



doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2024.10.015
http://dx.doi.org/10.7659/j.issn.1005-6947.2024.10.015
China Journal of General Surgery, 2024, 33(10):1688-1696.

· 临床研究 ·

A型肉毒毒素联合术前渐进性气腹在巨大切口疝中的临床应用

梁志强, 刘付恒, 曾兵, 甘文昌, 侯泽辉, 元志龙, 周太成, 李英儒, 陈双

(中山大学附属第六医院 胃肠、疝和腹壁外科/广东省结直肠盆底疾病研究重点实验室/国家重点临床专科, 广东 广州 510655)

摘要

背景与目的: 巨大切口疝修复是疝的治疗难点, 关闭切口疝的巨大缺损可能会产生腹腔间隔室综合征(ACS)等严重危及生命的并发症。A型肉毒毒素(BTA)可以暂时性松弛腹壁肌肉, 利于缺损的修补, 术前渐进性气腹(PPP)可以扩大腹腔容积, 缓解疝内容物重新回纳所导致的腹腔内高压。两者联合用于巨大切口疝修复的术前准备可能起到互补作用。本文目的在于探讨BTA联合PPP在腹壁巨大切口疝修补的临床价值。

方法: 回顾性分析中山大学附属第六医院2015年12月—2019年12月诊治的213例腹壁巨大切口疝患者的临床资料。患者在接受BTA联合PPP治疗2周后, 采用CT测量双侧腹壁肌肉的变化情况、腹腔粘连情况、腹围变化情况、腹腔容积变化、疝囊容积比变化, 并记录术中情况、并发症的发生率、术后随访情况。

结果: BTA联合PPP治疗后, CT显示213例患者的双侧侧腹壁肌肉长度均向中线延长, 其中左侧平均延长2.45(1.53~3.29)cm、右侧平均增加2.54(1.68~3.40)cm; 双侧侧腹壁肌肉厚度减少, 其中左侧平均减少0.84(0.64~1.00)cm、右侧平均减少0.82(0.62~1.05)cm; 内脏与腹壁的距离为平均(7.52±1.78)cm, 腹围增加6.1(4.2~6.9)cm; 腹腔容积平均增加1 802(1 494.98~2 316.26)mL, 疝囊容积比平均减少了9%(6%~12%), 以上变化差异均有统计学意义(均 $P<0.05$)。PPP治疗后CT显示, 18例(8.45%)患者无腹腔粘连; 195例(91.55%)患者腹腔粘连, 其中39例(18.31%)片状粘连, 156例(73.24%)为点状、线状及片状粘连构成的混合性粘连。粘连物以网膜和肠管组织混合型为主, 占59.15%。BTA联合PPP过程仅出现I级并发症43例(20.19%), 其中合并腹痛28例、肩膀疼痛9例、皮下气肿6例、呼吸困难3例。3例呼吸困难患者予以吸氧对症治疗后症状好转, 其余患者无须特殊处理。213例患者顺利完成腹腔镜切口疝修补手术, 术中无中转开腹病例, 术中无脏器组织切除等减容情况, 筋膜完全闭合209例(98.12%), 4例(1.88%)未完全关闭缺损。术中平均手术分离粘连时间为28(11.00~44.50)min, 平均总手术时间178.0(132.50~255.00)min, 平均出血量20(10~30)mL。患者术后中位腹腔内压力(IAP)10(9.00~12.00)mmHg之间, 其中47例(22.07%)IAP>12 mmHg的患者, 采取积极利尿、通便等降低腹腔内容物处理措施后, IAP均下降至12 mmHg水平以下。腹腔镜切口疝修补术后未发现皮瓣坏死、ACS等严重并发症。30 d内无死亡病例, 术后随访26(16.50~33.00)个月, 13例(6.10%)发生手术部位事件, 其中手术部位感染5例(2.35%)、血清肿7例(3.29%),

基金项目: 国家自然科学基金资助项目(81973858, 82172790); 广东省消化系统疾病临床医学研究中心基金资助项目(2020B1111170004); 广东省自然科学基金资助项目(2019A1515011200); 广东省医学科学技术研究基金资助项目(A2021061); 广东省中医药局科研基金资助项目(20191401, 20211086, 20221094); 广州市科技计划基金资助项目(2023A04J1816)。

收稿日期: 2024-06-28; **修订日期:** 2024-10-17。

作者简介: 梁志强, 中山大学附属第六医院住院医师, 主要从事胃肠、疝和腹壁外科方面的研究。

通信作者: 李英儒, Email: liyingru@mail.sysu.edu.cn

血肿 1 例 (0.47%), 无疝复发。

结论: BTA 联合 PPP 治疗不仅可帮助识别腹壁粘连区域, 有助于术前确定手术入路, 增加了手术安全性, 还可明显增加腹腔容积、延长侧腹壁肌肉, 利于巨大切口疝的腹壁缺损关闭, 减少术后 ACS 等严重并发症的发生, 值得临床推广。

关键词

切口疝; 疝修补术; 肉毒毒素类; 气腹, 人工

中图分类号: R656.2

Clinical application of botulinum toxin type A combined with preoperative progressive pneumoperitoneum in giant incisional hernia

LIANG Zhiqiang, LIU Fuheng, ZENG Bing, GAN Wenchang, HOU Zehui, YUAN Zhilong, ZHOU Taicheng, LI Yingru, CHEN Shuang

(Department of Gastrointestinal and Hernia Surgery, the Sixth Affiliated Hospital of Sun Yat-sen University/Guangdong Provincial Key Laboratory of Colorectal and Pelvic Floor Diseases/National Key Clinical Specialized Department, Guangzhou 510655, China)

Abstract

Background and Aims: The repair of giant incisional hernia is challenging, as closing the significant defect in the abdominal wall can lead to life-threatening complications like abdominal compartment syndrome (ACS). Botulinum toxin type A (BTA) can temporarily relax the abdominal wall muscles, facilitating defect repair, while preoperative progressive pneumoperitoneum (PPP) can increase intra-abdominal volume, reducing intra-abdominal pressure caused by hernia content reintegration. Combining BTA with PPP for the preoperative preparation of giant incisional hernia repair may have a complementary effect. This study was conducted to evaluate the clinical value of combining BTA and PPP in the repair of giant abdominal incisional hernia.

