

食管肿瘤微创外科治疗进展

赵越 毛友生

【摘要】 食管癌是我国常见恶性消化道肿瘤之一,有着较高的发病率和死亡率。手术治疗目前仍是食管癌综合治疗中重要的一部分。食管癌常规开放手术创伤大,并发症发生率高。近年来,随着手术器械以及技术的进步,食管癌的微创治疗越来越多地应用于临床。与传统的开放手术相比,微创手术优势何在,临床医生应当如何选择? 本文将微创食管癌手术的发展历程及目前常见的术式进行概括,并总结国内外相关研究的大量文献报道。从围手术期各项指标和术后康复情况、淋巴结清扫结果及长期生存 3 个方面对食管癌微创手术和开放手术进行比较,结果显示:微创手术术中出血、术后肺部并发症发生率、住院时间及 ICU 住院时间均显著少于开放手术的患者;术后吻合口瘘、围手术期病死率、R₀ 切除率及清扫淋巴结阳性数目方面未见明显差异;而在手术时间、喉返神经损伤、淋巴结清扫数目及长期生存方面尚未得出明确结果。这仍有赖于大规模的前瞻性临床观察或随机对照研究结果来进一步明确微创手术是否优于常规开放手术。此外,本文还对机器人技术在微创食管癌手术中的应用和发展进行综述,介绍了当前机器人技术在微创食管癌手术中的使用现状,并对机器人技术的前景加以展望。目前限制机器人技术推广普及的重要原因,主要包括费用问题以及手术适应证的把控,希望在未来几年能够得到妥善的解决。

【关键词】 食管肿瘤; 微创食管癌切除术; 开放食管癌切除术

基金项目: 国家科技支撑计划课题(2015BAI12B08)

Advancement of minimally invasive esophagectomy Zhao Yue, Mao Yousheng

Department of Thoracic Surgery, National Cancer Center, Cancer Hospital, Chinese Academy of Medical Sciences & Peking Union Medical College, Beijing 100021, China

Corresponding author: Mao Yousheng, Email: maoyshx@qq.com

DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-0274.2018.01.019

作者单位: 100021 北京协和医学院 国家癌症中心 中国医学科学院肿瘤医院胸外科

通信作者: 毛友生, Email: maoyshx@qq.com

作者简介: 赵越,男,1992年7月出生,医学博士在读,Email: zypumpkin@163.com; 毛友生,男,1963年10月出生,医学博士,主任医师,教授,博士生导师

【Abstract】 Esophageal cancer is one of the most common malignant digestive system cancers in China, which has high incidence and mortality. Nowadays, surgery remains the most important part of the comprehensive treatments. Conventional open esophagectomies are highly traumatic with high morbidity, while minimally invasive esophagectomy has been increasingly used with the development of surgical instruments and techniques in recent years. Compared with conventional open esophagectomy (OE), what are the advantages of minimally invasive esophagectomy (MIE) and which is preferable? This review briefly introduces the developing history of MIE and common procedures. Then we review large amounts of relevant literatures, comparing MIE with OE in perioperative rehabilitation, lymph node dissection and long-term survival. Results showed that compared with OE, MIE had less blood loss during operation, less postoperative pulmonary complications, shorter hospital stay and ICU time, meanwhile, there were no significant differences in the incidence of anastomotic leak, perioperative mortality, R₀ resection and total number of resected lymph nodes. However, there are still no clear results of comparisons on operative time, recurrent laryngeal nerve palsy, and long-term survival, thus, more supportive evidences from prospective large-sample observation studies or randomized controlled trials are still needed. Furthermore, this review also presents the application and the progress of robotic-assisted MIE (RAMIE), demonstrates the current use of robotic technology during esophagectomies, meanwhile forecasts the future advancements of RAMIE. For the moment, the limitations of RAMIE to be widely used mainly include the cost and controlling of surgical indications, and we hope these can be settled in the coming years.

