doi:10.11659/jjssx.05E019174

·临床研究·

数字化胸腔引流系统应用于胸腔镜肺叶切除术后的疗效观察

陶绍霖,康珀铭,沈 诚,谭群友 (陆军军医大学大坪医院胸外科,重庆 400042)

[摘 要] **目的** 探讨数字化胸腔引流系统在胸腔镜肺叶切除术后引流管理中的应用价值。**方法** 选择我科2017年8月至2018年8月行胸腔镜右肺上叶切除、淋巴结清扫术的患者86例,采用前瞻性区间随机分组方法将其分为数字化胸腔引流系统组(DDS组)和墙式负压水封引流系统组(传统组),其中DDS组44例,传统组42例。比较分析2组患者术后拔管时间、肺功能康复情况、生活质量、住院时间、术后并发症等情况。**结果** DDS组术后拔管时间、术后胸腔引流液量和术后住院时间明显少于传统组,差异有统计学意义($P<0.05$)。2组患者术后漏气和拔管后再次引流或胸腔穿刺比例比较差异无统计学意义($P>0.05$),但DDS组漏气患者术后拔管时间、胸腔引流液量和术后住院时间均优于传统组,差异有统计学意义($P<0.05$)。**结论** 数字化胸腔引流系统能够缩短患者术后带管时间,减少术后疼痛和引流液量,利于患者早期下床活动,促进肺功能康复,缩短住院时间,减少住院费用。

[关键词] 肺叶切除术;数字化胸腔引流系统;快速康复;肺癌;胸腔穿刺;胸腔引流

[中图分类号] R655.3;619+.9 [文献标识码] A [收稿日期] 2019-05-30

Clinical efficacy of digital thoracic drainage system in complete video-assisted thoracoscopic pulmonary lobectomy

TAO Shao-lin, KANG Po-ming, SHEN Cheng, TAN Qun-you (Institute of Thoracic Surgery, Daping Hospital, Army Medical University, Chongqing 400042, China)

Abstract: Objective To explore the clinical application value of digital thoracic drainage system in complete video-assisted thoracoscopic pulmonary lobectomy. **Methods** A total of 86 patients with right upper lung cancer accepted complete video-assisted thoracoscopic pulmonary lobectomy in our department from August 2017 to August 2018 were collected. They were randomly divided into digital thoracic drainage group (DDS group, 44 cases) and traditional chest drainage group (traditional group, 42 cases). The postoperative extubation time, pulmonary function recovery, quality of life, hospital stay and postoperative complications of the two groups were investigated respectively. **Results** The postoperative extubation time, volume of postoperative pleural drainage, and the length of hospital stay in DDS group were less than those in traditional group with statistically significant difference ($P<0.05$). Forthermore, the cases of air leakage, patients of second drainage after extubation, and proportion of thoracentesis of the two groups were of no significant difference ($P>0.05$). For the patients of air

[基金项目] 军队临床高新技术重点项目(2010gxjs073);重庆市科委基金(cstc2015jcyjA10073)

[通信作者] 谭群友,E-mail:tanqy001@163.com

[11] Zhao Z, Wen W, Jiang C, et al. Changes in macular vasculature after uncomplicated phacoemulsification surgery: optical coherence tomography angiography study[J]. J Cataract Refract Surg, 2018, 44(4): 453-458. doi: 10.1016/j.jcrs.2018.02.014.

[12] Zhou Y, Zhou M, Wang Y, et al. Short-term changes in retinal vasculature and layer thickness after phacoemulsification surgery[J]. Curr Eye Res, 2019, 12: 1-7. doi: 10.1080/02713683.2019.1649703.

[13] Yılmaz T, Karci AA, Yilmaz T, et al. Long-term changes in subfoveal choroidal thickness after cataract surgery[J]. Med Sci Monit, 2016, 9(22): 1566-1570. doi: 10.12659/msm.898714.

[14] Šiško K, Knez NK, Pahor D. Influence of cataract surgery on macular thickness: a 6-month follow-up[J]. Wien Klin Wochenschr, 2015, 127(5): 169-174. doi: 10.1007/s00508-015-0702-1.

