doi: 10.17116/hirurgia20161119-24

Однопортовая лапароскопическая холецистэктомия: преимущества и недостатки

Д.м.н., проф. А.В. АЛЕКБЕРЗАДЕ*, д.м.н., проф. Е.М. ЛИПНИЦКИЙ, д.м.н., проф. Н.Н. КРЫЛОВ, к.м.н. И.В. СУНДУКОВ, Д.А. БАДАЛОВ

ГБОУ ВПО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова» Минздрава РФ, Москва, Россия

Цель исследования — оценка преимуществ и недостатков однопортовой лапароскопической холецистэктомии (ЛХЭ) по сравнению с четырехпортовой. **Материал и методы.** У 240 пациентов, перенесших ЛХЭ, оценили течение послеоперационного периода (у 120 пациентов — после однопортовой и у 120 — после четырехпортовой ЛХЭ). Для этого проанализировали продолжительность операции, степень выраженности боли, потребность в анальгетиках, частоту послеоперационных осложнений, сроки пребывания в стационаре, восстановления ежедневной активности и возвращения к физическому труду, удовлетворенность пациентов результатами операции и ее эстетическим эффектом. **Результаты.** Однопортовая ЛХЭ по сравнению с четырехпортовой имеет такие преимущества, как меньшая выраженность послеоперационной боли, быстрое восстановление ежедневной активности и возвращение к физическому труду, удовлетворенность пациентов результатами операции и ее эстетическим эффектом. К ее недостаткам могут быть отнесены более длительное время, необходимое для выполнения операции, и большая частота послеоперационной пупочной грыжи в отдаленные сроки, наблюдавшейся в основном в период освоения хирургической техники. **Вывод.** Однопортовая ЛХЭ может считаться хорошей альтернативой четырехпортовой. Требуется проведение дальнейших исследований для стандартизации, оценки безопасности и реальных преимуществ однопортовой ЛХЭ.

Ключевые слова: хронический калькулезный холецистит, однопортовая или четырехпортовая лапароскопическая холецистэктомия, преимущества и недостатки.

Single-port laparoscopic cholecystectomy: advantages and disadvantages

A.V. ALEKBERZADE, E.M. LIPNITSKY, N.N. KRYLOV, I.V. SUNDUKOV, D.A. BADALOV

Sechenov First Moscow State Medical University, Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russia

Aim. To analyze the outcomes of single-port laparoscopic cholecystectomy. **Material and methods**. Early and long-term postoperative period has been analyzed in 240 patients who underwent laparoscopic cholecystectomy (LCE) including 120 cases of single-port technique and 120 cases of four-port technique. Both groups were compared in surgical time, pain syndrome severity (visual analog scale), need for analgesics, postoperative complications, hospital-stay, daily activity recovery and return to physical work, patients' satisfaction of surgical results and their aesthetic effect. **Results.** It was revealed that single-port LCE is associated with lower severity of postoperative pain, quick recovery of daily activity and return to physical work, high satisfaction of surgical results and their aesthetic effect compared with four-port LCE. Disadvantages of single-port LCE include longer duration of surgery, high incidence of postoperative umbilical hernia. However hernia was predominantly observed during the period of surgical technique development. **Conclusion.** Further studies to standardize, evaluate the safety and benefits of single-port LCE are necessary.

Keywords: single-port laparoscopic cholecystectomy, pain syndrome, cholecystitis.

Введение

На сегодняшний день лапароскопическая холецистэктомия (ЛХЭ) является «золотым стандартом» в лечении пациентов с доброкачественными заболеваниями желчного пузыря [1].

С конца 90-х годов прошлого века стала внедряться в практику однопортовая ЛХЭ [2—4]. Поскольку однопортовая ЛХЭ выполнялась из единого разреза, предполагалось, что она должна давать лучший эстетический эффект и удовлетворенность пациентов результатами операции [1].

При анализе публикаций, резюмированных на базе РИНЦ, Embase, Medline, Cochrane и PubMed [5—18], нам представлялось актуальным проведение исследований, позволяющих достоверно оценить однопортовую ЛХЭ.

Цель исследования — оценка преимуществ и недостатков однопортовой ЛХЭ по сравнению с четырехпортовой.