Methods: The clinical data of 213 patients with giant abdominal incisional hernia treated at the Sixth Affiliated Hospital of Sun Yat-sen University from December 2015 to December 2019 were retrospectively analyzed. Two weeks after receiving combined BTA and PPP treatment, changes in bilateral abdominal wall muscle, intra-abdominal adhesions, abdominal circumference, abdominal cavity volume, and hernia sac volume ratio were assessed using CT. Intraoperative details, incidence of complications, and postoperative follow-up outcomes were recorded.

Results: Following combined BTA and PPP treatment, CT scan showed a significant extension of bilateral lateral abdominal wall muscles towards the midline in all 213 patients, with an average increase of 2.45 (1.53–3.29) cm on the left side and 2.54 (1.68–3.40) cm on the right side; muscle thickness was reduced by an average of 0.84 (0.64–1.00) cm on the left and 0.82 (0.62–1.05) cm on the right, the average distance between viscera and the abdominal wall increased to (7.52±1.78) cm, with a mean increase of 6.1 (4.2–6.9) cm; the mean increase in abdominal cavity volume was 1 802 (1 494.98–2 316.26) mL, and the hernia sac volume ratio decreased by an average of 9% (6%–12%), all changes were statistically significant ($P<0.05$). Post-PPP CT scan revealed no abdominal adhesions in 18 patients (8.45%), while 195 patients (91.55%) had varying degrees of adhesions, including 39 cases (18.31%) of sheet adhesions and 156 cases (73.24%) of mixed adhesions. Adhesions mainly consisted of omentum and intestinal tissues in 59.15% of cases. There were 43 cases (20.19%) of grade I complications during the BTA-PPP process, including abdominal pain (28 cases), shoulder pain (9 cases), subcutaneous

emphysema (6 cases), and dyspnea (3 cases). Dyspnea improved with oxygen therapy, while other complications required no special intervention. All 213 patients successfully underwent laparoscopic incisional hernia repair without conversion to open surgery or organ resection for volume reduction. Fascial closure was achieved in 209 cases (98.12%), with 4 cases (1.88%) having incomplete defect closure. The average time for adhesiolysis was 28 (11.00–44.50) min, with a total operative time of 178.0 (132.50–255.00) min and an average blood loss of 20 (10–30) mL. The median intra-abdominal pressure (IAP) after operation was between 10 mmHg (9.00–12.00 mmHg). Among them, 47 cases (22.07%) had IAP exceeding 12 mmHg, and after implementing proactive measures such as diuresis and diachoresis to reduce intra-abdominal contents, the IAP in these patients decreased to below 12 mmHg. No severe complications such as skin flap necrosis or ACS were observed. There were no deaths within postoperative 30 d, and during a follow-up period of 26 (16.50–33.00) months, 13 cases (6.10%) had surgical site events, including infections in 5 cases (2.35%), seromas in 7 cases (3.29%), and hematoma in 1 case (0.47%), with no hernia recurrence.

Conclusion: The combination of BTA and PPP not only aids in identifying abdominal wall adhesion areas, improving preoperative surgical planning and enhancing surgical safety, but also significantly increases abdominal cavity volume and extends lateral abdominal wall muscles, facilitating the closure of giant incisional hernia defects and reducing the incidence of severe postoperative complications like ACS. This approach is worthy of clinical promotion.

Key words

Incisional Hernia; Herniorrhaphy; Pneumoperitoneum, Artificial; Botulinum Toxins

CLC number: R656.2

腹壁切口疝作为腹部手术后的常见并发症之一，其发生率可高达5%~17%^[1]。近年来国内外切口疝指南^[2-4]强调手术缝合关闭腹壁肌肉、筋膜这一过程对切口疝修补的重要性。目前巨大切口疝的肌肉和筋膜缺损关闭对手术医师而言存在着挑战，腹腔减压或扩容都关乎患者生命安全和生活质量。由于巨大切口疝导致腹壁肌肉的慢性收缩和修复后随之而来的腹壁张力，如果术前未对腹壁进行充分的术前准备，修补大面积缺损的巨大切口疝后患者可能会出现呼吸、脏器功能紊乱等多个系统严重并发症^[5]。因此，巨大切口疝术前准备对于手术治疗至关重要。

尽管对于巨大腹壁缺损修补，手术有组织结构分离技术（component separation technique, CST）、腹横肌松解术等辅助方式^[6-10]。但是这些技术带来的皮肤缺血性坏死、肌肉损伤导致腹壁肌肉力量薄弱从而形成腹壁疝等并发症不容忽视^[11-12]。2019年国际内镜疝学会更新发布的《腹壁疝和切口疝腹腔镜治疗指南》介绍了A型肉毒毒素（botulinum toxin type A, BTA）在腹壁疝修补术之前的辅助应用作为新的治疗方式^[13]。BTA是临床常用的神经毒