[15] Carpineto P, Mastropasqua R, Marchini G, et al. Reproducibility and repeatability of foveal avascular zone measurements in healthy subjects by optical coherence tomography angiography[J]. Br J Ophthalmol, 2016, 100(5): 671-676. doi: 10.1136/bjophthalmol-2015-307330.

[16] Chalam KV, Sambhav K. Optical coherence tomography angiography in retinal diseases[J]. J Ophthalmic Vis Res, 2016, 11(1): 84-92. doi: 10.4103/2008-322X.180709.

[17] Hilton EJR, Hosking SL, Gherghel D, et al. Beneficial effects of small-incision cataract surgery in patients demonstrating reduced ocular blood flow characteristics[J]. Eye, 2005, 19(6): 670-675. doi: 10.1038/sj.eye.6701620.

[18] Pim S, Lim P, Zawadzki RJ, et al. Fourier-domain optical coherence tomography of eyes with idiopathic epiretinal membrane: correlation between macular morphology and visual function[J]. Eye(Lond), 2011, 25(6): 775-783. doi: 10.1038/eye.2011.55.

[19] Ghosh S, Roy I, Biswas PN, et al. Prospective randomized comparative study of macular thickness following phacoemulsiiication and manual small incision cataract surgery[J]. Acta Ophthalmol, 2010, 88(4): 102-106. doi: 10.1111/j.1755-3768.2010.01896.x.

(编辑:左艳芳)

leakage, the volume of postoperative pleural drainage, the extubation time and the length of hospital stay in DDS group were all better than those in the traditional group, and the differences were statistically significant ($P<0.05$). **Conclusion** The digital thoracic drainage system can shorten the postoperative tube time, reduce postoperative pain and the amount of drainage fluid, facilitate the early out-of-bed activities of patients, promote the recovery of lung function, shorten the length of hospitalization, and reduce the cost of hospitalization.

Keywords: pulmonary lobectomy; digital thoracic drainage; enhanced recovery after surgery (ERAS); lung cancer; thoracentesis; thoracic drainage

肺叶切除术后引流管的管理是胸外科术后管理中最具变数的因素之一,是影响患者术后恢复的重要环节[1-2]。近年来随着“术后加强康复外科”理念的实施,引流管管理越来越受到关注[3-4]。胸腔闭式引流瓶是肺癌术后患者的常规装置,而墙式负压水封引流系统是术后常见的负压胸腔闭式引流系统,其引流效果直接影响引流管管理质量。目前临床上广泛使用的闭式引流瓶存在气密性欠佳、连接复杂、易翻倒、水封瓶液体倒流、限制患者活动度、引流液和气体粗糙等问题[5-6]。数字化胸腔引流系统(digital drainage system, DDS)是一种集引流、负压、漏气监测、数据分析于一体的新一代胸腔引流系统,该系统在欧美胸外科应用已相当普遍,然而在国内只有部分单位使用,且鲜有相关报道[7-8]。本研究对 2017 年 8 月至 2018 年8 月在我科行胸腔镜肺叶切除、淋巴结清扫术并进行胸腔引流的 86 例患者进行前瞻性研究,分析比较 DDS 与胸腔闭式引流的效果,以期为临床提供参考。

1 资料与方法

1.1 临床资料

选择在我科行胸腔镜右肺上叶切除、淋巴结清扫术的患者 86 例,采用区间随机分组方法将其分为数字化胸腔引流系统组(DDS 组)和墙式负压水封引流系统(传统组)。其中 DDS 组 44 例,男 26 例,女 18 例;年龄 31 ~ 79 岁,平均(62.82 ± 6.58)岁;术后病理诊断腺癌 30 例,鳞癌 6 例,其他 8 例;TNM 分期,Ⅰ期 32 例,Ⅱ期 4 例,Ⅲ期 8 例。传统组 42 例,男 28 例,女 14 例;年龄 43 ~ 77 岁,平均(60.76 ± 10.42)岁;术后病理诊断腺癌 34 例,鳞癌 6 例,其他 2 例;TNM 分期,Ⅰ期 32 例,Ⅱ期 6 例,Ⅲ期 4 例。2 组患者手术时间、出血量和淋巴结清扫等比较,差异无统计学意义($P>0.05$),见表 1。

