肺段正压通气试漏联合肺修补在胸膜纤维板剥脱术中的应用

The use of positive pressure ventilation combined with lung repair in pleural fiberina ina

杨焱淼 王辉 刘洋 顾龙枫 江齐昌[通讯作者]

Yan Yang, Wang Hui, Liu Yang, Gu Longfeng, Qifeng Jiang, corresponding author

(遵义医科大学第二附属医院，胸心外科 贵州遵义 563000)

(The Second Affiliated Hospital of Zunyi Medical University, Department of Chest and Heart Surgery (Zunyi, Guizhou): 563000)

摘要 目的：探讨肺段正压通气联合肺修补在胸膜纤维板剥脱术中的应用价值。方法：55 例慢性结核性脓胸病例，通过计算机随机数字表随机选择手术方案，对照组予以胸腔镜辅助小切口胸膜纤维板剥脱手术治疗，术中按常规方案剥脱纤维板后单肺膨肺试漏并行修补后关胸；试验组在同样条件下行胸膜剥脱术后，通过经双腔气管插管患侧管置入纤支镜分别进入相应各肺段并行正压通气试漏确定漏气点后修补关胸。对比手术时间及出血量，术后对比前三天平均引流量及血红蛋白变化情况、术后肺漏气率、带管时间、术后住院时间、CT 下残腔发生率，了解实验组对比对照组有无明显优势。结果：手术时间、术中出血量组间差异较小，引流量、Hb 下降程度、带管及住院时长、漏气处数参数均以实验组更低，漏气、残腔发生率亦以实验组更低，$P < 0.05$。结论: 肺段正压通气联合肺修补在胸膜纤维板剥脱术中较常规手术方案优势明显，值得进一步推广。

Objective: To investigate the value of positive pressure ventilation and lung repair in pleural stripping. Methods: In 55 cases of chronic tuberculosis empyema, the control group was assisted with surgery with small incision pleural fiberplate. During the conventional procedure, the test group, the test group performed the normal pressure ventilation. The operation time and bleeding volume, the average drainage rate and hemoglobin changes of the first three days, the postoperative lung leakage rate, tube time, postoperative hospital stay time, and the incidence of residual cavity under CT, so as to understand whether the experimental group had significant advantages compared with the control group. Results: The differences between operation time and intraoperative blood loss were small, and the parameters of drainage rate, Hb decrease, hospitalization length and number of air leakage were all lower in the experimental group, and the incidence of air leakage and residual cavity was also lower in the experimental group, $P <0.05$. Conclusion: Positive pressure ventilation combined with lung repair has obvious advantages in pleural stripping, which is worth further promotion.

关键词：慢性结核性脓胸，胸腔镜辅助小切口，胸膜纤维板剥脱术，肺段正压通气，肺漏气，术后加速康复

Key words: chronic tuberculous empyema, thoracoscopic assisted small incision, pleural fiberboard stripping, pulmonary positive pressure ventilation, lung leakage, accelerated postoperative recovery

1 研究背景

慢性结核性脓胸是一种常见的胸部疾病，由于结核菌感染累及胸膜腔形成结核性胸膜炎，胸腔积液在早期未能及时干预，病程往往超过 6 个月以上，脏壁层胸膜粘连，胸膜纤维板及脓腔形成，肺组织受压萎缩实变，称之为慢性脓胸。因胸膜纤维板固定和牵拉与其密切粘连的肺、膈肌、纵隔及胸壁，患者常伴有胸部塌陷，肋间隙狭窄，甚至脊柱侧弯等身体结构改变，呼吸功能明显减弱，常伴有劳累气促及呼吸困难等症状[1]。

其诊断主要依据既往结核病史，明显的胸部体征，典型的影像学表现及血生化表现，纤维支气管镜也在其诊断中具有很大的帮助作用。大部分患者在半年至数年前出现结核中毒症状，经过或不经过规律的抗结核治疗；胸廓塌陷及肋间隙变窄的典型胸部体征，CT 可见患侧胸腔变小，胸膜增厚钙化，纤维板及脓腔形成，肺组织明显受压萎缩变小，部分支气管闭塞，纵隔向患侧偏移；纤支镜下可见受累肺叶或肺段支气管受压变窄或闭塞[2-3]。

