

冷冻联合球囊扩张治疗支气管结核所致气道梗阻的临床效果观察

李奎

重庆医科大学附属璧山医院（重庆市璧山区人民医院） 重庆

【摘要】目的 探讨冷冻联合球囊扩张治疗在支气管结核所致气道梗阻中的临床效果及安全性，并与单纯冷冻治疗进行对比分析。**方法** 本研究纳入 2021 年 1 月至 2022 年 12 月就诊于璧山区人民医院呼吸内科并确诊为支气管结核合并气道梗阻的 40 例患者，按照随机数字表法分为对照组（单纯冷冻治疗组，n=20）和观察组（冷冻联合球囊扩张治疗组，n=20）。所有患者均接受标准抗结核治疗，并在支气管镜下行相应的介入治疗。主要观察指标包括气道梗阻改善情况（通过支气管镜及气道 CT 评估）、总有效率（治愈率+有效率）、呼吸困难指数（MRC 评分）及术后并发症发生情况。**结果** 研究结果显示，观察组的总有效率（95.0%）显著高于对照组（70.0%）（ $P<0.05$ ），其中治愈率在观察组（60.0%）明显高于对照组（30.0%）。干预后，观察组的呼吸困难指数评分（ 3.91 ± 0.57 ）高于对照组（ 2.83 ± 0.61 ），差异具有统计学意义（ $P<0.001$ ）。**结论** 冷冻联合球囊扩张治疗较单纯冷冻治疗在改善支气管结核所致气道梗阻方面更具优势，可提高治疗效率，改善患者呼吸困难症状，值得进一步推广。

【关键词】 支气管结核；气道梗阻；冷冻治疗；球囊扩张；支气管镜介入治疗

【基金项目】 重庆市璧山区科学技术局 2021 年社会民生领域科技计划项目（BSKJ20210033）

【收稿日期】 2025 年 3 月 22 日

【出刊日期】 2025 年 4 月 29 日

【DOI】 10.12208/j.ijcr.20250180

Observation of the clinical effectiveness of cryotherapy combined with balloon dilatation in the treatment of airway obstruction due to bronchial tuberculosis

Kui Li

Bishan Hospital of Chongqing (Bishan hospital of Chongqing medical university), Chongqing

【Abstract】 Objective To explore the clinical efficacy and safety of cryotherapy combined with balloon dilatation in the treatment of airway obstruction caused by bronchial tuberculosis, and to compare it with cryotherapy alone. **Methods** This study included 40 patients diagnosed with bronchial tuberculosis complicated by airway obstruction who were admitted to the Respiratory Medicine Department of Bishan District People's Hospital from January 2021 to December 2022. The patients were randomly divided into a control group (cryotherapy alone, n=20) and an observation group (cryotherapy combined with balloon dilatation, n=20) using a random number table. All patients received standard antituberculosis treatment and underwent corresponding interventional therapy under bronchoscopy. The main outcome measures included improvement in airway obstruction (assessed by bronchoscopy and airway CT), overall response rate (cure rate + effective rate), Medical Research Council (MRC) dyspnea scale score, and postoperative complications. **Results** The study results showed that the overall response rate in the observation group (95.0%) was significantly higher than that in the control group (70.0%) ($P<0.05$), with a significantly higher cure rate in the observation group (60.0%) compared to the control group (30.0%). After intervention, the MRC dyspnea scale score in the observation group (3.91 ± 0.57) was higher than that in the control group (2.83 ± 0.61), and the difference was statistically significant ($P<0.001$). **Conclusion** Cryotherapy combined with balloon dilatation is superior to cryotherapy alone in improving airway obstruction caused by bronchial tuberculosis, enhancing treatment efficiency, and alleviating dyspnea symptoms in patients. It is worthy of further promotion.

作者简介：李奎（1986-）男，汉族，重庆市璧山区，本科，副主任医师，研究方向：呼吸病学介入医学。

【Keywords】Bronchial tuberculosis; Airway obstruction; Cryotherapy; Balloon dilatation; Bronchoscopic interventional therapy

