

DOI: 10.12235/E20230534

文章编号: 1007-1989 (2024) 07-0001-08

论著

## 冷冻在电子支气管镜下肉芽组织清除术中的 疗效观察\*

何成, 廖冬菊, 刘阳, 廖庆峰, 简勇

(江西省新余市人民医院 呼吸与危重症医学科, 江西 新余 330800)

**摘要: 目的** 探讨冷冻在电子支气管镜下肉芽组织清除术中的应用疗效, 以期肉芽组织清除术患者找到一种高效、安全的辅助技术。**方法** 选择2021年6月—2022年6月该院收治的41例行肉芽组织清除术的患者作为研究对象, 采用单双号对患者进行分组, 21例分到单号者为对照组, 20例分到双号者为观察组。两组患者均行电子支气管镜下肉芽组织清除术治疗。术中, 对照组给予氩等离子体凝固术(APC)治疗, 观察组给予冷冻治疗, 比较两组患者治疗前后的免疫功能指标水平(CD4<sup>+</sup>、CD8<sup>+</sup>和CD4<sup>+</sup>/CD8<sup>+</sup>等)、术后恢复相关指标和治疗总有效率等。**结果** 治疗前, 两组患者CD4<sup>+</sup>和CD4<sup>+</sup>/CD8<sup>+</sup>比较, 差异均无统计学意义( $P > 0.05$ ), 治疗后, 观察组CD4<sup>+</sup>和CD4<sup>+</sup>/CD8<sup>+</sup>明显高于对照组, 差异均有统计学意义( $P < 0.05$ ); 治疗前, 两组患者CD8<sup>+</sup>比较, 差异无统计学意义( $P > 0.05$ ), 治疗后, 观察组CD8<sup>+</sup>明显低于对照组, 差异有统计学意义( $P < 0.05$ ); 观察组有效率为95.00%, 高于对照组的80.95%, 观察组术后疼痛视觉模拟评分法(VAS)为(2.14±0.18)分, 明显低于对照组的(6.09±0.95)分, 差异均有统计学意义( $P < 0.05$ ); 观察组术后首次进食时间为(6.08±0.76)h, 住院时间为(5.12±0.68)d, 明显短于对照组的(15.39±2.97)h和(7.08±0.93)d, 观察组治疗费用为(10 500.60±80.70)元, 明显低于对照组的(19 800.00±126.00)元, 差异均有统计学意义( $P < 0.05$ ); 观察组术后并发症发生率为5.00%, 明显低于对照组的23.81%, 差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。**结论** 冷冻在电子支气管镜下肉芽组织清除术中的应用较好, 不仅能提高治疗效果, 改善机体免疫指标水平, 还能减轻术后疼痛, 降低术后并发症发生率, 缩短预后周期, 且治疗费用低, 值得临床应用。

**关键词:** 冷冻; 电子支气管镜; 肉芽组织清除术; 氩等离子体凝固术(APC); 疗效

**中图分类号:** R562

## Observation on the therapeutic effect of cryotherapy in the removal of granulation tissue under electronic bronchoscope\*

He Cheng, Liao Dongju, Liu Yang, Liao Qingfeng, Jian Yong

(Department of Respiratory and Critical Care Medicine, Xinyu People's Hospital,  
Xinyu, Jiangxi 330800, China)

**Abstract: Objective** To explore and analyze the therapeutic effect of cryotherapy in the removal of granulation tissue under electronic bronchoscope, and find an efficient and safe auxiliary treatment technique for patients undergoing granulation tissue removal surgery. **Method** A clinical practice study was conducted on 41 patients who underwent granulation tissue removal surgery from June 2021 to June 2022. Patients were divided into

收稿日期: 2023-11-07

\* 基金项目: 新余市科技计划项目 (No: 20203090859)

