

## **Одноступные лапароэндоскопические операции в урологии**

Томин М.С.

к.мед.н, ассистент

Кафедра хирургических болезней Харьковского национального университета имени В.Н. Каразина

Лапароскопические операции, выполняемые через один хирургический доступ (laparoendoscopic single-site surgery – LESS), являются частью развития концепции минимально инвазивной хирургии и с усовершенствованием и модификацией хирургического инструментария в последние три года стали использоваться также и в урологии. С применением технологии LESS с 2007 г. выполняются такие операции, как парциальная нефрэктомия, пиелопластика, орхиэктомия, орхипексия, уретеролитотомия, сакрокольпопексия, биопсия почки, адреналэктомия и ренальная криотерапия. Обычно для выполнения лапароскопических операций в брюшную полость вводится от 3 до 6 троакаров. Введение каждого троакара сопряжено с риском кровотечения, повреждения внутренних органов, развития послеоперационной грыжи и ухудшением косметических результатов, что и послужило основанием для поиска менее инвазивных методик. Эндоскопическая транслюминальная хирургия (Natural orifice transluminal endoscopic surgery – NOTES), в которой для доступа к органам брюшной полости используются естественные отверстия, могла стать в перспективе самым совершенным методом минимально инвазивной хирургии. Однако существуют серьезные препятствия для распространения этой методики:

- отсутствие надежного и удобного способа ушивания висцеральных отверстий
- отсутствие гарантированного способа стерилизации внутреннего просвета органов, через которые осуществляется доступ, либо вариантов стерильной доставки инструментария сквозь их стенку

- отсутствие промышленных образцов 2- и 3-канальных эндоскопов с изменяемой управляемой жесткостью
- отсутствие гибких инструментов с изменяемой управляемой жесткостью с вращением и артикуляцией дистального конца.

В 2002 г., Gettman сообщил о первом в мире успешном экспериментальном применении NOTES в урологической хирургии, когда на свиньях было выполнено 6 лапароскопических трансвагинальных нефрэктомий. Неудобная конфигурация инструментов, их недостаточная подвижность, менее привычный рабочий угол, неудобный оперативный доступ, а также длительный период приобретения навыков привели к удлинению времени операции (от 210 до 360 мин). Кроме того, для завершения операции у 5 из 6 свиней потребовалось введение дополнительного троакара через брюшную стенку. Имеются сообщения об успешном выполнении экспериментальной трансвагинальной NOTES-нефрэктомии с использованием специальных операционных хирургических платформ, но эти подходы пока не получили распространения. Перечисленные проблемы с внедрением NOTES обусловили возрастающий интерес к лапароскопическим операциям, выполняемым через один хирургический доступ, известным под аббревиатурой LESS. Для трансумбиликальной однодоступной хирургии рекомендовано использовать термин U-LESS. Инструментальное оснащение TriPort (Advanced Surgical Concepts) является одной из самых известных систем для выполнения операционного доступа, одобренной FDA. Размер TriPort регулируется таким образом, что позволяет располагать несколько инструментов в пределах одного разреза брюшной стенки, размеры которого варьируют от 5мм до соответствующих лапароскопически ассистирующему рукаву. Данный тип порта состоит из двух основных компонентов – ретрактора и клапана, что позволяет вводить стандартные лапароскопические инструменты одновременно с лапароскопом.

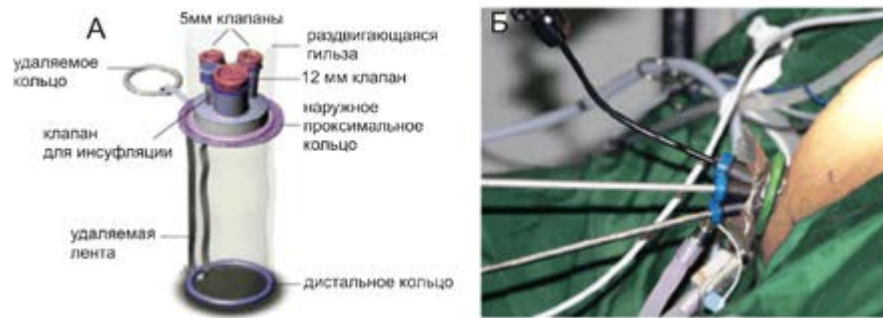


Рис. 1. А – Строение TriPort. Б – TriPort в ходе операции. Клапанная система изготовлена из специальной резины,

