

A Review of the Efficacy Comparison between Single Port Laparoscopic Cholecystectomy and Triple Port Laparoscopic Cholecystectomy Based on Propensity Score Matching Analysis

Runze Wei¹ Hongbin Wang^{2*}

1. Qinghai University, Xi'ning, Qinghai, 810000, China

2. The Affiliated Hospital of Qinghai University, Xi'ning, Qinghai, 810012, China

Abstract

Gallstones are a common benign disease of the gallbladder in clinical practice. Long term stimulation of the gallbladder wall by gallstones can cause damage to the gallbladder mucosa and abnormal gallbladder function, leading to acute and chronic cholecystitis. Laparoscopic cholecystectomy (LC) has become the preferred surgical procedure for the treatment of acute and chronic cholecystitis due to its advantages of minimally invasive surgery and short postoperative recovery process for patients. There are currently two main types of laparoscopic cholecystectomy procedures, one is the traditional three port laparoscopic cholecystectomy, and the other is the single port cholecystectomy. This study aims to compare the therapeutic effects of TILC and SILC through propensity score analysis.

Keywords

gallstones; three-port laparoscopic cholecystectomy; single-port laparoscopic cholecystectomy; therapeutic effect; review

基于倾向评分匹配分析评估单孔腹腔镜胆囊切除术与三孔腹腔镜胆囊切除术的疗效对比综述

魏润泽¹ 王宏宾^{2*}

1. 青海大学, 中国·青海 西宁 810000

2. 青海大学附属医院, 中国·青海 西宁 810000

摘要

胆囊结石是临床常见的一种胆囊良性疾病, 结石长期刺激胆囊壁可造成胆囊黏膜损伤和胆囊功能异常而导致急、慢性胆囊炎。腹腔镜胆囊切除术(LC)因具有微创、患者术后康复进程短等优势, 目前已成为临床治疗急、慢性结石性胆囊炎的首选术式。目前主要有两种腹腔镜胆囊切除术术式, 一种是传统的三孔腹腔镜胆囊切除术, 另一种为单孔腹腔镜胆囊切除术。本研究旨在通过倾向性评分分析对比TILC与SILC治疗效果。

关键词

胆囊结石; 三孔腹腔镜胆囊切除术; 单孔腹腔镜胆囊切除术; 治疗效果; 综述

1 引言

胆囊结石是临床上高发的一种胆囊疾病, 患者的主要症状为上腹部胆区绞痛, 结石多数属于胆固醇结石^[1], 以及主要以胆固醇为主要成分的混合性结石。该疾病的病因机制

相当复杂, 如肥胖^[2]、高脂肪饮食^[3,4]和妊娠^[5,6]等。目前对患者进行腹腔镜外科手术, 是胆囊结石患者的主要治疗措施。近年来, 随着腹腔镜微创手术技术的日新月异的发展, 腹腔镜下胆囊切除术^[7]已成为胆囊结石患者治疗的最为主要且最为有效的方式, 在手术方式上, 从过去的三孔法^[8,9]逐渐过渡到如今的单孔法^[10], 经脐部单孔腹腔镜胆囊切除术的应用更具微创性和美观性^[11], 然而对于两种术式的运用效果与手术安全性, 还尚无统一论^[12,13]。鉴于此, 以下将运用倾向性对比分析^[14]采用经脐单孔和三孔法腹腔镜胆囊切除术应用于胆囊结石患者中的治疗效果。

【作者简介】魏润泽(1997-), 男, 中国河南驻马店人, 在读硕士, 从事普外科肝胆外科研究。

【通讯作者】王宏宾(1970-), 男, 中国青海西宁市人, 硕士, 教授, 从事普外科肝胆外科研究。

2 流行病学

胆结石及其并发症很常见，也是因胃肠道症状而去急诊室和住院的最常见原因之一。2014年，胆结石导致美国350000人住院，而且全球住院和手术人数似乎正在增加。胆结石的平均患病率在6%~22%之间，欧洲和美国的情况相似。绝大多数患有胆结石的人从未因此而出现症状，但胆结石并发症的风险约为每年2%。

3 研究必要性

经典的腹腔镜胆囊切除术（LC）已基本取代传统的剖腹手术。经过多年的发展，LC在手术技术和适应症方面取得了长足的进步。到目前为止，LC经历了四端口法，三端口法，和双端口法。由于创伤小，恢复快，微创效果得到了充分肯定。长期以来，LC已成为治疗良性胆囊疾病的金标准。近年来，随着微创技术的发展，出现了基于传统LC技术的经济单孔腹腔镜胆囊切除术（SILC）。然而，由于手术器械和手术熟练程度不同，手术时间的长短不一致。