素，可引起横纹肌松弛、麻痹，如果将BTA应用于腹壁前外侧肌肉群，可以松弛肌肉，增加腹围，从而利于切口疝的修补^[6,14-16]。术前渐进性气腹（progressive pneumoperitoneum, PPP）向腹腔内注射空气逐渐扩大腹腔容量，降低腹腔内压力（intra-abdominal pressure, IAP），改善心肺功能，降低术后腹腔间隔室综合征（abdominal compartment syndrome, ACS）的风险^[17]。Bueno-Lledó等^[18]回顾性分析了100例的巨大腹壁疝患者，发现通过PPP与BTA联合治疗可使疝囊容积比降低15%，97%患者取得缺损完全关闭。

本研究对近年来采用BTA联合PPP方法治疗巨大切口疝患者的临床资料进行回顾分析，现总结如下。

1 资料与方法

1.1 研究对象

回顾性分析2015年12月—2019年12月中山大学附属第六医院收治的213例巨大切口疝患者的临床资料。研究方案通过医院伦理委员会批准（审

批号: 2022ZLYEL-63)。所有患者治疗前均签署知情同意书。纳入标准: (1) CT检查腹壁缺损最大直径>10 cm或疝囊腹腔容积比>20%的患者; (2) 皮肤完整无存在感染症状, 患者一般状况良好。排除标准: (1) 肌无力、兰伯特-伊顿综合征、多发性硬化症及多发性神经病等患者; (2) 使用氨基糖苷类抗生素的患者; (3) 体质指数(BMI) 低于16.9 kg/m², 中度及重度消瘦患者; (4) 过敏体质者。

1.2 BTA注射方法及剂量

所有入组患者在术前2周注射BTA (Allergan Pharmaceuticals Ireland, 爱尔兰, S20171003)。用90 mL 0.9%氯化钠溶液将150 U BTA稀释成6等份^[16,19]。患者取侧卧位, 定位患者一侧腋前线第九肋缘水平与髂前上棘等距离的3个点, 左、右侧共6个注射位点。每点在超声引导下找到侧腹壁三层肌肉, 先注射腹横肌, 然后再依次注射腹内斜肌、腹外斜肌, 分别注射稀释后的BTA 5 mL。根据实际腹壁缺损情况, 定位点可做适当调整(如右侧腹壁疝, 根据肌肉退缩方向, 注射位置可以相应靠右侧移动)。213例患者均于BTA注射后PPP治疗2周。

1.3 PPP的建立

患者在超声引导下行腹腔置管术, 穿刺点常规选取在左肋缘下约3 cm处, 远离原手术切口部位, 置入深静脉导管^[10]。置管后一般为每次注入非无菌空气200 mL, 2次/d。第1次首先缓慢注入200 mL空气, 观察患者有无腹胀、气促等不适, 并行腹部立位平片检查, 若有膈下游离气体证实气腹通道建立成功, 方可继续气腹准备。每次注射空气, 需保留腹腔内气体, 防止气体漏出, 直至手术治疗。气腹过程中, 若出现轻度腹胀、腹痛或肩胛部疼痛, 属于正常反应。当出现以下情况时, PPP暂时中止^[20]: (1) 根据患者耐受程度, 当出现肩痛、腹胀、腹痛等主观症状无法忍受时终止气腹准备; (2) 低氧血症或不伴CO₂滞留、呼吸困难者; (3) 严重皮下气肿或纵隔气肿。所有入组患者PPP治疗2周后行腹腔镜切口疝修补手术。

1.4 预防ACS

除观察患者是否出现器官功能不全的临床表现以外, 动态监测IAP至关重要, 建议至少每4 h

测量1次。对于IAP>12 mmHg (1 mmHg=0.133 kPa) 的患者, 应采取积极措施以降低IAP, 避免ACS的发生^[21]。

1.5 观察指标及随访

观察指标分为基线指标、评价指标和随访指标三部分。(1) 基线指标: 包括人口学指标(年龄、性别、BMI)、患者既往腹部手术次数、既往病史、疝缺损最大直径。(2) 反映腹壁顺应性的指标: 腹壁肌肉长度及厚度变化(使用NIH Image-J软件勾勒肌肉, 计算出其长度和厚度)、腹围变化、腹腔容积变化、疝囊容积比变化(利用CT阅片软件勾勒腹部和疝囊的轮廓, 计算出其腹腔和疝囊容积)、术后膀胱压变化。(3) 随访指标: 术后手术部位事件(surgical site occurrence, SSO), 如手术部位感染(surgical site infection, SSI)、血清肿、血肿、补片感染等的发生率^[22]以及切口疝复发情况随访。术后随访通过微信、门诊和电话完成, 分别于术后1周及第1、3、6、12、24、36个月进行, 肉眼观察局部有无肿胀、疼痛、包块等异常情况, 如有则行彩超或CT检查, 登记是否有SSO的发生、复发情况以及失随访时间。随访时间截至2023年10月31日

1.6 统计学处理

使用IBM SPSS 25.0统计软件对所有研究数据进行统计分析。符合正态分布的计量资料以均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示。不符合正态分布的计量资料以中位数(四分位间距)[$M(IQR)$]表示。计数资料采用频数(百分比)[$n(%)$]的形式表示。治疗前后的参数比较采用 t 检验或Wilcoxon检验, $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 患者基本情况

本研究纳入BTA注射联合PPP治疗的巨大腹壁疝患者213例, 其中男性114例, 女性99例; 平均年龄为(63.04±12.14)岁。中位BMI为39.55(35.93~43.39) kg/m²。58例(27.23%)患者合并高血压, 25例(11.74%)合并糖尿病, 8例(3.76%)合并慢性阻塞性肺疾病。疝缺损中位最大直径为16.48(13.20~19.80) cm(表1)。