Материал и методы

В исследование вошли 240 пациентов с хроническим калькулезным холециститом. Критериями включения их в исследование были индекс массы тела (ИМТ) менее 30 кг/м^2; наличие в анамнезе приступов желчной колики; риск операции I или II сте-

© Коллектив авторов, 2016

*e-mail: aftandil.v.alekberzade@gmail.com

Таблица 1. **Показатели возраста, массы тела, пола и баллов ASA в сравниваемых группах**

Показатель	ЛХЭ		*p*
	однопортовая (*n*=120)	четырехпортовая (*n*=120)	
Возраст, годы	49,8±9,7	50,7±8,8	0,45
Масса тела, кг	73,15±8,66	71,96±7,45	0,25
Рост, см	168,2±7,3	167,4±6,8	0,36
Пол, м/ж	112/9	107/12	0,61
Баллы ASA	1,30±0,42	1,26±0,41	0,45

пени по классификации Американского общества анестезиологов (ASA); письменное информированное согласие на хирургическое вмешательство. Критерии исключения из исследования: ИМТ более 30 кг/м^2; наличие в анамнезе симптомов острого холецистита, холедохолитиаза и острого панкреатита; соответствие степени классификации ASA менее II; наличие вентральной грыжи брюшной стенки, требующей одномоментного выполнения ЛХЭ и грыжесечения; наличие сочетанных заболеваний органов брюшной полости, потребовавших проведения одномоментных хирургических вмешательств; возникновение интраоперационных осложнений и конверсия к лапаротомии.

Возраст пациентов варьировал от 25 до 84 лет (49,8±2,2 года). Женщин было 219 (91,25%), мужчин — 21 (8,75%). Их разделили на две группы: основная группа состояла из пациентов, перенесших однопортовую ЛХЭ (*n*=120), в контрольную группу включены пациенты, перенесшие четырехпортовую ЛХЭ (*n*=120).

По возрасту, массе тела, росту, полу и баллам ASA статистически значимых различий между сравниваемыми группами не было **(табл. 1)**.

Пациентам проводили клинические, инструментально-лабораторные исследования в соответствии с Московскими городскими стандартами стационарной медицинской помощи.

ЛХЭ выполняли по общепринятой и подробно описанной в литературе технике.

Послеоперационную боль купировали с помощью нестероидных противовоспалительных препаратов (НПВП) — ректальных свечей (диклофенак или вольтарен по 100 мг), а в ряде наблюдений дополнительно выполняли инъекцию кеторолака (30 мг/мл внутримышечно).

Сравнивали продолжительность хирургического вмешательства, степень выраженности боли (по визуальной аналоговой шкале), потребность в анальгетиках, частоту послеоперационных осложнений, сроки пребывания в стационаре, восстановления ежедневной активности и возвращения к физическому труду, удовлетворенность пациентов результатами операции и ее эстетическим эффектом.

Для анализа цифровых данных использовали статистический пакет SPSS (SPSS, Chicago, IL, USA). При значении $p<0,05$ различие считали статистически значимым.

Результаты

Средняя продолжительность операции при выполнении однопортовой и четырехпортовой ЛХЭ составляла 61,10±10,23 и 48,82±9,76 мин (p=0,00) соответственно.

Суммарные баллы абдоминальной боли через 4 ч после однопортовой и четырехпортовой ЛХЭ составляли 0,70±0,23 и 0,75±0,26 (p=0,11), через 6 ч — 1,65±0,27 и 1,70±0,32 (p=0,19), через 12 ч — 1,05±0,31 и 1,65±0,29 (p=0,00), через 24 ч — 0,60±0,22 и 1,45±0,30 (p=0,00), через 48 ч — 0,25±0,19 и 1,25±0,28 (p=0,00), через 72 ч — 0,05±0,11 и 0,80±0,22 (p=0,00) соответственно.

Суммарные баллы боли в правой надключичной области через 4 ч после однопортовой и четырехпортовой ЛХЭ составляли 1,95±0,20 и 2,00±0,21 (p=0,60), через 6 ч — 3,05±0,33 и 3,70±0,35 (p=0,00), через 12 ч — 2,65±0,27 и 3,90±0,32 (p=0,00), через 24 ч — 1,50±0,17 и 3,25±0,26 (p=0,00), через 48 ч — 0,35±0,14 и 1,85±0,17 (p=0,00), через 72 ч — 0,05±0,10 и 1,00±0,08 (p=0,00) соответственно.

