

МЕДИЦИНСКИ УНИВЕРСИТЕТ – СОФИЯ
МЕДИЦИНСКИ ФАКУЛТЕТ
КАТЕДРА ПО ХИРУРГИЯ



Д-р Константин Савов Гроздев

**Съвременни миниинвазивни техники в
лапароскопската хирургия – предимства и
недостатъци**

дисертационен труд за присъждане на образователна и научна степен

„ДОКТОР”

Научни ръководители:

Проф. Д-р Георги Тодоров, дм

Prof. Giovanni Dapri, MD, PhD, FACS, FASMBS, Hon FPALES, Hon SPCMIN, Hon
BSS, Hon CBCD

София

2016

*Настоящия дисертационен труд посвещавам изцяло на
моя баща – Проф. Сава Гроздев, дпн, за когото той е една
сбъдната обща мечта.*

Използвани съкращения

ЗЛРА – тритроакарна латерална ретроперитонеална адреналектомия

ЗТЛХ – тритроакарна лапароскопска холецистектомия

4ЛРА – четиритроакарна латерална ретроперитонеална адреналектомия

4ТЛХ – четиритроакарна лапароскопска холецистектомия

БТЕ – белодробен тромбемболизъм

ГЕРБ – гастро-езофагеална рефлуксна болест

ЕРХП – ендоскопска ретроградна холангиопанкреатография

ЗРА - задна ретроперитонеална адреналектомия

КАТ – компютърна аксиална томография

КЛА – конвенционалната тритроакарна лапароскопска апендектомия

КЛФН - класическата лапароскопска фундопликация по Нисен

КЛХ – класическа (конвенционална) лапароскопска хирургия

КЛХо – конвенционална лапароскопска холецистектомия

ЛАЕТР – лапароскопска апендетомия през един трансумбиликален разрез

ЛРА - латерална ретроперитонеална адреналектомия

ЛРАЕР – лапароскопска ретроперитонеална адреналектомия през един разрез

ЛТА - латерална трансабдоминална адреналектомия

ЛФНЕТР - лапароскопска фундопликация по Нисен с един трансумбиликален разрез

ЛХ – лапароскопска хирургия

ЛХЕР – лапароскопска хирургия с един разрез

ЛХЕТР – лапароскопска хирургия с един трансумбиликален разрез

ЛХоЕТР – лапароскопска холецистектомия през един трансумбиликален разрез

ЛХРП – лапароскопска хирургия с редуциран брой на портовете

МИЛХо – миниинвазивна лапароскопска холецистектомия

МИХ – миниинвазивна хирургия

МЛХ – минилапароскопска хирургия

МЛХо – минилапароскопска холецистектомия

НГС – назо-гастрична сонда

ОО – „отворена“ операция
ПЕТ – позитрон-емисионна томография
ПТА - предна трансабдоминална адреналектомия
СОД - следоперативен ден
ТЛЕХЕО – транслуминална ендоскопска хирургия през естествените отвори
ЯМР – ядрено-магнитен резонанс

ASA – American Society of Anesthesiologists
ASGE – Американско дружество на гастроентеролозите (American Society of Gastroenterologists)
BMI – body mass index
CRP – С-реактивен протеин
EAES – Европейска асоциация за ендоскопска хирургия
EBM – медицина, базирана на доказателства
e-NOTES – embryonic-NOTES
ERCP – ендоскопска ретроградна холангиопанкреатография
GIST – Gastrointestinal stromal tumor
hybrid NOTES – хибридна ТЛЕХЕО
IL-1 - интерлевкин-1
IL-6 - интерлевкин-6
MRCP – магнитно-резонансна холангиопанкреатография
NOTES - Natural Orifices Transluminal Endoscopic Surgery
POEM - Peroral endoscopic myotomy
RPLS - Reduced Port Laparoscopic Surgery
RYGBP - Roux-en-Y- gastric bypass
SAGES – Society of American Gastrointestinal and Endoscopic Surgeons
SILS - single incision laparoscopic surgery
TEM – трансанална ендоскопска микрохирургия
TEP – тотално екстраперитонеална пластика
TNF- α - тумор-некротизиращ фактор-алфа
TME – тотална мезоректална ексцизия
TUES - Transumbilical Endoscopic Surgery
VAS – visual analog scale

СЪДЪРЖАНИЕ

1. ВЪВЕДЕНИЕ.....	8
2. ЛИТЕРАТУРЕН ОБЗОР.....	11
2.1 ИСТОРИЧЕСКО РАЗВИТИЕ.....	11
2.2 СЪВРЕМЕННИ МИНИИНВАЗИВНИ ТЕХНИКИ В ЛАПАРОСКОПСКАТА ХИРУРГИЯ.....	17
2.2.1 Минилапароскопска хирургия	
2.2.1.1 Основни принципи.....	17
2.2.1.2 Предимства и недостатъци.....	19
2.2.1.3 Основни индикации.....	22
2.2.2. Транслуминална ендоскопска хирургия през естествените отвори	
2.2.2.1 Основни принципи.....	23
2.2.2.2 Предимства и недостатъци.....	28
2.2.2.3 Основни индикации.....	38
2.2.3 Лапароскопска хирургия с един разрез	
2.2.3.1 Основни принципи.....	43
2.2.3.2 Предимства и недостатъци.....	49
2.2.3.3 Основни индикации.....	61
2.2.4 Бъдещи насоки за развитие.....	64
3. ЦЕЛ И ЗАДАЧИ.....	71
3.1 ЦЕЛ.....	72
3.2 ЗАДАЧИ.....	72
4. ПЪРВА ГЛАВА.....	74
Съвременни миниинвазивни лапароскопски техники при пациенти с неусложнен остър апендицит	
4.1 Въведение.....	74
4.2 Материали и методи.....	76
Хирургически методи.....	80
4.3 Резултати.....	86
4.4 Обсъждане.....	91

5. ВТОРА ГЛАВА.....	99
Съвременни миниинвазивни лапароскопски техники при пациенти с холелитиаза	
5.1 Въведение.....	99
5.2 Материали и методи.....	101
Хирургически методи.....	103
5.3 Резултати.....	109
5.4 Обсъждане.....	116
6. ТРЕТА ГЛАВА.....	125
Съвременни миниинвазивни лапароскопски техники при пациенти с гастроезофагеална рефлуксна болест и хиатални хернии	
6.1 Въведение.....	125
6.2 Материали и методи.....	127
Хирургически методи.....	131
6.3 Резултати.....	140
6.4 Обсъждане.....	144
7. ЧЕТВЪРТА ГЛАВА.....	151
Козметичен ефект и удовлетвореност на пациентите, оперирани чрез съвременни миниинвазивни лапароскопски техники	
7.1 Въведение.....	151
7.2 Материали и методи.....	152
Анкетен метод.....	152
7.3 Резултати.....	154
7.4 Обсъждане.....	157
8. ПЕТА ГЛАВА.....	162
Съвременни миниинвазивни лапароскопски техники при пациенти с тумори на надбъбречната жлеза	
8.1 Въведение.....	162
8.2 Материали и методи.....	163
Хирургически методи.....	168
8.3 Резултати – латерална ретроперитонеална адреналектомия.....	176
8.4 Обсъждане – латерална ретроперитонеална адреналектомия.....	182

8.5 Резултати – четири- и тритроакарна латерална ретроперитонеална адреналектомия.....	187
8.6 Обсъждане - четири- и тритроакарна латерална ретроперитонеална адреналектомия.....	189
8.7 Резултати - латерална ретроперитонеална адреналектомия през един разрез.....	190
8.8 Обсъждане- латерална ретроперитонеална адреналектомия през един разрез.....	191
9. ОСНОВНИ ИЗВОДИ.....	197
10. ПРИНОСИ.....	200
10.1 Оригинални.....	200
10.2 Научно-теоритични.....	201
10.3 Потвърдителни.....	201
11. ПРЕПОРЪКИ.....	203
12. СПИСЪК НА НАУЧНИТЕ ПУБЛИКАЦИИ, СВЪРЗАНИ С ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД.....	204
13. СПИСЪК НА УЧАСТИЯТА В НАУЧНИ ФОРУМИ, СВЪРЗАНИ С ТЕМАТА НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД И НА УЧАСТИЯТА В ЛАПАРОСКОПСКИ ОПЕРАЦИИ	
13.1 Участия в научни форуми.....	204
13.2 Участия лапароскопски операции.....	205
14. БЛАГОДАРНОСТИ.....	208
15. БИБЛИОГРАФИЯ.....	209

1. ВЪВЕДЕНИЕ

„Голям хирург - голям разрез”. Този известен афоризъм на нашите учители от миналото е отражение на разбиранията за хирургията тогава. През 80^{те} и 90^{те} години на XX век започва навлизането на новите технологии в хирургическата практика. Техническото усъвършенстване на апаратурата и инструментариума доведе до еволюционно нов феномен - лапароскопската хирургия (ЛХ). При нея чрез 4-5 малки коремни разреза от порядъка на 5 до 12 мм се поставят няколко работни канала (т. нар. портове или троакари), през които в коремната кухина се въвежда камера и необходимите инструменти, които са с дължина 33-35 см. По този начин всеки член на операционния екип получава еднакъв образ от оперативното поле отвътре върху видео екран и хирургът оперира извън организма на пациента с помощта на дългите инструменти. Това дава много съществени предимства пред „отворените” (класически, конвенционални) операции (ОО), които вече са доказани с многобройни рандомизирани проучвания: по-малка травматичност, намалена следоперативна болка, по-бързо следоперативно възстановяване, скъсен болничен престой, по-добри козметични резултати. Така ЛХ с право е определяна като едно от най-големите постижения в хирургията за XX век и понастоящем почти няма операция, която да не може да бъде извършена по този начин. Нещо повече, ЛХ е основната техника на избор за оперативното лечение на някои заболявания.

Съвсем логичен етап от развитието на ЛХ е стремежът на хирурга да редуцира броя на използваните троакари и да намали още повече големината на разрезите. Така възникват съвременните миниинвазивни

техники: минилапароскопска хирургия (МЛХ) - needle-scopic surgery, която е сходна с класическата (конвенционална) лапароскопска хирургия (КЛХ), но при която се използват камера и инструменти с по-малък диаметър (<3 мм), а и съответно разрезите за тяхното въвеждане са по-малки; лапароскопска хирургия с един разрез (ЛХЕР) - single incision laparoscopic surgery (SILS), при която вместо с традиционните за КЛХ 4-5 малки разреза, операцията се извършва с един единствен малък разрез, през който се въвеждат всички инструменти; транслуминална ендоскопска хирургия през естествените отвори (ТЛЕХЕО) - Natural Orifices Translumenal Endoscopic Surgery (NOTES), при която инструментите се въвеждат през здрав орган - влагалище, хранопровод, стомах, пикочен мехур или ректум, за да се достигне до този, който подлежи на оперативна намеса; лапароскопска хирургия с редуциран брой на портовете (ЛХРП) - Reduced Port Laparoscopic Surgery (RPLS) - хибрид между ЛХЕР и МЛХ, както и роботихирургия и нейните най-нови разновидности - роботихирургия през един разрез и роботихирургия през естествените отвори. С други думи, ражда се нова концепция - да се запази ефективността на КЛХ, но при по-малка инвазивност. В този смисъл, като че ли до тази идея най-много се доближава т. нар. лапароскопска хирургия с един трансумбиликален разрез (ЛХЕТР) - Transumbilical Endoscopic Surgery (TUES). При нея единственият разрез и въвеждането на всички инструменти се прави в пъпа, който е ембриологичен естествен отвор. Това позволява на практика пациентите, оперирани с тази техника, да нямат видими оперативни белези. Въпреки първоначалните трудности при прилагането на тези съвременни миниинвазивни техники, получените до този момент резултати са обнадеждаващи, но доказват предимството им спрямо КЛХ

единствено по отношение на козметичните резултати. Затова са необходими допълнителни изследвания в тази насока, както и търсене на начини за тяхното оптимизиране.

В настоящия дисертационен труд се представят проучвания за съвременните миниинвазивни техники в ЛХ и се обсъждат предимствата и недостатъците им. Някои от тези техники се прилагат за първи път в България.

2. ЛИТЕРАТУРЕН ОБЗОР

2.1 Историческо развитие

Идеята за минимална инвазия в човешкото тяло и стремежът за по-точна диагностика и по-ефективно лечение на различните заболявания на органите в коремната кухина, използвайки различни приспособления, са се зародили още от най-дълбока древност¹. Модерната ендоскопия обаче започва през 1805 г., когато Philippe Bozzini използва система от тръби и огледала, които провеждат светлина от восъчна свещ, за да направи вътрешен оглед на ректум и пикочен мехур². Постепенно използването на насочена светлина за оглед на телесните отвори отбелязва широко разпространение и води до развитието на ендоскопията. Това е свързано с имената на редица лекари като Antonin Jean Desormeaux, определян като „бащата на ендоскопията”, A. Kussmaul, въвел термина ендоскоп (от гръцки ендo – вътре и скопия – гледам, разглеждам), Maximilian Carl-Friedrich Nitze, създал първия цистоскоп през 1878 г. Още тогава става ясно, че напредъкът на ендоскопията е немислим без техническия прогрес и върви ръка за ръка с него. За това свидетелства съвместната работа на лекарите с изобретатели като Thomas Edison, откривателят на електрическата крушка, поставяна на върха на цистоскопа и на производители на инструменти като Josef Leiter³.

Лапароскопията (от гръцки лапарo – корем) е демонстрирана за първи път върху куче от дрезденския лекар Georg Kelling през 1901 г., който използва въздух за раздуване на коремната кухина (пневмоперитонеум) и цистоскопа на Nitze, за да изследва органите в нея⁴. Той е един от първите защитници на тезата за минимална инвазивност и избягване на излишните лапаротомии,

които влошават резултатите, но тези проучвания не срещат интерес и поддръжници тогава⁵. През 1911 г. шведският лекар Hans C. Jacobsen конструира първия лапароскоп и извършва първата лапаро-торакоскопия при хора⁶.

През следващите 50 години се създават редица нови инструменти и приспособления, позволяващи усъвършенстването на лапароскопията. През 1918 г. O. Gotze конструира автоматична игла за сигурно и безопасно проникване в коремната кухина. Той изказва идеята за необходимостта от предварително постигане на пневмоперитонеум с кислород преди въвеждането на троакар за лапароскопа⁷. По-късно Zollikofer разработва и доказва преимуществата на CO₂ за постигане на пневмоперитонеум, а Janos Veress създава игла за безопасно създаване на пневмоперитонеум, която носи неговото име и се използва и до днес⁸. През 1929 г. H. Kalk създава нова оптична система с косо положение на лещите, позволяваща широко зрително поле до 135⁰ и въвежда двутроакарната лапароскопия⁹. През 1934 г. Ruddick конструира и използва инструмент с вградена щипка и възможност за електрокоагулация, а през 1953 г. Hopkins въвежда система от цилиндрични лещи, с което значително се подобряват яснотата, яркостта и цветът на образа¹⁰. До този момент вече са били натрупани достатъчно данни, доказващи превъзходството на лапароскопията пред лапаротомията основно като диагностичен метод. С развитието на оптичните технологии и възможността за използване на „студен“ екстракорпорален светлинен източник започва и извършването на първите лапароскопски оперативни процедури, които в началото са приоритет основно на гинеколозите¹¹.

Kurt Semm, гинеколог, се счита за един от пионерите на ЛХ. Той създава първия автоматичен газов инсулфлатор на CO₂ и въвежда мониторираната газова инсуфлация. Разработва високообменна иригационно-аспирационна система, усъвършенства лапароскопската термокоагулация и въвежда лапароскопската адхезиолиза, биопсия на тумори и шев на черво¹². Най-голямата му заслуга за ЛХ обаче, а и за развитието на хирургията като цяло, е извършването на първата лапароскопска апендектомия през 1983 г.¹³.

Развитието на науката и техниката през втората половина на ХХ век прави възможно прецизното извършване на оперативни интервенции под мониторно наблюдение и при минимален травматичен оперативен достъп. Това довежда до следващия, може би най-повратен момент в развитието на ЛХ, а именно извършването на първата лапароскопска холецистектомия, чийто успех дава тласък за разширяване ролята на ЛХ и утвърждаването ѝ като основна хирургична техника. На 12 септември 1985 г. Erich Muhe, използвайки иглата на Veress за създаване на изкуствен пневмоперитонеум и въвеждайки лапароскоп през пъпа, извършва първата лапароскопска холецистектомия в света, като това му отнема 2 часа. Необходими са няколко години, за да може техниката да бъде призната. За това допринася и работата на Philippe Mouret, който извършва видеозапис на първата, извършена от него лапароскопска холецистектомия през март 1987 г. През следващите години започва бурно развитие на ЛХ. Работата на пионерите в тази област по цял свят като John B. McKernan, W.B. Saye, Eddie Joe Reddick и Douglas Olsen (САЩ), Sir Alfred Cuschieri и Leslie K. Nathanson (Великобритания), F. Dubois и Jackes Perrisat (Франция) довежда до създаване на лапароскопски методи за лечение на перфорирала дуоденална

язва, пластика на диафрагмални хернии и лечение на ГЕРБ (гастро-езофагеална рефлуксна болест), лечение на ахалазия, пластика на ингвинални и вентрални хернии, адреналектомия, спленектомия и др.¹⁴.

Първата лапароскопска операция в България – холецистектомия, е извършена на 11 март 1992 г. в ОБ - София от Тома Пожарлиев¹⁵. Няколко години по-късно операцията се разпространява в множество хирургически клиники и отделения в страната и започва въвеждането на различни други лапароскопски оперативни методи¹⁶.

След бързото развитие на ЛХ и категоричното ѝ налагане в хирургичната практика съвсем логично новата цел на хирурзите е да намалят броя на използваните троакари, с което да се сведе до минимум инвазивността на операциите. Появяват се серии с прилагане на 3-троакарни и 2-троакарни техники¹⁷. През 1996 г. Gagner защитава идеята си да се създаде миниинвазивна техника, която е идентична с КЛХ, но при която калибърът на използваните инструменти е по-малък¹⁸. Така се поставя началото на МЛХ и през 1997 г. Такака докладва за първата такава холецистектомия¹⁹. Ренесанс претърпява и ЛХЕР. Извършена за първи път през 1969 г. от Wheeless et al., които докладват за успешно лигиране на маточни тръби през кореман разрез от 1 см, тя отново придобива популярност през последните години²⁰. През 1992 г. Pelosi et al. съобщават за първата апендектомия през един разрез, а през 1997 г. Navara et al. – за първата холецистектомия²¹.

Изискванията на съвременния пациент към хирурга стават все по-високи. Той иска да бъде опериран максимално щадящо и без видими белези. След проучвания сред пациенти, претърпели хирургични интервенции,

категорично се установява желанието им за подобряване на следоперативните козметични резултати²². В отговор на това се появява ТЛЕХЕО. При нея операцията се извършва чрез трансезофагеален, трансгастричен, трансвагинален, трансвезикален или трансректален достъп и теоритично се предотвратява травматата, намалява се инвазивността и на практика пациентите нямат белези. Първите опити за такава операция са направени върху животни през 2004 г. от Kalloo et al., а Rao и Raddy извършват първата трансгастрична апендектомия при хора²³. През 2007 г. Swanstrom извършва първата трансгастрична холецистектомия, а Marescaux et al. – първата трансвагинална холецистектомия²⁴. Като „ембриологичен естествен отвор“ и добре зарастващо място за достъп до коремната кухина, пъпът придобива все по-голямо значение и се превръща в основно място за извършване на инцизията при ЛХЕР - ЛХЕТР. В литературата се появява голямо разнообразие от акроними, използвани за този вид техника – single-port laparoscopic surgery (SPLS), single-port access (SPA) laparoscopic surgery, one port umbilical surgery (OPUS), single-port surgery (SPS), single-port laparoscopic surgery (SPLS), single port incisionless conventional equipment-utilizing surgery (SPICES), embryonic-NOTES (e-NOTES). През месец юли 2008 г. мултидисциплинарен консорциум от хирурзи от САЩ приема като най-точен термина laparo-endoscopic single site surgery (LESS) и се създава LESS-асоциация за оценка и изследване (LESSCAR), сходна на тази създадена и за NOTES – NOSCAR²⁵. За актуалността на ЛХЕР свидетелства и фактът, че през последните 4 години броят на публикациите за нея се увеличава право пропорционално, а на националната конференция на SAGES (Society of

American Gastrointestinal and Endoscopic Surgeons) през 2010 г. има повече от 140 орални, видео и постерни презентации по темата.

През 2010 г. Curcillo въвежда термина лапароскопска хирургия с редуциран брой на портовете (ЛХРП), която е хибрид между ЛХЕР и МЛХ. Ражда се идеята за създаване на техника, съчетаваща предимствата на различните мининвазивни техники, която може би ще бъде основната в бъдеще²⁶.

Развитието на ЛХ не подминава и България. Малко след извършването на първата ретроперитонеална ендоскопска адреналектомия в Клиниката по хирургия на УМБАЛ „Александровска”- София през 1996 г. от Георги Тодоров, при която за отстраняването на надбъбречната жлеза се използва директен ретроперитонеален достъп и по този начин се избягва ненужната инвазивност по отношение на коремните органи, се въвежда и техника с редуциран брой на троакарите²⁷. По-късно са описани и случаи на холецистектомия с по-малък брой на троакари²⁸. След 2007 г. се появяват и доклади за ЛХЕР²⁹.

В заключение, амбицията на хирурзите за подобряване на съществуващите конвенционални лапароскопски техники и изискванията на съвременния пациент за възможно най-малка травматичност на извършваните операции, без наличие на видими белези, доведоха до появата на нови, миниинвазивни лапароскопски техники.

2.2 Съвременни миниинвазивни техники в лапароскопската хирургия

2.2.1 Минилапароскопска хирургия

2.2.1.1 Основни принципи на минилапароскопската хирургия

МЛХ или *needle-scopic surgery* е термин, въведен от Mathias през 1996 г. и представлява рафинирана разновидност на КЛХ, при която се използват камера и инструменти с диаметър <3 мм, а и съответно разрезите за тяхното въвеждане са по-малки. Извършването на тези операции става възможно благодарение на напредъка в производството на инструменти, като голяма част от фирмите създават минилапароскопски сетове - MiniSite™ Minishears™ (Covidien, New Haven, CT, USA), Karl Storz-Endoskope, Stryker. Минилапароскопската оптика Stryker Ideal Eyes™ е 2,9 мм и е с дължина от 20 см. Използвана основно в педиатрията, сега тя намира приложение и в МЛХ. Karl Storz-Endoskope създават два вида 30° оптики – 2,4 мм с дължина 22 см и 3,3 мм с дължина 30 см. MiniSite™ Minishears™ (Covidien, New Haven, CT, USA) са инструменти с диаметър от 2 мм и монополярна електрокоагулация, които могат да се използват при различни лапароскопски процедури за дисекция и рязане на тъкани. Дължината им е 33 см, а дължината на режещата част на ножиците е 5,9 мм с максимална ширина на отваряне до 5,9 мм. Инструментите на Karl Storz-Endoskope са 3 мм с дължина 36 см и са престерилизуеми. Пълният набор включва различни видове граспери, дисектори, ножици, електрокоагулираща кука, аспирация и иглодържател, като основното им предимство е, че това са най-дългите инструменти, които съществуват за МЛХ. Те са гъвкави и могат да се използват при пациенти с дебела коремна стена. Karl Storz-Endoskope предлагат като допълнение и 3

мм инструменти с по-малка дължина – 20 и 30 см, както и 2 мм инструменти с дължина от 20 см. Sovereign^R е лапароскопски сет на Aescular за МЛХ. Тези инструменти обаче са с диаметър 3,5 мм, което не съответства на точната дефиниция за МЛХ. Налични са с дължината от 20 см или 29 см, като сетът съдържа пълния набор от инструменти. Въвеждат се през престерилизуеми, по-малки от обикновените троакари с диаметър от 4 мм и са пример за компроментиране на размера за сметка на здравината. По-ригидни са от 2 мм инструменти, което им дава предимство при някои операции и въпреки че не отговарят на определението за миналапароскопски инструменти, вероятно също намаляват инвазивността. Съществуват и специални по-малки троакари за МЛХ, които са с различна дължина – MiniPortTM и MiniStep (Covidien). Колкото е по-голяма е дължината им, толкова те са по-стабилни³⁰.

Един от основните принципи в ЛХ е видео екранът, органът, който ще се оперира и хирургът, в идеалния случай, да са в една линия³¹. Друг основен принцип е работните троакари, за дясната и лявата ръка на оператора, да се поставят от двете страни на оптичния троакар така, че инструментите в тях да сключват прав ъгъл, а оптиката да е ъглополовяща на този ъгъл (Фиг. 1). Това е т. нар. работна триангулация в ЛХ, позволяваща оптимална координация между движенията и визуалното възприятие на хирурга, без да се създава конфликт между работните инструменти и оптиката. Така хирургът винаги работи с двете си ръце в най-добра ергономична позиция, като в недоминиращата си ръка той има най-често атравматичен граспер за захващане на структури и дисекция, упражнявайки тракция, а в доминиращата си ръка сменя инструменти за дисекция, рязане, коагулация, аспирация, шиене, като извършва контратракция³². Камерата се държи от

асистент, а допълнителните поддържащи троакари се поставят при необходимост извън описания триъгълник и служат за помощни инструменти като граспер, екартьор или аспирация, придържани от друг асистент³³.

В **заключение**, основната идея на МЛХ е, запазвайки принципите на КЛХ, да се намали инвазивността и да се подобрят козметичните резултати, тъй като използваните инструменти остават почти невидима следа от убождане³⁴.



Фиг. 1 Класическа ергономична позиция

2.2.1.2 Предимства и недостатъци на миналапароскопската хирургия

Малките кожни разрези при МЛХ оставят незабележими белези, чиято пигментация намалява с времето и с намаляване на размера на троакарите³⁵. Това дава предимство по отношение на козметичните резултати в сравнение с КЛХ³⁶. Не е необходимо зашиване на раните и така се спестяват време и средства³⁷. Намаляването на размера на използваните троакари води до по-малка травма и инвазивност за пациентите³⁸. Освен това, рискът за настъпване на свързани с раната усложнения като инфекция, хематоми,

засягане на нерви и съдове намалява³⁹. Според едно системно проучване на Helgstrand et al. честотата на херниите в мястото на троакарните инцизии зависи от диаметъра на троакарите и в 4% от случаите такава херния се е появила при 5 мм троакари, а в 96% от случаите – при 10 и 12 мм троакари⁴⁰. Всичко това говори за потенциала на МЛХ да намали следоперативната болка и да скъси периода за възстановяване на пациентите в сравнение с КЛХ⁴¹. Цената на миналапароскопските троакари за еднократна употреба е приблизително с 27,5% по-ниска от тази на стандартните троакари.

На практика обаче при системно проучване на MacCloy et al. се установява, че по-малкият размер на разрезите не води до подобряване на хирургичните резултати⁴². Основната причина за това са ограниченията на МЛХ по отношение на получавания образ и инструментариума. Миналапароскопската оптика има недостатъци като лошо осветление, по-малка резолюция и липса на яснота на образа. Това налага в много случаи операциите да се извършват с по-големите стандартни 5 и 10 мм оптики, въведени чрез троакар през пъпа. Освен това, липсата на миналапароскопски клипапликатори и необходимостта от изваждане на резециран препарат в някои случаи, също налагат поставяне на по-голям троакар и по-голям разрез⁴³. Използваните инструменти са много крехки, което прави по-трудно манипулирането им в сравнение със стандартните, особено в случаите, когато се изисква здравина на захващане и интензивна аспирация и иригация, както е например при холецистектомия със задебелена и възпалена стена на жлъчния мехур. От друга страна фините им и заострени върхове увеличават риска от тъканна увреда по време на дисекция. Тези недостатъци могат да доведат до удължаване на

оперативното време, повишаване на честотата на периоперативните усложнения и по-голям стрес на работа за хирурзите. Поради по-голямата им здравина за предпочитане са 3 мм пред 2 мм инструменти. Вече съществуват и нова генерация 2 мм инструменти BJ Needle (NITI-ON Co., Ltd., Chiba, Japan), които позволяват по-здраво захващане от предишните, без да се огъват. Очаква се работата с тях и оперативното време на операциите да бъдат идентични с тези при използване на 3 мм инструменти. Съществува и т. нар Endo Relief forceps (Hope Denshi Co., Ltd., Chiba, Japan), който се използва за захващане и тракция на органи. Състои се от две части – основа с диаметър 2,4 мм и глава – 5 мм, които се съединяват интраоперативно в коремната кухина. Манипулирането с този инструмент се доближава до това със стандартен 5 мм граспер, но основата му се огъва лесно и смяната на главата му по време на операцията е сравнително трудна.

В заключение, на този етап на развитие на технологиите МЛХ все още има ограничения по отношение на получавания образ и инструментариума. Въпреки сходствата им работата с миналапароскопските инструменти е значително по-различна от тази със стандартните 5 и 10 мм инструменти. Резултатите от операциите чрез МЛХ зависят до голяма степен от индивидуалните умения на хирурга и тъй като младите хирурзи и специалистите не са обучавани за работа с тях, рискът за пациентите без наличието на необходимия опит е много голям.

2.2.1.3 Основни индикации за приложение на минилапароскопската хирургия

Редица научни публикации доказват безопасното приложение на МЛХ в различни области на хирургията. Mamazza et al. докладват за 101 извършени МЛХ операции – 30 холецистектомии, 28 фундопликации по Нисен, 12 билатерални симпатектомии, 10 спленектомии, 10 миотомии по Heller, 3 адреналектомии, 2 резекции на дебело черво, 2 ексзии на кисти на слезката и 4 други операции⁴⁴. Gill et al. докладват за 15 извършени трансабдоминални адреналектомии с помощта на минилапароскопски инструменти⁴⁵. Tagaya et al. описват техника за МЛХ интрагастрична резекция на лейомиом⁴⁶. Най-често извършваната минилапароскопска операция като цяло е холецистектомията. Lee et al. съобщават за 1011 холецистектомии, като от показанията за операция изключват само пациентите с клинични данни за холедохолитиаза⁴⁷. Но дори и за стандартна лапароскопска операция като холецистектомията няколко рандомизирани проучвания не успяват да покажат предимство в сравнение с КЛХ по отношение на следоперативната болка и продължителността на възстановителния период⁴⁸. Нещо повече, Gurusamy et al. изследват 12 рандомизирани клинични проучвания с общо 734 пациенти, сравняващи МЛХ с КЛХ при холецистектомия и установяват липса на предимство на МЛХ по отношение на морталитета, морбидитета, болничния престой, времето за връщане на работа и дори на козметичните резултати, с което заключават, че операцията не може да бъде приета за стандартна⁴⁹. Според един мета-анализ на Sajid et al., включващ 6 рандомизирани проучвания и общо 317 пациенти, МЛХ холецистектомията е с по-дълго оперативно време и по-висока честота на

конверсиите⁵⁰. Същите автори правят системно проучване и на МЛХ при апендектомия, в което са включени 412 пациенти, отговарящи на критериите и докладват отново за статистически значимо по-дълго оперативно време в сравнение с КЛХ и по-висока честота на конверсиите, като правят заключение, че МЛХ е технически трудна операция, изискваща допълнителни изследвания, за да бъде приета в рутинната практика⁵¹.

В заключение, МЛХ може да бъде алтернативен метод на КЛХ за някои по-лесни операции, като има минимално предимство единствено по отношение на козметичните резултати, но към настоящия момент не може да се наложи като стандартна процедура.

2.2.2 Транслуминална ендоскопска хирургия през естествените отвори

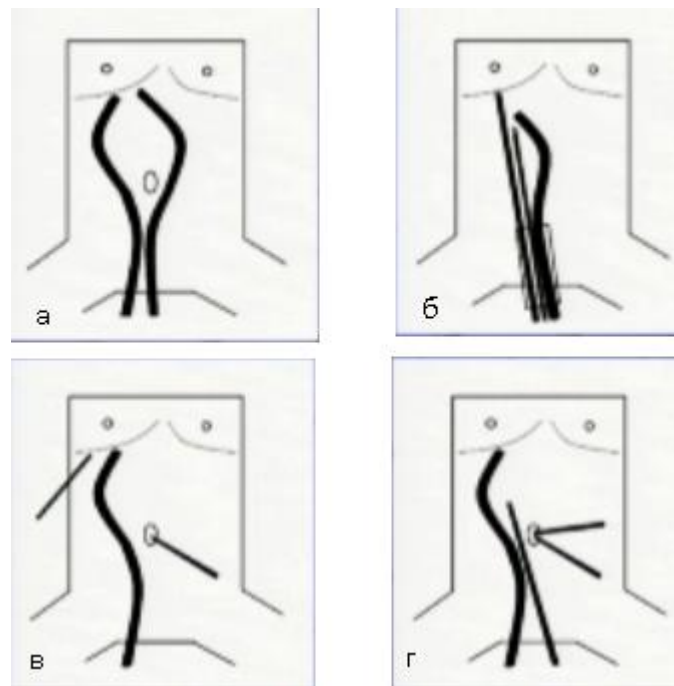
2.2.2.1 Основни принципи на транслуминалната ендоскопска хирургия през естествените отвори

ТЛЕХЕО или NOTES е термин, въведен за първи път от SAGES и Американското дружество на гастроентеролозите (American Society of Gastroenterologists - ASGE), който описва техника, съчетаваща МИХ и интервенционалната ендоскопия, обединяваща усилията на хирурзите и гастроентеролозите в откриването на метод за хирургично лечение на пациентите без видими белези и с минимална травматичност. От една страна в основата ѝ стои развитието на ендоскопията в извършването на манипулации като ендоскопска ретроградна холангиопанкреатография (ЕРХП), перкутанна ендоскопска гастростома, дренаж на панкреатична псевдокиста, трансанална ендоскопска микрохирургия (ТЕМ), ендоскопска мукозна резекция на стомашен карцином, ендоскопски débridement на

панкреасни некрози⁵². От друга страна е стремежът на хирурзите да намалят инвазивността на КЛХ и големината на белезите. Още през 1993 г. се появяват данни за лапароскопски операции с екстракция на анатомичния препарат през естествените отвори⁵³. Извършването на ТЛЕХЕО се осъществява чрез флексибилен ендоскоп, въведен през естествените отвори трансезофагеално, трансгастрично, трансвагинално, трансвезикално или трансректално и стандартни ендоскопски инструменти и аксесоари, като по този начин се избягват кожните разрези. Възможен е и комбиниран подход чрез използването едновременно на няколко естествени отвора⁵⁴. Съществува и хибридна ТЛЕХЕО (hybrid NOTES), при която се използват трансабдоминални лапароскопски инструменти. Тя се разделя на лапароскопски-асистирана ТЛЕХЕО – операцията се извършва през естествените отвори, но се подпомага трансабдоминално от КЛХ и обратната - ТЛЕХЕО-асистирана лапароскопска хирургия – операцията е КЛХ, която се подпомага от ендоскопска процедура⁵⁵.

Съществуват няколко възможни естествени отвора – влагалище, уста, анус, уретра. Най-често използваният достъп е през влагалището. Той отдавна е познат на гинеколозите и се използва за извършването на трансвагинална хистеректомия. Освен това позволява сравнително безопасно навлизане в коремната кухина и е лесен за зашиване. Колпотомията се извършва в областта на задния влагалищен форникс, като през нея се въвежда флексибилен ендоскоп – едноканален или двуканален, с или без поставянето на работен троакар. Покрай него могат да се въведат конвенционални лапароскопски инструменти, които трябва да са с по-голяма дължина при необходимост за работа в горната коремна половина. Описани са техники с

едновременно въвеждане на два едноканални ендоскопа⁵⁶. При хибридната техника първоначално се създава изкуствен пневмоперитонеум по стандартен начин, трансабдоминално, чрез иглата на Veress. След това в коремната кухина, през пъпа, се въвежда 5 мм троакар с лапароскоп, под чийто контрол се извършва колпотомията и въвеждането на ендоскопа трансвагинално. Този метод е по-безопасен и позволява подпомагане на извършваната трансвагинално ендоскопска операция от конвенционален лапароскопски инструмент по избор в зависимост от вида на операцията, който се въвежда трансабдоминално през 5 мм троакар в пъпа или от допълнителен миналапароскопски инструмент, въведен директно в дясно подребрие (Фиг. 2).

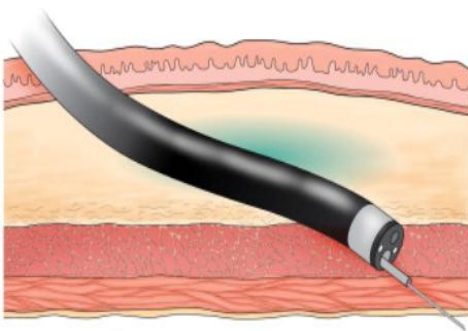


Фиг. 2 Трансвагинална ТЛХЕО – а) чиста ТЛХЕО с два ендоскопа; б) класическа чиста ТЛХЕО; в) хибридна ТЛХЕО с два лапароскопски инструмента през отделни разрези; г) хибрина ТЛХЕО с един лапароскопски инструменти през пъпа.

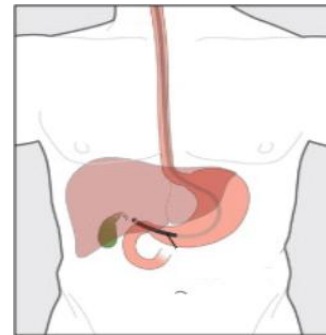
След трансвагиналната екстракция на препарата влагалището се зашива под директен визуален контрол по стандартен начин с резорбируеми конци⁵⁷.

През устата се осъществяват трансезофагеална и трансгастрична ТЛЕХЕО. Трансезофагеалният достъп се използва за медиастиноскопия и торакоскопия⁵⁸. За да се визуализират аортата, хронопроводът, трахеята, плеврата, белият дроб, вагусите и хилусните лимфни възли, е необходимо мястото на проникване през хранопровода да е над аркуса на аортата. Извършването на тази манипулация на сляпо е доста рисковано и може да доведе до нараняване на жизнено важни структури. Woodward et al. въвеждат използването на ехоендоскопски-контролирана инцизия за достъп до медиастинума, с помощта на десностранно разположена ендоскопска игла-нож⁵⁹. Навлизането в гръдния кош се осъществява чрез откъсване на малка част от плеврата с обикновен ендоскопски форцепс. Селективната интубация на контралатералния бял дроб и избягването на инсуфлирането с въздух предпазват от развитието на пневмоторакс. Най-често използваната трансезофагеална техника при ТЛЕХЕО е чрез създаването на субмукозен тунел и е описана от Sumiyama et al. през 2007 г. Състои се в сублигавично инжектиране на течност и оформяне на мехурче, последващо от проникване с игла-нож и балонна дилатация на субмукозата в антероградна посока. Следва пробиване на собствения мускулен слой на хранопровода на около 10-15 см дистално от началния вход и навлизане в медиастинума. По този начин се измества входното място и се създава покриващо лигавично ламбо. Техниката е по-безопасна и позволява по-лесно затваряне на дефекта след приключване на процедурата само чрез използване на стандартни

ендоскопски хемоклипове или тъканни анкери (Фиг. 3)⁶⁰. Подобен на трансезофагеалния е и трансгастричният достъп. Гастротомията се прави обикновено по предната стена на стомаха отново чрез пункция с помощта на игла-нож или разтегателен папилосфинктеротом и последваща балонна дилатация. Затварянето на достъпа се извършва с ендоскопски клипове или лапароскопски-асистирано (Фиг. 4)⁶¹.



Фиг. 3 Трансезофагеална ТЛЕХО



Фиг. 4 Трансгастрична ТЛЕХО

Както трансвагиналният достъп за гинекологите, така и трансвезикалният достъп е познат от дълги години на уролозите. Той има предимство по това, че е стерилен и поради анатомичните особености на пикочния мехур достъпът лесно може да се затвори сам само с поставяне на уретрален катетър при минимален риск от възникване на усложнения. Трансвезикалната ТЛЕХО се извършва с помощта на цистоскоп или уретероскоп и съпровождащия ги инструментариум след балонна дилатация на пикочния мехур и последващата му пункция с игла. Работният каналан на уретероскопа позволява и инсуфлация на въздух, с което се улеснява огледът на коремната кухина⁶².

Идеята за изпълването на ануса като естествен отвор за ТЛЕХО е взаимствана от ТЕМ, описана през 1980 г. от Buess et al. и която в момента е

стандарт за лечението на повечето доброкачествени лезии на ректума. Навлизането в коремната кухина се извършва чрез томия на задната стена на ректума на различно разстояние от аналния ръб, зависещо от вида операция. Това позволява включването на мястото на достъп в евентуална анастомоза. Поради риск от контаминиране на коремната кухина се препоръчва предварително зашиване на ректума проксимално и последващ тоалет⁶³. Трансректалната ТЛЕХЕО може да се прилага и върху органи като стомах, жлъчен мехур и др., като принципите на техниката са сходни с тези на другите достъпи.

В **заключение**, ТЛЕХЕО е техника, обединяваща интервенционалната ендоскопия и МИХ, даваща възможност за извършване на хирургични операции без видими белези. Освен в чистия си вариант тя може да бъде подпомогната от ЛХ и тогава се нарича хибридна ТЛЕХЕО. Възможните достъпи са трансезофагеален, трансгастричен, трансвагинален, трансректален и трансвезикален. Най-широко използван и най-добре проучен е трансвагиналният достъп.

2.2.2.2 Предимства и недостатъци на транслуминалната ендоскопска хирургия през естествените отвори

Фундаменталната разлика между ЛХ и ОО е методът на достъп и на осигуряване на оперативното поле. Хирургичната травма върху организма при всички операции води до стереотипна каскада от възпалителни, невроендокринни и метаболитни реакции, включващи синтез и освобождаване на острофазови белтъци като С-реактивен протеин (CRP), стрес-хормони като кортизол и катехоламини, медиатори на възпалението

като цитокините интерлевкин-1 (IL-1), интерлевкин-6 (IL-6), тумор-некротизиращ фактор-алфа (TNF- α)⁶⁴. При едно обзорно изследване на системния възпалителен отговор след планови хирургични операции, включващо 164 проучвания, се установява ясна зависимост между стойностите на IL-6 и CRP, и степента на хирургичната травма и инвазивността на оперативната процедура. Така стойностите на CRP се покачват от 52 mg/L при холецистектомия на 123 mg/L при резекция на колоректален рак, 145 mg/L при смяна на тазобедрена става, 163 mg/L след операция по повод аневризма на коремната аорта, 189 mg/L след кардиологична операция. Такава зависимост на стойностите на CRP се доказва и по отношение на ЛХ и ОО - 27 mg/L след лапароскопския метод срещу 80 mg/L след ОО при холецистектомия и съответно 97 срещу 133 mg/L след резекция на колоректален рак⁶⁵. Следователно хирургичната травма върху организма при ЛХ е по-малка в сравнение с ОО. Това се дължи на намаляване на размера на разреза за достъп и на по-малкото увреждане на тъканите и органите при осигуряване на оперативното поле⁶⁶.

Намаляването на размера на разреза за достъп и по-малката хирургична травма върху организма при ЛХ водят до значителни предимства за пациента. В едно изследване Stumpf et al., използвайки триизмерна стереография, което е неинвазивен оптичен метод за измерване на повърхности, се опитват да установят причините за основните нарушения на предната коремна стена след хирургична намеса. Те измерват пред- и следоперативната мобилност на предната корема стена след ЛХ и ОО и откриват, че тя се възстановява напълно на 7^{ми} следоперативен ден след ЛХ, докато при ОО е все още невъзстановена на 12^{ти} следоперативен ден или ЛХ

има положителен ефект върху интегритета на предната коремна стена⁶⁷. Така при ЛХ се намалява рискът от инцизионални хернии и инфекции на оперативната рана, подобряват се козметичните резултати. По-малката травма води до по-малка следоперативна болка и по-бързо възстановяване, което от своя страна е причина за по-малкия болничен престой и по-бързото връщане на пациентите към нормален начин на живот⁶⁸.

Дори и при намаляване броя на коремните разрези при извършването на операциите и свеждането им до един, пациентите изпитват следоперативна соматична болка, а не висцерална и съществува риск от усложнения. ТЛЕХЕО е единствената МИХ-техника, при която липсват кожни разрези и при която се избягва инвазивността върху предната коремна стена. Това може да доведе до предимства като липса на белези, липса на следоперативна болка, по-малко усложнения, по-кратък болничен престой и по-бързо възстановяване. При едно проучване на Swanstrom et al. върху потенциалните предимства, които пациентите биха искали да има една оперативна интервенция, се установява, че за тях от най-голяма важност са рискът от следоперативни усложнения, времето за възстановяване и следоперативната болка, а не толкова цената на операцията, наличието на белези, продължителността на болничния престой и вида на анестезията ($P < 0,001$). Според същото проучване възрастните пациенти над 70 години и тези, претърпели ендоскопски процедури, предпочитат КЛХ пред ТЛЕХЕО⁶⁹. Младите жени под 50 години предпочитат ТЛЕХЕО пред КЛХ, като основният достъп, който посочват, е трансгастричният⁷⁰. В същото време най-безопасният и най-често използван достъп при ТЛЕХЕО е трансвагиналният – в 79% от всички случаи. Той обаче е нежелан поради страх от усложнения,

свързани с фертилитета и сексуалността на жените. Освен това, все още по-голям процент от извършените операции с ТЛЕХЕО е чрез хибридна техника – 54%, т.е. операцията е подпомогната трансабдоминално от КЛХ и това означава, че по-голямата част от пациентите, оперирани с ТЛЕХЕО, имат кожни разрези⁷¹. До този момент липсват сравнителни проучвания, доказващи потенциалните предимства на ТЛЕХЕО. Липсват и данни за физиологичните промени от приложението на техниката. McGee et al. установяват сходни плазмени нива на TNF-alfa в ранния следоперативен период при ТЛЕХЕО, лапароскопия и лапаротомия, като те непрекъснато намаляват до късния следоперативен период при ТЛЕХЕО и това вероятно е доказателство за имуномодулаторни ефекти на ТЛЕХЕО, нехарактерни за ЛХ и ОО⁷². CO₂-пневмоперитонеумът често е определян като недостатък на ЛХ. Той води до хемодинамични и вентилаторни изменения, до промяна в кръвните газове с риск за хиперкапния и ацидоза, до намаляване на диурезата⁷³. Въпреки че не съществува начин за мониториране на пневмоперитонеума по време на ТЛЕХЕО, са описани случаи на извършени такива операции при налягане на CO₂ – до 5-6 mmHg, което е доста по-ниско от използваното вътрекоремно налягане при КЛХ и може да бъде причина за потенциални предимства. Възможно е и безопасното приложение на техниката само под действието на повърхностна седация в условия извън стерилните операционни зали като ендоскопски кабинет или интензивно отделение⁷⁴.