[通信作者] 简勇, E-mail: gdhzdly@163.com

groups using single and double numbers, with 21 patients assigned to single numbers included in the control group and 20 patients assigned to double numbers included in the observation group. Both groups underwent electronic bronchoscope granulation tissue removal surgery. During the surgery, the control group received argon-plasma coagulation (APC), while the observation group received cryotherapy. The levels of immune function indicators (including  $CD4^+$ ,  $CD8^+$  and  $CD4^+/CD8^+$ ), postoperative recovery related indicators, and effective rate of the two groups of patients were compared before and after treatment. **Result** Before treatment, there was no statistically significant difference in  $CD4^+$  and  $CD4^+/CD8^+$  between the two groups of patients ( $P > 0.05$ ). After treatment,  $CD4^+$  and  $CD4^+/CD8^+$  in the observation group were significantly higher than those in the control group, and the differences were statistically significant ( $P < 0.05$ ); Before treatment, there was no statistically significant difference in  $CD8^+$  between the two groups of patients ( $P > 0.05$ ). After treatment, the observation group was significantly lower than the control group, and the difference was statistically significant ( $P < 0.05$ ); The effective rate of the observation group was 95.00%, higher than 80.95% of the control group. The postoperative pain visual analogue scale (VAS) of the observation group was  $(2.14 \pm 0.18)$  points, significantly lower than the control group's  $(6.09 \pm 0.95)$  points, and the differences were statistically significant ( $P < 0.05$ ); The first postoperative feeding time of the observation group was  $(6.08 \pm 0.76)$  hours, and the hospital stay was  $(5.12 \pm 0.68)$  days, which were shorter than the control group's  $(15.39 \pm 2.97)$  hours and  $(7.08 \pm 0.93)$  days; The treatment cost of the observation group was  $(10\ 500.60 \pm 80.70)$  yuan, which was lower than the control group's  $(19\ 800.00 \pm 126.00)$  yuan, and the differences were statistically significant ( $P < 0.05$ ); The incidence of postoperative complications in the observation group was 5.00%, lower than the control group's 23.81%, and the difference was statistically significant ( $P < 0.05$ ). **Conclusion** The application of cryotherapy in the removal of granulation tissue under electronic bronchoscope has a significant therapeutic effect. It can not only improve the surgical treatment effect of patients, improve their immune index levels, but also alleviate their postoperative pain, reduce the incidence of postoperative complications, and shorten their postoperative pre- and post cycle. Moreover, the treatment cost is low, and it is worthy of clinical application and promotion.

**Keywords:** cryotherapy; electronic bronchoscope; granular tissue removal surgery; argon plasma coagulation (APC); curative effect

支气管异物和新生肉芽组织均是呼吸与危重症医学科常见病症。支气管异物指的是：食物或异物（如：小玩具、笔帽、呕吐物和假牙等）进入到气管或支气管内，导致气管或支气管堵塞，其不仅可导致患者出现阵发性咳嗽、喘鸣、气管拍击音、呼吸不畅和呼吸困难等症状，严重时还可导致支气管完全受堵，引起窒息死亡。新生肉芽组织是一种由多种因素引起的气道内良性肿瘤疾病，常见致病因素有：致病菌（包括：细菌、真菌、寄生虫和结核分枝杆菌等）感染、异物吸入、长时间气管插管、放射性射线和免疫力下降等<sup>[1]</sup>。发病后，其不仅可导致患者出现刺激性顽固性咳嗽、咯血、胸痛、气急、发热、疲劳和窒息等症状，随着病情持续进展，还易导致炎症浸润到身体其他部位，如：骨骼肌、消化道、眼部、脑部和周围神经等，损伤其他部位器官，若不及时干预，会

威胁患者生命安全。因此，临床需尽早采取有效方案治疗支气管异物和新生肉芽组织，才能改善患者预后<sup>[2]</sup>。肉芽组织清除术是目前临床治疗支气管异物和新生肉芽组织的主要手段，虽然有良好的治疗效果，但是，单用肉芽组织清除术，难以彻底清除肉芽组织，还需要配合其他的技术，进行干预。既往，临床多采用电子支气管镜下氩等离子体凝固术（argon-plasma coagulation, APC）辅助肉芽组织清除术治疗，虽有一定的效果，但效果有限<sup>[3]</sup>。本院在肉芽组织清除术中，采用电子支气管镜下冷冻技术辅助治疗，取得了较好的效果。现报道如下：

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

选取2021年6月—2022年6月本院呼吸与危重症

医学科收治的41例行肉芽组织清除术的患者作为研究对象, 采用单双号对患者进行分组, 21例分到单号者为对照组, 20例分到双号者为观察组。对照组中, 男12例, 女9例, 年龄15~80岁, 平均(54.09±2.15)岁, 病程1~6个月, 平均(3.14±0.27)个月; 观察组中, 男11例, 女9例, 年龄16~79岁, 平均(54.12±2.13)岁, 病程1~6个月, 平均(3.18±0.25)个月, 两组患者一般资料比较, 差异无统计学意义( $P>0.05$ ), 具有可比性。

见表1。

纳入标准: 经病史、症状、体征和光学显微镜检查等综合方法确诊, 符合气道肉芽肿诊断标准; 签署肉芽组织清除术知情同意书, 且自愿加入本研究者。排除标准: 合并气道内恶性肿瘤疾病; 存在心肺等重要脏器功能障碍; 存在出血机制障碍和大咯血; 存在精神障碍疾病或无法配合临床研究。本研究经江西省新余市人民医院伦理委员会批准, 伦理批件号: 20210614。