Через 4 ч после однопортовой и четырехпортовой ЛХЭ получали обезболивающие 18 и 66 пациентов (p=0,00), через 6 ч — 24 и 60 (p=0,00), через 12 ч — 27 и 78 (p=0,00), через 24 ч — 58 и 96 (p=0,00), через 48 ч — 0 и 24 (p=0,00) и через 72 ч — 0 и 30 (p=0,00) соответственно. Через 4 ч после однопортовой и четырехпортовой ЛХЭ в дополнительном обезболивании нуждались 2 и 24 пациента (p=0,00), через 6 ч — 0 и 30 (p=0,00), через 12 ч — 0 и 24 (p=0,00), через 24 ч — 0 и 22 пациента (p=0,00) соответственно.

В ближайшем послеоперационном периоде осложнения развились у 27 (11,25%) оперированных, в том числе у 12 (10,00%) после однопортовой и у 15 (12,5%) после четырехпортовой ЛХЭ (p=0,68) **(табл. 2)**.

Средний срок пребывания в стационаре составлял 3,67±1,43 сут после однопортовой и 3,71±1,52 сут после четырехпортовой ЛХЭ (p=0,83).

В отдаленном послеоперационном периоде удалось наблюдать 159 (66,25%) оперированных, в том числе 86 (54,09%) после однопортовой и 73 (45,91%) после четырехпортовой ЛХЭ. У 18 (11,32%) оперированных развились осложнения **(табл. 3)**.

Срок восстановления ежедневной активности после однопортовой ЛХЭ составлял от 7 до 28 сут (в среднем 13,7±5,8 сут), после четырехпортовой

***Таблица 2.* Осложнения в ближайшем послеоперационном периоде**

Осложнение	ЛХЭ, абс. (%)		*p*
	однопортовая (*n*=120)	четырехпортовая (*n*=120)	
Желчеистечение	4 (3,33)	6 (5,00)	0,74
Кожно-подкожное кровоизлияние	5 (4,17)	4 (3,33)	1,00
Воспалительный инфильтрат раны	3 (2,50)	5 (4,17)	0,71
Всего	12 (10,00)	15 (12,50)	0,68

***Таблица 3.* Осложнения в отдаленном послеоперационном периоде**

Осложнения	ЛХЭ (*n*=159)		*p*
	однопортовая (*n*=86)	четырехпортовая (*n*=73)	
Нагноение пупочной раны	2 (2,33%)	1 (1,37%)	0,88
Пупочная грыжа	5 (5,81%)	3 (4,11%)	0,90
Гипертрофические или келоидные рубцы	2 (2,33%)	5 (6,85%)	0,31
Всего	9 (11,63%)	9 (15,07%)	0,90

ЛХЭ — от 8 до 25 сут (в среднем 14,9±6,2 сут) (*p*=0,21). Срок возвращения к физическому труду в группе больных, перенесших однопортовую ЛХЭ, составлял от 22 до 39 сут (в среднем 28,9±7,3 сут), после четырехпортовой ЛХЭ — от 21 до 37 сут (в среднем 29,2±7,7 сут (*p*=0,60).

Из 159 опрошенных 133 (83,65%) остались удовлетворенными, в том числе 74 (86,05%) после однопортовой и 59 (80,82%) после четырехпортовой ЛХЭ (*p*=0,08). Неудовлетворенность выразили 12 (13,95%) опрошенных, перенесших однопортовую ЛХЭ, и 14 (19,17%) перенесших четырехпортовую ЛХЭ (*p*=0,83).

Обсуждение

После внедрения лапароскопической хирургии в 80-х годах прошлого века [19] наметилась тенденция к переходу от открытой холецистэктомии к лапароскопической, которая стала приобретать популярность благодаря таким преимуществам, как маленький разрез, уменьшение выраженности послеоперационной боли, сокращение срока госпитализации и быстрая реабилитация [20]. Вторая революция в истории лапароскопической хирургии произошла в конце 90-х годов — после разработки и внедрения однопортовой лапароскопической хирургии, которая впервые была использована с целью аппендэктомии [21] и холецистэктомии [4].