【Key words】 Esophageal neoplasms; Minimally invasive esophagectomy; Open esophagectomy

Fund Program: National Key Technology Research and Development Program of the Ministry of Science and Technology of China(2015BAI12B08)

食管癌是我国常见恶性消化道肿瘤之一。2017年陈万青等^[1]报道,2013年我国食管癌新发病例 27.7 万例,死亡人数为 20.6 万例,发病率及死亡率分别居全部恶性肿瘤的第 6 和第 4 位。食管癌的治疗是以外科手术为主的综合治

疗, 尽管近些年来食管癌的综合治疗不断取得进展, 但手术治疗仍是治疗过程中最为重要的部分。既往常规开放食管癌手术的创伤较大, 术后并发症的发生率也相对较高。近年来, 随着胸部肿瘤微创外科治疗技术的不断发展和应用, 微创食管癌切除术 (minimally invasive esophagectomy, MIE) 逐步广泛应用于食管癌的外科治疗。然而, 微创食管癌切除术与传统的开放食管癌切除术 (open esophagectomy, OE) 相比, 在围手术期及术后康复、淋巴结清扫和长期生存方面是否具有独特的优势尚未明确。本文将结合国内外文献对其进行总结分析, 并对 MIE 领域最新进展进行介绍。

一、微创食管癌切除术(MIE)的发展历程

胸腔镜及腹腔镜在微创手术中的应用由来已久, 并在多种肿瘤的治疗中取得了肯定的效果^[2-4]。胸腔镜最早由瑞典内科医生 Jacobaeus 在 1910 年应用于结核患者的胸腔粘连松解。而 Cuschieri 等^[5]在 1992 年首次将其应用于胸段食

管癌的手术治疗。Nguyen 等^[6]于 1999 年报道了胸腹腔镜联合食管癌切除术。Kernstine 等^[7]在 2004 年报道了第 1 例机器人辅助的胸腔镜食管癌切除术。经过多年的发展, 目前的食管癌微创手术方式主要包括: (1) 胸腹腔镜联合食管癌切除术 (total minimally invasive esophagectomy, tMIE); (2) 胸腔镜+正中切口开腹或腹腔镜+右后外侧切口开胸杂交式微创食管癌切除术 (hybrid minimally invasive esophagectomy, hMIE); (3) 腹腔镜辅助经膈食管癌切除术; (4) 颈部切口纵隔镜辅助食管癌切除术; (5) 机器人辅助食管癌切除术。以上术式中, tMIE 最为流行, 其他术式较为少见。

二、微创食管癌切除术(MIE)与开放食管癌手术(OE)的比较

MIE 与 OE 的孰优孰劣一直是临床研究者广泛讨论的话题, 本文就结合国内外相关文献报道结果, 将有关数据分别列于表 1、表 2 中, 并加以对比总结分析。

表 1 微创食管癌切除术(MIE)与开放食管癌切除术(OE)围手术期及术后康复指标比较

作者	手术类型 (例)	围手术期及术后康复相关指标							
		手术时间 (min, 中位数)	出血量 (ml, 中位数)	住院天数 (d, 中位数)	ICU 天数 (d, 中位数)	围手术期死 亡[例(%)]	肺部并发症 [例(%)]	吻合口瘘 [例(%)]	喉返神经损 伤[例(%)]
Sihag 等 ^[8]	MIE(814)	443	-	9.0	-	27(3.3)	104(12.8)	204(6.9)	-
	OE(2 966)	312	-	10.0	-	115(3.9)	331(11.2)	65(8.0)	-
	P 值	< 0.001	-	< 0.001	-	NS	NS	NS	-
Noble 等 ^[9]	MIE(53)	300	300	12	1	1(1.9)	18(34.0)	5(9)	-
	OE(53)	240	400	12	1	1(1.9)	14(26.4)	2(4)	-
	P 值	< 0.001	0.021	> 0.05	> 0.05	-	-	NS	-
Biere 等 ^[10]	MIE(59)	329	200	11	1	1(2)	7(12)	7(12)	1(2)
	OE(56)	299	475	14	1	0(0)	19(34)	4(7)	8(14)
	P 值	0.002	< 0.001	0.044	> 0.05	NS	0.005	NS	0.012
Tapias 等 ^[11]	MIE(56)	337.4	200	7	1	2(2.7)	3(5.4)	0(0)	0(0)
	OE(74)	361.6	250	9	1	2(2.7)	9(12.2)	1(1.4)	3(4.1)
	P 值	NS	< 0.001	< 0.001	0.002	NS	NS	NS	NS
Zhao 等 ^[12]	MIE(33)	腹:45; 胸:56; 吻合:45 ^a	270	13	0	0	1(3.0)	0(0)	-
	OE(30)	腹:47; 胸:60.5; 吻合:38 ^a	275	13	0	0	6(20)	1(3.3)	-
	P 值	腹:NS; 胸:0.001; 吻合:0.000	> 0.05	> 0.05	> 0.05	NS	0.034	NS	-
Dolan 等 ^[13]	MIE(82)	554	250	12.0	3	2(2)	21(26)	8(10)	6(7)
	OE(64)	579	500	13.5	3	3(5)	8(12)	10(16)	0(0)
	P 值	> 0.05	<0.001	0.024	> 0.05	NS	NS	NS	0.027
Kauppi 等 ^[14]	MIE 加 hMIE(74)	359	300	13	2	1(1.4)	13(18)	5(7)	0(0)
	OE(79)	367	800	14	3	2(2.5)	15(19)	5(6)	3(4)
	P 值	-	<0.001	0.040	> 0.05	-	NS	NS	NS
马明全等 ^[15]	MIE(154)	259 ^a	80.7 ^a	-	-	0(0)	37(24.0)	7(4.5)	26(16.9)
	OE(113)	248 ^a	143.5 ^a	-	-	1(0.9)	31(27.4)	4(3.5)	32(28.3)
	P 值	> 0.05	0.000	-	-	-	-	NS	0.025
Palazzo 等 ^[16]	MIE(104)	-	125	8	-	4(3.9)	7(6.7)	21(20.2)	-
	OE 加 hMIE(68)	-	300	15.5	-	6(8.8)	14(20.5)	10(14.7)	-
	P 值	-	< 0.010	< 0.010	-	NS	0.010	NS	-
Sihag 等 ^[17]	MIE(38)	360.5	200	7	1	0(0)	1(2.6)	0(0)	-
	OE(76)	365.5	250	9	1	2(2.6)	33(43.4)	2(2.6)	-
	P 值	NS	< 0.001	< 0.001	0.001	NS	< 0.001	NS	-