表1 213例患者基本资料

Table 1 The general data of the 213 patients

项目	数值
性别[n(%)]	
男	114(53.52)
女	99(46.47)
年龄(岁, $\bar{x} \pm s$)	63.04 \pm 12.14
BMI [kg/m ² , M(IQR)]	39.55(35.93~43.39)
腹部手术次数[n(%)]	
1次	111(52.11)
2次	68(31.92)
3次	24(11.27)
≥ 4 次	10(4.69)
合并症[n(%)]	
高血压	58(27.23)
糖尿病	25(11.74)
慢性阻塞性肺疾病	8(3.76)
疝缺损最大直径[cm, M(IQR)]	16.48(13.20~19.80)

2.2 BTA注射联合PPP的治疗效果

所有入组患者完成BTA注射联合PPP治疗2周后复查CT, CT结果显示213例患者的双侧腹壁肌肉长度均增加(图1), 其中左侧腹壁肌肉增加中位长度为2.45(1.53~3.29) cm, 右侧为2.54(1.68~3.40) cm; 所有患者双侧侧腹壁肌肉厚度减少, 其中左侧腹壁肌肉减少中位厚度为0.84(0.64~1.00) cm, 右侧为0.82(0.62~1.05) cm;

内脏与腹壁的平均距离为(7.52 \pm 1.78) cm; 腹围增加6.1(4.2~6.9) cm, 腹腔容积平均增加了1 802(1 494.98~2 316.26) mL, 疝囊容积比减少了9%(6%~12%), 以上变化差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$)(表2)。BTA联合PPP治疗后, CT图像根据腹腔粘连的形态可将腹腔分为: 点状粘连、线状粘连、片状粘连及混合型粘连; 213例患者中, 195例(91.55%)出现粘连, 其中39例(18.31%)片状粘连, 156例(73.24%)为点状、线状及片状粘连构成的混合型粘连。CT图像根据腹腔粘连的粘连物分为: 无粘连、网膜粘连、肠管粘连、混合型粘连, 其中以网膜和肠管组织混合型为主, 占59.15%。所有入组患者均在全腹腔镜下完成切口疝修补手术, 术中钝性加锐性相结合的方式分离疝囊周围粘连, 回纳疝内容物, 肠管有破损或疑似破损应及时进行腹腔镜下修补, 无患者进行CST手术。所有患者术中疝内容物完全还纳, 无术中切除小肠及大网膜等减容情况。患者术中情况如表3所示。所有患者术中无中转开放病例, 筋膜完全闭合209例(98.12%), 4例(1.88%)无法完全关闭缺损, 仅缩小缺损后腔内覆盖补片。术中分离粘连中位时间为28(11.00~44.50) min, 中位总手术时间178.0(132.50~255.00) min, 中位出血量20(10~30) mL。

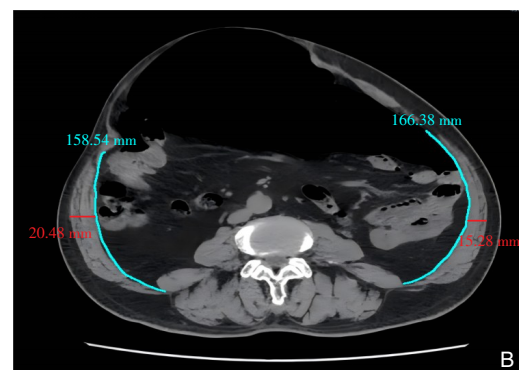
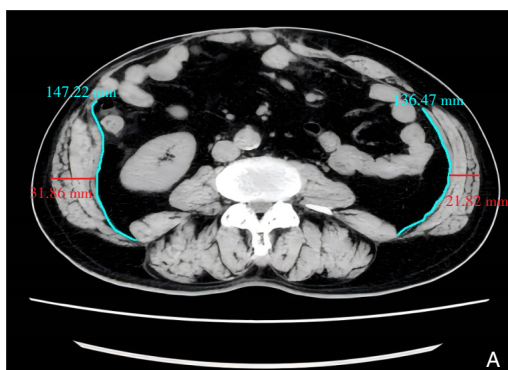


图1 BTA联合PPP治疗前后CT图变化(蓝线表示侧腹肌长度; 红线表示侧腹肌厚度) A: 治疗前; B: 治疗后

Figure 1 CT images showing changes before and after BTA combined with PPP treatment (blue line indicates the lateral abdominal muscle length; red line indicates the lateral abdominal muscle thickness) A: Before treatment; B: After treatment

表 2 213 例患者接受 BTA 联合 PPP 治疗前后腹腔容积比变量情况比较

Table 2 Comparison of abdominal volume variables in 213 patients before and after BTA combined with PPP treatment

项目	BTA+PPP 治疗前	BTA+PPP 治疗后	P
侧腹肌长度[cm, <i>M(IQR)</i>]			
左侧	10.59(9.39~11.89)	13.02(11.64~14.40)	0.00
右侧	10.67(9.6~11.95)	13.25(11.91~14.44)	0.00
侧腹肌厚度[cm, <i>M(IQR)</i>]			
左侧	2.96(2.57~3.38)	2.11(1.78~2.54)	0.00
右侧	2.95(2.57~3.31)	2.11(1.75~2.53)	0.00
腹围[cm, <i>M(IQR)</i>]	113(104.5~119.5)	119.3(110.75~126.0)	0.00
内脏与腹壁的距离(cm, $\bar{x} \pm s$)	0.00±0.00	7.52±1.78	0.00
腹腔容积[mL, <i>M(IQR)</i>]	6 549(5 876~7 673)	8 499(7 648~9 620.5)	0.00
疝囊容积比[% , <i>M(IQR)</i>]	26.6(20.5~34.9)	17.4(11.5~25.8)	0.00

