

• 发明与专利 •

一种胸腔穿刺套管的设计及应用方法

刘宣言¹ 殷梦兰² 黄劼³ 陈祎昉³ 王蕾³ 谷微³¹ 浙江中医药大学, 杭州 310053; ² 海宁市海昌街道社区卫生服务中心, 浙江海宁 314400;³ 嘉兴市第一医院全科, 浙江嘉兴 314000

通信作者: 黄劼, Email: 15888367897@139.com

【摘要】 胸腔穿刺术在日常医疗工作中开展普遍。但在操作过程中容易造成再扩张性肺水肿、肺复张性低血压、肝脾损伤、胸膜反应、肋间动脉损伤、气胸等并发症;若操作者对穿刺进针距离把握不当也容易损伤到胸腔器官。因此,嘉兴市第一医院全科医护人员在现有的胸腔穿刺套管基础上对穿刺针装置进行改进,设计出一种新型的一次性胸腔穿刺套管,并获得了国家实用新型专利(专利号:ZL 2019 2 2112955.7)。新型一次性胸腔穿刺套管包括柔性穿刺套管、钢针、限位结构和第二螺栓。在穿刺过程中,通过限位结构限制了穿刺长度,如果穿刺的力度过大,会由于限位结构的阻挡作用,限制穿刺针进一步刺入。该装置使用方便,操作灵活,易于掌握,可降低操作风险,值得在临床推广。

【关键词】 胸腔积液(气); 胸腔穿刺; 限位结构**基金项目:** 国家实用新型专利(ZL 2019 2 2112955.7); 浙江省嘉兴市科技计划项目(2017AY33012); 浙江省嘉兴市医学重点学科建设项目(2019-fc-03)

DOI: 10.3760/cma.j.cn121430-20210402-00496

A design and application method of the thoracic puncture cannulaLiu Xuanyan¹, Yin Menglan², Huang Jie³, Chen Yiyang³, Wang Lei³, Gu Wei³¹Zhejiang Chinese Medical University, Hangzhou 310053, Zhejiang, China; ²Haichang Street Community Health Service Center, Haining City, Haining 314400, Zhejiang, China; ³Department of General Practice, the First Hospital of Jiaxing, Jiaxing 314000, Zhejiang, China

Corresponding author: Huang Jie, Email: 15888367897@139.com

【Abstract】 Thoracentesis is common in daily medical practice. During the operation, it is easy to cause complications such as re-expansion pulmonary edema, pulmonary hypotension, liver and spleen injury, pleural reaction, intercostal artery injury, pneumothorax, and so on. If the operator does not master procedures properly, it is easy to damage the thoracic organs. Therefore, the department of the general practice of the First Hospital of Jiaxing improved the puncture needle device based on thoracic puncture cannula, developed a new type of disposable thoracic puncture cannula, and obtained the National Utility Model Patent of China (patent number: ZL 2019 2 2112955.7). New type of disposable thoracic puncture cannula comprises a flexible puncture cannula, a steel needle, a limit structure, and a second bolt. In the process of puncture, the length of the puncture is limited by the limit structure. If the puncture force is too strong, the limit structure will prevent further penetration of the needle. The device is easy to use, flexible to operate, easy to master, and can reduce the risk of thoracentesis, which is worth of clinical promotion.

【Key words】 Pleural effusion (gas); Thoracic puncture; Limit structure**Fund program:** National Utility Model Patent of China (ZL 2019 2 2112955.7); Jiaxing City Science and Technology Plan Project of Zhejiang Province of China (2017AY33012); Jiaxing City Key Medical Discipline Project of Zhejiang Province of China (2019-fc-03)

DOI: 10.3760/cma.j.cn121430-20210402-00496

胸腔穿刺是临床医疗工作中常用的诊断和治疗方法,其步骤是使用消毒后的胸腔穿刺针依次通过皮肤、肋间组织及壁层胸膜,最后进入患者胸膜腔,完成的以诊断、治疗为目的的一项临床操作^[1]。在临床上,胸腔穿刺术因能减轻患者心脏压迫、缓解其呼吸困难症状等而被广泛运用。穿刺后,抽出大量的纤维素,避免了纤维蛋白沉积导致胸壁淋巴网微孔阻塞,有利于人体进一步吸收胸液,从而缓解相应临床症状^[2]。虽然这项操作通常被认为是一种低风险的干预措施,但胸腔穿刺术的并发症如气胸、出血(穿刺点出血、胸壁血肿和血胸)、再扩张性肺水肿(re-expansion pulmonary edema, REPE)及胸膜反应等均会增加患者病死率和医疗费用^[3-5]。