注: ^a 数值为平均数

表 2 微创食管癌切除术(MIE)与开放食管癌切除术(OE)淋巴结清扫及长期生存指标比较

作者	手术类型(例)	淋巴结清扫结果			长期生存	
		淋巴结清扫数目 (枚,中位数)	R ₀ 切除率 [例(%)]	阳性淋巴结数目 (枚,中位数)	5年生存率	无病生存期
Sihag 等 ^[8]	MIE(814)	-	-	-	-	-
	OE(2 966)	-	-	-	-	-
	P 值	-	-	-	-	-
Noble 等 ^[9]	MIE(53)	18	43(81)	2	-	-
	OE(53)	19	38(72)	2	-	-
	P 值	NS	NS	> 0.05	-	-
Biere 等 ^[10]	MIE(59)	20	54(92)	-	-	-
	OE(56)	21	47(84)	-	-	-
	P 值	NS	> 0.05	-	-	-
Tapias 等 ^[11]	MIE(56)	20	56(100)	-	50%	-
	OE(74)	20	73(98.7)	-	61%	-
	P 值	NS	> 0.05	-	> 0.05	-
Zhao 等 ^[12]	MIE(33)	12	33(100)	4	-	-
	OE(30)	10	30(100)	5	-	-
	P 值	0.001	> 0.05	> 0.05	-	-
Dolan 等 ^[13]	MIE(82)	18.0	78(95)	0	41%	-
	OE(64)	9.5	54(84)	0	33%	-
	P 值	< 0.001	-	> 0.05	> 0.05	-
Kauppi 等 ^[14]	MIE 加 hMIE(74)	20	-	-	56%	57%
	OE(79)	22	-	-	41%	53%
	P 值	0.021	> 0.05	-	> 0.05	> 0.05
马明全等 ^[15]	MIE(154)	20.3 ^a	-	-	-	-
	OE(113)	21.0 ^a	-	-	-	-
	P 值	> 0.05	-	-	-	-
Palazzo 等 ^[16]	MIE(104)	21.0	101(97.1)	-	64.30%	-
	OE 加 hMIE(68)	10.0	64(94.1)	-	34.70%	-
	P 值	< 0.010	> 0.05	-	< 0.001	-
Sihag 等 ^[17]	MIE(38)	19	38(100)	-	-	-
	OE(76)	21	71(93.4)	-	-	-
	P 值	> 0.05	> 0.05	-	-	-