表 3 患者术中情况

Table 3 Intraoperative variables of patients

项目	数值
腹腔粘连物[n(%)]	
无	18(8.45)
网膜组织	57(26.76)
肠管	12(5.64)
混合型	126(59.15)
手术分离粘连时间[<i>min, M(IQR)</i>]	28(11.00~44.50)
术中出血量[mL, <i>M(IQR)</i>]	20(10~30)
术中减容技术[n(%)]	0(0.00)
筋膜关闭情况[n(%)]	
筋膜完全关闭	209(98.12)
无法完全关闭缺损	4(1.88)
中转开腹[n(%)]	0(0.00)
总手术时间[<i>min, M(IQR)</i>]	178.0(132.50~255.00)

2.3 BTA 注射联合 PPP 治疗的安全性

所有入组患者完成术前 BTA 注射联合 PPP 治疗, 213 例患者未见明显全身反应, 治疗后仅出现 I 级并发症, 无 II 级以上并发症。其中 210 例患者 BTA 注射联合 PPP 治疗出现轻微腹胀的情况无须特殊处理, 3 例呼吸困难患者予以吸氧对症治疗后症状好转。BTA 注射联合 PPP 治疗发生并发症 43 例 (20.19%), 其中合并腹痛 28 例 (13.15%)、肩膀疼痛 9 例 (4.23%)、皮下气肿 6 例 (2.82%)、呼吸困难 3 例 (1.41%), 无内脏损伤、感染病例。

213 例患者顺利完成腹腔镜切口疝修补手术, 术后中位 IAP 为 10 (9.00~12.00) mmHg, 其中 IAP≤12 mmHg 患者 166 例 (77.93%), IAP>12 mmHg 患者 47 例 (22.07%)。对于 IAP>12 mmHg 的患者, 采取积极利尿、通便等降低腹腔内容物处理措施后, IAP 均可下降至 12 mmHg 水平以下。腹腔镜切口疝

修补术后局部疼痛可耐受, 未发现皮瓣坏死、ACS 等严重并发症。30 d 内无死亡病例。通过门诊及电话随访, 入组患者中 13 例 (6.10%) 发生 SSO, 其中 SSI 5 例 (2.35%)、血清肿 7 例 (3.29%)、血肿 1 例 (0.47%)。术后随访 26 (16.50~33.00) 个月, 无疝复发。

3 讨论

3.1 巨大切口疝治疗难点

巨大切口疝腹壁缺损除可有原发病的表现外, 往往还伴随腹壁功能不全, 在无充分的术前准备的情况下行手术修复, 可导致术后腹腔内高压, 从而引起急性肺衰竭和 ACS 的风险^[23]。巨大切口疝修补术中常需要联合 CST、腹横肌松解术等方式达到腹腔扩容或者减容的目的, 然而这些技术在分离过程中, 广泛的组织剥离和穿支血管破裂可能会导致不可逆的腹壁肌肉力量薄弱、腹壁膨出、伤口感染、皮肤坏死等并发症^[11-12]。有研究^[24]表明 CST 带来伤口并发症可高达 30%。随着疝气治疗领域发展, 有学者^[25-26]提出了“全腔镜修补”的概念, 指切口疝的全部手术过程全在腔镜下完成, 减少手术创伤及术后并发症风险。而其中最重要的环节就是腔镜下关闭筋膜缺损的过程。对于巨大切口疝, 关闭筋膜缺损会面临诸多的问题: (1) 张力太大, 难以直接拉拢肌筋膜缺损。(2) 关闭筋膜缺损后由于张力过大导致的 IAP 升高。因此, 巨大切口疝修补一直是疝外科医生所面临的难题。Moreno^[27]早在 1947 年提出采用 PPP 解决上述问题。2019 年国际内镜疝学会介绍了 BTA 作为在腹壁疝修补术

之前的辅助应用作为新的治疗方式^[13]。BTA与PPP联合使用更有利于巨大缺损的关闭^[18]，随即在国内外腹壁巨大疝修复领域获得广泛的应用。

3.2 BTA注射联合PPP在巨大切口疝修补中的效果

BTA在临床中有许多不同方向的成熟用途，并具有数十年的安全性报道^[28]。在腹侧疝治疗中，BTA的神经作用可使腹侧肌肉组织处于持续的麻痹状态，从而延长肌肉长度，促进大面积缺损的闭合。2017年的一项系统综述和Meta分析^[6]评估了BTA在疝修补术中的应用，证实BTA注射后侧壁长度显著增加，平均增加3.33 cm ($P<0.05$)。虽然该作者指出，BTA的容量和浓度、注射位置以及注射和手术的时间缺乏标准化，但研究得出的结论是，BTA在腹壁疝治疗中具有巨大的潜力。本研究得到了与之相似结果，本研究患者接受BTA治疗后左侧侧腹肌肉平均增加2.45 (1.53~3.29) cm，右侧侧腹肌肉平均增加2.54 (1.68~3.40) cm。所有患者双侧侧腹壁肌肉厚度减少，其中左侧平均减少0.84 (0.64~1) cm，右侧平均减少0.82 (0.62~1.05) cm。说明BTA能够暂时性麻痹侧腹壁肌肉，缩小腹壁缺损，从而有助于腹壁缺损关闭。