表1 两组患者一般资料比较

Table 1 Comparison of general data between the two groups

组别	性别/例		年龄/岁	病程/月
	男	女		
对照组( $n=21$ )	12	9	54.09±2.15	3.14±0.27
观察组( $n=20$ )	11	9	54.12±2.13	3.18±0.25
$t/\chi^2$ 值	0.65 <sup>†</sup>		0.34	0.37
$P$ 值	0.187		0.289	0.316

注: †为 $\chi^2$ 值。

## 1.2 方法

两组患者均在可弯曲电子支气管镜指引下肉芽组织清除术治疗。

**1.2.1 对照组** 术中给予APC。术前10 min静脉注射阿托品(生产厂家: 湖南五洲通药业股份有限公司, 批准文号: 国药准字H43020904, 规格: 1 mL: 5 mg) 0.01~0.02 mg/kg, 并采用2%利多卡因(生产厂家: 哈尔滨医大药业股份有限公司, 批准文号: 国药准字H20013390, 规格: 1.8 mL: 36 mg) 喷鼻3次, 局部麻醉鼻咽黏膜表面, 术前1 min静脉注射咪达唑仑(生产厂家: 宜昌人福药业有限责任公司, 批准文号: 国药准字H20067040, 规格: 2.0 mL: 2 mg) 0.20~0.30 mg/kg, 以减少患者呼吸道分泌物, 促进其处于镇静状态, 用药后, 需密切监测患者呼吸运动变化, 以免引发呼吸抑制。术前, 使用心电监护仪监测患者生命体征(包括: 脉搏、呼吸、经皮动脉血氧饱和度、动脉血气和有创血压等)。麻醉起效后, 将电子支气管镜经患者口腔置入到支气管, 对病变组织进行观察, 以明确病变组织位置、大小、形态及其与周围组织的关系。当电子支气管镜定位病灶后, 从支气

管镜工作通道插入1.5 mm外径氩气喷笔电极, 从活检孔道外1~3 cm露出, 然后将氩气喷笔电极与氩等离子体凝固治疗仪(型号: VIO型)连接, 依次打开开关和氩气瓶, 并检查氩气含量, 若氩气含量低于3 MPa, 需要充气。完成上述操作后, 取出氩等离子体凝固治疗仪自带的中性电极板, 将其固定在患者肌肉丰富的地方, 如: 大腿和臀部等, 并将氩气喷笔电极和脚踏板连接好。根据电子支气管镜对病灶的定位情况, 开始APC治疗。当病变组织与氩等离子体凝固治疗仪产生的电极末端之间的距离达到5.0 mm, 且电子支气管镜能清晰地显示出病变解剖结构后, 工作人员用脚踩氩等离子体凝固治疗仪的脚踏板, 多次、短促地踩脚踏板, 以电凝病变部位。电凝过程中, 若气道腔内出现烟雾, 患者病灶表面呈焦黑样变或泛白, 可将电子支气管镜退出。退镜前, 需将气道腔内的烟雾吸净, 手术间隙, 用活检钳取出凝固组织, 并在规定时间内将其送检。

**1.2.2 观察组** 术中给予冷冻。术前准备和麻醉方法同上。麻醉起效后, 将直径为1.7 mm, 前端长度约为100 cm, 末端长度约7.0 mm的可弯曲式冷冻探

针置入到电子支气管镜的工作通道, 探针需完全伸出电子支气管镜工作通道, 与支气管镜末端保持 10.0~15.0 mm 的距离。然后, 工作人员踩动 300 CO<sub>2</sub> 冷冻治疗仪的脚踏板 (持续踩动 1 min) 进行制冷, 使病变区域冷冻, 待病变区域复温后, 移动可弯曲式冷冻探针探头, 对另一处病变进行冷冻, 再用电子支气管镜对病变区域进行观察, 明确所有病变区域全部冷冻后, 可退镜。术后 48 h, 采用电子支气管镜对患者进行复检, 观察病灶是否存在局部改变和有无坏死组织, 若有坏死组织, 需立即取出。

### 1.3 观察指标

**1.3.1 总有效率** 分为显效、有效和无效。显效: 术后, 气道内肉芽组织完全清除, 且术后每个月复查, 连续 3 个月, 电子支气管镜检查显示肉芽组织增生未再发生, 气道通畅; 有效: 术后, 气道内肉芽组织完全清除, 术后每个月复查, 连续 3 个月, 电子支气管镜检查显示肉芽组织增生再次发生, 需再次清除; 无效: 术后, 气道内肉芽组织未完全清除, 术后未到约定 (<1 个月) 随访复查时间, 电子支气管镜检查显示肉芽组织增生再次发生, 且患者出现气促和呼吸困难症状。总有效率 = (显效 + 有效) × 100.00%。