由于传统胸腔穿刺针在实际应用中存在较多不足之处:穿刺针尾部的橡皮胶与注射器的连接端口较大,胸腔穿刺时为使橡皮胶与注射器紧密连接,需格外用力捏紧两者的连接部,否则易并发气胸;穿刺前需先夹闭橡皮管一端后排尽穿刺针-橡皮管组合里的空气,对于新手医师来说,不利于操作;运用传统穿刺针进行操作时,判断胸腔穿刺成功的标志为胸腔穿刺针针尖的抵抗感突然消失,这就要求操作医师有一定临床经验、操作敏锐度和受到较少因素的干扰,如不能及时捕捉到抵抗感的变化则容易导致穿刺过深,伤及肺脏^[6]。综上所述,传统胸腔穿刺针具有明显局限性,胸腔穿刺的成功依赖于操作者的穿刺技术和心理抗压能力;同时会

受到患者及周围环境的干扰。针对现有传统装置中存在的不足之处,嘉兴市第一医院全科医务人员设计了一种新型一次性胸腔穿刺套管,通过限定穿刺长度来辅助穿刺,从而避免了发生对器官的损伤,提高胸腔穿刺成功率,并获得了国家实用新型专利(专利号:ZL201922112955.7),现介绍如下。

1 胸腔穿刺套管的设计思路和结构

胸腔穿刺套管由柔性穿刺套管(图 1-1)、钢针(图 1-2)、限位结构(图 1-3)、第二螺栓(图 1-4)组成。限位结构在柔性穿刺套管表面活动连接,从而可以调节穿刺长度,最后通过第二螺栓固定限位结构来限制最长穿刺距离。

柔性穿刺套管上设有硬质穿刺部(图 1-5)、引流孔(图 1-6)。头部密封,为硬质穿刺部,用以穿刺进针;靠近头部的侧壁设有一个与内腔相通的引流孔,穿刺成功后可通过引流孔引流。柔性穿刺套管管腔内设有尺寸大小与其内径一致的钢针,用于加强柔性穿刺套管的硬度辅助穿刺,钢针长于柔性穿刺套管,使其便于取出。

限位结构由圆形抱箍(图 1-7)和连接板(图 1-8)组成。圆形抱箍的两端分别为 2 个相对应的连接板,2 个连接板上同轴设置一个螺纹孔,第二螺栓可通过螺纹孔锁紧圆形抱箍,将其固定在柔性穿刺套管上。在圆形抱箍的内侧壁设有软垫,可避免磨损。

2 胸腔穿刺套管的使用方法

进行胸腔穿刺操作时,穿刺套管内置入钢针组成穿刺用具,操作者先根据 B 超定位,或通过麻醉针和穿刺用具比对确定穿刺深度,调节限位结构在柔性穿刺套管的位置到合适的穿刺距离,并通过第二螺栓固定。穿刺时,硬质穿刺部刺入患者胸膜腔内,操作医师将胸腔穿刺套管推至限位结构接触皮肤处即停止进针,此时拔出钢针,由于引流孔的引流作用,可见液(气)体从柔性穿刺套管的内腔排出,即穿刺成功,由此有效避免了传统穿刺针对胸腔器官的损害及其他并发症的发生。在圆形抱箍的内侧壁设有软垫,可避免磨损。

3 讨论

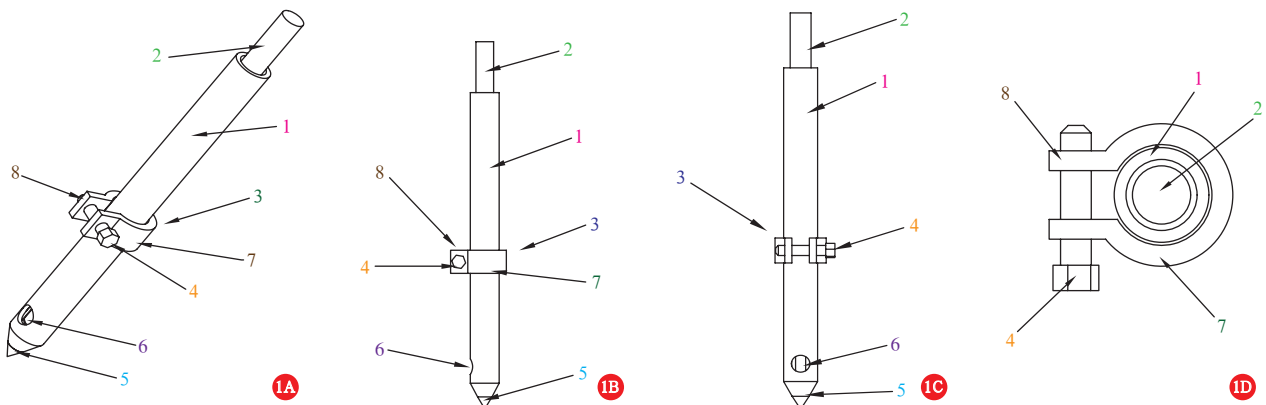
3.1 胸腔穿刺的重要性: 胸腔内积聚过多液体或气体时,会引起一系列胸腔器官压迫症状。胸腔积液也称为胸水,在临