PPP的作用原理在于术前逐渐增加腹腔容积，使机体逐渐缓慢地耐受腹腔高压，因而有助于疝内容物的完全回纳后减少术后ACS等并发症发生^[29]，原理与妊娠期腹腔高压耐受性相类似。此外，PPP还能够帮助术者识别腹壁粘连区域、有助于术前Trocar定位^[16]，有助于手术入路的确定。Bueno-Lledó等^[18]发现，通过BTA与PPP联合治疗可使疝囊容积/腹腔容积比值降低15%，97%患者取得缺损完全关闭。同文献报道所述相似，本研究BTA联合PPP后腹腔容积平均增加了1 802 (1 494.98~2 316.26) mL，疝囊容积比平均减少了9% (6%~12%)。术前根据CT可明确腹腔粘连部位，制定手术入路。在没有腹腔减压的情况下，98.12% (209/213)的患者达到了关闭腹壁缺损的作用，术后无腹腔内高压等情况的出现。其余4例患者虽然未能完全关闭缺损，但利用“立体缝合”技术^[30]，把疝囊层层折叠，也大大缩小了缺损的大小，接近彻底关闭的水平。患者术后IAP平均维持在10 (9.00~12.00) mmHg，部分患者接受积极利尿、通便等降低腹腔内容物处理措施

后，IAP均可下降至12 mmHg水平以下由此可见，PPP联合BTA可使患者腹腔容积扩大，有利于疝内容物完全回纳，降低IAP，减少术后ACS等并发症风险。

3.3 BTA联合PPP应用存在的问题

本研究结果显示，PPP联合BTA治疗过程中可能出现并发症风险。PPP常见的并发症包括肩部疼痛、皮下气肿、腹痛腹胀、气胸、纵隔及心包积液等，这些并发症常常无需其他干预，仅需通过暂时停止PPP便可缓解^[16,31]。国外部分研究报道，PPP过程极少数部分患者出现小肠穿孔、置管处感染、呼吸功能障碍等风险^[29,32]。注射BTA部分患者咳嗽、打喷嚏无力、背部疼痛等不适，属于BTA注射后正常现象，不必特殊处理^[16]。因此，对于BTA与PPP的使用，应严格把握治疗禁忌证。在BTA联合PPP治疗期间，密切观察患者病情，注意不良反应发生，及时处理并发症以防止出现意外情况。

目前关于PPP使用指征并没有明确定论，例如Kingsnorth团队^[33]推荐疝囊容积比值>15%~20%时采用PPP治疗，而Tanaka团队^[34]推荐的PPP使用指标是疝囊容积比值>25%时。此外，BTA与PPP联合应用的疝缺损适应证亦无统一标准。Elstner等^[35]认为缺损>10 cm、疝囊容积比值>10%的原发切口疝或疝囊容积比值>15%的复发切口疝，需要联合使用PPP与BTA进行术前准备。Bueno-Lledó等^[18]认为只要切口疝的疝囊容积比值>20%，即需进行联合PPP作为BTA的辅助措施进行术前腹腔扩容。而目前国内关于腹壁缺损修复与重建中国专家共识(2019版)^[36]推荐，对于缺损宽度在10~20 cm及巨大切口疝患者辅以各种组织分离技术帮助关闭腹壁缺损，其中包括PPP和BTA的使用。本研究存在一定的局限性，首先，本研究采取国内腹壁缺损修复专家共识推荐的指征来纳入、排除患者，未能解释PPP及BTA适应证相关问题。其次，本研究作为回顾性研究，回顾性研究方法的固有限制存在回忆偏倚的局限性。因此在未来进一步研究中，应对PPP与BTA使用指征的开展更多前瞻性研究进行深入探索。

综上所述，充分的巨大切口疝术前准备，对减少术后并发症非常关键。本研究通过使用BTA联合PPP治疗方法2周时间，可以明显增加腹腔容积、延长侧腹壁肌肉，允许在较小的张力下，关

闭巨大切口疝患者的腹壁缺损,同时减少术后ACS的发生。BTA联合PPP还可帮助识别腹壁粘连区域、有助于术前确定手术入路,增加了手术安全性。

利益冲突:所有作者均声明不存在利益冲突。

作者贡献声明:李英儒、梁志强参与选题、初稿撰写、论文修订及审核;陈双参与选题、研究设计、论文修订;刘付恒、曾兵参与数据处理、统计分析及复核;甘文昌、侯泽辉、元志龙参与数据收集与初步处理、材料支持;周太成参与论文写作指导。