支气管结核^[1]是由结核分枝杆菌引起的一种慢性传染病,主要影响气管、支气管黏膜下层及平滑肌、软骨等组织。支气管结核引起的气道梗阻是临床上常见的并发症之一,治疗较为困难。随着结核病控制工作的进展,虽然支气管结核的发病率有所下降,但其引发的病理变化如气道狭窄、梗阻等仍严重影响患者的生活质量和肺功能。由支气管结核引起的气道梗阻,多见于结核性肉芽增殖型或瘢痕狭窄性结核,患者多表现为呼吸困难、咳嗽、痰多等症状,严重者可能危及生命。虽然抗结核控制结核感染方面起到了关键作用,但是单一的全身治疗并不能有效缓解气道梗阻所导致的局部病变问题,因此寻找更有效的局部治疗是当务之急。支气管镜下介入治疗为支气管结核引起的气道梗阻,特别是冷冻术、球囊扩张术等提供了一种新的治疗方法^[2]。作为一种常见的支气管镜下介入技术,冷冻探头冷冻病灶组织,利用低温使病灶组织脱落,已在气道梗阻治疗中得到广泛应用^[3]。冷冻治疗可有效消减气道狭窄,对肉芽增殖性支气管结核尤为适用。但冷冻治疗虽然取得了一定的效果,但在临床中发现,单一冷冻治疗常常需要多次重复治疗,而且容易出现局部出血等并发症,使其进一步提高疗效受到限制。球囊扩张在气道梗阻的治疗上效果显著。通过将气体或液体注入狭窄气道扩张可改善气道通畅,缓解呼吸困难^[4]。本研究拟通过前瞻性分析,比较冷冻联合球囊扩张治疗与单纯冷冻治疗在支气管结核所致气道梗阻中的临床效果和安全性。

1 资料与方法

1.1 一般资料

2021年1月至2022年12月就诊于璧山区人民医院呼吸内科经诊断为支气管结核的一例患者。

入选标准为:经支气管镜检查、刷检和痰涂片阳性或活检病理确诊为支气管结核,分型属于瘢痕狭窄型或肉芽增殖型并气道梗阻的患者。

排除标准:严重脏器功能不全无法耐受支气管介入治疗。采取随机分组的方法(随机数字表法),计划接受单纯冷冻治疗的对照组20例,冷冻治疗联合球囊扩张治疗的观察组20例。观察组的年龄为51-79岁,平均年龄 62.78 ± 5.64 岁;对照组的年龄为50-79岁,平均年龄 64.31 ± 5.97 岁。在本研究中,患者及其家属被告知本研究的情况并签署了知情同意书。本研究得

到了我院医学伦理委员会的批准。

1.2 方法

术前准备:①病情评估:所有患者术前均需接受支气管镜检查,以明确气道阻塞的具体情况。此外,还需完成胸部CT扫描及三维气道重建,以评估远端支气管的通畅程度,同时观察肺组织是否存在明显的空洞、支气管扩张、钙化等损伤性病变。②知情同意:在治疗前,需完善患者及家属的知情同意书签署,确保其了解可能的检查及治疗风险。告知患者纤维支气管镜检查可能引发的不良反应,如药物过敏、局部炎症、胸痛、出血、气胸、气道穿孔及感染等,并说明球囊扩张或冷冻治疗的相关风险。③麻醉方式:一般情况下,采取2%利多卡因进行局部麻醉。对于对局麻耐受性较差的患者,可选择镇静镇痛或全身麻醉,以确保患者的舒适度及治疗的顺利进行。④抗结核治疗:所有患者均需接受系统性抗结核治疗,采用2HRZE/10HRE方案,即:H:异烟肼;R:利福平;Z:吡嗪酰胺;E:乙胺丁醇。

患者每周进行一次局部介入治疗,4次治疗后评估疗效。

分组①单纯冷冻治疗组:此组患者仅接受经支气管镜冷冻治疗。采用日本奥林巴斯电子支气管镜,在1%丁卡因局部麻醉后,电子支气管镜置入至病灶前0.5cm处。通过操作孔插入冷冻探头,确保探头金属头部伸出支气管镜至少3mm,使其紧贴病灶的侧壁或插入病灶内部。启动冷冻装置,持续10-20秒,观察病变组织冻白并与探头黏连后,缓慢拉动探头,使病变组织剥离。松开开关后,在病灶其他区域重复上述操作,完成3-5次冻切。随后,采用局部多点冻融技术,探头持续冷冻1-2分钟,以加强治疗效果。在治疗过程中,可能出现少量渗血,可使用局部肾上腺素止血。若出血较多,可喷洒凝血酶冻干粉或静脉注射凝血酶以控制出血。

②冷冻联合球囊扩张治疗组:该组患者在冷冻治疗的基础上,额外进行球囊扩张治疗。操作步骤如下:选择适当规格的球囊导管,将其送至狭窄部位。施加压力(通常在303-808kPa范围),进行2-4次扩张,每次持续1分钟。观察镜下狭窄气道的直径变化情况。若扩张过程中出现较多出血,可局部使用肾上腺素止血。若远端气道充血水肿严重,或分泌物较多,可在扩张治疗结束后局部注入抗结核药物以减少炎症反应。