注:^a数值为平均数

(一) 围手术期及术后康复指标比较

多项研究指出, MIE 手术时间要显著长于 OE^[8-10]。而 Tapias 等^[11]在研究中发现, MIE 的手术时间要略短于 OE, 但两者无明显差异, 这可能是与术者操作熟练程度有关。处于学习曲线阶段的医生进行 MIE 的手术时间一般比开放手术时间要长, 而熟练之后手术时间则会明显缩短。Zhao 等^[12]的研究结果提示, MIE 和 OE 在手术的腹腔操作部分时间差别不大, 在胸腔操作部分时间, OE 则需要的时间更长, 而在进行吻合时, 微创手术所花费的时间要显著长于开放手术, 因为进行胸内吻合操作时微创手术操作空间受限, 方便程度不够。而多项研究都显示, MIE 术中出血要明显少于 OE^[9,11,13-17]。这可能是因为在腹腔镜操作时需要更清晰的视野, 而更清晰的视野不但有利于手术操作, 也有利于术中对微小出血点的辨认和及时止血。

食管癌术后的并发症多种多样, 但既往开放食管癌手术后肺部并发症是最常见的并发症之一。肺部并发症的产

生可能与手术相关细胞因子反应有关^[18]。而 Fukunaga 等^[19]的研究表明, 胸腔镜食管癌切除术与经胸食管癌切除术相比, 产生的细胞因子及多型核粒细胞弹性蛋白酶的水平更低。因此, MIE 与 OE 相比, 可能会降低术后肺部并发症的发生率和严重程度。较多文献报道 MIE 也确实降低了肺部并发症的发生率^[10,12,16-17]。

吻合口瘘也是食管癌手术后最常见的并发症之一。文献报道, 吻合口瘘的发生率在 MIE 和 OE 中的发生率大致相当^[8-17]。但 Schoppmann 等^[20]报道, MIE 术后吻合口瘘的发生率要显著低于 OE(3.2%比 25.8%, $P = 0.024$)。这可能与该项研究采用颈部吻合的方式有关。

由于在手术当中常常需要清扫喉返神经旁淋巴结, 并且在使用电刀或超声刀的时候存在热传导效应。因此, 部分患者会在术后出现喉返神经损伤的症状, 但多数可在术后 3~4 个月的时间里完全恢复^[15]。有学者报道, 喉返神经损伤的发生率在 MIE 中要高于 OE^[20-22], 这可能是由于术者

正处于 MIE 的学习曲线阶段、或其对术中喉返神经的保护技巧掌握欠佳。当术者度过学习曲线阶段,并掌握有效的喉返神经保护技巧后,MIE 过程中对喉返神经的损伤可能会明显减少。Mao 等^[23]将 109 例患者分为两组,MIE 组 59 例,其中 29 例患者采用胸腹腔镜联合食管癌切除术(tMIE),16 例患者采用胸腔镜加正中切口开腹手术(TE),14 例患者采用腹腔镜加右后外侧切口开胸手术(LE),另外 50 例患者纳入 OE 组。该研究的结果显示,MIE 组患者术后喉返神经损伤的发生率略高于 OE 组(8.5%比 6.0%),但其差异无统计学意义($P > 0.05$);胸腔镜手术的患者(tMIE 加 TE)术后喉返神经损伤的发生率也高于开胸手术组(LE 加 OE)的患者(11.1%比 4.7%),但两者的差异没有统计学意义($P > 0.05$)^[23]。一项由 Yibulayin 等^[24]进行的荟萃分析收集整理了 37 项临床研究中的 5 429 份病例资料,其中 MIE 组 2 624 例,OE 组 2 805 例,结果显示,MIE 组喉返神经损伤的发生率未明显高于 OE 组($OR = 1.108, 95\%CI: 0.917 \sim 1.339, P = 0.289$)。而马明全等^[15]报道 MIE 术后患者喉返神经损伤的发生率明显低于 OE 术后的患者(16.9%比 28.3%, $P = 0.025$)。因此,患者术后是否出现喉返神经损伤与术者对喉返神经解剖熟悉程度及术中保护技巧掌握程度有关。故其仍需要进一步的前瞻性多中心大样本病例对照研究加以明确。

在术后恢复过程中,MIE 手术患者的住院天数要显著短于 OE 手术的患者^[8,10-11,13-14,16-17]。亦有研究指出,MIE 术后患者的 ICU 住院天数也较 OE 术后的更短^[11,17];但两组患者围手术期病死率并没有明显差异^[8,10-13,16-17]。

