

# 3D胸腔镜系统在胸部微创手术中的初步应用

乔文亮, 周建华, 刘法兵, 苏宜江, 林强

上海交通大学附属第一人民医院胸外科, 上海 200025

[摘要] **背景与目的:** 随着3D技术的发展, 医学腹腔镜微创外科手术已经进入3D时代。3D全高清腹腔镜手术较传统腹腔镜手术视觉效果更佳、安全性更高的优势已经得到广泛认可。该研究旨在探讨3D胸腔镜系统在胸部微创手术中的初步应用效果。**方法:** 2014年3月—10月使用KARL STORZ 3D胸腔镜系统完成胸腔镜手术96例, 包括3D胸腔镜肺叶切除术33例, 肺段切除术2例, 肺楔形切除术10例, 纵隔肿瘤切除术27例, 食管肿瘤切除术20例, 贲门失弛缓症4例。统计手术时间、术中出血量、胸管引流时间、术后住院日及并发症等数据。**结果:** 96例手术均获成功。手术时间为30~237 min, 其中肺局部切除术为30~120 min, 平均为52 min; 肺叶切除术为63~122 min, 平均为75 min; 纵隔手术为35~125 min, 平均为77 min; 食管手术为57~237 min, 平均为189 min。术中出血量肺部手术为2~85 mL, 平均为50 mL; 纵隔手术为15~72 mL, 平均为47 mL; 食管手术为30~186 mL, 平均为118 mL。术后胸管引流时间肺部手术为1~5 d, 纵隔手术为1~3 d, 食管手术为2~6 d。术后住院日肺部手术为2~10 d, 平均为6.3 d; 纵隔手术为3~6 d, 平均为4.2 d; 食管手术为4~19 d, 平均为13.3 d。所有患者术后随访3个月均未出现手术并发症或复发转移征象。**结论:** 3D胸腔镜系统既保留了电视胸腔镜手术(video-assisted thoracoscopic surgery, VATS)的微创特点, 又兼有高清立体视野下精细操作的优势, 手术安全性增高; 由于该系统恢复了类似开放手术的自然视觉优势, 操作更容易, 学习曲线更短。

[关键词] 三维; 胸腔镜; 微创手术; 早期肺癌

DOI: 10.3969/j.issn.1007-3969.2015.04.011

中图分类号: R734 文献标志码: A 文章编号: 1007-3639(2015)04-0305-06

**Application of three-dimensional thoracoscope system in minimally invasive thoracic surgery** QIAO Wenliang, ZHOU Jianhua, LIU Fabing, SU Yijiang, LIN Qiang (Department of Thoracic Surgery, Shanghai First People's Hospital Affiliated to Shanghai Jiao Tong University, Shanghai 200025, China)

Correspondence to: LIN Qiang E-mail: xklinqiang@hotmail.com

[Abstract] **Background and purpose:** With the development of the three-dimensional (3D) science, minimally invasive technology is going into the 3D period. While 3D laparoscope system has been widely accepted by surgeons because of its better visual effect and safer operations compared to traditional laparoscope system, this study aimed to evaluate the feasibility of 3D thoracoscope system in minimally invasive surgery for the treatment of thoracic diseases. **Methods:** A total of 96 cases of thoracic diseases were accomplished with KARL STORZ 3D thoracoscope during Mar. 2014 to Oct. 2014, including 33 cases of lobectomy, 2 cases of segmentectomy, and 10 cases of wedge resection of pulmonary tumor, 27 cases of mediastinal tumor, 20 cases of esophageal tumor and 4 case of esophageal achalasia. The data of operative time, bleeding volume, postoperative chest tube drainage and hospital time and postoperative complications were counted. **Results:** All the operations were completed successfully, without conversion to open surgery. All the operations cost 30 to 237 min. The operation of local resection lasted 30 to 120 min, with an average of 52 min, the operation of pulmonary lobectomy lasted 63 to 122 min, with an average of 75 min; the operation of mediastinal tumor resection lasted 35 to 125 min, with an average of 77 min; and the operation of esophageal diseases lasted 57 to 237 min, with an average of 189 min. The bleeding volumes were 2 to 85 mL, 15 to 72 mL, 30 to 186 mL and with the average of 50 mL, 47 mL, 118 mL in pulmonary, mediastinal and esophageal operations respectively. The time of postoperative chest tube drainage of each surgery was 1 to 5 days after pulmonary operations, 1 to 3 days after mediastinal operations, and 2 to 6 days after esophageal operations. The postoperative hospital time of