**1.3.2 住院费用** 手术费用及住院期间产生的治疗和护理等费用的总和。

**1.3.3 免疫功能指标** 包括: CD4<sup>+</sup>、CD8<sup>+</sup>和 CD4<sup>+</sup>/CD8<sup>+</sup>。空腹状态下, 抽取静脉血 5.0 mL, 采用转速为 3 000 r/min 的高速离心机离心 10 min 后, 留取上清液, 采用流式细胞仪对各项免疫功能指标水平进行测定。

**1.3.4 术后相关指标** 包括: 疼痛评分、首次进食时间和住院时间。采用疼痛视觉模拟评分法 (visual analogue scale, VAS) 评估术后疼痛程度, 总分为 10 分, 评分越高, 疼痛越严重。

**1.3.5 术后并发症发生率** 包括: 出血、穿孔、周围正常组织损伤和周围大血管破裂出血等。

### 1.4 统计学方法

采用 SPSS 25.0 软件对数据进行统计分析。计量资料以均数 ± 标准差 ( $\bar{x} \pm s$ ) 表示, 比较行 *t* 检验; 计数资料采用例或百分率 (%) 表示, 比较行  $\chi^2$  检验。P < 0.05 为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 两组患者总有效率比较

观察组治疗总有效率高于对照组, 差异有统计学意义 (P < 0.05)。见表 2。

### 2.2 两组患者治疗费用比较

观察组治疗费用为 (10 500.60 ± 80.70) 元, 明显低于对照组的 (19 800.00 ± 126.00) 元, 差异有统计学意义 (t = 8.15, P = 0.027)。

### 2.3 两组患者术后相关指标比较

观察组 VAS 低于对照组, 首次进食时间和住院时间短于对照组, 差异均有统计学意义 (P < 0.05)。见表 3。

### 2.4 两组患者治疗前后免疫功能指标比较

治疗前, 两组患者 CD4<sup>+</sup>和 CD4<sup>+</sup>/CD8<sup>+</sup>比较, 差异均无统计学意义 (P > 0.05), 治疗后, 观察组 CD4<sup>+</sup>和 CD4<sup>+</sup>/CD8<sup>+</sup>明显高于对照组, 差异均有统计学意义 (P < 0.05); 治疗前, 两组患者 CD8<sup>+</sup>比较, 差异无统计学意义 (P > 0.05), 治疗后, 观察组 CD8<sup>+</sup>明显低于对照组, 差异有统计学意义 (P < 0.05)。见表 4。

### 2.5 两组患者术后并发症发生率比较

观察组术后并发症发生率明显低于对照组, 差异有统计学意义 (P < 0.05)。见表 5。

表 2 两组患者总有效率比较

Table 2 Comparison of total effective efficiency between the two groups

组别	显效/例	有效/例	无效/例	总有效率 例(%)
对照组 (n = 21)	9	8	4	17(80.95)
观察组 (n = 20)	15	4	1	19(95.00)
$\chi^2$ 值				9.27
P值				0.013

表3 两组患者术后相关指标比较 ( $\bar{x} \pm s$ )Table 3 Comparison of postoperative related index between the two groups ( $\bar{x} \pm s$ )

组别	术后VAS/分	术后首次进食时间/h	住院时间/d
对照组(n=21)	6.09±0.95	15.39±2.97	7.08±0.93
观察组(n=20)	2.14±0.18	6.08±0.76	5.12±0.68
t值	8.29	9.42	9.17
P值	0.003	0.014	0.006

表4 两组患者治疗前后免疫功能指标比较 ( $\bar{x} \pm s$ )Table 4 Comparison of immune function indexes between the two groups before and after treatment ( $\bar{x} \pm s$ )

组别	CD4 <sup>+</sup> /%		CD8 <sup>+</sup> /%		CD4 <sup>+</sup> /CD8 <sup>+</sup>	
	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
对照组(n=21)	26.18±2.06	34.07±2.78	26.02±2.06	25.63±2.04	1.14±0.45	1.42±0.48
观察组(n=20)	26.15±2.03	42.19±3.02	26.08±2.07	22.01±1.97	1.16±0.43	1.79±0.52
t值	0.92	9.26	0.82	8.25	0.83	9.15
P值	0.126	0.017	0.259	0.002	0.374	0.003

表5 两组患者术后并发症发生率比较

Table 5 Comparison of postoperative complications between the two groups after surgery

