[7] 李艳彬,施霖,王小洁. Valsalva动作下盆底超声参数腹压漏尿点压与女性压力性尿失禁及病情严重程度的相关性[J]. 中国妇幼保健,2023,38(7):1322-1325. DOI:10.19829/j.zgfybj.issn.1001-4411.2023.07.043.
[8] CASSADÓ GARRIGA J,PESSARRODONA ISERN A,RODRÍGUEZ CARBALLEIRA M,et al. Three-dimensional translabial ultrasound assessment of urethral supports and the urethral sphincter complex in stress urinary incontinence[J]. Neurourol Urodyn,2017,36(7):1839-1845. DOI:10.1002/nau.23193.
[9] 王华斌,丁勇利,陈礼全. 压力性尿失禁患者盆底组织E-cadherin和Vimentin表达水平及临床意义[J]. 中国妇幼保健,2020,35(5):928-931. DOI:10.19829/j.zgfybj.issn.1001-4411.2020.05.047.
[10] ZHAO X,MA C,LI R,et al. Hypoxia induces apoptosis through HIF-1α signaling pathway in human uterosacral ligaments of pelvic organ prolapse[J]. Biomed Res Int,2017,2017:8316094. DOI:10.1155/2017/8316094.
[11] YOUSSEF A,CAVALERA M,PACELLA G,et al. Is curved three-dimensional ultrasound reconstruction needed to assess the warped pelvic floor plane?[J]. Ultrasound Obstet Gynecol,2017,50(3):388-394. DOI:10.1002/uog.17304.
[12] 褚建华,王显芝,关景双. 经会阴二维和三维超声对盆底功能障碍性疾病的诊断价值[J]. 中南医学科学杂志,2022,50(6):915-917. DOI:10.15972/j.cnki.43-1509/r.2022.06.034.
[13] TANG JH,ZHONG C,WEN W,et al. Quantifying levator ani muscle elasticity under normal and prolapse conditions by shear wave elastography:a preliminary study[J]. J Ultrasound Med,2020,39(7):1379-1388. DOI:10.1002/jum.15232.
[14] DENG S,JIANG Q,WANG Y,et al. ROC analysis and significance of transperineal ultrasound in the diagnosis of stress urinary incontinence[J]. J Med Imaging Hlth Inform,2020,10(1):113-117. DOI:10.1166/jmihi.2020.2864.
[15] 高洁,苑翠翠,常洪坤,等. 阴道分娩后超声检查盆腔组织器官解剖参数变化与患者盆底功能障碍性疾病相关性研究[J]. 陕西医学杂志,2024,53(2):189-193. DOI:10.3969/j.issn.1000-7377.2024.02.009.

(编辑　陈　姜)

·短篇论著·

便携式胸腔闭式引流在创伤性血气胸患者中的应用

Application of portable closed thoracic drainage in patients with traumatic hemopneumothorax

刘晓露,陈刘通,林炳棋,麦转英,张才金
(第九〇九医院/厦门大学附属东南医院呼吸结核科,福建 漳州 363017)

摘要　探讨便携式胸腔闭式引流在创伤性血气胸患者治疗中的应用价值。采用随机数字表法,将78例创伤性血气胸患者分为对照组(传统胸腔闭式引流)和观察组(便携式胸腔闭式引流),每组39例。比较2组抢救成功率、疗效相关指标、治疗前后凝血功能、急性生理与慢性健康状况Ⅱ评分、序贯器官衰竭评估评分、并发症发生情况和满意度。便携式胸腔闭式引流治疗创伤性血气胸患者效果显著,能够缩短穿刺置管时间,增强引流管抗拉力强度,提高患者满意度,且在改善凝血功能、降低器官衰竭风险、改善预后和安全性方面的效果与传统胸腔闭式引流相当。

关键词　血气胸;胸腔闭式引流;便携式;凝血功能;并发症;满意度
中图分类号　R655　　**文献标志码**　B　　**文章编号**　0258-4646(2025)05-0473-05
网络出版地址　https://link.cnki.net/urlid/21.1227.R.20250519.1520.018
DOI:10.12007/j.issn.0258-4646.2025.05.017