pulmonary operation was 2 to 10 days, with an average of 6.3 days; the time of mediastinal operation was 3 to 6 days, with an average of 4.2 days; and the time of esophageal operation was 4 to 19 days, with an average of 13.3 days. No complications and tumor recurrence or metastasis were observed during the followed 3 months. **Conclusion:** 3D thoracoscope system not only preserves the minimally invasive advantage of video-assisted thoracoscopic surgery (VATS), it can also provide high-definition and stereoscopic vision and better sense of depth which facilitate the operation more precise and safer, thus operation time becomes shorter. Besides, 3D system possesses the advantage of natural vision similar to open surgery, thus it has an easier and shorter learning curve.

[ **Key words** ] Three-dimensional; Thoracoscope; Minimally invasive surgery; Early-stage lung cancer

电视辅助胸腔镜手术(video-assisted thoracoscopic surgery, VATS)自从20世纪90年代初开创以来, 由于其损伤小, 恢复快等优点, 被越来越多的胸外科医师所接受, 并广泛应用于胸外科领域。但二维VATS存在手术视野失真、操作器械的角度限制、操作技巧的学习曲线较长等缺点<sup>[1]</sup>。在传统二维胸腔镜技术基础之上发展起来的3D胸腔镜系统, 既保留了传统胸腔镜手术微创的特点, 同时还还原了类似开放手术视觉中的3D视野, 使屏幕画面有了一定解剖深度及层次感, 手术操作变得更加精细安全<sup>[2]</sup>, 多数手术者表现出适应快, 学习曲线较VATS系统明显缩短; 与机器人手术相比, 3D系统在保证精确操作性的同时也避免了手术所需的高昂费用。因此, 值得临床推广。目前, 国内外有关3D胸腔镜手术的文献很少, 以网络新闻形式出现的手术报道居多, 上海交通大学附属第一人民医院于2014年3月引进KARL STORZ 3D胸腔镜系统, 并在2014年3月—10月应用该系统成功完成96例胸部手术。

## 1 资料和方法

### 1.1 一般资料

在本组96例患者中, 男性54例, 女性42例。年龄28~75岁, 平均年龄58岁。所有患者心、肺等重要脏器功能均符合VATS标准, 且术前均未经过放、化疗方案治疗。其中肺部原发肿瘤43例, 单发40例, 多发3例; 患者伴有咳嗽7例, 胸痛2例, 胸闷3例, 咯血1例, 无任何症状体检发现30例, 其中16例患者术前已获得明确病理诊断; 2例术前诊断肺部转移肿瘤患者已有确切结、直肠癌病史, 体检发现右肺孤立

性结节。所有病灶直径 $\leq 5$  cm, 查体均无明显异常, 肺部原发性肿瘤患者影像学图像上无明显纵隔淋巴结肿大及肺部以外的其他远处转移征象。纵隔肿瘤患者包括前纵隔胸腺瘤20例, 其中8例伴有重症肌无力症状, 轻度2例、中度6例; 中纵隔支气管囊肿2例, 后纵隔神经源性肿瘤5例, 除12例伴有中、重度重症肌无力症状患者外, 其余患者均在体检时发现, 所有病灶最大直径 $< 4$  cm且有完整包膜, 无明显外侵征象。食管肿瘤疾病患者出现吞咽困难及胸骨后疼痛15例, 反酸、嗝气5例。全组患者术前均经胃镜、上消化道钡餐X线造影及胸部CT诊断为食管平滑肌瘤(1例)和食管癌(19例), 食管癌患者病灶主要位于食管中段或中下段, 病灶最大直径 $< 5$  cm, 术前TNM分期均为早中期(I、II、T<sub>3</sub>N<sub>1</sub>M<sub>0</sub>)。4例贲门失弛缓症患者均伴有吞咽不畅, 胸骨后阻塞感, 术前均经上消化道造影、胃镜及食管测压证实为轻至中度贲门失弛缓症。

### 1.2 手术方法

麻醉方式、手术体位和手术操作孔选择、消毒铺巾等术前准备与VATS类似, 手术设备采用德国KARL STORZ 3D胸腔镜系统, 常规连接3D设备后, 手术室内灯光调暗, 包括手术医师在内的所有参与手术人员均在佩戴3D偏振眼镜的情况下操作。