Клапанная система TriPort включает в себя три входных клапанных отверстия – одно для 12-мм инструмента и два для 5-мм инструментов. В системе QuadPort (Advanced Surgical Concepts) имеется 4 входных клапанных отверстия: два для 12-мм инструментов и два для 5-мм инструментов. Инсуффляция углекислоты в обеих системах выполняется через отдельный канал, который связан с общей клапанной системой. Благодаря тому, что клапанная система изготовлена из эластичного материала, из брюшной полости можно беспрепятственно извлекать препараты небольших размеров.

Препараты больших размеров извлекаются в конце оперативного вмешательства через дистальный конец порта вместе с устройством. Второй известной системой, предназначенной для LESS, является Uni-X (Pnavel Systems). Через Uni-X в брюшную полость можно вводить три специальных 5-мм лапароскопических инструмента.

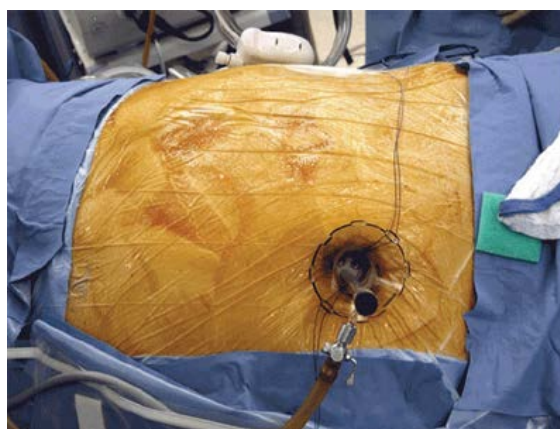


Рис.2. А – Uni-X введен в брюшную полость, подключена подача углекислоты.

Данное устройство вводится в брюшную полость только путем так называемой открытой лапароскопии. Длина разреза фасции при этом должна быть не менее 2 см. После введения порта в брюшную полость он фиксируется несколькими швами к фасции либо апоневрозу.

Прошивание фасций/апоневроза необходимо выполнять еще до введения порта. Система Uni-X как и TriPort имеет отдельный клапан для инсуффляции углекислоты.

В конце операции срезаются лигатуры, фиксирующие порт, и если необходимо, то через разрез брюшной стенки извлекается удаленный препарат. Адекватная визуализация операционного поля играет важнейшую роль как в лапароскопической хирургии, так и в LESS.

Система R-port предназначена для стандартного 12-мм лапароскопа или 5-мм видеолапароскопа с изгибающимся концом (Olympus), в то время как Uni-X предусматривает введение только гибкого 5 или 10-мм видеолапароскопа.

Следует отметить, что при использовании стандартного лапароскопа более удобным является световод, подключающийся под прямым углом (Karl Storz), чем световод, подключающийся под острым углом.

В последнем случае световод сталкивается с рукоятками лапароскопических инструментов, что создает определенные неудобства в ходе операции. Принцип лапароскопической хирургии основан на инструментальной триангуляции, обеспечивающей адекватное интракорпоральное рабочее пространство, в котором можно анатомично выполнять диссекцию и различные манипуляции.

Введение инструментов через один порт приводит к перекрещиванию рукояток инструментов с лапароскопом, нарушая тем самым необходимую для удобной работы триангуляцию.

Сегодня эта проблема частично решена путем создания опытных образцов инструментов, одни из которых изогнуты в области рукояток, а

другие имеют шарнирный тип соединения. При этом шарнирные инструменты обеспечивают большую свободу действий для хирурга.

Изогнутые лапароскопические инструменты экономически более выгодны, чем шарнирные, поскольку могут снова использоваться после стерилизации, в то время как последние являются одноразовыми.

В настоящее время начался серийный выпуск шарнирных зажимов (Real Hand; Autonomy Laparo-angle), эндоожниц (Cambridge Endo) и лапароскопических иглодержателей (Cambridge Endo).

Для изогнутых инструментов серийное производство пока еще не налажено. Несмотря на инновации в области хирургического инструментария, выполнение диссекции через один порт пока еще значительно сложнее, чем при традиционной многотроакарной лапароскопии.