本研究通过对 55 名慢性结核性脓胸患者进行随机对照临床研究，探索行胸腔镜辅助小切口杂交手术，术中对试漏补肺环节进行干预，观察对比术中对比手术时间及出血量，术后前三天平均引流量及血红蛋白变化情况、带管时间、术后住院时间、CT 下残腔发生率，评估该方法的有效性。

2 研究方法

选取我院 2019 年 3 月至 2022 年 10 月 55 例慢性结核性脓胸患者。纳入标准：1.体力下降，呼吸功能减退；2.CT 下纤维板厚度 > 1cm，脓腔短径大于 5cm；3.术前抗结核治疗 2–4 周；4.血沉 < 30mm/h，血白蛋白 > 30g/L，血红蛋白 > 90g/L。排除标准：1.心肺功能障碍无法耐受外科手术者；2.肺部广泛纤维化、支气管扩张、空洞形成及合并支气管胸膜瘘；3.支气管狭窄，考虑术后肺无法复张；4.合并肺部或其他器官、部位恶性肿瘤。手术方案均胸腔镜辅助小切口杂交手术，全麻双腔气管插管，健侧侧卧位，选取脓腔直径最大肋骨表面取 5–8cm 手术切口，截断下方约 5cm 肋骨，剪开纤维板暴露脓腔，吸尽脓液，以截除肋骨下缘的肋间动脉为标志，剥离切口上下缘纤维板约 5–7cm 后置入切口保护套，在单孔胸腔镜下剥脱纤维板，其中膈肌面、肺表面及纵隔下缘需充分剥离，纵隔中上缘及胸壁侧可部分残留（因其不影响肺复张），剥离结束彻底止血后予肺漏气（Lung air leak）试漏，对照组予常规胸外科试漏，经过双腔管之患侧管予 20–25cmH2O 压力手动膨肺，确定漏气点后予带垫片缝合修补或能量器械灼烧后置入胸腔引流管一根（6.4mm 硅胶引流管，由前先后盘旋于胸腔内固定于切口后缘），关胸；试验组大部分步骤同对照组，但在膨肺试漏环节，首先常规患侧肺膨肺，并记录肺漏气部位数(LAL1)，后经纤维支气管镜分别进入各段支气管，纤支镜外接接呼吸机管道予相同压力膨肺，并确定漏气部位数（LAL2），对漏气部位同上述修补处理后置管关胸。术中记录麻醉时间及失血量，术后两组患者均常规接受抗生素治疗及抗结核治疗，术后当天及术后第 3 天复查血红蛋白及人血白蛋白，若血红蛋白低于 60g/l 及人血白蛋白低于 30g/l，则予对症输血治疗；记录术后前三天平均引流量，间断复查胸部 CT，若肺复张满意，引流量低于 200ml/天后拔出胸腔引流管，同时记录拔管时间，2 日后复查胸部 CT、血常规及白蛋白，若无新增液气胸、重度贫血及低蛋白血症，可出院，并记录住院时间，术后需继续服用 6–12 个月抗结核药物，每月门诊复查随诊。病例数 55 例，男 33 例，女 22 例，年龄最小 18 岁，最大 61 岁，左侧 18 例，右侧 37 例。随机分组情况见表 1：

表 1.病例分布情况

	实验组	对照组
总数	27 例	28 例
年龄（均数 ± 标准差）	33 ± 6.2 岁	31 ± 5.3 岁
性别（男/女）	17/11 例	16/12 例
左/右	7/20 例	11/17 例

3.统计学方法

所有数据均采用 SPSS26.0 进行统计分析，计量资料以平均值 ± 标准差表示，两组间比较采用 t 检验，计数资料以率表示，两组间比较采用卡方检验，以 $P < 0.05$ 提示具有统计学意义。