SILC被证明在治疗胆囊疾病方面是可行的，并且可以改善美容效果，减轻术后疼痛，缩短术后住院时间，提高术后生活质量。然而，这种技术存在诸如设备与患者之间的干扰、增加操作难度、延长手术时间等问题。是否真的对患者有益，在推广一项新技术时，应首先考虑它是否真的对患者有益。没有证据表明SILC的益处大于潜在风险，并且放弃三端口腹腔镜胆囊切除术（TPLC）不一定是真正的进步。因此，SILC是否优于三端口腹腔镜胆囊切除术（TPLC），以及是否是未来腹部手术的发展方向，需要相关临床数据进行量化和证实。此外，手术时间、术中并发症、术中转化率、术后疼痛、术后使用镇痛药、切口感染、术后住院时间、SILC和TPLC术后美容结果是否不同，仍有待进一步证实。

4 治疗方式

4.1 三孔腹腔镜胆囊切除术（LC）

LC使用全身麻醉进行，并且腹膜腔充入二氧化碳气体。三个插入式套管针：一个直径为10mm的脐部，用来进入腹腔镜摄像头，两个直径为5mm，分别在右软骨下区域和剑突下位置。通过腹腔镜摄像头，可见胆囊及胆管和胆囊动脉，在腹腔镜下进行胆囊及其组织的识别、解剖、结扎和划分。胆囊是使用电刀从胆囊床上分离，使用电凝以达到止血效果。这区域用生理盐水冲洗，然后抽吸，然后通过其中一个较大的端口使用标本袋取出胆囊。此方法已成为临床上较为经典的切除胆囊的术式，其大致优点在于手术简单，手术时间短，术后感染率较低，患者住院时间短，手术痛苦程度较低，手术费用较为低廉，术后恢复愈合较快。因此此类手术方法被广泛地应用于临床。

4.2 单孔腹腔镜胆囊切除术（SILC）

在SILC中，患者仰卧在手术台上，双腿张开成仰卧

位，第一位操作者位于患者双腿之间，助手在左侧，腹腔镜柱位于右侧。注射局部麻醉剂后，首先根据经脐腔开腹腔镜（TUOL）在脐疤痕的上缘进行约2cm的切口。在引入套管针的部位使用局部麻醉剂似乎可以显著减轻术后疼痛的发作。用开放技术打开腹膜后，引入多腔套管针，然后制造气腹；通过三个套管针孔插入5mm腹腔镜摄像头和所需的器械。胆囊切除术的第一步是清理腹腔粘连组织，然后使胆囊可视化；然后，使用经皮插入右下软骨水平的直针，可以使用手术钳悬吊胆囊底部。显示出Calot三角，随后夹闭胆囊动脉和胆囊管。进行逆行胆囊切除术，在彻底观察肝床后，通过内窥镜袋取出胆囊。在手术结束时，进行可吸收缝合线缝合脐通路^[15-17]。

腹腔镜胆囊切除术已成为腹部手术中最常用的手术之一。目前的工作重点是通过腹腔镜开口来最大限度地减少手术创伤和改善美容，该领域的创新代表着巨大的经济负担。因此，需要在前瞻性随机研究中评估SILC对患者的假定优势以及成本效益。

4.3 倾向性分析匹配（PSM）

目前倾向性对比分析法应用于广泛研究领域^[18]，主要应用于尖端领域，医学领域主要应用于不同治疗方法对癌症生存期影响的对比^[19]，其应用到医学领域的意义在于按照某些因素或特征，将病例组和对照组的研究对象进行匹配，以保证两种对象具有可比性，从而排除匹配因素的干扰。

倾向性评分匹配（Propensity Score Matching，简称PSM）是一种多领域研究应用的统计学方法，该方法主要用于处理观察研究（Observational Study）的相关数据。在研究中，由于各种因素，会使其产生较多的数据偏差（bias）和混杂变量（confounding variable），倾向性分析匹配的方法可以减少这些偏差和混杂变量的影响，以便消除实验组和对照组间的偏差，可以使对比分析过程更为合理，更有说服力。一般常用于经济学、公共卫生、医学等领域。倾向得分可以以多种不同的方式使用，包括限制、分层、匹配、建模或加权，以考虑混杂效应。在这些方法中，我们讨论了医学研究中常用的倾向得分匹配方法。倾向评分匹配根据倾向得分的相似性，将干预组中的每个受试者配对。因此，用于生成倾向得分的所有协变量都被集体匹配。

5 倾向性分析的应用方法

我们要使用SPSS程序中的PSM系统，系统会算出每一个研究对象的倾向性评分^[20]，SPSS程序中的PSM系统会把从小到大进行排序，对于每一个病例组/对照组的研究对象，从对照组中选取与其倾向性评分最为接近的所有个体，并从中随机抽取一个研究对象作为匹配对象，直至所有的研究对象匹配完毕，未匹配上的数据系统则会对其进行舍弃。系统可设置的匹配成功的研究对象其倾向性评分差值的最大值即为“卡钳值”^[21]，进而言之研究对象其倾向性评

分的差值的绝对值小于“卡钳值”系统才会将其配对，所有满足配对的研究对象配对成功后，未能配对的研究对象会被舍弃^[22]，以免影响研究对象的对比分析。

6 倾向性分析对比三孔与单孔腹腔镜胆囊切除术的疗效的优势

用PSM分析对比三孔腹腔镜胆囊切除术与单孔腹腔镜胆囊切除术的疗效中和了收集的样本各个个体之间的差异，通过一系列的计分匹配，使差异性最小的两组数据达成配对，进而可以全面评估两种术式对患者产生的疗效，且有较强的说服力。这种方法可以提供更全面和准确的术后疗效评估。