(二) 淋巴结清扫结果比较

淋巴结清扫是食管癌手术中尤为重要的环节,与患者预后密切相关。就淋巴结清扫数目而言,不同的学者报道的结果也不尽相同。Palazzo 等^[16]指出,MIE 的淋巴结清扫数目要明显多于 OE,另有数项研究亦支持该结果^[12-13]。也有多名学者报道称,MIE 与 OE 手术的淋巴结清扫数目无明显差异^[9-11,15,17]。因此,大部分学者报道结果说明,MIE 淋巴结清扫程度至少与 OE 相当。但 Kauppi 等^[14]报道,MIE 术中淋巴结清扫的数目少于 OE[20(4 ~ 49)枚比 22(8 ~ 58)枚, $P = 0.021$]。这可能与 MIE 和 OE 过程中对淋巴结清扫技巧的掌握程度和治疗概念有关。随着主刀医生对 MIE 及淋巴结清扫技巧的熟练掌握,与 OE 相比,MIE 可能会更有利于术中淋巴结的清扫。除了淋巴结清扫数目外,MIE 与 OE 的 R₀ 切除率以及清扫淋巴结中阳性淋巴结数目均未见明显差异^[9-14,16-17]。

(三) 长期生存比较

MIE 能否达到与 OE 相同的治疗效果,长久以来备受争议。由于尚未有大规模的随机对照研究对两者的生存数据进行比较,因此,目前尚无确切结论。但已有多名学者报道,MIE 与 OE 相比,患者术后 5 年生存率未见明显差异^[9,11,13-14]。而 Palazzo 等^[16]报道,MIE 术后的患者 5 年生存率要显著高于 OE 或 hMIE(OHE 组)术后的患者(64.30%比 34.70%, $P < 0.001$),且在排除潜在的混杂因素后,OHE 组的患者死亡风

险仍旧高达 MIE 组的 2 倍($HR = 2.00, 95\%CI: 1.12 \sim 3.57, P = 0.019$)。但此研究并未得到 MIE 组患者的中位生存期,其 5 年生存率也是由 Kaplan-Meier 曲线估算得来,加之 MIE 组中的患者疾病分期较早,其 0 期或 I 期的患者比例要显著高于 OHE 组(69.2%比 45.6%, $P < 0.05$),且 OHE 组的患者中经历新辅助化疗的人数要显著多于 MIE 组(77.9%比 52.9%, $P < 0.01$)^[16]。综上,该研究中患者的入选条件不够严格,研究结果可信度存疑。因此,根据目前已有的回顾性报道结果,MIE 术后治疗效果与 OE 相当或甚至可能优于 OE。但仍需要证据级别更强的前瞻性多中心大宗观察研究或随机对照研究加以证实。

目前正在进行的三期临床随机对照试验包括:(1)对比开放手术与腹腔镜辅助的食管癌切除术(OE 比 hMIE)的 MIRO 试验^[25];(2)对比机器人辅助的胸腹腔镜联合食管癌切除术与开放的经胸食管癌切除术(Robotic MIE 比 OE)的 ROBOT 试验^[26];(3)对比微创食管癌切除术与开放食管癌切除术(MIE 比 OE)的 MONET 试验^[27]。期待他们能够为食管癌微创手术与传统开放手术的比较提供更为有效的生存数据,对两者各方面的优劣进行更加详细的比较,为临床医生的治疗选择提供更为可靠的参考。

三、机器人技术在微创食管癌切除术中的应用

随着科技的飞速进步,越来越多的新技术被应用于 MIE,而机器人系统就是其中之一。相比传统的胸腔镜二维成像技术,达芬奇机器人系统能够提供三维视野,并将其放大 10 倍,它能够过滤掉术者的手部震颤,保证自然的手眼协调,并通过其有关节的内镜器械提供更大的活动度,从而保证了术者可以在狭窄的手术区域中进行精确的病灶切除和淋巴结清扫^[28-29]。Horgan 等^[30]在 2003 年报道了第 1 例机器人辅助下经膈肌食管癌切除术。Kernstine 等^[7]在 2004 年报道了第 1 例机器人辅助下食管癌切除加三野淋巴结清扫术。两年以后, van Hillegersberg 等^[31]发表了他们团队机器人辅助胸腹腔镜联合食管癌切除手术的经验,证实该术式在技术上是可行的,并且能够减少术中的出血量。另一项由 Boone 等^[32]进行的研究,纳入了 47 例行机器人辅助胸腔镜食管癌切除术的患者,其中有 23 例 IVa 期患者,结果显示,该术式有一定的中转率(7/47),中位手术时间 450 min,中位出血量 625 ml,术后有 21 例患者出现了肺部并发症,3 例患者出现了院内死亡,36 例患者达到 R₀ 切除,中位随访时间 35 个月,中位无病生存率 15 个月。一项荟萃分析分别对机器人辅助的经膈和经胸食管癌切除术进行总结分析,结果显示,机器人辅助的食管癌切除术安全可行,且术后近期效果良好,远期随访结果尚无报道^[33]。Sarkaria 等^[34]对 100 例行机器人辅助食管癌切除手术的患者进行观察,将前后各 50 例手术的相关数据对比,发现手术中转率(26%比 4%, $P = 0.004$)、手术时间[447(283 ~ 807) min 比 357(275 ~ 524)min, $P < 0.001$]、术中失血量[300(50 ~ 650) ml 比 200(20 ~ 700) ml, $P = 0.005$]以及并发症的发生率(60%比 44%, $P = 0.046$)均会随着手术量的增加而显著降低,淋巴