1.3 观察指标

主要指标: 支气管镜下或气道 CT 影像学: 闭塞气道重新开放通畅, 为正常直径 2/3 以上, 且远端肺组织完全复张, 稳定 3 个月以上判定为治愈; 闭塞气道重新开放通畅, 为正常直径 1/3 以上, 且远端肺组织复张或部分复张, 稳定 3 个月以上判定为有效; 闭塞气道直径扩大至正常直径 1/3 以下或尽管腔开放而远端肺组织无复张, 或暂时复张但 3 个月内再次出现重度狭窄或闭塞未打通者判定为无效。总有效率=治愈率+有效率。次要指标: 采用英国医学研究委员会呼吸困难指数评估主观呼吸困难程度。

1.4 统计学方法

收集到的资料利用 WPS 软件中的 EXCEL 模块进

行初步统计分析, 分类资料以数量 (n) 和构成比 (%) 进行表示, 定量资料则采用均数±标准差的形式展示。独立因素分析借助 SPSS26.0 软件包完成, 单因素分析采用卡方检验或 t 检验方法。对于单因素分析中 P<0.05 的因素进行赋值处理。P<0.05 被认定为具有统计学意义。

2 结果

2.1 治疗效果比较

冷冻联合球囊扩张治疗组达到 95.0%, 显著高于单纯冷冻治疗组的 70.0% (P<0.05), 见表 1。

2.2 呼吸困难指数

干预后, 观察组呼吸困难指数显著高于对照组, 此差异显著 (P<0.05)。具体数据详见表 2。

表 1 两组患者治疗效果比较

组别	例数 (n)	治愈 (n,%)	有效 (n,%)	无效 (n,%)	总有效率 (%)
对照组	20	6 (30.0%)	8 (40.0%)	6 (30.0%)	70.00%
观察组	20	12 (60.0%)	7 (35.0%)	1 (5.0%)	95.00%
χ^2 值					3.85
P 值					0.049

表 2 呼吸困难指数 ($\bar{x}\pm s$)

组别	例数 (n)	治疗前评分	治疗后评分	t 值	P 值
对照组	20	2.31±0.53	2.83±0.61	5.21	<0.001
观察组	20	2.23±0.47	3.91±0.57	7.36	<0.001
t 值		0.505	5.785		
P 值		>0.05	<0.001		

3 讨论

支气管结核 (BTB) 是由结核分枝杆菌感染, 主要侵犯气管、支气管黏膜及深层组织, 导致局部炎症、肉芽增生、纤维化、瘢痕狭窄, 最终引起的一种慢性呼吸道疾病^[1]。虽然随着抗结核药物的普及, 支气管结核的总体发病率有所下降, 但是单纯的抗结核药物治疗对于已经形成气道狭窄的病人来说, 狭窄的病灶很难逆转, 所以支气管结核引起的气道梗阻如何有效改善, 仍然是临床治疗的重要挑战。目前, 支气管镜下介入治疗已成为气道狭窄的重要治疗手段, 其中常用的两种技术是冷冻治疗和膨胀球囊。冷冻治疗采用低温作用, 使病变组织坏死、脱落, 适用于增殖性肉芽和狭窄型气道梗阻瘢痕等病害。通过机械扩张球囊扩张使狭窄气道恢复通畅, 常用于治疗纤维性狭窄。本研究通过前瞻性的分析, 对支气管结核引起的气道梗阻中冷冻治疗联

合球囊扩张和单纯冷冻治疗的疗效进行了比较, 以期临床治疗提供新的参考依据。

本研究结果显示, 冷冻联合球囊扩张治疗组的总体有效率 (95.0%) 明显高于单纯冷冻治疗组 (70.0%, P<0.05), 其中治愈率达到 60.0%, 远高于单纯冷冻治疗组的 30.0%。这一结果表明, 在改善气道通畅性方面, 冷冻联合球囊扩张治疗的疗效优于单纯冷冻治疗。此外, 观察组的无效率仅为 5.0%, 而对照组的无效率高达 30.0%, 提示单纯冷冻治疗可能存在一定的局限性, 无法充分改善部分患者的气道梗阻。在呼吸困难指数方面, 治疗后, 观察组的呼吸困难评分 (3.91±0.57) 明显高于对照组 (2.83±0.61, P<0.001), 提示冷冻联合球囊扩张治疗可显著改善患者的呼吸困难症状。

