

单操作孔胸腔镜肺叶切除术治疗非小细胞肺癌的学习曲线^{*}

高永山^{**} 张志杰^① 付伟 张振明 董跃华 王大伟 杨燕君 姜伟华

(河北北方学院附属第一医院胸心外科, 张家口 075000)

【摘要】 目的 探讨单操作孔胸腔镜肺叶切除术治疗非小细胞肺癌的学习曲线。**方法** 回顾性分析 2012 年 8 月 ~ 2016 年 12 月同一手术团队连续完成的单操作孔胸腔镜肺叶切除术治疗非小细胞肺癌 120 例资料, 使用累积和 (cumulative sum, CUSUM) 方法分析其学习曲线, 并对学习曲线不同阶段的手术时间、术中出血量、淋巴结清扫组数及个数、术后住院时间、中转开胸率、术后并发症发生率等进行比较。**结果** CUSUM 学习曲线最佳拟合方程为 $y = -9.225 + 2.833x - 0.01932x^2 - 0.00003698x^3$, 拟合优度 $R^2 = 0.9475$, 拟合曲线在手术例数累积至第 62 例以后斜率变为负, 以此为界将学习曲线划分为 2 个阶段, A 阶段为学习提高阶段 ($n = 62$), B 阶段为熟练掌握阶段 ($n = 58$)。B 阶段手术时间、术中出血量、术后住院时间、中转开胸率及术后并发症发生率均优于 A 阶段 ($P < 0.05$), 2 个阶段淋巴结清扫组数、个数以及累积生存率差异均无显著性 ($P > 0.05$)。**结论** 在地市级三甲医院条件下, 开展单操作孔胸腔镜肺叶切除术治疗非小细胞肺癌的学习曲线为 62 例, 时间跨度 2 年半。

【关键词】 非小细胞肺癌; 单操作孔; 电视胸腔镜手术; 肺叶切除术; 学习曲线; CUSUM 分析

文献标识: A 文章编号: 1009-6604(2020)11-0972-05

doi: 10.3969/j.issn.1009-6604.2020.11.003

Learning Curve of Single Utility Port Video-assisted Thoracoscopic Surgery Lobectomy for Patients With Non-small Cell Lung Cancer Gao Yongshan^{*}, Zhang Zhijie, Fu Wei^{*}, et al. ^{*} Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, First Affiliated Hospital of Hebei North University, Zhangjiakou 075000, China

Corresponding author: Gao Yongshan, E-mail: gaoyongshan3333@163.com

【Abstract】 Objective To explore the learning curve of single utility port video-assisted thoracoscopic surgery (VATS) lobectomy for patients with non-small cell lung cancer (NSCLC). **Methods** We retrospectively analyzed the clinical data of 120 consecutive patients with NSCLC who underwent single utility port complete VATS lobectomy by the same team from August 2012 to December 2016. The cumulative sum analysis (CUSUM) was used to study the learning curve of single utility port VATS lobectomy. The operating time, blood loss, number of dissected lymph nodes and nodal stations, postoperative hospital stay, rate of thoracotomy conversion and postoperative complications were compared. **Results** The CUSUM learning curve were best modeled as a polynomial with equation: $y = -9.225 + 2.833x - 0.01932x^2 - 0.00003698x^3$, with goodness-of-fit test $R^2 = 0.9475$. The fitting curve slope turned into negative at the 62nd case, and the learning curve were divided into learning stage (stage A, $n = 62$) and mastery stage (stage B, $n = 58$) with 62 cases as the cut off point. The operative time, blood loss, postoperative hospital stay, rate of thoracotomy conversion and postoperative complications in stage B was significantly better than that in stage A (all $P < 0.05$). The two stages were similar in terms of the number of dissected lymph nodes and nodal stations, and cumulative overall survival rates (all $P > 0.05$). **Conclusion** Learning curve of single utility port VATS lobectomy for patients with NSCLC is approximately 62 cases and the time span of 2.5 years in municipal hospitals.