参考文献

- [1] Gignoux B, Bayon Y, Martin D, et al. Incidence and risk factors for incisional hernia and recurrence: retrospective analysis of the French national database[J]. *Colorectal Dis*, 2021, 23(6): 1515–1523. doi:10.1111/codi.15581.
- [2] Muysoms FE, Antoniou SA, Bury K, et al. European Hernia Society guidelines on the closure of abdominal wall incisions[J]. *Hernia*, 2015, 19(1):1–24. doi:10.1007/s10029-014-1342-5.
- [3] 中华医学会外科学分会疝与腹壁外科学组,中国医师协会外科医师分会疝和腹壁外科医师委员会.腹壁切口疝诊断和治疗指南(2018年版)[J].*中国普通外科杂志*, 2018, 27(7):808–812. doi:10.3978/j.issn.1005-6947.2018.07.002.
Group of Hernia and Abdominal Wall Surgery of Society of Surgery of Chinese Medical Association, Committee of Hernia and Abdominal Wall Surgeons of Chinese College of Surgeons. Guidelines for diagnosis and treatment of abdominal wall incisional hernia (2018 edition)[J]. *China Journal of General Surgery*, 2018, 27(7):808–812. doi:10.3978/j.issn.1005-6947.2018.07.002.
- [4] 中华医学会外科学分会.腹腔镜疝与腹壁外科手术缝合技术与缝合材料选择中国专家共识(2021版)[J].*中国实用外科杂志*, 2021, 41(5): 515–523. doi: 10.19538/j. cjps. issn1005-2208.2021.05.06.
Chinese Medical Association Section of General Surgery. Guidelines for diagnosis and treatment of abdominal wall incisional hernia (2018 edition) [J]. *Chinese Journal of Practical Surgery*, 2021, 41(5): 515–523. doi: 10.19538/j. cjps. issn1005-2208.2021.05.06.
- [5] Tashkandi A, Bueno-Lledó J, Durtette-Guzylack J, et al. Adjunct Botox to preoperative progressive pneumoperitoneum for incisional hernia with loss of domain: no additional effect but may improve outcomes[J]. *Hernia*, 2021, 25(6):1507–1517. doi:10.1007/s10029-021-02387-8.
- [6] Weissler JM, Lanni MA, Tecce MG, et al. Chemical component separation: a systematic review and meta-analysis of botulinum toxin for management of ventral hernia[J]. *J Plast Surg Hand Surg*, 2017, 51(5):366–374. doi:10.1080/2000656x.2017.1285783.
- [7] Deerenberg EB, Timmermans L, Hogerzeil DP, et al. A systematic review of the surgical treatment of large incisional hernia[J]. *Hernia*, 2015, 19(1):89–101. doi:10.1007/s10029-014-1321-x.
- [8] Flum DR, Horvath K, Koepsell T. Have outcomes of incisional hernia repair improved with time? A population-based analysis[J]. *Ann Surg*, 2003, 237(1): 129–135. doi: 10.1097/0000658-200301000-00018.
- [9] Heniford BT, Park A, Ramshaw BJ, et al. Laparoscopic repair of ventral hernias: nine years' experience with 850 consecutive hernias[J]. *Ann Surg*, 2003, 238(3): 391–399. doi: 10.1097/01.sla.0000086662.49499.ab.
- [10] Awad ZT, Puri V, LeBlanc K, et al. Mechanisms of ventral hernia recurrence after mesh repair and a new proposed classification[J]. *J Am Coll Surg*, 2005, 201(1): 132–140. doi: 10.1016/j.jamcollsurg.2005.02.035.
- [11] Ramirez OM, Ruas E, Dellon AL. “Components separation” method for closure of abdominal-wall defects: an anatomic and clinical study[J]. *Plast Reconstr Surg*, 1990, 86(3):519–526. doi: 10.1097/00006534-199009000-00023.
- [12] Heller L, McNichols CH, Ramirez OM. Component separations[J]. *Semin Plast Surg*, 2012, 26(1): 25–28. doi: 10.1055/s-0032-1302462.
- [13] Heimann TM, Swaminathan S, Greenstein AJ, et al. Incidence and factors correlating with incisional hernia following open bowel resection in patients with inflammatory bowel disease: a review of 1000 patients[J]. *Ann Surg*, 2018, 267(3): 532–536. doi: 10.1097/SLA.0000000000002120.
- [14] Zendejas B, Khasawneh MA, Srvantstyan B, et al. Outcomes of chemical component paralysis using botulinum toxin for incisional hernia repairs[J]. *World J Surg*, 2013, 37(12): 2830–2837. doi: 10.1007/s00268-013-2211-6.
- [15] Elstner KE, Jacombs ASW, Read JW, et al. Laparoscopic repair of complex ventral hernia facilitated by pre-operative chemical component relaxation using Botulinum Toxin A[J]. *Hernia*, 2016, 20(2):209–219. doi:10.1007/s10029-016-1478-6.
- [16] Rodriguez-Acevedo O, Elstner KE, Jacombs ASW, et al. Preoperative Botulinum toxin A enabling defect closure and laparoscopic repair of complex ventral hernia[J]. *Surg Endosc*, 2018, 32(2):831–839. doi:10.1007/s00464-017-5750-3.
- [17] McAdory RS, Cobb WS, Carbonell AM. Progressive preoperative pneumoperitoneum for hernias with loss of domain[J]. *Am Surg*, 2009, 75(6):504–508.
- [18] Bueno-Lledó J, Carreño-Saenz O, Torregrosa-Gallud A, et al. Preoperative botulinum toxin and progressive pneumoperitoneum in loss of domain hernias-our first 100 cases[J]. *Front Surg*, 2020, 7: 3. doi:10.3389/fsurg.2020.00003.
- [19] Smoot D, Zielinski M, Jenkins D, et al. Botox A injection for pain after laparoscopic ventral hernia: a case report[J]. *Pain Med*, 2011, 12(7):1121–1123. doi:10.1111/j.1526-4637.2011.01147.x.
- [20] 汤福鑫,马宁,刘创雄,等.术前渐进性气腹联合A型肉毒毒素在