结清扫数目有所增加[23(10~56)枚比27(15~45)枚, $P=0.08$],但差异不具有统计学意义,总的吻合口瘘发生率为6%(6/100),围术期死亡率为0。因此,机器人辅助的食管癌切除手术安全可行,并且随着手术团队经验的累积,手术的安全性及手术效果都将会会有显著的提升。就机器人手术而言,除医学因素外,限制其推广普及的重要原因之一就是费用问题。希望未来有更多的竞争者参与这个新技术的研发和改进,降低手术费用,从而使机器人手术得到普及。此外,明确机器人手术的适应证,选择最合适的受众群体也是未来需要探讨的问题。

综上,食管癌微创外科治疗技术的迅速发展和应用,不仅很大程度减轻了患者的创伤和痛苦,也给临床医生提供了一个新的治疗方式选择和挑战。一旦术者度过学习曲线期,并熟练掌握胸腹腔镜食管癌手术切除及淋巴结清扫技巧后,MIE较OE的优势将更加明显。主要体现在手术时间缩短、出血量下降和围手术期并发症发生率的下降,尤其是肺部并发症的发生率下降明显,住院时间也会更短,术后恢复更快。随着微创外科手术的不断普及、器械的改进以及技术的进步,将来会有更多的临床医生熟练掌握微创食管癌外科手术治疗技巧,更多更加方便灵活的手术器械应用到临床。MIE在肿瘤切除、淋巴结清扫及喉返神经保护方面的优势也会更加明显,其必将成为未来的主流术式。