【Key Words】 Non-small cell lung cancer; Single utility port; Video-assisted thoracoscopic surgery; Lobectomy; Learning curve; CUSUM analysis

^{*} 基金项目: 张家口市科技局指导项目 (1921033D)

^{**} 通讯作者, E-mail: gaoyongshan3333@163.com

^① (中国人民解放军陆军第八十一集团军医院放射科, 张家口 075000)

随着微创技术的不断成熟与发展,胸腔镜治疗肺癌的安全性及有效性已得到普遍肯定,在保证恶性肿瘤根治的前提下,能减轻术后疼痛,降低并发症,加快术后机体恢复^[1-3]。2010 年初向阳等^[4]报道采用单操作孔行肺叶切除术,此后该技术广泛应用,较传统多孔胸腔镜手术创伤进一步减小,术后生活质量提高^[5,6]。自 2010 年 4 月本研究手术团队开始开展单操作孔胸腔镜肺大疱切除、肺楔形切除、胸腺扩大切除等手术,积累了一定的单操作孔胸腔镜手术经验后,于 2012 年 8 月开始采用单操作孔胸腔镜行肺叶切除术治疗非小细胞肺癌(non-small cell lung cancer, NSCLC),至 2016 年 12 月共完成了 120 例。现使用累积和(cumulative sum, CUSUM)方法探讨单操作孔胸腔镜肺叶切除术治疗 NSCLC 的学习曲线,旨在为该技术在具有相似医疗水平的地市级三甲医院推广提供参考。

1 临床资料与方法

1.1 一般资料

2012 年 8 月~2016 年 12 月我院同一手术团队连续完成单操作孔胸腔镜肺叶切除术治疗非小细胞肺癌 120 例,男 83 例,女 37 例,年龄 42~81 岁,(62.2±10.4)岁,体重指数 19.2~27.3,23.66±2.76。术前均行胸部增强 CT 检查。肿瘤位于左肺上叶 30 例、下叶 25 例,右肺上叶 35 例、中叶 8 例、下叶 22 例。肿瘤长径(2.49±1.39)cm。术前有明确病理结果 24 例。合并基础疾病 31 例。

术前均行颅脑及上腹部 CT、支气管镜及全身骨显像等检查,19 例行全身 PET-CT 检查,排除远处转移。均行心电图、心脏彩超、肺功能检查、动脉血气分析等综合评估手术耐受性。术前均戒烟 2 周以上,血糖、血压等指标控制在理想范围内。

纳入标准:胸部增强 CT 提示肺结节或占位性病变且直径<5 cm,未发现明显纵隔钙化淋巴结及胸膜钙化,术前未接受放化疗、靶向药物等抗肿瘤治疗,心肺等重要器官功能能够耐受手术,既往无胸部手术史,术后病理为非小细胞肺癌。

1.2 方法

1.2.1 术者经验 本研究手术团队的术者为 1 位主任医师,在开始本组手术之前具有 20 年以上约 2000 例独立开胸肺叶切除手术经验,在开展单操作孔胸腔镜肺叶切除术之前,术者没有多操作孔胸腔镜肺叶切除的手术经验,主要通过去该技术成熟的省部级医院进修学习、专项培训并观摩手术视频学习。第一助手为 2 位医生(一名副主任医师,一名

高年资主治医师),均具有 10 年左右约 1000 例开胸肺叶切除手术经验。在开展本组手术前 2 年,该手术团队已开展单操作孔胸腔镜肺大疱切除、肺楔形切除、胸腺扩大切除等手术近 50 例。本组手术器械护士及麻醉师也相对固定。术后管理由第一助手与相对固定的护理团队完成,且严格依照《原发性肺癌诊疗规范》^[7]执行。

1.2.2 手术方法及围术期处理 全身麻醉,双腔气管插管,健侧折刀卧位,单肺通气。取腋中线第 7 肋间置入 trocar 和 30°镜头,探查肿瘤位置、大小,根据肿瘤位置在腋前线偏前第 4 或 5 肋间做操作孔约 2 cm,一次性切口保护套撑开肋间隙。术前无病理诊断者先楔形切除送冰冻。肺叶切除术步骤同我们已发表的文献^[8]。