表 1 2 组患者术中情况比较($\bar{x} \pm s$)

组别	n	手术时间(min)	出血量(mL)	淋巴结清扫数(个)
DDS 组	44	180.91 ± 54.02	104.09 ± 55.18	11.18 ± 5.75
传统组	42	193.10 ± 50.61	142.86 ± 106.4	12.76 ± 7.42
F		0.581	2.280	0.613
P		0.450	0.139	0.438

纳入标准:临床诊断为右肺上叶癌,接受同一位主刀医生手术,行胸腔镜右肺上叶切除、淋巴结清扫术。排除标准:术中确诊为良性肿瘤但未行肺叶切除、淋巴结清扫术。本研究经我院伦理委员会批准[医研伦审(2018)第 95 号],所有患者知情并签署同意书。2 组患者性别、年龄、基础疾病、病理类型和 TNM 分期及手术情况比较差异无统计学意义($P>0.05$),具有可比性。

1.2 方法

2 组患者术后均安置 2 根引流管,胸腔镜孔安置皱襞引流管(10 mm)1 根,右侧锁骨中线第 2 肋间安置硅胶管(26 F)1 根。DDS 组术后立即使用数字化引流系统,胸膜腔负压为 -8 cm H_2O(重力模式),第 2 天以后调整为 -12 cm H_2O(负压模式),直至拔管;传统组术后第 1 天使用单腔引流瓶,第 2 天更换为三腔引流瓶,调整负压为 -12 cm H_2O。DDS 组术后引流液量为 350 mL/24 h 以内,气体流速小于 35 mL/min,持续 6 h 以上拔除胸腔引流管;而传统组术后引流液量为 350 mL/24 h以内,未见气体溢出后拔除引流管。

1.3 观察指标

观察 2 组患者术后拔管时间、肺功能康复情况、生活质量、住院时间、术后并发症情况等。

1.4 统计学分析

采用 SPSS 17.0 软件进行统计学分析,计数资料以率(%)表示,采用χ^2 检验,计量资料以均数 ± 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,采用单因素方差分析。$P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 2 组患者术后恢复情况比较

2 组患者术后均无引流管脱落、移位、堵塞等情况。2 组患者术后引流量、拔管时间及住院时间比较,差异有统计学意义($P<0.05$),见表 2。

表 2 2 组患者术后恢复情况比较

组别	n	引流量(mL)	拔管时间(d)	住院时间(d)
DDS 组	44	1 120.23 ± 527.53	4.23 ± 1.60	6.11 ± 1.45
传统组	42	1 866.43 ± 1 086.19	7.38 ± 3.11	8.76 ± 2.26
F		17.07	36.37	42.19
P		0.00	0.00	0.00

2.2 2组患者术后漏气和拔管后再次穿刺引流情况

2组患者术后漏气比较,差异无统计学意义($P>0.05$);同时2组患者拔管后再次引流或者胸腔穿刺情况比较,差异无统计学意义($P>0.05$),见表3。进一步对漏气患者进行分层分析发现,2组患者术后引流量、拔管时间及住院时间比较,差异有统计学意义($P<0.05$),见表4。

表3 2组患者术后漏气和拔管后再次穿刺引流比较[例(%)]

组别	n	术后漏气		拔管后再次穿刺或引流	
		是	否	是	否
DDS组	44	5(5.81)	39(45.35)	3(3.49)	41(47.67)
传统组	42	7(8.14)	35(40.70)	2(2.33)	40(46.51)
χ^2		0.438		0.674	
P		0.51		0.523	

表4 术后漏气患者恢复情况

组别	n	引流量(mL)	拔管时间(d)	住院时间(d)
DDS组	5	1 841.05±379.55	6.03±2.12	7.04±2.56
传统组	7	3 107.14±1 004.25	10.86±2.61	11.86±3.01
F		7.05	11.69	6.34
P		0.024	0.007	0.032