创伤性血气胸是指胸腔大量积气、积血压迫伤侧肺部或纵隔,进而引起循环、呼吸功能障碍的病理现象。近年来,随着交通事业、建筑事业的迅速发展,创伤性血气胸的发生率呈升高趋势[1]。创伤性血气胸进展迅速,易诱发肺水肿、呼吸窘迫、失血性休克等并发症,对患者的生命安全造成极大的威胁。及时解除血气对肺组织的压迫、复张肺组织是临床治疗的关键。胸腔闭式引流是目前治疗创伤性血气胸的重要治疗方法,传统胸腔闭式引流虽引流效果显著[2],但有研究[3]显示,胸腔闭式引流的不良反应较多,同时操作器械体积较大,操作复杂,会在一定程度上延误治疗时机。因此,探究高效、安全的创伤性血气胸治疗方案迫在眉睫。本研究设计的便携式胸腔闭式引流装置便于携带、操作简单,可为患者后续治疗创造条件。为进一步探究该便携式胸腔闭式引流装置的临床优势,本研究将其与传统胸

作者简介:刘晓露(1987-),女,主治医师,本科.
通信作者:陈刘通,E-mail:zougeguochang57@163.com
收稿日期:2024-05-11
网络出版时间:2025-05-20 10:30:03

腔闭式引流装置进行对比，以期为创伤性血气胸的临床治疗提供更多的依据。

1　材料与方法

1.1　研究对象

前瞻性选取2018年1月至2022年12月我院收治的创伤性血气胸患者78例，采用随机数字表法，分为对照组（39例，传统胸腔闭式引流）和观察组（39例，便携式胸腔闭式引流）。观察组中，男28例，女11例，平均年龄（45.77 ± 8.95）岁；对照组中，男24例，女15例，平均年龄（47.12 ± 9.12）岁。2组患者比较，性别、年龄均无统计学差异（$P > 0.05$）。本研究通过我院医学伦理委员会审核批准。

所有患者符合《创伤性血气胸急诊诊治专家共识（2021版）》的诊断标准[4]，并经胸部X线检查确诊。纳入标准：均为闭合性胸部损伤；符合胸腔闭式引流指征且无禁忌证；患者签署知情同意书。排除标准：合并恶性肿瘤、严重意识障碍患者；合并严重心脏、肺部疾病患者；开放性创伤需行急诊手术患者；凝血功能异常患者。

1.2　手术方法

1.2.1　对照组：采用传统胸腔闭式引流。术前进行胸部X线或CT检查，明确病变位置。患者进行局部麻醉，患侧皮肤消毒，于第5、6肋骨间切口，钝性分离皮下组织，穿刺至胸膜腔后将6 mm无菌胶管置入胸膜腔内部。连接引流装置，固定无菌胶管，缝合切口，无菌敷料覆盖。

1.2.2　观察组：采用便携式胸腔闭式引流装置（图1）。术前胸部检查、麻醉方式、体表处理均与对照组相同。于第5、6肋骨间切口，钝性分离皮下组织，采用胸腔穿刺器携带针芯穿肋间胸壁，直至突破感，退出针芯，同时将穿刺主管送入胸内，管塞封闭穿刺管尾端。穿刺主管气囊注入空气，使其与胸壁贴合，纱布垫于胸壁，确定穿刺主管位置满意，以塑料卡固定于胸部皮肤表面，连接引流袋。

1.3　观察指标

（1）抢救成功率：定义为术后24 h内生命体征稳定、影像学改善、不需要二次干预的患者比例。（2）疗效相关指标：包括一次性穿刺成功率，穿刺置管时间，引流带管时间，肺复张时间，肺复张率，术后1 h、3 h、6 h引流量，引流管抗拉力强度。（3）凝血功能：治疗前后采集患者4 mL静脉血，采用凝血分析仪检测血浆纤维蛋白原（fibrinogen，FIB）、凝血酶时间（thrombin time，TT）、活化部分凝血酶时间（activited partial thomboplastin time，APTT）水平。（4）急性生理与慢性健康状况Ⅱ[5]（acute physiology and chronic health evaluation Ⅱ，APACHEⅡ）评分和序贯器官衰竭评估[6]（sequential organ faliure assessment，SOFA）评分：治疗前和治疗后，采用APACHEⅡ评分评估患者病情，最高分71分，评分越低表示病情越轻；采用SOFA评分评估器官衰竭风险，最高分24分，评分越高表示病情越重、器官衰竭风险越高。（5）并发症：记录治疗期间牵拉痛、肺部感染、引流管堵塞、漏气、脱管等并发症发生情况。（6）满意度：参照文献[7]评价患者满意度，包括治疗效果、疼痛程度、舒适度等方面，评分范围0~100分，≥80分为非常满意，60~<80分为满意，<60分为不满意。