1.2.3 CUSUM 分析及学习曲线拟合 选择手术时间、术中出血量、淋巴结清扫个数及组数、术后住院时间、中转开胸率、术后并发症 7 项指标作为 CUSUM 的评价指标。以各指标的平均值作为目标值,计算各项评价指标达到目标值的比例,再根据学习曲线评价指标计算公式 $\delta = x_i - x_0$ 得出 δ 值,即为每例操作水平的量化值。其中 x_0 为评价指标所设目标值的失败率,当评价指标达到目标值时 $x_i = 0$,若未达到所设目标值则 $x_i = 1$ 。

手术时间(δ_1):本组平均手术时间 172 min(目标值),其中 ≤ 172 min 占 48%(58/120),即失败率为 52%。当手术时间 ≤ 172 min 时,该例 $\delta_1 = 0 - 0.52 = -0.52$;若手术时间 > 172 min,则该例 $\delta_1 = 1 - 0.52 = 0.48$ 。

术中出血量(δ_2):本组平均出血量 172 ml(目标值),其中 ≤ 172 ml 占 56%(67/120),即失败率为 44%。当出血量 ≤ 172 ml 时,该例 $\delta_2 = 0 - 0.44 = -0.44$,若出血量 > 172 ml,则该例 $\delta_2 = 1 - 0.44 = 0.56$ 。

淋巴结清扫组数(δ_3):本组平均清扫淋巴结 7 组(目标值),其中 ≥ 7 组占 62%(74/120),即失败率为 38%。当淋巴结清扫组数 ≥ 7 时,该例 $\delta_3 = 0 - 0.38 = -0.38$,若淋巴结清扫组数 < 7 ,则该例 $\delta_3 = 1 - 0.38 = 0.62$ 。

淋巴结清扫个数(δ_4):本组平均清扫淋巴结 15 个(目标值),其中 ≥ 15 个占 53%(64/120),即失败率为 47%。当淋巴结清扫 ≥ 15 个时,该例 $\delta_4 = 0 - 0.47 = -0.47$,若淋巴结清扫 < 15 个,则该例 $\delta_4 = 1 - 0.47 = 0.53$ 。

术后住院时间(δ_5):本组平均术后住院 8 d(目标值),其中 ≤ 8 d 占 48%(58/120),即失败率为 52%。

当术后住院 ≤ 8 d 时,该例 $\delta_5 = 0 - 0.52 = -0.52$,若术后住院 > 8 d,则该例 $\delta_5 = 1 - 0.52 = 0.48$ 。

中转开胸(δ_6):本组中转开胸率 9% (11/120),故设定可接受的中转开胸率目标值为 9%,若未出现中转,则该例 $\delta_6 = 0 - 0.09 = -0.09$,若出现中转,则该例 $\delta_6 = 1 - 0.09 = 0.91$ 。

术后并发症(δ_7):本组术后并发症发生率 16% (19/120),故设定可接受的术后并发症目标值为 16%,若未出现并发症,该例 $\delta_7 = 0 - 0.16 = -0.16$,若出现并发症,则该例 $\delta_7 = 1 - 0.16 = 0.84$ 。

参照公式 $\Sigma = \delta_1 + \delta_2 + \delta_3 + \delta_4 + \delta_5 + \delta_6 + \delta_7$,计算每例手术的 7 项评价指标的和,首例病例的 CUSUM 值是 7 项量化指标的和;第 2 例 CUSUM 值是第 2 例 7 项量化指标的和再加上第 1 例 CUSUM 值,以此类推至第 120 例。以手术例数为横坐标、以 CUSUM 值为纵坐标绘制学习曲线散点图,并采用 SPSS19.0 软件对 CUSUM 学习曲线进行多项式拟合。以 $P < 0.05$ 判断曲线拟合成功。拟合优度以 R^2 值判断(越接近 1,优度越高)^[9]。根据函数公式计算曲线斜率(κ), κ 在逐渐减小至开始变为负值时所对应的手术例数即为掌握该手术所需要的最小手术例数,并以此将学习曲线分为不同阶段。

1.2.4 统计学方法 采用 SPSS19.0 进行数据处理,正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间比较采用独立样本 t 检验,计数资料组间比较采用 χ^2 检验,

生存分析采用 Kaplan-Meier 法,并用 log-rank 进行显著性检验, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