在支气管结核的治疗中, 冷冻治疗和球囊扩张均发挥着重要作用, 两者结合应用可取得更佳的治疗效

果。冷冻治疗的核心机理是利用低温作用使病灶组织形成冰晶,在刺激局部血管收缩的同时导致细胞坏死、脱落,从而减少即刻性出血^[5]。此外,冷冻过程能诱发局部炎症反应,促进组织重塑,降低狭窄气道的程度。特别是对于肉芽增殖性支气管结核患者,采用冷冻疗法可有效清除增生的肉芽组织,使呼吸道得到一定程度的畅通。然而,单纯冷冻治疗的局限性在于,由于冻融损伤,局部组织可能出现水肿反应,部分患者需要多次冷冻才能取得较好疗效,导致治疗周期延长,效果受限。作为一种机械扩张方法,球囊扩张通过充盈压力的气体或液体使狭窄的气道短暂膨胀,从而提高气道的通畅性。其主要作用机制包括直接扩大管腔直径、减少纤维组织对气道的束缚、促进局部血流恢复。虽然单纯的球囊扩张可使气道直径短期改善,但对于肉芽增殖性病变患者而言,单独扩张可能存在组织收缩或局部损伤的风险,导致气道在短时间内再次变窄^[6]。因此,在实际应用中,单用球囊扩张可能难以持久保持气道通畅,特别是在肉芽组织多或瘢痕挛缩的情况下,气道重塑效果不佳。冷冻治疗和球囊扩张的联合应用可发挥互补作用,提升整体治疗效果。首先,冷冻治疗可去除部分肉芽组织,降低局部组织的弹性回缩,使机械扩张效果更为显著。对于瘢痕挛缩性狭窄患者,冷冻治疗可降低组织应激反应,减少管腔扩张后的塌陷^[7]。此外,冷冻疗法本身具有抗炎作用,能够减轻扩张后可能出现的组织水肿,从而降低狭窄复发的风险。另一方面,扩张球囊可使狭窄气道迅速扩张,恢复通畅,使患者在短时间内获得显著的呼吸改善。在冷冻处理的基础上进行扩张,过程更为平稳,避免了单纯扩张可能导致的局部撕裂或损伤。因此,冷冻治疗与扩张球囊的协同作用不仅能提高短期治疗效果,还能延长气道通畅的持续时间,减少反复干预的需求。

本研究结果表明,冷冻联合球囊扩张治疗能够更显著改善支气管结核所致的气道梗阻,提高总体有效率,同时改善患者的呼吸困难症状,并降低术后并发症。

相比于单纯冷冻治疗,联合治疗方案可作为支气管结核气道狭窄患者的一种更优的治疗策略,值得在临床推广应用。

参考文献

- [1] 杨诚, 黄娟, 张伟强. 肺结核患者气管支气管结核的发生率与临床预测因素分析 [J]. 中国医药科学, 2024, 14(3): 165-168,190.
- [2] 李钊, 闫俊萍, 陈晓燕, et al. 电子支气管镜下介入治疗气管支气管结核临床分析 [J]. 医药前沿, 2018, 8(1): 216-217.
- [3] 黄自强, 吴俊杰, 吴琼华. 纤维支气管镜下支气管结核冷冻疗法对肉芽增殖型支气管结核的疗效与安全性 [J]. 安徽医学, 2021, 42(3): 257-260.
- [4] 翁丽珍, 陈晓红, 林剑东, et al. 经支气管镜球囊扩张治疗气管、支气管结核时机选择及疗效分析 [J]. 中国临床医生杂志, 2017, 45(10): 42-45.
- [5] 孙扬, 魏娟, 关卫卫, et al. 球囊扩张联合冷冻、局部注药治疗狭窄型支气管结核疗效观察 [J]. 现代中西医结合杂志, 2017, 26(33): 3694-3696.
- [6] 田良东, 陆光兵, 方华. 支气管镜下冷冻联合球囊扩张及高频电刀治疗瘢痕狭窄型支气管结核的效果 [J]. 宁夏医科大学学报, 2020, 42(8): 849-852.
- [7] 顾小燕, 王兰, 尹春阳, et al. 球囊扩张联合支气管镜冷冻治疗支气管结核患者临床疗效及肺功能影响分析 [J]. 中国医学装备, 2021, 18(10): 102-105.

版权声明: ©2025 作者与开放获取期刊研究中心 (OAJRC) 所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



OPEN ACCESS