7 展望

胆囊结石仍然是一种临床上非常常见的疾病，到目前为止，传统的三孔腹腔镜胆囊切除术已经是一项非常成熟的治疗胆囊结石的术式，但是单孔腹腔镜胆囊切除术的技术普及，也使临床上对胆囊结石的治疗有了更为符合患者要求的选择，因此很有必要通过倾向性分析对比这两种术式，给予患者更为合适更为满意的治疗选择。

参考文献

- [1] Di Ciaula A, Wang Q H, Portincasa P. An update on the pathogenesis of cholesterol gallstone disease[J]. *Current Opinion in Gastroenterology*, 2017:1.
- [2] Di Ciaula, A., et al. The Role of Diet in the Pathogenesis of Cholesterol Gallstones[J]. *Curr Med Chem*, 2019, 26(19): 3620-3638.
- [3] Pozo R D, Mardones L, Marcelo. Villagrán, et al. Effect of a high-fat diet on cholesterol gallstone formation[J]. *Revista medica de Chile*, 2017, 145(9):1099-1105.
- [4] Wang Q H, Tazuma S. Effect of β -muricholic acid on the prevention and dissolution of cholesterol gallstones in C57L/J mice[J]. *Journal of Lipid Research*, 2002, 43(11):1960-1968.
- [5] Lammert. Gallstones[J]. *Nat Rev Dis Primers*, 2016(2): 16024.
- [6] Hess. Gallstones in pregnancy[J]. *Br J Hosp Med (Lond)*, 2021, 82(2): 1-8.
- [7] Kim S S, T R Donahue. Laparoscopic Cholecystectomy[J]. *JAMA*, 2018,319(17): 1834.
- [8] Pan M X, Jiang Z S, Cheng Y, et al. Single-incision vs three-port laparoscopic cholecystectomy: Prospective randomized study[J]. *世界胃肠病学杂志:英文版*, 2013(3):5.
- [9] Wiseman J E, C H Hsu, R J Oviedo. Three-port laparoscopic cholecystectomy is safe and efficient in the treatment of surgical biliary disease: a retrospective cohort study[J]. *J Robot Surg*, 2023, 17(1): 147-154.
- [10] Lirici M M, Tierno S M, Ponzano C. Single-incision laparoscopic cholecystectomy: does it work? A systematic review[J]. *Surgical Endoscopy*, 2016, 30(10):1-11.
- [11] Pereira C, S Gururaj. A Systematic Review and Meta-Analysis of Single-Incision Laparoscopic Cholecystectomy Versus Conventional Four-Port Laparoscopic Cholecystectomy[J]. *Cureus*, 2022, 14(12): e32524.
- [12] Byun G Y, S R Lee, B H Koo. Safety of single-incision laparoscopic cholecystectomy for acute cholecystitis[J]. *ANZ J Surg*, 2018, 88(7-8): 755-759.
- [13] Cawich S O, et al. Single Incision Cholecystectomies for Acute Cholecystitis: A Single Surgeon Series from the Caribbean[J]. *Minim Invasive Surg*, 2022: 6781544.
- [14] Kane L T, et al. Propensity Score Matching: A Statistical Method[J]. *Clin Spine Surg*, 2020,33(3): 120-122.
- [15] Hamza C, Koray T, Zafer M, et al. Early results of single-incision laparoscopic cholecystectomy in comparison with the conventional: Does it have any impact on quality of life?[J]. *Annals of Medicine & Surgery*, 2018, 32:1-5.
- [16] Arezzo A, Passera R, Forcignanò E, et al. Single-incision laparoscopic cholecystectomy is responsible for increased adverse events: results of a meta-analysis of randomized controlled trials[J]. *Surgical Endoscopy*, 2018.
- [17] Nicolò, Tamini, Matteo, et al. Single-incision versus standard multiple-incision laparoscopic cholecystectomy: a meta-analysis of experimental and observational studies[J]. *Surgical innovation*, 2014, 21(5):528-45.
- [18] Kane L T, Fang T, Galetta M S, et al. Propensity Score Matching: A Statistical Method[J]. *Clinical Spine Surgery*, 2020, 33(3):1.
- [19] Yao X I, Xiaofei W, Speicher P J, et al. Reporting and Guidelines in Propensity Score Analysis: A Systematic Review of Cancer and Cancer Surgical Studies[J]. *Journal of the National Cancer Institute*, 2017(8):8.
- [20] Haukoos J S, R J Lewis. The Propensity Score[J]. *JAMA*, 2015, 314(15): 1637-1638.
- [21] Lunt M. Selecting an appropriate caliper can be essential for achieving good balance with propensity score matching[J]. *Am J Epidemiol*, 2014, 179(2): 226-235.
- [22] Han Y, Karmur B S, Kulkarni A V. Comparing Effects of Treatment: Controlling for Confounding[J]. *Neurosurgery*, 2019.