手术均顺利完成,中转开胸 11 例,无围术期死亡,术后并发症 19 例。随着手术例数的增加,手术时间、术中出血量、术后住院时间呈逐渐下降趋势,依据散点图,手术时间、术中出血量、术后住院时间的变化规律相似,均为先维持在较高水平,后缓慢下降,然后下降速度加快,最后维持在较低水平(图 1A、B、C),淋巴结清扫组数及个数的变化规律相似,均为先较平缓,在约 90 例以后有轻微向上的趋势(图 1D、E)。

CUSUM 学习曲线最佳拟合方程 $y = -9.225 + 2.833x - 0.01932x^2 - 0.00003698x^3$,拟合优度 $R^2 = 0.9475$ (图 2),拟合曲线在手术例数累积至第 62 例以后斜率为负(表 1),故 62 例手术后跨越学习曲线。以此为界将学习曲线划分为 2 个阶段,A 阶段为学习提高阶段(第 1~62 例,时间跨度 2012 年 8 月~2015 年 2 月),B 阶段为熟练掌握阶段(63~120 例,时间跨度 2015 年 2 月~2016 年 12 月)。

表 1 学习曲线部分斜率值

例数	60	61	62	63	64
斜率	0.120	0.063	0.011	-0.042	-0.094

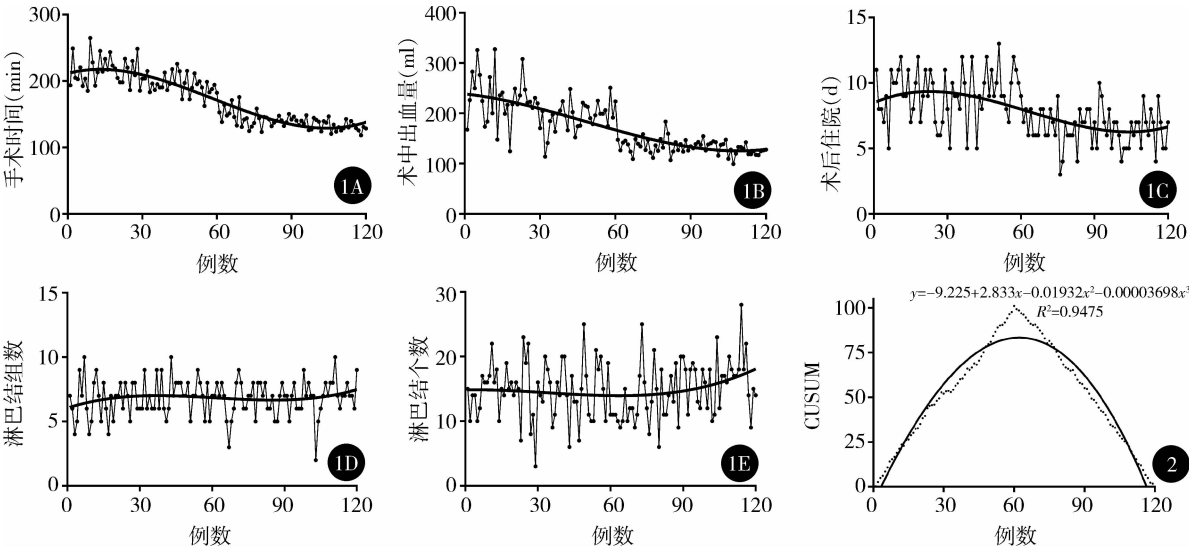


图 1 单操作孔胸腔镜肺叶切除手术指标的散点图及拟合曲线:A. 手术时间;B. 术中出血量;C. 术后住院时间;D. 淋巴结清扫组数;E. 淋巴结清扫个数 图 2 120 例单操作孔胸腔镜肺叶切除术的学习曲线,其中黑色实线为最佳拟合模型三次方曲线

A、B 两阶段性别、年龄、肿瘤位置及大小、病理类型、TNM 分期等基线特征差异均无统计学意义($P > 0.05$),见表 2。B 阶段手术时间、术中出血量、

术后住院时间、术后并发症及中转开胸率优于 A 阶段($P < 0.05$),而在淋巴结清扫组数及个数方面两阶段差异无统计学意义($P > 0.05$),见表 3。