3 讨论

中国癌症流行病学报告显示,肺癌的发病率和病死率均居恶性肿瘤首位,为人类健康的头号杀手[9]。目前肺癌治疗仍是以手术为主的综合治疗[10]。正确选择手术方式、降低手术创伤、减少围手术期并发症、实施以循证医学为基础的快速康复外科理念以及进行基于分子生物的个体化综合治疗是提高治疗效果的正确方向。肺叶切除术后引流管管理质量影响患者能否快速康复,其中术后胸管置管时间是判断患者何时出院的关键因素之一[11]。

术后引流管安置数量各研究报道不一致,部分学者推荐使用2根胸管,1根放在胸膜腔的顶端,另1根放在膈肌上方,以充分排除气体和液体,促进早期肺复张[12-13];但另有研究报道,术后放置1根引流管亦可充分引流,能够起到促进肺复张、减轻术后疼痛的作用[14]。胸膜液的压力随空腔高度的增加而变低,大约在底部为0,中心为 -10 cm H_2O,因此液体大部分由压力较小的顶部区域渗入胸膜腔,并把胸膜腔底部和纵隔处作为主要吸收回流区域[15]。本研究认为术后放置引流管数量需要根据术中具体情况决定,若术中吸痰鼓肺见肺复张良好,能够充满整个残腔,且无漏气,可选择安置单根胸腔闭式引流管;若肺复张后仍无法充满胸腔,或者存在持续性漏气情况,则需要安置2根胸腔闭式引流管。而对于上肺叶切除患者,亦首选安置2根引流管,下方安置硅胶管,置入胸膜腔内4~6 cm,上方安置覃形管。上方安置在前胸壁肌肉较薄弱处,且为软管,则不增加术后疼痛;下方引流管避免放置过长,如果深入胸膜腔顶部,则无法有效排除胸腔积液,且术后需要退管时会增加疼痛和侧孔外漏的概率。本组86例均为右肺上叶切除患者,均安置2根胸腔闭式引流管,达到了较好引流效果,特别是对存在胸腔内漏气患者,能够有效减少术后带管时间和住院时间,促进快速康复。

胸腔闭式引流的目的是排出胸腔积液、积气,恢复和保持胸腔内负压,使肺顺利复张,防止各种并发症的发生。生理情况下,胸膜腔液体流动发生在壁胸膜水平,液体通过壁胸膜的毛细血管渗出并由直通胸膜腔的淋巴孔回流[16]。肺叶手术后,胸膜腔内的机械特性发生改变,肺剩余部分的顺应性降低,与肺切除的体积成正比。为了使剩余肺组织重新膨胀到原有体积,则需要更大的负压,使肺的自然形态发生改变。肺叶切除术后胸膜淋巴组织的吸收能力将决定最终术后残留胸腔体积,可反映肺-胸腔的贴合情况。术后肺顺应性下降和肺组织变形,过度延伸的肺剩余组织将不太可能完全占据残腔的体积,因此,术后胸腔负压引流有助于胸膜水平达到新的机械和流体动力学平衡,一般推荐使用低负压水平进行引流,否则可能会增加胸膜液的渗出率[17]。本研究2组患者术后第2天采用负压引流系统,均能有效促进气体、液体的排出,促进肺早期复张和减少残腔,患者术后未出现肺不张和胸膜腔大量积气积液,但DDS组进行持续稳定的数字化低负压引流,术后肺复张更快,拔除引流管时间更早,住院时间更短。