В исследованиях, опубликованных с 2000-х годов, подчеркивается необходимость проведения дальнейших исследований для объективной оценки однопортовой ЛХЭ. С этой целью мы изучили преимущества и недостатки однопортовой ЛХЭ, сравнивая ее с четырехпортовой.

В наших наблюдениях средняя продолжительность операции оказалась статистически значимо больше при выполнении однопортовой ЛХЭ. Известно, что возникающие в ходе однопортовой ЛХЭ технические трудности могут привести к увеличению продолжительности операции. Высокий ИМТ также обсуждается как вероятная причина продления времени операции. Так, D. Solomon и соавт. [22], выполняя однопортовую ЛХЭ в 54 наблюдениях, пришли к выводу, что продолжительность операции дольше при ожирении (ИМТ>30 кг/м^2) по сравнению с таковой у пациентов без ожирения, но различия оказались статистически незначимыми (*p*=0,07). Исследование H. Sinan и соавт. [18] также не показало статистически значимого различия в продолжительности операции в зависимости от ИМТ, но при этом она была почти в 2 раза дольше при выполнении однопортовой ЛХЭ. Ряд авторов [22—24] отмечают, что даже если первые операции хирурга, использующего однопортовый доступ, может занять больше времени, после выполнения 10 операций накапливается достаточный опыт, позволяющий сократить продолжительность операции. С накоплением опыта нам удалось значительно сократить продолжительность однопортовой ЛХЭ.

Как известно, при четырехпортовой ЛХЭ, кроме 3 субкостальных маленьких разрезов, 1 разрез делается в области пупка — чуть выше или ниже него (субумбиликально). При однопортовой ЛХЭ единственный разрез выполняется трансумбиликально (локализуется интраумбиликально). Можно предположить, что после однопортовой ЛХЭ выраженность боли должна быть меньше, чем после многопортовой, поскольку в первом случае используется 1 кожный разрез, в последнем — 3—4 разреза. Тем не менее исследования показали, что это предположение может быть оспорено.

Одни исследователи выявили статистически значимо меньшую выраженность боли после однопортовой ЛХЭ по сравнению с многопортовой, другие, наоборот, не обнаруживали такой корреляции [7, 9, 25—28]. В нашем исследовании выраженность как абдоминальной боли, так и боли в правой надключичной области оказалась меньше после однопортовой ЛХЭ. Суммарные баллы абдоминальной боли после однопортовой ЛХЭ были статистически

значимо меньше через 12, 24, 48 и 72 ч, а суммарные баллы боли в правой надключичной области — через 6, 12, 24, 48 и 72 ч. Через 12 ч после однопортовой ЛХЭ выраженность абдоминальной боли, а через 6 ч — боли в правой надключичной области стала существенно меньше или боль практически отсутствовала.

По-видимому, особенности иннервации субумбиликальной и интраумбиликальной областей являются одной из причин такой разницы в степени выраженности боли в послеоперационном периоде. Возможно, что субкостальные троакарные раны, локализованные в непосредственной близости от правой поддиафрагмальной области, могут повышать раздражение брюшины и вызывать боль справа над ключицей, хотя это только гипотеза [7]. Очевидно, что отсутствие 3 троакарных ран при однопортовой ЛХЭ может считаться еще одной причиной меньшей выраженности боли.

В литературе дискутируются особенности обезболивания после однопортовой ЛХЭ [29]. H. Sinan и соавт. [18] удалось купировать боль после однопортовой ЛХЭ стандартным анальгетиком — парацетамолом, не используя наркотические анальгетики и НПВП. В наших наблюдениях для снятия послеоперационной боли использовали НПВП в основном в виде ректальных свечей, редко — инъекции. Через 4, 6, 12, 24, 48 и 72 ч после однопортовой ЛХЭ количество пациентов, как получавших обезболивающие, так и нуждавшихся в дополнительном обезболивании, было статистически значимо меньше. Через 48 и 72 ч пациенты обеих групп не нуждались в дополнительном обезболивании.

По частоте осложнений как в ближайшем, так и отдаленном послеоперационном периоде между сравниваемыми группами статистически значимых различий выявлено не было. Такие же результаты приводятся и в других исследованиях [18].