组别	出血/例	穿孔/例	周围正常组织损伤/例	周围大血管破裂出血/例	并发症发生率 例(%)
对照组(n=21)	1	1	2	1	5(23.81)
观察组(n=20)	1	0	0	0	1(5.00)
$\chi^2$ 值					9.26
P值					0.042

### 3 讨论

#### 3.1 肉芽组织清除术治疗支气管异物和新生肉芽组织在临床应用中的不足

肉芽组织清除术是目前临床治疗支气管异物及新生肉芽组织的主要手段, 虽然能清除病变部位的肉芽组织, 但是, 受创口部位炎症刺激、伤口感染、伤口脂肪液化、伤口异物和伤口愈合不良等因素的影响, 组织增生会再次形成肉芽, 若再次对患者行肉芽组织清除术治疗, 不仅会增加患者痛苦, 还会增加治疗费用。因此, 探寻有效的治疗技术辅助肉芽组织清除术, 降低术后组织增生再次形成肉芽风险, 才能改善患者预后<sup>[4]</sup>。

#### 3.2 电子支气管镜下肉芽组织清除术的临床应用现状

既往, 临床多采用开放式肉芽组织清除术治疗患

者, 即: 将患者气管切开, 在直视下行肉芽组织清除操作。虽然能提高肉芽组织清除率, 但是, 开放式肉芽组织清除术的创伤较大, 不仅会给患者机体带来较大的痛苦, 术后还会出现一系列的并发症, 从而影响术后康复<sup>[5]</sup>。电子支气管镜下肉芽组织清除术是一种在微创治疗技术理念下出现的新型肉芽组织清除技术<sup>[6]</sup>。电子支气管镜是一种集检查和治疗功能于一体的内镜装备, 应用于肉芽组织清除术中, 不仅能避免气管切开操作, 还能直接观察气管和支气管内的病变情况。临床上采用专用的微型器械在气管和支气管内进行相关治疗, 可以减少手术操作对机体造成的损伤, 提高手术操作的精准度, 进而提高手术治疗效果。1994年, 德国将APC引入到电子支气管镜中<sup>[7]</sup>, 即: 电子支气管镜下APC。该方法主要在电子支气管镜引导下, 通过氩等离子体(电离氩气流), 把高频电流的热效应传到相应的组织上, 然后通过单极技

术,使高频电流产生的热效应均匀流向各组织,在高频电流产生的高温凝固效应下,各局部组织会失活,从而起到良好的治疗效果<sup>[8]</sup>。这项技术具有操作简单、安全性高、疗效确切和稳定等优势,在临床上已广泛应用。且不少研究<sup>[9-10]</sup>指出,电子支气管镜下,APC能快速对气道内肉芽组织增生产生消融作用,促进气道内增生肉芽组织失活,从而控制和改善患者病情。也有研究<sup>[11]</sup>指出,长时间的烧灼会增加气道内着火的风险,一旦气道内着火,不仅会烧毁电子支气管镜,影响手术的顺利进行,还会威胁患者生命安全。基于此,就需要探寻其他更安全和高效的技术。

### 3.3 冷冻在临床中的应用现状

冷冻可以解除中央气道阻塞,减轻恶性气道疾病症状,是目前常见的技术。其使用简单,易于掌握,与其他气道再通技术(APC、激光和高频电刀等)相比,费用更低,并且具有良好的安全性。冷冻是一种通过低温冷冻技术来破坏和消除异常细胞的治疗方法。在冷冻治疗中,医生通常会使用液氮或二氧化碳冷冻剂来达到目的,其具有创伤小、恢复快和副作用小等优点<sup>[12]</sup>。但是,由于对全身麻醉和硬质支气管镜的要求较高,以及还有其他先进的气道肿瘤破坏技术,如:YAG激光等,冷冻治疗在气道治疗领域中的应用,近十余年来一直受阻,直到德国ERBE公司开发出可弯曲冷冻探针。其可以直接通过可弯曲支气管镜,还能在电子支气管镜下行冷冻治疗,现已开始逐渐发展<sup>[13]</sup>。总的来说,相较于其他支气管镜治疗手段,使用冷冻治疗清除支气管内肉芽组织,在价格、安全性和操作上更具优势,是一项尚未得到充分发展和应用的技术。本研究中,于电子支气管镜下熟练使用冷冻技术,治疗支气管异物和新生肉芽组织,提高了治疗效率,减少了因常规手术导致的异物取出失败和肉芽组织不能清除等问题,减少了出血、穿孔、周围正常组织损伤和周围大血管破裂出血等不良反应<sup>[14]</sup>。