肺叶切除术后肺复张情况、引流液的颜色和数量、是否合并漏气等都可影响胸腔引流管拔管时间。其中术后漏气是肺叶切除术后常见并发症,发生率为10%~15%[18]。术后漏气会延迟拔管时间,延长术后疼痛时间,增加胸腔感染、肺部感染和肺不张等并发症发生率,从而延长住院时间、增加住院费用。术后漏气常为残留肺表面或者叶间裂平面脏层胸膜的完整性被破坏所导致,而对于漏气的预防和处理需要围手术期综合管理:术前进行有效评估和预防,术中精细、微创化操作,以及术后及时处理和补救,其中术后早期、正确、有效地处理漏气是重要环节[19]。为了更好地指导干预方案和评估拔管指征,客观评估和量化漏气是重中之重。在使用传统的胸腔引流装置时,我们常常根据患者在深呼吸或者咳嗽时的气泡来判断漏气情况,然而这样的方式往往难以客观评价患者肺部的愈合情况,且存在一定的人为误差[20]。而采用DDS术后给予持续负压,可促进肺更快复张,减少术后残腔,使残

肺更好地与脏壁层胸膜贴合,促进漏气部位愈合。另外 DDS 采用每分钟漏气毫升数(mL/min)来实时评估漏气量,且通过信息保持功能,以图形或 excel 回溯和分析术后漏气情况,可以直接在病床边观察漏气的趋势,为是否拔除胸管提供准确信息,减少拔管后出现液气胸(胸片示中量胸腔积液,胸部 B 超可定位或者气胸压缩肺组织 30%)而需要再次穿刺或者闭式引流[21-22]。本研究 2 组患者术后漏气情况相仿,但 DDS 组漏气患者术后拔管时间、住院时间、引流液量明显优于传统组。分析原因如下:①术后早期、持续性低负压引流能够改善肺顺应性,促进残肺的充分复张,减少残腔形成,促进肺漏气部位修复,减少术后引流液量;②DDS为便携式负压吸引装置,不限制患者活动,更利于患者早期下床活动、早期咳嗽排痰等,可促进肺复张,减少肺部感染发生率;③可减少局部炎性反应和胸腔膜渗出,促进回吸收;④能够客观精确评估漏气量,动态监测胸腔内压力变化,准确评估漏气情况,及时调整胸膜腔压力,避免过低压力出现残腔或者气胸,或者过大压力对肺漏气处造成持续吸引,扩大肺破口,使创面更难愈合;⑤通过回顾分析漏气量趋势图,可避免传统夹管引流管粗糙的观察和频繁拍摄胸部 DR 片,能够更及时、准确地指导拔管时间。

综上所述,数字化胸腔引流系统能够缩短术后带管时间,减轻术后疼痛,减少术后引流液量,促进患者早期下床活动,提高肺功能康复,缩短住院时间,加快床位周转率,减少住院费用。但因本研究纳入病例较少,尚待以后大样本病例的对照研究以及多中心临床研究加以进一步证实。

[参考文献]

[1] Batchelor TJP, Ljungqvist O. A surgical perspective of ERAS guidelines in thoracic surgery[J]. Curr Opin Anaesthesiol, 2019, 32(1): 17-22. doi:10.1097/ACO.0000000000000685.

[2] Millar FR, Hillman T. Managing chest drains on medical wards[J]. BMJ, 2018, 363: k4639. doi:10.1136/bmj.k4639.

[3] 朱军伟,李 印. 肺部分切除术后胸腔引流管拔除时机的现状及进展[J]. 中国微创外科杂志,2015,15(4):373-375. doi:10.3969/j.issn.1009-6604/2015.04.026.

[4] Satoh Y. Management of chest drainage tubes after lung surgery[J]. Gen Thorac Cardiovasc Surg, 2016, 64(6): 305-308. doi:10.1007/s11748-016-0646-z.

[5] 王 飞,杨 劼,叶国麟,等. 不同内径胸腔引流管在电视胸腔镜肺叶切除术后的临床应用研究[J]. 中外医疗,2013,32(17):20-21. doi:10.16662/j.cnki.1674-0742.2013.17.079.

[6] Porcel JM. Chest tube drainage of the pleural space: a concise review for pulmonologists[J]. Tuberc Respir Dis (Seoul), 2018, 81(2): 106-115. doi:10.4046/trd.2017.0107.

[7] Miller DL, Helms GA, Mayfield WR. Digital drainage system reduces hospitalization after video-assisted thoracoscopic surgery lung resection[J]. Ann Thorac Surg, 2016, 102(3): 955-961. doi:10.1016/j.athoracsur.2016.03.089.