2例术前诊断为右肺单发转移性肿瘤患者均采用楔形切除活检术。病灶直径 $< 15$  mm或位置较深的肺部小结节(直径 $< 3$  cm)常规行术前CT引导下Hook-wire穿刺定位<sup>[3]</sup>, 2例小结节(直径分别为1.8和1.6 cm)病灶位置较深采用解剖性肺段切除术, 其余25例术前尚未明确诊断的小

结节病灶首先采用楔形切除术然后立即送冰冻检查,有7例病理诊断结果为良性,进而结束手术,1例术中冰冻提示恶性肿瘤患者因肺功能较差仅行系统淋巴结采样术,而3例术中冰冻提示原位腺癌患者进一步行肺叶切除+系统淋巴结采样术。与国外报道<sup>[4]</sup>相比,我们的方式更为彻底,所采样本为2R、4R、7~12组淋巴结,若可见明确淋巴结,则将淋巴结完整切除,若未见有明确淋巴结,则仅采取部分脂肪组织送检。其余14例恶性病灶与16例术前明确诊断的原发性肺癌患者均常规行肺叶切除+系统淋巴结清扫术(2例为支气管袖状切除+系统淋巴结清扫术)。对于右肺肿瘤,以右上叶支气管、右锁骨下动脉、上腔静脉和气管为界,清除范围内所有的淋巴结组织(2R和4R组)。对于左肺肿瘤,清除膈神经、迷走神经和主动脉弓顶部范围内的所有淋巴结组织(第5、6组),无论右肺或左肺肿瘤,均尽量清扫第7~11组淋巴结<sup>[5]</sup>。

纵隔肿瘤手术根据病变部位适当前倾或后仰(如后纵隔肿瘤可前倾 $15^{\circ}$ ,前纵隔肿瘤可后仰 $15^{\circ}$ ~ $30^{\circ}$ ),通常胸腔镜套管置于腋前线至腋后线的第6、7肋间,前纵隔肿瘤切口靠近腋后线,中纵隔肿瘤切口位于腋中线,后纵隔肿瘤切口靠近腋前线,操作套管2~3个,可根据病变部位而定。胸腺瘤患者术前胸腔均注入 $\text{CO}_2$ 制造人工气胸,胸腔压力保持在 $5.25\sim 6.75$  mmHg(1 mmHg为0.133 kPa),肿瘤切除以左侧和右侧膈神经、胸骨的后面、心包周围、剑突下和颈部为边界,尽量整块切除胸腺和胸腺瘤,8例伴重症肌无力患者行进一步扩大清扫双侧胸膜外、心包周围和主肺动脉窗内的脂肪组织,以保证治疗效果。中纵隔内左主支气管囊肿和后纵隔神经鞘瘤分别采用的是简单的囊肿剥离切除法及神经鞘内钝性结合锐性剥离肿瘤法。

对20例早期食管癌患者采取经右胸(3D胸腔镜)、腹(传统腹腔镜或正中切口)、左颈三切口行食管次全切除、胃代食管、胃食管左颈部吻合术,或经右胸(3D胸腔镜)、腹(传统腹腔镜或正中切口)两切口行食管大部切除、胃代食

管、胃食管右胸顶吻合术,所有患者均常规行胸、腹二野淋巴结清扫,胸部主要清扫中、下段食管旁,隆突下,气管、支气管旁,奇静脉弓处,双侧喉返神经及右锁骨下淋巴结,腹部主要清扫贲门旁、胃左动脉旁、腹腔动脉旁及胃周淋巴结。术前气腹针经Palmer点注入 $\text{CO}_2$ 建立人工气腹,术中维持腹腔压力在15 mmHg(2.0 kPa)左右。除置镜孔较固定外,我们习惯另选择胸、腹部操作孔各4个,胸部分别为右侧腋后线偏后第6肋间,腋中线第3肋间和第8肋间及锁骨中线第5肋间;腹部分别为剑突与脐连线的下1/3点、上腹部、锁骨中线右侧直肠旁区及左侧腋前线脐水平。食管平滑肌瘤患者采用3D胸腔镜下平滑肌瘤黏膜外摘除术。贲门失弛缓症采用3D胸腔镜下改良Heller术<sup>[6]</sup>。