表 2 2 个阶段一般资料比较

阶段	年龄(岁)	性别		肿瘤所在肺叶					肿瘤大小 (cm)	NSCLC 病理类型			术后 TNM 分期				
		男	女	左上	左下	右上	右中	右下		鳞癌	腺癌	其他	0	I A	I B	II A	II B
A (n = 62)	61.9 ± 9.2	42	20	19	11	17	5	10	2.43 ± 1.11	13	46	3	3	16	19	15	9
B (n = 58)	62.4 ± 9.5	41	17	11	14	18	3	12	2.55 ± 1.09	18	35	5	2	9	13	19	15
t(χ ²) 值	t = -0.293	χ ² = 0.122		χ ² = 3.074					t = -0.597	χ ² = 2.670			χ ² = 5.128				
P 值	0.770	0.727		0.546					0.552	0.263			0.274				

表 3 2 个阶段围术期指标比较

阶段	手术时间 (min)	术中出血量 (ml)	清扫淋巴 结组数	清扫淋巴 结个数	术后住院 时间(d)	中转开胸	术后并发症
A (n = 62)	203.6 ± 23.0	208.6 ± 44.1	6.5 ± 1.8	14.1 ± 4.3	8.8 ± 2.1	10(16.1%)	15(24.2%)
B (n = 58)	138.6 ± 11.5	132.9 ± 14.6	6.7 ± 1.8	14.8 ± 5.0	6.7 ± 1.4	1(1.7%)	4(6.9%)
t(χ ²) 值	t = 19.373	t = 12.447	t = -0.608	t = -0.824	t = 6.400	χ ² = 7.468	χ ² = 6.728
P 值	0.000	0.000	0.544	0.412	0.000	0.006	0.009

术后随访:门诊随访,全部患者随访 3 年,随访终点为死亡或术后满 3 年,失访 7 例,随访率 94.2%。A、B 两阶段累积生存率差异无统计学意义(log-rank $\chi^2 = 0.261, P = 0.610$)(图 3)。

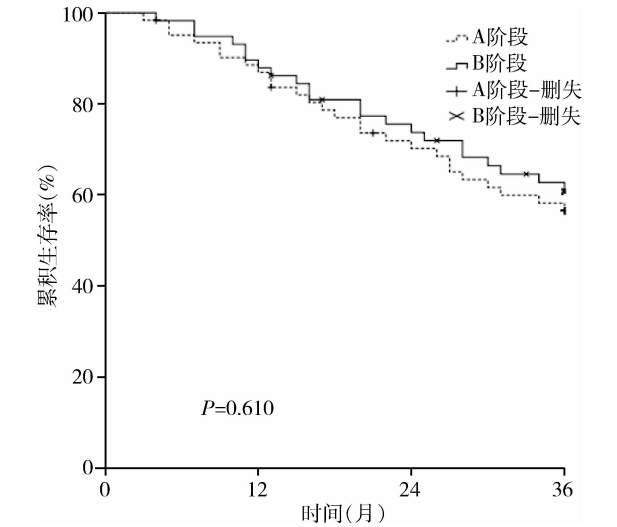


图 3 两阶段患者术后生存曲线

3 讨论

目前国内外关于胸腔镜肺叶切除手术学习曲线的研究虽多但差异较大,蒲强等^[10]研究显示三孔胸腔镜肺癌切除术学习曲线需要约 50 例。柯宏刚等^[11]报道在熟练掌握三孔胸腔镜肺叶切除的基础上,单操作孔胸腔镜肺叶切除术的学习曲线至少为 20 例。Li 等^[12]的多中心研究表明,三孔全胸腔镜肺叶切除术的学习曲线需要100~200例。这些研究均来自大的医疗中心,这些医疗中心进行同类手术的频次高,手术医生能够较快进入学习曲线平稳期。而地市级医院单一病种数量有限,不可能分亚专业,所以行同类手术的频次低,且胸腔镜技术开展较

晚^[13],在开展胸腔镜肺叶切除时如参照既往已发表的研究来指导临床可能存在一定的偏颇。另外,既往这些研究多数通过分组法分析,存在一定的主观性,会使结果出现偏倚。本研究的手术团队所在单位为地市级三甲医院,本研究通过 CUSUM 法绘制单操作孔胸腔镜肺叶切除术治疗非小细胞肺癌的学习曲线,能较客观地反映该手术团队的学习过程,希望为具有相似医疗水平的地市级医院推广学习该技术提供借鉴。