Предимство на ТЛЕХЕО е и възможността за извършване не само на транслуминални операции, но и на ендолуменни процедури. Това позволява

лечение на следоперативни усложнения без нуждата от допълнителни или повторни ОО или ЛХ⁷⁵.

Основните недостатъци на ТЛЕХЕО са безопасността и надеждността на достъпа до коремната кухина и начините на затварянето му, липсата на ендоскопски инструментариум, пригоден за извънлуменна работа, наличието на риск от инфекции, по-дългото оперативно време⁷⁶.

Един от проблемите при ТЛЕХЕО е липсата на надежден начин за затваряне на транслуминалния достъп до коремната кухина. Въпреки че непрекъснато се появяват нови методи, идеалният все още не е открит и повечето са в експериментална фаза на проучване. Неадекватното затваряне може да доведе до формиране на интраабдоминални абсцеси или до развитие на перитонит. Jagannath et al. демонстрират върху свински модели спонтанно затваряне на гастростома, създадена с балонен дилататор⁷⁷. Най-често се използват клипове, монтирани върху апликатор, прикачен на върха на ендоскопа. Те се поставят чрез дърпане на жило, преминаващо през работния канал. Неподходящи са при големина на дефекта > 2 см и при задебелена стена, резултат от образуване на свързан с достъпа лигавичен хематом или емфизем. Друг недостатък е необходимостта от изваждането на ендоскопа за презареждане на клипапликатора⁷⁸. Inscope MultiClip Applier е нов вид клипапликатор за тотално затваряне на перфорация на дебелото черво, който има 4 клипа при всяко зареждане и може да се ротира. Използва се с ендоскоп с 3,2 мм канал⁷⁹. Hashiba et al. описват метод на ендоскопско затваряне на стомашна перфорация с помощта на клипове и част от оментум⁸⁰. Възможно е и ендоскопско зашиване на достъпа с

помощта на полуфлексибилни игли или специални устройства за зашиване - NDO Plicator (NDO Surgical, Inc., Mansfield, MA), едновременно поставя и разгъващи се политетрафлоретиленови тампони, Eagle Claw Endoscopic Suturing Device version 7 (Apollo Endosurgery, Austin, TX), Eagle Claw VII, ендосокопски такери и стаплери - G-Prox (USGI, San Clemente, CA), T-Tags (Ethicon, Cincinnati, OH), Overstich (Apollo Endosurgery, Austin, TX). Perretta et al. описват метод за затваряне на гастротомията чрез саморазгъващо се двойноизпъкнало нитинолово платно – т. нар. оклудер на сърдечния септум, чието поставяне изисква лапароскопски контрол⁸¹. Според Sclabas et al., за да бъде начинът на затваряне на достъпа възможно най-безопасен, е необходимо дефектът да е непрекъснато под визуален контрол и адекватно да се захващат краищата му, тотално, с минимален риск от нараняване на съседни структури и с минимална вероятност за следоперативно изпускане на шева⁸². До този момент най-надежден е трансвагиналният достъп. Той позволява директно затваряне по конвенционален начин, с който гинеколозите имат голям, дългогодишен опит. Освен това, има най-малък риск за формиране на фистули или развитие на перитонит. Недостатък е, че е приложим само при половината от популацията, изисква поставяне на уретрален катетър, съществува риск от поява на следоперативни симптоми като диспареуния и дори инфертилитет и при по-голям процент от жените се срещат сраствания в малкия таз, резултат от ендометриоза или прекарани инфекции, отколкото в горната коремна половина⁸³. При едно ретроспективно проучване сред 107 жени, претърпели трансвагинална ТЛХЕО, се установява обаче безпроблемно зарастване на достъпа и липса на усложнения във всички случаи. Само една от участничките съобщава за

наличие на диспареуния, а общо тринадесет забременяват в следоперативния период, като десет раждат *per vias naturalis*, а три – със секцио⁸⁴. В сравнение с трансвагиналния достъп трансгастричният освен, че е труден, не позволява и изваждане на анатомичен препарат, по-голям от 2 см/д, поради затрудненото преминаване през хранопровода, което може да доведе до хематоми и лацерации на лигавицата.

Един от най-обсъжданите проблеми на ТЛЕХЕО е рискът от развитие на инфекция, резултат от контаминирането на коремната кухина от вкарваните в нея ендоскопски инструменти през нестерилните пътища на достъп. В това отношение единственият стерилен метод е трансвезикалният, през уретрата. Той обаче има недостатък, че е доста тесен и не позволява екстракцията на анатомичен препарат. Затова се използва основно като помощен достъп по време на комбинирани ТЛЕХЕО операции. В останалите случаи е необходима химическа дезинфекция на всички използвани инструменти и отвори, както и антибиотична профилактика и вътрелуменен лаваж по възможност. При трансвагиналния достъп се изисква предоперативен гинекологичен преглед⁸⁵.

Използваните инструменти при ТЛЕХЕО са пригодени за диагностични процедури, а не за интраперитонеално извършване на хирургически операции. Това е причината те да имат някои недостатъци в сравнение с ригидните инструменти, използвани в КЛХ⁸⁶. Стандартните ендоскопи се състоят от източник на светлина, канал за въздух и вода, работен канал и фиброоптичен видеочип⁸⁷. Липсата на стабилна опора не позволява успешното, контролирано разпъване на ендоскопските инструменти,

поставяни през работния канал. Затруднено е захващането, като значително е намалена силата му. Нарушен е принципът на триангулация, тъй като се използват инструменти през един или два работни канала. Ограничено е зрителното поле поради близкото разположение на инструментите и оптиката. Намалено е работното пространство и е затруднена пространствената ориентация⁸⁸. Идеалният ендоскоп трябва да бъде с диаметър между 18 и 22 мм и да съдържа най-малко 3 канала от 3 до 6 мм – един канал за камерата и най-малко други два канала за инструментите. Образът трябва да бъде с достатъчна резолюция и адекватна осветеност, за да могат да се различават анатомичните структури, нещо което е постижимо със съвременните ендоскопи и лапароскопи. Необходимо е да се осигури непрекъсната инсуфлация на CO₂, за да се създаде достатъчен пневмоперитонеум и работно пространство за безопасно движение на инструментите. От друга страна е необходима система за контрол на интраабдоминалното налягане, тъй като при стойности над 15 mmHg то може да бъде опасно. Необходимо е иригационно-аспирационна система. Върховете на инструментите трябва да се движат във всички равнини и да имат способност за 180° ретрофлексия. Инструментите е нужно да притежават достатъчна гъвкавост, за да бъдат поставяни лесно и едновременно да са стабилни по цялата си дължина. Необходими са заключващи системи за фиксиране на позицията им. Трябва да позволяват възстановяване на работната триангулация с възможност за тракция и контратракция, да се сменят лесно един с друг и да се променя начинът им на манипулиране отвън, като се приспособят ръкохватки, сходни с тези за класическите лапароскопски инструменти⁸⁹. Появяват се ендоскопи,

специално произведени за ТЛЕХЕО. Първият по рода си е „R”-scope (Olympus America, Center Valley, Pa). Модифициран стандартен двуканален ендоскоп, притежаващ допълнителна гъвкавост, която позволява приближаването му до таргетния обект и едновременна възможност за заключване на позицията му. Така хирургът има две свободни ръце за ретракция и дисекция, използвайки двата отделни работни канала. Недостатъците на този ендоскоп са сложността на извършваната операция от един хирург, невъзможността за работа в ретрофлексия и липсата на достатъчна здравина на захващане на тъканите. Друго ново приспособление е системата „Transport” с допълнителна укрепваща технология. Притежава 4 широки канала, вход за инсуфлация и флексия на върха в 4 посоки с възможност за заключване на позицията. Има 6 мм канал, който е достатъчно широк за ротация на ендоскопа. Триангулацията значително е подобрена, но отново е субоптимална. Платформата „Cobra” (USGI, San Clemente, Calif) включва три независими движещи се части, с възможност за отделяне на оптиката. Това позволява тракция и контратракция и осигурява работна триангулация. Недостатъците ѝ са свързани с трудното механично задвижване на инструментите чрез жила, което прави работата по-малко прецизна. Освен това, инструментите са фиксирани и замяната им с други става при изваждането на цялата платформа и последващото ѝ поставяне отново. EndoSAMURAI представлява уникална ендоскопска платформа с два независими ефекторни края, всеки с 5⁰ на свобода и с добра ергономичност на работа⁹⁰.

Голяма част от недостатъците могат да бъдат преодолени чрез хибридна-ТЛЕХЕО. Траснабдоминалното подпомагане от КЛХ позволява

лапароскопски-контролиран транслуминален достъп до коремната кухина, който е по-безопасен. Освен това дава възможност за по-лесно затваряне на достъпа, скъсяване на оперативното време, подобрява тракцията на тъканите и визуализацията, като намалява броя на операциите за достигането на платото на обучителната крива на 50⁹¹.

За въвеждането на ТЛЕХЕО в клиничната практика съществуват и някои етични и организационни пречки. Като всяка нова техника тя и използваният за нея нов инструментариум трябва да преминат през одобрението на различни регулаторни органи, което изисква време и забавя процеса на развитие⁹². От друга страна, за извършването на ТЛЕХЕО е необходим клиничен опит както на хирург, така и на ендоскопист. Изискват се познаване на вътрелуменната и извънлуменната анатомия, умения за работа с флексибилни ендоскопи и лапароскопски инструменти. Това налага съвместната работа на хирург и ендоскопист и то в ергономична позиция. Ако в бъдеще операцията бъде извършвана еднолично, ще възникне проблемът по отношение на специалиста, който ще го прави и ще е необходимо разработването на програми за интердисциплинарно обучение⁹³.

В заключение, ТЛЕХЕО е единствената техника в МИХ, при която липсват кожни разрези. Основното ѝ предимство е в липсата на белези, но има и потенциала да намали честотата на следоперативните усложнения, да отстрани следоперативната болка и да скъси болничния престой и периода за възстановяване на пациентите. Засега това ѝ отрежда сигурно място в бъдещето на хирургията, но е необходимо още натрупване на опит и

производството на нови инструменти и аксесоари за преодоляване на недостатъците ѝ. Дотогава прилагането на хибридна-ТЛЕХЕО изглежда безопасна алтернатива с добри резултати.

2.2.2.3 Основни индикации за приложение на транслуминалната ендоскопска хирургия през естествените отвори

ТЛЕХЕО започва първоначалното си развитие като експериментална хирургия върху животни. По този начин се оценява безопасността и приложимостта на техниката и се разработват методи за преодоляване на основните ѝ недостатъци. Доказано е безопасното приложение на ТЛЕХЕО върху прасета при трансгастрична перитонеоскопия, лигиране на маточни тръби, холецистектомия, спленектомия, гастроеюнална анастомоза, дистална панкреатектомия, аднексектомия⁹⁴. Натрупването на опит през последните години доведе до преминаването от експерименталната хирургия към приложението на ТЛЕХЕО и при хора, като докладваните случаи и индикациите непрекъснато се увеличават. За периода от 2007 г. до 2011 г. са описани общо 916 ТЛЕХЕО процедури. Данните са от двата най-големи източника – Интернационалното мултицентрично клинично проучване на ТЛЕХЕО (International multicenter trial on clinical natural orifice surgery - NOTES IMTN study) и Германския национален регистър за ТЛЕХЕО и показват безопасното приложение на техниката при радица коремни операции при хора. Регистрирана е 0% честота на морталитета с 3-9% честота на усложненията и 5% честота на конверсиите⁹⁵.

Най-често извършваната операция е трансвагиналната холецистектомия – в 75% от случаите. Преобладава хибридната техника с допълнително поставяне

на 1 или 2 трансабдоминални троакара. Най-значими са резултатите на Zorron et al. и Lehmann et al., които съобщават съответно за 6,7% и 3,3% морбидитет – резултатите, съпоставими със златния стандарт КЛХ – 6-12%. Според метаанализ на Хи et al., включващ 730 пациенти от 9 контролирани проучвания, сравняващи холецистектомията при ТЛЕХЕО и при КЛХ, пациентите са с еднакъв морбидитет и морталитет и еднаква продължителност на времето за връщане на работа, но при ТЛЕХЕО има по-малка следоперативна болка и по-малка нужда от аналгетици, по-кратък болничен престой, но по-дълго оперативно време. Трансвагиналната холецистектомия не оказва влияние върху следоперативната сексуалност на пациентките и върху качеството им на живот, въпреки че са описани случаи на нараняване на влагалището и кървене⁹⁶. Използването на лапароскопски клипове вместо ендоскопски се определя като абсолютно задължително при тази операция⁹⁷. Трансгастрична холецистектомия е описана в 35 случая, като е регистриран доста по-голям морбидитет – 24,14%, в сравнение с трансвагиналния достъп. Това прави наложително асистирането от КЛХ⁹⁸.

Втората по честота на извършване операция е апендектомията, но до момента няма рандомизирано клинично проучване, сравняващо ТЛЕХЕО с ОО или КЛХ. Отново двете най-големи серии на трансвагинална апендектомия са докладвани от Zorron et al. и Lehmann et al. с общ морбидитет от 0-8% в сравнение с 4,13% при КЛХ и 6,39% при ОО. Честотата на усложненията е около 8%, като най-често срещаното е кървене от апендикуларната артерия. Има описани само три случая на чиста ТЛЕХЕО апендектомия отново с по-дълго оперативно време⁹⁹. Само 26 са случаите на

трангастрична апендектомия, като резултатите са по-лоши от тези на трансвагиналната.

Chouillard et al. описват най-голямата серия на sleeve гастректомия. Операциите са извършени чрез трансвагинална хибридна техника. 30% от случаите обаче са конвертирани в КЛХ, което показва необходимостта от преодоляване на голяма обучителна крива¹⁰⁰.

Голям процент от операциите са ТЛЕХЕО-перитонеоскопия чрез трангастричен, трансвагинален и трансвезикален достъп за стадиране на злокачествено заболяване или биопсия. Най-голямата серия е на Nau et al. Те сравняват бактериалната контаминация на коремната кухина след гастротомия при ТЛЕХЕО, ОО и отворена ендоскопска операция и докладват за липса на разлика и на сигнификантно увеличаване на клиничните прояви на перитонеална инфекция¹⁰¹. Gettman и Blute докладват единствения до момента случай на ТЛЕХЕО чрез трансвезикален достъп при 56-годишен пациент, при който е извършена роботизирана простатектомия, подпомогната от трансвезикална перитонеоскопия.

През последните години голям интерес придобива трансректалната ТЛЕХЕО при извършването на дебелочревни резекции и резекции на ректума, която позволява включването на достъпа в анастомоза и извършване на тотална мезоректална ексцизия (ТМЕ), но от каудална към краниална посока. Първата такава операция с лапароскопско подпомагане е извършена от Sylla et al.¹⁰². Leroy et al. описват първия случай на чиста трансанална ТЛЕХЕО ТМЕ с интраперитонеално прекъсване на дебелото черво и извършване на латеро-терминална мануална коло-анална анастомоза¹⁰³. Този достъп

позволява много по-прецизно извършване на ТМЕ със съхраняване на нервите и сфинктерния апарат, с по-добра видимост, особено в най-критичното място на мезоректума, а именно дисталната му част, която в случая е пред очите на хирурга. В случаите, когато е необходима лапароскопска асистенция, допълнителен троакар може да се постави трансабдоминално на място, където евентуално да се изведе протективна стома, като по този начин не се компроментират козметичните резултати¹⁰⁴. Lacy et al. съобщават за случай на миналапароскопски-асистирана трансвагинална ТЛЕХЕО резекция на сигмата¹⁰⁵. Същите автори докладват и първата подобна тотална колектомия¹⁰⁶.

Описани са единични случаи на трансвагинална ТЛЕХЕО за нефректомия, чернодробна биопсия и спленектомия и на трансорална ТЛЕХЕО стомашен байпас, паратиреоидектомия¹⁰⁷. Wilhelm и Metzиг докладват за 4 случая на сублингвална тиреоидектомия¹⁰⁸. Единственото описано проучване с трансезофагеален достъп е на Inoue et al. и включва 17 пациенти, на които е извършена перорална ендоскопска миотомия (Peroral endoscopic myotomy – РОЕМ) за лечение на ахалазия, без наличие на усложнения и с повлияване на дисфагията и значително намаляване на налягането на долния езофагеален сфинктер при всички пациенти¹⁰⁹. Към днешна дата бройката на пациентите е нарастнала на 500 и според някои автори РОЕМ е ТЛЕХЕО процедурата с най-сериозна заявка да се наложи като нов златен стандарт, измествайки лапароскопската миотомия по Heller¹¹⁰.

Приложението на ТЛЕХЕО при лечението на големи по размери тумори е ограничено поради затрудненото им изваждане през естествените отвори

след резекцията. Технически по-трудно и рисковано е и приложението при наличието на предходни коремни операции. В случаите, в които трансабдоминалният достъп е затруднен, ТЛЕХЕО може да бъде полезна. Такива са пациентите със затлъстяване, с наличие на инфекция на предна коремна стена или при такива с контраиндикации за обща анестезия¹¹¹. Освен това ТЛЕХЕО намира приложение и като техника за вътрелуменни операции. Пример за това е класическата ендоскопска мукозектомия. Добре описано е и надеждното приложение на ендолуменната фундопликация, позволяваща лечение на симптоматична ГЕРБ и малки хиатални хернии без видими белези¹¹². ТЛЕХЕО намира приложение и в бариатричната хирургия в случаите, когато се налагат повторни операции. Ранни следоперативни усложнения като кървене и изпускане на анастомоза, както и късни следоперативни усложнения като дилатация на стомашния остатък, дилатация на гастроїеюнална анастомоза могат да бъдат третирани с трансорална интрагастрична хирургия, с което да се спести повторна трансабдоминална операция на пациентите¹¹³. Благодарение на производството на нови колоноскопи е възможно и приложението на ТЛЕХЕО за моментното лечение на ятрогенни перфорации на дебелото черво по време на диагностична ендоскопия, с което се предотвратява допълнителна ОО и ЛХ. Все още обаче ТЛЕХЕО трябва да се избягва в условията на спешност, а приложението ѝ в онкологията не е доказано в литературата като безопасно.

В **заключение**, въпреки че с натрупването на опит и с развитието на техниката ТЛЕХЕО вече успешно се прилага и върху хора, като интересът към нея е все по-голям и има тенденция към непрекъснато увеличаване на

проучванията по темата, тя е все още в началните си етапи на развитие. Липсата до този момент на нови, по-съвършени ендоскопски инструменти, пригодени за този вид хирургия, които да подобрят работата на хирурзите в тази несвойствена за тях ситуация на интервенционални ендоскописти и да утвърдят в бъдеще мястото на ТЛЕХЕО като основна МИХ, даваща възможност за хирургично лечение без видими белези, води до изместване на вниманието към по-приемливата ЛХЕТР, използвайки пъпа като естествен ембриологичен отвор.

2.2.3 Лапароскопска хирургия с един разрез

2.2.3.1 Основни принципи на лапароскопската хирургия с един разрез

При ЛХЕР се използват оптика и най-често два работни инструмента, които се вкарват през един единствен кожен разрез от 15-25 мм, обикновено разположен в пъпа, като разстоянието между тях в повечето случаи е по-малко от 10 мм, а ъгълът, който сключват помежду си – по-малък от 10° . Това може да стане по два основни метода – с въвеждането на няколко троакара през единствения разрез – многотроакарен метод или с помощта на специално произведени многоканални портове, представляващи един голям троакар с наличието на 3-5 отвора – ендпортов многоканален метод. В операцията участват операторът и асистентът на камерата, които застават един до друг в една линия с таргетния орган и монитора. Поради ограниченото пространство и минималния брой на използваните инструменти, втори асистент не е необходим.

При многотроакарния метод достъпът до коремната кухина най-често се осъществява по „закрития“ способ с помощта на иглата на Veress, като по този

начин се предотвратява загубата на въздух от евентуалния по-голям разрез при „отворения” способ. Създава се изкуствен пневмоперитонеум с CO₂ и се въвежда троакара за оптиката през не по-голям от 2 см разрез. При използване на 5 мм оптика предимството е в по-малкия дефект, но в някои случаи получаваният образ е с по-лошо качество.

Следва въвеждане на работните троакари, които най-често са 5 мм, но при необходимост от използване на инструмент с по-голям диаметър, единият от 5 мм троакари се заменя с 10 мм или 12 мм. Те се поставят в двата края на кожния разрез, максимално далеч един от друг и от троакара за оптиката и по възможност без допълнителен фасциален отвор (Фиг. 5).



Фиг. 5 ЛХЕТР по многотроакарен метод с троакари за еднократна употреба



Фиг. 6 ЛХЕТР по многотроакарен метод с троакари за многократна употреба, различен профил и дължина

Използването на троакари за многократна употреба, с различна дължина и по-малък диаметър на главите, подобрява работата и намалява цената (Фиг.

б). При този метод съществува риск от загуба на CO₂ и невъзможност за поддържане на пневмоперитонеума в случай, че троакарите не са независимо закрепени за фасцията. Поставянето на втория и третия троакар под контрола на оптиката е затруднено, което създава риск от ятрогенни лезии. Използването на 30⁰ оптика позволява проследяването на острите върхове на троакарите при въвеждането им. В случаите, когато е необходимо изваждане на анатомичен препарат, може да се наложи разширяване на разреза, с което да се компроментира миниинвазивността на операцията. Възможно е и въвеждането на работните инструменти директно, без нуждата от троакари, което намалява конфликта между тях, но затруднява смяната на инструментите по време на операцията и манипулирането им¹¹⁴.

При ендопортовия мултиканален метод достъпът до коремната кухина се осъществява по „отворения” способ на Hasson. Това има известно предимство в случаите на предиши оперативни интервенции и позволява директна адхезиолиза под визуален контрол и безопасност на поставянето на порта, но е необходим по-голям разрез – от 2 до 4 см¹¹⁵. Използването на многоканални портове започва през 2007 г., когато Ates et al. докладват за извършването на апендектомия с помощта на 11 мм, двуканален троакар (Applied Medical Resources Corp., Rancho Margarita, CA, USA)¹¹⁶. В момента в търговската мрежа съществуват най-различни многоканални портове, пуснати в употреба (таблица 1).










	TriPort15™/ TriPort+™/ QuadPort+™	SILS™ Port	GelPOINT™/ GelPOINT™ Mini	ENDOCONE®/ X-Cone/S-PORT®	OCTO™ Port	SPIDER™	E•Z Access™/ E•Z Access™ Oval	χ-GATE®	Free Access
	Olympus	Covidien	Applied medical	Karl Storz	Dalim SurgNET	TransEnterix	Hakko	Sumitomo Bakelite	TOP
									
Разрез	10-60 мм	15-20 мм	15-70 мм	15-35 мм	15-50 мм	18 мм	15-50 мм	20-40 мм	15-70 мм
Канали	фиксиращи 3/4/5 5/10/12/15 мм	фиксиращи 3 5/12 мм	свободни 1-4 10/12 мм	фиксиращи 5/8 5/12,5 и 5/15 мм	фиксиращи 1-4 5/10/12 мм	фиксиращи 4 5 мм	свободни 1-4 без ограни- чение	фиксиращи 4 5/12 мм	полу-сво- бодни, 1-4 без ограни- чение
Протекция на раната	да	не	да	да	да	не	да	да	да
Екстракция на препарата	лесно	трудно	лесно	лесно	лесно	трудно	лесно	лесно	лесно
Ротация	лесна	трудна	трудна	трудна	лесна	лесна	лесна	не	трудна

Таблица 1 Многоканални портове за ЛХЕР

Някои от тях са за многократна употреба, но повечето могат да се използват само по веднъж, с което се увеличава цената на операцията. Основните характеристики, на които трябва да отговарят те, са да бъдат с възможно най-малък диаметър, което да позволи поставянето им през по-малък кожен разрез и по-малък фасциален дефект. По този начин се намалява свързаната с разреза морбидност и се подобряват козметичните резултати, уплътнява се максимално добре отворът, с което се предотвратява загубата на пневмоперитонеум, осигурява се възможност за поставяне на достатъчен брой работни инструменти и адекватната им манипулация, без затруднение. Първият подобен порт – TriPort™ (Advanced Surgical Concepts/Olympus, Co. Wicklow, Republic of Ireland), одобрен от FDA е използван през 2008 г. от Rene et al.¹¹⁷. Сега съществува ново поколение от този продукт – TriPort+™ и QuadPort+™. Те имат съответно четири и пет работни канала и позволяват използването на инструменти с 5, 10, 12 и 15 мм диаметър. Лесно се

пригаждат към разрези с различна дължина и различна дебелина на коремната стена. Притежават клапа за евакуиране на пушека, образуван при електрокоагулацията и ръкав за протекция на раната с лесна екстракция на препарата. Romanelli и Earle съобщават обаче за прекалено лесното му изваждане, водещо до загуба на пневмоперитонеум и честото му разкъсване, налагащо подмяна¹¹⁸. SILS™ Port (Covidien, Mansfield, MA, USA) е изработен от термопластичен еластомер или мека пяна, придаващи едновременно стабилност и намаляване на притискането на тъканите. Той е номиниран от Националната служба по здравеопазване на Великобритания (UK National Health Service) за едно от топ-10^{те} иновации на 2009 г. Притежава 4 канала – един за инсуфлацията на въздух и три за работните инструменти и оптиката – 2x5 мм и 1x12 мм, въпреки това използването на 12 мм инструмент е затруднено поради прекалената близост на каналите. Използван е за първи път от Fader et al.¹¹⁹ Burgos et al. го сравняват с TriPort (Olympus) и съобщават за по-лесното му поставяне и по-малката загуба на пневмоперитонеум. SILS™ Port обаче няма протектор за раната и трудно се адаптира към коремната стена¹²⁰. GelPoint™ (Applied Medical, Rancho Santa Margarita, CA, USA) е друг вид многоканален порт, който се състои от две части - Alexis[®]-протектор за рана, с възможност за поставянето му през разрези с размер от 15 до 70 мм и GelSeal cap, позволяващ поставянето на работни инструменти във всяка една точка през него, в различна конфигурация и с различен размер, с което може да се подобри манипулирането им, но се намалява стабилността им. Използването на този порт при пациенти със затлъстяване е ограничено поради дебелината на коремната стена¹²¹. Endocone[®], X-CONE, S-PORT (Karl Storz GmbH & Co. KG, Tuttlingen, Germany) е друга пусната в употреба еднопортова

система, изработена от неръждаема стомана, което позволява лесно да се поставя и изважда през предната коремна стена. Голямите предимства са възможността за престерилизация и стабилността¹²². ОСТО™ Port (Dalim Surgent Corp, Seoul, South Korea) притежава основа със силиконова шапка, която има от един до четири работни канала и може да се ротира на 360°. По този начин се позволява промяна на позицията им. Подобна функция има и Single Site Laparoscopy Access System (Ethicon Endosurgery Inc., Cincinnati, OH, USA). Съществуват и други многоканални портове като SPIDER™ (TransEnterix), E-Z Access™ (Hakko), x-GATE^R (Sumitomo Bakelite), Free access (TOP), които имат някои минимални разлики помежду си, но основното, по което си приличат, е високата им цена¹²³. За да се намали тя, е създаден т. нар ръкавичен порт, който се състои от Alexis™-протектор и разположена върху него обикновена хирургична ръкавица без талк, през чийто пръсти се поставят и фиксират троакарите. Основният недостатък на това изобретение е липсата на опорна точка за инструментите. Въпреки че използването му е безопасно и са описани случаи на успешно извършени операции с него, в ерата на непрекъснат контрол на медицинските изделия, използването му е осъществимо само в страни, извън обсега на FDA/CE (Фиг. 7)¹²⁴.



Фиг. 7 Ръкавичен порт

След приключване на операцията - ЛХЕР фасцията в мястото на достъпа се зашива с резорбируеми конци и ако това е областта на пъпа, се завършва с умбиликопластика.

В **заключение**, при ЛХЕР единственият разрез е най-често в областта на пъпа - ЛХЕТР, като за извършването ѝ всички работни троакари се въвеждат през него – многотроакарен метод или се използват специално произведени многоканални портове. Възможно е и директно въвеждане на работните инструменти, без нуждата от троакари.

2.2.3.2 Предимства и недостатъци на лапароскопската хирургия с един разрез

Въпреки че при КЛХ и МЛХ за въвеждането на работните троакари се правят няколко малки кожни и фасциални разреза, с което значително се намалява травматичността върху организма, все пак пациентите изпитват следоперативна болка и дискомфорт, а и съществува риск от морбидитет като кръвене, засягане на нерви, ятрогенна лезия на коремни органи, образуване на херния в мястото на инцизиите, като рискът от интраоперативни и следоперативни усложнения е толкова по-голям, колкото е по-голям броят на троакарите¹²⁵. ЛХЕР възниква с идеята и потенциала за подобряване на козметичните резултати, намаляване на следоперативната болка и използването на болкоуспокояващи медикаменти, съкращаване на болничния престой и времето за възстановяване на пациентите. При ЛХЕТР единственият разрез остава скрит в гънките на пъпа, което прави възможно извършването на хирургично лечение без видими белези¹²⁶. Така ЛХЕТР е с категорично предимство по отношение на

козметичните резултати и удовлетвореността на пациентите. След едно проучване сред 736 пациента се обобщава желанието им за подобряване на козметичните резултатите след претърпяна хирургична интервенция, като се установява, че ЛХЕР е предпочитан метод пред ТЛЕХЕО и ОО¹²⁷. Намалването на броя на троакарите води до намаляване на свързаните с раната усложнения, но са описани случаи и на локални усложнения в областта на пъпа при ЛХЕТР като образуване на абсцеси, хематоми и сероми. Поставянето на големи многоканални портове е свързано с увеличаване на риска от възникване на пъпна херния¹²⁸. Спорно е и дали следоперативната болка е по-малка при ЛХЕТР в сравнение с КЛХ. В литературата липсват достатъчно големи и надеждни проучвания, сравняващи двете техники и проследяващи близките и далечните следоперативни резултати. През 2010 г. Pfluke et al. правят системно проучване на ЛХЕР. До месец май на същата година те откриват общо 400 статии по темата, откоито 219 покриват критериите на проучването и са определени като надеждни. Но дори и те страдат от липсата на достатъчно голяма сравнителна група от пациенти, като в 73% от тях броят на включените пациенти е по-малък от 20 и само едно от проучванията е рандомизирано. В едва 10 случая е сравнена следоперативната болка, като основно се използва визуалната аналогова скала (VAS – visual analog scale) в различни часове след операцията и количеството на необходимите аналгетици, без да може да се даде категорично предимство на едната от двете техники¹²⁹. По отношение на следоперативната болка според една от теориите е колкото по-голям е трансумбиликалният разрез на фасцията, толкова по-голяма е тя¹³⁰. Според друга, следоперативната болка е свързана с травмата на мускулите и

париеталния перитонеум, независимо от диаметъра на троакара, като за мининвазивната хирургия това означава по-малко троакари, по-малко болка¹³¹. Независимо от всичко Yim et al. докладват за по-кратък възстановителен период при ЛХЕР в сравнение с КЛХ¹³². Общата цена на ЛХЕР е по-ниска, ако не се използват троакари и инструменти за еднократна употреба, в противен случай операцията се осъществява с не по-малко от 400\$¹³³.

Въпреки че ЛХЕР се доближава до КЛХ, с което се цели запазване на ефикасността ѝ, но при по-малка инвазивност, тя нарушава някои от основните принципи на КЛХ и извършването ѝ е свързано с някои технически трудности, тъй като хирурзите са принудени да извършват едни и същи операции, но чрез въведени работни инструменти и оптика през общ, малък разрез, близо един до друг. Това води до конфликт между тях както извън, така и вътре в корема. Нарушава се правилото за работна триангулация в КЛХ и се намалява подвижността на инструментите. Затруднява се работата с оптиката, като се закрива част от оперативното поле от работните инструменти и се компроментира качеството на получавания образ. Създава се неправилна експозиция и невъзможност за тракция и контратракция. Поради тези недостатъци се поставя под съмнение безопасността и възпроизводимостта на ЛХЕР, което кара опонентите ѝ да се откажат от нея. Привържениците ѝ обаче вярват, че с натрупването на опит неминуемо техниката се подобрява. Освен това, през последните години се забелязва огромно развитие в производството на хирургически изделия и инструменти с цел преодоляване на техническите проблеми в ЛХЕР¹³⁴.

Производството на различни видове многоканални портове е все още в зародиш и също цели преодоляване на посочените проблеми. Наличните продукти имат някои различия помежду си, оскъпяват операцията и не отговарят напълно на зададените изисквания. Нито един от тях не може да бъде категорично отличен като най-добър¹³⁵. Brow-Clerk et al. обаче правят проучване, използвайки симулационни модели, сравняващо SILSTM Port, TriPortTM и GelPointTM и правят извода, че GelPointTM е най-подходящият многоканален порт за използване от начинаещи хирурзи, тъй като позволява свободно избиране на местата за поставяне на троакарите в него с възможно най-голямо разстояние между тях, за разлика от другите многоканални портове, при които троакарите са фиксирани и разстоянието между тях е не повече от 1,5 см¹³⁶. Това може би е и причината за отчетените от някои автори по-добри резултати при използването на GelPointTM¹³⁷.

Стандартната оптика при КЛХ е ригидна, с дължина около 30 см и има окуляр и прикрепен перпендикулярно към нея светловоден кабел. При ЛХЕР използването на такава оптика може да доведе до конфликт с работните инструменти и да пречи на работата на оператора. Необходима е много добра координация на движенията между хирурга и асистента на камерата. В някои случаи се препоръчва асистентът на камерата да е седнал. Една от възможностите за преодоляване на този конфликт е използването на оптика с по-голяма дължина. На пазара се пуснати в употреба оптики с дължина 45 см (Stryker Corporation, Kalamazoo, Mi, USA) и 50 см (Karl Storz, Tuttlingen, Germany). Освен това, съществуват и допълнителни 90⁰ адаптери за светловодния кабел, които пречат по-малко на работата на оператора с работните инструменти. От друга страна, закриването на камерата от

работните инструменти може да се преодолее чрез оптика с по-голям ъгъл на пречупване. При ЛХЕР основно се препоръчва и използва 30⁰ оптика¹³⁸. През последните години навлязоха оптики с по-голям ъгъл – EndoCAMeleonTM (Karl Storz-Endoscope) – 10 мм ригидна оптика, позволяваща поглед от 0⁰ до 120⁰, IDEAL EYES HDTM Articulating Laparoscope (Stryker, Kalamazoo, MI, USA) – 10 мм оптика с артикулиращ връх и ъгъл до 100⁰, както и флексибилни оптични системи – Olympus EndoEyeTM LTF-S19-5 (Olympus Medical Systems Co., Tokyo, Japan), 5,4 мм флексибилна оптика, чиито връх може да се върти на 200⁰ във всички посоки и светловодният ѝ кабел е в една линия с нея. Според Hachethal et al. използването на тези нови лапароскопи не дава съществено предимство¹³⁹. Goldsmith et al. сравняват артикулиращите оптики със стандартните такива и докладват противоречиви резултати¹⁴⁰. С други думи, новите лапароскопи все още не са идеалният вариант за най-добър образ при ЛХЕР. Най-съвременното технологично решение в тази насока, което все още е в етап на разработване, е прикачването на камера за работен артикулиращ инструмент¹⁴¹. Palanivelu et al. са първите, които използват ригиден гастроскоп за холецистектомия с един разрез при хора. Въпреки че това решение подобрява значително компрометираната от работните инструменти картина, то има някои недостатъци. Освен това, работата с гастроскоп в коремната кухина е нетипично за хирурзите и изисква допълнително сътрудничество с гастроентеролог¹⁴².

Традиционните лапароскопски инструменти са прави, ригидни и с дължина от 36 см. За преодоляване на конфликта между тях и оптиката е възможно използването и на по-дълги инструменти, тъй като по този начин се увеличава ъгълът между тях. Редица компании са пуснали на пазара 5 мм

инструменти с дължина от 43 см. Съществуват и по-дълги варианти на специализирани инструменти за хемостаза като Sonosurg^R USAD на Olympus, който е 45 см. Въпреки това се нарушава работната триангулация, която е основният принцип в ЛХ и хирурзите прилагат т. нар „боксираща“ техника в ЛХЕР (Фиг. 8). За да се избегне този проблем, може да се приложи и т. нар. „кръстосана“ техника – на инструментите или на ръцете, с по-къси работни троакари или канали (Фиг. 9 и Фиг. 10)¹⁴³. Тя е доста неудобна, изисква различна ориентация и прецизна работа с недоминиращата ръка, но от друга страна има предимството да използва стандартни инструменти за многократна употреба, с които хирурзите са свикнали да работят и не е нужно допълнително време за обучение, а и операцията не се оскъпява¹⁴⁴.



Фиг. 8 „Боксираща“ техника



Фиг. 9 Техника с кръстосани ръце



Фиг. 10 Техника с кръстосани инструменти

С цел възстановяване на работната триангулация са произведени и артикулиращи инструменти. Някои от тях имат способността за ротация на върха си на 360⁰ и закривяване до ъгъл от 85⁰, като притежават и заключващ се механизъм. Това позволява работа в три равнини. В търговската мрежа са налични най-различни видове артикулиращи инструменти - RealHand[®]

(Novare Surgical Systems, Cupertino, CA, USA), даващи възможност за тактилна обратна връзка, Autonomy™ Laparo-Angle™ (Cambridge Endo®, Framingham, MA, USA) със седем степени на свобода на движенията, EnTouch® дръжки за AEM® артикулиращи инструменти на Encision Inc. (Boulder, CO, USA), SILS™ Hand Instruments (Covidien™, Norwalk, CT, USA) – 36 и 42 см¹⁴⁵. С тяхна помощ може да се създаде работна триангулация и да се направи прецизна дисекция, но недостатък е необходимостта от преминаване на обучителна крива, което не е толкова лесно, тъй като съвсем не е естествено възможността за движение в три равнини при наличие на двуизмерен образ, а и най-добрата експозиция и тракция и контратракция се получава отново при „кръстосана“ техника (Фиг. 11). Като алтернативен вариант може да се използва един прав инструмент за едната ръка и един артикулиращ за другата. Съществуват и специализирани артикулиращи ушиватели и инструменти за шев. Salvador Morales-Conde et al. демонстрират успешното използване на флексибилния ушивател (Endo-GIA Roticulator™, Autosuture; Covidien Norwalk, CT, USA) и системата Endostitch™ (Autosuture; Covidien Norwalk, CT, USA), като осъществяват интракорпорална ентеро-колична анастомоза при дясна хемиколектомия с помощта на Quadport™¹⁴⁶. Въпреки тези резултати шиенето при ЛХЕР се оказва доста по-сложно, изискващо по-дълго обучение в сравнение с шиенето чрез конвенционални лапароскопски инструменти¹⁴⁷. Sodergren et al. демонстрират обаче липса на разлика в обучителната крива при използването на артикулиращи и прави инструменти в изпълнението на основните лапароскопски действия, като за експерти в КЛХ овладяването на работата с артикулиращи инструменти е по-лесно¹⁴⁸.



Фиг. 11 „Кръстосана” техника с артикулиращи инструменти

Сходна с работна триангулция при КЛХ, без кръстосване, може да се постигне при ЛХЕР чрез използване на извити инструменти. Необходимо е та да имат две извивки – една външна, за преодоляване на конфликта между ръцете на оператора и тези на асистента на камерата и една вътрешна, за избягване на оптиката и създаване на подходящ работен ъгъл (Фиг. 12). Могат да бъдат вкарани в коремната кухина през някои многоканални портове или през специални флексибилни троакари, което улеснява работата и позволява лесната смяна на инструментите, но оскъпява операцията (Фиг. 13).



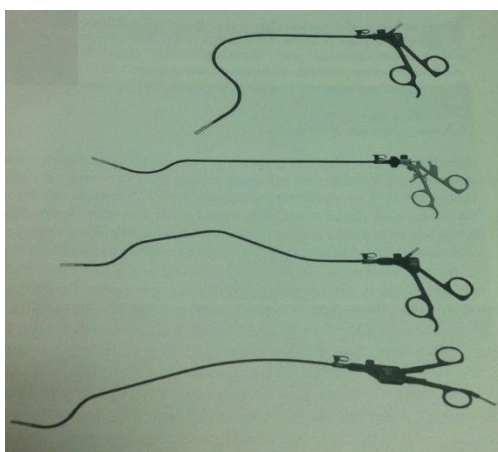
Фиг. 12 Работна триангулация с извити инструменти



Фиг. 13 Флексибилен троакар MIT port (Creat Medic)

Съществуват и извити инструменти (curved and reusable instruments according to DAPRI, Karl Storz-Endoskope), пригодени за директно поставяне по точно определен начин покрай троакара за оптиката, без нуждата от други троакари. В такива случаи е възможна загуба на пневмоперитонеум и някои автори препоръчват налагането на кесиен шев, при чието затягане отворът се уплътнява, а при отпускането му става възможна смяната на инструмента за доминантната ръка и евакуирането на дима от електрокоагулацията¹⁴⁹. „S-PORTAL® Instruments acc. to Leroy” (Karl Storz and Co. Tuttlingen, Germany) имат четири извивки като ръкохватките на инструментите и върховете им са в една линия, което създава чувството за работа с виртуални троакари, при правилна работна триангулация, без нужда от кръстосване. Подобни инструменти са създадени от Karl Storz и за Cuschieri и Carus (Фиг. 14). Друг пример са HiQ™ LS кривите инструменти на Olympus (Tokyo, Japan), които са за многократна употреба и могат да се ротират, както и YAMAGAT (YGT) и ADACHI-TANKO (AT) (Adachi Industry Co., Ltd., Gifu, Japan), които са с дължина 47,5 см и 65 см и освен, че са извити и престерилизуеми, могат и да артикулират, а върхът им се ротира на 360⁰. Manukyan et al. демонстрират ергономично предимство на извитите инструменти в сравнение с правите след проспективно проучване при лапароскопска резекция на сигмата¹⁵⁰. Stolzenberg et al. сравняват модели на ЛХЕР с извити инструменти, ЛХЕР с артикулиращи инструменти и КЛХ с прави инструменти и показват значително по-кратко оперативно време и предимство на работа с извитите инструменти в сравнение с артикулиращите, което е сравнимо с ползването на прави инструменти в КЛХ¹⁵¹. Botden et al. оценяват изпълнението на различни задачи с помощта на тренажор при КЛХ, ЛХЕР с извити инструменти

и ЛХЕР с прави инструменти чрез „кръстосана” техника. Те заключават, че работата с извитите инструменти има потенциала да е сходно ефективна с КЛХ, но е по-бавна в изпълнението на някои задачи, което е причината все още по-голямата част от участниците в изследването да предпочитат КЛХ¹⁵².



Фиг. 14 Извити инструменти (S – Portal, Karl Storz)

Създаването на тракция е другото основно правило в КЛХ, което се нарушава при ЛХЕР. Тя е необходима за подобряване на експозицията и хирургичната дисекция, като при липсата ѝ една лесна оперативна интервенция може значително да се усложни и да се наложи дори конверсия. Освен чрез вече споменатите начини за преодоляването на този проблем съществуват и други методи. Един от най-често използваните трикове е с помощта на перкутанно въведена игла с конец, чрез която се захваща част от дисектирания орган, след което иглата отново се прекарва през кожата и се опъва екстракорпорално. При използването на няколко такива конца се създава т. нар. „марионетен” ефект. Предимството е незначителният дефект от убождане на кожата, който не компроментира ЛХЕР, но има риск от нараняване на ретрахирувания орган и е подходящ в случаите, когато в последствие органът се отстранява, например при

холецистектомия¹⁵³. Като алтернатива на тази техника може да се използва перкутанно въведен endoloop, който не наранява тегления орган, но тракцията е субоптимална¹⁵⁴. Друг начин е с помощта на специална система от закотвящи се магнити – Magnetic Anchoring and Guidance System (MAGS), които се вкарват през 12 мм троакар, захващат се за органа и се фиксират за кожата чрез магнит. Това позволява атравматична тракция на органи като черен дроб и слезка, но основният недостатък освен цената е зависимостта им от дебелината на предната коремна стена. При дебелина на тъканите повече от 15 мм ефектът на магнитите отслабва¹⁵⁵. Съществуват и специално произведени пособия за вътрешна тракция - Endograb™ (Virtual Ports, Misgav, Israel) и Cinch Organ Retractor (Aescularp), които се въвеждат без нуждата от допълнителен троакар, директно през единствения разрез, захваща се необходимият орган, след което се закача за перитонеума без да го наранява. По този начин се постига максимална тракция, без нуждата от допълнителен троакар и кожен дефект, като е възможна и смяна на позицията на устройството по време на операцията, но се изисква известен обучителен период¹⁵⁶.

В последно време се появяват някои иновативни техники за компенсиране на трудностите при шиене и анастомозиране по време на ЛХЕР, които все още са в етап на проучване. Чрез вътрелуменно ендоскопско поставяне на дебели магнити и направляването им чрез външни магнити е възможно създаването на анастомоза без необходимост от разрез и шевен материал¹⁵⁷. Jamshidi et al. демонстрират безопасността и възможността за създаване на надеждна, добре адаптирана анастомоза отново без използване на шевен материал и с помощта на магнит - магнитно компресионна анастомоза или

магнамоза. Механичният ѝ интегритет е еднакъв, дори може би по-добър от този на анастомоза с автоматичен ушивател или конци. Необходими са допълнителни проучвания върху хора и ако те покажат добри резултати, това значително ще улесни работата при ЛХЕР¹⁵⁸.

Друг проблем при ЛХЕР е контролът на кървенето. Операцията трябва да се извършва с повишено внимание по отношение и на най-незначителното кървене и изисква специални умения от хирурга за бързо справяне с него, за да не се стигне до конверсия. Една от причините е липсата на пригодени за работа при ЛХЕР ултразвукови и биполярни хемостатични инструменти, широко използвани в КЛХ, които да позволят бърза и надеждна хемостаза с възможно най-малка подмяна на инструмента. През 2009 г. Ogura et al. докладват за производството на малък ултразвуков трансдюсер, прикачен към края на артикулиращ инструмент. При тестове върху прасета той осигурява ендовременна коагулация и дисекция, сходна с тази при конвенционалните хемостатични инструменти¹⁵⁹. Отново при експериментални модели с животни е изпробвана и нова технология за получаване на термична енергия от флексибилен лапароскопски инструмент, използваща CO₂ – лазер, която показва отлични хемостатични резултати с минимална увреда на съседните тъкани¹⁶⁰.

Една от основните критики към ЛХЕР е дългото оперативно време. То обаче зависи изключително от обучителната крива, която се преодолява средно след около 20 операции. При правилен подбор на пациентите в началото и стандартизиране на техниката за ЛХЕР тази бройка значително намалява. От друга страна обучението на специалистите и младите хирурзи е по-трудно,

тъй като ЛХЕР е по-скоро техника на самостоятелно опериращия хирург без необходимост от асистент. Затова преминаването на обучителни курсове, видео-симулации и ползването на тренажори е съществено за скъсяване на обучителната крива¹⁶¹.