В ближайшем послеоперационном периоде осложнения были обнаружены у 27 (11,25%) оперированных. Желчеистечение, развившее у 10 (4,17%) оперированных, было следствием технических сложностей, возникших при выделении желчного пузыря из ложа. Проведенные исследования исключили повреждение желчевыводящих протоков. Желчеистечение было полностью устранено консервативными мерами у всех больных, после чего дренаж из подпеченочного пространства удален. Кожно-подкожное кровоизлияние, наблюдавшееся у 9 (3,75%) оперированных, проявлялось наличием видимого кровоподтека на коже в области троакарных ран. Оно не требовало специального лечения, проходило самостоятельно, как правило, в течение 1—2 нед. Воспалительный инфильтрат троакарных ран, диагностированный у 8 (33,33%) оперированных, сопровождался гиперемией, пальпаторно определяемым уплотнением и умеренной болезненностью. Своевременная диагностика и проведение кратковременного курса антибиотикотерапии способствовали рассасыванию инфильтрата.

Средний срок пребывания в стационаре в сравниваемых группах статистически значимо не различался. Аналогичные результаты были продемонстрированы и другими исследователями [14, 18].

В опубликованных работах общая частота осложнений в среднем составляла 5,4%, из них от 2 до 10% приходились на долю раневых осложнений в области пупка [30]. Мы диагностировали осложнения в отдаленном послеоперационном периоде у 18 (11,32%) из 159 оперированных. По частоте осложнений статистически значимого различия между сравниваемыми группами выявлено не было. Нагноение пупочной раны наблюдалось у 3 (1,89%) оперированных. Клинические признаки заключались в появлении болевых ощущений, гиперемии и припухлости в области раны, которые нередко сопровождались локальной гипертермией. Причиной такого осложнения, как правило, являлось позднее обращение за медицинской помощью — после перехода инфильтративного воспаления в гнойное. В этих наблюдениях потребовалось хирургическое вмешательство — вскрытие, ревизия и санация раны с последующей антибиотикотерапией и перевязками до полного заживления раны.

Одним из потенциальных осложнений однопортовой ЛХЭ считается развитие послеоперационной грыжи. H. Sinan и соавт. [18] из 17 больных, перенесших однопортовую ЛХЭ, у 1 наблюдали послеоперационную грыжу. Мы диагностировали пупочную грыжу у 8 (5,03%) оперированных. В целях предотвращения развития троакарной и пупочной грыжи брюшина должна быть тщательно зашита.

Гипертрофические или келоидные рубцы сформировались у 7 (4,40%) оперированных. Последние локализовались в области троакарных ран и были более выраженными в области пупочной раны.

Мы не выявили статистически значимого различия между сравниваемыми группами по среднему сроку восстановления ежедневной активности и возвращения к физическому труду, что сопоставимо с результатами других исследований [14, 18].

Тщательная реконструкция пупка и наложение перкутанных швов для фиксации желчного пузыря при однопортовой ЛХЭ способствуют тому, что послеоперационный рубец на брюшной стенке становится невидимым [7]. Удовлетворительные косметические результаты однопортовой ЛХЭ отмечаются многими авторами, некоторые [8] делают вывод о ее статистически значимом превосходстве по сравнению с четырехпортовой.

По удовлетворенности результатами операции и ее косметическим эффектом между однопортовой и четырехпортовой ЛХЭ статистически значимых различий нами выявлено не было. Большинство опери-

рованных — 133 (83,65%) — были удовлетворены. Неудовлетворенность выразили 12 (13,95%) опрошенных. Причиной неудовлетворенности оперированных стали осложнения в ближайшем (5 наблюдений) и в большей степени в отдаленном послеоперационном периоде (18 наблюдений). Так, воспалительный инфильтрат раны в ближайшем послеоперационном периоде послужил причиной неудовлетворенности 5 оперированных. В отдаленном послеоперационном периоде причинами неудовлетворенности оперированных стали нагноение пупочной раны (n=3), пупочная грыжа (n=8) и гипертрофические или келоидные рубцы (n=7).