## 2 结 果

96例手术均在3D胸腔镜系统下顺利完成,无中转开胸及更换普通胸腔镜操作系统患者。肺楔形切除术(+系统淋巴结采样)时间为30~50 min,平均为32 min,术中出血为2~20 mL,平均为8.5 mL,术后胸管引流时间为1~4 d,平均为1.8 d,术后住院日2~5 d,平均为2.8 d;肺叶切除/肺段切除术(+系统淋巴结清扫/系统淋巴结采样)时间为63~122 min,平均为75 min,术中出血为25~85 mL,平均为64 mL,术后胸管引流时间为2~5 d,平均为4 d,术后住院日为5~10 d,平均为7.2 d;纵隔手术时间为35~125 min,平均为77 min,术中出血为15~72 mL,平均为47 mL,术后胸管引流时间为1~3 d,平均为2 d,术后住院日为3~6 d,平均为4.2 d;食管手术时间为57~237 min,平均为189 min,术中出血为30~186 mL,平均为118 mL,术后胸管引流时间为2~6 d,平均为4.8 d,术后住院日为4~19 d,平均为13.3 d。所有患者术中均未输血,术后及随访3个月期间均无出血、肺不张、胸腔包裹性积液、支气管胸膜瘘、食管吻合口瘘、乳糜胸等并发症,恶性肿瘤患者影像学复查无复发、转移情况。

### 3 讨 论

随着90年代末Viking 3DHD腹腔镜三维成像系统运用于泌尿外科及妇产科手术对胸外科领域的影响, 2011年, KARL STORZ 3D高清胸腔镜设备初登国际舞台并很快在许多国家开始广泛使用。3D胸腔镜手术作为一项新兴发展的技术, 其手术视野的清晰和明亮度大幅提高, 同时只需要戴一副轻巧的偏光眼镜即可进行手术操作, 十分简单。KARL STORZ 3D胸腔镜设备主要包括成像系统和手术器械两大部分, 其成像基本原理主要是: 当监视器背后的VESA200接口连接主机3D信号(DVI-D)时, 通过3D电子镜前端的双镜头捕获的2幅画面在经过偏振3D眼镜后传入人的大脑并合成立体影像, 即可以在屏幕上看到立体画面。

3D电视胸腔镜手术是在3D胸腔镜手术基础上的进一步改进, 它不仅可以将目标最大放至20倍(32寸显示器)效果, 同时还还原了体内的三维世界, 改善了胸腔镜医师视觉效果和对深度的感知, 使术中解剖、游离、缝合等动作变得相对安全且更加精确, 避免了术中不必要的损伤。因此, 缩短了手术时间, 促进了患者术后的恢复。由于该项技术尚处于尝试阶段, 因此我们并未设立对照研究组。

通过使用3D胸腔镜系统完成的96例手术, 我们的体会是: 在肺部小结节手术中寻找术前未经Hook-wire定位的病灶时, 原本传统微创手术扁平的二维视野瞬间变成立体的3D视野, 缩短了寻找时间; 使用卵圆钳夹住提起病灶切除时, 3D视野可以清晰地显示结节的位置与其比邻之间的解剖深度, 使直线切割缝合器切除病灶时损伤周围(特别是后方)正常组织或器官的概率明显降低。肺癌根治术中, 3D高清视野提供的良好景深和解剖层次感, 术者可以相对安全地分离肺动、静脉间的间隙而不损伤血管, 使手术更加安全。在清扫肺门淋巴结过程中, 其中1例右上肺浸润性腺癌(T<sub>2</sub>N<sub>1</sub>M<sub>0</sub>, II a期)患者肺门处部分转移的淋巴结明显肿大, 并与血管鞘