В заключение, ЛХЕТР дава възможност за хирургично лечение без видими белези и има потенциала да намали следоперативната болка и използването на болкоуспокояващи медикаменти, да съкрати болничния престой и времето за възстановяване на пациентите. ЛХЕТР е свързана с редица технически трудности и нарушава някои от основните принципи на КЛХ. Бързото развитие на техниката доведе до производството на голям набор от хирургически пособия за преодоляването на тези недостатъци и като че ли най-близко до тази цел се доближава използването на извити инструменти, въведени директно в коремната кухина, без нуждата от троакари.

2.2.4.3 Основни индикации за приложение на лапароскопската хирургия с един разрез

ЛХЕР се развива на базата на КЛХ и на практика има сходни индикации и контраиндикации за приложение, като изисква същата предоперативна подготовка. Въпреки че предимствата ѝ все още не са категорично потвърдени и извършването ѝ е свързано с някои технически затруднения, разпространението на ЛХЕР е все по-голямо. Ефективността ѝ и приложимостта ѝ са демонстрирани от експертни лапароскопски центрове при голяма част от операциите в коремната хирургия, гинекологията и урологията, с изключение на много сложни операции като дуодено-панкреатични резекции, отстраняването на лезии в десните задни сегменти

на черния дроб и холецистектомия при холецистит с невъзможност за идентифициране на структурите в триъгълника на Calot, като резултатите са съпоставими с тези при КЛХ (таблица 2)¹⁶². Предизвикателство дори и за опитен в ЛХЕР хирург представлява и спленектомията при спленомегалия поради затруднената ретракция и контрола на кървенето¹⁶³. Значително по-дълго е оперативното време при чернодробните резекции и гастректомиите.

Възпроизводимостта на техниката обаче изисква период на обучение, по време на който строгата селекция на пациентите е от съществено значение. При усложнените форми на заболяването с анамнеза за прекарано или съществуващо тежко възпаление и някои рискови групи като пациентите с предишни коремни операции или затлъстяване, честотата на конверсиите в КЛХ или ОО е значително по-голяма¹⁶⁴. Най-подходящи за ЛХЕР са относително лесните лапароскопски операции при млади, неувредени пациенти, желаещи минимално наличие на белези¹⁶⁵. До този момент ЛХЕР е единствената съвременна миниинвазивна техника, която е призната от хирургичната общност. През 2009 г. на семинар на SAGES се гласува до няколко години ЛХЕР да бъде метод на избор за лапароскопска холецистектомия при невъзпален жлъчен мехур.

В **заключение**, с натрупването на достатъчен опит ЛХЕР може да бъде успешно приложена при почти всички операции в коремната хирургия, гинекологията и урологията. Най-подходяща е при апендектомия, холецистектомия, херниопластика. Необходими са обаче допълнителни сравнителни изследвания, които да оценят реалните предимства на този вид операции.

Автор	Процедура	Брой пациенти	Средно оперативно време (мин)	Брой Усложнения/ Конверсии
Curcillo et al. 2010	холецистектомия	297	71	0/4
Ates et al. 2007	апендектомия	35	38	0/0
Podolsky et al. 2010	пластика на предна коремна стена	30	62	0/0
Tran et al. 2011	ТЕР/двустранен ТЕР	36/32	50/80	0/0
Ishida et al. 2013	адреналектомия	10	91,2	0/0
Champagne et al. 2012	колектомия	165	135	-/18
Shetty et al. 2012	чернодробна резекция	24	205	0/2
Targarona et al. 2010	спленектомия	8	97	0/2
Huang et al. 2011	бариатрична	40	93,4	0/0
Park et al. 2012	стомашна wedge- резекция	10	66,5	0/1
Mizuno et al. 2012	фундопликация	5	115-180	0/0
Yao et al. 2014	дистална панкреатектомия	14	166,4	0/0
Fukuda et al. 2015	Heller-Dor миотомия	10	223,5	0/0
Omori et al. 2011	гастректомия	7	344	0/0
Lee et al. 2010	тиреоидектомия	4	160	0/0
Fagotti et al. 2012	хистеректомия	100	129	8/2
Yamashita et al. 2013	на гърда	120	172	-/0
Desai et al. 2009	урологична	100	60-330	14/7

Таблица 2 Операции, извършени чрез ЛХЕР

2.2.4 Бъдещи насоки за развитие

Предполага се, че до 5 години окло 80% от операциите ще бъдат извършвани чрез съвременните мининвазивни техники в ЛХ. Мястото им в бъдеще изглежда сигурно в търсенето на отговор на изискванията на съвременните пациенти и подобряване на качеството на лечението им. Необходими са обаче допълнителни проучвания, свързани с безопасността и предимствата на тези техники, производството на нови хирургически изделия и навлизането на новите технологии в хирургията за преодоляване на недостатъците им, както и създаване на обучителни програми за усъвършенстване на хирурзите.

Една от основните насоки за бъдещо развитие в ЛХ е усъвършенстването на съществуващите техники в МИХ с обединяването им в една обща, която да преодолее недостатъците на различните миниинвазивни техники, като запази предимствата им. През 2010 г. Curcillo въвежда термина „reduced port surgery” - ЛХРП, който е все още двусмислен, но е обединяващ и описва идеята за едновременното прилагане на различни техники в МИХ с цел да се редуцира инвазивността на операцията и да се осигурят добри козметични резултати, като се поддържа добра видимост на оперативното поле и която да позволи интуитивно боравене с работните инструменти при максимална безопасност за пациента¹⁶⁶. В някои случаи на ЛХЕТР се налага допълнително въвеждане на помощно пособие през отделен кожен разрез. Когато това става с добавянето на допълнителен троакар, техниката се нарича ЛХЕТР-плюс или двутроакарна техника (single plus one port laparoscopic surgery, two-port laparoscopic surgery)¹⁶⁷. Тя отговаря на определението за ЛХРП, но

привърженици на ЛХЕТР приемат техниката за истинска само когато има един основен трансумбиликален разрез, а допълнителният кожен разрез остава само следа от убождане с игла и през него се въвежда помощно пособие – конец, игла и др., без нуждата от допълнителен троакар. Така с цел по-голяма безопасност и подобряване недостатъците на ЛХЕТР се ражда идеята допълнително да се въвежда миналапароскопски инструмент директно перкутанно, без троакар. Тази техника се нарича още миналапароскопски-асистирана ЛХЕТР. Появяват се и инструменти за приложение при нея. Mini Loop Retractor II (Covidien) има диаметър 2,2 мм и дължина 20 см, като може да бъде въведен директно през кожата и служи за захващане на тъканите и ретракция чрез наличната му примка. Подобни са и MiniLap инструментите на Stryker, които имат четири разновидности с диаметър 2,3 мм. Rize-Ribe Needle (R-Med, Inc., Oregon, OH, USA) и GraNee Needle (R-Med, Inc.) са 16G игли, които се използват за въвеждане на лигатури при ЛХ, но могат да се използват и за ретракция при миналапароскопски-асистираната ЛХЕТР, тъй като се въвеждат директно през кожата и не оставят белег. Trocarless DAPRI graspin forceps (Karl Storz-Endoskope) е истински инструмент за захващане с диаметър 1,8 мм и дължина 25 см, като се въвежда директно перкутанно и оставя следа на кожата, идентична с тази от директното въвеждане на иглата на Veress. По-широкото приложение на тази техника в бъдеще вероятно ще доведе до намаляване на усложненията и ще подобри ефикасността и безопасността на операцията¹⁶⁸.

На идеята за ЛХРП отговаря и хибридната ТЛЕХЕО. Най-съвременното достижение при тази техника е появата на многофункционалната ендоскопска

платформа ANUBIS® (KARL STORZ and Co. KG Tuttlingen, Germany) (Фиг. 15).
Развитието на техниката най-вероятно ще позволи извършването ѝ в бъдеще да става под локо-регионална анестезия.



Фиг. 15 Платформа ANUBIS за ТЛЕХЕО

Другата основна насока за бъдещо развитие в ЛХ е усъвършенстването на съществуващите техники в МИХ чрез производството на нови хирургически изделия и навлизането на новите технологии. С цел подобряване на образа по време на ЛХЕТР изследователите от Imperial College, Лондон изобретяват камера с магнитно задвижване и LED светлина, която дава панорамен поглед отгоре. Въвежда се през 20 мм разрез, като има външна дръжка и осигурява добра видимост на близко разположените органи за сметка на общия образ, който е по-некачествен¹⁶⁹. Fakhry et al. демонстрират по-широк поглед върху оперативното поле с този вид камера в сравнение с 30° лапароскоп¹⁷⁰. Вече съществуват и вътрешни камери, които се задвижват с помощта на външен магнит и палпация на предната коремна стена. По този начин се избягва конфликтът с останалите инструменти, освобождава се място за още един, печели се пространство и се подобрява ергономията, като получаваният образ

е сравним с този от 5 мм лапароскоп¹⁷¹. Появяват се и „умни“ инструменти. Системата Radius® (Tuebingen Scientific, Tuebingen, Germany) представлява механичен манипулатор с шест степенна свобода на движенията и взаимозаменяемост на инструменти, даваща добра ергономичност на работа¹⁷². Ishikawa et al. докладват за подобряване на шиенето с тази система при лапароскопска TAPP-херниопластика¹⁷³.

Най-модерното направление за развитие на МИХ е въвеждането на роботите в хирургичната практика. Терминът „робот“ е технически и означава машина, която е способна автоматично да извършва серия от сложни действия, които са програмирани от компютър. Използваните в хирургията роботи имат малко по-различни характеристики. Те са напълно автоматизирани, но все пак неспособни на независими движения или вземане на решения. Управляват се изцяло от хирурга, като имитират неговите движения. USA FDA одобрява за приложение първия хирургичен робот – ROBODOC още през 1990 г. В началото работи се използват основно в урологията, гинекологията и кардиохирургията. Първата работна трансуретрална простатектомия е извършена през 1992 г., а през 1998 г. се извършва първият робото-асистиран коронарен байпас. След извършването на първата холецистектомия изцяло с робот през 2000 г. роботохирургията започва да намира все по-голямо приложение и в коремната хирургия, като има тенденция за увеличаване на броя на годишно извършваните операции – от 0,8 % през 2008 г. на 4,3 % през 2009 г. за САЩ¹⁷⁴. Целта ѝ е да подобри недостатъците на КЛХ, да подобри качеството на получавания образ и да улесни работата с инструментите. При нея образът е 3D, има филтър за тремор и артикулиращи инструменти, което позволява по-прецизна работа в

ергономична позиция. Най-новите роботи притежават седем степенна свобода на движенията и повтарят напълно тези на китката на хирурга. Основното им предимство е, че подобряват достъпа до анатомично трудни за достигане места като медиастинума и малкия таз, където приложението на ЛХ е технически затруднено поради малкото работно пространство¹⁷⁵. Към настоящия момент простатектомията с робот се счита за златен стандарт¹⁷⁶. Поради началните незадоволителни резултати на ЛХ при извършването на дуодено-панкреатични резекции, в бъдеще ще се възлагат големи надежди на панкреатичната роботехирургия, чийто начални резултати са доста обнадеждаващи¹⁷⁷. За най-голямото достижение на оперативната техника се счита роботехирургията през един разрез с платформата daVinci (Intuitive Surgical Inc., Sunnyvale, CA, USA)(Фиг. 16)¹⁷⁸. Холецистектомията до този момент е единствената одобрена от FDA операция, която може да бъде извършена чрез робот през един разрез. Pietrabissa et al. докладват за 2 % честота на конверсиите при серия от 100 холецистектомии с робот през един разрез, 7 % честота на перфорации на жлъчния мехур и 5 % честота на следоперативно кървене¹⁷⁹. Подобно изследване на Konstantindis et al., включващо 45 пациенти, съобщава за идентична честота на усложненията, но липса на конверсии и необходимост от добавяне на допълнителен порт само в три случая. 40 от пациентите са изписани от болницата през първите 24 часа от операцията¹⁸⁰. Като цяло общата смъртност за всички операции, извършени с робот, е 0,097 % и е по-ниска от тази за операциите, извършени без робот – ЛХ и ОО ($p < 0,001$). Същото се отнася и за болничния престой – 4,9 дни срещу 6,1 дни¹⁸¹. Големият недостатък на роботехирургията обаче, който поставя под съмнение необходимостта от нея, е изключително

високата цена – приблизително 2 милиона долара за всяка работна платформа с необходимост от 200 000 \$ за годишна поддръжка¹⁸².

В България първата операция с робот е извършена от Григор Горчев през 2008 г. в УМБАЛ „Д-р Георги Странски“ – Плевен.



Фиг. 16 Роботохирургия през един разрез

Роботи се използват не само за извършване на цели операции, но и за подобряване на отделни елементи от ЛХ като качество на образа, осветеността или ретракцията¹⁸³. Съществуват лапароскопи, които са с робот-асистирано управление, което позволява извършването на операцията без асистент за камерата. Такива са AESOP® (Computer Motion Inc., Goleta, CA, USA), EndoAssist® (Armstrong Healthcare Ltd., Loudwater, UK), P-arm (Osaka, Japan), Naviot® system (Hitachi Ltd., Tokyo, Japan)¹⁸⁴. EndoControl® (Light Endoscope Holder Robot, LER, Grenoble, France) пък е специализирана роботизирана система за управление на EndoEYE™ (Olympus Surgical, Orangeburg, NY, USA), която позволява придвижването на камерата с гласови команди или с крак. Това дава предимство на МИХ, тъй като спестява нуждата от въвеждане на оптика или инструмент, разширява работното пространство и подобрява ергономията¹⁸⁵. Съществуват и т. нар миниатюрни

роботи – 15-25 мм диаметър, които се въвеждат директно в коремната кухина и се управляват външно с джойстик. Могат да се фиксират за перитонеума или да са напълно свободни, като изпълняват функцията на камера, а някои от тях имат допълнителни устройства за ретракция, с което значително улесняват МИХ¹⁸⁶.

Съществуващите ограничения на МИХ в момента могат да се преодолеят в бъдеще чрез компютърна симулация за създаване на виртуален модел на органната анатомия на всеки пациент по време на операцията в реално време, с което прецизността на извършваните операции ще надхвърли човешките възможности¹⁸⁷.

В **заключение**, бъдещето на хирургията най-вероятно ще бъде хибридна техника, обединяваща предимствата на различни мининвазивни техники – МЛХ, ТЛЕХЕО и ЛХЕТР, подпомагана от най-модерните технологични достижения в областта на роботихирургията и компютър-асистираната хирургия.

3. ЦЕЛ И ЗАДАЧИ

Съвременните мининвазивни лапароскопски техники - МЛХ, ЛХЕР, ТЛЕХЕО, ЛХЕТР възникват с целта да се намали инвазивността на КЛХ и като отговор на изискванията на съвременния пациент за хирургия без белези. За да бъде приета обаче, всяка нова техника трябва да бъде еднаква или по-добра от основната техника по отношение на безопасността, ефективността, възпроизводимостта, интраоперативните и следоперативните резултати, времето за възстановяване на пациента, следоперативната болка, цената и евентуално да има някои нови предимства. Хипотетично може да се допусне, че техниката, която се придържа най-близо до принципите на КЛХ, ще има сходна ефективност с нея и която намалява инвазивността ѝ, ще доведе до по-малка травматичност за пациента, по-малка следоперативна болка, по-бързо възстановяване, по-кратък болничен престой, по-добри козметични резултати. На практика обаче се появяват нови технически предизвикателства пред хирурга, увеличава се цената на операцията и до този момент единственото доказано предимство, описано в литературата, е по отношение на козметичните резултати. Ето защо са необходими допълнителни проучвания за научното потвърждаване на емпирично допуснатите предимства на тези техники и търсене на начини за тяхното оптимизиране, за да може да се предложи по-добро лечение на съвременния пациент.

3.1 ЦЕЛ:

Да се проучат предимствата и недостатъците на съвременни миниинвазивни лапароскопски техники, приложени при такива заболявания, при които конвенционалните лапароскопски техники са основен метод на избор за оперативното им лечение.

3.2 ЗАДАЧИ:

1. Да се сравнят пери- и постоперативните резултати от приложението на лапароскопската апендектомия с един трансумбиликален разрез при лечението на неусложнен остър апендицит с тези на конвенционалната тритроакарна лапароскопска техника.
2. Да се сравнят пери- и постоперативните резултати от приложението на лапароскопската холецистектомия с един трасумбиликален разрез и миналапароскопската холецистектомия при лечението на холелитиазата с тези на конвенционалните четири- и тритроакарни лапароскопски техники.
3. Да се сравнят пери- и постоперативните резултатите от приложението на лапароскопската фундопликация по Нисен през един трансумбиликален разрез при лечението на гастроезофагеалната рефлукса болест и хиаталните хернии с тези при конвенционалната петтроакарна лапароскопска техника.
4. Да се оценят козметичните резултати и удовлетвореността на пациентите от лапароскопската хирургия през един трансумбиликален разрез.

5. Да се сравнят пери- и постоперативните резултати от приложението на латералната ретроперитонеална ендоскопска адреналектомия при лечението на надбъбречната патология с тези на трансабдоминалните лапароскопски техники.
6. Да се сравнят пери- и постоперативните резултатите от приложението на тритроакарната латерална ретроперитонеална ендоскопска адреналектомия при лечението на надбъбречната патология с тези на четиритроакарната.
7. Да се оцени приложимостта на лапароскопска адреналектомия през един разрез.

Собствените проучвания са разделени в **пет глави**, включващи материалите и методите, резултатите и обсъждането при изпълнението на отделните задачи. **Първа глава** разглежда съвременни миниинвазивни лапароскопски техники при пациенти с остър неусложнен апендицит. **Втора глава** разглежда съвременни миниинвазивни лапароскопски техники при пациенти с холелитиаза. **Трета глава** разглежда съвременни миниинвазивни лапароскопски техники при пациенти с ГЕРБ и хиатални хернии. **Четвърта глава** разглежда козметичния ефект и удовлетвореността на пациентите от приложението на съвременни миниинвазивни лапароскопски техники. **Пета глава** разглежда съвременни миниинвазивни лапароскопски техники при пациенти с тумори на надбъбречната жлеза, като обединява изпълнението на задачи 5, 6 и 7.

4. ПЪРВА ГЛАВА – Съвременни миниинвазивни лапароскопски техники при пациенти с неусложнен остър апендицит

Задача 1: Да се сравнят пери- и постоперативните резултати от приложението на лапароскопската апендектомия с един трансумбиликален разрез при лечението на неусложнен остър апендицит с тези на конвенционалната тритроакарна лапароскопска техника.

4.1 Въведение

Апендеткомията е най-често извършваната операция в развитите страни и около 8% от населението страда от апендицит в някакъв момент от своя живот¹⁸⁸. Според препоръките на Европейската асоциация за ендоскопска хирургия (European Association for Endoscopic Surgery – EAES) от 2006 г. при пациентите с клинична картина и диагностични данни за остър апендицит трябва да се извърши диагностична лапароскопия и ако диагнозата се докаже, лапароскопска апендектомия, като твърдението е с най-високо ниво на достоверност според медицината, базирана на доказателства (Evidence-based medicine – EBM)¹⁸⁹. За разлика от ОО лапароскопията може да предотврати ненужна апендектомия в 20 до 40% от пациентите с коремна болка и неясна клинична картина, като дава възможност за цялостен оглед на коремната кухина и установява окончателната диагноза, изискваща алтернативно лечение. SAGES определя като най-подходяща индикация за лапароскопска апендектомия младите жени в пременопаузна възраст¹⁹⁰. Според едно от най-големите проучвания, сравняващо лапароскопската с конвенционалната апендектомия и извършващо метаанализ на 44 контролирани рандомизирани проучвания с общо 5292 пациенти, при ЛХ

болничният престой е с 0,60 дни по-къс, пациентите се връщат към нормален начин на живот с 4,52 дни по-бързо и са захранени с 0,34 дни по-рано, изпитват сигнификантно значима по-малка следоперативна болка, като честотата на раневите инфекции също е значително по-малка – 3,81% срещу 8,41%, намалява се и честотата на следоперативния илеус и на инцизионалните хернии. Конверсии в ОО се извършени в 9,51% от случаите. Лапароскопската апендетомия се асоциира обаче с около 12,35 мин по-дълго оперативно време¹⁹¹. Benett et al. получават подобни резултати, но при разделяне на пациентите на две субгрупи – оперирани преди и след 2000 г., те установяват драстично намаляване на оперативното време след 2000 г.¹⁹². Всичко това доказва безопасността на лапароскопската апендектомия и предимството на лапароскопския метод пред „отворения“ по отношение на следоперативното възстановяване на газовия пасаж и захранването, болката, морбидитета, следоперативните усложнения, болничния престой и времето до връщане на работа, козметичните резултати. Единствено по отношение на следоперативните интраабдоминални абсцеси честотата им е по-голяма при ЛХ в сравнение с ОО, но през последните години с натрупването на опит тя значително намалява и се доказва, че е по-голяма при усложнените апендицити (наличие на перитонит с или без перфорация, флегмон, мукоцеле, абсцес) и не зависи толкова от вида на операцията¹⁹³. Въпреки че някои системни проучвания с ниска степен на достоверност показват по-голяма честота на загуба на плода при лапароскопска апендектомия по време на бременност, тя може да се извършва безопасно по време на всеки триместър от бременността и може да бъде стандарт на лечение¹⁹⁴.

Много проучвания показват приложимостта и безопасността на лапароскопска апендетомия през един трансумбиликален разрез (ЛАЕТР) и я сравняват с конвенционалната тритроакарна лапароскопска апендектомия (КЛА). Все още обаче липсват достатъчно проспективни рандомизирани проучвания, които да дадат яснота по отношение на разликите в оперативното време, кръвозагубата, честотата на интраоперативните и следоперативните усложнения, конверсиите, следоперативната болка, болничния престой, цената на операцията ¹⁹⁵.

4.2 Материали и методи

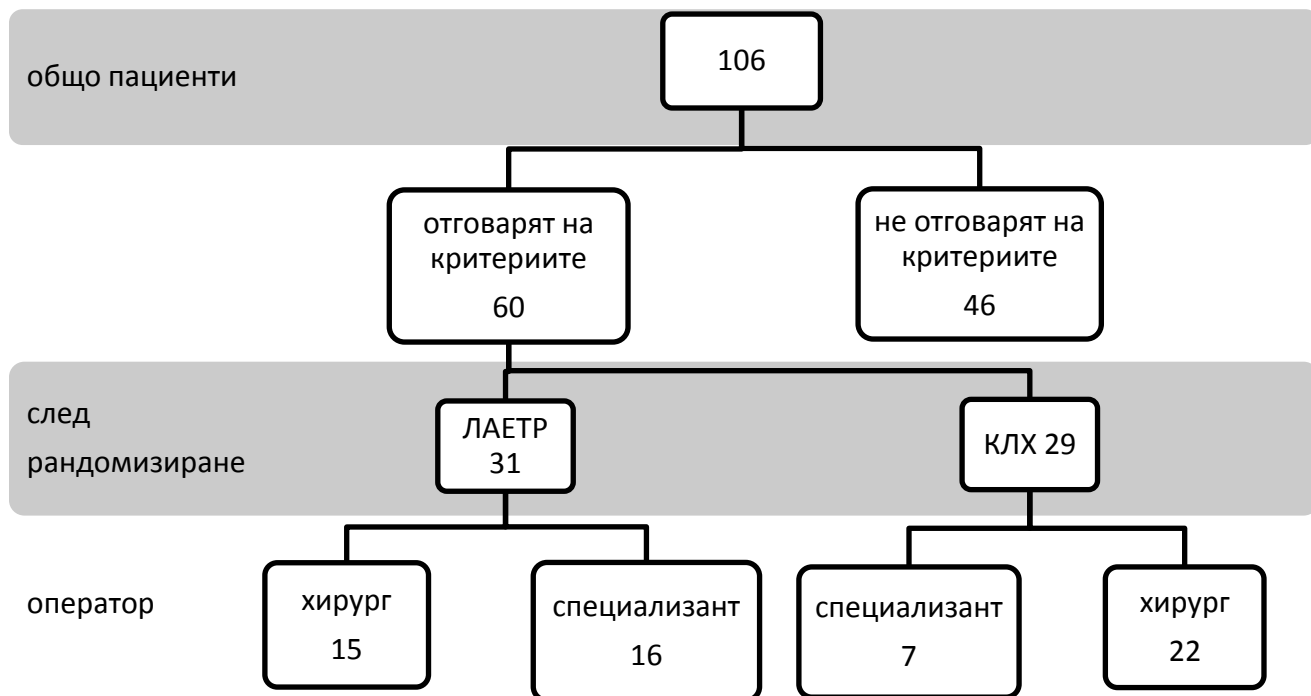
За периода от ноември 2013г. до ноември 2014г. в Университетска болница “Saint-Pierre”, Брюксел, Белгия са извършени 106 лапароскопски апендектомии, без да се броят тези, извършени странично в хода на операция по друг повод. Пациентите са проследени проспективно и са рандомизирани в две групи според операцията, която им е извършена – ЛАЕТР и КЛА.

Включващи критерии за проучването са наличието на неусложнен остър апендицит, възраст от 15 до 75 години включително, ASA (American Society of Anesthesiologists) от I до III включително, без ограничения по отношение на пола, BMI (body mass index), расата и наличието на предишни коремни операции.

Изключващи критерии са наличието на усложнен апендицит, който се приема при перитонит с или без перфорация, ретроперитонеален флегмон, мукоцеле и периапендикуларен инфилтрат или абсцес, бременност,

злокачествено новообразувание на апендикса, изискващо по-широка резекция, наличието на противопоказания за обща анестезия, умствена изостаналост и невъзможност за подписване на информирано съгласие, деца под 15 години и възрастни над 75 години.

Поради разнообразието от усложнените форми на апендицита, изискващи различно оперативно поведение в конкретните случаи с/без лаваж и дренаж на коремната кухина считаме, че тази група пациенти не е подходяща за включване в изследването с така поставените цели. От всички 106 пациента 46 отпадат от проучването, тъй като не отговарят на критериите – 37 са с усложнен апендицит (извършена е КЛА), 3 поради бременност (извършена е ЛАЕТР в 2 случая и КЛА в 1), 2 са на възраст над 75 години (извършена е КЛА), 2 са в уредено общо състояние и клас IV по ASA (извършена е КЛА), един е с аденокарцином на апендикса (извършена е лапароскопска дясна хемиколектомия) и една пациентка е с тризомия 21 (извършена е КЛА). За проучването остават 60 пациента, които са рандомизирани в две групи – ЛАЕТР 31 и КЛА 29 след изтегляне на плик с отбелязана съответната операция, обясняване на рисковете и предимствата от нея и подписване на информирано съгласие. Операциите са извършвани от хирурзи с опит в ЛХ и МИХ и от специалисти по хирургия на случаен принцип в зависимост от това кой е бил на разположение при приемането на пациента през спешния център на болницата (Фиг. 17).



Фиг. 17 Дизайн на проучването за лапароскопска апендектомия

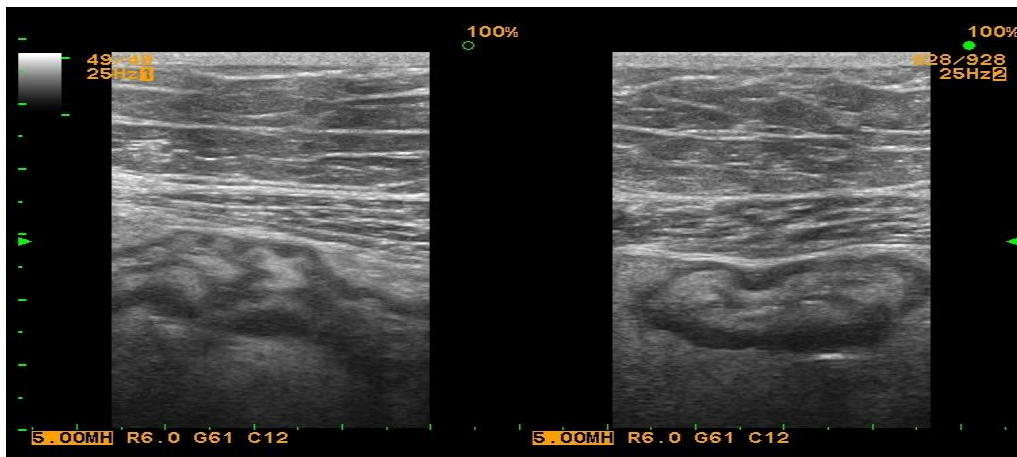
Диагностични методи

При всички пациенти за поставяне на диагнозата е използвана точковата система на Алварado, включваща клинични и лабораторни показатели, допълнена от изследване на CRP и образно изследване – ехография и/или скенер на корем (Таблица 3). Този модифициран *клинико-лабораторно-рентгенологичен* подход се счита за най-сигурния *метод* за предоперативна диагноза на острия апендицит¹⁹⁶.

Клинични симптоми	
миграция на болката от пъпа към илео-цекума	1
загуба на апетит	1
гадене/повръщане	1
палпаторна болка в илео-цекума	2
положителен симптом на Блумберг	1
Температура	1
Лабораторни показатели	
Левкоцитоза	2
олевяване на белия кръвен ред	1
Общо точки	10
голяма вероятност за остър апендицит	>7

Таблица 3 Точкова система на Алварато за диагноза на остър апендицит

Ехографски и компютъртомографски критерии за остър апендицит са ≥ 6 мм диаметър на апендикса, > 2 мм дебелина на стената му, наличие на стерколит, инфилтрация на периапендикулярната мастна тъкан и/или наличие на абсцес (Фиг.18).



Фиг. 18 Ехографски данни за остър апендицит

На всички пациентни от женски пол е провеждана предоперативна консултация с гинеколог с тест за бременност и трансвагинална ехография. Във всички случаи за потвърждаване на диагнозата следоперативно се прилагаше *хистопатологичен метод*.

Хирургически методи

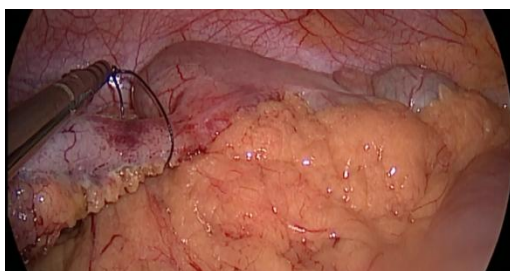
На всеки пациент предоперативно се назначаваха по 2 г i.v. amoxicilline преди инцизията, след което хирургът преценяваше последващата антибиотична терапия. Не се поставяше задължително уретрален катетър, нито назо-гастрична сонда (НГС). Пациентите се въвеждаха в обща анестезия с 0.2 мг/кг sufentanyl, 2 мг/кг propofol и 0.6 мг/кг rocuronium. След трахеална интубация анестезията се поддържаше с 5-6% desflurane. В случаите на спешна анестезия индукцията се правеше с 2 мг/кг etomidate и 1 мг/кг succinylcholine i.v. и след интубация се преминаваше към 0.2 мг/кг sufentanyl и 0.1 мг/кг rocuronium. Пациентът се поставяше в легнало по гръб положение с прибори до тялото ръце и опънати крака.

ЛАЕТР

Операционният екип заставаше от лявата страна на пациента, като асистентът на камерата стоеше отдясно на хирурга. Правеше се разрез в пъпа и се навлизаше в коремната кухина по отворения метод на Hasson. С помощта на конец polydioxone (PDS) 1 се налагаше кесийен шев на пъпната фасция, през който се въвеждаше метален, 11-мм троакар за многократна употреба (Фиг. 19а) и се създаваше изкуствен пневмоперитонеум с CO₂ до 12 mmHg. Използваше се 10-мм 30° ригидна оптика със стандартна дължина и извити инструменти за многократна употреба на DAPRI (Karl Storz-Endoskope, Tuttlingen, Germany), въведени в корема през същия отвор, без други троакари. Извитият граспер I (за недоминантната ръка на хирурга) (Фиг. 19б) се въвеждаше през допълнителен фасциален прозорец на 7 часа, извън кесийния шев. Другите извити инструменти (за доминантната ръка на хирурга) като коагулираща кука (Фиг. 19в), ножица (Фиг. 19г), както и аспирация, и прав 5-мм инструмент за endoloop (Ethicon, Johnson & Johnson, Cincinnati, OH, USA), се въвеждаха през кесийния шев, успоредно на 11-мм троакар, на 12 часа. Апендиксът се представяше с помощта на кривия граспер I и мезото му се коагулираше с кривата кука в посока от върха към основата му. Два предварително направени възела (endoloop) се поставяха в основата на апендикса и той се прерязваше между тях (Фиг. 20). Апендиксът се изваждаше през единствения отвор на пъпа, протектиран в обикновено, найлоново сакче (Фиг. 21). Пъпната фасция, включително и допълнителният прозорец, се зашиваха с резорбируеми конци със Z-образни шевове. Извършваше се пластика на пъпа.



Фиг. 19 Сет за ЛАЕТР - 11-мм троакар за многократна употреба (а) и извити инструменти за многократна употреба на DAPRI (Karl Storz-Endoskope, Tuttlingen, Germany): граспер I (б), коагулираща кука (в), ножица (г)



Фиг. 20 Поставяне на endoloop в основата на апендикса



Фиг. 21 Изваждане на апендикса, протектиран в сакче

КЛА

При тази техника позицията на пациента на операционната маса и на хирургичния екип е същата, както при ЛАЕТР. Навлизането в коремната кухина отново се правеше по отворения метод на Hasson и се създаваше изкуствен пневмоперитонеум. Поставяше се един метален, 11-мм троакар за многократна употреба в пъпа и два също метални, 5-мм троакара за многократна употреба в долната лява и дясна коремна половина или в една

от двете долни, латерални коремни половини и супрапубично, в зависимост от предпочитанията на хирурга. След това операцията се извършва по същия начин, както при ЛАЕТР, като са използвани стандартни лапароскопски инструменти за многократна употреба.

Статистически методи

За всички пациенти са събирани данни и са нанасяни в предварително създадени електронни таблици, които включват – паспортна част, пол, възраст, BMI, клас по ASA. Отбелязвано е наличието на предишни коремни операции, включително лапароскопските, ражданията със секцио и наличието на piercing, както и интраоперативното наличие на сраствания и ретроцекалното разположение на апендикса.

Показателите, които са сравнени, са количествени - продължителност на оперативното време (минути), количество на кръвозагубата (мл), продължителност на болничния престой в дни и качествени - честотата на добяване на допълнителен троакар и на конверсиите, честотата на интраоперативните усложнения, честотата на ранните и късните следоперативни усложнения. Оперативното време беше дефинирано като времето от началната кожна инцизия до поставянето на последния кожен шев. Болничният престой беше времето от хоспитализацията до изписването, като денят на приемането и на операцията се приема за ден 0. Пациентите са изписвани при липса на фебрилитет повече от 24 часа, след възстановен газов пасаж и захранени. Следоперативните усложнения са разделени на ранни - настъпили до 30 СОД (следоперативен ден) и късни – настъпили след 30 СОД, като биват следоперативен илеус, интраабдоминален абсцес,

повърхностна кожна инфекция, други троакар-свързани усложнения, изпускане на апендикуларния чукан, кървене и други нехирургични усложнения. Сравнена е и следоперативната болка, като е използвана 10 точковата визуална аналогова скала на СЗО за болка (VAS WHO visual analog pain scale), която е определяна на всеки 6 часа от операцията до изписването. Обезболяването се осъществяваше по стъпаловиден принцип (Таблица 4). Определен е броят на пациентите, за които е било необходимо използване на опиоиден аналгетик и доза им¹⁹⁷.

VAS от 1 до 3т. вкл. лека болка	VAS от 4 до 8т. вкл. умерена болка	VAS над 8т. силна болка
Paracetamol 1 g i.v./p.o.	Paracetamol 1 g i.v./p.o. Tramadol 100 mg i.v./p.o.	Paracetamol 1 g i.v./p.o. Tramadol 100 mg i.v./p.o. Piritramid 1 mg i.v.

Таблица 4 Принцип на обезболяване на СЗО според VAS

Всички пациенти са проследени най-малко 3 месеца след операцията, като с всеки са проведени най-малко 3 следоперативни консултации с оператора – на 7 СОД за премахване на конците, на 30 СОД и на 90 СОД.

Статистическата обработка на резултатите и пресмятанията са направени с използването на статистически програмен продукт - IBM SPSS Statistics v20.0. Използвани са две групи статистически методи за описание на данните и за анализ:

Описателни методи:

- вариационен анализ на количествени променливи – средни стойности, стандартно отклонение, дисперсия, стандартна грешка на средната, минимум, максимум.
- честотен анализ на качествени променливи, който включва абсолютни стойности, относителни честоти в проценти, кумулативни относителни честоти в проценти.
- графични изображения.

Методи за проверка на хипотези:

- за търсене на връзка между качествени променливи - хи-квадрат (χ^2) тест (Pearson chi-square).
- за сравняване на две независими групи по количествени променливи – t-тест на Student, който теоритично може да се прилага и при много малки извадки, стига променливите да са с нормално разпределение във всяка група. Когато условията за нормално разпределение на данните не са изпълнени, са използвани непараметрични критерии за сравняване на средните – Mann-Whitney U-тест – за точни вероятности при малки извадки.

Навсякъде сме предполагали, че нулевата хипотеза отразява липсата на влияние или връзка, докато алтернативната хипотеза постулира наличието на такава връзка или влияние. Нивото на значимост p (p -value), представлява вероятността за грешка при приемане на хипотезата за наличие на разлика и е изчислявана двустранно. При $p < 0,05$ се отхвърля нулевата хипотеза¹⁹⁸.

4.3 Резултати

Двете групи ЛАЕТР и КЛА са статистически еднакви по отношение характеристиките на пациентите, включени в тях, като пол, възраст, BMI, ASA (Таблица 5).

Характеристики	ЛАЕТР	КЛА	p
<u>Пол (брой)</u>			
жени	16	17	0,586 ^a
мъже	15	12	
<u>Възраст (години)</u>			
средна ± СО	30,71 ± 11,1	30,21 ± 10,3	0,856 ^b
границы	16-59	15-57	
<u>BMI (кг/м²)</u>			
средна ± СО	24,48 ± 3,8	25,75 ± 5,8	0,378 ^b
границы	18-32	17-39	
<u>ASA</u>			
средна ± СО	1,06 ± 0,25	1,17 ± 0,47	0,266 ^b
границы	I-II	I-III	

Таблица 5 Данни за пациентите при лапароскопска апендектомия

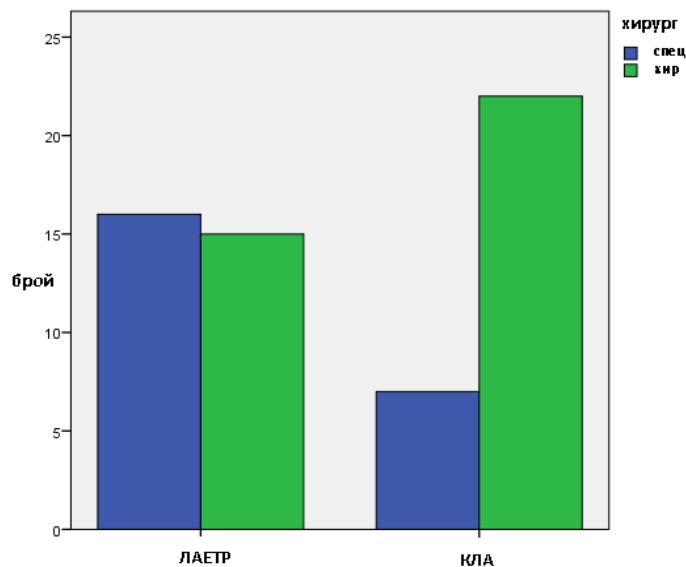
СО - стандартно отклонение

^a хи-квадрат тест

^b t-тест на Student

Групите са еднакви и по отношение на предикторите за технически по-сложна операция като наличието на предишни коремни операции, интраоперативни сраствания и ретроцекално разположение на апендикса. Осем пациента от групата на ЛАЕТР (2 раждания със секцио, 1 piercing, 1 абдоминопластика, 1 лапароскопска холецистектомия, 1 лапароскопска

фундопликация по Нисен, 1 операция по повод пъпна херния, 1 операция по повод извънматочна бременност с левостранна салпингектомия) и 5 от групата на КЛА (3 раждания със секцио, 1 лапароскопско лечение на пелвиоперитонит, 1 лапароскопска десностранна салпингеткомия) са имали предишни коремни операции. Интраоперативни сраствания, затрудняващи апендектомията, са установени само в един случай – при ЛАЕТР и това е пациентката оперирана по повод извънматочна бременност. Ретроцекално разположение на апендикса е имало в 3 случая на ЛАЕТР и в 5 на КЛА. 51,6% от ЛАЕТР и 24,1% от КЛА обаче са извършени от специалисти по хирургия (16/31) и (7/29), които са в период на преминаване на обучителната крива за операцията, като разликата е статистически значима ($p=0,029$) (Фиг. 22).



Фиг. 22 Разлики между ЛАЕТР и КЛА в зависимост от оператора – хирург със специалност или специалист.

Всички операции бяха извършени без нужда от конверзия в ОО или добавяне на допълнителен троакар. Средното оперативно време на ЛАЕТР беше с около 12 мин по-дълго от средното оперативно време на КЛА, като

разликата е статистически значима ($p=0,010$). Няма статистически значима разлика в двете групи по отношение количеството на кръвозагубата и на болничния престой (Таблица 6).

Показател	ЛАЕТР	КЛА	P
<u>Оперативно време</u>			
<u>(мин)</u>			
средна \pm СО	62,32 \pm 19,47	49,86 \pm 16,43	0,010 ^a
граница	26-120	24-100	
<u>Кръвозагуба (мл)</u>			
средна \pm СО	5,48 \pm 7,57	4,83 \pm 3,40	0,670 ^a
граница	0-30	0-10	
<u>Болничен престой</u>			
<u>(дни)</u>			
средна \pm СО	2,48 \pm 1,03	2,55 \pm 1,55	0,841 ^a
граница	1-6	1-8	

Таблица 6 Резултати при лапароскопска апендектомия

^a *t*-тест на Student

Не са регистрирани интраоперативни усложнения. В двете групи има по един случай на скъсване на сакчето за екстракция, което е довело до непротектирано изваждане на апендикса, но без изтичане на чревно съдържимо и без наличие на последващи усложнения. Няма статистически значима разлика по отношение на ранните следоперативни усложнения - 22,6% при ЛАЕТР (7 от 31 случая) и 24,1% при КЛА (7/29), и на късните – 3,2% (1/31) за ЛАЕТР и 0% за КЛА, след проследяване от три месеца. ЛАЕТР е с по-

висока честота на повърхностна кожна инфекция - 4 случая (12,9%), установена при първата визита след дехоспитализацията, като във всички случаи е имало оформен умбиликален абсцес – три са излекувани в амбулаторни условия с дренаж и антибиотична терапия с атоxicilline p.o. след антибиограма, а в един от случаите се наложи повторна хоспитализация за 5-дневна i.v. терапия с пиперацилин/тазобактам 4x4г дневно и последваща p.o. терапия в амбулаторни условия с левофлоксацин 2x500 мг. КЛА обаче е с по-висока честота на интраабдоминалните абсцеси – 3 от 29 случая (10,3%), диагностицирани след клинична проява на болка в дясна коремна половина, наличие на фебрилитет с левкоцитоза и провеждане на скенер на корем, като във всички случаи се наложи рехоспитализация на пациентите и провеждане на i.v. терапия с пиперацилин/тазобактам 4x4г дневно за 5 дни, а при един от тях - дрениране на абсцеса под контрол на скенер и i.v. терапия с аугментин 3x1г дневно за 5 дни. Трима пациенти с ЛАЕТР имаха следоперативен сером в областта на пъпа, като единият беше регистриран след 30 СОД. В два случая на КЛА са отчетени други свързани с троакарите усложнения – един пациент имаше остатъчна, продължителна болка в мястото на троакарния разрез в долна коремна половина, вероятно поради засягане на повърностен нерв и един пациент беше със затруднено зарастване на инцизията в областта на пъпа. При нито един пациент не е регистрирано изпускане на апендикуларния чукан или следоперативно кървене. Не са установени и нехирургически усложнения. При всички случаи на следоперативен илеус той е установен в периода на хоспитализацията и е овладян консервативно (Таблица 7).

	изпускане на апендику- ларен чукан	следопе- ративно кървене	повърхно- стна кожна инфекция с/без абсцес	интра- абдомина- лен абсцес	следопера- тивен илеус	други свързани с троакара усложнения	нехирур- гични усложне- ния	Общо ^a p = 0,137
ЛАЕТР	0 0%	0 0%	4 9,7%	1 3,2%	1 3,2%	2 6,5%	0 0%	7 ^b /31 22,6%
КЛА	0 0%	0 0%	0 0%	3 10,3%	2 6,9%	2 6,9%	0 0%	7/29 24,1%

Таблица 7 Ранни следоперативни усложнения при лапароскопска апендектомия

^a хи-квадрат тест

^b при един пациент от ЛАЕТР са установени едновременно две усложнения

При един пациент от групата на ЛАЕТР едновременно с апендектомията е извършена адхезиолиза и при един пациент от групата на КЛА едновременно с апендектомията е остранена и яйчникова киста. Диагнозата остър апендицит е потвърдена хистопатологично във всички случаи, с изключение на два случая на невроендокринен тумор на апендикса pT1a, по един за двете групи.

По отношение на следоперативната болка при 45,2% от пациентите (14 от 31) с ЛАЕТР се е наложило обезболяване с опиоидни аналгетици, а при КЛА опиоидни аналгетици са използвани в 34,5% от случаите (10 от 29) – p=0,399. Средната стойност на използваната доза при ЛАЕТР е $1,81 \pm 2,39$ мг, а при КЛА – $1,10 \pm 1,9$ мг, като разликата не е статистически значима – p=0,214. Няма статистически значима разлика и по отношение на следоперативната болка, измерена с VAS на всеки шести час от операцията до изписването на

пациента, като е определена средната стойност за всеки от часовете (Таблица 8).