参 考 文 献

- [1] 陈万青,郑荣寿,张思维,等. 2013年中国恶性肿瘤发病和死亡分析[J].中国肿瘤,2017,26(1):1-7. DOI: 10.11735/j.issn.1004-0242.2017.01.A001.
- [2] Weeks JC, Nelson H, Gelber S, et al. Short-term quality-of-life outcomes following laparoscopic-assisted colectomy vs open colectomy for colon cancer: a randomized trial [J]. JAMA, 2002,287(3):321-328.
- [3] Kim HH, Hyung WJ, Cho GS, et al. Morbidity and mortality of laparoscopic gastrectomy versus open gastrectomy for gastric cancer: an interim report--a phase III multicenter, prospective, randomized Trial (KLASS Trial)[J]. Ann Surg, 2010,251(3):417-420. DOI: 10.1097/SLA.0b013e3181cc8f6b.
- [4] Allen MS, Darling GE, Pechet TT, et al. Morbidity and mortality of major pulmonary resections in patients with early-stage lung cancer: initial results of the randomized, prospective ACOSOG Z0030 trial[J]. Ann Thorac Surg, 2006,81(3):1013-1020. DOI: 10.1016/j.athoracsur.2005.06.066.
- [5] Cuschieri A, Shimi S, Banting S. Endoscopic oesophagectomy through a right thorascopic approach [J]. J R Coll Surg Edinb, 1992,37(1):7-11.
- [6] Nguyen NT, Schauer PR, Luketich JD. Combined laparoscopic and thorascopic approach to esophagectomy [J]. J Am Coll Surg, 1999,188(3):328-332.
- [7] Kernstine KH, DeArmond DT, Karimi M, et al. The robotic, 2-stage, 3-field esophagolymphadenectomy [J]. J Thorac Cardiovasc Surg, 2004,127(6):1847-1849. DOI:10.1016/j.jtcvs.2004.02.014.
- [8] Sihag S, Kosinski AS, Gaijsert HA, et al. Minimally Invasive Versus Open Esophagectomy for Esophageal Cancer: A Comparison of Early Surgical Outcomes From The Society of Thoracic Surgeons National Database [J]. Ann Thorac Surg, 2016,101(4):1281-1289. DOI:10.1016/j.athoracsur.2015.09.095.
- [9] Noble F, Kelly JJ, Bailey IS, et al. A prospective comparison of totally minimally invasive versus open Ivor Lewis esophagectomy [J]. Dis Esophagus, 2013,26(3):263-271. DOI:10.1111/j.1442-2050.2012.01356.x.
- [10] Biere SS, van Berge Henegouwen MI, Maas KW, et al. Minimally invasive versus open oesophagectomy for patients with oesophageal cancer: a multicentre, open-label, randomised controlled trial [J]. Lancet, 2012,379(9829):1887-1892. DOI: 10.1016/S0140-6736(12)60516-9.
- [11] Tapias LF, Mathisen DJ, Wright CD, et al. Outcomes With Open and Minimally Invasive Ivor Lewis Esophagectomy After Neoadjuvant Therapy [J]. Ann Thorac Surg, 2016,101(3):1097-1103. DOI: 10.1016/j.athoracsur.2015.09.062.
- [12] Zhao Y, Jiao W, Zhao J, et al. Anastomosis in minimally invasive Ivor Lewis esophagectomy via two ports provides equivalent perioperative outcomes to open [J]. Indian J Cancer, 2015,51 Suppl 2:e25-e28. DOI:10.4103/0019-509X.151996.
- [13] Dolan JP, Kaur T, Diggs BS, et al. Impact of comorbidity on outcomes and overall survival after open and minimally invasive esophagectomy for locally advanced esophageal cancer [J]. Surg Endosc, 2013,27(11):4094-4103. DOI: 10.1007/s00464-013-3066-5.
- [14] Kauppi J, Räsänen J, Sihvo E, et al. Open versus minimally invasive esophagectomy: clinical outcomes for locally advanced esophageal adenocarcinoma [J]. Surg Endosc, 2015,29(9):2614-2619. DOI:10.1007/s00464-014-3978-8.
- [15] 马明全,姜宏景,弓磊,等. 胸腔镜与开放食管癌根治术后并发症及应激反应的比较研究 [J]. 中华胃肠外科杂志,2016,19(4):401-405. DOI:10.3760/cma.j.issn.1671-0274.2016.04.011.
- [16] Palazzo F, Rosato EL, Chaudhary A, et al. Minimally invasive esophagectomy provides significant survival advantage compared with open or hybrid esophagectomy for patients with cancers of the esophagus and gastroesophageal junction [J]. J Am Coll Surg, 2015,220(4):672-679. DOI:10.1016/j.jamcollsurg.2014.12.023.
- [17] Sihag S, Wright CD, Wain JC, et al. Comparison of perioperative outcomes following open versus minimally invasive Ivor Lewis oesophagectomy at a single, high-volume centre [J]. Eur J Cardiothorac Surg, 2012,42(3):430-437. DOI:10.1093/ejcts/ezs031.
- [18] Tsukada K, Hasegawa T, Miyazaki T, et al. Predictive value of interleukin-8 and granulocyte elastase in pulmonary complication after esophagectomy [J]. Am J Surg, 2001,181(2):167-171.
- [19] Fukunaga T, Kidokoro A, Fukunaga M, et al. Kinetics of cytokines and PMN-E in thorascopic esophagectomy [J]. Surg