Таким образом, однопортовая лапароскопическая холецистэктомия по сравнению с четырехпортовой имеет такие преимущества, как меньшая выраженность послеоперационной боли, быстрое восстановление ежедневной активности и возвращение к физическому труду, высокая удовлетворенность пациентов результатами операции и ее эстетическим эффектом. К ее недостаткам могут быть отнесены более длительное время, необходимое для выполнения хирургического вмешательства, и частое возникновение послеоперационной пупочной грыжи, наблюдавшейся в основном в период освоения оперативной техники.

Необходимо проведение дальнейших исследований для стандартизации, оценки безопасности и реальных преимуществ однопортовой лапароскопической холецистэктомии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Pisanu A, Reccia I, Porceddu G, Uccheddu A. Meta-analysis of prospective randomized studies comparing single-incision laparoscopic cholecystectomy (SILC) and conventional multiport laparoscopic cholecystectomy (CMLC). *J Gastrointest Surg.* 2012;16(9):1790-1801.
   doi: 10.1007/s11605-012-1956-9
2. Navarra G, Pozza E, Occhionorelli S et al. One-wound laparoscopic cholecystectomy. *Br J Surg.* 1997;84(5):695.
   doi: 10.1046/j.1365-2168.1997.02586.x
3. Bresadola F, Pasqualucci A, Donini A et al. Elective transumbilical compared with standard laparoscopic cholecystectomy. *Eur J Surg.* 1999;165(1):29-34.
   doi: 10.1080/110241599750007478
4. Piskun G, Rajpal S. Transumbilical laparoscopic cholecystectomy utilizes no incisions outside the umbilicus. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A.* 1999;9(4):361-364.
   doi:10.1089/lap.1999.9.361
5. Гербали О.Ю., Пучков К.В., Пучков Д.К. Сравнительные аспекты применения единого лапароскопического и традиционного лапароскопического доступа при лечении симультанных заболеваний органов брюшной полости. *Московский хирургический журнал.* 2015;(2):17-20.
6. Пучков К.В., Пучков Д.К., Хубезов Д.А. Лапароскопическая холецистэктомия с применением методики единого лапароскопического доступа. Новый метод лечения хронической желчекаменной болезни и полипоза желчного пузыря. *Кубанский научный медицинский вестник.* 2013;(5):155-160.
7. Tsimoyiannis EC, Tsimogiannis KE, Pappas-Gogos G et al. Different pain scores in single transumbilical incision laparoscopic cholecystectomy versus classic laparoscopic cholecystectomy: a randomized controlled trial. *Surg Endosc.* 2010;24(8):1842-1848.
   doi: 10.1007/s00464-010-0887-3
8. Lee PC, Lo C, Lai PS et al. Randomized clinical trial of single-incision laparoscopic cholecystectomy versus minilaparoscopic cholecystectomy. *Br J Surg.* 2010;97(7):1007-1012.
   doi: 10.1002/bjs.7087
9. Aprea G, Coppola Bottazzi E, Guida F et al. Laparoendoscopic single site (LESS) versus classic video-laparoscopic cholecystectomy: a randomized prospective study. *J Surg Res.* 2011;166(2):109-112.
   doi: 10.1016/j.jss.2010.11.885
10. Zheng M, Qin M, Zhao H. Laparoendoscopic single-site cholecystectomy: a randomized controlled study. *Minim Invasive Ther Allied Technol.* 2012;21(2):113-117.
    doi: 10.3109/13645706.2011.577787
11. Marks J, Tacchino R, Roberts K et al. Prospective randomized controlled trial of traditional laparoscopic cholecystectomy versus single-incision laparoscopic cholecystectomy: report of preliminary data. *Am J Surg.* 2011;201(3):369-372.
    doi: 10.1016/j.amjsurg.2010.09.012
12. Ma J, Cassera MA, Spaun GO et al. Randomized controlled trial comparing single-port laparoscopic cholecystectomy and four-port laparoscopic cholecystectomy. *Ann Surg.* 2011;254(1):22-27.
    doi: 10.1097/SLA.0b013e3182192f89
13. Lirici MM, Califano AD, Angelini P, Corcione F. Laparoendoscopic single site cholecystectomy versus standard laparoscopic cholecystectomy: results of a pilot randomized trial. *Am J Surg.* 2011;202(1):45-52.
    doi: 10.1016/j.amjsurg.2010.06.019
14. Lai EC, Yang GP, Tang CN et al. Prospective randomized comparative study of single incision laparoscopic cholecystectomy versus conventional four-port laparoscopic cholecystectomy. *Am J Surg.* 2011;202(3):254-258.
    doi: 10.1016/j.amjsurg.2010.12.009
15. Cao ZG, Cai W, Qin MF et al. Randomized clinical trial of single-incision versus conventional laparoscopic cholecystectomy: short-term operative outcomes. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech.* 2011;21(5):311-313.
    doi: 10.1097/SLE.0b013e31822cfacd
16. Bucher P, Pugin F, Buchs NC et al. Randomized clinical trial of laparoendoscopic single-site versus conventional laparoscopic cholecystectomy. *Br J Surg.* 2011;98(12):1695-1702.
    doi: 10.1002/bjs.7689
17. Asakuma M, Hayashi M, Komeda K et al. Impact of single-port cholecystectomy on postoperative pain. *Br J Surg.* 2011;98(7):991-995.
    doi: 10.1002/bjs.7486
18. Sinan H, Demirbas S, Ozer MT et al. Single-incision laparoscopic cholecystectomy versus laparoscopic cholecystectomy: a prospective randomized study. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech.* 2012;22(1):12-16.
    doi: 10.1097/SLE.0b013e3182402448
19. Mühe E. Long-term follow-up after laparoscopic cholecystectomy. *Endoscopy.* 1992;24(9):754-758.
    doi: 10.1055/s-2007-1009119
20. Keus F, de Jong JA, Gooszen HG, van Laarhoven CJ. Laparoscopic versus open cholecystectomy for patients with symptomatic cholecystolithiasis. *Cochrane Database Syst Rev.* 2006; 18(4):CD006231.
    doi: 10.1002/14651858.CD006231