часове след операцията	VAS		
	ЛАЕТР	КЛА	p ^a
6	5,74 ± 3,35	6,28 ± 2,59	0,562
12	4,26 ± 2,11	3,66 ± 2,00	0,301
18	3,35 ± 2,03	3,52 ± 2,18	0,839
24	3,81 ± 2,02	3,52 ± 2,57	0,815
30	2 ± 1,26	2,34 ± 2,27	0,120
36	3,16 ± 2,24	2,41 ± 2,41	0,704
42	2,13 ± 1,93	1,86 ± 2,13	0,817
48	1,29 ± 1,60	1,31 ± 1,87	0,789
при изписването	2,84 ± 1,98	2,55 ± 1,92	0,871

Таблица 8 Анализ на следоперативната болка при лапароскопска апендектомия

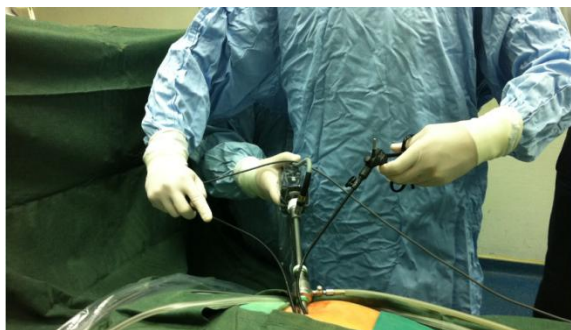
^a Mann-Whitney U-тест

4.4 Обсъждане

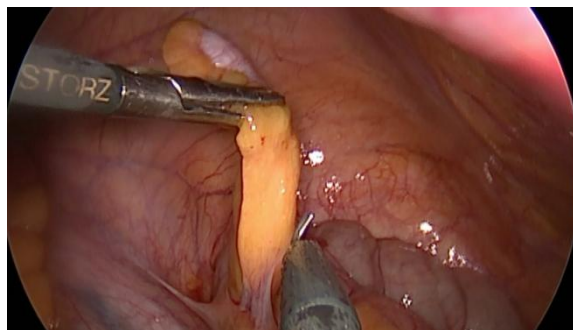
Описани са най-различни техники на ЛАЕТР – с многоканални портове, по многотроакарен метод, с или без троакарни фасциални инцизии, с използване на прави или артикулиращи инструменти, с използване на ръкавичен порт, лапароскопски асистирана техника с екстракорпорално прерязване на апендикса, хибридни техники¹⁹⁹. Всички те нарушават основния принцип на триангулация в ЛХ, а именно работните инструменти да сключват прав ъгъл помежду си, а оптиката да е ъглополовяща на този ъгъл. Въпреки това, приложимостта и безопасността на ЛАЕТР изглеждат неоспорими. Честотата на докладваните в литературата конверсии в ОО при

неперфорирал апендицит е 2 на 1170 случая (0,17%), като основната причина за нея е невъзможността за адекватно лигиране на апендикуларния чукан и наличието на срастнала апендикуларна маса, неподдаваща се на отпрепарирание. Катехуата обаче докладва за по-честата необходимост от добавяне на допълнителен троакар при ЛАЕТР дори и при неусложнен апендицит - в 4 от 71 случая (6%)²⁰⁰. St Peter et al. съобщават за липсата на статистически значима разлика между ЛАЕТР и КЛА по отношение честотата на следоперативните усложнения – съответно 3,30% на 1,70% при рандомизирано контролирано проучване, сравняващо двата метода, както по отношение на честотата на изпускане на апендикуларния чукан и следоперативното кървене, така и по отношение на следоперативния илеус и честотата на интрабодоминалните абсцеси²⁰¹. При ЛАЕТР се появяват и някои нови, свързани с достъпа усложнения, като наличието на абсцес в областта на пъпа, но честотата му намалява до 3,2% с натрупването на опит и овладяване на прилаганата техника и не е статистически значима²⁰². В съответствие с тези данни са и резултатите от нашето проучване, което показва, че ЛАЕТР може да бъде извършена без конвертиране в ОО и без добавяне на допълнителни троакари. Липсват интраоперативни усложнения и липсва статистически значима разлика по отношение на следоперативните усложнения в сравнение с КЛА. Не е наблюдавано изпускане на апендикуларния чукан, а честота на повърхностната кожна инфекция и интрабодоминалните абсцеси е ниска, сравнима с литературните данни. Не се е наложила реоперация в нито един случай. Нещо повече, приложената тук техника с извитите инструменти на DAPRI (Karl Storz-Endoskope, Tuttlingen, Germany), въведени директно в коремната кухина, без нуждата от

допълнителни троакари, се доближава най-близо до КЛХ и е с потенциално най-малко недостатъци. Позволява възстановяване на класическата лапароскопска триангулация извън корема (Фиг. 23) и вътре в него (Фиг. 24), като по този начин хирургът работи в оптимална ергономична позиция, сходна с тази при добре познатата КЛА.



Фиг. 23 Външна ергономична позиция на хирурга при ЛАЕТР



Фиг. 24 Липса на конфликт между инструментите в корема при ЛАЕТР

Граспер I притежава една външна извивка, която позволява избягване на конфликта между недоминантната ръка на хирурга и оптиката и една вътрешна извивка, създаваща работна триангулация с другия инструмент вътре в корема. Коагулиращата кука и ножицата се въвеждат директно през пъпа, успоредно на 11 мм троакар, което позволява лесната им замяна. Те притежават една извивка на нивото на навлизане в корема, с което се предотвратява конфликтът между ръцете на хирурга от една страна и между тях и оптиката и ръцете на асистента на камерата от друга. Наложеният предварително кесиен шев служи за контролиране загубата на пневмоперитонеум и се отпуска и затяга при смяната на инструментите. Освен това, всички инструменти при тази техника са за многократна употреба, тъй като не се използва многоканален порт и за разлика от

артикулиращите инструменти, тези могат да се простерилизират, което не води до оскъпяване цената за КЛА²⁰³.

В литературата са описани различни начини за лигиране на мезоапендикса и апендикуларната артерия – със съдов ушивател, ултразвук, биполярна коагулация или чрез поставяне на клипове²⁰⁴. При приложената техника на ЛАЕТР използваме единствено коагулираща кука и отчитаме незначителна средна кръвозагуба.

Една от основните критики към ЛАЕТР е по-дългото оперативно време в сравнение с КЛА, докладвано при повечето проучвания, средно с около 5 мин (48 мин за ЛАЕТР срещу 38 мин за КЛА). Sozutek et al. съобщават за оперативно време от $32,6 \pm 9,9$ мин за ЛАЕТР и $29,5 \pm 6,8$ за КЛА²⁰⁵. Frutos et al. – $38,13 \pm 13,49$ мин за ЛАЕТР срещу $32,12 \pm 12,44$ за КЛА²⁰⁶. Perez et al. – $46,8 \pm 3,7 / 34,8 \pm 2,5$ ЛАЕТР/КЛА. При нашето проучване средното оперативно време на ЛАЕТР е $62,32 \pm 19,47$ и е с около 12 мин по-дълго средното за КЛА - $49,86 \pm 16,43$, като разликата е статистически значима. Подобно на повечето автори обаче и ние считаме, че правилният подбор на пациентите до овладяване и стандартизиране на използваната техника на ЛАЕТР, както и преминаването на обучителната крива от оператора, са в основата за съкращаване на оперативното време²⁰⁷. Спазвайки тези препоръки Raakow et al. съобщават за липса на разлика в оперативното време при двете техники – 50,83 мин срещу 50,61 мин²⁰⁸. При наличието на предишни коремни операции, затлъстяването, както и интраоперативното наличие на сраствания и ретроцекалното разположение на апендикса извършването на ЛАЕТР е с по-високо ниво на сложност и води до удължаване на оперативното

време²⁰⁹. От друга страна Key et al. докладват сравними резултати на ЛАЕТР в тези случаи с КЛА по отношение на оперативното време и даже по-добри по отношение на болничния престой и времето за възстановяване²¹⁰. От нашето проучване са изключени случаите на усложнен апендицит, но по-голямата част от операциите в групата на ЛАЕТР са извършени от специалисти в период на преминаване на обучителната крива. Това вероятно е една от причините за по-дългото оперативно време, но от друга страна показва, че техниката е добре усвоима и сравнима с КЛА, извършвана дори от хирурзи със специалност и достигнали платото на обучителната крива. Друга причина за по-дългото оперативно време при нашата техника на ЛАЕТР е, че апендиксът е резециран изцяло лапароскопски, а не извън корема, както е описано при някои други техники. Освен това, в нашите данни, към оперативното време за ЛАЕТР е включено и времето за налагане на кесийния шев на пъпа в началото и за щателно зашиване на пъпната фасция и допълнителния фасциален отвор в края, което също трябва да се има предвид.

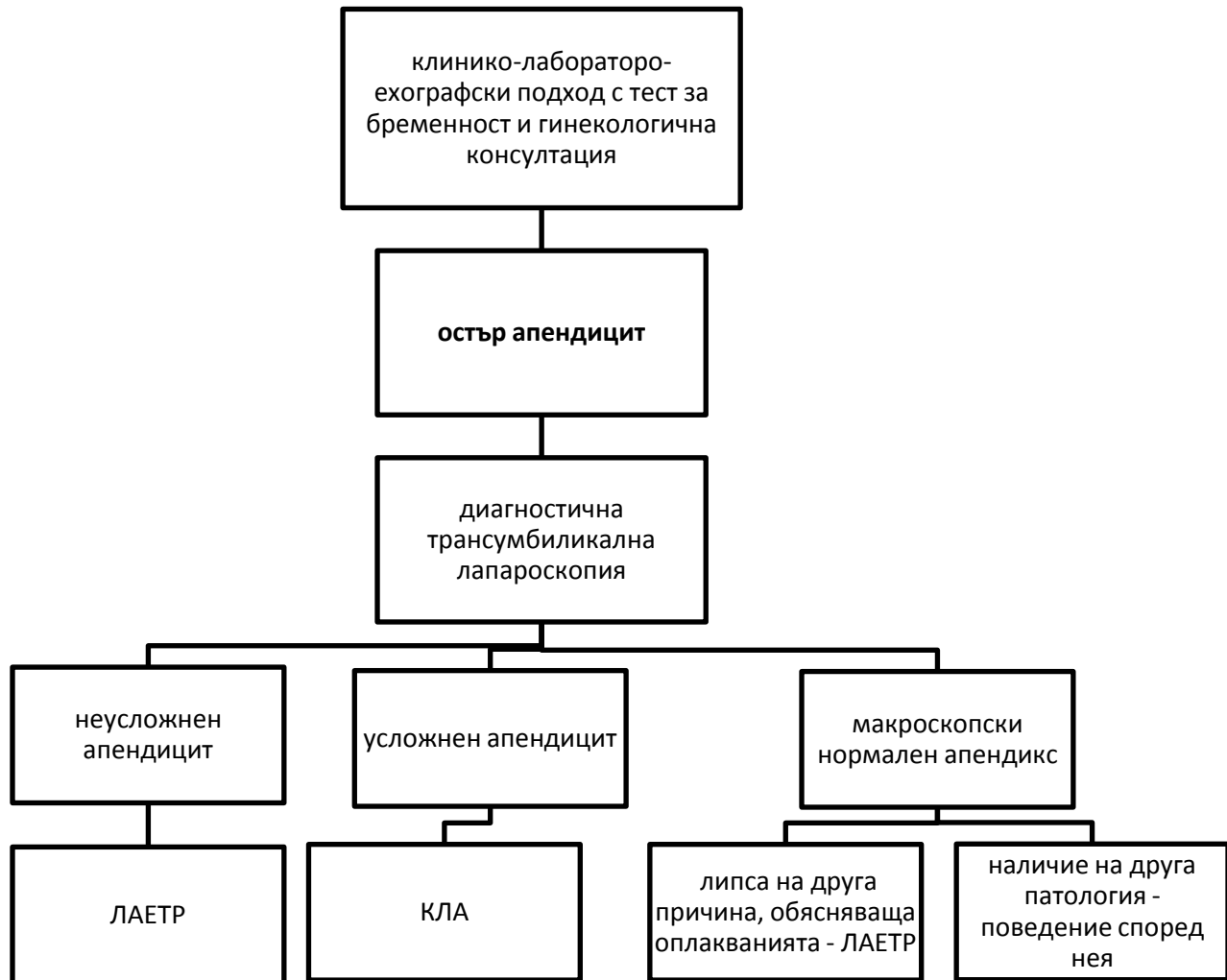
Въпреки по-малкия брой троакари при ЛАЕТР, е спорно дали следоперативната болка е по-малка в сравнение с тази при КЛА. Според проучването на St Peter et al. пациентите с ЛАЕТР имат по-високи средни стойности на VAS и са консумирали повече опиоидни аналгетици от тези с КЛА. Основното обяснение за това е необходимостта от по-голям разрез на пъпа и локалното му травмиране при въвеждането на всичките инструменти през него. Според Goel et al. сумарната травма от поставянето на три отделни троакара е по-голяма от тази на един през пъпа и установяват по-малка следоперативна болка при ЛАЕТР в сравнение с КЛА²¹¹. При приложената от

нас техника на ЛАЕТР не се регистрира статистически значима разлика по отношение на следоперативната болка и използването на опиоидни аналгетици в сравнение с КЛА. При по-подорбен анализ на резултатите обаче считаме, че като цяло пациентите с ЛАЕТР по-рядко изпитват болка в следоперативния период, но когато тя съществува, е по-силна от тази при КЛА и води до по-голяма нужда от обезболяващи медикаменти. Вероятно причината е по-голямата локална травма в отделни случаи, което би могло да се преодолее с преминаване на обучителната крива, когато техниката стане рутинна за изпълнение.

Не се установява статистически значима разлика в двете групи по отношение на болничния престой, като резултатите са сравними с тези при другите автори²¹².

Един от **недостатъците** на изследването е липсата на сраняване на двете техники по отношение на козметичните резултати и удовлетвореността на пациентите от операцията - предимство на ЛАЕТР, което обаче е доказано в литературата от други автори. Друг недостатък е сравнително краткото проследяване на пациентите – три месеца. Това има значение основно за регистрирането на честотата на следоперативните хернии, която по литературни данни е по-висока за ЛАЕТР. Теоритично по-големият разрез в пъпа е предпоставка за по-висока честота на следоперативни хернии. На практика обаче при приложената от нас техника не е необходимо допълнително разширяване на разреза на пъпа и тя се различава от КЛА единствено по наличието на допълнителния 5 мм фасциален отвор за въвеждането на граспера за недоминантната ръка на хирурга директно, без

необходимост от друг троакар. Това е причината ние да не очакваме увеличаване на честотата на следоперативните хернии при тази техника и да не сме регистрирали нито един случай след проследяване от три месеца.



Фиг.25 Алгоритъм на поведение при остър апендицит

В **бъдеще** е необходимо провеждане на проспективно рандомизирано проучване, сравняващо двете техники, но включващо по-голям брой

пациенти във всяка група, без да има ограничение за наличието на усложнен апендицит.

В заключение, ЛАЕТР с извити инструменти за многократна употреба е лесно усвоима, приложима и безопасна операция за лечение на неусложнен остър апендицит, като е максимално близка до златния стандарт – КЛА, без да води до увеличаване на цената за операцията и би могла да доведе до по-малка следоперативна болка след достигане на платото на обучителната крива, при по-добри козметични резултати. Във връзка с това правим предложение за алгоритъм на поведение при остър апендицит (Фиг. 25).

5. ВТОРА ГЛАВА Съвременни миниинвазивни лапароскопски техники при пациенти с холелитиаза

Задача 2: Да се сравнят пери- и постоперативните резултати от приложението на лапароскопската холецистектомия през един трансумбиликален разрез и миналапароскопската холецистектомия при лечението на холелитиазата с тези на конвенционалните четири- и тритроакарни лапароскопски техники.

5.1 Въведение

Вече близо 30 години лапароскопската холецистектомия е основен метод на избор за отстраняване на жлъчния мехур и е най-често извършваната операция в развитите страни²¹³. Основните ѝ индикации са симптоматичната холелитиаза, билиарната дискинезия, острият холецистит и усложненията, свързани с холедохолитиазата като остър панкреатит²¹⁴. Предимствата ѝ пред отворената холецистектомия като по-малката честота на усложненията, по-бързото възстановяване на чревния пасаж, по-малката следоперативна болка, по-добрите козметични резултати, намаления болничен престой, ранното възстановяване на физическата активност и по-ниската крайна цена са доказани от редица автори²¹⁵. Единствено по отношение на ятрогенните лезии на жлъчните пътища резултатите при двете техники са сравними, като през последните години при лапароскопската холецистектомия честота ѝ се стабилизира на 0,1-0,6%²¹⁶. Avgerinos et al. дори докладват липса на ятрогенни лезии при извършени 1046 лапароскопски холецистектомии и спазване на т. нар. „критичен поглед на безопасност” (“critical view of safety”)²¹⁷. Вече с успех се извършва и лапароскопската експлорация на

общия жлъчен канал при suspectни или налични данни за холедохолитиаза, като успеваемостта ѝ зависи до голяма степен от техническите умения на хирурга²¹⁸.

Основно техниката на лапароскопска холесистектомия се извършва с използването на четири троакара – четиритроакарна лапароскопска холецистектомия (4ТЛХ) - един троакар за оптиката, един работен – за дисекция, коагулация, рязане, аспирация, иригация и клипсирание, един работен – за ретракция на инфундибулума на жлъчния мехур и един помощен – за ретракция на фундуса на мехура. С натрупването на опит става възможно извършването на операцията без нуждата от четвърти троакар - тритроакарна лапароскопска холецистектомия (3ТЛХ). Въпреки че тези техники са ясно стандартизирани и утвърдени в хирургината практика, през последните години се наблюдава тенденция за намаляване на броя на троакарите и големината на разрезите, с цел подобряване на козметичните резултати, намаляване на слеоперативната болка и усложненията²¹⁹. Появява се миналапароскопска холецистектомия (МЛХо), лапароскопска холецистектомия през един трансумбиликален разрез (ЛХоЕТР), лапароскопска холецистектомия през естествените отвори. И докато техниките през естествените отвори все още са в експерименталната си фаза на проучване и в търсене на нови инструменти, които да осигурят безопасното им извършване, то ЛХоЕТР и МЛХо са в продължаваща конкуренция с 4ТЛХ и 3ТЛХ за определянето на новия „златен стандарт“ на холецистектомия. За целта е направено проспективно рандомизирано проучване, сравняващо четирите техники.

5.2 Материали и методи

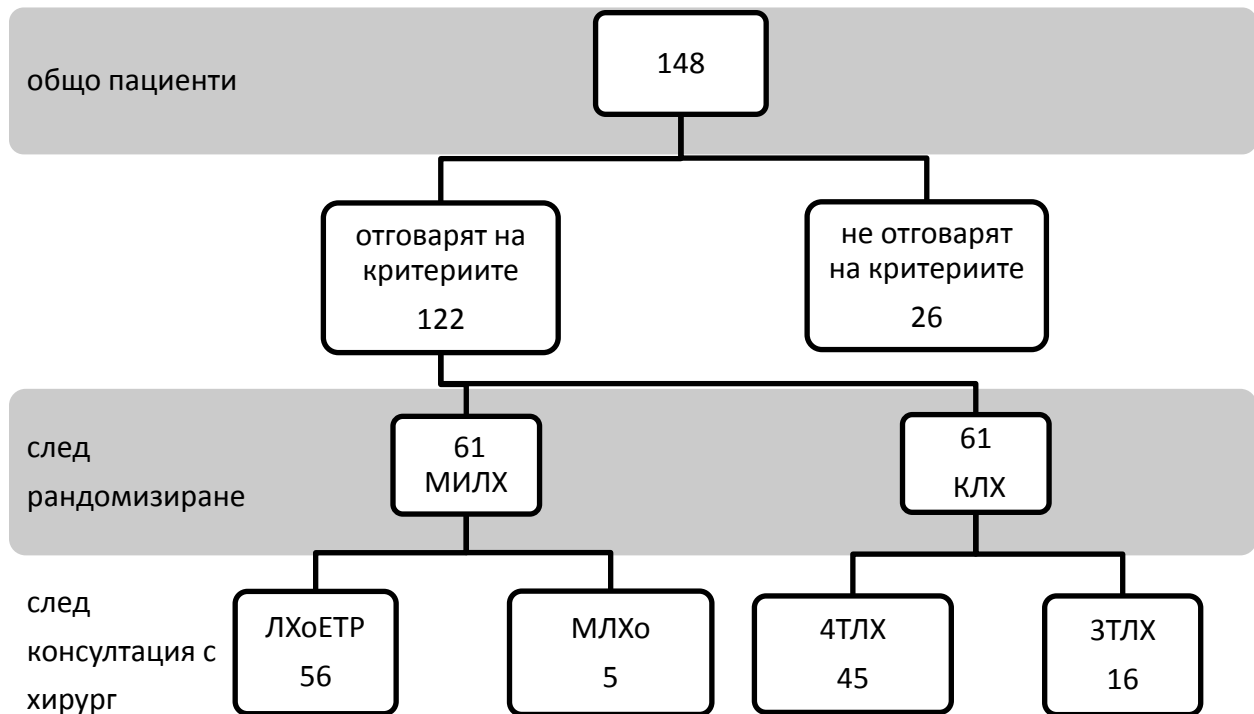
За периода от ноември 2013г. до януари 2015г. в Университетска болница “Saint-Pierre”, Брюксел, Белгия са извършени 148 лапароскопски холецистектомии, без да се броят тези, извършени странично в хода на операция по друг повод. След отговаряне на критериите пациентите са включени в проучването и са рандомизирани след изтегляне на затворени пликове в две еднакви по брой групи според операцията, която им е извършена – миниинвазивна лапароскопска холецистектомия (МИЛХо) – ЛХоЕТР или МЛХо и конвенционална лапароскопска холецистектомия (КЛХо) – 4ТЛХ или 3ТЛХ, като е приет минимален брой от 50 пациента за всяка група.

Включващи критерии за проучването са наличието на симптоматична холелитиаза, слъдж или полип в жлъчния мехур, доказани ехографски, възраст от 15 до 80 години включително, ASA от I до III включително, без ограничения по отношение на пола, BMI, расата и наличието на предишни коремни операции.

Изключващи критерии са наличието на усложнена жлъчно-кеманна болест – остър холецистит, холедохолитиаза, синдром на Mirizzi, състояние след ERCP или прекаран остър билиарен панкреатит или холангит, наличието на акалкулозен холецистит, злокачествено новообразувание на жлъчните пътища, деца под 15 години и възрастни над 80 години, ASA > III.

От всички 148 пациента 26 отпадат от проучването, тъй като не отговарят на критериите – 2 са с повече придружаващи заболявания и ASA IV, 2 са на възраст над 80 години, 2 са с ехографски и магнитно-резонансно

холангиопанкреатографски (MRCP) доказан синдром на Mirizzi, 6 са с остър холецистит, 11 са холедохолитиаза или състояние след ERCP, 3 са след прекаран остър панкреатит. За проучването остават 122 пациента, които са рандомизирани в двете групи с по 61 пациента. Извършваната в последствие операция става след подписване на информирано съгласие, на случаен принцип, в зависимост от това при кой хирург е попаднал пациентът след рандомизацията. Всички хирурзи са с голям опит в лапароскопската и миниинвазивната хирургия. Един от тях извършва само ЛХЕТР, един – само МЛХо, двама – само 4ТЛХ, двама – само 3ТЛХ. В отделни случаи холецистектомията е извършена от специалист по хирургия, но във всички случаи под контрола на специалист-хирург (Фиг. 26).



Фиг. 26 Дизайн на проучването за лапароскопска холецистектомия

Диагностични методи

Предоперативно всеки пациент се разпитва *анамнестично* за наличието на предишни епизоди на билиарна колика или наличие на усложнение на жлъчно-каменната болест. Прави се стандартен набор от *кръвни изследвания*, включващи и изследване на чернодробни ензими – АСАТ, АЛАТ, холестазни ензими – алкална фосфата, гама GT и изследване на общ и директен билирубин.

Диагнозата се поставя след извършване на *образни методи* на изследване. Ехографията на коремните органи установява наличието на камъни, полипи или слъдж в жлъчния мехур, техния брой и размери, определя се дебелината на стената на жлъчния мехур, наличието или липсата на перихолециститни колекции, оценява се диаметърът на жлъчните пътища. При клинични, лабораторни и ехографски съмнения за холедохолитиаза се извърша ERCP или MRCP.

В края на всяка операция жлъчният мехур се изпраща за верифициране на диагнозата с *хистопатологичен метод*.

Хирургически методи

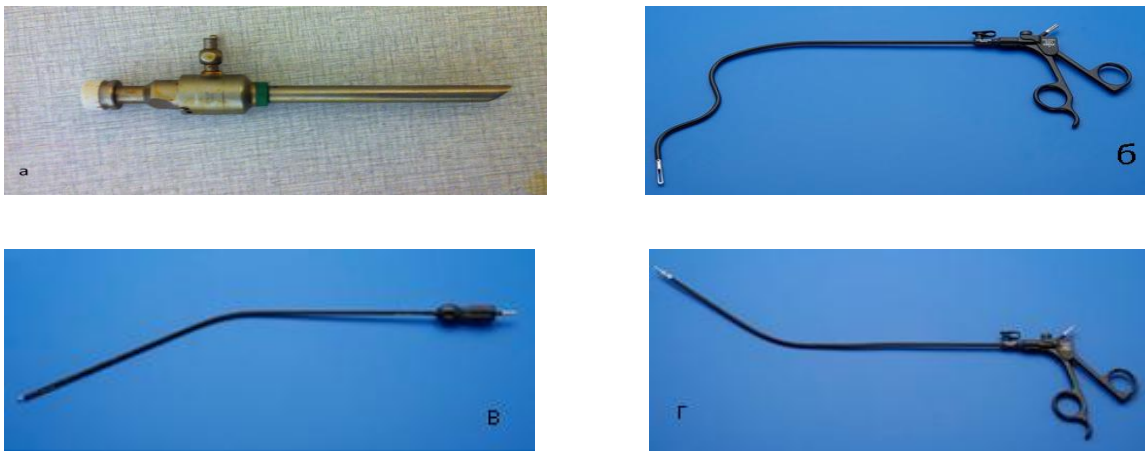
На всеки пациент предоперативно се назначаваха по 2 г i.v. cefazoline преди инцизията, еднократно и се поставяше НГС, която се изваждаше непосредствено след операцията. Пациентите се въвеждаха в обща анестезия с 0.2 мг/кг sufentanyl, 2 мг/кг propofol и 0.6 мг/кг rocuronium. След трахеална интубация анестезията се поддържаше с 5-6% desflurane. Пациентът се поставяше в легнало по гръб положение с прибори до тялото

ръце и опънати крака, в т.нар. „френска” позиция, като операторът заставаще между краката на пациента, а асистентът на камерата и операционната сестра – от дясната страна на оператора. Мониторът се поставяше фронтално на оператора. По време на всички операции се създаваше изкуствен пневмоперитонеум с CO₂ и се поддържаше постоянно интраабдоминално налягане от 12-13 mmHg. Не се поставяше рутинно коремен дрен.

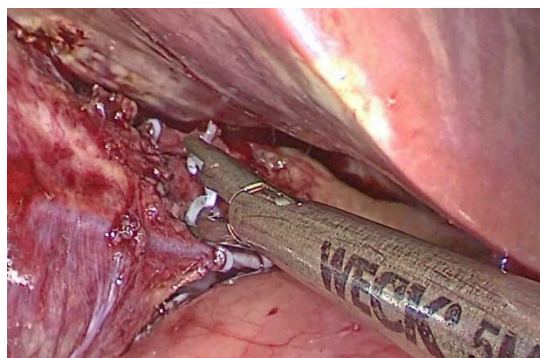
ЛХоЕТР

Правеше се разрез в пъпа и се навлизаше в коремната кухина по отворения метод на Hasson. С помощта на конец polydioxone (PDS) 1 се налагаше кесийн шев на пъпната фасция, през който се въвеждаше метален, 11-мм троакар за многократна употреба (Фиг. 27а). Пациентът се поставяше в положение анти-Тренделенбург. Използваше се 10-мм 30⁰ ригидна оптика със стандартна дължина и извити инструменти за многократна употреба на DAPRI (Karl Storz-Endoskope, Tuttlingen, Germany), въведени в корема през същия отвор, без други троакари. Извитият граспер II (за недоминантната ръка на хирурга) (Фиг. 27б) се въвеждаше през допълнителен 5 мм отвор на пъпната фасция на 10 часа, извън кесийния шев. Другите извити инструменти (за доминантната ръка на хирурга) като коагулираща кука (Фиг. 27в), ножица (Фиг. 27г), както и аспирация, и прав 5-мм клипапликатор (Weck Hem-o-lok, Teleflex Medical, Richmond, USA), се въвеждаха през кесийния шев, успоредно на 11-мм троакар, от дясната му страна. Жлъчният мехур се опъваше с помощта на кривия граспер II, а в случаите, в които не се постигаше добра експозиция, допълнително в дясното подребрие се поставяше дълга игла на Veress. Така се представяше триагъчникът на Calot и последователно, по

стандартен начин се отпрепарираха, клипсираха и прерязваха a.cystica и d.cysticus (Фиг. 28). След освобождаването на мехура от ложето му той се изваждаше протектиран в сакче през единствения разрез на пъпа. Пъпната фасция, включително и допълнителният прозорец, се зашиваха с резорбируеми конци със Z-образни шевове. Извършваше се пластика на пъпа. При наличието на пункционен дефект на кожата от иглата на Veress той се покриваше със Steri-Strips™.



Фиг. 27 Сет за ЛХоЕПР - 11-мм троакар за многократна употреба (а) и извити инструменти за многократна употреба на DAPRI (Karl Storz-Endoskope, Tuttlingen, Germany): граспер II (б), коагулираща кука (в), ножица (г)



Фиг. 28 Клипсиране на a.cystica и d.cysticus с помощта на 5-мм клипапликатор (Weck Hem-o-lok, Teleflex Medical, Richmond, USA)

МЛХо

Навлизаше се в коремната кухина по отворения метод на Hasson през пъпа. Прилагаше се техника на МЛХо с три троакара – един 11 мм за 10-мм 30⁰ ригидна оптика със стандартна дължина, два – 3 мм, работни, разположени от двете страни на камерата, според принципите за създаване на работна триангулация. Използваше се миналапароскопски сет на Karl Storz-Endoskope (Фиг. 29). В случаите на затруднена тракция допълнително в дясното подребрие се поставяше дълга игла на Veress. Клипсирането на a.cystica и d.cysticus се извършваше чрез 5-мм клипапликатор (Weck Hem-o-lok, Teleflex Medical, Richmond, USA), въведен през пъпния троакар, след подмяна на 10-мм оптика с 2-3-мм 30⁰ ригидна оптика, поставена през единия от работните троакари. Всички останали етапи от операцията следват стандартната техника на холецистектомия. Пъпната фасция се зашиваше с резорбируеми конци, с последваща пластика на кожата, а на кожните инцизии от работните троакари и иглата на Veress се поставяха превръзки със Steri-Strips™, без да има нужда да се зашиват.



Фиг. 29 Миналапароскопски сет на Karl Storz-Endoskope

4ТЛХ

Правеше се 1,5 см разрез субумбиликално и се създаваше изкуствен пневмоперитонеум с помощта на иглата на Veress. Използваше се един 11 мм троакар за оптиката и три 5 мм или два 5 мм и един 10 мм – един работен за лявата ръка, разположен в десния хипохондриум по предна аксиларна линия за поставяне на граспер и ретракция на инфундибулума на жлъчния мехура, втори работен - за дясната ръка, разположен на средата между мечовидния израстък и пъпа, вляво от срединната линия, за дисекция с коагулираща кука, рязане, иригация, аспирация и клипсиране, и един помощен троакар за асистента, разположен под мечовидния израстък, вдясно от срединната линия, за поставяне на граспер и ретракция фундуса на мехура. Следват идентични етапи от операцията. При използване на 10 мм троакар през него се въвеждаше 10 мм клипапликатор. Той се използваше и за въвеждане на оптиката през него в края на операцията. Така изваждането на жлъчния мехур през разреза на пъпа ставаше под визуален контрол. Единичен шев на пъпната фасция с резорбируем конец и естетичен шев на кожа.

3ТЛХ

След 1,5 см разрез субумбиликално и създаване на изкуствен пневмоперитонеум с помощта на иглата на Veress се въвеждаха три троакара – един 11 мм субумбиликално и два 5 мм латерално, като операциите се извършваха по стандартен начин. При нуждата от по-добра експозиция отнове се въвеждаше иглата на Veress.

Статистически методи

За всички пациенти са събирани данни и са нанасяни в предврително създадени електронни таблици, които включват – паспортна част, пол, възраст, BMI, клас по ASA. Отбелязвано е наличието на предишни коремни операции, включително лапароскопските и наличието на предишни раждания със sectio.

Показателите, които са сравнени, са количествени - продължителност на оперативното време (минути), количество на кръвозагубата (мл), продължителност на болничния престой в дни и качествени - честотата на добяване на допълнителен троакар и/или допълнително пособие за ретракция при МИЛХо, и на конверсиите, честотата на интраоперативните усложнения, честотата на ранните и късните следоперативни усложнения. Оперативното време беше дефинирано като времето от началната кожна инцизия до поставянето на последния кожен шев. Болничният престой беше времето от операцията до изписването, като денят на операцията се приема за ден 0. Пациентите са изписвани при липса на оплаквания, след раздвижване или при търпима следоперативна болка, купираща се с прием на обезболяващи медикаменти per os. Интраоперативните усложнения са разделени на перфорация на жлъчния мехур, лезия на жлъчните пътища, кървене от a.cystica, кървене от черния дроб. Следоперативните усложнения са разделени на ранни - настъпили до 30 СОД и късни – настъпили след 30 СОД. Сравнена е и следоперативната болка чрез VAS точковата скала, определяна на всеки 6 часа от операцията до изписването. Обезболяването се осъществяваше по познатия стъпаловиден принцип (Таблица 4).

Определен е броят на пациентите, за които е било необходимо използване на опиоден аналгетик и дозата им. Всички пациенти са проследени най-малко 3 месеца след операцията, като с всеки са проведени най-малко 3 следоперативни консултации с оператора – на 7 СОД за премахване на конците, на 30 СОД и на 90 СОД.

Статистическата обработка на резултатите и пресмятанията са направени с използването на статистически програмен продукт - IBM SPSS Statistics v20.0. Използвани са две групи статистически методи за *описание* на данните и за *анализ (методи за проверка на хипотези)*:

- за търсене на връзка между качествени променливи - хи-квадрат (χ^2) тест (Pearson chi-square).
- Дисперсионен анализ ANOVA – за проверка на значими разлики между средни на няколко групи. Ако се сравняват единствено две средни, тогава ANOVA дава същите резултати като t-теста на Student за независими групи.

Навсякъде сме предполагали, че нулевата хипотеза отразява липсата на влияние или връзка, докато алтернативната хипотеза постулира наличието на такава връзка или влияние. Нивото на значимост p (p -value), представлява вероятността за грешка при приемане на хипотезата за наличие на разлика. При $p < 0,05$ се отхвърля нулевата хипотеза.

5.3 Резултати

Извършени са общо 122 лапароскопски холецистектомии за проучването - 61 МИЛХо и 61 КЛХо. От тях 56 са ЛХоЕТР, 5 – МЛХо, 45 – 4ТЛХ и 16 – 3ТЛХ.

117 пациента предоперативно са били със симптоматична холелитиаза, един пациент е с установен полип на жлъчния мехур и четирима със слъдж.

Характеристики	ЛХоЕТР	МЛХо	4ТЛХ	3ТЛХ	р
<u>Пол (брой)</u>					
жени	40	5	34	12	0,568 ^a
мъже	16	0	11	4	
<u>Възраст (години)</u>					
средна ± СО	42,89 ± 11,99	46,20 ± 21,84	46,71 ± 15,07	46,75 ± 15,69	0,536 ^b
граница	20-75	16-73	18-80	25-73	
<u>ВМІ (кг/м²)</u>					
средна ± СО	27,97 ± 5,2	24,01 ± 2,49	27,73 ± 3,75	30,48 ± 8,21	0,090 ^b
граница	18-41	21-27	20-36	20-50	
<u>ASA</u>					
I	29	3	21	5	0,488 ^a
II	27	2	24	11	
<u>предишни</u>					
<u>коремни</u>					
<u>операции</u>					
да	20	3	21	7	0,573 ^a
не	36	2	24	9	

Таблица 9 Данни за пациентите при лапароскопска холецистектомия

СО - стандартно отклонение

^a хи-квадрат тест

^b ANOVA

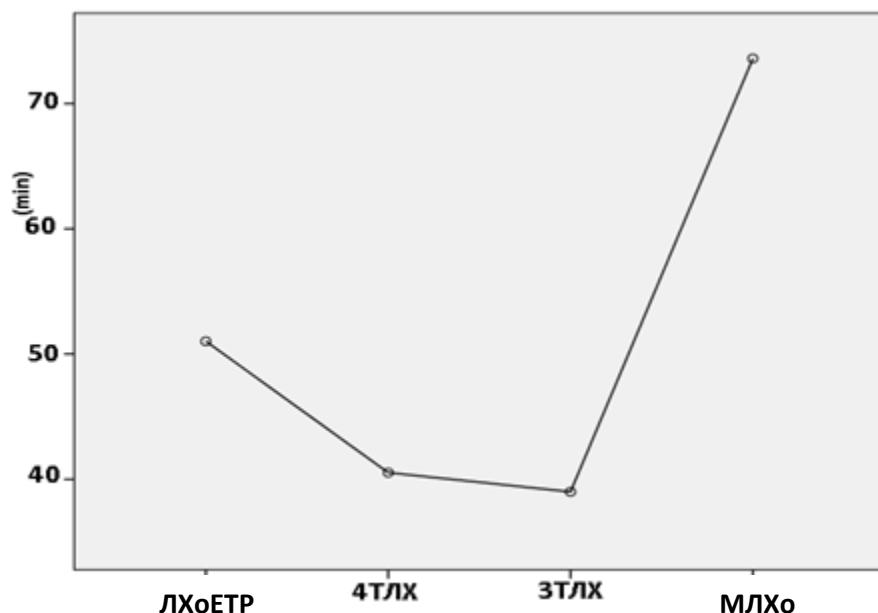
Няма статистически значима разлика по отношение на пола, BMI, ASA и наличието на предишни коремни операции между пациентите в четирите групи (Таблица 9). Всички операции бяха извършени без нужда от конверсия в ОО или добавяне на допълнителен троакар. В 33 случая на ЛХоЕТР (58,9%), 2 случая на МЛХ (40%) и 8 случая на ЗТЛХ (50%) е била необходима допълнителна ретракция на черния дроб за по-добра визуализация на триъгълника на Calot, за чиято цел е използвана иглата на Veress, въведена без нуждата от допълнителен разрез, чрез убождане в дясно подребрие.

Показател	ЛХоЕТР	МЛХо	4ТЛХ	ЗТЛХ	p
<u>Оперативно</u>					
<u>време (мин)</u>					
средна ± СО	51,02 ± 13,87	73,60 ± 34,96	40,53 ± 13,16	39,00 ± 15,52	<0,001 ^a
границы	25-110	35-130	20-98	20-80	
<u>Кръвозагуба</u>					
(мл)	16,88 ± 25,66	16,00 ± 20,74	20,44 ± 53,53	16,56 ± 14,69	0,964 ^a
средна ± СО	0-100	0-50	0-300	0-50	
границы					
<u>Болничен</u>					
<u>престой (дни)</u>					
средна ± СО	1,32 ± 0,66	1,00 ± 0,00	1,20 ± 1,20	1,25 ± 0,45	0,819 ^a
границы	1-3	1	1-9	1-2	

Таблица 10 Резултати при лапароскопска холецистектомия

^a ANOVA

Средното оперативно време на МИЛХо като цяло е по-дълго от това на КЛХо, като най-дълго е на МЛХо и разликата е статистически значима ($p < 0,001$). ЛХоЕТР е с около 10 мин по-продължителна от 4ТЛХ и 3ТЛХ (Фиг. 30). Няма статистически значима разлика в групите по отношение количеството на кръвозагубата и на болничния престой (Таблица 10).



Фиг. 30 Продължителност на оперативното време при лапароскопска холецистектомия

Няма статистически значима разлика между групите по отношение на интраоперативните усложнения – 12/56 за ЛХоЕТР (21,43%), 9/45 за 4ТЛХ (20%), 3/16 за 3ТЛХ (18,75%) и 0/5 за МЛХо (0%). В нито един случай не е установена лезия на жлъчните пътища (0/122 - 0%). При 11 пациента от групата на ЛХоЕТР е имало перфорация на жлъчния мехур, при 6 от групата на 4ТЛХ, 3 за 3ТЛХ и 0 за МЛХо. При двама пациента с 4ТЛХ е настъпило усложнение от интраоперативно кървене от черния дроб поради лезия от помощния инструмент, използван за екартирането му, което е наложило контролирането му с хемостатична гъба – TachoSil^R и един случай на кървене

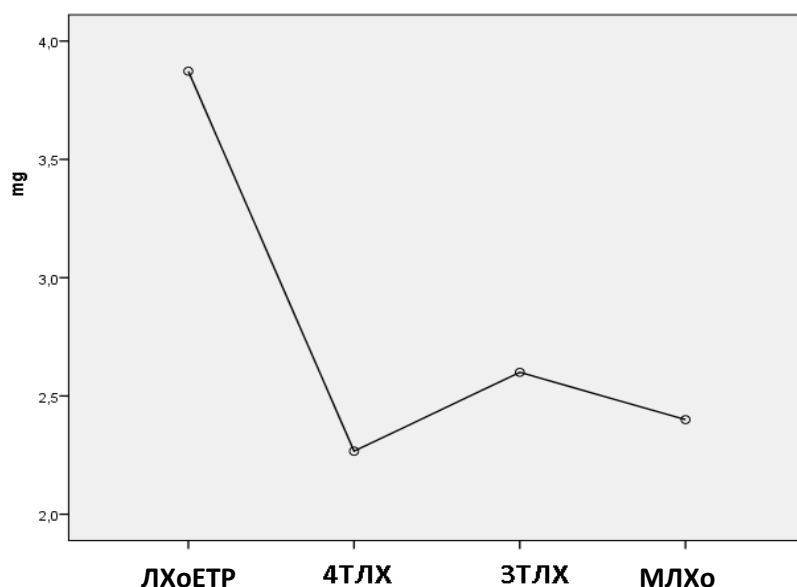
от a.cystica, овладяно с поставянето на клипове. При един пациент от групата на ЛХоЕТР интраоперативно е установен канал на Luschka, който е клипсиран.

Няма статистически значима разлика между групите и по отношение на ранните – 8/56 случая за ЛХоЕТР (14,28%), 3/45 за 4ТЛХ (6,66%), 1/16 за 3ТЛХ (6,25%), 0 за МЛХо и късните следоперативни усложнения – 2/56 случая за ЛХоЕТР (3,57%), 1/45 за 4ТЛХ (2,22%) и 0 за 3ТЛХ и МЛХо. При ЛХоЕТР преобладават усложненията свързани с достъпа, като оформянето на умбиликален сером (5 случая до 30 СОД и един – след 30 СОД) и абсцес (3 случая до 30 СОД и един – след 30 СОД), които са излекувани консервативно, без нуждата от повторна хоспитализация. При КЛХо има по един случай във всяка група на оформяне на перихепатална течна колекция, налагаща повторна хоспитализация в Клиника по гастроентерология, а при един пациент на 1СОД след 4ТЛХ, поради фебрилитет - 38⁰С и появата на остра болка в дясно подребрие, е извършен скенер с контраст и е установена свободно подвижна течност перихепатално, което е наложило релапароскопия, която показва следоперативен билиарен перитонит от пропуснат канал на Luschka. Извършен е лаваж, дренаж и лигиране на канала без последващи нови усложнения. В два случая на 4ТЛХ и по един на 3ТЛХ и ЛХоЕТР се е наложило поставяне на коремен дрен.

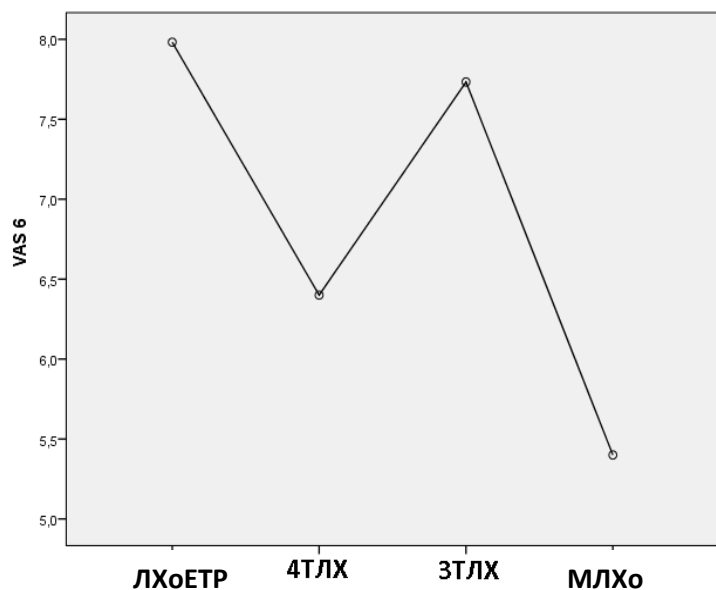
При седем пациента от групата на ЛХоЕТР е извършена комбинирана процедура – 5 случая на зашиване на пъпна херния, една адхезиолиза и една биопсия на черен дроб. Комбинирана процедура е извършена и при 4 пациента с 4ТЛХ – три случая на шев на пъпна херния и една wedge-резекция на стомах по повод GIST, и при един случай на МЛХо – зашиване

пространството на Petersen след Roux-en-Y- gastric bypass (RYGBP). Диагнозата е потвърдена хистопатологично във всички случаи, като само в един допълнително е установен и папиларен тумор на жлъчния мехур.

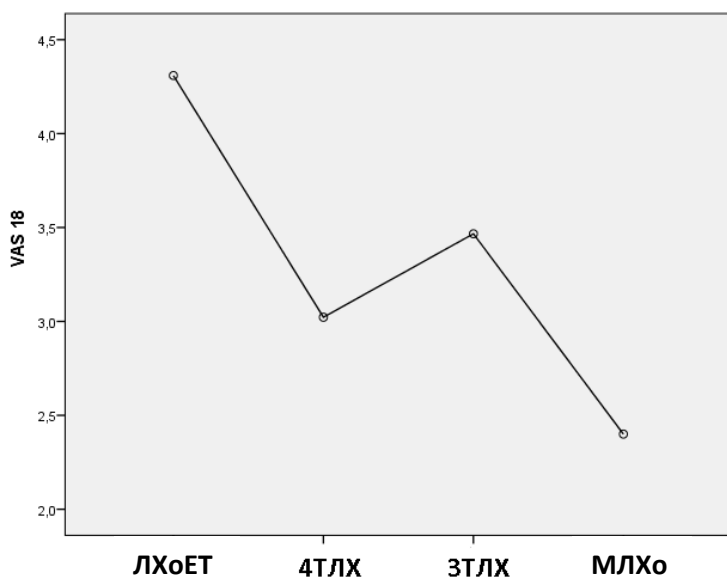
По отношение на следоперативната болка при 72,73% от пациентите (40 от 55) с ЛХоЕТР се е наложило обезболяване с опиоидни аналгетици. При 4ТЛХ опиоидни аналгетици са използвани в 48,88% от случаите (22 от 45), при 3ТЛХ – в 66,6% (10 от 15) и при МЛХо - в 20% (1 от 5), като разликата е статистически значима - $p=0,022$. Средната стойност на използваната доза е най-висока при ЛХоЕТР - $3,87 \pm 3,94$ мг, следвана от 3ТЛХ – $2,60 \pm 2,62$, МЛХо – $2,40 \pm 5,37$ мг и най-ниска при 4ТЛХ – $2,27 \pm 2,68$ (Фиг. 31).