### 3.4 APC和冷冻治疗在肉芽组织清除术中应用的优劣

**3.4.1 总有效率方面** 本研究中,观察组总有效率高于对照组( $P < 0.05$ )。电子支气管镜下APC,会发热和产生凝固效应,虽能将肉芽组织直接烧毁,使肉芽组织气化,体积缩小,但是无法根除肉芽组织,从而影响整体治疗效果。而电子支气管镜下冷冻治疗,通过对病变肉芽组织进行冷冻处理,使病变肉芽

组织细胞内外形成冰结晶,引起病变肉芽组织细胞脱水,出现电解质紊乱,且形成的结晶还能对病变肉芽组织细胞产生挤压和碾磨等作用,促使细胞内部的空间结构发生改变,使其失去原有的功能,从而促进病变肉芽组织细胞凋亡。另外,冷冻治疗还能引起局部区域的血管内皮受损和微血栓形成,造成组织缺血和损伤,防止肉芽组织再生,提高治疗效果<sup>[15-16]</sup>。

**3.4.2 疼痛程度方面** 本研究结果还显示,观察组VAS低于对照组( $P < 0.05$ )。考虑原因为:电子支气管镜下APC,产生的温热效应会对病变肉芽组织周围正常组织造成一定的损伤,且术中还需要对病变组织进行切割处理,加重了术后疼痛程度。

**3.4.3 首次进食时间和住院时间方面** 观察组首次进食时间和住院时间短于对照组( $P < 0.05$ )。考虑原因为:电子支气管镜下冷冻治疗,不需要切除病变组织,也不会对病变肉芽组织周围正常组织造成损伤,加速了各项功能的恢复<sup>[17-18]</sup>。

**3.4.4 治疗费用方面** 本研究结果显示,观察组治疗费用低于对照组( $P < 0.05$ )。考虑原因为:电子支气管镜下APC,需要使用氩等离子体凝固治疗仪这一特殊装置,该装置费用较高。因此,手术总费用也较高。而电子支气管镜下冷冻治疗不需要使用特殊的装置,故手术总费用较低<sup>[19]</sup>。

**3.4.5 免疫功能方面** 本研究结果显示,治疗前,两组患者CD4<sup>+</sup>、CD8<sup>+</sup>和CD4<sup>+</sup>/CD8<sup>+</sup>比较,差异均无统计学意义( $P > 0.05$ ),治疗后,观察组CD4<sup>+</sup>和CD4<sup>+</sup>/CD8<sup>+</sup>高于对照组( $P < 0.05$ ),CD8<sup>+</sup>低于对照组( $P < 0.05$ )。考虑原因为:冷冻治疗会导致细胞脱水,细胞组织发生缺血性梗死,细胞膜系统的脂蛋白发生变性,最终导致细胞因缺乏营养而坏死,在复温过程中,被破坏的组织蛋白质具有新的抗原特性,可对机体免疫系统产生刺激,产生自身免疫反应,从而改善机体免疫指标水平<sup>[20]</sup>。

**3.4.6 术后并发症方面** 本研究结果还显示,术后对照组发生1例出血,1例穿孔,2例周围正常组织损伤,1例周围大血管破裂出血,观察组1例发生出血,观察组术后并发症发生率低于对照组( $P < 0.05$ )。考虑原因为:在电子支气管镜下APC治疗中,烧灼深度控制不当,极易损伤气管壁,增加术后并发症发生风险,而电子支气管镜下冷冻治疗操作极为简单,不会对机体产生额外的损伤,能有效地清

除肉芽组织,减少患者术后并发症发生风险。出血患者给予止血和清创等处理;穿孔患者根据穿孔大小和位置,行手术修补处理;周围正常组织损伤患者给予局部冷敷和压迫等处理;周围大血管破裂出血患者给予止血带、紧急介入手术、输血和补液等处理。经处理,上述并发症均消失。

综上所述,冷冻在电子支气管镜下肉芽组织清除术中的应用疗效显著,不仅能提高治疗效果,还能减轻术后疼痛程度,降低术后并发症发生率,缩短预后周期,且治疗费用低,值得临床推广应用。