При LESS для облегчения диссекции достаточно часто приходится перекрещивать рукоятки инструментов таким образом, что правый инструмент, расположенный снаружи, становится левым, расположенным внутри, и наоборот. Вследствие этого выполнение диссекции производится неведущей рукой, что требует от хирургов способности одинаково хорошо владеть правой и левой рукой.

Фирмы, специализирующиеся по выпуску инструментов для однопортной лапароскопии, разрабатывают технологии, предотвращающие перекрещивание инструментов, или, как образно выражаются авторы в зарубежных работах, «шпажного боя», а также технологии, направленные на сохранение инструментальной триангуляции. Park разработал трансабдоминальную магнитную систему фиксации и управления инструментами (transabdominal magnetic anchoring and guidance system – MAGS), которую можно использовать для управления лапароскопом, полностью расположенным в брюшной полости, и несколькими инструментами, введенными через один 1,5-см порт.

После введения инструментов в брюшную полость они фиксируются к брюшной стенке при помощи внешних магнитных фиксаторов. В настоящее время MAGS включает в себя видеокамеру, два типа пассивных ретракторов и электродиссектор. За счет фиксации инструментов, располагающихся в брюшной полости, к внешнему магнитному фиксатору данная система позволяет выполнять широкий спектр внутрибрюшных манипуляций.

Еще одним преимуществом этой системы, которое не реализовано в других видах LESS, является возможность интраоперационного изменения расположения инструментов без выполнения дополнительного разреза. Таким образом, имеются видимые преимущества и перспективы LESS наряду с сохранением всех положительных сторон стандартной лапароскопии.

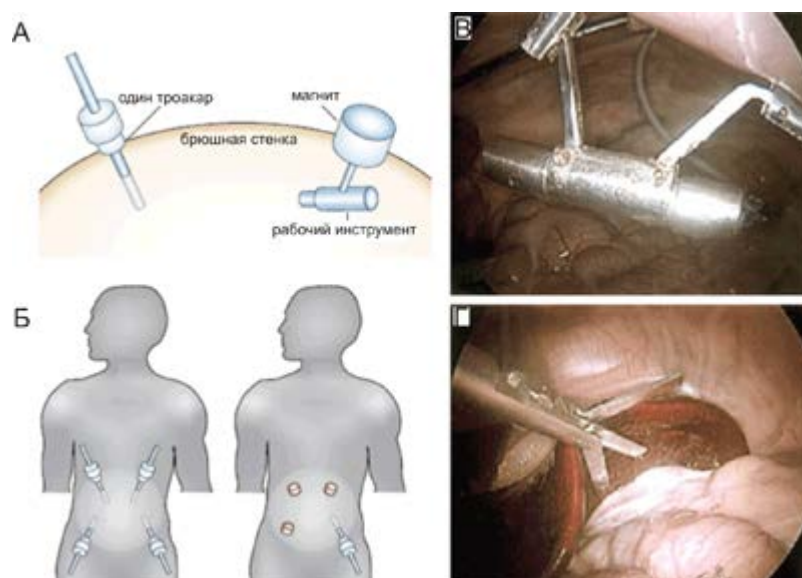


Рис.3. А, Б – варианты введения и фиксации инструментов (обычная лапароскопия и использование MAGS); В – фиксация видеокамеры с помощью MAGS; Г – ретракторы.

### Клинические результаты

Первые попытки выполнения урологических операций через один доступ начались с 2005 г. после публикации первых работ Hirano, в которых описывалась методика ретроперитонеоскопической адреналэктомии. Авторами использовалась специальная резектоскопическая трубка

диаметром 4 см, через которую вводились стандартные лапароскопические инструменты. Усовершенствование инструментария обусловило значительный рост операций, выполненных с помощью LESS за последние несколько лет.

В 2007 г. на заседании 25-го Всемирного конгресса эндоурологов (Cancun, Мексика) Rane с соавт. впервые доложили об использовании многофункционального порта в урологии. Авторам удалось выполнить однопортную нефрэктомия и чрезбрюшинную уретеролитотомию за 90 минут.