Фиг. 31 Средна стойност на използвани опиоидни аналгетици при лапароскопска холецистектомия.



Фиг. 32 Следоперативна болка на 6 час след лапароскопска холецистектомия



Фиг. 33 Следоперативна болка на 18 час след лапароскопска холецистектомия

Има статистически значима разлика и по отношение на следоперативната болка на 6 (Фиг. 32) и 18 час (Фиг. 33), измерена чрез VAS, като е определена средната стойност за всеки от часовете и при изписването (Таблица 11).

часове след операцията	VAS				
	ЛХоЕТР	4ТЛХ	3ТЛХ	МЛХо	p ^a
6	7,98 ± 1,89	6,40 ± 3,04	7,73 ± 2,09	5,40 ± 3,29	0,005
12	4,11 ± 2,07	3,96 ± 2,15	3,73 ± 2,25	2,40 ± 2,19	0,379
18	4,31 ± 2,09	3,02 ± 2,12	3,47 ± 2,20	2,40 ± 2,19	0,014
при изписването	2,61 ± 2,22	2,58 ± 2,12	2,53 ± 1,52	2,00 ± 2,45	0,946

Таблица 11 Анализ на следоперативната болка при лапароскопска холецистектомия

^a ANOVA

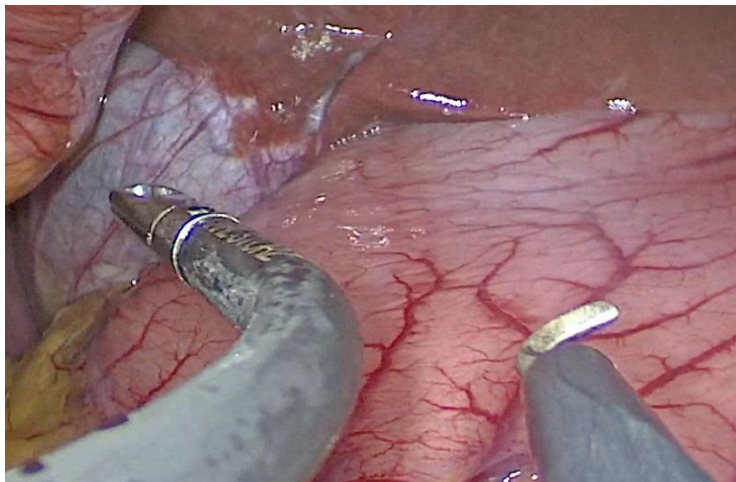
5.4 Обсъждане

КЛХо е добре позната и вече усвоена техника с ниска честота на конверсиите в ОО и на усложненията²²⁰. Тя отдавна е заложена в концепцията на едnodневната хирургия²²¹. Удовлетвореността на пациентите от козметичните резултати също е отлична²²². МИХ възниква с тази идея и с напредването на технологиите набира все по-голяма популярност през последните години. Съществуващите до този момент изследвания, сравняващи КЛХо и МИЛХо, включват най-често малък брой пациенти, проследявани за кратък период от време, като се описват най-разнообразни техники на МИЛХо, което прави интерпретацията на резултатите им трудна и неточна. Освен това, липсват ясни критерии за включване в проучванията и най-често са селектирани неусложнените случаи на пациенти без наличието на предишни коремни операции и $BMI < 30 \text{ kg/m}^2$ ²²³. Нашето проучване включва 122 пациента, по 61 за всяка група, като описва стандартизирани техники на МИЛХо, извършвани от хирурзи, стигнали платото на обучителната крива, прието за 10 случая²²⁴. Освен това не сме наложили

ограничения по отношение на BMI и наличието на предишни коремни операции, като дори 28,7% (35 от 122) от пациентите са с BMI>30 кг/м² и 41,80% (51/122) от пациентите са с предишни коремни операции. Тези показатели заедно с острия холецистит, холедохолитиазата, мъжкия пол и напредналата възраст са основите рискови фактори за конверсия в ОО²²⁵. Въпреки това всички операции, включително и МИЛХо, са извършени без нуждата от конверсия в ОО или добавяне на допълнителен троакар. Тези резултати са значително по-добри от докладваните в литература, според които честотата на конверсиите в ОО за КЛХо и МИЛХо е идентична и е 2-15%²²⁶. При ЛХоЕТР е докладвана нужда от добавяне на най-малко още един троакар в 5-8,4% от случаите. Повечето от прилаганите техника на ЛХоЕТР обаче са с използване на многоканален порт или с многотроакарен метод чрез стандартни прави инструменти и артикулиращи такива, което нарушава раборната триангулация и възможността за тракция и контратракция, и затруднява извършването на операцията²²⁷. При нашата техника се използват извитите инструменти на DAPRI (Karl Storz-Endoskope, Tuttlingen, Germany). Граспер II и коагулиращата кука имат по една външна извивка, с което се възстановява класическата лапароскопска триангулация извън корема (Фиг. 34). Освен това граспер II има и две вътрешни извивки – една за избягване на конфликта с оптиката вътре в корема и една, позволяваща тракция на фундуса или инфундибулума на жлъчния мехур (Фиг. 35). По този начин хирургът работи в оптимална ергономична позиция, сходна с тази при добре познатата КЛХ и операцията не се оскъпява, тъй като всички инструменти са за многократна употреба.



Фиг. 34 Липса на конфликт между ръцете на хирурга извън корема при ЛХоЕТР



Фиг. 35 Липса на конфликт между инструментите вътре в корема при ЛХоЕТР

Друг основен момент при лапароскопската холецистектомия освен създаването на работна триангулация е осигуряването на т.нар критичен поглед на безопасност (critical view of safety), добре стандартизиран за 4ТЛХ, позволяващ безопасна дисекция в триъгълника на Calot с цел намаляване риска от ятрогенна лезия на жлъчните пътища и кръвоносните съдове в тази област. Той не може да бъде осигурен в някои случаи на ЛХоЕТР, както и в някои случаи на 3ТЛХ и МЛХо, особено, ако последната се извършва с 3

троакара, както е в нашия случай. В литературата обаче са описани различни начини за успешното му постигане без да се налага конверсия в ОО или в четиритроакарна техника²²⁸. Още Navarra et al. през 1997 г. при извършването на първата ЛХоЕТР описват техника за допълнителна ретракция на жлъчния мехур и инфундибулума му, използвайки трансабдоминални фиксиращи конци с иглата на Keith²²⁹. Други автори описват използването на въртешен endoloop с идеята да се избегне преминаването на конец през кожата. По-новите техники включват използването на специално създадени за ретракция системи като EndograbTM или магнитни ретрактори – MAGS. Те се свързани с някои негативни последствия, като изтичане на жлъчка след пробиване на мехура, разкъсване на други структури, преминаване на обучителна крива с новите ретрактори и оскъпяване на операцията. При настоящото проучване в 33 случая на ЛХоЕТР (58,9%), 2 случая на МЛХо (40%) и 8 случая на ЗТЛХ (50%) е била необходима допълнителна ретракция за осигуряване на критичния поглед на безопасност. Във всички случаи ние сме използвали иглата на Veress, въведена без нуждата от допълнителен разрез, чрез убеждане в дясно подребрие, като сме екартирали не жлъчния мехур, а черния дроб. Така не сме регистрирали допълнителни усложнения и операцията не се е оскъпила. Нещо повече, така описаните техники на МИЛХо не водят до увеличаване на честотата на интраоперативните и следоперативните усложнения в сравнение с 4ТЛХ и е регистрирана 0% честота на лезии на жлъчните пътища, което е по-ниско от средната честота от 0,1-0,6% описана в литературата за лапароскопската холецистектомия изобщо²³⁰. Установено е, че най-честите следоперативни усложнения при лапароскопската холецистектомия са

свързани с троакара в пъпа и включават болка, образуване на сером, абсцес и следоперативна херния, като при ЛХоЕТР има тенденция честотата им да се увеличава – 2-10%. Това се потвърждава от нашето проучване, но разликата не е статистически значима в сравнение с КЛХо и резултатите са сходни с посочените литературни данни²³¹. Освен това според Garg et al., които анализират 9 рандомизирани проучвания, тази зависимост е предимно за ЛХоЕТР с използване на многоканален порт и важи основно за следоперативните хернии²³². Общата честота на следоперативните хернии при ЛХоЕТР е 1,9-2%²³³. Ние не използваме многоканален порт и средната дължина на разреза на пъпа е 16 мм, което вероятно е причината за 0% честота на следоперативните хернии в нашия случай, въпреки че проследяването е само от 3 месеца.

Няма статистически значима разлика между четирите техники по отношение на кръвозагубата и резултатите са съпоставими с тези в литературата, въпреки че в два случая на 4ТЛХ е имало значително кървене от черния дроб, наложило апликацията на TachoSil^R, а в един - допълнително кървене от а.сystica, наложило повторно клипсиране²³⁴.

По отношение на оперативното време то е с около 12 мин по-дълго за ЛХоЕТР в сравнение с КЛХо и е в границите между 35 и 124 мин. То зависи основно от обучителната крива и сложността на всеки отделен случай, като е значително по-дълго при пациентите с остър холецистит²³⁵. В нашето проучване всички операции са извършени от хирурзи, стигнали платото на обучителната крива и не са включени пациенти с остър холецистит. Полученото средно оперативно време за ЛХоЕТР е 51 мин и е с около 10 мин

по-дълго от времето за КЛХо. Това е на долната граница на литературните данни, а разликата с КЛХо от 10 мин е пренебрежима, тъй като е предимно за сметка на времето за налагне на кесийния шев в началото на операцията и времето за зашиване на пъпната фасция и умбиликопластиката в края. Вероятната причина за добрите резултати е използването на извитите инструменти и доближаването на техниката максимално близо до КЛХо. Статистически значимата разлика от проучването се получава от дългото средно оперативно време за МЛХо - 74 мин. Според литературни данни МЛХо с нищо не превъзхожда 4ТЛХ и разликата е единствено в размера на разрезите²³⁶. Единственото предимство би могло да бъде само по-добрият козметичен резултат²³⁷. В тези проучвания обаче се прилага МЛХо с четири троакара. Ние използваме техника с три троакара, което довежда до статистически значимо удължаване на оперативното време, но вероятно би довело и до някои предимства.

Оказва се, че едно такова предимство би могло да бъде по-малката следоперативна болка, определена чрез VAS. В нашето проучване тя е най-ниска за МЛХо, като разликата е статистически значима на 6^{-ия} час и 18^{-ия} час от операцията. Освен това, пациентите с МЛХо се нуждаят най-рядко от опиоидни аналгетици в сравнение с оперираните с другите техники и отново разликата е статистически значима. Резултатите обаче са твърде хетерогенни, тъй като се получава, че при 4ТЛХ средната доза на използваните опиоидни аналгетици е най-ниска и техниката е свързана с по-малка следоперативна болка по горните показатели в сравнение с 3ТЛХ. Разликите между тях са в наличието на един троакар по-малко за 3ТЛХ, което би трябвало да означава по-малко травма и в достъпа. Следователно въвеждането на троакара за

оптиката трансумбиликално, както е при ЗТЛХ и ЛХоЕТР, би следвало да води до по-голяма следоперативна болка от въвеждането му субумбиликално, както е при 4ТЛХ, но резултати не го показват. При МЛХо обаче въвеждането на троакара за оптиката също е трансумбиликално и размерът му е същият, а болката се оказва по-малка. Вероятно формирането на следоперативната болка при лапароскопската холецистектомия е по-комплексно и основната причина за нея не се дължи само на броя и големината на използваните троакари. Подобни хетерогенни резултати са описани и от други автори. Според едни проучвания ЛХоЕТР води до по-малка следоперативна болка в сравнение с КЛХ²³⁸, според други до по-голяма²³⁹, а според трети не съществува разлика²⁴⁰. Това, което е сигурно, че използването на мултиканален порт води до по-голямо разпъване на тъканите и по-значителна локална възпалителна реакция в сравнение с отделните пункции на фасцията при ЛХоЕТР, а оттам и до по-голяма следоперативна болка²⁴¹. Според други автори следоперативната болка при лапароскопска холецистектомия се дължи основно на наличието на остатъчен CO₂ под десния диафрагмален купол, който предизвиква хипотермия на перитонеума и го разтяга, като дразни механично десния френичен нерв, което клинично се извява с болка в дясното рамо²⁴². Инжектирането на затоплен до 37⁰C физиологичен серум под десния диафрагмален купол е единственият начин за изгонване на CO₂ в края на операцията и предотвратява на това дразнене²⁴³. Кисик et al. съобщават за намаляване на следоперативната болка и консумацията на аналгетици след инжектирането на 150 мг ропивакаин интраперитонеално в началото на операцията, без да има токсичен ефект²⁴⁴. Като цяло, от наблюдаването на пациентите в

следоперативния период, може да се направи заключението, че изследването на болката чрез VAS и чрез честотата на използване на опиодни аналгетици и дозата им при лапароскопската холецистектомия с всяка от описаните техники не от клинично значение и по-голямата част от пациентите са имали незначителна следоперативна болка.

Подобно на резултатите от други автори и ние получаваме еднаква продължителност на болничния престой за четирите техники²⁴⁵.

Един от **недостатъците** на изследването е сравнително малкият брой на пациентите в групата на МЛХо, който, въпреки че чрез използването на подходящ статистически метод и насочена интерпретация на резултатите е преодолян, не може да не окаже влияние. Липсва и сравняване на техниките по отношение на козметичните резултати и удовлетвореността на пациентите от операцията – показател, по който резултатите в литературата са твърде хетерогенни, но все пак с предимство за ЛХоЕТР. Друг недостатък е сравнително краткото проследяване на пациентите – три месеца. Това има значение основно за регистрирането на честотата на следоперативните хернии. Проследяването на пациентите обаче все още продължава и получените резултати ще бъдат изложени след достигане на достатъчно дълъг период.

В **заключение**, след достигане платото на обучителните криви и стандартизиране на техниката ЛХоЕТР с извити инструменти за многократна употреба и тритроакарната МЛХо са приложими и безопасни операции за лечение на симптоматичната холелитиаза и са алтернатива на КЛХо, особено при пациенти, които държат на добрите козметични резултати, без да водят

до увеличаване на цената на операцията. При подобряване на инструментите тритроакарната МЛХо би могла да доведе до скъсяване на оперативното време и има потенциал да намали следоперативната болка.

6. ТРЕТА ГЛАВА Съвременни миниинвазивни лапароскопски техники при пациенти с гастроезофагеална рефлуксна болест и хиатални хернии

Задача 3: Да се сравнят пери- и постоперативните резултатите от приложението на лапароскопската фундопликация по Нисен през един трансумбиликален разрез при лечението на гастроезофагеалната рефлуксна болест и хиаталните хернии с тези при конвенционалната петтроакарна лапароскопска техника.

6.1 Въведение

През 1951 г. Philippe Allisson за първи път обръща внимание на връзката между ГЕРБ и наличието на хиатална херния, с което насочва усилията на хирурзите към търсенето на общ начин на лечение на тези две заболявания²⁴⁶. ГЕРБ е най-честото заболяване на горния гастроинтестинален тракт, което значително нарушава качеството на живот на пациентите и близо 20 % от населението на развитите страни съобщава за наличие на парене зад гръдната кост, което е основният ѝ симптом²⁴⁷. Съществуващите препоръки за лечението на ГЕРБ и хиаталните хернии са противоречиви. През последните десетилетия с развитието на ЛХ и появата на инхибиторите на протонната помпа хирургичното и медикаментозното лечение са в непрекъснато противопоставяне. Голям интерес печелят и различни ендоскопски техники за третиране на ГЕРБ, но резултатите от тях са все още незадоволителни, особено в дългосрочен план. Според SAGES на хирургично лечение подлежат пациенти с ГЕРБ и неуспех в медикаментозната терапия, изразяващ се в незадоволителен контрол на езофагеалните симптоми или появата на странични ефекти на лекарствата, такива с ефект от

медикаментозното лечение, но нуждаещи се от доживотния им прием, което е трудно за изпълнение и води до оскъпяване на цената, пациенти с наличие на усложненията на ГЕРБ като Баретов хранопровод и пептична стриктура, както и пациенти с екстраезофагеални симптоми като астма, дрезгав глас, кашлица, гръдна болка и наличие на симптоматична параезофагеална херния²⁴⁸. При показания за операция се извършва фундопликация, която може да бъде пълна – 360⁰ по Nissen или частична – задна 270⁰ по Toupet и предна 180⁰ или 90⁰ по Dor. При наличие на ахалазия фундопликацията се допълва от миотомия по Heller, а при къс хранопровод се извършва операцията на Collis-Nissen. Независимо от разновидностите ѝ многобройни рандомизирани проучвания са доказали предимствата на лапароскопската фундопликация пред отворената такава²⁴⁹. Докладвана за първи път през 1991 г. от Bernard Dellemagne, лапароскопската фундопликация по Nissen е най-често прилаганата техника в момента. Като цяло в 10% от случаите обаче тя е съпроводена с неуспех и може да доведе дисфагия и газово подуване на корема. Затова е необходим много точен предоперативен подбор на пациентите, подходящи за операция. Най-добри резултати се отчитат при такива с характерни симптоми на ГЕРБ като парене зад гръдната кост и регургитация, повлияващи се от приема на медикаменти от групата на инхибиторите на протонната помпа, с доказана директна връзка между оплакванията и ексцесивния рефлукс след 24ч^{-oba} Ph-метрия и при запазен мотилитет на хранопровода²⁵⁰. Препоръчва се операцията да се извършва по ясно стандартизиран метод - оформянето на къс (≤ 2 cm) и хлабав 360⁰ маншон около хранопровода, със запазване на двата вагусови нерва и чернодробния клон на десния, крурорафия и от хирурзи с голям опит в

антирефлуксната хирургия, което води и до подобряване на общите резултати²⁵¹. От друга страна, съществуват данни от рандомизирани проучвания, показващи че лапароскопската фундопликация по Touret има сходни резултати с лапароскопската фундопликация по Nissen, но значително намалява честотата на близките следоперативни усложнения като дисфагия и подуване на корема²⁵². Резултатите от тях обаче трудно се интерпретират, тъй като са много разнородни, липсва детайлност по отношение на процедурата и не са от центрове с експертност в антирефлуксната хирургия. При пациенти със затлъстяване и $BMI > 35 \text{ kg/m}^2$, страдащи от ГЕРБ, е показана бариатрична операция вместо антирефлуксна процедура, тъй като тя дава възможност за едновременното третиране на двата проблема и е с по-добри резултати от самостоятелното прилагане на фундопликацията^{253, 254, 255}.

През последните години голяма популярност придобива ЛХЕТР. Въпреки че вече техниката успешно се прилага в почти всички области на хирургията, включително и при сложни бариатрични операции, за гастректомия и дебелочревни резекции, в литературата са докладвани само отделни случаи на успешно извършена лапароскопска фундопликация по Нисен с един трансумбиликален разрез (ЛФНЕТР) и липсват проспективни рандомизирани проучвания, които да я сравняват с класическата лапароскопска фундопликация по Нисен (КЛФН)²⁵⁶.

6.2 Материали и методи

За периода от януари 2012 г. до ноември 2014 г. в Университетска болница "Saint-Pierre", Брюксел, Белгия са извършени 77 лапароскопски фундопликации. Пациентите са проследени проспективно и след отговаряне

на критериите на проучването са рандомизирани в две групи според операцията, която им е извършена – ЛФНЕТР и КЛФН.

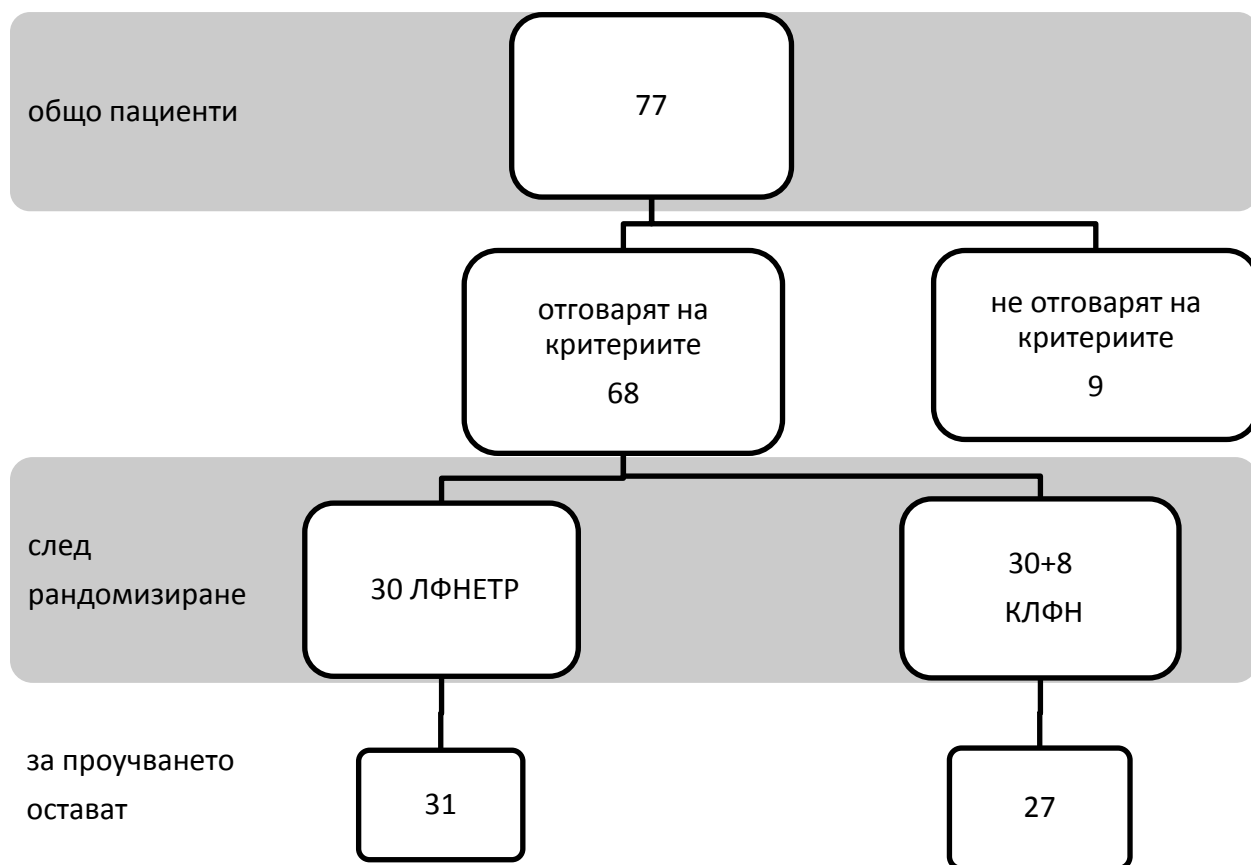
Включващи критерии за проучването са неповлияваща се от промяната в начина на живот, диетичния режим и приема на PPI-инхибитор във високи дози ГЕРБ, доказана по наличието на ерозивен рефлукс при фиброгастроскопия и/или установена връзка между оплакванията на пациента и наличието на патологичен рефлукс при 24ч^{ова}-Ph-мертия, при запазен мотилитет на хранопровода; повлияваща се от прима на PPI-инхибитор ГЕРБ, но налагаща дългогодишния им прием, особено при млади пациенти или при такива, нежелаещи медикаментозно лечение поради икономически причини или появата на странични ефекти от него; наличието на симптоматична параезофагеална хиатална херния; възраст от 18 до 85 години, ASA<III, BMI<35 кг/м² без ограничение по отношение на пола, расата и наличието на предишни коремни операции.

Изключващи критерии са невъзможността за подписване на информирано съгласие, деца под 15 години и възрастни над 85 години, ASA ≥III, BMI≥35 кг/м², наличието на предишна фундопликация (т.е. реоперациите), наличието на къс хранопровод, наличието на ахалазия, наличието на тип IV хиатална херния.

Всички пациенти насочени за оперативно лечение са подложени на обстойна предоперативна диагноза за определяне наличието на показания за такова, като строго са спазвани протоколите за включване в проучването. От показаните за операция пациенти са изключени трима с BMI≥35, на които им е предложена бариатрична операция. При двама пациента, поради

нарушения в мотилитета на хронопровода и по-голям риск от възникване на следоперативни усложнения като дисфагия и газово подуване, е извършена частична – 270° фундопликация по Toupet. Четирима пациенти са изключени от проучването поради факта, че са имали предходна фундопликация и са били с рецидив на оплакванията. Те не са подходящи за включване в подобно изследване с така поставените цели, поради големия процент на конверсиите. Един пациент е с установена ахалазия на хранопровода, което е наложило извършването на миотомия по Heller. От всички 77 пациента от проучването отпадат 9, тъй като не отговарят на критериите и остават 68, които са рандомизирани в две групи – ЛФНЕТР и КЛФН след изтегляне на плик с отбелязана съответната операция, обясняване на рисковете и предимствата от нея и подписване на информирано съгласие. КЛФН е извършвана от един хирург с повече от 20-годишен опит в извършването на една и съща стандартизирана петтроакарна техника. ЛФНЕТР е извършвана от друг хирург с голям опит в ЛХ и МИХ. С цел достигане на известно плато в обучителната му крива за тази операция от проучването са извадени първите му 8 операции. Така остават две групи с по 30 пациента. Един от пациентите, рандомизиран в групата на ЛФНЕТР, след изтегляне на плика отказва операцията и е прибавен към групата на КЛФН. Освен това, една от операциите на ЛФНЕТР е извършена с цел обучаване на голяма аудитория от хора, което е наложило забавяне в оперативното време за отговаряне на въпроси и демонстрация, и е изключена от проучването. В друг от случаите на ЛФНЕТР е установен къс хранопровод и невъзможност за изтеглянето му на 2-3 см интраабдоминално, което е наложило извършването на оперцията

на Collis-Nissen и също е изключен от проучването. Така остават 31 пациента с КЛФН и 27 с ЛФНЕТР(Фиг. 36).



Фиг.39 Дизайн на проучването за лапароскопска фундопликация

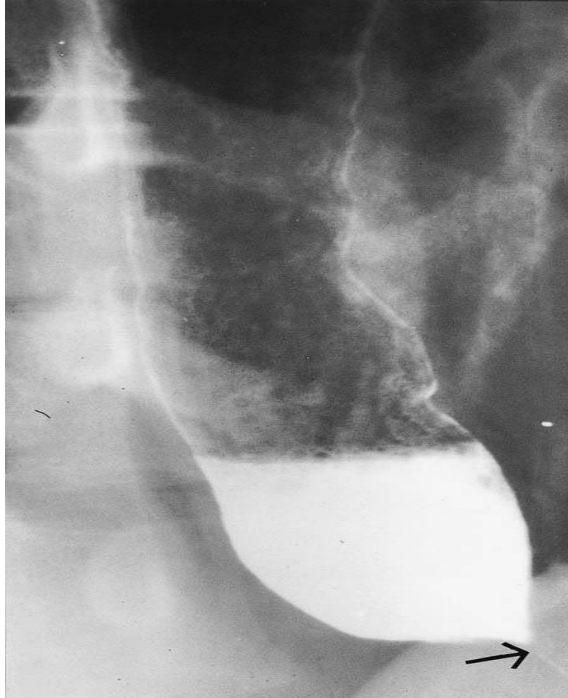
Диагностични методи

Всички пациенти са били насочени от гастроентеролог за определяне на показанията за оперативно лечение. За целта са извършвани поредица от диагностични методи, включващи *фиброгастродуоденоскопия* с биопсия и хистологично верифициране на наличието на хранопровод на Барет и определяне наличието или липсата на езофагит според класификацията на

Los Angeles (от А до D), 24-часова Ph-метрия за доказване на патологичен рефлукс чрез изчисляване на броя на епизодите му, при които Ph <4 и търсене на връзка между него и оплакванията на пациента, импедансна Ph-метрия за установяване на алкален рефлукс, рентгеноконтрастно изследване на горния гастроинтестинален тракт за изключване на функционално нарушение на хранопровода и установяване наличието на хиатална херния след положение Тренделенбург, манометрия за определяне на мотилитета на хранопровода с изключване на дискинезия и определяне състоянието на долния езофагеален сфинктер, чието налягане се приемаше за нормално при стойности от 15 до 35 mmHg, ехография на коремни органи за определянето на друга интрабдоминална патология и установяването на хепатомегалия (Фиг. 38).

Хирургически методи

Не се провеждаше периперативна антибиотична профилактика и не се поставяше задължиленто уретрален катетър. След трахеална интубационна анестезията пациентът се поставяше в легнало по гръб положение с прибори до тялото ръце и опънати крака, в т.нар. „френска” позиция, като операторът заставаше между краката на пациента, а мониторът се поставяше фронтално на оператора. По време на всички операции се създаваше изкуствен пневмоперитонеум с CO₂ и се поддържаше постоянно интраабдоминално налягане от 12-13 mmHg. Не се поставяше рутинно коремен дрен в края.



Фиг. 38 Рентгеноконтрастно изследване на горен гастроинтестинален тракт при пациент на 41 години с дисфагия, демонстриращо ахалазия на хронопровода, поради която той беше изключен от проучването (със стрелка – т.нар. „миша опашка“)

ЛФНЕТР

Асистентът на камерата заставаше от дясната страна на пациента, до оператора, а операционната сестра - от лявата страна на пациента. Правеше се разрез в пъпа и се навлизаше в коремната кухина по отворения метод на Hasson. С помощта на конец polydioxone (PDS) 1 се налагаше кесиен шев на пъпната фасция, през който се въвеждаше метален, 11-мм троакар за многократна употреба. Използваше се 10-мм 30⁰ ригидна оптика със стандартна дължина и извити инструменти за многократна употреба на DAPRI (Karl Storz-Endoskope, Tuttlingen, Germany), въведени в корема през същия отвор, без други троакари. Извитият на две места граспер III (Фиг. 39) (за недоминантната ръка на хирурга) се въвеждаше през допълнителен 5 мм

отвор на пъпната фасция на 10 часа, извън кесийния шев. Другите инструменти (за доминантната ръка на хирурга) като тези с една извивка - коагулираща кука, ножица, биполярни граспер и ножица и този с две извивки – иглодържател II (Фиг. 40), както и аспирация, прав 5-мм клипапликатор (Weck Hem-o-lok, Teleflex Medical, Richmond, USA) и обокновен прав граспер, се въвеждаха през кесийния шев, успоредно на 11-мм троакар, от дясната му страна. Пациентът се поставяше в положение анти-Тренделенбург за по-добра визуализация на гастроезофагеалната връзка. Операцията продължаваше с дисекция на хепатогастричния и френогастричния лигамент и с освобождаване на двете диафрагмални крачета (Фиг. 41 и Фиг. 42). Около освободения хранопровод се поставяше държалка за по-добра тракция. Последваше леко накланяне на пациента на дясната му страна за прекъсване на късите гастрични връзки в посока от левия френогастричен лигамент надолу, до момента, в който има възможност за създаване на маншон от фундуса на стомаха без наличие на опън. След връщане на масата в изходна позиция и анти-Тренделенбург се зашиваха крачетата на диафрагмата с помощта на Z-образни шевове с конец коприна 2/0 (Фиг. 43). След крурорафията анестезиологът поставяше орогастрична сонда 34 French, необходима за калибриране на маншона. Последният се създаваше чрез завъртане на фундуса на стомаха на 360⁰ около хранопровода и зашиване на предната със задната му стена чрез три единични шева с конец коприна 2/0, единият от които задължително включваше и предната стена на хранопровода (Фиг. 44). Изваждаха се всички инструменти и игли под визуален контрол, както и орогастричната сонда и не се поставяше НГС (Фиг. 45). Операцията завършва с шев на пъпната фасция, включително и на

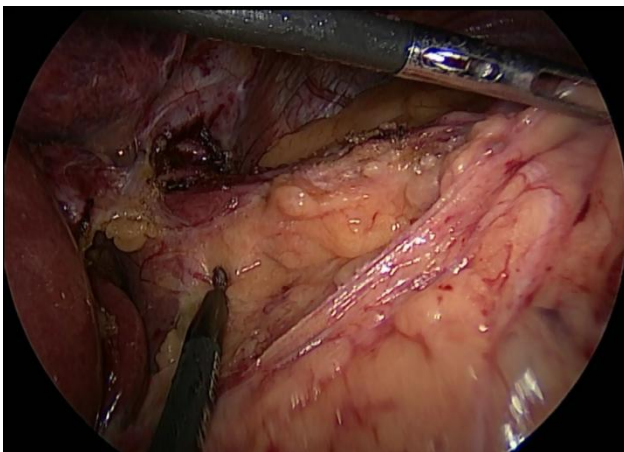
допълнителния прозорец, с резорбируеми конци със Z-образни шевове и с пластика на пъпа.



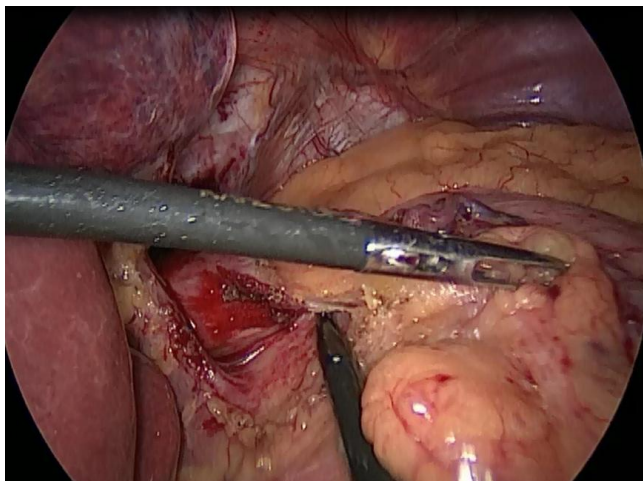
Фиг. 39 Извит граспер III за многократна употреба на DAPRI (Karl Storz-Endoskope, Tuttlingen, Germany)



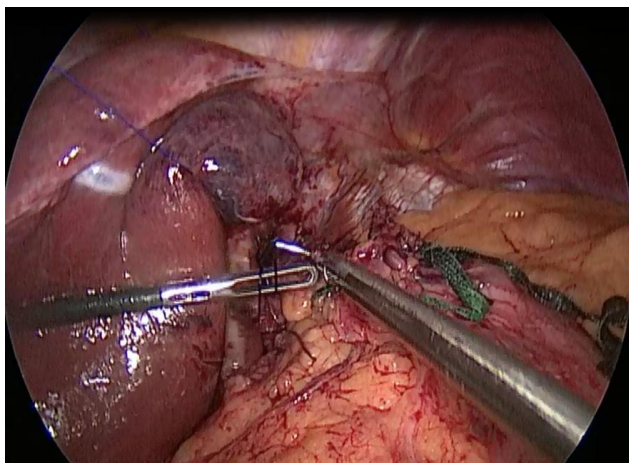
Фиг. 40 Извит иглодържател II за многократна употреба на DAPRI (Karl Storz-Endoskope, Tuttlingen, Germany)



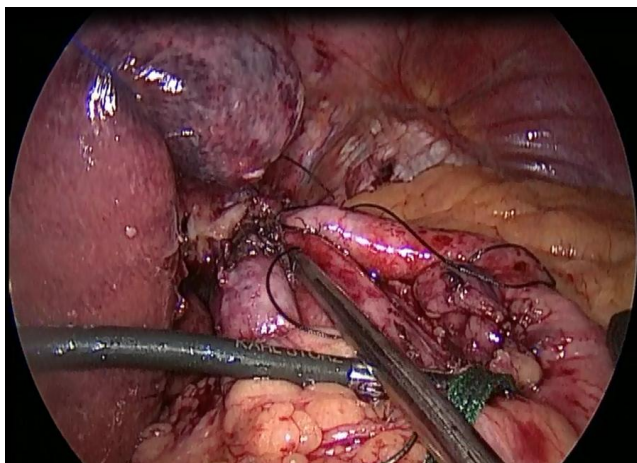
Фиг. 41 Освобождаване на дясното диафрагмално кроче по време на ЛФНЕТР при отлична работна триангулация вътре в корема



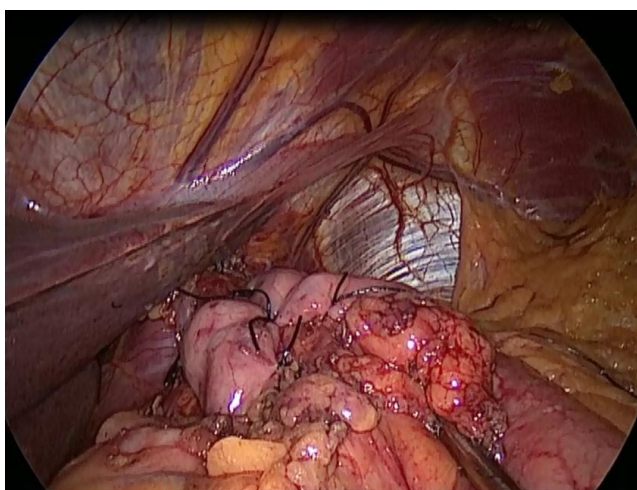
Фиг. 42 Освобождане на лявото диафрагмално краче по време на ЛФНЕТР при отлична работна триангулация вътре в корема



Фиг. 43 Задна крурорафия при ЛФНЕТР с помощта на извития граспер III и извития иглодържател II на DAPRI (Karl Storz-Endoskope, Tuttlingen, Germany), позволяващи отлична триангулация не шиене



Фиг. 44 Гастроезофагеален шев при оформане на маншона по време на ЛФНЕТР

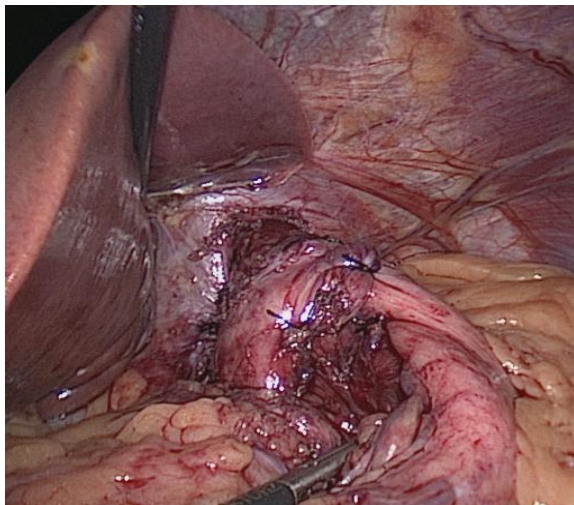


Фиг. 45 Финален изглед на ЛФНЕТР

КЛФН

Поставяше се НГС. Асистентът на камерата заставаше от дясната страна на пациента, вляво от хирурга, а операционната страна – от лявата страна на пациента, вдясно от хирурга. За операцията е необходим и още един асистент, който заставаше от лявата страна на пациента, вдясно от операционната сестра. Пневмоперотинеумът се създаваше с иглата на Veress, поставяна в точката на Palmer. За операцията бяха необходими 5

троакара – един 11 мм за 30° ригидна оптика, поставен високо над пъпа, два 5 мм работни – в ляво и дясно от троакара за оптиката по медиоклавикуларната линия и два 5 мм за грасперите на асистента – в лявата предна аксиларна линия за тракция на стомаха и под мечовидния израстък за екартиране на черния дроб. След поставяне на операционната маса в положение анти-Тренделенбург следваха идентични стъпки с ЛФНЕТР, с изключение на момента на освобождаване на късите гастрични съдове, което ставаше отдолу-нагоре и в края на операцията маншонът допълнително се фиксираше за дясното краче на диафрагмата с единичен шев с коприна 2/0. Операцията завършваше с поставянето на метални скоби на кожата (Фиг. 46).



Фиг. 46 Финален изглед КЛФН с допълнително фиксиране на маншона за дясното краче на диафрагмата

Статистически методи

За всички пациенти са събирани данни и са нанасяни в предврително създадени електронни таблици, които включват – паспортна част, пол,

възраст, BMI, клас по ASA, резултатите от предоперативните изследвания с доказана или не ГЕРБ, степента на езофагита, както и наличието на хиатална херния и вида ѝ. Отбелязвано е наличието на предишни коремни операции, включително лапароскопските и ражданията със секцио.

Показателите, които са сравнени, са количествени - продължителност на оперативното време (минути), (като е отбелязвано и чистото лапароскопско време за ЛФНЕТР), количество на кръвозагубата (мл), продължителност на болничния престой в дни и качествени – честотата на едновременното извършване на друга операция, честотата на добавяне на допълнителен троакар и на конверсиите, честотата на интраоперативните усложнения, честотата на ранните и късните следоперативни усложнения. Оперативното време беше дефинирано като времето от началната кожна инцизия до поставянето на последния кожен шев, а чистото лапароскопско време, като времето от създаването на изкуствения пневмоперитонеум до десуфлацията на въздуха. Болничният престой беше времето от операцията до изписването, като денят на операцията се приема за ден 0. Пациентите са изписвани при липса на фебрилитет повече от 24 часа, след възстановен газов пасаж, толериращи приема на течности и нормално рентгеноконтрастно изследване на горния гастроинтестинален тракт с Гастрографин в следоперативния период, изразяващо се в липсата на екстравазация на контрастната материя, липса на интраторакална миграция на маншона и нормален пасаж на контрастната материя. Следоперативните усложнения са разделени на ранни - настъпили до 30 СОД и късни – настъпили след 30 СОД. Сравнена е и следоперативната болка чрез VAS, като е определяна на всеки 6 часа от операцията до изписването. Обезболяването

се осъществяваше по стъпаловиден принцип по вече познатата схема (Таблица 4). Определен е броят на пациентите, за които е било необходимо използване на опиоиден аналгетик и дозата им.

Всички пациенти са проследени най-малко 3 месеца след операцията, като с всеки са проведени най-малко 3 следоперативни консултации с оператора – на 7 СОД за премахване на конците, на 30 СОД и на 90 СОД. При пациентите проследени за по-дълъг период от време е извършено контролно рентгеноконтрастно изследване на 6^{ия} месец след операцията и на 1^{та} година.

Статистическата обработка на резултатите и пресмятанията са направени с използването на статистически програмен продукт - IBM SPSS Statistics v20.0. Използвани са две групи статистически *методи за описание на данните* и за *анализ (методи за проверка на хипотези)*:

- за търсене на връзка между качествени променливи - хи-квадрат (χ^2) тест (Pearson chi-square);
- за сравняване на две независими групи по количествени променливи – t-тест на Student
- непараметрични критерии за сравняване на средните – Mann-Whitney U-тест.

Навсякъде сме предполагали, че нулевата хипотеза отразява липсата на влияние или връзка, докато алтернативната хипотеза постулира наличието на такава връзка или влияние. Нивото на значимост p (p -value), представлява

вероятността за грешка при приемане на хипотезата за наличие на разлика и е изчислявана двустранно. При $p < 0,05$ се отхвърля нулевата хипотеза.

6.3 Резултати

При шест от пациентите в групата на ЛФНЕТР не е установена ГЕРБ и са оперирани поради наличието на симптоматична параезофагеална херния. В един случай е установен алкален рефлукс, причиняващ езофагит и свързан с оплакванията, без наличието на херния. В останалите 20 случая е доказана ГЕРБ и само в 5 от тях не е имало и хиатална херния. При групата на КЛФН само един пациент не е имал ГЕРБ и е опериран поради симптоматична параезофагелна херния. В останалите 30 случая е доказана ГЕРБ, като само в шест от тях не е имало едновременно и хиатална херния при предоперативните изследвания. Или между двете групи няма статистически значима разлика по отношение наличието на хиатална херния, която прави операцията технически по-сложна за изпълнение ($p=0,974$). Двете групи са статистически еднакви по отношение на пола, BMI, ASA, наличието на предишни коремни операции (Таблица 12).

Всички операции бяха извършени без нужда от конверсия в ОО или добавяне на допълнителен троакар. В 23 случая на ЛФНЕТР (85,2%) е била необходима допълнителна ретракция на черния дроб за извършване на операцията, която е постигната чрез използване иглата на Veress или на 1,8 мм граспер на DAPRI (Karl Storz-Endoskope, Tuttlingen, Germany), въведени без нуждата от допълнителен разрез, чрез убеждане в дясно подребрие, или чрез перкутанно въведена игла с конец.

Характеристики	ЛФНЕТР	КЛФН	p
<u>Пол (брой)</u>			
жени	13	13	0,635 ^a
мъже	14	18	
<u>Възраст (години)</u>			
средна ± СО	51,52 ± 16,18	51,26 ± 14,54	0,949 ^b
границы	20-83	27-80	
<u>BMI (кг/м²)</u>			
средна ± СО	26,26 ± 4,34	26,69 ± 4,09	0,704 ^b
границы	18-34	19-34	
<u>ASA</u>			
средна ± СО	1,48 ± 0,75	1,77 ± 0,42	0,069 ^b
границы	I-II	I-II	
<u>предишни</u>			
<u>коремни</u>			
<u>операции</u>			
да	13	12	0,469 ^a
не	14	19	

Таблица 12 Данни за пациентите при лапароскопска фундопликация по Нисен

СО - стандартно отклонение

^a хи-квадрат тест

^b t-тест на Student

Регистрирано е статистически значимо по-дълго оперативно време за ЛФНЕТР с около 60 мин, като разликата остава голяма дори и след изваждане на нелапароскопското време при ЛФНЕТР, което е изчислено средно 19,22 мин ± 4,47 (17-27 мин). Съществува статистически значима разлика между

двете групи и по отношение на болничния престой в полза на КЛФН, но не и по отношение на кръвозагубата (Таблица 13).