4.研究结果

手术时间、术中出血量组间差异较小，引流量、Hb 下降程度、带管及住院时长、漏气处数参数均以实验组更低，漏气、残腔发生率亦以实验组更低，$P < 0.05$。结果见表 2、表 3：

表 2.两组术中及术后数据对比情况

	实验组	对照组	X^2	p
漏气发生率	18.52%	46.43%	4.86	< 0.05
残腔发生率	14.81%	39.29%	4.15	< 0.05

表 3.两组术中及术后数据对比

	对照组（n=28）	实验组（n=27）	F 值	t 值	P 值
手术时间	82–180（113.00 ± 28.58）	93–191（123.15 ± 26.51）	0.057	–1.364	0.178
出血量	255–445（317.00 ± 53.08）	275–470（327.00 ± 52.48）	0.053	–0.709	0.482
引流量	205–650（430 ± 98.93）	255–505（300.00 ± 69.66）	3.791	5.616	< 0.001
Hb 下降	6–21（12.10 ± 4.15）	3–12（6.50 ± 2.51）	6.618	6.077	< 0.001
带管时间	6–18（10.50 ± 2.81）	4–14（6.07 ± 1.77）	4.254	6.988	< 0.001
住院时间	8–22（14.50 ± 3.53）	6–17（8.00 ± 1.71）	15.912	8.733	< 0.001
漏气处数	3–7（5.00 ± 1.07）*	6–13（8.00 ± 0.166）	1.442	–7.870	< 0.001

5.讨论

肺结核，在全球范围内有着 139/1000000 的发病率，特别是在部分欠发达地区，其发病率远高于此，延迟治疗最终导致慢性脓胸的形成，严重影响患者生活质量甚至可能危及患者生命。胸膜纤维板剥脱术，作为慢性脓胸最有效的治疗方案，伴随着胸腔镜技术的不断更新发展，从最初的传统开胸手术逐渐过渡为以胸腔镜手术（完全胸腔镜手术及胸腔镜辅助小切口）为主的新的手术方案。胸腔镜手术，其切口小，手术时间及出血量减少、术后疼痛减轻，肺部感染等并发症减少，胸管带管时间缩短，使得术后加速康复（Enhanced recovery after surgery，ERAS）能够得以实现。既往胸腔镜下无法处理增厚变硬的纤维板、胸膜腔内致密粘连及胸腔内出血等陈旧观念正逐步被摒弃[3–4]。

切口选择上优先考虑脓腔直径最大层面，切口大小在 10cm 以内，是否截除部分肋骨以及是否再建立一个腔镜观察孔目前尚无统一结论[5–6]，可根据各胸外科中心经验及患者具体情况作出选择，该研究中切口选择自肋骨表面切开，截除约 5cm 肋骨，既可保证切口宽度，方便操作，亦可在截肋同时定位肋间血管以明确解剖层次，为纤维板的充分剥离做好准备，膈肌侧及肺表面胸膜需完整剥脱以彻底解除肺压迫促进肺复张。

因慢性脓胸病人病史通常超过半年，甚至达数十年之久，胸膜纤维板与肺实质呈嵌入式粘连，即使层次分明并细致操作，肺实质损伤亦在所难免，且出血量较其他胸腔镜手术明显增多，出血主要源自肋间血管、胸壁血管、肺实质及胸膜滋养血管，肺动静脉及上下腔静脉来源的出血相对较少，术中止血主要依靠于结扎、缝扎、电刀及超声刀等能量器械的灼烧甚至热盐水纱布压迫等[7]。试漏补肺、胸腔引流管置入术中两个非常关键的环节。传统试漏方法为胸腔内倒入约 500–1000ml 温盐水后，嘱麻醉师经双腔管之患侧管以 20–25cmH2O 压力[10]手动膨肺，确定漏气点后予带垫片缝合修补或能量器械灼烧，直至试漏无明显漏气；若残腔过大，考虑肺无法复张，可予带蒂肌瓣或大网膜填充[8]，后置管引流，关胸，结束手术。该研究考虑传统术中膨肺试漏环节存在部分不足之处，导致术后肺漏气等并发症增多恢复时间延长，故在此环节进行干预，在试验组中，先常规行术侧膨肺，并记录肺漏气部位数(LAL1)，后经纤维支气管镜分别进入各段支气管，纤支镜外接接呼吸机管道予相同压力膨肺，并确定漏气部位数（LAL2），对漏气部位同上述修补处理后，置管关胸。结果显示 LAL2 较 LAL1 平均多 3 处，t 值–7.870，$p < 0.05$，干预措施有效，差异明显。