[8] Zhou J, Lyu M, Chen N, et al. Digital chest drainage is better than traditional chest drainage following pulmonary surgery: a meta-analysis[J]. Eur J Cardiothorac Surg, 2018, 54(4): 635-643. doi:10.1093/ejcts/ezy141.

[9] Cao M, Chen W. Epidemiology of lung cancer in China[J]. Thorac Cancer, 2019, 10(1): 3-7. doi:10.1111/1759-7714.12916.

[10] 张 裘,黄国喜. 胸腔镜下肺段切除术与肺叶切除术对肺癌患者肺功能的影响[J]. 局解手术学杂志,2016,25(12):887-890. doi:10.11659/jjssx.12E015182.

[11] 丁 淳,金跃辉,周海燕,等. 胸腔闭式引流瓶的研究进展[J]. 中华胸部外科电子杂志,2017,4(4):266-268. doi:10.3877/cma.j.issn.2095-8773.2017.04.16.

[12] 茅怡铭,魏长江,秦 元,等. 肺叶切除术后单、两根胸腔引流管引流效果比较的 Meta 分析[J]. 系统医学,2017,2(7):71-74. doi:10.19368/j.cnki.2096-1782.2017.07.071.

[13] 张德明,赵金平. 两种胸腔引流方式在肺叶切除术后患者中应用的病例对照研究[J]. 中国胸心血管外科临床杂志,2016,23(2):156-159. doi:10.7507/1007-4848.20160035.

[14] 杨 梅,樊 骏,周红霞,等. 胸腔镜肺癌肺叶切除术后 16F 较 28F 胸腔引流管应用的临床优势[J]. 中国肺癌杂志,2015,18(8):512-517. doi:10.3779/j.issn.1009-3419.2015.08.08.

[15] Miserocchi G. Mechanisms controlling the volume of pleural liquid and extra vascular lung water[J]. Eur Respir Rev, 2009, 18(114): 244-252.

[16] Mori R, Yamazaki K, Shoji F, et al. Assessment of pleural air leakage using digital chest drainage system after surgical pulmonary resection: comparison of visible alveolar air leakage with the digital value measured by a digital chest drainage system [J]. PLoS One, 2017, 12(11): e0187705. doi:10.1371/journal.pone.0187705.

[17] Miserocchi G, Venturoli D, Negrini D, et al. Model of pleural fluid turnover[J]. J Appl Physiol, 1993, 75(4): 1798-1806.

[18] Miserocchi G, Beretta E, Rivolta I. Respiratory mechanics and fluid dynamics after lung resection surgery[J]. Thorac Surg Clin, 2010, 20(3): 345-357. doi:10.1016/j.thorsurg.2010.03.001.

[19] Brunelli A, Beretta E, Cassivi SD, et al. Consensus definitions to promote an evidence-based approach to management of the pleural space. A collaborative proposal by ESTS, AATS, STS, and GTSC[J]. Eur J Cardiothorac Surg, 2011, 40(2): 291-297. doi:10.1016/j.ejcts.2011.05.020.

[20] Pompili C, Brunelli A, Salati M, et al. Impact of the learning curve in the use of a novel electronic chest drainage system after pulmonary lobectomy: a case-matched analysis on the duration of chest tube usage [J]. Interact Cardiovasc Thorac Surg, 2011, 13(5): 490-493. doi:10.1510/icvts.2011.280941.

[21] Shintani Y, Funaki S, Ose N, et al. Air leak pattern shown by digital chest drainage system predict prolonged air leakage after pulmonary resection for patients with lung cancer[J]. J Thorac Dis, 2018, 10(6): 3714-3721. doi:10.21037/jtd.2018.05.150.

[22] Arai H, Tajiri M, Kameda Y, et al. Evaluation of a digital drainage system (Thopaz) in over 250 cases at a single site: a retrospective case-control study[J]. Clin Respir J, 2018, 12(4): 1454-1459. doi:10.1111/crj.12683.

(编辑:贺绍梅)