本研究结果显示:具有开胸肺叶切除及一定单操作孔胸腔镜手术基础的手术团队,通过进修学习及专项培训后连续完成 62 例手术可跨越学习阶段,进入熟练掌握阶段,完成此 62 例手术的时间跨度为 2 年半(2012 年 8 月~2015 年 2 月),这个时间长于国内报道的数据。王光宇等^[14]报道,具有开胸肺叶切除经验的术者连续进行 40 例左右单操作孔肺叶切除手术后即可熟练开展。我们认为这可能有以下几方面原因:①手术频次低,地市级医院患者病种杂但单一病种数量不足,手术频次不高,本研究中手术频次约 2.3 台/月,这十分不利于快速掌握手术技术达到学习曲线平台;②手术团队人员专业技术水平与国内省部级医院比较仍有较大差距;③医疗设备不完善,与省部级医院比较,我院胸腔镜技术开展较晚,设备较差或不齐备,也影响手术进度,吕静等^[15]也有报道。

本研究结果显示:术者跨越学习提高阶段进入熟练掌握阶段后,手术时间和术后住院时间缩短,术中出血量减少,术后并发症及中转开胸率降低。本研究中转开胸 11 例,淋巴清扫困难和术中血管损伤为中转开胸的主要原因,本组分别为 6 例和 3 例,占全部中转病例的 82%(9/11),这与既往报道一

致^[16-18]。目前关于肺癌淋巴结清扫应该达到的组数及个数仍没有统一标准,目前一般认为最少对 3 个纵隔引流区的淋巴结进行清扫或采样,建议右肺淋巴结清扫范围为 2R、3a、3p、4R、7~9 组淋巴结,左肺淋巴结清扫范围为 4L、5~9 组淋巴结^[7],清扫淋巴结总数应为 11~16 枚^[19]。本研究两阶段平均清扫淋巴结均达到 14 枚及 6 组,符合上述肺癌淋巴结清扫规范,且两阶段在淋巴结清扫组数及个数方面差异无显著性。另外,两阶段患者术后累积生存率差异无显著性,这说明手术团队在手术过程中始终遵循肺癌治疗规范。值得一提的是,本组淋巴结清扫组数及个数随着手术例数的增加在约 90 例后呈现略增加趋势,这与 Lee 等^[20]的研究结果相似,该研究显示随着手术量的积累,非小细胞肺癌肺叶切除术中淋巴结清扫更为彻底,清扫的淋巴结个数和组数均较早期手术组明显增多,2 组术后 3 年随访过程中无病生存率差异无显著性(82% vs. 85%, $P=0.187$)。在以后研究中我们会进一步加大样本量,着重研究手术例数的增加与淋巴结清扫方面是否存在关联。

虽然初学者开展单操作孔胸腔镜肺叶切除术治疗非小细胞肺癌能够遵循肺癌治疗规范,但仍应尽量缩短学习曲线,尽早熟练掌握手术操作。为缩短学习曲线,我们有如下体会:①开展新技术之前,到已成熟开展该技术的单位进行现场观摩及学习,交流技术细节及要点,反复观看并研究手术录像,对自己手术操作过程录像,术后反复研究并总结经验。②组建默契的手术团队,手术成员包括助手、麻醉医生及器械护士等固定搭配,长期配合成员之间更容易达成默契,使手术过程更加流畅。③每台手术要同时备开胸器械,正确把握中转开胸手术的时机,以保证手术安全和质量。另外,本研究结果和方向与既往研究相似,只提出学习曲线当中早期学习阶段的推论,关于何时以及如何逐步放宽手术指征未找到合适的预测模型,这也将是以后我们研究的方向。

综上,本研究采用 CUSUM 法对一位术者连续完成的单操作孔胸腔镜肺叶切除术的学习曲线进行分析,结果显示:在地市级三甲医院开展单操作孔胸腔镜肺叶切除术治疗非小细胞肺癌,对于具有丰富的开胸肺叶切除术经验的医生来讲是安全可行的,经过 62 例手术及 2 年半时间跨度即可达到学习曲线的平台期,能够较为熟练地开展此技术。

参考文献

- 赵云鹏,丛波,赵小刚,等.全胸腔镜肺叶切除术与开胸肺叶切除术淋巴结清扫及生存的 meta 分析.中华胸心血管外科杂志,2014,30(8):467-472.

