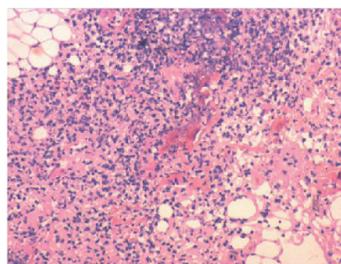


图 2 传统手术刀切割后形成白膜的病理形态 (HE 染色 × 10)

### 3 讨论

低温等离子射频技术集消融、切割、打孔、降温、凝血、吸引于一体,操作方便,手术时间短,术中出血少,术后创伤小,对耳鼻咽喉头颈外科手术的蓬勃发展有极大促进作用<sup>[5-6]</sup>。临床应用低温等离子射频技术切除扁桃体已有十余年<sup>[7-8]</sup>。有研究<sup>[9]</sup>认为各种热切器械中,等离子工作温度最低,又具备多种功能,最具优势。目前国内研究主要通过对比手术时间、术中出血量、术后疼痛、白膜形成及脱落时间等来探究以低温等离子切除扁桃体为代表的“热”切法和传统扁桃体切除术为代表的“冷”切法的优劣<sup>[10]</sup>。临床上对这两种手术方式的优缺点尚存在争议<sup>[11]</sup>,对于白膜的性质,同样众说纷纭。

本研究比较低温等离子和传统扁桃体切除术的3项临床指标,发现两种方法各有优势。术后创面白膜形成情况比较,低温等离子扁桃体切除术组优于传统扁桃体切除术组;白膜形成时间比较,低温等离子扁桃体切除术组同样优于传统扁桃体切除术组。其原因在于两者工作原理不同:低温等离子射频技术是通过具有导体性质的介质(盐)在电极四周形成一个高速运动的等离子体区,该区的粒子高度离子化,这些粒子具有巨大的能量,足以破坏机体组织的分子链,从而在较低的温度(40~70℃)下造成分子键断裂,达到消融或切割的效果<sup>[12]</sup>。低温等离子扁桃体切除术对扁桃体周围组织损伤小,术中出血少,创面整洁,有助于白膜的形成。传统扁桃体切除术则是应用扁桃体剥离离子将其从被膜外的周围组织中钝性分离,对周围组织牵拉多。对于反复发生扁周脓肿、造成扁桃体周围组织黏连的患者,传统扁桃体切除术剥离扁桃体时的深度、力度均不易掌握,可能造成术中出血多,创面粗糙、肌层裸露,影响术后白膜的形成。而低温等离子扁桃体切除术组的白膜开始脱落时间、完全脱落时间较传统扁桃体切除术组均延迟,这与大多国内、外学者的研究结果<sup>[13-16]</sup>相符。有学者<sup>[10]</sup>认为其原因可能有:①等离子的工作温度相较体温仍偏高,可对组织产生热损伤,导致胶原变性后形成覆盖于扁桃体窝的保护膜,从而延迟了炎症细胞的浸润和纤维组织的形成;②低温等离子扁桃体切除术组的白膜比传统手术

组的厚,厚度的增加延长了白膜脱落的时间。也有研究<sup>[17]</sup>发现两组白膜脱落时间比较,差异无统计学意义。当然,术后创面白膜的形成及脱落也受口腔卫生、炎症控制、饮食习惯、营养情况、基础疾病等的影响,所以这一点仍有待研究。

白膜的成分目前尚无定论。项光早等<sup>[13]</sup>认为传统扁桃体切除术形成的白膜单纯由炎症细胞浸润和纤维组织组成,低温等离子扁桃体切除术后形成的白膜是变性的胶原形成薄膜覆盖于扁桃体窝表面,但缺乏病理学支持。郭筠芳等<sup>[18]</sup>认为传统扁桃体切除术后24 h内扁桃体窝形成白色假膜,低温等离子切除术则即刻形成蛋白质假膜。叶钰华等<sup>[19]</sup>则认为低温等离子扁桃体切除术后创面是浅溃疡。祝小莉等<sup>[20]</sup>发现低温等离子刀辅助内镜下切除扁桃体术后假膜形成和伤口恢复等临床表现与传统手术方式的临床表现类似,但同样无确切病理学支持。本研究通过比较经低温等离子刀和传统手术刀切割小鼠口腔黏膜后分别形成的白膜的病理形态,发现传统手术刀切割后形成的白膜镜下显示黏膜面糜烂、渗出、坏死,大量中性粒细胞及个别淋巴浆细胞浸润,纤维组织增生及间质黏液变性;低温等离子刀切割后形成的白膜镜下显示黏膜表面渗出、坏死不明显,被覆大量玻璃样变的胶原蛋白,内可见慢性炎症细胞浸润。