- Endosc, 2001, 15(12):1484-1487. DOI: 10.1007/s00464-001-0039-x.
- [20] Schoppmann SF, Prager G, Langer FB, et al. Open versus minimally invasive esophagectomy: a single-center case controlled study [J]. Surg Endosc, 2010, 24(12):3044-3053. DOI: 10.1007/s00464-010-1083-1.
- [21] Ben-David K, Sarosi GA, Cendan JC, et al. Decreasing morbidity and mortality in 100 consecutive minimally invasive esophagectomies [J]. Surg Endosc, 2012, 26(1):162-167. DOI: 10.1007/s00464-011-1846-3.
- [22] Parameswaran R, Veeramootoo D, Krishnadas R, et al. Comparative experience of open and minimally invasive esophagogastric resection [J]. World J Surg, 2009, 33(9):1868-1875. DOI: 10.1007/s00268-009-0116-1.
- [23] Mao T, Fang W, Gu Z, et al. Comparison of perioperative outcomes between open and minimally invasive esophagectomy for esophageal cancer [J]. Thorac Cancer, 2015, 6(3):303-306. DOI: 10.1111/1759-7714.12184.
- [24] Yibulayin W, Abulizi S, Lv H, et al. Minimally invasive oesophagectomy versus open esophagectomy for resectable esophageal cancer: a meta-analysis [J]. World J Surg Oncol, 2016, 14(1):304. DOI: 10.1186/s12957-016-1062-7.
- [25] Briez N, Piessen G, Bonnetain F, et al. Open versus laparoscopically-assisted oesophagectomy for cancer: a multicentre randomised controlled phase III trial - the MIRO trial [J]. BMC Cancer, 2011, 11:310. DOI: 10.1186/1471-2407-11-310.
- [26] van der Sluis PC, Ruurda JP, van der Horst S, et al. Robot-assisted minimally invasive thoraco-laparoscopic esophagectomy versus open transthoracic esophagectomy for resectable esophageal cancer, a randomized controlled trial (ROBOT trial) [J]. Trials, 2012, 13:230. DOI: 10.1186/1745-6215-13-230.
- [27] Kataoka K, Takeuchi H, Mizusawa J, et al. A randomized Phase III trial of thoracoscopic versus open esophagectomy for thoracic esophageal cancer: Japan Clinical Oncology Group Study JCOG1409 [J]. Jpn J Clin Oncol, 2016, 46(2):174-177. DOI: 10.1093/jjco/hyv178.
- [28] Camarillo DB, Krummel TM, Salisbury JK. Robotic technology in surgery: past, present, and future [J]. Am J Surg, 2004, 188(4A Suppl):2S-15S. DOI: 10.1016/j.amjsurg.2004.08.025.
- [29] Ruurda JP, van Vroonhoven TJ, Broeders IA. Robot-assisted surgical systems: a new era in laparoscopic surgery [J]. Ann R Coll Surg Engl, 2002, 84(4):223-226.
- [30] Horgan S, Berger RA, Elli EF, et al. Robotic-assisted minimally invasive transhiatal esophagectomy [J]. Am Surg, 2003, 69(7):624-626.
- [31] van Hilleberg R, Boone J, Draaisma WA, et al. First experience with robot-assisted thoracoscopic esophagolymphadenectomy for esophageal cancer [J]. Surg Endosc, 2006, 20(9):1435-1439. DOI: 10.1007/s00464-005-0674-8.
- [32] Boone J, Schipper ME, Moojen WA, et al. Robot-assisted thoracoscopic oesophagectomy for cancer [J]. Br J Surg, 2009, 96(8):878-886. DOI: 10.1002/bjs.6647.
- [33] Ruurda JP, van der Sluis PC, van der Horst S, et al. Robot-assisted minimally invasive esophagectomy for esophageal cancer: A systematic review [J]. J Surg Oncol, 2015, 112(3):257-265. DOI: 10.1002/jso.23922.
- [34] Sarkaria IS, Rizk NP, Grosser R, et al. Attaining Proficiency in Robotic-Assisted Minimally Invasive Esophagectomy While Maximizing Safety During Procedure Development [J]. Innovations (Phila), 2016, 11(4):268-273. DOI: 10.1097/IML.000000000000297.

(收稿日期:2017-05-04)

(本文编辑:万晓梅)

《中华炎性肠病杂志》征稿启事

《中华炎性肠病杂志》(纸质版)为国内唯一的炎性肠病研究领域的学术期刊,是由中华医学会主办的系列刊物之一,季刊,于 2017 年正式向全国发行。本刊以反映我国炎性肠病基础及临床研究的进展、促进国内外学术交流为办刊宗旨。读者对象主要为炎性肠病相关医务工作者及科研人员。

本刊主要栏目:述评、专家论坛、论著、综述、病例报告、多学科协作治疗病例讨论、国内外学术动态、专题讲座等。

征稿范围:胃肠道炎性疾病,包括克罗恩病、溃疡性结肠炎以及其他各种病因引起的肠道炎性疾病的临床研究和基础研究。涵盖内科、外科、儿科、影像学(放射影像学和超声)、病理和营养等学科。

投稿途径:所有稿件均通过中华医学会远程稿件管理系统进行投稿(登录中华医学会首页 <http://www.cma.org.cn/>, 根据页面提示进入投稿系统)。

《中华炎性肠病杂志》编辑部联系方式:地址:广州市天河区员村二横路 26 号(邮编:510655) 联系邮箱:cjibd@vip.163.com
联系电话:020-38085274

官方网站:<http://www.cjibd.org.cn/>