В начале 2007 г. Raman сообщил о первом опыте экспериментального и клинического выполнения нефрэктомии через малый операционный доступ путем введения в него трех близко расположенных троакаров (один 10-мм и два 5-мм). В эксперименте на 4 свиньях (8 почек) была выполнена двухсторонняя нефрэктомия. Используя комбинацию изогнутых и шарнирных инструментов, в клинических условиях было выполнено 3 нефрэктомии. Среднее время операции составило 133 мин (от 90 до 160 мин), а длина операционного доступа равнялась в среднем 3 см (от 2 до 4,5 см). Интра- и послеоперационных осложнений не было, пациенты были выписаны на 2-е сутки после операции.



Рис.4. Трансумбиликальная одноступенчатая лапароэндоскопическая хирургия. Три близко расположенные 5-мм троакары введены в брюшную полость через умбиликальный доступ.

В литературе описано выполнение LESS с помощью порта GelPort (Applied Medical), который был первоначально разработан для лапароскопической хирургии, ассистированной рукой.

В 2007 г. Zeltser и Cadeddu впервые успешно выполнили две экспериментальные нефрэктомии с использованием технологии MAGS. В нескольких университетских клиниках на небольшом количестве операций также была доказана возможность и безопасность выполнения LESS у пациентов с урологической патологией (таблица 1).

Таблица 1

Опыт применения LESS в урологии (Chad R. Tracy et al., 2008)

Автор	Операция	Количество пациентов	Среднее время операции (часы)	Объем кровопотери (мл)	Средний госпитальный день	Операционный доступ	Осложнения
Kaouk J. и соавт. (2008) <sup>Р44</sup>	Чрезбрюшная криотерапия	2	2,8(2,0–3,2)	90	2,8	Uni-X	В одном случае после радикальной нефрэктомии был выявлен дополнительный порт для удаления претаргата
	Ретроперитонеальная криотерапия	4					
	Клиновидная флюидная почка	1					
	Нефрэктомия	2					
	Радикальная нефрэктомия	1					
Kaouk J. и соавт. (2008) <sup>Р44</sup>	Сакрокопотомика	5	2,5(2,0–3,0)	90	2	Uni-X	-
Vane A. и соавт. (2007) <sup>Р41</sup>	Нефрэктомия	2	1,3	Нет данных	Нет данных	TriPort	-
	Орхипексия	1					
	Орхипексия	1					
Уретеролитотомия	1						
Desai и соавт. (2008) <sup>Р41</sup>	Адреналэктомия	2	2,0(1,9–3,5)	10–150	2,2	Малый доступ	-
	Пиелопластика	1					
Desai и соавт. (2008) <sup>Р41</sup>	Радикальная нефрэктомия	2	2,5(1,7–3,4) 4,1( 2,7–5,6) 5,7	Нет данных	1 1,5 4	TriPort	В одном случае после радикальной нефрэктомии имел место кровоотечение, для остановки которого потребовалась селективная ангиоэмболизация
	Пиелопластика	3					
	Парциальная нефрэктомия	1					
Raman J.D. и соавт. (2008) <sup>Р44</sup>	Нефрэктомия	5	2(1,8–3,5)	20	2	Малый доступ	В одном случае после нефрэктомии из-за лечения претаргата было выявлено густое его фрагментирование
	Радикальная нефрэктомия	6					

Сегодня хирурги используют инновационные технологии для выполнения однодоступной нефрэктомии, пиелопластики, адреналэктомии, уретеролитотомии, орхипексии, почечной криотерапии, клиновидной

биопсии почки, сакрокольпопексии, частичной нефрэктомии, а также для лечения варикоцеле. Опубликованы работы хирургов Кливлендской клиники, в которых описывалось выполнение простатэктомии, радикальной цистэктомии с лимфодиссекцией.

Несмотря на небольшой опыт выполнения LESS-вмешательств, данная методика является многообещающей. Для более широкого внедрения LESS в урологическую практику необходимо преодолеть ряд проблем:

- хирурги должны получить навыки работы с изогнутыми и шарнирными инструментами, особенностью использования которых является их близкое расположение друг к другу, и овладеть навыками стандартной лапароскопии
- вместе с ассистентами они должны выработать навыки совместной работы в условиях близко расположенного инструментария и ограниченного пространства
- для предотвращения столкновения инструментов в ходе операции и увеличения рабочей области для каждого лапароскопического инструмента необходима их дальнейшая доработка.