图1　便携式胸腔闭式引流包装置

1.4　统计学分析

采用SPSS 28.0软件分析数据。计数资料用率（%）表示，采用χ^2检验进行比较；计量资料近似服从正态分布，用$\bar{x} \pm s$表示，采用t检验进行比较。$P < 0.05$为差异有统计学意义。

2　结果

2.1　一般资料的比较

2组患者比较，体重指数、受伤原因、创伤至入院时间、出血量均无统计学差异（$P > 0.05$）。见表1。

2.2　抢救成功率的比较

观察组和对照组抢救成功率分别为94.87%（37/39）和92.31%（36/39），2组比较无统计学差异

（χ^2=0.000，P=1.000）。

2.3　疗效相关指标的比较

2组均剔除抢救失败的患者。观察组穿刺置管时间短于对照组，引流管抗拉力强度大于对照组（P<0.05）。2组比较，一次性穿刺成功率、肺复张时间、肺复张率、引流带管时间以及术后1 h、3 h、6 h引流量均无统计学差异（P>0.05）。见表2。

2.4　凝血功能的比较

表1　2组患者一般资料的比较

项目	观察组（n=39）	对照组（n=39）	$\chi^2/t/u$	P
体重指数（kg/m^2）	22.41±1.28	22.73±1.35	1.074	0.286
受伤原因[n（%）]			0.228	0.892
交通事故	21（53.85）	19（48.72）		
高空坠落伤	13（33.33）	14（35.90）		
其他	5（12.82）	6（15.38）		
创伤至入院时间（h）	15.12±2.37	14.28±2.55	1.507	0.136
出血量[n（%）]			0.217	0.642
少量	25（64.10）	23（58.97）		
中量	14（35.90）	16（41.03）		

表2　2组患者疗效相关指标的比较

项目	观察组（n=37）	对照组（n=36）	t/χ^2	P
一次性穿刺成功率[n（%）]	35（94.59）	35（97.22）	0.001	0.981
穿刺置管时间（min）	6.12±1.33	12.68±2.74	13.068	<0.001
引流带管时间（d）	4.66±0.58	4.75±0.55	0.680	0.499
肺复张时间（d）	1.18±0.23	1.25±0.20	1.386	0.170
肺复张率[n（%）]	34（91.89）	32（88.89）	0.002	0.970
术后引流量（mL）				
术后1 h	168.88±18.46	166.69±20.53	0.480	0.633
术后3 h	290.90±24.42	287.76±25.99	0.532	0.596
术后6 h	342.24±30.38	341.88±31.25	0.050	0.960
引流管抗拉力强度（kg）	13.10±1.28	6.05±0.65	29.544	<0.001

与治疗前比较，治疗后2组患者血浆FIB水平均降低，TT、APTT水平均升高（P<0.05）。治疗前和治疗后2组患者比较，FIB、TT、APTT水平均无统计学差异（P>0.05）。见表3。

表3　2组患者凝血功能的比较

组别	n	FIB（g/L）		TT（s）		APTT（s）	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
观察组	37	4.20±0.55	2.15±0.38[1)]	14.25±2.36	17.76±3.48[1)]	25.40±4.12	28.89±4.36[1)]
对照组	36	4.11±0.63	2.26±0.45[1)]	13.89±3.42	17.55±3.67[1)]	25.53±4.06	29.02±4.13[1)]

1）与本组治疗前比较，P<0.05.

2.5　APACHEⅡ和SOFA评分的比较

与治疗前比较，治疗后2组APACHEⅡ和SOFA评分均降低（P<0.05）。治疗前和治疗后2组患者比较，APACHEⅡ和SOFA评分均无统计学差异（P>0.05）。见表4。

2.6　并发症发生率的比较

表4　2组患者APACHEⅡ和SOFA评分的比较

组别	n	APACHEⅡ评分		SOFA评分	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
观察组	37	11.21 ± 1.63	8.11 ± 1.15[1)]	6.89 ± 0.66	4.02 ± 0.31[1)]
对照组	36	11.35 ± 1.44	8.23 ± 1.01[1)]	6.93 ± 0.53	4.05 ± 0.28[1)]

1）与本组治疗前比较，$P < 0.05$.