#### 参 考 文 献 :

- [1] 赵艺迪,张同强,刘福军,等. CO<sub>2</sub>冷冻联合钳夹治疗婴幼儿淋巴结瘰型气管支气管结核的疗效和安全性研究[J]. 中国防痨杂志, 2022, 44(8): 827-834.
- [2] ZHAO Y D, ZHANG T Q, LIU F J, et al. Study on the efficacy and safety of CO<sub>2</sub> cryotherapy combined with forceps in the treatment of lymph node fistula tracheobronchial tuberculosis in infants[J]. Chinese Journal of Antituberculosis, 2022, 44(8): 827-834. Chinese
- [3] 刘前,杜庆迪,刘发明,等. Nd: YAG激光治疗支气管包裹嵌顿10年异物1例[J]. 临床肺科杂志, 2022, 27(8): 1294-1296.
- [4] LIU Q, DU Q D, LIU F M, et al. Nd: YAG laser treatment for a 10-year foreign body with bronchial entrapment[J]. Journal of Clinical Pulmonary Medicine, 2022, 27(8): 1294-1296. Chinese
- [5] 刘芳,马渝燕,饶小春,等. 氩等离子凝固术联合冷冻治疗儿童淋巴结瘰型气管支气管结核一例[J]. 结核与肺部疾病杂志, 2022, 3(5): 425-428.
- [6] LIU F, MA Y Y, RAO X C, et al. A case of pediatric lymph node fistula type tracheobronchial tuberculosis treated with argon plasma coagulation combined with cryotherapy[J]. Journal of Tuberculosis and Lung Disease, 2022, 3(5): 425-428. Chinese
- [7] 钟梨,陈旭君,汪庆华,等. 喉罩辅助声门下获得性良性气道狭窄介入治疗12例临床分析[J]. 中华肺部疾病杂志: 电子版, 2022, 15(2): 234-237.
- [8] ZHONG L, CHEN X J, WANG Q H, et al. Clinical analysis of laryngeal mask assisted interventional treatment of subglottic acquired benign airway stenosis in 12 cases[J]. Chinese Journal of Lung Disease: Electronic Edition, 2022, 15(2): 234-237. Chinese
- [9] 周海跃,邹新中,高小伟,等. 支气管镜冷冻术联合高频电凝在肉芽增殖型支气管结核中疗效分析[J]. 湖南师范大学学报(医学版), 2022, 19(1): 61-64.
- [10] ZHOU H Y, ZOU X Z, GAO X W, et al. Analysis of the effect of bronchoscopy cryotherapy combined with high frequency electrocoagulation in granulomatous bronchial tuberculosis[J]. Journal of Hunan Normal University (Medical Sciences), 2022, 19(1): 61-64. Chinese
- [11] 宾松涛,郝芮,谭力,等. 儿童声门下瘢痕性狭窄呼吸介入治疗效果观察(附23例报告)[J]. 中国内镜杂志, 2022, 28(1): 82-88.
- [12] BIN S T, HAO R, TAN L, et al. Effect of respiratory interventional therapy for subglottic cicatricial stenosis (23 cases)[J]. China Journal of Endoscopy, 2022, 28(1): 82-88. Chinese
- [13] LUO Z, TU H, ZHANG X, et al. Efficacy and safety of HSK3486 for anesthesia/sedation in patients undergoing fiberoptic bronchoscopy: a multicenter, double-blind, propofol-controlled, randomized, phase 3 study[J]. CNS Drugs, 2022, 36(3): 301-313.
- [14] 刘盛国,吴迪,李秀媚,等. 隐匿性与非隐匿性气管支气管异物的临床特征比较[J]. 医学信息, 2021, 34(21): 118-121.
- [15] LIU S G, WU D, LI X M, et al. Comparative analysis of clinical characteristics of occult and non-occult tracheobronchial foreign body[J]. Journal of Medical Information, 2021, 34(21): 118-121. Chinese
- [16] 李红建,李婧,单长波. 纤维支气管镜下支气管结核冷冻对肉芽增殖型支气管结核的疗效与安全性研究[J]. 系统医学, 2021, 6(16): 72-74.
- [17] LI H J, LI J, SHAN C B. Study on the efficacy and safety of bronchial tuberculosis freezing under fiberoptic bronchoscope on granulation proliferative bronchial tuberculosis[J]. Systems Medicine, 2021, 6(16): 72-74. Chinese
- [18] TAKASHIMA Y, SHINAGAWA N, MORINAGA D, et al. Risk of bleeding associated with transbronchial biopsy using flexible bronchoscopy in patients with echocardiographic or chest CT evidence of pulmonary hypertension[J]. BMC Pulm Med, 2022, 22(1): 449.
- [19] 张学钰,万力,钟诚,等. 电子支气管镜下高频电切配合冷冻及局部给药对肉芽增殖型支气管结核的临床疗效[J]. 中国当代医药, 2020, 27(32): 31-34.
- [20] ZHANG X Y, WAN L, ZHONG C, et al. Clinical effect of high-frequency electric resection under electronic bronchoscope combined with freezing and local administration on granulation bronchial tuberculosis[J]. China Modern Medicine, 2020, 27(32): 31-34. Chinese
- [21] 任静,吕莉萍. 二氧化碳冷冻法联合支气管镜下高频电刀、球囊扩张治疗良性气管狭窄的疗效[J]. 临床肺科杂志, 2021, 26(11): 1629-1633.
- [22] REN J, LÜ L P. Efficacy of carbon dioxide cryotherapy combined with bronchoscope high frequency electrotome and balloon dilatation in the treatment of benign tracheal stenosis[J]. Journal of Clinical Pulmonary Medicine, 2021, 26(11): 1629-1633. Chinese
- [23] TIAN H T, YOU P J, SU Y, et al. Application of high-frequency jet ventilation via oropharyngeal catheter in fiberoptic bronchoscopy under general intravenous anesthesia[J]. J Biol Regul Homeost Agents, 2021, 35(4): 1415-1420.
- [24] 张旻中,俞炬明,谢伟,等. 多学科合作模式在食管闭锁术后食管气管瘘复发规范化诊疗中的应用研究[J]. 临床小儿外科