Остаются нерешенными ряд вопросов. Наиболее важные - как лучше извлекать препараты, имеющие большие размеры, и насколько лучше результаты применения LESS по сравнению со стандартной лапароскопией?

В ретроспективном исследовании Raman J.D. (2008) сравнивались одноступенчатая (11 пациентов) и стандартная лапароскопическая нефрэктомия (22 пациента). При этом было показано отсутствие различий по средней продолжительности операции (122 мин и 125 мин соответственно), изменению уровня гемоглобина, количеству использованных анальгетиков, послеоперационным койко-дням и осложнениям. Небольшое количество клинического материала, приведенного в данном исследовании, которое к тому же являлось ретроспективным, и тот факт, что извлечение удаленных препаратов производилось через дополнительный разрез длиной 4–6 см в

параумбиликальной области, существенным образом нивелировало возможные преимущества LESS.

Естественно, что подобные результаты не позволяют говорить о преимуществах LESS, однако в будущих исследованиях, возможно, будет определено, каким группам пациентов показана данная методика, и показана ли она вообще.

#### Литература:

1. Sairam K, Elhage O, Murphy D, Challacombe B et al. Robotic renal surgery. *Minerva Urol Nefrol.* 2008 Sep;60(3):185-96.
2. Zimmermann R, Janetschek G. Complications of laparoscopic partial nephrectomy. *World J Urol.* 2008 Dec;26(6):531-7. Epub 2008 Oct 10.
3. Papalampros P, Gambadauro P, Papadopoulos N, Polyzos D et al. The mini-resectoscope: A new instrument for office hysteroscopic surgery. *Acta Obstet Gynecol Scand.* 2008 Nov 20:1-4.
4. Clayman RV et al. (1991) Laparoscopic nephroureterectomy: initial clinical case report. *J Laparoendosc Surg* 1: 343-349
5. Abbou CC et al. (1999) Retroperitoneal laparoscopic versus open radical nephrectomy. *J Urol* 161: 1776-1780
6. Taylor GD and Cadeddu JA (2004) Applications of laparoscopic surgery in urology: impact on patient care. *Med Clin North Am* 88: 519-538
7. Gill IS et al. (1995) Advances in urological laparoscopy. *J Urol* 154: 1275-1294
8. Rassweiler J et al. (1998) Nephrectomy: a comparative study between the transperitoneal and retroperitoneal laparoscopic versus the open approach. *Eur Urol* 33: 489-496
9. Rane A (2002) Laparoscopy in urology: indications and training. *BJU Int* 90: 142
10. Smaldone MC et al. (2007) Laparoscopy in paediatric urology: present status. *BJU Int* 100: 143-150
11. Stolzenburg JU et al. (2006) Role of laparoscopy for reconstructive urology. *Curr Opin Urol* 16: 413-418
12. Gettman MT and Cadeddu JA (2008) Natural orifice transluminal endoscopic surgery (NOTES) in urology: initial experience. *J Endourol* 22: 783-788
13. Haber GP et al. (2008) Robotic NOTES (Natural Orifice Transluminal Endoscopic Surgery) in reconstructive urology: initial laboratory experience. *Urology* 71: 996-1000
14. Isariyawongse JP et al. (2008) Pure natural orifice transluminal endoscopic surgery (NOTES) nephrectomy using standard laparoscopic instruments in the porcine model. *J Endourol* 22: 1087-1091
15. Gettman MT et al. (2002) Transvaginal laparoscopic nephrectomy: development and feasibility in the porcine model. *Urology* 59: 446-450
16. Box GN et al. (2008) Rapid communication: robot-assisted NOTES nephrectomy: initial report. *J Endourol* 22: 503-506
17. Clayman RV et al. (2007) Rapid communication: transvaginal single-port NOTES nephrectomy: initial laboratory experience. *J Endourol* 21: 640-644
18. Esposito C (1998) One-trocar appendectomy in pediatric surgery. *Surg Endosc* 12: 177-178
19. Piskun G and Rajpal S (1999) Transumbilical laparoscopic cholecystectomy utilizes no incisions outside the umbilicus. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A* 9: 361-364