床上较为常见,以胸膜腔中出现病理性液体积聚为特征^[7]。胸腔积液患者多会有不同程度的气短、心悸和呼吸困难等表现,患者肺部功能及正常生活严重受限。因此,治疗成败的关键是如何简便、快捷、有效处理胸腔器官的压迫问题^[8-9]。胸腔闭式引流是心胸外科及呼吸内科最常用的治疗胸腔积液(气)的手段之一,主要目的是排出患者胸膜腔内的积液、积气,重建胸膜腔内压,促进肺复张及消除胸残腔;同时便于动态观察胸腔积液或气胸的治疗效果^[10-11],而且操作难度小,可由一名医师在短时间内完成,救治效率高,刺激性小,组织相容性较好,不会对患者的正常生活造成较大影响;并且可在胸腔中注入药物以提高疗效。相比于胸腔穿刺来说,胸腔闭式引流能够持续性放液(气),且能避免快速抽液(气)所致的肺内外压力失衡,减轻对肺脏的损伤^[12]。最近有研究显示,胸腔穿刺引流对于治疗复杂性胸腔积液有效且耐受性良好,可作为复杂性胸腔积液的一线治疗方案^[13]。

综上所述,胸腔穿刺引流可减轻患者不适症状,治疗疾病,提高患者对医务人员的信任度及社会满意度,降低医疗风险,减少住院费用。

3.2 传统胸腔穿刺的方法: 传统胸腔穿刺术是选取适当型号胸腔穿刺针直接刺入胸膜腔的一种方法。在穿刺过程中,操作医师通过感知胸腔穿刺针针尖抵抗感突然消失来判断穿刺成功,穿刺针顺利进入胸腔积液或积气部位。由于传统胸腔穿刺装置在结构和使用上有一些不足:① 穿刺针尾部橡皮胶与注射器的连接端口较大,与注射器连接不严密。② 穿刺前排尽空气时需要夹闭橡胶皮管,不便于后续操作。③ 穿刺时,当操作医师不能敏锐捕捉到穿刺针抵抗感的变化时则易导致穿刺过深,损伤器官^[14]。此外,传统胸腔穿刺还易造成许多其他不良反应,如锋利的穿刺针会损伤肋间神经、血管;胸腔穿刺抽液(或气)时,随着胸腔内液(或气)的减少、患者体位的变动、深呼吸或咳嗽,留置在胸腔内的金属针尖与肺接触的机会不断增加,器官损伤、医源性并发症出现的风险也相应增加,导致操作失败^[15]。

3.3 新型胸腔穿刺套管的优点: ① 新型胸腔穿刺套管结构简单,使用方便,可有效提高穿刺成功率。在穿刺过程中,只



注:1 为柔性穿刺套管,2 为钢针,3 为引流孔,4 为穿刺部,5 为限位结构,6 为第二螺栓,7 为圆形抱箍,8 为连接板

图 1 胸腔穿刺套管的结构示意图

需通过限位结构即可限定胸腔穿刺套管-穿刺针刺入胸腔的长度,避免仅凭操作医师对穿刺针抵抗感的变化感知进行穿刺导致穿刺深度过深而伤及胸腔器官;若在穿刺时用力过猛,也会因限位结构的限制作用,穿刺部不会进一步刺入而引起医源性损伤。②限位结构在柔性穿刺套管表面活动连接,从而可以根据积液、积气所在位置调节穿刺长度,最后通过第二螺栓固定限位结构来限制最长穿刺距离。③限位结构的实施方法简便,由圆形抱箍和连接两端的连接板组成,圆形抱箍两个连接板上分别设有一个螺纹孔,两个螺纹孔同轴,两个螺纹孔内穿过同一个第二螺栓,通过第二螺栓锁紧圆形抱箍固定在柔性套管上。④圆形抱箍的内侧壁上设有避免磨坏柔性穿刺套管外壁的软垫,增加其使用时间,节约了成本。