该研究中实验组术后漏气率 18.52%，对照组术后漏气率 46.43%（与其他中心的数据基本相符），$p < 0.05$，我们推测漏气减少是因为术中肺段正压通气试漏寻找到了更多的漏气点(均数 3 处）并行修补，而在正常情况下需要患者术后自行愈合或进一步的干预后才能够恢复。因单侧肺通气试漏，手动膨肺压力一般控制在 20–25cmH2O，因压力过大可能加重肺漏气，各肺段肺实质处形成的肺泡胸膜瘘瘘口大小不一，相同压力下漏气量分布不均，部分小的肺泡胸膜瘘被漏掉无可避免，但经过改良后的试漏方法，即经纤支镜（有文献报道有直径不同的肺段支气管通气管道）进入各肺段或肺亚段后予相同压力膨肺试漏，因定位精准，气体分布相对固定，可检测出更多的漏气点，经进一步修补及其他处理后，术后漏气及渗血明显减少，术后前三天平均引流量、血红蛋白变化情况、带管时间、术后住院时间、CT 下残腔发生率多项数据上实验组优势明显，$p < 0.001$。虽实验组在手术时间及术中失血量上略多于对照组，但 $p > 0.05$，无明显统计学差异。该研究中同样可能存在些许不足之处，虽然结果差异明显，提示该干预措施有效，但因既往无类似研究，虽为随机对照试验，但样本量相对较少，可能结果有所偏倚。

将肺段正压通气试漏联合肺修补应用胸膜纤维板剥脱术中，能够有效的消灭脓腔，促进肺复张，减少手术相关并发症的发生，促进患者早期康复。同时期待能将该方法应用于肺叶或亚肺叶切除术中检测肺漏气及治疗。

参考文献.：

[1]蒋钰辉,刘小玉,高超,盛健,姚利,戴希勇.单孔胸腔镜胸膜纤维板剥脱术治疗慢性结核性脓胸[J].中华胸心血管外科杂志,2022,38(01):18–22.

[2]李岩.电视胸腔镜治疗慢性脓胸的临床疗效及并发症分析[J].系统医学,2020,5(02):10–12.

[3]刘小玉,徐风,周逸鸣,戴希勇,盛健,蒋钰辉,刘奇斌,申磊.单孔胸腔镜行纤维板剥脱术治疗结核性脓胸的疗效观察[J].中国防痨杂志,2022,44(02):153–158.

[4]戴洁,周逸鸣,沙巍,张雷,姜格宁.肺结核外科治疗进展[J].中华胸心血管外科杂志,2021,37(03):178–183.

[5]支修益,刘伦旭.中国胸外科围手术期气道管理指南（2020 版）[J].中国胸心血管外科临床杂志,2021,28(03):251–262.

[6]吴砚铭,车国卫.肺癌术后胸腔引流临床应用新进展[J].中国胸心血管外科临床杂志,2020,27(03):354–358.

[7]张家齐,刘磊,赵珂,郭超,黄诚,陈野野,刘洪生,李单青.胸外科术后 30d 内非计划二次手术的临床特点[J].中国医学科学院学报,2022,44(05):809–814.

[8]白云啸,陈尧,李浩明,万彦彤,叶靖,杨斌.胸科麻醉选择性肺段通气导管的设计[J].中国医学物理学杂志,2020,37(12):1549–1552.