2组比较，并发症总发生率的差异无统计学意义（$P > 0.05$）。见表5。

2.7　满意度的比较

与对照组比较，观察组患者总满意（包括非常满意和满意）率较高（$\chi^2=5.474$，$P = 0.019$）。见表6。

表5　2组患者并发症发生率的比较[n (%)]

组别	n	牵拉痛	肺部感染	引流管堵塞	漏气	脱管	总发生率
观察组	37	1(2.70)	1(2.70)	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)	2(5.41)
对照组	36	2(5.56)	1(2.77)	2(5.56)	1(2.77)	1(2.77)	7(19.44)

表6　2组患者满意度的比较[n (%)]

组别	n	非常满意	满意	不满意	总满意率
观察组	37	15(40.54)	20(54.05)	2(5.41)	35(94.59)
对照组	36	10(27.78)	17(47.22)	9(25.00)	27(75.00)

3　讨论

创伤性血气胸是因直接暴力或间接暴力引起的急重症，由于其起病急、进展迅速，多数患者合并失血性休克等病症，病死率较高。因此，急诊医生在有限的时间内实施有效的救治，可降低患者的病死率。胸腔闭式引流术是胸部损伤常用的急诊救治方法，可有效清除胸部气体和液体，减轻肺组织损伤，改善患者呼吸和循环状态，为创伤手术的操作创造有利条件。多项研究[8-9]显示，传统胸腔闭式引流术后并发症发生风险较高，影响预后。夏晖等[10]的研究指出，常规胸腔闭式引流术操作难度大，对临床医生和实施环境均有较高的要求，限制了其临床推广。因此，探究易携、轻便、操作简单和学习曲线较短的治疗方法，对缩短患者救治时间、改善患者预后尤为重要。

近年来，国内外对创伤性血气胸便携式闭式引流均有报道。研究[11]显示，新型便携式战创伤性血气胸和多发肋骨骨折救治包可降低操作难度，节省操作时间，确保救治质量。我院结合临床实践和既往经验，设计了便携式胸腔闭式引流救治包，可对患者进行现场救治，为患者安全转运奠定了基础。为进一步探究其效果，本研究将其与传统胸腔闭式引流进行对比。结果显示，治疗后，2组APACHEⅡ和SOFA评分均较治疗前改善，但2组比较，抢救成功率、一次性穿刺成功率、肺复张时间、肺复张率、引流带管时间、术后各时间引流量以及治疗后APACHEⅡ、SOFA评分均无统计学差异。提示2种胸腔闭式引流方式均有良好的救治效果，可有效排出胸腔积液，促进肺复张，改善患者循环功能，减轻患者病情，降低器官衰竭风险。但是本研究发现，与传统胸腔闭式引流相比，便携式胸腔闭式引流可有效缩短穿刺置管时间，增强引流管抗拉力强度。与传统引流相比，观察组的便携式引流操作更简单，经穿刺针芯引导可直接穿刺至胸腔，同时穿刺针尾端连接圆形硅胶贴具有较强的黏合作用，无需缝合即可快速固定穿刺针和封闭切口，可缩短穿刺置管时间，且能承受更强的牵引力。

凝血功能障碍是评估创伤患者预后的重要指标。创伤性血气胸患者持续出血，机体血容量减少，导致凝血因子大量丢失，进而破坏机体的凝血功能。有研究[12]报道，创伤性失血患者组织灌注不足会促使乳酸分泌，导致酸中毒，加剧凝血功能障碍。FIB、TT、APTT是反映凝血和纤维蛋白溶解平衡的重要指标。研究[13]表明，上述凝血功能指标水平变化会使血液呈现高凝状态，损伤呼吸和循环系统。因此，创伤性血气胸患者在治疗中应实时监测凝血功能指标。本研究显示，治疗后2组患者FIB、TT、APTT均较治疗前改善，但治疗后2组比较，FIB、TT、APTT无统计学差异，说明2种治疗方式在改善凝血功能方面效果相当。

安全性是危重症科医生关注的焦点。本研究显示，观察组患者均未出现引流管堵塞、漏气、脱管，且观察组并发症总发生率低于对照组，说明便携式胸腔闭式引流治疗创伤性血气胸对提高安全性具有积极作用。而对照组出现上述并发症可能是引流管采用无菌敷料贴、固定效果不佳所致。2组比较并发症总发生率无统计学差异，可能与本研究样本量较小有关。本研究还显示，便携式胸腔闭式引流可提高患者满意度，可能与该引流方式在确保引流效果的基础上提高了患者舒适度有关。