- Martin-Ucar AE, Aragon J, Bolufer Nadal S, et al. The influence of prior multiport experience on the learning curve for single-port thoracoscopic lobectomy: a multicentre comparative study. Eur J Cardiothorac Surg, 2017, 51(6): 1183-1187.
- Chen K, Wang X, Yang F, et al. Propensity-matched comparison of video-assisted thoracoscopic with thoracotomy lobectomy for locally advanced non-small cell lung cancer. J Thorac Cardiovasc Surg, 2017, 153(4): 967-976. e2.
- 初向阳,薛志强,张连斌,等.单操作孔胸腔镜肺叶切除术的初步报道.中国肺癌杂志,2010,13(1):19-21.
- 刘煜,宋雪冰,张午临.单操作孔完全胸腔镜与传统三孔胸腔镜治疗肺癌的疗效比较.中国微创外科杂志,2018,18(3):205-208.
- Ye Z, Zhang B, Chen Y, et al. Comparison of single utility port video-assisted thoracoscopic surgery (VATS) and three-port VATS for non-small cell lung cancer. Oncol Lett, 2019, 18(2): 1311-1317.
- 支修益,石远凯,于金明.中国原发性肺癌诊疗规范(2015年版).中华肿瘤杂志,2015,37(1):67-78.
- 高永山,薛占霞,董跃华,等.单操作孔胸腔镜治疗早期周围型非小细胞肺癌.中国胸心血管外科临床杂志,2016,23(12):1132-1135.
- 秦倩,时飞宇,孙祺,等.达芬奇机器人手术系统辅助胃癌根治术的学习曲线.中华消化外科杂志,2019,18(5):459-465.
- 蒲强,刘伦旭,车国卫,等.单向式全胸腔镜肺癌切除术的学习曲线分析.中华外科杂志,2010,48(15):1161-1165.
- 柯宏刚,徐明明,严煜,等.单操作孔全胸腔镜肺叶切除学习曲线分析.中国内镜杂志,2015,21(12):1237-1241.
- Li X, Wang J, Ferguson MK. Competence versus mastery: the time course for developing proficiency in video-assisted thoracoscopic lobectomy. J Thorac Cardiovasc Surg, 2014, 147(4): 1150-1154.
- 廖虎,梅建东,刘成武,等.中国三级医院胸外科临床发展现状的调查研究.中华外科杂志,2018,56(12):888-891.
- 王光宇,初向阳,李国,等.单操作孔电视胸腔镜肺叶切除术的学习曲线研究.中国医药,2014,9(5):642-644.
- 吕静,文智,孙小康,等.市级医院环境下早期肺癌全胸腔镜肺叶切除的学习曲线探索.西南军医,2018,20(4):459-462.
- Tong C, Li T, Huang C, et al. Risk factors and impact of conversion to thoracotomy from 20,565 cases of thoracoscopic lung surgery. Ann Thorac Surg, 2020, 109(5): 1522-1529.
- Sezen CB, Bilen S, Kalafat CE, et al. Unexpected conversion to thoracotomy during thoracoscopic lobectomy: a single-center analysis. Gen Thorac Cardiovasc Surg, 2019, 67(11): 969-975.
- 王毅,杨彦辉,罗雷,等.市级医院胸腔镜微创技术治疗胸部疾病.中国胸心血管外科临床杂志,2017,24(9):725-729.
- Zhong WZ, Liu SY, Wu YL. Numbers or stations: from systematic sampling to individualized lymph node dissection in non-small-cell lung cancer. J Clin Oncol, 2017, 35(11): 1143-1145.
- Lee PC, Kamel M, Nasar A, et al. Lobectomy for non-small cell lung cancer by video-assisted thoracic surgery: effects of cumulative institutional experience on adequacy of lymphadenectomy. Ann Thorac Surg, 2016, 101(3): 1116-1122.

(收稿日期:2020-05-09)

(修回日期:2020-09-15)

(责任编辑:王惠群)