- 杂志, 2021, 20(12): 1108-1115.
- [14] ZHANG M Z, YU J M, XIE W, et al. Multidisciplinary framework for standardized management of recurrent tracheoesophageal fistula after operations for esophageal atresia[J]. *Journal of Clinical Pediatric Surgery*, 2021, 20(12): 1108-1115. Chinese
- [15] KATSURADA M, TACHIHARA M, KATSURADA N, et al. Randomized single-blind comparative study of the midazolam/pethidine combination and midazolam alone during bronchoscopy[J]. *BMC Cancer*, 2022, 22(1): 539.
- [16] 魏华, 吕海虎. 电子支气管镜下微创治疗肺结核并发支气管内膜结核的效果观察[J]. *中国实用医药*, 2020, 15(34): 72-74.
- [16] WEI H, LÜ H H. Observation of the effect of minimally invasive treatment under electronic bronchoscopy on pulmonary tuberculosis complicated with endobronchial tuberculosis[J]. *China Practical Medicine*, 2020, 15(34): 72-74. Chinese
- [17] 占丰富, 曾惠清, 邱少钊, 等. 硬质支气管镜联合电子支气管镜直视下置入气管支架治疗食管癌致中央气道狭窄的临床疗效[J]. *中国内镜杂志*, 2023, 29(1): 1-7.
- [17] ZHAN F F, ZENG H Q, QIU S Z, et al. Efficacy of tracheal stent placement in treatment of tracheal stenosis caused by esophageal cancer under direct vision with rigid bronchoscope and electronic bronchoscope[J]. *China Journal of Endoscopy*, 2023, 29(1): 1-7. Chinese
- [18] 苏雷, 杨改平, 王立兵. 电子支气管镜下不同取材方式在痰菌阴性肺结核临床诊断中的应用分析[J]. *四川生理科学杂志*, 2023, 45(4): 699-700.
- [18] SU L, YANG G P, WANG L B. Application analysis of different sampling methods under electronic bronchoscopy in the clinical diagnosis of sputum negative pulmonary tuberculosis[J]. *Sichuan Journal of Physiological Science*, 2023, 45(4): 699-700. Chinese
- [19] 赵光强, 王彬, 陈运庭, 等. 电子支气管镜下冷冻介入治疗支气管结核的临床疗效及安全性评价[J]. *结核与肺部疾病杂志*, 2022, 3(1): 14-18.
- [19] ZHAO G Q, WANG B, CHEN Y T, et al. Clinical efficacy and safety evaluation of cryointerventional therapy under electronic bronchoscope for patients with bronchial tuberculosis[J]. *Journal of Tuberculosis and Lung Disease*, 2022, 3(1): 14-18. Chinese
- [20] 黄镇奎, 周海珍, 李冠明. 经电子支气管镜冷冻肺活检于肺外周病变的临床研究[J]. *中国实用医药*, 2021, 16(6): 56-58.
- [20] HUANG Z K, ZHOU H Z, LI G M. Clinical study of frozen lung biopsy through electronic bronchoscopy in peripheral lung lesions[J]. *China Practical Medicine*, 2021, 16(6): 56-58. Chinese

(吴静 编辑)

#### 本文引用格式:

何成, 廖冬菊, 刘阳, 等. 冷冻在电子支气管镜下肉芽组织清除术中的疗效观察[J]. *中国内镜杂志*, 2024, 30(7): 1-8.

HE C, LIAO D J, LIU Y, et al. Observation on the therapeutic effect of cryotherapy in the removal of granulation tissue under electronic bronchoscope[J]. *China Journal of Endoscopy*, 2024, 30(7): 1-8. Chinese