综上所述,相比于传统的胸腔穿刺,新型胸腔穿刺套管有可操作性强、损伤胸腔器官等不良反应少、能有效减轻患者痛苦和对胸腔穿刺造成意外损伤的恐惧心理等许多优点,值得在临床工作推广使用。

4 小结

随着医学的不断发展,胸腔穿刺术在临床工作中已成为不可或缺的一部分。胸腔穿刺可以缓解器官压迫、促进肺复张,对于患者康复也有重要的作用,但现有的胸腔穿刺套管存在着一些技术问题:易造成气胸、血气胸、肋间神经及血管损伤、穿刺部位出血及感染、穿刺过程中出现胸膜反应;并且穿刺长度对于胸腔穿刺操作来说极为重要,若穿刺长度过短,不能到达胸腔,穿刺长度过长,易造成肺损伤^[16-17]。本实用新型专利设有可以限制穿刺长度的柔性套管,与传统装置相比,新型胸腔穿刺套管结构简单、设计合理、操作简便,可提高穿刺成功率,减少胸腔穿刺相关并发症的发生,有效减轻患者痛苦和对胸腔穿刺造成意外损伤的恐惧心理,值得在临床实践中推广应用。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参考文献

- [1] 张秋生,车成日,蔡建辉. 刍议感染性胸腔积液的临床治疗进展[J]. 中国保健营养, 2017, 27(36): 489-490. Zhang QS, Che CR, Cai JH. The progress of clinical treatment of infective pleural effusion was discussed[J]. China Health Care Nutr, 2017, 27(36): 489-490.
- [2] 杜治姣. 床旁 B 超联合胸腔穿刺在烧伤并发胸腔积液诊断治疗中的应用[J]. 影像研究与医学应用, 2020, 4(15): 111-112. DOI: 10.3969/j.issn.2096-3807.2020.15.074. Du ZJ. Application of bedside B-ultrasound combined with pleural puncture in the diagnosis and treatment of burn complicated with pleural effusion[J]. J Imaging Res Med Appl, 2020, 4(15): 111-112. DOI: 10.3969/j.issn.2096-3807.2020.15.074.
- [3] 邓霞,王颖. 门诊胸腔穿刺术致胸膜反应的原因及护理措施[J]. 中华全科医学, 2009, 7(4): 436, 440. DOI: 10.16766/j.cnki.issn.1674-4152.2009.04.017. Deng X, Wang Y. Causes and nursing intervention of pleural reaction induced by thoracocentesis in out-patients treatment room[J]. Chin J Gen Pract, 2009, 7(4): 436, 440. DOI: 10.16766/j.cnki.issn.1674-4152.2009.04.017.
- [4] Gordon CE, Feller-Kopman D, Balk EM, et al. Pneumothorax following thoracocentesis: a systematic review and meta-analysis[J]. Arch Intern Med, 2010, 170(4): 332-339. DOI: 10.1001/archinternmed.2009.548.
- [5] Mercaldi CJ, Lanes SF. Ultrasound guidance decreases complications and improves the cost of care among patients