黏连较紧密, 造成了一定的解剖识别困难, 但凭借3D视野下各级血管分布走行的解剖深度, 便可以迅速判断转移淋巴结并没有侵及血管鞘, 让术者可以从容地打开血管鞘并在鞘内游离血管, 缩短了手术时间; 此外, 凭借解剖景深优势还可以更安全地分离血管与其深部组织中的黏连, 为最后放置切割缝合器的砧板提供更加足够的间隙。在清扫右侧纵隔淋巴结时, 3D高清视野可以充分暴露其中的锁骨下动脉、左无名静脉及左主支气管和食管, 而在左侧纵隔淋巴结清扫过程中, 由于左侧隆突下淋巴结位置偏右, 对于从左侧进胸而言位置较深, 高清立体视野下能够更好地辨认喉返神经以及胸导管, 这些都使术中不必要损伤的概率降至最低, 使淋巴结的清扫更加彻底和安全, 降低了因操作不慎导致转开胸手术的可能性。对于2例支气管袖状肺叶切除术(分别为右上和左上肺叶袖状切除), 良好的暴露和精细的缝合是决定该手术成败的关键因素, 3D高清立体视野不仅弥补了二维视野下“同轴平行”管状视野的缺陷, 可避免缝合后吻合口的扭曲, 也减少了左上肺袖型术中牵拉主动脉弓引起喉返神经损伤的概率, 而在3D视野下断端吻合等细致操作, 从持针到进针、出针均能得心应手精确定位, 显著降低了缝合难度, 使得吻合操作时间明显缩短, 这些对缩短总的手术和麻醉时间、减少手术并发症及促进患者术后恢复具有重要意义。

在胸腺瘤手术中, 3D高清视野可以更清晰、更简易地暴露左、右无名静脉以及胸腺静脉, 将术中出血导致的转开胸手术可能性降到最低。也正是因为具有良好的暴露和视野, 在3D胸腔镜下全胸腺切除时可以彻底切除二维视野下难以清除的胸腺上极, 双侧胸膜外脂肪及心膈角处脂肪, 以保证重症肌无力的治疗效果<sup>[7]</sup>。在处理神经鞘瘤时, 凭借良好的景深暴露, 精细的剥离操作过程可以局限在鞘内, 避免了对鞘外周围组织的损伤, 这对切除胸膜顶区域的神经鞘瘤提供了极为重要的安全保障, 可使分离并切除肿瘤时不慎越过包膜损伤

星状神经节后所导致Hornor综合征的可能性降到最低。

食管癌根治术是胸外科的经典手术，但是食管周围有很多重要的肌肉、神经和血管，因此，胸腔镜下食管癌切除术对于大多数医师而言手术技术要求较高。术中避免胸导管和气管及左主支气管膜部损伤均是食管手术较为关键的环节，胸导管在主动脉弓水平离开椎体越过食管左侧进入上纵隔的部位是胸导管最易被误伤之处，通常解剖应在直视下进行；而有7例患者食管中段病变累及前壁并与气管或左主支气管膜部黏连或浸润，通常在传统胸腔镜下解剖时很容易造成膜部受损出现大量漏气，3D胸腔镜系统良好的高清立体视野不仅可以清晰地辨别胸导管、气管及左主支气管膜部等，减少术后乳糜胸及气管、支气管漏气的发生率，也使食管的游离时间缩短及包括主支气管、隆突下和食管旁在内的淋巴结清扫都更为彻底和安全。3D胸腔镜系统对于食管癌左、右喉返神经的暴露具有特别的优势，使在清扫该区域淋巴结时既彻底又减少喉返神经损伤的概率。此外，3D胸腔镜视野下行网膜包绕食管胃吻合时操作更精确，速度更快，这些对减少患者术后气管切开率，降低患者术后肺部感染和吻合口瘘等并发症的发生率，促进术后恢复起到了至关重要的作用。

此外，3D胸腔镜系统通过提供类似开放手术中的自然视觉优势，无需任何视觉修正即可进行精确的空间定位，极大地提高医师的手眼配合度。因此，降低了手术的难度，使学习曲线较VATS系统明显缩短。所有参与手术人员均可以通过佩戴3D偏振眼镜看到3D效果的手术画面，对手术中解剖层次画面的理解可以同步，这一形式的手术对于医学教学与培训同样具有重要意义。

当然，任何一项技术都不会是十全十美的。在进行KARL STORZ 3D电视胸腔镜手术时，所有手术参与者需要佩戴3D偏振眼镜，才能看到清晰的3D画面，这给医生带来许多不便，有待改进为裸眼3D画面。尽管多数手术医