Показател	ЛФНЕТР	КЛФН	р
<u>Оперативно време</u>			
(мин)			
средна \pm СО	114,07 \pm 24,09	56,68 \pm 12,56	0,000 ^a
граница	73-158	38-88	
<u>Кръвозагуба (мл)</u>			
средна \pm СО	48,15 \pm 151,07	14,52 \pm 21,77	0,225 ^a
граница	0-800	0-100	
<u>Болничен престой</u>			
(дни)			
средна \pm СО	2,15 \pm 0,86	1,39 \pm 0,49	0,000 ^a
граница	1-4	1-2	

Таблица 13 Резултати при лапароскопска фундопликация

^a *t*-тест на Student

При 5 пациента от групата на ЛФНЕТР (18,5%) са настъпили интраоперативни усложнения, които са овладяни без нуждата от конверсия, като 4 се дължат на кървене от късите гастрични връзки и едно е резултат от лезия на слезката. Интраоперативни усложнения при КЛФН е имало в два случая (9,7%), резултат от лезия на черния дроб. Ранни слеоперативни усложнения е имало в три случая на ЛФНЕТР, но те са били незначителни и с изключения на една преходна дисфагия, другите два не са свързани с техниката. Четири са били ранните следоперативни усложнения при КЛФН –

една повърхностна инфекция в областта на троакара за оптиката, един оток на маншона, една стеноза на хранопровода и една патологична секреция от гърлото. По отношение на късните следоперативни усложнения са регистрирани четири случая за ЛФНЕТР (14,8%) – два случая на персистиране на рефлукса, една газово подуване със стеноза, наложило повторна хоспитализация и ендоскопска дилатация и един случай на формиране на късен сером в областта на пъпа. Шест са случаите за КЛФН (19,4%) – един рецидив на хиатална херния на 12^{ти} месец, три случая на персистиране на оплакванията, една интраторакална миграция на валвата на 15^{ти} месец и един рецидив на пъпна херния. Средният период на проследяване на пациентите е по-дълъг за ЛФНЕТР - 6,04 месеца \pm 4,56 (1-19 месеца), а за КЛФН – 4,37 \pm 4,96 (1-24), но разликата не е статистически значима ($p=0,213$).

При шест пациента от групата на ЛФНЕТР съвместно с фундопликацията е извършена и друга операция – три холецистектомии и три зашивания на пъпна херния. За КЛФН това се е случило в четири случая – две зашивания на пъпна херния, една холецистектомия и една резекция на дивертикул на хранопровода.

По отношение на следоперативната болка пациентите с ЛФНЕТР са използвали в по-малък процент опиоидни аналгетици – 13 пациента (39,1%), срещу 19 пациента от КЛФН (61,3%), но в по-висока средна доза – 3,57 мг \pm 5,59 (0-20 мг), срещу 3,42 мг \pm 4,20 (0-14 мг), като разликата не е статистически значима ($p=0,913$). При използване на непараметричния тест на Mann-Whitney не се отчита статистически значима разлика и по отношение на следоперативната болка, измерена с VAS на всеки шести час от

операцията до изписването на пациента, като е определена средната стойност за всеки от часовете. При използване на t-теста на Student обаче се получава статистически значима по-малка следоперативна болка за ЛФНЕТР на 42 час от операцията (Таблица 14).

часове след операцията	VAS		
	ЛФНЕТР	КЛФН	P
6	5,43 ± 3,26	6,94 ± 2,92	0,081 ^a
12	2,96 ± 1,89	3,26 ± 2,25	0,850 ^a
18	2,96 ± 1,89	2,84 ± 1,77	0,981 ^a
24	3,04 ± 1,8	2,8 ± 1,63	0,846 ^a
30	2,86 ± 1,85	2,86 ± 1,7	0,805 ^a
36	2,70 ± 2,08	3,0 ± 2,04	0,871 ^a
42	1,8 ± 1,28	3,09 ± 1,87	0,226 ^a /0,03 ^b
48	3,16 ± 2,34	2,0 ± 0	0,137
при изписването	2,43 ± 1,80	2,52 ± 1,36	0,943

Таблица 14 Анализ на следоперативната болка при лапароскопска фундопликация

^a Mann-Whitney U-тест

^b t-тест на Student

Средната дължина на разреза при ЛФНЕТР е 15,41 мм ± 1,86 (12-20 мм).

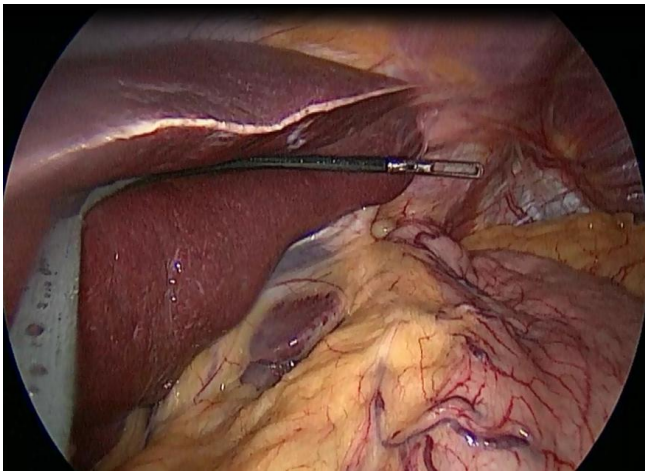
6.4 Обсъждане

Лапароскопската фундопликация по Нисен е операция с висока степен на сложност, изискваща голям опит в ЛХ и владееенето на интракорпоралния шев. Извършването на операцията през един разрез още повече я усложнява, въпреки че безопасното ѝ приложение е докладвано при редица серии от пациенти. Повечето автори използват един многоканален порт със

стандартни, прави инструменти. Те регистрират обаче висока честота на добавяне на допълнителни троакари, които могат да достигнат и до 4, но без нуждата от конверсия в ОО. Sharp et al. докладват за 6 от 15 случая на ЛФНЕТР, при които е имало нужда от добавяне на допълнителни троакари за извършване на операцията. При нашата техника не се е наложила конверсия или добавяне на допълнителен троакар в нито един от случаите. Причината е в използването на извитите инструменти на DAPRI (Karl Storz-Endoskope, Tuttlingen, Germany), които позволяват работа в добра ергономична позиция на хирурга и възстановяват триангулацията в корема, с което техниката се доближава максимално близко до КЛФН. Граспер III притежава една външна извивка на нивото на пъпа, която предотвратява конфликта между инструментите и оптиката извън корема и една вътрешна, която създава необходимия ъгъл за шиене с извития иглодържател II. Той от своя страна също притежава две извивки, като върхът му е закривен под ъгъл от 45° спрямо основата му, с което се улеснява шиенето и позволява въвеждането на иглата с леко движение в обхват до 15° . Цената на операцията също не се променя, тъй като всички използвани инструменти са за многократна употреба, за разлика от еднократните многоканални портове, използвани при другите техники.

Закриването на хиатуса от левия лоб на черния дроб е добре известен проблем при лапароскопската фундопликация и докато при петтроакартната техника екартирането му е лесно с помощта на допълнителен граспер, то при ЛФНЕТР той все още остава нерешен. Описани са най-различни начини – с въвеждане на класически 5 мм чернодробен екартьор²⁵⁷, с помощта на Penrose дрен през lig.triangularae или чрез фиксирането му за коремната

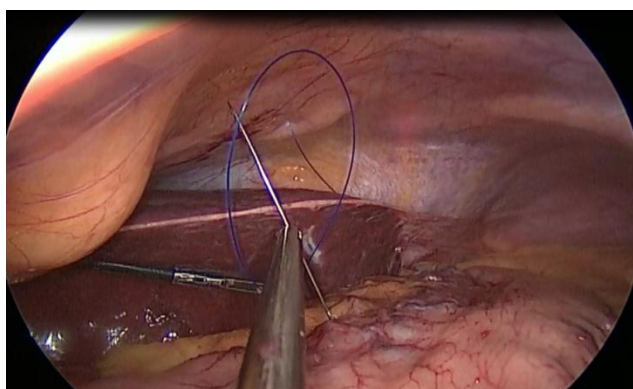
стена с такер или конец, с въвеждане на саморазгъваща се гъбичка под левия лоб на черния дроб, чрез използване на цианоакрилатно лепило между левия лоб и диафрагмата²⁵⁸, с помощта на специализирани захващащи системи или магнити, чрез перкутанни фиксиращи конци, с помощта на ръчно изработен ретрактор тип „боксова ръкавица“. Вътрешната извивка на грапсер III DAPRI (Karl Storz-Endoskope, Tuttlingen, Germany) е специално създадена и за екартиране на левия лоб на черния дроб (Фиг. 47).



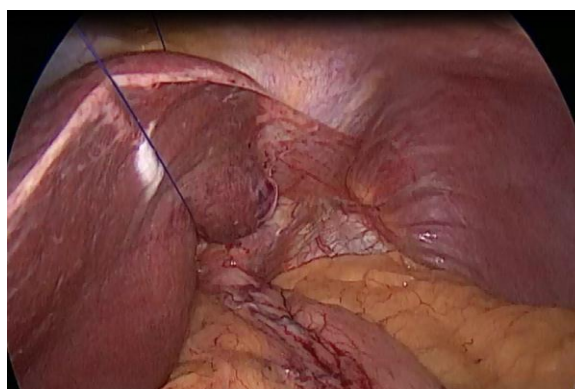
Фиг. 47 Вътрешната извивка на грапсер III DAPRI (Karl Storz-Endoskope, Tuttlingen, Germany) позволява едновременното екартиране и на черния дроб

Въпреки това в 23 от 27 случая (85,2%) е било необходимо допълнително екартиране. Причината при 15 от тях е била в наличието на хипертрофия на левия лоб, при 5 – наличието на голяма параезофагеална херния и при 3 – голям II сегмент на черния дроб. Този проблем ние сме решили, като обичайно използваме иглата на Veress или на 1,8 мм грапсер на DAPRI (Karl Storz-Endoskope, Tuttlingen, Germany), въведени без нуждата от допълнителен разрез, чрез убождане в дясно подребрие. В тези случаи обаче е необходим втори асистент при ЛФНЕТР и съществува риск от

ятрогенна лезия на черния дроб. Това е причината да въведем модифицирана техника с екартиране на черния дроб с помощта на перкутанен найлонов конец с права игла, която се прекарва или латерално през дясното диафрагмално краче или през *lig.triangularae* на черния дроб, след което се връща отново през кожата, където се опъва и фиксира с два инструмента, без да се компроментират козметичните резултати (Фиг. 48, Фиг. 49).



Фиг. 48 Въвеждане на перкутанен фиксиращ конец



Фиг. 49 Екартиране на левия лоб на черния дроб с перкутанен конец и добра видимост на хиатуса

Освен че нашата техника е приложима за ЛФНЕТР, тя е и безопасна, тъй като не отчитаме статистически значима разлика с добре стандартизиранта КЛФН по отношение на интраоперативните, ранните следоперативни и късните следоперативни усложнения. Нещо повече, не сме отчели наличието на характерните за ЛХЕТР усложнения, свързани с достъпа, като формирането на умбиликален сером или абсцес, или образуването на следооперативна херния. Появата на нови оплаквания от операцията е регистрирано само в два случая на ЛФНЕТР и в един се е наложила реоперация поради стеноза на маншона и газово подуване, за разлика от

КЛФН, където нови оплаквания са отчетени в три случая, а реоперации - в два, поради миграция на валвата и рецидив на хиатална херния. Тези резултати са по-добри за ЛФНЕТР дори и при по-дълъг период на проследяване – средно 6 месеца. В един случай на ЛФНЕТР е имало сериозна лезия на слезката, довела до кръвозагуба от 800 мл, която е контролирана без нуждата от добавяне на допълнителен троакар. Това е причината и средното количество на кръвозагуба за ЛФНЕТР от 48 мл да е по-голямо с около 34 мл от това на КЛФН, но разликата не е статистически значима и в границата на описаната кръвозагуба за ЛФНЕТР от другите автори – 15-50 мл.

ЛФНЕТР е със статистически значимо по-дълго оперативно време в сравнение с КЛФН – 114 мин срещу 57 мин. Голямата разлика не може да се обясни с по-дългото нелапароскопско време при ЛФНЕТР, необходимо за поставяне на кесийния шев, въвеждането на инструментите, зашиването на пъпната фасция и умбиликопластиката, тъй като то е изчислено средно 19 мин. Не може да се обясни и с извършването на допълнителни операции в 6 от случаите, тъй като такива са извършени и при КЛФН – в 4 случая. Най-вероятната причина е в необходимостта от по-голям брой операции за достигане на платото на обучителната крива за ЛФНЕТР, което ние сме приели за 8 операции. Въпреки това, средното оперативно време при нашата техника на ЛФНЕТР е по-ниско от това, описано от други автори – 180-210 мин. Освен това използваната техниката на КЛФН е стандартизирана от повече от 20 години и при разглеждане на началните резултати на хирурга, който я прилага се оказва, че средната продължителност на операцията е била 120 мин, т.е. тя е съпоставима с нашите резултати²⁵⁹. Ние сме съгласни с мнението на другите автори, че решаващо за оперативното време е и

строгата селекция на пациентите, като считаме, че операцията е технически по-лесна при пациенти с $BMI < 30 \text{ kg/m}^2$ и с възможно по-късо разстояние между пъпа и мечовидния израстък²⁶⁰.

Отчетен е статистически значим по-дълъг болничен престой за ЛФНЕТР – 2,15 дни срещу 1,34 за КЛФН. Разликата обаче не е достоверна, тъй като причината за по-дългото задържане на пациентите с ЛФНЕТР не е била поради неотговаряне на критериите за дехоспитализация или наличието на усложнение, а поради организационни причини, непозволяващи винаги на 1СОД да се извърши задължителното контролно рентгеноконтрастно изследване на горния гастроинтестинален тракт.

По отношение на следоперативната болка пациентите с ЛФНЕТР се нуждаят по-рядко от опиоидни аналгетици, но в по-високи дози и тя е по-малка на 6, 12, 36, 42 час след операцията и при изписването на пациента, по-голяма на 18, 24 и 48 час след операцията, като за 42 час разликата е статистически значима. На 30 час след операцията - болката е еднаква с тази при КЛФН.

Основен **недостатък** на изследването е краткият период на проследяване на пациентите, който е недостатъчен за определяне на далечните резултати от лапароскопското лечение на ГЕРБ и хиаталните хернии. Освен това не се сравнени двете групи по отношение на козметичните резултати показател, по който предимството на ЛФНЕТР изглежда неоспоримо.

В **бъдеще** е необходимо да се направи проспективно рандомизирано проучване с по-голям брой пациенти в двете групи, със стандартизирана

ЛФНЕТР от достигнал платото на обучителната си крива хирург, при строга селекция на пациентите.

В **заключение**, ЛФНЕТР с извити инструменти за многократна употреба е приложима и безопасна техника за лечение на ГЕРБ и хиаталните хернии, която е максимално близка до златния стандарт, без да води до увеличаване на цената за операцията и е свързана с по-дълго оперативно време, но по-малка следоперативна болка на 42 час от операцията. Резултатите имат потенциала да бъдат подобрени при строга селекция на пациентите за ЛФНЕТР. Във връзка с това правим следното предложение за включващи критерии:

- ГЕРБ с/без наличието на малка хиатална херния тип I
- симптоматична, малка хиатална херния тип II
- $BMI < 30 \text{ кг/м}^2$
- липса на хепатомегалия и хипертрофия на левия лоб на черния дроб
- наличие на късо разстояние между пъпа и мечовидния израстък

7. ЧЕТВЪРТА ГЛАВА Козметичен ефект и удовлетвореност на пациентите, оперирани чрез съвременни миниинвазивни лапароскопски техники

Задача 4: Да се оценят козметичните резултати и удовлетвореността на пациентите от лапароскопската хирургия през един трансумбиликален разрез

7.1 Въведение

Ако в миналото пациентите са били доволни на това, че им е спасен животът чрез оперативната интервенция, то днес те изискват да бъдат излекувани възможно най-бързо, без болка и усложнения и без да има следа от операцията. С тази идея започва развитието на МИХ²⁶¹. Появява се ТЛЕХЕО, която обаче все още не може да се наложи категорично поради липсата на подходящ ендоскопски инструментариум за извършване на коремни операции, необходимостта от съвместна работа на ендоскописти и хирурзи след преминаване на обучение за усвояване на новата техника, а освен това се оказва, че в по-голям процент от случаите е необходим коремен разрез за допълнително добавяне на троакар и лапароскопско асистирание. Това изкарва на преден план ЛХЕР, която дава възможност за извършване на хирургия без видими белези при използване на пъпа като място за въвеждане на единствения разрез, тъй като той представлява естествен ембриологичен белег. В този смисъл ЛХЕТР може да се разглежда като вариант на NOTES или по-точно ембриологичен-NOTES, е-NOTES. Козметичният резултат е значителен проблем за голяма част от пациентите. Според едно проучване, много от пациентите, претърпели рутинна планова или естетична хирургична процедура, са недоволни от белега си, а почти

всички (91%) биха желали дори минималното му подобрене²⁶². Въпреки че пациентите поставят на първо място безопасността на операцията, в последно време има проучвания, че те предпочитат хирургия без белези, дори в случаите, когато това е свързано с увеличаване на периперативния риск²⁶³. Нещо, което е в синхрон с развитието и разпространението на пластичната и козметичната хирургия в световен мащаб сред хората, дори и в по-напреднала възраст²⁶⁴. Така ЛХЕТР набира все по-голяма популярност и започва да се използва рутинно основно за апендектомия и холецистектомия поради отличните козметични резултати. Целта на проучването е те да бъдат оценени и да се покаже удовлетвореността на пациентите от приложението й при тези операции.

7.2 Материали и методи

В проучването са включени всичките пациенти от предишните задачи за апендектомия и холецистектомия, на които е извършена ЛХЕТР. Или това са общо 87 пациента - 31 с ЛАЕТР и 56 с ЛХоЕТР. Проследени са проспективно от деня на изписването до 90 СОД.

Анкетен метод

Създаден е от нас модифициран въпросник за оценка на козметичните резултати и удовлетвореността на пациентите от ЛХЕТР, включващ два въпроса за самооценка на пъпа по 10 точкова система и три въпроса с възможност за отговор с „да“ или „не“, които са задавани на пациентите на 90 СОД чрез обаждане по телефона:

1. Как оценявате пъпа си преди операцията? от 1 до 10
2. Как оценявате пъпа си в момента? от 1 до 10
3. Заглеждайки пъпа Ви, някой може ли да разпознае, че сте оперирани?
да/не
4. Удовлетворен ли сте от лапароскопската хирургия през един разрез?
да/не
5. Бихте ли препоръчали на Вашите близки и приятели лапароскопската хирургия през един разрез? да/не

Статистически методи

За всички пациенти са използвани демографските данни и резултатите от предварително създадените електронни таблици за предишните проучвания, като допълнително са нанасяни отговорите на въпросите от анкетата и дължината на финалния разрез след операцията в мм. Статистическата обработка на резултатите е направена с използването на статистически програмен продукт - IBM SPSS Statistics v20.0, като са приложени *описателни методи* - вариационен анализ на количествени променливи (средни стойности, стандартно отклонение, дисперсия, стандартна грешка на средната, минимум, максимум), честотен анализ на качествени променливи, който включва абсолютни стойности, относителни честоти в проценти, кумулативни относителни честоти в проценти.

Хирургичен метод

При всички операции с ЛХЕТР, след щателно почистване с антисептичен разтвор, пъпът се захващаше с инструмент тип Кохер и се обръщаше навън. След защипването му с инструмент тип Кели се правеше вертикален разрез през дължината му и се навлизаше в коремната кухина по отворения метод на Hasson. Последваше въвеждане на 11-мм троакар за многократна употреба и извитите инструменти за многократна употреба на DAPRI (Karl Storz-Endoskope, Tuttlingen, Germany). Следващите етапи от операцията на ЛАЕТР и ЛХоЕТР са описани вече на съответните места. В случаите, когато се налагаше, началният разрез биваше разширяван за изваждане на препарата. След щателно зашиване на пъпната фасция с единични Z-образни, резорбируеми конци, се извършваше умбиликопластика. Основен момент при нея е подрязването на кожата, която е придърпана и отстраняване на девитализираните тъкани, ако има такива. Следваше зашиване на кожата на пъпа с единични монофиламентни конци или оставянето ѝ за вторично зарастване при наличието на добра адаптация. След дезинфекциране на кожата в края на операцията, в пъпа се поставяше марлен тампон и стерилна превръзка.

7.3 Резултати

Средната дължина на разреза при ЛАЕТР е $16,46 \pm 1,39$ мм (мин. 15 мм, макс. 20 мм), а при ЛХоЕТР е $15,98 \pm 2,74$ (мин. 15 мм, макс. 20 мм). При трима пациенти с ЛАЕТР и при 26 пациенти с ЛХоЕТР не е осъществена връзка по телефона след 90 СОД и са изключени от проучването.

<u>Отговори</u>	Въпрос 1	Въпрос 2	Въпрос 3	Въпрос 4	Въпрос 5
10	28/28 100%	16/28 57,1%	-	-	-
9	0%	6/28 21,4%	-	-	-
8	0%	4/28 14,3%	-	-	-
7	0%	1/28 3,6%	-	-	-
6	0%	1/28 3,6%	-	-	-
<6	0%	0/28 0%	-	-	-
Да	-	-	0/28 0%	27/28 96,4%	27/28 96,4%
Не	-	-	28/28 100%	1/28 3,6%	1/28 3,65%
средна стойност		9,25 (6-10)			

Таблица 15 Оценката на козметичните резултати и удовлетвореността на пациентите при ЛАЕТР

Всички пациенти са оценили пъпа си преди операцията с максималния брой точки – 10. 57,1% от пациентите с ЛАЕТР (Таблица 15)(Фиг. 50) и 66,6% от ЛХоЕТР (Таблица 16)(Фиг. 51) не намират разлика в пъпа си след операцията и отново му дават максимален брой точки, като нито един пациент не е дал по-малко от 6 точки за него. Средната оценка за състоянието на пъпа след ЛАЕТР е 9,25, а след ЛХоЕТР – 9,53. Само един пациент с ЛАЕТР не би препоръчал операцията на други хора и не е удовлетворен от нея, като оценява пъпа си със 7 точки. Само един пациент с ЛХоЕТР съобщава, че заглеждайки се в пъпа му, може да се разпознае, че е бил опериран, въпреки

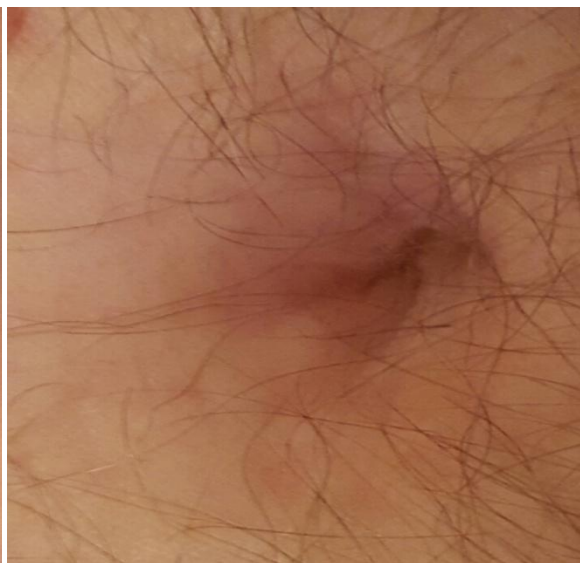
че го оценява с 8 точки. Той също не би препоръчал операцията на други хора и не е удовлетворен от нея.

<u>Отговори</u>	Въпрос 1	Въпрос 2	Въпрос 3	Въпрос 4	Въпрос 5
10	30/30 100%	20/30 66,6%	-	-	-
9	0%	7/30 23,3%	-	-	-
8	0%	2/30 6,6%	-	-	-
7	0%	1/30 3,3%	-	-	-
6	0%	0/30 0%	-	-	-
<6	0%	0/30 0%	-	-	-
Да	-	-	1/30 3,3%	29/30 96,6%	29/30 96,6%
Не	-	-	29/30 96,6%	1/30 3,3%	1/30 3,3%
средна стойност		9,53 (7-10)			

Таблица 16 Оценката на козметичните резултати и удовлетвореността на пациентите при ЛХоЕТР



Фиг. 50 Жена на 33 години на 90 СОД
след ЛАЕТР



Фиг. 51 Мъж на 43 години на 90 СОД
след ЛХоЕТР

7.4 Обсъждане

Пъпът представлява ембриологичен белег, уникален по форма (най-често е Т-образен или кръгъл, а при пълните хора може и да е като полумесец) за всеки индивид, който остава след прерязването на пъпната връв на новороденото. Тя от своя страна е връзката на ембриона с плацентата и съдържа умбиликалните съдове, остатъчния алантоис и ductus omphaloentericus²⁶⁵. Структурата на пъпа е коренно различна от тази на предната коремна стена и е доста по-опростена. Той няма характерните слоеве като кожа, подкожна мастна тъкан, мускуло-фасциален слой, преперитонеална мастна тъкан и перитонеум, а се състои само от кожа, цикатризиран тъкан и перитонеум в центъра. Отвътре е мястото на сливане на кръглата връзка на черния дроб, параумбиликалната вена и урахуса²⁶⁶. Всичко това го прави удобно място за бърз и безопасен достъп до коремната кухина при ЛХЕР, като структурата му се поддава на разтягане и позволява

лесно изваждане на анатомичен препарат без разширяване на разреза²⁶⁷. От друга страна обаче този достъп може да бъде труден за затваряне при дълбоките пъпове и е свързан с по-висока честота на локалните усложнения като образуване на сером, абсцес, хематом и следоперативна херния, особено при пациентите със затлъстяване²⁶⁸. С натрупването на опит и стандартизиране на техниката на ЛХЕТР тази честота намалява значително. Освен това, при повечето конвенционални лапароскопски техники първият троакар за оптиката също се поставя трансумбиликално. Нашите проучвания потвърждават тази положителна тенденция и ние регистрираме по-висока честотата на свързаните с достъпа усложнения при ЛАЕТР и ЛХоЕТР, но тя е без статистическа значимост, като не сме регистрирали наличие на следоперативна херния.

Някои автори предпочитат избягване на пъпа като място за ЛХЕР и създават техники на „лапароскопска хирургия със скрит белег“ (Scar-hidden endoscopic surgery SHES). При нея единственият разрез е отново на предната коремна стена, но се скрива, като се прави по-горната линия на пубисното окосмяване, в налична татуировка или по хода на стар оперативен цикатрикс. При последните два случая извършването на операцията не винаги е възможно и удобно, а при първия, въпреки че разрезът се скрива под облеклото и в окосмяването, той все пак остава видим белег и се нарушава изискването за хирургия без видими белези²⁶⁹. Освен това за извършването на холецистектомия със супрапубичен достъп са необходими по-дълги инструменти²⁷⁰.

Един от най-важните моменти, за да се получи хирургия без видими белези при ЛХЕТР, е затварянето на достъпа и внимателната умбиликопластика. Реконструкцията на красив пъп зависи до голяма степен от правилния разрез в началото. Или красивите резултати, изискват красив разрез, т.е. предвидливост и деликатност от страна на хирурга. Използват се надлъжни, напречни, извити и зигзагообразни разрези на пъпа. Може би най-подходящият от козметична гледна точка и най-често извършваният е вертикалният разрез в основата на пъпа. Много добри козметични резултати се получават и при разрез в десния ръб на пъпа, т.нар. параумбиликален разрез, като Chuang et al. докладват 200 такива случая на холецистектомия, като отчитат и ниска честотата на свързаните с достъпа усложнения, без следоперативни хернии²⁷¹. Козметичните резултати, а и изпълнението на операцията и изваждането на анатомичния препарат, зависят и от дължината на разреза. Средната дължина на разреза при нашата техника на ЛАЕТР е 16,46 мм, а при ЛХоЕТР – 15,98 мм, което е по-малко от средната дължина на разреза, описана в литературата от други автори – 22 мм²⁷². Въпреки че при ЛХоЕТР се изважда по-голям анатомичен препарат, в сравнение с ЛАЕТР и понякога се налага разширяване на разреза, ние сме регистрирали по-малка средна дължина на разреза дори от тази при ЛАЕТР, което се обяснява с факта, че при ЛАЕТР по-голям процент от операциите са извършени от специализанти, недостигнали платото на обучителната крива. Това още веднъж доказва, че с натрупването на опит се подобряват всички резултати.

Дефинирането на естетически идеален пъп е трудно. Това е причината определянето на козметичните резултати при МИХ да е сложно. Craig et al. съобщават, че естетически най-добре изглеждат малките, надлъжно-

ориентирани Т-образни пъпове, към които се стремят и фотомоделите²⁷³. Това обаче е твърде субективно. Повечето методи за определяне на козметичните резултати включват въпросници - Body Image Questionnaire, Photo Series Questionnaire, Hospital Experience Questionnaire или скали за оценка на процеса на зарастване и качеството на живот след операцията - Modified Hollander Cosmesis Scale, EQ Sum-index (ТТ0), QoI (SF8, SF12). Те са базирани на самооценката на пациента, който сравнява тялото си и в частност пъпа си преди операцията и след нея или на сравняване на собствения си белег от операцията с този на други пациенти, използвайки снимков материал. Съставени са обикновено от 8-10 въпроса, с няколко възможни отговора, което ги прави доста сложни и трудни за приложение²⁷⁴. Modified Hollander Cosmesis Scale е препоръчвана от FDA скала за оценка на козметичните резултати според хирурга, като включва определянето контурите на оперативната рана, раздалечаването на ръбовете ѝ или подпъхването им, наличието на възпаление или девитализирани тъкани, общия изглед на раната. Самооценката на хирурга за собствените му резултати не винаги е достоверна, а и тази скала изисква по-чести визити, при които голяма част от пациентите се изгубват. Изполването на снимки не съответства напълно на реалността. Всичко това ни дава основание да създадем опростен въпросник за самооценка на пациента за козметичните резултати от операцията и определяне на удовлетвореността му от нея, който да е лесно приложим. По-голям процент от пациентите не намират разлика в състоянието на пъпа си преди и след операцията, като средната му оценка за ЛАЕТ е 9,25 (6-10), а за ЛХоЕТР – 9,53 (7-10). Нашите резултати са значително по-добри от тези, докладвани от други автори – 7 (4-8) за

ЛХЕТР²⁷⁵. Само в един единствен случай, от всички 58, страничен човек би разпознал, че пациентът е бил опериран, което доказва, че нашата техника на ЛХЕТР дава възможност за извършване на хирургия без видими белези. Общо двама пациенти отбелязват, че не са удовлетворени от операцията и че не биха я препоръчали на близките си, но и в двата случая следоперативният период е протекъл с усложнение и трудно зарастване на пъпа – сером при пациента с ЛАЕТР и абсцес – при пациент с ЛХоЕТР. Всички резултати са отчетени след 90 СОД.

Основен **недостатък** на повечето подобни проучвания е сравнително малката продължителност на проследяване на козметичните резултати – 1-3 месеца и липсата на сравняване с тези при КЛХ. Трябва да се има предвид, че значението на козметичните резултати преминава с времето. В **бъдеще** е необходимо да се направи сравнително двойно сляпо рандомизирано проучване между ЛХЕТР с използваната от нас техника и методи и КЛХ, тъй като, ако пациентът знае каква операция му е извършена, отговорите му се сугестират в полза на ЛХЕТР.

В **заключение**, лапароскопската хирургия през един трансумбиликален разрез дава възможност за извършване на хирургия без видими белези при максимална удовлетвореност на пациентите и отговаря в най-голяма степен на съвременните им изисквания.

8. ПЕТА ГЛАВА Съвременни миниинвазивни лапароскопски техники при пациенти с тумори на надбъбречната жлеза

Задача 5: Да се сравнят пери- и постоперативните резултати от приложението на латералната ретроперитонеалната ендоскопска адреналектомия при лечението на надбъбречната патология с тези на трансабдоминалните лапароскопски техники.

Задача 6: Да се сравнят пери- и постоперативните резултатите от приложението на тритроакарната латерална ретроперитонеална ендоскопска адреналектомия при лечението на надбъбречната патология с тези на четиритроакарната.

Задача 7: Да се оцени приложимостта на лапароскопска адреналектомия през един разрез.

8.1 Въведение

Честотата на адреналните тумори според аутопсионни серии е около 8%, а тази на случайно откритите при образни изследвания, т.нар. инциденталомии - е 4-7%. След първото ѝ описание от Michel Gagner през 1992 г. лапароскопската адреналектомия бързо става златен стандарт в хирургичното лечение на некарциномните адренални тумори поради по-малката следоперативна болка, по-краткия болничен престой, по-бързото следоперативно възстановяване, по-малката честота на усложненията, подобрения оперативен достъп и сходните далечни резултати в сравнение с ОО. Съществуват и се прилагат успешно няколко вида оперативни техники - предна трансабдоминална адреналектомия (ПТА), латерална

трансабдоминална адреналектомия (ЛТА), задна ретроперитонеална адреналектомия (ЗРА) и латерална ретроперитонеална адреналектомия (ЛРА), като до този момент нито една от тях не е с доказано категорично преимущество над останалите. Според съвременните препоръки хирургът сам избира тази техника, която най-добре познава, с която има опит и с която има най-добри резултати²⁷⁶. В Клиниката по хирургия на УМБАЛ „Александровска” - София от 1996 г. се извършва и усъвършенства като техника ЛРА.

8.2 Материали и методи

В изследването са включени всички случаи на ЛРА, извършени за периода 01/12/2011 г. - 29/04/2015 г. в Клиниката по хирургия на УМБАЛ „Александровска” - София и в които дисертантът е взел участие – общо 90.

Индикациите за извършването на операцията са били пациенти ≥ 18 години, без ограничения по отношение на пола, расата, BMI, ASA и наличието на предишни операции, всички хормонално активни тумори (при субклиничен синдром на Кушинг, при АКТХ-независим синдром на Кушинг – Кушинг-аденом, при двустранна микро- или макронодуларна хиперплазия, при хипералдостеронемизъм – Кон-аденом, феохромоцитом, при хиперандрогенизъм), всички тумори ≥ 4 см, всички тумори < 4 см, които след проследяване са с тенденция към нарастване с минимум 0,5 см или с появата на хормонална активност, всички тумори, suspectни за метастатични лезии при пациенти с доказано или не първично огнище.

Контраиндикации за извършването на операцията са били пациенти под 18 години, тумори ≥ 4 см с наличието на компютъртомографски данни, суспектни за малигнено заболяване като увеличени лимфни възли, инфилтрация към съседни органи и съдове, хетерогенна структура с неясни очертания и повече от 10 HU (Hounsfield units) на нативно изследване със задържане на контраста $> 50\%$ при washout фазата, наличието на хемодинамична нестабилност преди анестезията, бременност.

Възприета е стратегията при наличието на двустранни тумори да се извършва първоначално едностранна адреналектомия от страната на тумора с по-голям диаметър и преценка за по-нататъчното поведение след получаване на хистологичния резултат и повторна консултация с ендокринолог.

За всички пациенти са събирани данни и са нанасяни в предварително създадени електронни таблици, които включват – паспортна част, пол, възраст, ръст, тегло, BMI, клас по ASA, резултатите от предоперативните изследвания с определен размера на тумора и локализацията му според КАТ-данните, наличието на предишни коремни операции (Таблица 17).

В 33,3% (30 от случаите) пациентите са имали предишни коремни операции, като повечето са били апендектомии и лапаротомии за гинекологични заболявания.

Пол	възраст (години)	ВМІ (кг/м ²)	ASA	размер на тумора (мм)	локализация на тумора
мъже 23 (74,4%)	50,48 ± 12	28,68 ± 5,4	I 1 (1,1%)	35,78 ± 19	двустранна 9 (10%)
жени 67 (25,6%)	(27-76)	(19-45)	II 26 (28,9%)	(5-113)	лява 45 (50%)
			III 59 (65,6%)		дясна 36 (40%)
			IV 4 (4,4%)		

Таблица 17 Демографски характеристики на пациентите с ЛРА

Диагностични методи

Предоперативно всеки пациент е пролежавал еднократно или по няколко пъти в ендокринологична клиника за доуточняване на диагнозата. На всеки пациент е правен задължителен скрининг за хормонална активност на надбъбречния тумор, включващ изследване на *свободен кортизол в 24ч^{-ова} урина* и *сутрешен кортизол в плазмата след 1 мг Дексаметазон в 23 часа на предходния ден*, съотношение на *плазменния алдостерон към плазмената ренинова активност, метанефрини в плазмата* или *свободни катехоламини в 24ч^{-ова} урина*. Задължително е извършвана *КАТ с контраст на корем*, а в случаите, когато е било необходимо допълнително доуточняване на диагнозата, *ЯМР на корем и глава* и *ПЕТ-скенер* (Фиг. 52). При пациентите с феохромоцитом се извършваше консултация с кардиолог и провеждане на *ехокардиография*. В края на всяка операция отстраненият тумор с надбъбречната жлеза се изпращаше за верифициране на диагнозата

с хистопатологичен метод, като в случаите на феохромоцитом и адренокортикален карцином по преценка на патологоанатома се извършваше и имунохистохимично изследване (Фиг.53, 54, 55, 56, 57).



Фиг. 52 Мъж на 42 години с КАТ-данни за феохромоцитом на левия надбъбрек на нативна снимка, в портална фаза и фаза на washout



Фиг. 53 Феохромоцитом на надбъбрека при жена на 41 години



Фиг. 54 Адренокортикален аденом при жена на 51 години



Фиг. 55 Адrenalна метастаза от нискодиференциран белодробен аденокарцином при жена на 57 години с минала анамнеза за карцином на гърдата и на белия дроб и проведена химиотерапия



Фиг. 56 Кон-аденом при жена на 37 години



Фиг. 57 Макронодуларна хиперплазия на надбъбрека при жена на 44 години с АКТХ-независим синдром на Кушинг

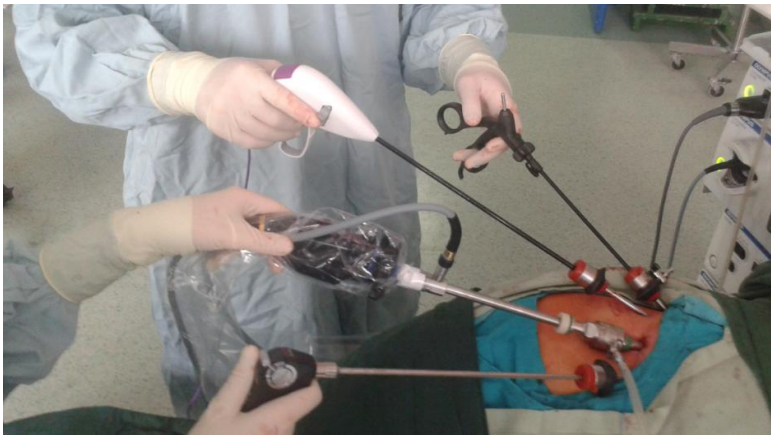
Хирургически методи

При всички пациенти беше проведена периперативна антибиотична профилактика с 2 г Цефтриаксон i.v., 30 мин преди началото на операцията, който се продължаваше в следоперативния период по преценка на оператора, както и антитромботична профилактика с Fraxiparine в съответната за всеки пациент доза. Пациентите с феохромоцитом се подготвяха минимум 10 дни с алфа-блокери, а при наличие на тахикардия и с бета-блокери. След въвеждане на пациента в обща интубационна анестезия, поставяне на централен венозен път, НГС и уретрален катетър, той се репозиционираше в ляво или дясно лумботомно положение и операционната маса се чупеше до 45° , за да може да се отвори максимално разстоянието между ребрената дъга и *crista iliaca* по хода на средна аксиларна линия. Операторът заставаше от страната на туморната формация заедно с операционната сестра, а асистентът/асистентите от срещуположната страна.

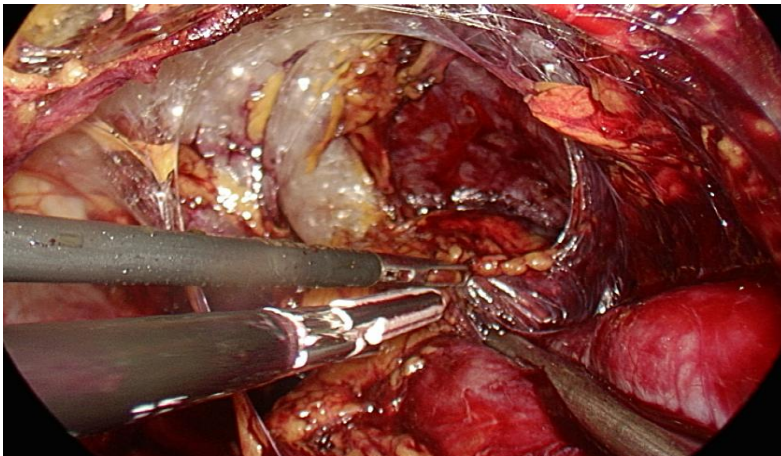
Четиритроакарна ЛРА (4ЛРА)

Правеше се минимум 15 мм разрез под 12 ребро по средна аксиларна линия, който в края на операцията се разширяваше при необходимост, в зависимост от големината на препарата, за да може да бъде изваден. Последваше отпрепарирание с пръст на подлежащата мускулатура и пробиване на тораколумбалната фасция, след което се достигаше ретроперитонеалното пространство, което също се отпрепарираше дигитално до намиране и палпиране на долния полюс на бъбрека. Под контрола на пръста се поставяше първият троакар – 10 мм, по предна аксиларна линия. Налагаше се кесиен шев на първоначалния разрез за херметизация и се въвеждаше друг 10 мм троакар за 0°, 10 мм, стандартна ригидна оптика. Създаваше се изкуствен пневморетроперитонеум с CO₂ до 15 mmHg. Чрез оптиката, на тъпо, се правеше дисекция в ретроперитонеума и се разширяваше работното пространство до възможност за поставяне на оставащите два 5 мм троакра – по задна аксиларна линия и съответната скапуларна линия, под контрол на оптиката (Фиг. 58). Отваряше се фасцията на Герота и се отпрепарираше мастната капсула на бъбрека, като последният се екартиреше в каудална посока от асистента с помощта на аспирацията, въведена през 10 мм троакар. Операторът осъществяваше контратракция на мастната тъкан краниално с едната си ръка и дисекция и преразване с помощта на ултразвуков инструмент (LigaSure V, COVIDIEN, CT, USA) в другата си ръка. Така се достигаше до надбъбречната жлеза, която се освобождаваше от горния полюс на бъбрека по същата техника (Фиг. 59). Последваше отпрепарирание, клипсиране (5-mm Hem-O-Lok - Teleflex Medical, Research Triangle Park, NC, USA), и прерязване на v.centralis. Надбъбречната

жлеза заедно с ту-формацията се изваждаха през основния разрез цели, протектирани в сакче. В случаите, когато се извършваше субтотална резекция на жлезата, тя се прерязваше директно с ултразвуковия инструмент и се отстраняваше с тумора в здрави граници, отстоящи на не по-малко от 0,5-1 см. Оставяше се един контактен дрен и разрезът на основния достъп се зашиваше с резорбируеми конци. Операцията завършваше с шев на кожата.



Фиг. 58 Четирироакарна латерална ретроперитонеална адреналектомия



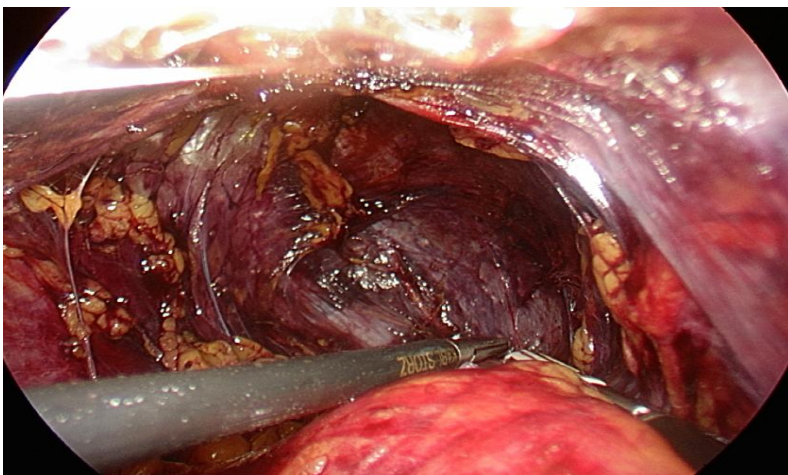
Фиг. 59 Техника на 4ЛРА

Тритроакарна ЛРА (ЗЛРА)

Техниката повтаря същите етапи на 4ЛРА, но без поставянето на 5 мм троакар по скапуларната линия (Фиг. 60). Операторът редуваше тракция на бъбрека каудално с дърпане на мастната тъкан и жлезата краниално, извършвани с едната ръка и дисекция и рязане с другата (Фиг. 61).



Фиг. 60 Тритроакарна латерална ретроперитонеална адреналектомия



Фиг. 61 Техника на ЗЛРА

ЛРА през един разрез (ЛРАЕР)

След извършването на 2,5 см трансверзален разрез под ръба на 12 ребро и последващата дисекция с пръст се поставяше SILS Port® (Covidien, Gosport, UK) с 0° 5 мм ригидна оптика, 5 мм стандартен граспер и 10 мм Thunderbeat® (Olympus Medical System Corp, Tokyo, Japan). Последват аналогични етапи от операцията както при ЗЛРА, само при клиспирането на v.centralis се ползваше 10 мм клипапликатор. Поради възприетото поведение за поставяне на дренаж, в края на операцията се добави още един 5 мм троакар за по-добро екартиране на бъбрека и поставяне на дренажа през него (Фиг. 62).



Фиг. 62 Финален изглед след ЛРАЕР

ПТА

При тази техника пациентът се поставяше в легнало по гръб положение в класическа „френска позиция“, но с поставена допълнителна подпора за повдигане под дясната или лявата част на гърба. Операторът заставаше между краката на пациента, асистентът на камерата до оператора вдясно на пациента, операционната сестра - до оператора вляво на пациента и вторият асистент – до операционната сестра вляво на пациента. След въвеждане на иглата на Veress параумбиликално и създаване на изкуствен пневмоперитонеум с CO₂ до 12 mmHg се поставяха 5 троакара – един 10 мм периумбиликално за 30⁰ ригидна оптика, един 5 мм – вляво от срединната линия, на средата между мечовидния израстък и пъпа, един 10 мм – под мечовидния израстък, един 5 мм – в дясно подребрие по предна аксиларна линия за екартиране на черния дроб и един 5 мм – в дясно подребрие по медиоклавикуларната линия за асистента и контратракция. След освобождаване lig. triangularae sin. на черния дроб, екартирането му краниално и дъговидно надрязване на перитонеума между ретроперитонеалните връзки на черния дроб, над v. cava inferior, се идентифицираше v. centralis. Поставяха се клипове с 10 мм клипапликатор, надбъречната жлеза се освобождаваше от всички страни с ултразвуков дисектор и се остраняваше заедно с ту-формацията през параумбиликалния разрез, протектирана в сакче. Оставяше се контактен коремен дрен и се зашиваше фасцията на пъпа под контрола на оптиката. Операцията завършваше с шев на кожата. При левостранните тумори позицията на троакарите е обратна и е необходимо пълно мобилизиране на слезката и

лявата флексура на дебелото черво от латерално към медиално. Намират се бъбречните вени и по хода им се достига до v.centralis на надбъбрека.