本研究小鼠经低温等离子刀切割后形成的白膜是由变性的胶原蛋白与炎症细胞浸润而成,炎症细胞浸润相对较轻,这与国外相关研究一致<sup>[21]</sup>。胶原蛋白是由成纤维细胞分泌合成的,具有支持、营养、联结、保护的作用<sup>[22]</sup>;传统手术刀切割后形成的白膜是纤维组织增生和炎症细胞浸润而成。纤维组织的细胞成分很少,主要是由成纤维细胞分泌的细胞间质和巨噬细胞、浆细胞等组成,具有结合、支撑、储存水分和防御细菌入侵的功能。因此,低温等离子扁桃体切除术后的白膜仅具有支持、营养、保护的作用;虽然其本身有屏障的作用,但其抗感染作用依赖于自身的免疫功能。而传统手术后的白膜除支持、保护等作用外,还有防御细菌入侵、抗感染功能,可以更好地预防术后感染。然而有研究<sup>[23]</sup>发现低温等离子射频技术能减轻猪皮肤感染创面的炎症反应,减少创面感染,促进创面愈合,可能与低温等离子工作时等离子体杀灭

病原菌及流动的生理盐水带走部分细菌、组织碎片有关,但皮肤与口腔黏膜创面愈合过程不尽相同<sup>[24]</sup>。

本研究也有不足之处,如动物实验不能完全模拟人体扁桃体手术切除的组织结构和术后转归,且本研究的病理结果反映的是术后早期白膜的组织形态学结构,可完善术后 7 d、14 d 的标本,进一步观察、分析术后白膜的演变,结果可能更可靠。低温等离子扁桃体切除术后热损伤的深度、射频功率、口腔唾液的杀菌作用,同样影响术后白膜的形成及创面的愈合,仍需进一步探究。

综上所述,本研究认为低温等离子扁桃体切除术具有创面白膜形成早,白膜生长好的优势,有助于患者术后创面的恢复;但白膜脱落时间长于传统扁桃体切除术,通过对白膜性质的病理学分析,提示在扁桃体切除术后的预防感染方面,传统切除术则更有优势。