- undergoing thoracocentesis and paracentesis[J]. Chest, 2013, 143(2): 532-538. DOI: 10.1378/chest.12-0447.
- [6] 蒋毅,王君. 一次性胸腔穿刺装置的研制及临床应用[J]. 中华全科医师杂志, 2006, 5(12): 761. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-7368.2006.12.027. Jiang Y, Wang J. Development and clinical application of disposable thoracic puncture device[J]. Chin J Gen Pract, 2006, 5(12): 761. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-7368.2006.12.027.
 - [7] 姚菲菲,姜剑松,陈晨. 腹腔引流导管用于胸腔闭式引流治疗胸腔积液的临床疗效分析[J]. 临床和实验医学杂志, 2017, 16(18): 1855-1857. DOI: 10.3969/j.issn.1671-4695.2017.18.028. Yao FF, Jiang JS, Chen C. Clinical analysis on effectiveness of application of abdominal cavity drainage catheter for thoracic drainage of pleural effusion[J]. J Clin Exp Med, 2017, 16(18): 1855-1857. DOI: 10.3969/j.issn.1671-4695.2017.18.028.
 - [8] 孙卓艳,王雪洁,王玉萍,等. 唯尔本治疗支气管炎及支气管哮喘 37 例[J]. 中国急救医学, 1999, 19(4): 241. DOI: 10.3969/j.issn.1002-1949.1999.04.049. Sun ZY, Wang XJ, Wang YP, et al. Weiberben treated 37 cases of bronchitis and bronchial asthma[J]. Chin J Crit Care Med, 1999, 19(4): 241. DOI: 10.3969/j.issn.1002-1949.1999.04.049.
 - [9] 张玉坤,杨建平,陈军. 床边超声快速诊断和治疗 H7N9 感染重度急性呼吸窘迫综合征后胸腔积液或气胸[J]. 中华危重病急救医学, 2014, 26(2): 123-125. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2014.02.014. Zhang YK, Yang JP, Chen J. Bedside ultrasound rapid diagnosis and treatment of H7N9 infection after severe acute respiratory distress syndrome pleural effusion or pneumothorax[J]. Chin Crit Care Med, 2014, 26(2): 123-125. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2014.02.014.
 - [10] 周家梅,江智霞,张永春,等. 便携式胸腔闭式引流装置的研制[J]. 中国实用护理杂志, 2012, 28(13): 67. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1672-7088.2012.13.038. Zhou JM, Jiang ZX, Zhang YC, et al. Development of portable closed thoracic drainage device[J]. Chin J Pract Nurs, 2012, 28(13): 67. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1672-7088.2012.13.038.
 - [11] 郭裕良,陈国标,卢星照,等. 胸腔闭式引流在胸腔积液患者中的应用研究[J/CD]. 中西医结合心血管病电子杂志, 2019, 7(16): 72-73. DOI: 10.16282/j.cnki.cn11-9336/r.2019.16.052. Guo YL, Chen GB, Lu XZ, et al. Study on the application of closed pleural drainage in patients with pleural effusion[J/CD]. Cardiovasc Dis J Integr Tradit Chin West Med (Electronic), 2019, 7(16): 72-73. DOI: 10.16282/j.cnki.cn11-9336/r.2019.16.052.
 - [12] 侯永婉. 胸腔穿刺置管术对胸腔积液的治疗效果分析[J/CD]. 中西医结合心血管病电子杂志, 2019, 7(3): 43. DOI: 10.16282/j.cnki.cn11-9336/r.2019.03.027. Hou YW. Analysis of therapeutic effect of pleural puncture catheterization on pleuraleffusion[J/CD]. Cardiovasc Dis J Integr Tradit Chin West Med (Electronic), 2019, 7(3): 43. DOI: 10.16282/j.cnki.cn11-9336/r.2019.03.027.
 - [13] 于明子,梁志欣. 复杂性胸腔积液和脓胸诊治新进展[J]. 中华医院感染学杂志, 2020, 30(17): 2717-2720. DOI: 10.11816/cn.ni.2020-192509. Yu MZ, Liang ZX. Latest progress in diagnosis and treatment of complicated pleural effusion and empyema[J]. Chin J Nosocomiol, 2020, 30(17): 2717-2720. DOI: 10.11816/cn.ni.2020-192509.
 - [14] 张贺山,胡永芳. 胸腔穿刺术的改进[J]. 中华结核和呼吸杂志, 1991, 14(6): 374. Zhang HS, Hu YF. Improvement of thoracic puncture[J]. Chin J Tuberc Respir Dis, 1991, 14(6): 374.
 - [15] 蒋毅,董丽,邵景明,等. 一次性改良型胸腔穿刺装置的临床应用[J]. 中原医刊, 2008, 35(8): 73-74. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1674-4756.2008.08.049. Jiang Y, Dong L, Shao JM, et al. Clinical application of disposable thoracic puncture device[J]. Cent Plains Med J, 2008, 35(8): 73-74. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1674-4756.2008.08.049.
 - [16] Goh S, Xu WR, Teo LT. Decompression of tension pneumothoraces in Asian trauma patients: greater success with lateral approach and longer catheter lengths based on computed tomography chest wall measurements[J]. Eur J Trauma Emerg Surg, 2018, 44(5): 767-771. DOI: 10.1007/s00068-017-0853-z.
 - [17] Azevedo JL, Azevedo OC, Miyahira SA, et al. Injuries caused by veress needle insertion for creation of pneumoperitoneum: a systematic literature review[J]. Surg Endosc, 2009, 23(7): 1428-1432. DOI: 10.1007/s00464-009-0383-9.

(收稿日期: 2021-04-02)