Статистически методи

Показателите, които се регистрират за целта на проучването са количествени - продължителност на оперативното време (минути), количество на кръвозагубата (мл), продължителност на болничния престой в дни и качествени – честота на добяване на допълнителен троакар и на конверсиите, честота на интраоперативните усложнения, честота на ранните и късните следоперативни усложнения. Оперативното време беше дефинирано като времето от началната кожна инцизия до поставянето на последния кожен шев. Болничният престой беше времето от хоспитализацията до изписването, като денят на операцията се приема за ден 0. Пациентите са изписвани при липса на фебрилитет повече от 24 часа, раздвижени, след възстановен газов пасаж, толериращи приема на течности, без наличието на болка. Интраоперативните усложнения биват – наличието на лезия на перитонеума, наличието на лезия на диафрагмата, наличието на лезия на съседни органи и структури, хемодинамична нестабилност, значително кървене, налагащо хемотрансфузия. Следоперативните усложнения са разделени на ранни - настъпили до 30 СОД – повърхностна кожна инфекция, ретроперитонеален хематом, локален хематом, подкожен емфизем, дълбока венозна тромбоза, белодробен тромбемболизъм, нехирургични усложнения и късни – настъпили след 30 СОД – троакарна херния, херния на основния достъп, хемодинамична нестабилност, смъртност, други.

Всички пациенти са консултирани с оператора на 12 СОД за премахване на конците и на 30 СОД, след което е осъществяван телефонен контакт на всеки три месеца, като са насочвани за проследяване от ендокринолог.

Статистическата обработка на резултатите и пресмятанията са направени с използването на статистически програмен продукт - IBM SPSS Statistics v20.0. Използвани са две групи статистически методи - *описателни методи* (вариационен анализ на количествени променливи, честотен анализ на качествени променливи и графични изображения) и *методи за проверка на хипотези* (за търсене на връзка между качествени променливи - хи-квадрат (χ^2) тест и за сравняване на две независими групи по количествени променливи – t-тест на Student.

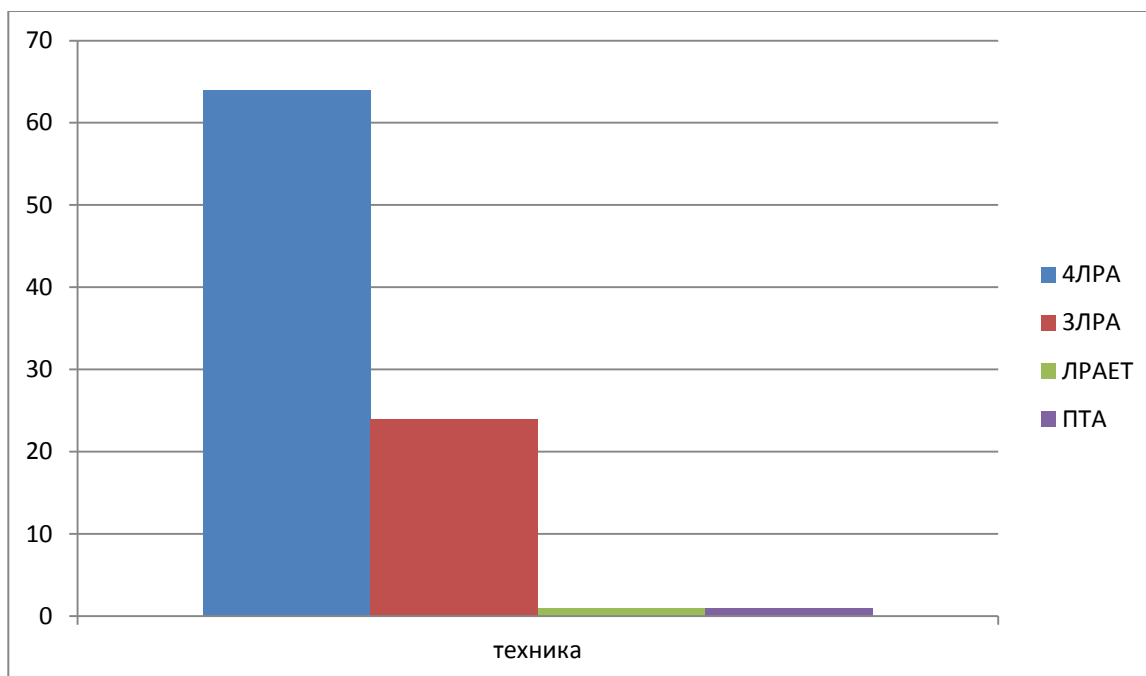
Нивото на значимост p (p -value), представлява вероятността за грешка при приемане на хипотезата за наличие на разлика и е изчислявана двустранно. При $p < 0,05$ разликата е статистически значима.

8.3 Резултати при латерална ретроперитонеална адреналектомия



Фиг. 63 Разпределение на операциите според диагнозата

В 40% от случаите диагнозата е била хормонално неактивен адренокортикален аденом, в 20% - хиперкортицизъм (14 Кушинг-аденома и 4 случая на хиперплазия), 14,4% - хипералдостеронизъм с Кон-аденом, 11,1% - феохромоцитом, 7,8% - диагнозата е била друга (2 миелолипома, 1 хемангиом, 1 ангиомиелолипом, 1 кистаденом, 1 псевдокиста, 1 ендотелиална киста), 2,2% - метастази (1 белодробна и 1 метастаза от гърда), адренокортикален карцином, вирилизиращи тумори (Фиг. 63).



Фиг. 64 Разпределение на операциите според техниката

64 от операциите (71,1%) са извършени чрез 4ЛРА, 24 – ЗЛРА (26,7%), по една операция (1,1%) – ЛРАЕТ и ПТА (Фиг. 64). 14 (15,6%) от операциите са били субтотална лява адреналектомия, 17 (18,9%) са били дясна субтотална адреналектомия. Само в един случай от всички операции се е наложила конверсия (1,1%). Операцията е започнала като 4ЛРА, но поради интраоперативно установената инфилтрация на тумора към хилуса на бъбрека с ангажиране на съдовете се е наложила лумботомия и дясна нефректомия, като хистологичната диагноза е била малигнен феохромоцитом. В нито един случай не се е наложило добавяне на допълнителен троакар.

оперативно време (мин)	кръвозагуба (мл)	болничен престой (дни)	интра- оперативни усложнения	ранни след- оперативни усложнения	късни след- оперативни усложнения
107,39 ± 27,95	33,15 ± 25,45	4,67 ± 2,05	16	31	6
(55-180)	(5-110)	(2-15)	(17,8%)	(34,83%)	(6,7%)

Таблица 18 Резултати при ЛРА

В два от случаите на интраоперативно усложнение е имало лезия на съседни структури – една лезия на диафрагмата, което е наложило поставянето на торакален дренаж и една лезия на бъбрека, която е защитена с единичен шев. В пет случая е регистрирана хемодинамична нестабилност по време на операцията, а в осем е направена лезия на перитонеума с пневмоперитонеум, които не са наложили конвертиране или добавяне на допълнителен троакар, а само са затруднили извършването на операцията. Не е регистрирана значителна кръвозагуба, налагаща хемотрансфузия. От ранните следоперативни усложнения най-висока е честотата на локалните хематоми – 22,47% (20/89), които са се резорбирали спонтанно. В 6,74% от случаите (6/89) е установен подкожен емфизем, достигащ в два от тях до шията, който е отзвучавал спонтанно във всички случаи. Регистрирани са по един случай (1,1%) на ретроперитонеален хематом, дълбока венозна тромбоза, белодробен тромбемболизъм, извънхирургично усложнение – белодробен оток и един случай на кървене на 1СОД, наложило реоперация и дефинитивна хемостаза. Не е установена повърхностна кожна инфекция. От късните следоперативни усложнения в три случая (3,3%) е установена херния

на основния достъп, в един случай (1,1%) - херния в мястото на другия троакар от 10 мм, продължаваща хемодинамична нестабилност и болната, оперирана за белодробна метастазата е развила метастази в мозъка (Таблица 18). Не е регистрирана следоперативна смъртност в нито един случай, при средно проследяване от $19,75 \pm 8,10$ месеца (6-40).

Десет от всички пациенти са били с $BMI > 35$ kg/m^2 (11,1%), но не се установява статистически значима разлика по отношение на резултатите в зависимост от BMI (Таблица 19).

При 17 от пациентите е отстранена формация с размер по-голям от 50 мм. Отстраняването на тумори > 50 мм е свързано със статистическо значимо влошаване на резултатите – по-дълго оперативно време, по-дълъг болничен престой, по-голяма честота на ранните следоперативни усложнения и конверсиите (Таблица 20).

Средната дължина на основния разреза, през който се изважда препаратът, е била $26,43 \pm 10,55$ мм (16-100).

Показател	BMI>35 кг/м ²	BMI≤35 кг/м ²	P
<u>Оперативно време</u>			
<u>(мин)</u>			
средна ± CO	113,50 ± 24,38	106,62 ± 28,40	0,466 ^a
<u>Кръвозагуба (мл)</u>			
средна ± CO	28 ± 14	33,8 ± 26,54	0,501 ^a
<u>Болничен престой</u>			
<u>(дни)</u>			
средна ± CO	4,1 ± 1,1	4,75 ± 2,13	0,350 ^a
<u>интраоперативни</u>			
<u>усложнения</u>	5 (50%)	11 (13,75%)	0,09 ^b
<u>ранни</u>			
<u>следоперативни</u>	2 (20%)	29 (36,7%)	0,228 ^b
<u>услоижения</u>			
<u>късни</u>			
<u>следоперативни</u>	0 (0%)	7 (8,86%)	0,967 ^b
<u>усложнения</u>			

Таблица 19 Резултати в зависимост от BMI

^a *t*-тест на Student

^b хи-квадрат тест

Показател	>50 мм	≤50 мм	P
<u>Оперативно време</u>			
<u>(мин)</u>			
средна ± CO	127,81 ± 28,28	102,92 ± 26	0,001 ^a
<u>Кръвозагуба (мл)</u>			
средна ± CO	40,63 ± 25,09	31,51 ± 25,40	0,196 ^a
<u>Болничен престой</u>			
<u>(дни)</u>			
средна ± CO	5,75 ± 3,44	4,44 ± 1,54	0,020 ^a
<u>интраоперативни</u>			
<u>усложнения</u>	2 (11,77%)	14 (19,17%)	0,285 ^b
<u>ранни</u>			
<u>следоперативни</u>	9 (56,5%)	22 (30,14%)	0,049 ^b
<u>услоижения</u>			
<u>късни</u>			
<u>следоперативни</u>	2 (12,5%)	5 (6,84%)	0,365 ^b
<u>усложнения</u>			
<u>конверсии</u>	1 (5,88%)	0 (0%)	0,037 ^b

Таблица 20 Резултати в зависимост от размера на тумора

^a *t*-тест на Student

^b хи-квадрат тест

8.5 Обсъждане на резултатите при латерална ретроперитонеална адреналектомия

Малките размери на надбъбречната жлеза и недостъпната ѝ за конвенционалните методи локализация дълбоко ретроперитонеално, я правят подходяща за миниинвазивни интервенции. Няма друг такъв орган, при който да има такава обратна зависимост между размера му и големината на разреза, с който той може да бъде достигнат при отворена операция²⁷⁷. Ние предпочитаме ЛРА, тъй като тя позволява директен достъп до надбъбречната жлеза, като се избягва преминаването през корема и екартирането на съседни органи, което крие риск от увреждането им, позволява извършаването ѝ и при пациенти с предишни коремни операции (чийто процент е висок в нашето проучване – 33,3%), тъй като се избягват срастванията. Доказана е приложимостта на техниката при всички видове нозологични единици, като всички операции са извършени без нуждата от добавяне на допълнителен троакар и само в един случай се е наложила конверсия поради малигнена инфилтрация към хулиса на бъбрека. Регистрираме честота от 1,1% на конверсиите, която не се различава от общата честота на конверсиите за лапароскопска адреналектомия – 1,4%²⁷⁸. Нещо повече, тя е по-ниска от тази, докладвана от други автори за ПТА, ЛТА и ЗРА. При нашата техника докладваната смъртност е 0%, което също отговаря на литературните данни за общ морталитет при лапароскопска адреналектомия - <0,5%²⁷⁹. Ние докладваме за висока честота на интраоперативните и следоперативните усложнения, но повечето от тях са незначителни и нямат отношение към процента на реоперациите, който е – 1,1% (само в един случай) и честотата на случаите със значителна

кръвозагуба, налагаща кръвопреливане – 0%. От интраоперативните усложнения преобладават лезиите на перитонеума, които в повечето случаи са <1 см и не променят хода на операцията, нито следоперативния период. От следоперативните усложнения най-висока е честотата на локалните хематоми в мястото на поставяне на троакара за оптиката особено, ако се е наложило разширяване на разреза за изваждане на препарата и на подкожните емфиземи, които са се резорбирали спонтанно, без нуждата от допълнително лечение. За сметка на това сме отчетели 0% наличие на кожна инфекция, която е по-ниска както от тази на други автори за ЛРА, така и от тази за ПТА и ЛТА. По отношение на оперативното време то е по-кратко за ретроперитонеалните техники изобщо поради директния достъп и липсата на нужда от мобилизиране на други органи. Според нашите резултати то е средно 107 мин, което е съпоставимо с това на другите автори за ПТА и ЛТА²⁸⁰. Проучването на Walz et al., включващо 560 пациента със ЗРА, е със средно оперативно време от 67 мин²⁸¹. Zhang et al. описват 824 случая на ЛРА със средно оперативно време от 45 мин²⁸². Средната кръвозагуба е 33 мл (5-110), което е в границите на средната кръвозагуба за техниката от 22-68 мл, докладвана и от другите автори. Pedziwiatr et al. при едно от най-големите проучавания за ЛТА от 500 пациента съобщават за средна кръвозагуба – 74 мл²⁸³. Средният болничен престой от 4,67 дни е в границите на болничния престой, описан от другите автори за ЛРА – 4,1-5,6 дни, ПТА – 2-6,8 дни, ЛТА. Verber et al. описват 90 случая на ЗРА със среден болничен престой от един ден²⁸⁴. При използваната от нас техника се избягва преминаването през коремната кухина, с което се предотвратява парезата на червата в следоперативния период и образуването на коремни сраствания.

Пациентите възстановяват приема на течности още вечерта след операцията (Таблица 21).

Показатели	настоящо проучване	други ЛРА	ЛТА/ПТА	ЗРА
Реоперации	1,1%	1%	0,4-1,4%	0-1,1%
Конверсии	1,1%	0,12%	0,4-14%	2-8,2%
кожна инфекция	0%	0,25-1,25%	0-3%	0,05-1,6
кръвозагуба мл	33	22-68	30-162	10-50
(% хемотрансфузии)	(0%)		(0,1-3,3%)	(0,8-2,4%)
болничен престой (дни)	4,67	4,1-5,6	2-6,8	1-3
оперативно време (мин)	107	42-93	75-198	67-138

Таблица 21 Сравнителни резултати при различните техники на лапароскопска адреналектомия

Получените резултати доказват предимството на ретроперитонеалните техники въобще по отношение на оперативното време, кръвозагубата и възстановяването на пациентите, което е докладвано и от други автори²⁸⁵ Terachi et al. докладват допълнително и за по-малка следоперативна болка²⁸⁶. ЗРА изисква по-високо налягане на CO₂ (25-35 mmHg според различните автори) за поддържане на работно пространство в сравнение с ЛРА, което е свързано с по-голям риск от развитие на хиперкарбия и

хипертония, тъй като предизвиква стимулиране на катехоламинната секреция²⁸⁷. При нашата техника ние работим с налягане на CO₂ от 15 mmHg, което е в границите на стандартно използваното за лапароскопска операция налягане. Противниците на ЛРА продължават да изтъкват като нейн недостатък по-малкото работно пространство в ретроперитонеума и променената стандартна визуализация в корема, с която лапароскопските хирурзи са свикнали. Те смятат, че това пречи за отстраняването на по-големи от 5 см тумори и затруднява операцията при пациенти с BMI>35 кг/м², като препоръчват в тези случаи да се извършва трансабдоминална адреналектомия²⁸⁸. Според получените от нас резултати няма статистически значима разлика по нито един показател между групите с BMI>35 кг/м² и BMI≤35 кг/м², т.е. BMI не влияе на техниката на ЛРА. С натрупания опит ние сме достигнали до извода, че влияние оказва по-скоро вътрешното затлъстяване и натрупването на мастна тъкан в ретроперитонеалното пространство и около бъбрека, което се наблюдава по-често при пациенти с хиперкортицизъм, за които е характерно преразпределението на мастната тъкан. По отношение на размера на туморната формация отстраняването на тумори > 50 мм при ЛРА е свързано със статистически значимо влошаване на резултатите – по-дълго оперативно време, по-дълъг болничен престой, по-голяма честота на ранните следоперативни усложнения и конверсиите, но при натрупване на опит и стандартизиране на техниката тези резултати са съпоставими с резултати при трансабдоминално отстраняване на тумори на надбъбрека > 50 мм. Основните предимства на трансабдоминалните техники остават възможността за едновременно извършване на билатерална адреналектомия, без репозициониране на пациента, както и на друга

коремна операция. В първия случай, при наличието на двустранни тумори, ние сме възприели тактиката винаги да извършваме първо едностранна адреналектомия с хистологично верифициране на тумора и на втори етап, след преоценка на случая, поведение спрямо другата жлезия. Освен това едновременното извършване на двустранна адреналектомия на един етап е възможно и чрез латерален ретроперитонеален достъп и репозициониране на пациента, без да се губи значително допълнително време²⁸⁹. В случаите, когато е необходима друга коремна операция, трансабдоминалният достъп е без алтернатива. Така е и в един от нашите случаи, когато при пациентка с тумор на десния надбъбрек е извършена едновременно чрез трансабдоминален достъп холецистектомия по повод симптоматична холелитиаза и десностранна адреналектомия.

Основен **недостатък** на изследването е липсата на проспективно рандомизирано сравняване на отделните техники, което е трудно осъществимо в един център, тъй като в повечето случаи всяка клиника е възприела един вид техника за стандартна. Липсва изследване на следоперативната болка и на козметичните резултати. В **бъдеще** е необходимо голямо, проспективно, мултицентрично рандомизирано проучване, което да съпостави отделните техники по всички показатели.

В **заключение**, ЛРА е безопасна и приложима техника за лечение на надбъбречната патология с по-добри резултати в сравнение с трансабдоминалните техники, независещи от BMI. Отстраняването на тумори > 50 мм с ЛРА е свързано с по-дълго оперативно време, по-дълъг болничен престой, по-голяма честота на ранните следоперативни усложнения и на

конверсиите. Единствено при нуждата от извършване на коремна операция трансабдоминалният достъп е с предимство по отношение на едновременното отстраняване и на надбъбречната жлеза.

8.6 Резултати при сравняването на различни техники на латерална ретроперитонеална адреналектомия

Извършени са общо 24 ЗЛРА и 64 4ЛРА (Таблица 22). Има статистически значима разлика между пациентите в групите само по отношение на пола. Няма статистически значима разлика по отношение на възрастта, BMI, ASA, размера на тумора. В 10 случая на ЗЛРА диагнозата е била аденом, в 5 – хипералдостеронизъм, 3 – хиперкортиколизъм, 3 – феохромоцитом, 1 – хиперандрогенизъм, 1 – метастаза, 1 – други, без адренокортикален карцином. Разпределението на диагнозите при 4ЛРА е идентично, без статистически значима разлика – $p=0,739$.

Няма статистически значима разлика по отношение на интраоперативните усложнения, като те са – две перитонеални лезии и една лезия на бъбрека ($p=0,255$). Няма статистически значима разлика и по отношение на ранните и късните следоперативни усложнения – $p=0,382$ и $p=0,723$, като за ЗЛРА те са два локални хематома и един подкожен емфизем. В нито един случай не се е наложило конвертиране или добавяне на допълнителен троакар.

Характеристики	4ЛРА	3ЛРА	p
<u>Пол (брой)</u>			
жени	44	22	0,027 ^a
мъже	20	2	
<u>Възраст (години)</u>			
средна ± CO	51,81 ± 11,25	46 ± 12,45	0,053 ^b
<u>ВМІ (кг/м²)</u>			
средна ± CO	29,09 ± 5,37	27,98 ± 5,55	0,411 ^b
<u>ASA</u>			
I	1	0	
II	20	5	0,331 ^a
III	39	19	
IV	4	0	
<u>Тумори > 50 мм</u>			
да	14	3	0,321 ^a
не	50	21	
<u>Размер на тумора</u>			
средна ± CO	37,86 ± 20,4	30,51 ± 15,2	0,072 ^b

Таблица 22 Характеристика на пациентите при 4ЛРА и 3ЛРА

CO - стандартно отклонение

^a хи-квадрат тест

^b t-тест на Student

Показател	4ЛРА	ЗЛРА	p
<u>Оперативно време</u>			
<u>(мин)</u>			
средна ± СО	109,32 ± 29,35	98,54 ± 19,25	0,047 ^a
<u>Кръвозагуба (мл)</u>			
средна ± СО	34,37 ± 25,45	26,88 ± 22,16	0,183 ^a
<u>Болничен престой</u>			
<u>(дни)</u>			
средна ± СО	4,76 ± 2,33	4,50 ± 0,98	0,463 ^a

Таблица 23 Резултати от 4ЛРА и ЗЛРА

^a *t*-тест на Student

Установява се статистически значима разлика по отношение на оперативното време, което е с около 10 мин по-дълго за 4ЛРА. Няма статистически значима разлика по отношение на количеството на кръвозагубата и болничния престой (Таблица 23).

8.7 Обсъждане на резултатите от сравняването на различните лапароскопски техники на латерална ретроперитонеална адреналектомия

Колкото по-голям е броят на разрезите, толкова по-голям е рискът от кръвене, от наличие на по-голяма следоперативна болка, от появата на свързани с троакара хернии, от ятрогенно увреждане на вътрешните органи, а и се влошават козметичните резултати. Съвсем естествена стъпка в развитието е, с натрупването на опит в извършването на 4ЛРА, стремежът към намаляване на броя на троакарите и преход към ЛХЕР. Освен това

поради по-малкото работно пространство в ретроперитонеума и анатомичните особености на достъпа в 11 случая (17,9%) на 4ЛРА сме установили, че повечето инструменти по-скоро си пречат, отколкото да си помагат и принудителното им близко разположение един до друг води до конфликт между тях. В нито един случай на ЗЛРА не се е наложила конверсия или добавяне на допълнителен четвърти троакар. Техниката е също толкова приложима, колкото и 4ЛРА при всякакъв вид тумори на надбъбрека, без значение от размера им, като е и също толкова безопасна, тъй като не се установява статистически значима разлика с 4ЛРА по отношение на интраоперативните и следоперативните усложнения, както и количеството на кръвозагубата. Подобни резултати, свидетелстващи за приложимостта и безопасността на ЗЛРА са докладвани и от Suzuki et al. при 100 случая²⁹⁰. При настоящето проучване сме регистрирали и по-кратко оперативно време за ЗЛРА с около 10 мин в сравнение с 4ЛРА, което също може да се обясни и с основния **недостатък** на проучването, а именно липсата на рандомизация и неволното подбиране на по-лесните случаи за ЗЛРА в зависимост от интраоперативната ситуация.

В **заключение**, ЗЛРА е алтернативна на 4ЛРА в хирургичното лечение на надбъбречната патология и има потенциала да намали инвазивността ѝ и да подобри козметичните резултати.

8.8 Резултати от приложението на латерална ретроперитонеална адреналектомия през един разрез

При 50г мъж с 30 мм инциденталом на дясната надбъбречната жлеза, открит при скенер на корема по повод нефролитиаза, без рентгенологични

данни за малигненост, без данни за хормонална активност и без наличие на злокачествено заболяване с друг произход, е извършена ЛРАЕР с помощта на многоканален порт и стандартни, прави инструменти. В края на операцията се наложи добавяне на допълнителен 5 мм троакар за поставяне на дрен. Оперативното време беше 120 мин, а кръвозагубата – 40 мл. Хистологичният резултат потвърди диагнозата кортикален аденом. Не се отчетоха никакви интраоперативни и следоперативни усложнения. На първия следоперативен ден беше възстановен оралният прием и на втория ден след операцията пациентът беше изписан без нуждата от допълнително обезболяване. При следоперативното проследяване от 12 месеца се отчетоха отлични козметични резултати с дължина на разреза от 30 мм.

8.9 Обсъждане на приложимостта на лапароскопската адреналектомия през един разрез

Описани са най-различни техники на адреналектомия чрез ЛХЕР – трансабдоминални, ретроперитонеални, с многоканални портове или с многотроакарен метод²⁹¹. Повечето автори, както и ние, използват многоканални портове. През 2005 г. Hirano et al. публикуват първата серия от пациенти с адреналектомии чрез ЛХЕР. Те подобно на нас прилагат латерален ретроперитонеален достъп, използвайки многоканален порт и 4 см в диаметър ректоскоп, въведен през 4,5-см разрез, без инсуфлация. Въпреки че техниката не е изцяло лапароскопска, представлява еволюционен преход към адреналектомия с ЛХЕР²⁹². През 2008 г. Castellucci et al. описват първата класическа лапароскопска адреналектомия през един разрез при 63 годишна жена с 4,5 см инциденталом на лявата надбъбречна

жлеза. Те използват триканален порт, въведен през 2,5 см разрез над пъпа и успешно отстраняват феохромоцитом²⁹³. Същата техника може да се извърши и с поставяне на троакара в пъпа, за което са необходими много по-дълги инструменти за достигане на жлезата. Възможно е и поставяне на порта под 12 ребро, където има по-директен достъп до надбъбрека, но козметични резултати са по-лоши, а за десните адреналектомии е необходимо и допълнително въвеждане на 2 мм миналапароскопски порт за екартиране на черния дроб, т.е. адреналектомия чрез ЛХРП²⁹⁴.

През 2008 г. Walz и Alesina извършват за първи път адреналектомия с ЛХЕР чрез заден ретроперитонеален достъп. При нея през трансверзален разрез в областта на гърба се въвеждат само два троакара - един за оптиката и втори за биполярна ножица. Така операцията се извършва по многотроакарният метод, което намалява цената. Надбъбрекът се мобилизира само с един инструмент и операцията се извършва само от един хирург²⁹⁵.

Kageyama et al. описват техника на ЛРА през единична малка инцизия, без да използват газ и троакари²⁹⁶.

В нашия случай сме извършили операцията със стандартни прави инструменти и сме добавили допълнителен троакар в края за поставяне на обичайния дрен и по-голяма сигурност. Sumino et al. описват комбинирана техника, извършвайки адреналектомия с ЛХЕР и латерален трансабдоминален достъп също с въвеждане на допълнителен троакар. Те достигат до извода, че адреналектомията с ЛХЕР, приложена с въвеждане на допълнителен троакар, е по-лесна за изпълнение и по-безопасна, отколкото без въвеждането му и е показана до натрупването на опит с техниката²⁹⁷. От

друга страна движенията на инструментите при ретроперитонеалните техники са много лимитирани поради малкото работно пространство и необходимостта от по-голяма мобилизация на горния полюс на бъбрека, в сравнение със стандартната техника²⁹⁸. Специално създадените артикулиращи и криви инструменти, използвани при ЛХЕР с абдоминален достъп не намират приложение при хирургия в ретроперитонеалното пространство²⁹⁹.

В литературата до този момент са описани само подобни отделни случаи на адреналектомия с ЛХЕР и липсват рандомизирани проучвания³⁰⁰. Обобщените резултати от тях са, че конвенционалните лапароскопски техники и техниката с ЛХЕР са без сигнификантна разлика по отношение на болничния престой и морбидитета на пациентите, с малко по-добри козметични резултати и по-малка следоперативна болка в полза на ЛХЕР, но за сметка на по-дългото оперативно време³⁰¹. В нашия случай не сме регистрирали усложнения, а оперативното време е 120 мин, което е малко по-дълго от средното ни време за ЛРА – 104 мин, но е значително по-малко от описаното от други автори оперативно време от 120-240 мин. Единствено Shi et al., които представят първата по-голяма серия на ЛРА, използвайки многоканален порт, докладват значително по-малко средно оперативно време – 54 мин³⁰². По отношение на кръвозагубата ние докладваме резултат от 40 мл, който се доближава до този за ЛРА и до резултатите на другите автори за адреналектомия с ЛХЕР.

Дължината на финалния разрез при нашата техника е 30 мм, което се доближава до средната дължина на основния разреза при ЛРА - 26,43 мм, но

е по-голям от докладваната дължина от 15 мм от други автори за адреналектомия с ЛХЕР чрез ретроперитонеален достъп и многотроакарна техника. За въвеждане на многоканален порт обаче е необходимо минимален разрез от 25 мм, което също компроментира козметичните резултати. Прилагането на многотроакарна техника е с по-добри козметични резултати, но не позволява обаче да се отстраняват тумори по-големи от 3 см. Поради тази причина е показана за лечение предимно на Кон-аденоми, тъй като те рядко са с размер по-голям от 25 мм. Освен това, въпреки малките размери на разреза и разположението на гърба, което е приемливо за пациентите от козметична гледна точка, адреналектомията с ЛХЕТР остава без алтернатива в това да предоставя възможност за хирургия без видими белези³⁰³.

Недостатък на изследването е липсата на повече случаи, но като първо описание на подобна техника, то разкрива големи възможности за **бъдещи** изследвания на адреналектомията с ЛХЕР.

В **заключение**, лапароскопската адреналектомия е високоспециализирана техника, изискваща обучение от минимум 50 операции³⁰⁴. Извършването на операцията през един разрез е свързано с допълнителни затруднения и все още остава голямо предизвикателство дори за хирурзи с голям опит в МИХ. След напълното овладяване на техниката адреналектомията с ЛХЕР има потенциала да бъде алтернатива на КЛХ, но с по-малка следоперативна болка и по-добри козметични резултати, при строга селекция на пациентите. Във връзка с това правим следното предложение за алгоритъм на поведение при пациенти с тумори на надбъбрека (Фиг. 65):

скрининг. При нарастване на тумора с $> 1\text{cm}$ или появата на хормонална активност препоръчваме хирургично лечение според алгоритъма. През годините сме установили, че за повечето пациенти този вид проследяване на формациите $< 40\text{ mm}$ е психологически, финансово и организационно неприемлив, което ни кара в алгоритъма на поведение в тези случаи да им предложим миниинвазивно оперативно лечение. Задължително на всеки пациент, показан за ЛХЕР, се обясняват предимствата и недостатъците на техниката, както и за възможността за хирургия без видими белези -ЛХЕТР.

9. ОСНОВНИ ИЗВОДИ

1. Лапароскопската хирургия през един трансумбиликален разрез с извити инструменти за многократна употреба се извършва при нормална работна триангулация и ергономична позиция на хирурга, като не води до оскъпяване на операцията в сравнение с класическите лапароскопски операции.
2. Лапароскопската хирургия през един трансумбиликален разрез дава възможност за извършване на хирургия без видими белези при максимална удовлетвореност на пациентите.
3. Лапароскопската хирургия през един трансумбиликален разрез с извити инструменти е приложима и безопасна техника при лечението на острия неусложнен апендицит.
4. След достигане на платото на обучителната крива лапароскопската апендектомия през един трансумбиликален разрез с извити инструменти има потенциала да съкрати оперативното време и да доведе до по-малка следоперативната болка в сравнение с класическата лапароскопска апендектомия.
5. След достигане на платото на обучителната крива и при стандартизиране на оперативната техника лапароскопската холецистектомия през един трансумбиликален разрез с извити инструменти и тритроакарната миналапароскопската холецистектомия са алтернатива на конвенционалните лапароскопски техники на холецистектомия при лечението на симптоматичната холелитиаза.
6. Лапароскопската холецистектомия през един трансумбиликален разрез с извити инструменти и тритроакарната миналапароскопската

холецистектомия са с по-дълго оперативно време от конвенционалните лапароскопски техники на холецистектомия.

7. Лапароскопската фундопликация по Нисен през един трасумбиликален разрез с извити инструменти е приложима и безопасна техника при лечението на ГЕРБ и хиаталните хернии.
8. Лапароскопската фундопликация по Нисен през един трасумбиликален разрез е с по-дълго оперативно време от класическата петтроакарна техника.
9. Лапароскопската фундопликация по Нисен през един трасумбиликален разрез е с по-малка следоперативна болка от класическата петтроакарна техника на 42 час след операцията.
10. След достигане на платото на обучителната крива и строга селекция на пациентите резултатите при лапароскопската фундопликация по Нисен през един трасумбиликален разрез могат да се подобрят.
11. Латералната ретроперитонеална лапароскопска адреналектомия е с по-добри резултати в сравнение с трансабдоминалните лапароскопски техники по отношение на оперативното време, кръвозагубата и възстановяването на пациентите.
12. Резултатите от извършването на латерална ретроперитонеална лапароскопска адреналектомия не се влияят от BMI на пациента.
13. Извършването на латерална ретроперитонеална лапароскопска адреналектомия при тумори > 50 мм е свързано с по-дълго оперативно време, по-дълъг болничен престой, по-голяма честота на ранните следоперативни усложнения и на конверсиите.

14. Тритроакарната латерална ретроперитонелана адреналектомия е приложима и безопасна техника на лечение на надбъбречните тумори.
15. След достигане на платото на обучителната крива и строга селекция на пациентите лапароскопската адреналектомия с един разрез има потенциала да бъде алтернатива на класическите лапароскопски техники при по-малка следоперативна болка и по-добри козметични резултати.

10. ПРИНОСИ

10.1 Приноси с оригинален характер:

1. За първи път в България е извършена и е въведена в рутинната практика лапароскопската апендектомия през един трансумбиликален разрез с извити инструменти.
2. Въведена е в рутинната практика лапароскопската холецистектомия през един трансумбиликален разрез с извити инструменти.
3. За първи път в България е описан метод на миналапароскопска холецистектомия.
4. За първи път е доказана приложимостта и безопасността на лапароскопската хирургия през един трансумбиликален разрез с използването на извити инструменти при извършването на фундопликация по Нисен.
5. За първи път в България е описан метод за екартиране на черния дроб по време на лапароскопска фундопликация по Нисен през един трансумбиликален разрез, без необходимостта от добавяне на допълнителен троакар.
6. За първи път в България е извършена ретроперитонеална ендскопска адреналектомия през един разрез.
7. Създаден е оригинален алгоритъм на поведение при остър апендицит.
8. Предложени са критерии за подбор на пациентите, подходящи за лапароскопска фундопликация по Нисен през един трансумбиликален разрез.

9. Създаден е оригинален алгоритъм на поведение при тумори на надбъбречната жлеза.
10. Изработен е опростен и лесно приложим въпросник за оценка на козметичните резултати и удовлетвореността на пациентите от лапароскопската хирургия през един трансумбиликален разрез.

10.2 Научно-теоритични приноси:

1. Направен е литературен обзор на съвременните миниинвазивни техники в лапароскопската хирургия, като са описани принципите, предимствата, недостатъците и приложимостта им.
2. Направено е сравнение на съвременни миниинвазивни техники в лапароскопската хирургия със „златния стандарт“ за съответната операция чрез рандомизирани проспективни проучвания.

10.3 Приноси с потвърдителен характер:

1. Потвърдени са отличните козметични резултати при лапароскопските операции през един трансумбиликален разрез, позволяващи извършването на хирургия без видими белези и удовлетвореността на пациентите.
2. Потвърдена е приложимостта и безопасността на лапароскопската хирургия през един трансумбиликален разрез с използването на извити инструменти при извършването на апендектомия и холецистектомия.
3. Доказани са предимствата на ретроперитонеалната ендоскопска адреналектомия в хирургичното лечение на надбъбречната патология.

4. Потвърдена е приложимостта и безопасността на тритроакарната латерална ретроперитонеална лапароскопска адреналектомия при хирургичното лечение на надбъбречната патология.

11. ПРЕПОРЪКИ

1. Лапароскопската апендектомия да стане „златен стандарт“ в лечението на острия апендицит в България.
2. Лапароскопската апендектомия през един трансумбиликален разрез да се включи в програмата за обучение на специалистите по хирургия в България.
3. Прилагането на съвременните миниинвазивни техники в лапароскопската хирургия да става достигане на платото обучителните криви от хирурзи с натрупан опит в класическата лапароскопска хирургия.
4. Създаването на отделение по болестно затлъстяване в България, в основата на което да стои лапароскопската бариатрична хирургия.

12. СПИСЪК НА НАУЧНИТЕ ПУБЛИКАЦИИ, СВЪРЗАНИ С ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

1. Todorov G, **Grozdev K**, Koichev A. Single-access retroperitoneal adrenalectomy. *Khirurgiia* 2013;4:51-5.
2. **Grozdev K**, Velev G, Prodanova G, Koichev A, Angelov K, Todorov G. Single-access Transumbilical Laparoscopic Appendectomy using curved reusable instruments: an initial report of three cases. *Khirurgiia* 2015;3:135-41.
3. Dapri G, Jottard K, **Grozdev K**, Guta D, Nebbot B, Cadière GB. Single-Incision Laparoscopic Nontraumatic Left Lateral Diaphragmatic Hernia Repair. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech* 2015;25:166-9. (Impact Factor **0.938** © Thomson Reuters Journal Citation Reports 2015)

13. СПИСЪК НА УЧАСТИЯТА В НАУЧНИ ФОРУМИ, СВЪРЗАНИ С ТЕМАТА НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД И НА УЧАСТИЯТА В ЛАПАРОСКОПСКИ ОПЕРАЦИИ

13.1 Участия в научни форуми, свързани с темата на дисертационния труд

1. Тодоров Г, **Гроздев К**. Ергономични проблеми в лапароскопската хирургия. XVII Национална хирургична конференция с международно участие - Варна, България, 2012.
2. **Grozdev K**, Velev G, Prodanova G, Koichev A, Angelov K, Todorov G. Single-access Transumbilical Laparoscopic Appendectomy using curved reusable instruments: an initial report of three cases. XIV National Conference of Coloproctology, 1-3 October, 2015, Varna, Bulgaria.

13.2 Лапароскопски операции, в които е участвал дисертантът

Лапароскопски операции	Оператор	Асистент	Общо
апендектомия	10	25	35
апендектомия през един разрез	29	10	39
холецистектомия	16	69	85
холецистектомия през един разрез	15	26	41
перфорация на стомашна и дуоденална язва	5	3	8
перфорация на стомашна и дуоденална язва през един разрез	1	1	2
експлорация	11	8	19
експлорация през един разрез	6	3	9
чревни анастомози	15		15
тънкочревни резекции	1	6	7
тънкочревни резекции през един разрез	-	1	1
адхезиолиза	2	6	8
ректопексия	-	3	3
дясна хемиколектомия	1	8	9
дясна хемиколектомия през един разрез	-	6	6
лява хемиколектомия	5	16	21
лява хемиколектомия през един разрез	-	4	4
операция на Хартман	1	2	3

реституция	-	3	3
предна резекция на ректума	2	9	11
предна резекция на ректума през един разрез	-	4	4
операция на Майлс	-	3	3
операция на Майлс през един разрез	-	1	1
гастростомия	1	3	4
илеостомия	1	3	4
колостомия	5	4	9
бариатрични операции	20	161	181
бариатрични операции през един разрез	-	5	5
езофагектомия	-	3	3
гастректомия	-	6	6
чернодробна резекция	3	5	8
чернодробна резекция през един разрез	-	2	2
спленектомия	-	3	3
спленектомия през един разрез	-	1	1
адреналектомия	4	113	117
адреналектомия през един разрез	1	3	4
дуодено-панкреатична резекция	-	3	3
фундопликация	11	23	34

фундопликация през един разрез	1	11	12
ТЕР	40	24	64
ТЕР през един разрез	-	31	31
ТАРР	5	9	14
вентрални и инцизионални хернии	6	6	12
вентрални и инцизионални хернии през един разрез	3	21	24
диафрагмална херния	-	3	3
вътрешни хернии	3	6	9
Общо	224	666	890
Лапароскопски операции през един разрез	56	130	186

- Повече от 20 демонстрации на живо

14. БЛАГОДАРНОСТИ

Най-големи благодарности за цялото ми семейство и приятелите ми, които винаги са били зад мен и са ми давали сила да вървя напред.

С дълбок поклон поднасям благодарностите си към научните ми ръководители Проф. Георги Тодоров и Проф. Джовани Дапри за всичко, което са ме научили през дългите часове в операционния блок и за това, че ме „заразиха“ с вируса лапароскопска хирургия и активна научна дейност.

Най-сърдечно благодаря на Доц. Костадин Ангелов за безусловната му професионална и лична подкрепа във всеки един момент от живота ми.

Изразявам големи благодарности и към екипите на Клиниката по хирургия на УМБАЛ „Александровска“ – София и Университетска болница „Saint Pierre“, Брюксел и по-специално на учителите ми в конвенционалната хирургия Д-р Камен Пирински, Д-р Георги Велев и Д-р Славейко Минев.

15. БИБЛИОГРАФИЯ

- ¹ Пожарлиев Т. История на ендоскопската и лапароскопската хирургия. В: Пожарлиев Т, автор. Лапароскопска хирургия, 1⁸⁰ издание, София; 2008. стр. 9-10.
- ² Браилски Х. Развитие на гастроинтестиналната ендоскопия. Гастроентерологична ендоскопия, 1988;9-16.
- ³ Reuter M, Reuter H, Engel R. History of Endoscopy. 1999.
- ⁴ Kelling G. Die Tamponade der Speiseröhre und des Magens mit biegsamen Instrumenten. Verhandlungen der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Aerzte 1901;73:117–19.
- ⁵ Василев К, Александров В. История. Лапароскопска хирургия. 2005; 14-19.
- ⁶ Jacobeus HC. Über Die Möglichkeit die Zystoskopie bei Untersuchung seröser Höhlungen anzuwenden. Munch Med Wochenschr 1911;57: 2090–2.
- ⁷ Gunning J. The history of laparoscopy. J. Reproduct. Med 1974;12:223-31.
- ⁸ Veress J. Neues Instrument Zur Ausführung von Brustoder Bauchpunktionen und Pneumothoraxbehandlung. Deutsch Med Wochenschr. 1938;64:1480-1.
- ⁹ Kalk H. Erfahrungen mit der Laparoskopie (Zugleich mit Beschreibung eines neuen Instrumentes). Z Klin Med 1929; 111:303– 48.
- ¹⁰ Hopkins HH, Kapany NS. A flexible fibroscope, using static scanning. Nature 1954;173:39–41.
- ¹¹ Phillips J, Keith D, Keith L. Gynecologic laparoscopy. J Reprod Med 1974;12:215-17.
- ¹² Semm K. The history of Endoscopy. Laparoscopic surgery 1995;3-13.
- ¹³ Semm K. Endoscopic appendectomy. Endoscopy 1983;15:59–64.
- ¹⁴ Himm H. Minimally invasive (laparoscopic) surgery. The future of general surgery. Surg Endosc 2002;16:1647-52.
- ¹⁵ Пожарлиев Т. Лапароскопска холецистектомия – по повод на 73 собствени наблюдения. Хирургия 1992;1:35-7.
- ¹⁶ Пожарлиев Т. Нови насоки в ендоскопската и миниинвазивната хирургия. Настояще и бъдеще. Съвременни проблеми на хирургията 1999;1:35-7.
- ¹⁷ Poon CM, Chan KW, Ko CW. Two-port laparoscopic cholecystectomy: initial results of a modified technique. J Laparoendosc Adv Surg Tech A 2002;12:259–2.
- ¹⁸ Gagner M, Garcia-Ruiz A. Technical aspects of minimally invasive abdominal surgery performed with needlescopic instruments. Surg Laparosc Endosc 1998;8:171-9.

-
- ¹⁹ Tanaka J, Andoh H, Koyama K. Minimally invasive needlescopic cholecystectomy. *Surg Today* 1998;28:111-3.
- ²⁰ Wheeler CR. A rapid, inexpensive and effective method of surgical sterilization by laparoscopy. *J Reprod Med* 1969;3:65-9.
- ²¹ Saidy MN, Tessier M, Tessier D. Single-incision laparoscopic surgery--hype or reality: a historical control study. *Perm J* 2012;16:47-50.
- ²² Rao A, Kynaston J, Macdonald ER, Ahmed I. Patient preferences for surgical techniques: should we invest in new approaches? *Surg Endosc* 2010;24:3016-25.
- ²³ Rattner D, Kalloo A, ASGE/SAGES Working Group. ASGE/SAGES Working Group on Natural Orifice Translumenal Endoscopic Surgery. *Surg Endosc* 2006;20:329-33.
- ²⁴ Swanstrom LL. Beyond endoluminal therapeutic endoscopy. *Gastrointest Endosc* 2007; 66:121-2.
- ²⁵ Gill IS, Advincula AP, Aron M, Cadeddu J, Canes D, Curcillo PG 2nd et al. Consensus statement of the consortium for laparoendoscopic single-site surgery. *Surg Endosc* 2010;24:762-8.
- ²⁶ Curcillo PG 2nd, Podolsky ER, King SA. The road to reduced port surgery: from single big incisions to single small incisions, and beyond. *World J Surg* 2011;35:1526-31.
- ²⁷ Тодоров Г. Ретроперитонеална ендоскопска адреналектомия – 3-троакарна оперативна техника. *Хирургия* 1997;2:25-7.
- ²⁸ Койчев А. Сравнителен анализ на четири, три троакарния достъп и едноинцизионалните достъпи при конвенционалната лапароскопска холецистектомия – преглед на литературата. *Хирургия* 2014,4:47-56.
- ²⁹ Атанасов Т. Лапароскопска апендектомия с един разрез: трансумбиликална техника без белег. *Спешна медицина* 2009;2:23-30.
- ³⁰ Krpata DM, Ponsky TA. Needlescopic surgery: what's in the toolbox? *Surg Endosc*. 2013;27:1040-4.
- ³¹ van Veelen, Jakimowicz, Kazemier. Improved physical ergonomics of laparoscopic surgery. *Minim Invasive Ther Allied Technol*. 2004;13:161-6.
- ³² Hanna GB, Drew T, Clinch P, Hunter B, Cuschieri A. Computer-controlled endoscopic performance assessment system. *Surg Endosc* 1998;12:997-1000.
- ³³ Cadiere GB, Himpens J, Dapri G. Position of the patient, surgeons and trocars. *Atlas of laparoscopic obesity surgery*. 2007;15-23.
- ³⁴ Mathias JM. Needlescopic surgery is painless and scarless. *OR Manager* 1997;13:24, 26-7.
- ³⁵ Kimura T, Sakuramachi S, Yoshida M, Kobayashi T, Takeuchi Y. Laparoscopic cholecystectomy using fine-caliber instruments. *Surg Endosc* 1998;12:283-6.