- 巨大切口疝修补术中的应用价值[J]. 中国普通外科杂志, 2022, 31(4):441-448. doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2022.04.005.
- Tang FX, Ma N, Liu CX, et al. Application value of preoperative progressive pneumoperitoneum plus botulinum toxin A injection in large incisional hernia repair[J]. China Journal of General Surgery, 2022, 31(4):441-448. doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2022.04.005.
- [21] 疝修补术后腹腔间隔室综合征预防与处理专家共识编写委员会, 广东省医师协会疝与腹壁外科医师分会. 疝修补术后腹腔间隔室综合征预防与处理中国专家共识(2022版)[J]. 中国普通外科杂志, 2022, 31(12): 1578-1589. doi: 10.7659/j. issn. 1005-6947.2022.12.004.
- Expert Consensus Committee on Abdominal Compartment Syndrome Prevention and Treatment after Herniorrhaphy, Society of Hernia and Abdominal Wall Surgeons of Guangdong Medical Doctor Association. Chinese expert consensus on prevention and treatment of abdominal compartment syndrome after herniorrhaphy (2022 edition)[J]. China Journal of General Surgery, 2022, 31(12): 1578-1589. doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2022.12.004.
- [22] Fischer JP, Wink JD, Tuggle CT, et al. Wound risk assessment in ventral hernia repair: generation and internal validation of a risk stratification system using the ACS-NSQIP[J]. Hernia, 2015, 19(1): 103-111. doi:10.1007/s10029-014-1318-5.
- [23] Angelici AM, Perotti B, Dezzi C, et al. Measurement of intra-abdominal pressure in large incisional hernia repair to prevent abdominal compartmental syndrome[J]. G Chir, 2016, 37(1):31-36. doi:10.11138/gchir/2016.37.1.031.
- [24] Eriksson A, Rosenberg J, Bisgaard T. Surgical treatment for giant incisional hernia: a qualitative systematic review[J]. Hernia, 2014, 18(1):31-38. doi:10.1007/s10029-013-1066-y.
- [25] 李健文, 乐飞. 腹腔镜腹壁切口疝修补术的现状和展望[J]. 中国普通外科杂志, 2021, 30(4):375-379. doi: 10.7659/j. issn. 1005-6947.2021.04.001.
- Li JW, Le F. Current status and prospects of laparoscopic ventral/incisional hernia repair[J]. China Journal of General Surgery, 2021, 30(4):375-379. doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2021.04.001.
- [26] Sadava EE, Peña ME, Schlottmann F. Should we routinely close the fascial defect in laparoscopic ventral and incisional hernia repair?[J]. J Laparoendosc Adv Surg Tech A, 2019, 29(6):856-859. doi:10.1089/lap.2019.0088.
- [27] Moreno IG. Chronic eventrations and large hernias; preoperative treatment by progressive pneumoperitoneum; original procedure[J]. Surgery, 1947, 22(6):945-953.
- [28] Dressler D. Clinical applications of botulinum toxin[J]. Curr Opin Microbiol, 2012, 15(3):325-336. doi:10.1016/j.mib.2012.05.012.
- [29] Sabbagh C, Dumont F, Fuks D, et al. Progressive preoperative pneumoperitoneum preparation (the Goni Moreno protocol) prior to large incisional hernia surgery: volumetric, respiratory and clinical impacts. A prospective study[J]. Hernia, 2012, 16(1): 33-40. doi: 10.1007/s10029-011-0849-2.
- [30] 侯泽辉, 余卓敏, 梁志强, 等. “立体缝合”法在腹腔镜造口旁疝 Sugarbaker 修补术中的应用[J]. 中国普通外科杂志, 2023, 32(10): 1491-1498. doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2023.10.007.
- Hou ZH, Yu ZM, Liang ZQ, et al. Application of "multidimensional suture" technique in laparoscopic Sugarbaker repair of parastomal hernia[J]. China Journal of General Surgery, 2023, 32(10): 1491-1498. doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2023.10.007.
- [31] Tang FX, Ma N, Huang EM, et al. Botulinum toxin A facilitated laparoscopic repair of complex ventral hernia[J]. Front Surg, 2021, 8:803023. doi:10.3389/fsurg.2021.803023.
- [32] Bueno-Lledó J, Torregrosa A, Jiménez R, et al. Preoperative combination of progressive pneumoperitoneum and botulinum toxin type A in patients with loss of domain hernia[J]. Surg Endosc, 2018, 32(8):3599-3608. doi:10.1007/s00464-018-6089-0.
- [33] Kingsnorth AN, Sivarajasingham N, Wong S, et al. Open mesh repair of incisional hernias with significant loss of domain[J]. Ann R Coll Surg Engl, 2004, 86(5): 363-366. doi: 10.1308/147870804236.
- [34] Tanaka EY, Yoo JH, Rodrigues AJ, et al. A computerized tomography scan method for calculating the hernia sac and abdominal cavity volume in complex large incisional hernia with loss of domain[J]. Hernia, 2010, 14(1):63-69. doi:10.1007/s10029-009-0560-8.
- [35] Elstner KE, Read JW, Rodriguez-Acevedo O, et al. Preoperative progressive pneumoperitoneum complementing chemical component relaxation in complex ventral hernia repair[J]. Surg Endosc, 2017, 31(4):1914-1922. doi:10.1007/s00464-016-5194-1.
- [36] 中华医学会外科学分会疝与腹壁外科学组, 中国医疗保健国际交流促进会临床实用技术分会腹壁修复与重建外科学组. 腹壁缺损修复与重建中国专家共识(2019版)[J]. 中国实用外科杂志, 2019, 39(2): 101-109. doi: 10.19538/j. cjps. issn1005-2208.2019.02.01.
- Group of Hernia and Abdominal Wall Surgery of Society of Surgery of Chinese Medical Association, Surgery Branch of Chinese Medical Association; Branch of Abdominal Wall Repair and Reconstruction Surgery, Clinical Practical Technology Branch of China International Exchange and Promotion Association for Medical and Health Care. Chinese expert consensus on abdominal wall defect repair and reconstruction(2019)[J]. Chinese Journal of practical surgery, 2019, 39(2): 101-109. doi: 10.19538/j. cjps. issn1005-2208.2019.02.01.

(本文编辑 熊杨)

本文引用格式: 梁志强, 刘付恒, 曾兵, 等. A 型肉毒毒素联合术前渐进性气腹在巨大切口疝中的临床应用[J]. 中国普通外科杂志, 2024, 33(10):1688-1696. doi: 10.7659/j.issn.1005-6947.2024.10.015

Cite this article as: Liang ZQ, Liu FH, Zeng B, et al. Clinical application of botulinum toxin type A combined with preoperative progressive pneumoperitoneum in giant incisional hernia[J]. Chin J Gen Surg, 2024, 33(10): 1688-1696. doi: 10.7659/j. issn. 1005-6947.2024.10.015