师能较好的适应，但仍有少部分人感觉较难适应，手术时间较长时甚至出现眩晕、眼部不适及疲劳感。此外，对于很多能熟练操作普通胸腔镜的医师来说，换上3D画面要有一个重新认识解剖结构的过程，一开始会很习惯，也有医师根本不能适应3D图像<sup>[8]</sup>，无论是哪种不适应情况，均可能导致出现术中误伤重要组织和器官，造成手术中转开胸术或是不可挽救的局面等，因此，合理选择手术操作方式十分重要。目前我院3D高清胸腔镜的收费较普通胸腔镜收费稍贵，但相信随着国内胸腔镜设备和技术的普及，在不久的将来，3D胸腔镜的价格也会趋于普通胸腔镜。

对于一名胸外科医师而言，正常的学习曲线应该是在有足够开胸经验基础上，再进入胸腔镜或是3D胸腔镜的操作是较为理想的，这样对于胸腔内的解剖结构学习曲线能明显缩短，且在胸腔镜下出现大出血或是紧急情况时能够迅速开胸止血等，但随着微创胸部外科手术时代的来临，新一代的胸外科医师最开始接触到的绝大多数是胸腔镜下手术，很多人担心技术的进步会导致基本功的退步，或者原本在二维屏幕实战中锻炼出的“手感经验”会在清晰的3D屏幕上无处发挥而使基本功偏废<sup>[8]</sup>。尽管如此，谁都不能否认这一科技进步带给医学的贡献，Nakata等<sup>[9]</sup>以及Shigemura等<sup>[10]</sup>证实了VATS术后的患者较传统开胸术后的患者具有更好的生活质量及相近的5年生存率，3D胸腔镜系统手术较VATS有许多优势，3D胸腔镜术后的生存分析统计更加值得关注。对于胸外科而言，21世纪是微创胸外科的时代，以“尽可能少或小的创伤”使患者达到和保持最佳的内环境稳定(局部和全身)状态，是所有外科医师工作中永恒的追求与思考主题<sup>[11]</sup>。因此，3D胸腔镜技术的开展和普及，有望成为未来胸外科微创的主流。

#### [参 考 文 献]

- [1] STORZ P, BUSS G F, KUNERT W, et al. 3D HD versus 2D HD: surgical task efficiency in standardized phantom tasks [J]. Surg Endosc, 2012, 26(5): 1454-1460.

- [ 2 ] SMITH R, DAY A, ROCKALL T, et al. Advanced stereoscopic projection technology significantly improves novice performance of minimally invasive surgical skills [ J ] . Surg Endosc, 2012, 26(6): 1522-1527.
- [ 3 ] 卢斌, 戴玲华, 赵晓东, 等. Hook-wire肺结节定位穿刺在临床中的应用 [ J ] . 现代实用医学, 2013, 25(5): 502-503.
- [ 4 ] ALLEN M S, DARLING G E, PECHET T T, 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, 96(3): 1013-1020.
- [ 5 ] 高文, 王兴安. 胸腔镜肺叶肺段切除术图解 [ M ] . 上海: 上海科学技术出版社, 2012: 25.
- [ 6 ] 何泽锋, 王建军, 汪文东, 等. 贲门失弛缓症治疗方式的探讨 [ J ] . 中华消化内镜杂志, 2006, 23(5): 333-336.
- [ 7 ] 林强. 临床胸部外科学 [ M ] . 北京: 人民卫生出版社, 2013: 774-745.
- [ 8 ] 李汉忠, 张玉石, 张学斌, 等. 3D腹腔镜系统在泌尿外科手术中的应用 [ J ] . 中华泌尿外科杂志, 2013, 34(5): 325-328.
- [ 9 ] NAKATA M, SAEKI H, YOKOYAMA N, et al. Pulmonary function after lobectomy: video-assisted thoracic surgery versus thoracotomy [ J ] . Ann Thorac Surg, 2000, 70(3): 938-941.
- [ 10 ] SHIGEMURA N, AKASHI A, FUNAKI S, et al. Long-term outcomes after a variety of video-assisted thoracoscopic lobectomy approaches for clinical stage I A lung cancer: a multi-institutional study [ J ] . J Thorac Cardiovasc Surg, 2006, 132(3): 507-512.
- [ 11 ] 闫天生. 微创胸外科: 回首与展望 [ C ] . 2006年全国微创外科论坛暨“《中国微创外科杂志》创刊五周年纪念大会”, 2006: 126-129.

(收稿日期: 2014-12-30 修回日期: 2015-02-26)