21. Esposito C. One-trocar appendectomy in pediatric surgery. *Surg Endosc*. 1998;12(2):177-178.
doi: 10.1007/s004649900624

22. Solomon D, Bell RL, Duffy AJ, Roberts KE. Single-port cholecystectomy: small scar, short learning curve. *Surg Endosc*. 2010;24(12):2954-2957.
doi: 10.1007/s00464-010-1070-6

23. Ching Li L, Ming-Te H, Soul-Chin C et al. Initial experience of single incision laparoscopic cholecystectomy (with video). *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech*. 2010;20(4):243-246.
doi: 10.1097/SLE.0b013e3181e9bbeb

24. Fronza JS, Linn JG, Nagle AP, Soper NJ. A single institution's experience with single incision cholecystectomy compared to standard laparoscopic cholecystectomy. *Surgery*. 2010;148(4):731-734.
doi: 10.1016/j.surg.2010.07.015

25. Chang SK, Tay CW, Bicol RA et al. A case-control study of single-incision versus standard laparoscopic cholecystectomy. *World J Surg*. 2011;35(2):289-293.
doi: 10.1007/s00268-010-0842-4

26. Pfluke JM, Parker M, Stauffer JA et al. Laparoscopic surgery performed through a single incision: a systematic review of the current literature. *J Am Coll Surg*. 2011;212(1):113-118.
doi: 10.1016/j.jamcollsurg.2010.09.008

27. Prasad A, Mukherjee KA, Kaul S, Kaur M. Postoperative pain after cholecystectomy: Conventional laparoscopy versus single-incision laparoscopic surgery. *J Minim Access Surg*. 2011;7(1):24-27.
doi: 10.4103/0972-9941.72370

28. Shussman N, Schlager A, Elazary R et al. Single-incision laparoscopic cholecystectomy: lessons learned for success. *Surg Endosc*. 2011;25(2):404-407.
doi: 10.1007/s00464-010-1179-7

29. Hodgett SE, Hernandez JM, Morton CA et al. Laparoendoscopic single site (LESS) cholecystectomy. *J Gastrointest Surg*. 2009;13(2):188-192.
doi: 10.1007/s11605-008-0735-0

30. Allemann P, Schafer M, Demartines N. Critical appraisal of single port access cholecystectomy. *Br J Surg*. 2010;97(10):1476-1480.
doi: 10.1002/bjs.7189