#### 参 考 文 献 :

- [1] DAI Z Y, HUANG D Y, ZHOU C Y. Effects of partial tonsillectomy on the immune functions of children with obstructive sleep apnea-hypopnea syndrome at early stage[J]. *Genet Mol Res*. 2014, 13(2): 3895-3902.
- [2] 孙宝春,王丰,杨淑芝,等.低温等离子辅助下儿童腺样体、扁桃体手术并发症分析[J].*临床耳鼻咽喉头颈外科杂志*, 2017, 31(22): 1720-1723.
- [3] 孔祥复,黄建东.小鼠模型与人类疾病(续)[J].*中国医学科学院学报*, 2001, 23(2): 97-102.
- [4] 靖婷婷,李巍,李培华. CO<sub>2</sub>激光扁桃体切除术和单极电刀扁桃体切除术的临床效果[J].*临床与病理杂志*, 2018, 38(4): 779-782.
- [5] 孙亚楠,李慧军,刘江涛.低温等离子射频消融术在咽喉部手术中的应用[J].*临床耳鼻咽喉头颈外科杂志*, 2014, 28(24): 2001-2004.
- [6] PARSONS S P, CORDES S R, COMER B. Comparison of posttonsillectomy pain using the ultrasonic scalpel, coblator, and electrocautery[J]. *Otolaryngol Head Neck Surg*, 2006, 134(1): 106-113.
- [7] GROBLER A, CARNEY A S. Radiofrequency coblation tonsillectomy[J]. *Br J Hosp Med (Lond)*, 2006, 67(6): 309-312.
- [8] ARYA A K, DONNE A, NIGAM A. Double-blind randomized controlled study of coblation tonsillectomy versus coblation tonsillectomy on postoperative pain in children[J]. *Clin Otolaryngol*, 2005, 30(3): 226-229.
- [9] 磨宾宇,李纪辉.热切器械对扁桃体组织热损伤的研究进展[J].*重庆医学*, 2018, 47(8): 1087-1089.
- [10] 左红霞,牛玉明,张超,等.我国低温等离子消融术与常规扁桃体剥离术临床疗效的 Meta 分析[J].*临床耳鼻咽喉头颈外科杂志*, 2018, 32(4): 269-278.
- [11] RAKESH S, ANAND T S, PAYAL G, et al. A prospective, randomized, double-blind study of coblation versus dissection tonsillectomy in adult patients[J]. *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg*, 2012, 64(3): 290-294.
- [12] 孔维佳,周梁,王斌全,等.耳鼻咽喉头颈外科学[M].第3版.北京:人民卫生出版社,2015: 708.
- [13] 项光早,胡建文,陈伟军.低温等离子辅助扁桃体切除术与传统手术疗效的比较[J].*中国耳鼻咽喉头颈外科*, 2013, 20(12): 653-654.
- [14] 王会河,刘桂凤,徐建华,等.等离子射频消融术、单极电凝术与传统剥离术在扁桃体切除中的临床应用分析[J].*临床耳鼻咽喉头颈外科杂志*, 2016, 30(19): 1564-1566.
- [15] COSTE A, YONA L, BLUMEN M, et al. Radiofrequency is a safe and effective treatment of turbinate hypertrophy[J]. *Laryngoscope*, 2001, 111(5): 894-899.
- [16] WINDFUHR J P, CHEN Y S. Incidence of post-tonsillectomy hemorrhage in children and adults: a study of 4,848 patients[J]. *Ear Nose Throat J*, 2002, 81(9): 626-628.
- [17] 方峥嵘,李义森,秦龙全,等.低温等离子消融扁桃体切除术与传统扁桃体剥离术治疗慢性扁桃体炎效果比较[J].*南通大学学报(医学版)*, 2018, 38(5): 388-389.
- [18] 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.
- [19] 叶钰华,王智楠,徐忠强.儿童低温等离子扁桃体切除术后迟发性出血的原因分析[J].*临床耳鼻咽喉头颈外科杂志*, 2015, 29(6): 528-531.
- [20] 祝小莉,杨华,陈晓巍,等.低温等离子刀辅助内镜下儿童扁桃体和腺样体切除术临床效果分析[J].*临床耳鼻咽喉头颈外科杂志*, 2011, 25(12): 551-553.
- [21] CHINPAIROJ S, FELDMAN M D, SAUNDERS J C, et al. A comparison of monopolar electrocautery to a new multipolar electrocautery system in a rat model[J]. *Laryngoscope*, 2001, 111(2): 213-217.
- [22] 曹荣安,李浩,李良玉,等.胶原蛋白的生理功能特性及其应用[J].*肉类工业*, 2010(1): 7-9.
- [23] 杨润功,左坦坦,朱加亮,等.射频消融技术用于猪感染创面病灶清除术的初步研究[J].*中国修复重建外科杂志*, 2013, 27(9): 1110-1115.
- [24] 杨丕波,赵佳佳,占柳,等.探索口腔黏膜无瘢痕愈合的修复机制[J].*临床口腔医学杂志*, 2012, 28(11): 699-701.

(张蕾 编辑)

本文引用格式: 秦翔宇,任金龙,王银霞.低温等离子与传统扁桃体切除术后创面白膜情况比较[J].*中国现代医学杂志*, 2022, 32(7): 42-46.

Cite this article as: QIN X Y, REN J L, WANG Y X. Comparison of wound white film after low temperature plasma and traditional tonsillectomy[J]. *China Journal of Modern Medicine*, 2022, 32(7): 42-46.