综上所述，便携式胸腔闭式引流与传统胸腔闭式引流均是创伤性血气胸安全、有效的治疗手段，可改善患者的凝血功能，降低病情严重程度，改善患者的预后。而便携式胸腔闭式引流能减少操作时间，增强引流管抗拉力强度，避免引流管脱落，提高患者的满意度。创伤性血气胸患者的预后和恢复与炎症应激、免疫功能等多种因素相关，但本研究纳入的指标具有局限性，且样本量较小，结果难免存在偏倚，后续有待开展多中心、大样本研究做进一步分析。

参考文献：

[1] BAUMAN ZM，KULVATUNYOU N，JOSEPH B，et al. Randomized clinical trial of 14-French（14F）pigtail catheters versus 28-32F chest tubes in the management of patients with traumatic hemothorax and hemopneumothorax［J］. World J Surg，2021，45（3）：880-886. DOI：10.1007/s00268-020-05852-0.

[2] 樊宏哲，郭浩，杜鹏程. 胸腔负压引流与胸腔闭式引流在胸部外伤所致血气胸中的效果分析［J］. 中国烧伤创疡杂志，2021，33（3）：201-203，214. DOI：10.3969/j.issn.1001-0726.2021.03.011.

[3] 奚月，劣登峰，魏东. 胸腔闭式引流术后感染患者病原菌分布、危险因素分析及干预措施研究［J］. 临床肺科杂志，2021，26（1）：40-44. DOI：10.3969/j.issn.1009-6663.2021.01.009.

[4] 王磊，张雪峰，李建军，等. 创伤性血气胸急诊诊治专家共识（2021版）［J］. 中华急诊医学杂志，2021，30（8）：921-926. DOI：10.3760/cma.j.issn.1671-0282.2021.08.001.

[5] BAHTOUEE M，EGHBALI SS，MALEKI N，et al. Acute Physiology and Chronic Health Evaluation Ⅱ score for the assessment of mortality prediction in the intensive care unit：a single-centre study from Iran［J］. Nurs Crit Care，2019，24（6）：375-380. DOI：10.1111/nicc.12401.

[6] 杨晓曚，陶维晨. 急诊重症监护室急性失代偿性肺高压患者的预后及其危险因素分析［J］. 中国医科大学学报，2024，53（6）：555-560. DOI：10.12007/j.issn.0258-4646.2024.06.012.

[7] 王红霞，聂冬丽，姜敏，等. 鼻内窥镜下鼻腔泪囊吻合术治疗慢性泪囊炎疗效及治疗满意度临床观察［J］. 解放军医药杂志，2021，33（6）：88-91. DOI：10.3969/j.issn.2095-140X.2021.06.019.

[8] MICHELL H，CHOPRA P，BHAVE A，et al. Formation of a traumatic air cyst and ensuing hemopneumothorax during CT angiography in a patient with Ehlers-Danlos syndrome［J］. BJR Case Rep，2020，6（4）：20200082. DOI：10.1259/bjrcr.20200082.

[9] 吴成波. 中心静脉导管行胸腔闭式引流术治疗胸腔积液的效果及并发症发生率影响分析［J］. 中国医药科学，2020，10（7）：266-268. DOI：10.3969/j.issn.2095-0616.2020.07.077.

[10] 夏晖，郭楠楠，赵云龙. 新型野战胸腔引流装置的设计及应用［J］. 武警医学，2018，29（3）：264-266. DOI：10.3969/j.issn.1004-3594.2018.03.014.

[11] 王领会，邱洪杰，张真真，等. 新型便携式战创伤性血（气）胸及多发肋骨骨折救治包的设计与应用［J］. 中国医学装备，2021，18（4）：172-175. DOI：10.3969/J.ISSN.1672-8270.2021.04.041.

[12] 千冬维，罗伟利. 围手术期全程复合保温策略对急诊创伤性血气胸手术患者凝血指标及并发症的影响［J］. 血栓与止血学，2022，28（3）：677-678. DOI：10.3969/j.issn.1009-6213.2022.04.063.

[13] SAMUELS JM，COLEMAN JR，MOORE EE，et al. Alternative complement pathway activation provokes a hypercoagulable state with diminished fibrinolysis［J］. Shock，2020，53（5）：560-565. DOI：10.1097/SHK.0000000000001437.

（编辑　陈　姜）