-
- ³⁶ Bisgaard T, Klarskov B, Trap R, Kehlet H, Rosenberg J. Microlaparoscopic vs conventional laparoscopic cholecystectomy: a prospective randomized double-blind trial. *Surg Endosc* 2002;16:458-64.
- ³⁷ Cheah WK, Goh P, Gagner M, So J. Needlescopic retrograde cholecystectomy. *Surg Laparosc Endosc* 1998;8:237-8.
- ³⁸ Matsuda T, Ogura K, Uchida J, Fujita I, Terachi T, Yoshida O. Smaller ports result in shorter convalescence after laparoscopic varicocelelectomy. *J Urol* 1995;153:1175-7.
- ³⁹ Noel JK, Fahrbach K, Estok R, Cella C, Frame D, Linz H *et al*. Minimally invasive colorectal resection outcomes: short-term comparison with open procedures. *J Am Coll Surg* 2007;204:291–307.
- ⁴⁰ Helgstrand F, Rosenberg J, Bisgaard T. Trocar site hernia after laparoscopic surgery: a qualitative systematic review. *Hernia* 2011;15:113-21.
- ⁴¹ Novitsky YW, Kercher KW, Czerniach DR, Kaban GK, Khera S, Gallagher-Dorval KA *et al*. Advantages of mini-laparoscopic vs conventional laparoscopic cholecystectomy: results of a prospective randomized trial. *Arch Surg* 2005;140:1178-83.
- ⁴² McCloy R, Randall D, Schug SA, Kehlet H, Simanski C, Bonnet F *et al*. Is smaller necessarily better? A systematic review comparing the effects of minilaparoscopic and conventional laparoscopic cholecystectomy on patient outcomes. *Surg Endosc* 2008;22:2541-53.
- ⁴³ Franklin ME Jr, Jaramillo EJ, Glass JL, Treviño JM, Berghoff KR. Needlescopic cholecystectomy: lessons learned in 10 years of experience. *JLS* 2006;10:43-6.
- ⁴⁴ Mamazza J, Schlachta CM, Seshadri PA, Cadeddu MO, Poulin EC. Needlescopic surgery. A logical evolution from conventional laparoscopic surgery. *Surg Endosc* 2001;15:1208-12.
- ⁴⁵ Gill IS, Soble JJ, Sung GT, Winfield HN, Bravo EL, Novick AC. Needlescopic adrenalectomy--the initial series: comparison with conventional laparoscopic adrenalectomy. *Urology* 1998;52:180-6.
- ⁴⁶ Tagaya N, Kita J, Kogure H, Kubota K. Laparoscopic intragastric resection of gastric leiomyoma using needlescopic instruments. Case report. *Surg Endosc* 2001;15:414.
- ⁴⁷ Lee PC, Lai IR, Yu SC. Minilaparoscopic (needlescopic) cholecystectomy: a study of 1,011 cases. *Surg Endosc* 2004;18:1480-4.
- ⁴⁸ Look M, Chew SP, Tan YC. Post-operative pain in needlescopic versus conventional laparoscopic cholecystectomy: a prospective randomised trial. *J R Coll Surg Edinb* 2001;46:138-42.

-
- ⁴⁹ Gurusamy KS, Vaughan J, Ramamoorthy R, Fusai G, Davidson BR. Miniports versus standard ports for laparoscopic cholecystectomy. *Cochrane Database Syst Rev* 2013; 1-8.
- ⁵⁰ Sajid MS, Khan MA, Ray K, Cheek E, Baig MK. Needlescopic versus laparoscopic cholecystectomy: a meta-analysis. *ANZ J Surg* 2009;79:437-42.
- ⁵¹ Sajid MS, Khan MA, Cheek E, Baig MK. Needlescopic versus laparoscopic appendectomy: a systematic review. *Can J Surg* 2009;52:129-34.
- ⁵² Seifert H, Wehrmann T, Schmitt T, Zeuzem S, Caspary WF. Retroperitoneal endoscopic debridement for infected peripancreatic necrosis. *Lancet* 2000;356:653-5.
- ⁵³ Zornig C, Emmermann A, von Waldenfels HA, Felixmüller C. Colpotomy for specimen removal in laparoscopic surgery. *Chirurg* 1994;65:883-5.
- ⁵⁴ Gettman MT, Box G, Averch T, Cadeddu JA, Cherullo E, Clayman RV *et al.* Consensus statement on natural orifice transluminal endoscopic surgery and single-incision laparoscopic surgery: heralding a new era in urology? *Eur Urol* 2008;53:1117-20.
- ⁵⁵ Sodergren MH, Clark J, Athanasiou T, Teare J, Yang GZ, Darzi A. Natural orifice transluminal endoscopic surgery: critical appraisal of applications in clinical practice. *Surg Endosc* 2009;23:680-7.
- ⁵⁶ de Sousa LH, de Sousa JA, de Sousa Filho LH, de Sousa MM, de Sousa VM, de Sousa AP *et al.* Totally NOTES (T-NOTES) transvaginal cholecystectomy using two endoscopes: preliminary report. *Surg Endosc* 2009;23:2550-5.
- ⁵⁷ Bessler M, Stevens PD, Milone L, Parikh M, Fowler D. Transvaginal laparoscopically assisted endoscopic cholecystectomy: a hybrid approach to natural orifice surgery. *Gastrointest Endosc* 2007;66:1243-5.
- ⁵⁸ Makris KI, Rieder E, Swanstrom LL. Natural orifice trans-luminal endoscopic surgery (NOTES) in thoracic surgery. *Semin Thorac Cardiovasc Surg* 2010;22:302-9.
- ⁵⁹ Woodward T, McCluskey D 3rd, Wallace MB, Raimondo M, Mannone J, Smith CD. Pilot study of transesophageal endoscopic surgery: NOTES esophagomyotomy, vagotomy, lymphadenectomy. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A* 2008;18:743-5.
- ⁶⁰ Sumiyama K, Gostout CJ, Rajan E, Bakken TA, Knipschild MA, Marler RJ. Submucosal endoscopy with mucosal flap safety valve. *Gastrointest Endosc* 2007;65:688-94.
- ⁶¹ Kalloo AN, Singh VK, Jagannath SB, Niiyama H, Hill SL, Vaughn CA *et al.* Flexible transgastric peritoneoscopy: a novel approach to diagnostic and therapeutic interventions in the peritoneal cavity. *Gastrointest Endosc* 2004;60:114-7.

-
- ⁶² Gettman MT, Blute ML. Transvesical peritoneoscopy: initial clinical evaluation of the bladder as a portal for natural orifice transluminal endoscopic surgery. *Mayo Clin Proc* 2007;82:843-5.
- ⁶³ Zorron R. Natural orifice surgery applied for colorectal diseases. *World J Gastrointest Surg* 2010;2:35-8.
- ⁶⁴ Kristiansson M, Saraste L, Soop M, Sundqvist KG, Thörne A. Diminished interleukin-6 and C-reactive protein responses to laparoscopic versus open cholecystectomy. *Acta Anaesthesiol Scand* 1999;43:146-52.
- ⁶⁵ Watt DG, Horgan PG, McMillan DC. Routine clinical markers of the magnitude of the systemic inflammatory response after elective operation: a systematic review. *Surgery* 2015;157:362-80.
- ⁶⁶ Munireddy S, Kavalukas SL, Barbul A. Intra-abdominal healing: gastrointestinal tract and adhesions. *Surg Clin North Am* 2010;90:1227-36.
- ⁶⁷ Stumpf M, Klinge U, Tittel A, Brücker C, Schumpelick V. The surgical trauma of abdominal wall incision. A comparison of laparoscopic vs open surgery with three-dimensional stereography. *Surg Endosc* 2001;15:1147-9.
- ⁶⁸ Cuschieri A. The spectrum of laparoscopic surgery. *World J Surg* 1992;16:1089-97.
- ⁶⁹ Swanstrom LL, Volckmann E, Hungness E, Soper NJ. Patient attitudes and expectations regarding natural orifice transluminal endoscopic surgery. *Surg Endosc*. 2009;23:1519-25.
- ⁷⁰ Varadarajulu S, Tamhane A, Drelichman ER. Patient perception of natural orifice transluminal endoscopic surgery as a technique for cholecystectomy. *Gastrointest Endosc* 2008;67:854-60.
- ⁷¹ Zorron R, Palanivelu C, Galvão Neto MP, Ramos A, Salinas G et al. International multicenter trial on clinical natural orifice surgery--NOTES IMTN study: preliminary results of 362 patients. *Surg Innov* 2010;17:142-58.
- ⁷² McGee MF, Schomisch SJ, Marks JM, Delaney CP, Jin J, Williams C *et al*. Late phase TNF-alpha depression in natural orifice transluminal endoscopic surgery (NOTES) peritoneoscopy. *Surgery* 2008;143:318-28.
- ⁷³ Gebhardt H, Bautz A, Ross M. Pathophysiological and clinical aspects of the CO₂ pneumoperitoneum (CO₂-PP). *Surg Endosc* 1997;11:864-7.
- ⁷⁴ Zorron R. Techniques of transvaginal access for NOTES. *Tech Gastrointest Endosc* 2009;11:75-83.
- ⁷⁵ Dapri G. Single access laparoscopic surgery: Complementary or alternative to NOTES? *World J Gastrointest Surg* 2010;2:207-9.

-
- ⁷⁶ ASGE, SAGES. ASGE/SAGES Working Group on Natural Orifice Transluminal Endoscopic Surgery White Paper October 2005. *Gastrointest Endosc* 2006;63:199-203.
- ⁷⁷ Jagannath SB, Kantsevov SV, Vaughn CA, Chung SS, Cotton PB, Gostout CJ *et al.* Peroral transgastric endoscopic ligation of fallopian tubes with long-term survival in a porcine model. *Gastrointest Endosc* 2005;61:449-53.
- ⁷⁸ Kratt T, Küper M, Traub F, Ho CN, Schurr MO, Königsrainer A *et al.* Feasibility study for secure closure of natural orifice transluminal endoscopic surgery gastrotomies by using over-the-scope clips. *Gastrointest Endosc* 2008;68:993-6.
- ⁷⁹ Raju GS, Ahmed I, Xiao SY, Brining D, Poussard A, Tarcin O *et al.* Controlled trial of immediate endoluminal closure of colon perforations in a porcine model by use of a novel clip device (with videos). *Gastrointest Endosc* 2006;64:989-97.
- ⁸⁰ Hashiba K, Carvalho AM, Diniz G Jr, Barbosa de Aridrade N, Guedes CA, Siqueira Filho L *et al.* Experimental endoscopic repair of gastric perforations with an omental patch and clips. *Gastrointest Endosc* 2001;54:500-4.
- ⁸¹ Perretta S, Sereno S, Forgione A, Dallemagne B, Coumaros D, Boosfeld C *et al.* A new method to close the gastrotomy by using a cardiac septal occluder: long-term survival study in a porcine model. *Gastrointest Endosc* 2007;66:809-13.
- ⁸² Sclabas GM, Swain P, Swanstrom LL. Endoluminal methods for gastrotomy closure in natural orifice transenteric surgery (NOTES). *Surg Innov* 2006;13:23-30.
- ⁸³ Moris DN, Bramis KJ, Mantonakis EI, Papalampros EL, Petrou AS, Papalampros AE. Surgery via natural orifices in human beings: yesterday, today, tomorrow. *Am J Surg* 2012;204:93-102.
- ⁸⁴ Rondan A., Redondo R., Fasano M. Gynecologic and fertility issues in NOTES colposcopic procedures. *Gastroenterology*, 142 (5 Suppl 1) (2012), pp. S-1105–S-1106.
- ⁸⁵ Fuchs KH, Meining A, von Renteln D, Fernandez-Esparrach G, Breithaupt W, Zornig C *et al.* Euro-NOTES Status Paper: from the concept to clinical practice. *Surg Endosc* 2013; 27:1456-67.
- ⁸⁶ Nesargikar PN, Jaunoo SS. Natural orifice transluminal endoscopic surgery (N.O.T.E.S). *Int J Surg*. 2009;7:232-6.
- ⁸⁷ Kochman ML, Swain CP. Deconstruction of the endoscope. *Gastrointest Endosc*. 2007;65:677-8.
- ⁸⁸ Rao GV, Reddy DN, Banerjee R. NOTES: human experience. *Gastrointest Endosc Clin N Am* 2008;18:361-70.
- ⁸⁹ Chukwumah C, Zorron R, Marks JM, Ponsky JL. Current status of natural orifice transluminal endoscopic surgery (NOTES). *Curr Probl Surg* 2010;47:630-68.

-
- ⁹⁰ Bardaro SJ, Swanström L. Development of advanced endoscopes for Natural Orifice Transluminal Endoscopic Surgery (NOTES). *Minim Invasive Ther Allied Technol* 2006;15:378-83.
- ⁹¹ Decarli LA, Zorron R, Branco A, Lima FC, Tang M, Pioneer SR *et al.* New hybrid approach for NOTES transvaginal cholecystectomy: preliminary clinical experience. *Surg Innov*. 2009;16:181-6.
- ⁹² Rattner DW, Hawes R, Schwaitzberg S, Kochman M, Swanstrom L. The Second SAGES/ASGE White Paper on natural orifice transluminal endoscopic surgery: 5 years of progress. *Surg Endosc* 2011;25:2441-8.
- ⁹³ Dunkin BJ. Natural orifice transluminal endoscopic surgery: Educational challenge. *World J Gastrointest Surg* 2010;2:224-30.
- ⁹⁴ Merrifield BF, Wagh MS, Thompson CC. Peroral transgastric organ resection: a feasibility study in pigs. *Gastrointest Endosc* 2006;63:693-7.
- ⁹⁵ Lehmann KS, Ritz JP, Wibmer A, Gellert K, Zornig C, Burghardt J *et al.* The German registry for natural orifice transluminal endoscopic surgery: report of the first 551 patients. *Ann Surg* 2010;252:263-70.
- ⁹⁶ Xu B, Xu B, Zheng WY, Ge HY, Wang LW, Song ZS *et al.* Transvaginal cholecystectomy vs conventional laparoscopic cholecystectomy for gallbladder disease: A meta-analysis. *World J Gastroenterol* 2015;21:5393-406
- ⁹⁷ Forgione A, Maggioni D, Sansonna F, Ferrari C, Di Lernia S, Citterio D *et al.* Transvaginal endoscopic cholecystectomy in human beings: preliminary results. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A* 2008;18: 345-351.
- ⁹⁸ Dallemagne B, Perretta S, Allemann P, Asakuma M, Marescaux J. Transgastric hybrid cholecystectomy. *Br J Surg* 2009;96:1162-6.
- ⁹⁹ Palanivelu C, Rajan PS, Rangarajan M, Parthasarathi R, Senthilnathan P, Prasad M. Transvaginal endoscopic appendectomy in humans: a unique approach to NOTES--world's first report. *Surg Endosc* 2008;22:1343-7.
- ¹⁰⁰ Chouillard EK, Al Khoury M, Bader G, Heitz D, Elrassi Z, Fauconnier A. Combined vaginal and abdominal approach to sleeve gastrectomy for morbid obesity in women: a preliminary experience. *Surg Obes Relat Dis* 2010;7: 581-6.
- ¹⁰¹ Nau P, Anderson J, Yuh B, Muscarella P, Christopher Ellison E, Happel L *et al.* Diagnostic transgastric endoscopic peritoneoscopy: extension of the initial human trial for staging of pancreatic head masses. *Surg Endosc* 2010;24:1440-6.
- ¹⁰² Sylla P, Rattner DW, Delgado S, Lacy AM. NOTES transanal rectal cancer resection using transanal endoscopic microsurgery and laparoscopic assistance. *Surg Endosc* 2010;24:1205-10.

-
- ¹⁰³ Leroy J, Barry BD, Melani A, Mutter D, Marescaux J. Noscars transanal total mesorectal excision: the last step to pure NOTES for colorectal surgery. *JAMA Surg* 2013;148:226-30.
- ¹⁰⁴ Daher R, Chouillard E, Panis Y. New trends in colorectal surgery: single port and natural orifice techniques. *World J Gastroenterol* 2014;20:18104-20.
- ¹⁰⁵ Lacy AM, Delgado S, Rojas OA, Almenara R, Blasi A, Llach J. MA-NOS radical sigmoidectomy: report of a transvaginal resection in the human. *Surg Endosc* 2008;22:1717-23.
- ¹⁰⁶ Lacy AM, Saavedra-Perez D, Bravo R, Adelsdorfer C, Aceituno M, Balust J. Minilaparoscopy-assisted natural orifice total colectomy: technical report of a minilaparoscopy-assisted transrectal resection. *Surg Endosc* 2012;26:2080-5.
- ¹⁰⁷ Coomber RS, Sodergren MH, Clark J, Teare J, Yang GZ, Darzi A. Natural orifice transluminal endoscopic surgery applications in clinical practice. *World J Gastrointest Endosc* 2012;4:65-74.
- ¹⁰⁸ Wilhelm T, Metzger A. Endoscopic minimally invasive thyroidectomy (eMIT): a prospective proof-of-concept study in humans. *World J Surg* 2011;35:543-51.
- ¹⁰⁹ Inoue H, Sato H, Ikeda H, Onimaru M, Sato C, Minami H *et al.* Per-Oral Endoscopic Myotomy: A Series of 500 Patients. *J Am Coll Surg* 2015;221:256-64.
- ¹¹⁰ Garud SS, Willingham FF. Natural orifice transluminal endoscopic surgery. *Gastrointest Endosc* 2012;76:491-5.
- ¹¹¹ Tsao AK, Averch TD. The history of NOTES. *Journal of Endourology* 2009;23:727-31.
- ¹¹² Cadière GB, Rajan A, Germain O, Himpens J. Endoluminal fundoplication by a transoral device for the treatment of GERD: A feasibility study. *Surg Endosc* 2008;22:333-42.
- ¹¹³ Horgan S, Jacobsen G, Weiss GD, Oldham JS Jr, Denk PM, Borao F *et al.* Incisionless revision of post-Roux-en-Y bypass stomal and pouch dilation: multicenter registry results. *Surg Obes Relat Dis* 2010;6:290-5.
- ¹¹⁴ Curcillo PG 2nd, Wu AS, Podolsky ER. Single-port-access (SPA) cholecystectomy: a multi-institutional report of the first 297 cases. *Surg Endosc* 2010;24:1854-60.
- ¹¹⁵ Vilos GA, Ternamian A, Dempster J, Laberge PY. Laparoscopic entry: a review of techniques, technologies, and complications. *J Obstet Gynaecol Can* 2007;29:433-65.
- ¹¹⁶ Ateş O, Hakküder G, Olguner M, Akgür FM. Single-port laparoscopic appendectomy conducted intracorporeally with the aid of a transabdominal sling suture. *J Pediatr Surg* 2007;42:1071-4.

-
- ¹¹⁷ Rané A, Rao P, Rao P. Single-port-access nephrectomy and other laparoscopic urologic procedures using a novel laparoscopic port (R-port). *Urology* 2008;72:260-3.
- ¹¹⁸ Romanelli JR, Earle DB. Single-port laparoscopic surgery: an overview. *Surg Endosc* 2009;23:1419-27.
- ¹¹⁹ Fader AN, Escobar PF. Laparoendoscopic single-site surgery (LESS) in gynecologic oncology: technique and initial report. *Gynecol Oncol* 2009;114:157-61.
- ¹²⁰ Bachiller Burgos J, Alonso Flores J, Sánchez De La Vega J, Beltrán Aguilar V, Salazar Otero S, Bras Silva C. Early experience in laparoscopic radical prostatectomy using the laparoscopic device for umbilical access SILS Port. *Actas Urol Esp* 2010;34:495-9.
- ¹²¹ Merchant AM, Cook MW, White BC, Davis SS, Sweeney JF, Lin E. Transumbilical Gelport access technique for performing single incision laparoscopic surgery (SILS). *J Gastrointest Surg* 2009;13:159-62.
- ¹²² Krajinovic K, Pelz J, Germer CT, Georg Kerscher A. Single-port laparoscopic cholecystectomy with the x-cone: a feasibility study in 9 pigs. *Surg Innov* 2011;18:39-43.
- ¹²³ Leveillee RJ, Castle SM, Gorin MA, Salas N, Gorbatiy V. Initial experience with laparoendoscopic single-site simple nephrectomy using the TransEnterix SPIDER surgical system: assessing feasibility and safety. *J Endourol* 2011;25:923-5.
- ¹²⁴ Livraghi L, Berselli M, Bianchi V, Latham L, Farassino L, Coccozza E. Glove technique in single-port access laparoscopic surgery: results of an initial experience. *Minim Invasive Surg* 2012;2012:415-30.
- ¹²⁵ Kommu SS, Rane A. Devices for laparoendoscopic single-site surgery in urology. *Expert Rev Med Devices* 2009;6:95-103.
- ¹²⁶ Cuesta MA, Berends F, Veenhof AA. The "invisible cholecystectomy": A transumbilical laparoscopic operation without a scar. *Surg Endosc* 2008;22:1211-3.
- ¹²⁷ Rao A, Kynaston J, Macdonald ER, Ahmed I. Patient preferences for surgical techniques: should we invest in new approaches? *Surg Endosc* 2010;24:3016.
- ¹²⁸ Vestweber B, Vestweber KH, Paul C, Rink AD. Single-port laparoscopic resection for diverticular disease: experiences with more than 300 consecutive patients. *Surg Endosc* 2015.
- ¹²⁹ Pfluke JM, Parker M, Stauffer JA, Paetau AA, Bowers SP, Asbun HJ *et al.* Laparoscopic surgery performed through a single incision: a systematic review of the current literature. *J Am Coll Surg* 2011;212:113-8.

-
- ¹³⁰ Romanelli JR, Roshek TB 3rd, Lynn DC, Earle DB. Single-port laparoscopic cholecystectomy: initial experience. *Surg Endosc* 2010 ;24:1374-9.
- ¹³¹ St Peter SD, Adibe OO, Juang D, Sharp SW, Garey CL, Laituri CA *et al.* Holcomb GW 3rd, Ostlie DJ. Single incision versus standard 3-port laparoscopic appendectomy: a prospective randomized trial. *Ann Surg* 2011;254:586–90.
- ¹³² Yim GW, Jung YW, Paek J, Lee SH, Kwon HY, Nam EJ *et al.* Transumbilical single-port access versus conventional total laparoscopic hysterectomy: surgical outcomes. *Am J Obstet Gynecol* 2010;203.
- ¹³³ Ponsky TA. Single port laparoscopic cholecystectomy in adults and children: tools and techniques. *J Am Coll Surg* 2009;209.
- ¹³⁴ Shussman N, Schlager A, Elazary R, Khalaileh A, Keidar A, Talamini M *et al.* Single-incision laparoscopic cholecystectomy: lessons learned for success. *Surg Endosc* 2011;25:404-7.
- ¹³⁵ Ross S, Rosemurgy A, Albrink M, Choung E, Dapri G, Gallagher S *et al.* Consensus statement of the consortium for LESS cholecystectomy. *Surg Endosc* 2012;26:2711-6.
- ¹³⁶ Brown-Clerk B, de Laveaga AE, LaGrange CA, Wirth LM, Lowndes BR, Hallbeck MS. Laparoendoscopic single-site (LESS) surgery versus conventional laparoscopic surgery: comparison of surgical port performance in a surgical simulator with novices. *Surg Endosc* 2011;25:2210-8.
- ¹³⁷ Merchant AM, Cook MW, White BC, Davis SS, Sweeney JF, Lin E. Transumbilical Gelport access technique for performing single incision laparoscopic surgery (SILS). *J Gastrointest Surg* 2009;13:159-62.
- ¹³⁸ Dhumane PW, Diana M, Leroy J, Marescaux J. Minimally invasive single-site surgery for the digestive system: A technological review. *J Minim Access Surg* 2011;7:40-51.
- ¹³⁹ Hackethal A, Ionesi-Pasacica J, Eskef K, Oehmke F, Münstedt K, Tinneberg HR. Transvaginal NOTES with semi-rigid and rigid endoscopes that allow adjustable viewing angles. *Arch Gynecol Obstet* 2011;283:131-2.
- ¹⁴⁰ Goldsmith ZG, Astroza GM, Wang AJ, Simmons WN, Iqbal MW, Lipkin ME. Optical performance comparison of deflectable laparoscopes for laparoendoscopic single-site surgery. *J Endourol* 2012;26:1340-5.
- ¹⁴¹ Abu Gazala M, Shussman N, Abu Gazala S, Schlager A, Elazary R, Ponomernco O *et al.* Miniature camera for enhanced visualization for single-port surgery and NOTES. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A* 2012;22:984-8.

-
- ¹⁴² Palanivelu C, Rajan PS, Rangarajan M, Parthasarathi R, Senthilnathan P, Praveenraj P. Transumbilical flexible endoscopic cholecystectomy in humans: first feasibility study using a hybrid technique. *Endoscopy* 2008;40:428-31.
- ¹⁴³ Ishikawa N, Arano Y, Shimizu S, Morishita M, Kawaguchi M, Matsunoki A, *et al.* Single incision laparoscopic surgery (SILS) using cross hand technique. *Minim Invasive Ther Allied Technol* 2009;18:322-4.
- ¹⁴⁴ Tsai YC, Lin VC, Chung SD, Ho CH, Jaw FS, Tai HC. Ergonomic and geometric tricks of laparoendoscopic single-site surgery (LESS) by using conventional laparoscopic instruments. *Surg Endosc* 2012;26:2671-7.
- ¹⁴⁵ Dutta S. Early experience with single incision laparoscopic surgery: eliminating the scar from abdominal operations. *J Pediatr Surg* 2009;44:1741-5.
- ¹⁴⁶ Morales-Conde S, Moreno JG, Gómez JC, Socas M, Barranco A, Alarcón I *et al.* Total intracorporeal anastomosis during single-port laparoscopic right hemicolectomy for carcinoma of colon: a new step forward. *Surg Innov* 2010;17:226-8.
- ¹⁴⁷ Tuncel A, Lucas S, Bensalah K, Zeltser IS, Jenkins A, Saeedi O. A randomized comparison of conventional vs articulating laparoscopic needle-drivers for performing standardized suturing tasks by laparoscopy-naive subjects. *BJU Int* 2008;101:727-30.
- ¹⁴⁸ Sodergren M, McGregor C, Farne HA, Cao J, Lv Z, Purkayastha S. A randomised comparative study evaluating learning curves of novices in a basic single-incision laparoscopic surgery task. *J Gastrointest Surg* 2013;17:569-75.
- ¹⁴⁹ Dapri G. Single-incision laparoscopy: a review of the indications, techniques and results after more than 700 procedures. *Asian J Endosc Surg* 2014;7:102-16.
- ¹⁵⁰ Manukyan GA, Waseda M, Inaki N, Torres Bermudez JR, Gacek IA, Rudinski A *et al.* Ergonomics with the use of curved versus straight laparoscopic graspers during rectosigmoid resection: results of a multiprofile comparative study. *Surg Endosc* 2007;21:1079-89.
- ¹⁵¹ Stolzenburg JU, Kallidonis P, Oh MA, Ghulam N, Do M, Haefner T *et al.* Comparative assessment of laparoscopic single-site surgery instruments to conventional laparoscopic in laboratory setting. *J Endourol* 2010;24:239-45.
- ¹⁵² Botden S, Strijkers R, Franssen S, Stassen L, Bouvy N. The use of curved vs. straight instruments in single port access surgery, on standardized box trainer tasks. *Surg Endosc* 2011;25:2703-10.
- ¹⁵³ Solomon D, Bell RL, Duffy AJ, Roberts KE. Single-port cholecystectomy: small scar, short learning curve. *Surg Endosc* 2010;24:2954-7.

-
- ¹⁵⁴ Uras C, Boler DE. Endoloop retraction technique in single-port laparoscopic cholecystectomy: experience in 27 patients. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A* 2013;23:545-8.
- ¹⁵⁵ Park S, Bergs RA, Eberhart R, Baker L, Fernandez R, Cadeddu JA. Trocar-less instrumentation for laparoscopy: magnetic positioning of intra-abdominal camera and retractor. *Ann Surg* 2007;245:379-84.
- ¹⁵⁶ Schlager A, Khalailah A, Shussman N, Elazary R, Keidar A, Pikarsky AJ et al. Providing more through less: current methods of retraction in SIMIS and NOTES cholecystectomy. *Surg Endosc* 2010;24:1542-6.
- ¹⁵⁷ Myers C, Yellen B, Evans J, DeMaria E, Pryor A. Using external magnet guidance and endoscopically placed magnets to create suture-free gastro-enteral anastomoses. *Surg Endosc* 2010;24:1104-9.
- ¹⁵⁸ Jamshidi R, Stephenson JT, Clay JG, Pichakron KO, Harrison MR. Magnamosis: magnetic compression anastomosis with comparison to suture and staple techniques. *J Pediatr Surg* 2009;44:222-8.
- ¹⁵⁹ Ogura G, Nakamura R, Muragaki Y, Hashizume M, Iseki H. Development of an articulating ultrasonically activated device for laparoscopic surgery. *Surg Endosc* 2009;23:2138-42.
- ¹⁶⁰ Gofrit ON, Khalailah A, Ponomarenko O, Abu-Gazala M, Lewinsky RM, Elazary R et al. Laparoscopic partial nephrectomy using a flexible CO2 laser fiber. *JLS* 2012;16:588-91.
- ¹⁶¹ Feinberg EJ, Agaba E, Feinberg ML, Camacho D, Vemulapalli P. Single-incision laparoscopic cholecystectomy learning curve experience seen in a single institution. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech* 2012;22:114-7.
- ¹⁶² Ahmed I, Paraskeva P. A clinical review of single-incision laparoscopic surgery. *Surgeon* 2011;9:341-51.
- ¹⁶³ Targarona EM, Lima MB, Balague C, Trias M. Single-port splenectomy: Current update and controversies. *J Minim Access Surg* 2011;7:61-4.
- ¹⁶⁴ Tay CW, Shen L, Hartman M, Iyer SG, Madhavan K, Chang SK. SILC for SILC: Single Institution Learning Curve for Single-Incision Laparoscopic Cholecystectomy. *Minim Invasive Surg*. 2013;2013:381628.
- ¹⁶⁵ Гроздев К, Велев Г, Проданова Г, Койчев А, Ангелов К, Тодоров Г. Лапароскопска апендектомия с един трансумбиликален разрез, използвайки криви инструменти за многократна употреба – първи три случая. *Хирургия* 2015;81:135-41.

-
- ¹⁶⁶ Podolsky ER, St John-Dillon L, King SA, Curcillo PG 2nd. Reduced port surgery: an economical, ecological, educational, and efficient approach to development of single port access surgery. *Surg Technol Int* 2010;20:41-6.
- ¹⁶⁷ Gao Y, Xu DF, Liu YS, Cui XG, Che JP, Yao YC *et al*. Single plus one port laparoscopic radical prostatectomy: a report of 8 cases in one center. *Chin Med J (Engl)* 2011;124:1580-2.
- ¹⁶⁸ Monclova JL, Targarona EM, Vidal P, Peraza Y, Garcia F, Otero CR *et al*. Single incision versus reduced port splenectomy--searching for the best alternative to conventional laparoscopic splenectomy. *Surg Endosc* 2013;27:895-902.
- ¹⁶⁹ Swain P, Austin R, Bally K, Trusty R. Development and testing of a tethered, independent camera for NOTES and single-site laparoscopic procedures. *Surg Endosc* 2010;24:2013-21.
- ¹⁷⁰ Fakhry M, Gallagher B, Bello F, Hanna GB. Visual exposure using single-handed magnet-driven intra-abdominal wireless camera in minimal access surgery: is better than 30 degrees endoscope. *Surg Endosc* 2009;23:539-43.
- ¹⁷¹ Cadeddu J, Fernandez R, Desai M, Bergs R, Tracy C, Tang SJ *et al*. Novel magnetically guided intra-abdominal camera to facilitate laparoendoscopic single-site surgery: initial human experience. *Surg Endosc* 2009;23:1894-9.
- ¹⁷² Coscarella G, Di Lorenzo N, Gacek I. The Radius Surgical System: Preliminary experience with new laparoscopic device. *Minim Invasive Ther Allied Technol* 2005;14:332-3.
- ¹⁷³ Ishikawa N, Kawaguchi M, Shimizu S, Matsunoki A, Inaki N, Watanabe G. Single-incision laparoscopic hernioplasty with the assistance of the Radius Surgical System. *Surg Endosc* 2010;24:730-1.
- ¹⁷⁴ Köckerling F. Robotic vs. Standard Laparoscopic Technique - What is Better? *Front Surg* 2014;1:15.
- ¹⁷⁵ van der Schatte Olivier RH, van't Hullenaar CD, Ruurda JP, Broeders IA. Ergonomics, user comfort, and performance in standard and robot-assisted laparoscopic surgery. *Surg Endosc* 2009;23:1365-71.
- ¹⁷⁶ Sodergren MH, Darzi A. Robotic cancer surgery. *Br J Surg* 2012;100:3-4.
- ¹⁷⁷ Damoli I, Butturini G, Ramera M, Paiella S, Marchegiani G, Bassi C. Minimally invasive pancreatic surgery - a review. *Wideochir Inne Tech Maloinwazyjne* 2015;10:141-9.
- ¹⁷⁸ Autorino R, Kaouk JH, Stolzenburg JU, Gill IS, Mottrie A, Tewari A *et al*. Current status and future directions of robotic single-site surgery: a systematic review. *Eur Urol* 2013;63:266-80.

-
- ¹⁷⁹ Pietrabissa A, Sbrana F, Morelli L, Badessi F, Pugliese L, Vinci A *et al.* Overcoming the challenges of single-incision cholecystectomy with robotic single-site technology. *Arch Surg* 2012;147:709-14.
- ¹⁸⁰ Konstantinidis KM, Hirides P, Hirides S, Chrysocheris P, Georgiou M. Cholecystectomy using a novel Single-Site(®) robotic platform: early experience from 45 consecutive cases. *Surg Endosc* 2012;26:2687-94.
- ¹⁸¹ Salman M, Bell T, Martin J, Bhuvu K, Grim R, Ahuja V. Use, cost, complications, an mortality of robotic versus nonrobotic general surgery procedures basedon a nationwide database. *Am Surg* 2013;79:553–60.
- ¹⁸² Barbash GI, GliedSA. New technology and healthcare costs – the case of robot-assisted surgery. *N Engl J Med* 2010;363:701–4.
- ¹⁸³ Lehman AC, Berg KA, Dumpert J, Wood NA, Visty AQ, Rentschler ME *et al.* Surgery with cooperative robots. *Comput Aided Surg* 2008;13:95-105.
- ¹⁸⁴ Tanoue K, Yasunaga T, Kobayashi E, Miyamoto S, Sakuma I, Dohi T *et al.* Laparoscopic cholecystectomy using a newly developed laparoscope manipulator for 10 patients with cholelithiasis. *Surg Endosc* 2006;20:753-6.
- ¹⁸⁵ Crouzet S, Haber GP, White WM, Kamoi K, Goel RK, Kaouk JH. Single-port, single-operator-light endoscopic robot-assisted laparoscopic urology: pilot study in a pig model. *BJU Int* 2010;105:682-5.
- ¹⁸⁶ Lehman AC, Wood NA, Farritor S, Goede MR, Oleynikov D. Dexterous miniature robot for advanced minimally invasive surgery. *Surg Endosc* 2011;25:119-23.
- ¹⁸⁷ Soler L, Marescaux J. Patient-specific Surgical Simulation. *World J Surg* 2008;32:208–2.
- ¹⁸⁸ Sauerland S, Jaschinski T, Neugebauer EA. Laparoscopic versus open surgery for suspected appendicitis. *Cochrane Database Syst Rev* 2010.
- ¹⁸⁹ Sauerland S, Agresta F, Bergamaschi R, Borzellino G, Budzynski A, Champault G *et al.* Laparoscopy for abdominal emergencies: evidence-based guidelines of the European Association for Endoscopic Surgery. *Surg Endosc* 2006;20:14-29.
- ¹⁹⁰ Korndorffer JR Jr, Fellingner E, Reed W. SAGES guideline for laparoscopic appendectomy. *Surg Endosc* 2010;24:757-61.
- ¹⁹¹ Li X, Zhang J, Sang L, Zhang W, Chu Z, Li X, Liu Y. Laparoscopic versus conventional appendectomy--a meta-analysis of randomized controlled trials. *BMC Gastroenterol* 2010;10:129.
- ¹⁹² Bennett J, Boddy A, Rhodes M. Choice of approach for appendicectomy: a meta-analysis of open versus laparoscopic appendicectomy. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech* 2007;17:245-55.

-
- ¹⁹³ Wei B, Qi CL, Chen TF, Zheng ZH, Huang JL, Hu BG *et al.* Laparoscopic versus open appendectomy for acute appendicitis: a metaanalysis. *Surg Endosc* 2011;25:1199–208.
- ¹⁹⁴ Carver TW, Antevil J, Egan JC, Brown CVR. Appendectomy during early pregnancy: what is the preferred surgical approach? *Am Surgeon* 2005;71:809-12.
- ¹⁹⁵ Teoh AY, Chiu PW, Wong TC, Wong SK, Lai PB, Ng EK. A case-controlled comparison of single-site access versus conventional three-port laparoscopic appendectomy. *Surg Endosc* 2011;25:1415–19.
- ¹⁹⁶ Debnath J, Ravikumar R, Muralidharan CG, Singh G. Alvarado score: is it time to develop a clinical-pathological-radiological scoring system for diagnosing acute appendicitis? *Am J Emerg Med* 2015;33:839-40.
- ¹⁹⁷ Emshoff R, Bertram S, Emshoff I. Clinically important difference thresholds of the visual analog scale: a conceptual model for identifying meaningful intraindividual changes for pain intensity. *Pain* 2011;152:2277–82.
- ¹⁹⁸ Clarke M, Horton R. Bringing it all together: Lancet-Cochrane collaborate on systematic reviews. *Lancet* 2001;357:1728.
- ¹⁹⁹ Rehman H, Ahmed I. Technical approaches to single port/incision laparoscopic appendectomy: a literature review. *Ann R Coll Surg Engl* 2011;93:508–13.
- ²⁰⁰ Xu AM, Huang L, Li TJ. Single-incision versus three-port laparoscopic appendectomy for acute appendicitis: systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Surg Endosc* 2015;29:822-43.
- ²⁰¹ St Peter SD, Adibe OO, Juang D, Sharp SW, Garey CL, Laituri CA *et al.* Single incision versus standard 3-port laparoscopic appendectomy: a prospective randomized trial. *Ann Surg* 2011;254:586-90.
- ²⁰² Pisanu A, Porceddu G, Reccia I, Saba A, Uccheddu A. Meta-analysis of studies comparing single-incision laparoscopic appendectomy and conventional multiport laparoscopic appendectomy. *J Surg Res* 2013;183:49–59.
- ²⁰³ Dapri G, Casali L, Dumont H, Van der Goot L, Herrandou L, Pastijn E *et al.* Single-access transumbilical laparoscopic appendectomy and cholecystectomy using new curved reusable instruments: a pilot feasibility study. *Surg Endosc* 2011;25:1325-32.
- ²⁰⁴ Vettoretto N, Gobbi S, Corradi A, Belli F, Piccolo D, Pernazza G, Mannino L. Consensus conference on laparoscopic appendectomy: development of guidelines. *Colorectal Dis* 2011;13:748-54.
- ²⁰⁵ Sozutek A, Colak T, Dirlik M, Ocal K, Turkmenoglu O, Dag A. A prospective randomized comparison of single-port laparoscopic procedure with open and

standard 3-port laparoscopic procedures in the treatment of acute appendicitis. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech* 2013;23:74-8.

²⁰⁶ Frutos MD, Abrisqueta J, Lujan J, Abellan I, Parrilla P. Randomized prospective study to compare laparoscopic appendectomy versus umbilical single-incision appendectomy. *Ann Surg* 2013;257:413–18.

²⁰⁷ Chow A, Purkayastha S, Paraskeva P. Appendectomy and cholecystectomy using single-incision laparoscopic surgery (SILS): the first UK experience. *Surg Innov* 2009;16:211–17.

²⁰⁸ Raakow J, Liesaus HG, Neuhaus P, Raakow R. Single-incision versus multiport laparoscopic appendectomy: a case-matched comparative analysis. *Surg Endosc* 2015;29:1530-6.

²⁰⁹ Iqbal CW, Ostlie DJ. The minimally invasive approach to appendectomy: is less better? *Eur J Pediatr Surg* 2012;22:201-6.

²¹⁰ Kye BH, Lee J, Kim W, Kim D, Lee D. Comparative study between single-incision and three-port laparoscopic appendectomy: a prospective randomized trial. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A* 2013;23:431-6.

²¹¹ Goel R, Buhari SA, Foo J, Chung LK, Wen VL, Agarwal A *et al*. Single-incision laparoscopic appendectomy: prospective case series at a single centre in Singapore. *Surg Laparosc Endosc Percutaneous Tech* 2011;21:318–21.

²¹² Rispoli G, Armellino MF, Esposito C. One-trocar appendectomy. *Surg Endosc* 2002;16:833–5.

²¹³ Litwin DE, Cahan MA. Laparoscopic cholecystectomy. *Surg Clin North Am* 2008;88:1295-313.

²¹⁴ Overby DW, Apelgren KN, Richardson W, Fanelli R. SAGES guidelines for the clinical application of laparoscopic biliary tract surgery. *Surg Endosc* 2010;24:2368-86.

²¹⁵ Barkun JS, Barkun AN, Meakins JL. Laparoscopic versus open cholecystectomy: the Canadian experience. The McGill Gallstone Treatment Group. *Am J Surg* 1993;165:455-8.

²¹⁶ Tantia O, Jain M, Khanna S, Sen B. Iatrogenic biliary injury: 13,305 cholecystectomies experienced by a single surgical team over more than 13 years. *Surg Endosc* 2008;22:1077-86.

²¹⁷ Avgerinos C, Kelgiorgi D, Touloumis Z, Baltatzi L, Dervenis C. One Thousand Laparoscopic Cholecystectomies in a Single Surgical Unit Using the “Critical View of Safety” Technique. *J Gastrointest Surg* 2008.

²¹⁸ Hunter JG, Soper NJ. Laparoscopic management of common bile duct stones. *Surg Clin North Am* 1992;72:1077-97.

-
- ²¹⁹ Sun SL, Yang KH, Gao MT, He XD, Tian JH. Three-Port Versus Four-Port Laparoscopic Cholecystectomy: Meta-Analysis of Randomized Clinical Trials. *World Journal of Surgery* 2009;33:1904-8.
- ²²⁰ Gurusamy KS, Vaughan J, Rossi M, Davidson BR. Fewer-than-four ports versus four ports for laparoscopic cholecystectomy. *Cochrane Database Syst Rev* 2014; 2.
- ²²¹ Gurusamy K, Junnarkar S, Farouk M, Davidson BR. Meta-analysis of randomized controlled trials on the safety and effectiveness of day-case laparoscopic cholecystectomy. *Br J Surg* 2008; 95:161-8.
- ²²² Monkhouse SJ, Court EL, Beard LA, Bunni J, Burgess P. A retrospective wound review of standard four-port laparoscopic cholecystectomy: is there need for single-port laparoscopic surgery? *Surg Endosc* 2012;26:255-60.
- ²²³ Arezzo A, Scozzari G, Famiglietti F, Passera R, Morino M. Is single-incision laparoscopic cholecystectomy safe? Results of a systematic review and meta-analysis. *Surg Endosc* 2013;27:2293-304.
- ²²⁴ Hernandez J, Ross S, Morton C. The learning curve of laparoendoscopic single-site (LESS) cholecystectomy: definable, short, and safe. *J Am Coll Surg* 2010;211:652-7.
- ²²⁵ Simopoulos C, Botaitis S, Polychronidis A, Tripsianis G, Karayiannakis AJ. Risk factors for conversion of laparoscopic cholecystectomy to open cholecystectomy. *Surg Endosc* 2005;19:905-9.
- ²²⁶ Zhang WJ, Li JM, Wu GZ, Luo KL, Dong ZT. Risk factors affecting conversion in patients undergoing laparoscopic cholecystectomy. *ANZ J Surg* 2008;78:973-6.
- ²²⁷ Trastulli S, Cirocchi R, Desiderio J, Guarino S, Santoro A, Parisi A *et al.* Systematic review and meta-analysis of randomized clinical trials comparing single-incision versus conventional laparoscopic cholecystectomy. *Br J Surg* 2013; 100:191-208.
- ²²⁸ Rawlings A, Hodgett SE, Matthews BD. Singleincision laparoscopic cholecystectomy: initial experience with critical view of safety dissection and routine intraoperative cholangiography. *J Am Coll Surg* 2010;211:1-7.
- ²²⁹ Navarra G, Pozza E, Occhionorelli S, Carcoforo P, Donini I. One-wound laparoscopic cholecystectomy. *Br J Surg* 1997;84:695.
- ²³⁰ Singh K, Ohri A. Anatomic landmarks: their usefulness in safe laparoscopic cholecystectomy. *Surg Endosc* 2006;20:1754-8.
- ²³¹ Allemann P, Schafer M, Demartines N. Critical appraisal of single port access cholecystectomy. *Br J Surg* 2010;97:1476–81.

-
- ²³² Garg P, Thakur JD, Garg M. Single-incision laparoscopic cholecystectomy vs. conventional laparoscopic cholecystectomy: a meta-analysis of randomized controlled trials. *J Gastrointest Surg* 2012;16:1618–28.
- ²³³ Gangl O, Hofer W, Tomaselli F. Single incision laparoscopic cholecystectomy (SILC) versus laparoscopic cholecystectomy (LC): a matched pair analysis. *Langenbecks Arch Surg* 2011;396:819–24.
- ²³⁴ Jørgensen LN, Rosenberg J, Al-Tayar H, Assaadzadeh S, Helgstrand F, Bisgaard T. Randomized clinical trial of single- versus multi-incision laparoscopic cholecystectomy. *Br J Surg* 2014;101:347-55.
- ²³⁵ Milas M, Devedija S, Trkulja V. Single incision versus standard multiport laparoscopic cholecystectomy: up-dated systematic review and meta-analysis of randomized trials. *Surgeon* 2014;12:271-89.
- ²³⁶ Gurusamy KS, Vaughan J, Ramamoorthy R, Fusai G, Davidson BR. Miniports versus standard ports for laparoscopic cholecystectomy. *Cochrane Database Syst Rev* 2013;8.
- ²³⁷ Li L, Tian J, Tian H, Sun R, Wang Q, Yang K. The efficacy and safety of different kinds of laparoscopic cholecystectomy: a network meta analysis of 43 randomized controlled trials. *PLoS One* 2014;9.
- ²³⁸ Chang SK, Wang YL, Shen L, Iyer SG, Madhavan K. A randomized controlled trial comparing post-operative pain in single-incision laparoscopic cholecystectomy versus conventional laparoscopic cholecystectomy. *World J Surg* 2015;39:897-904.
- ²³⁹ Yilmaz H, Arun O, Apiliogullari S, Acar F, Alptekin H, Calisir A *et al.* Effect of laparoscopic cholecystectomy techniques on postoperative pain: a prospective randomized study. *J Korean Surg Soc* 2013;85:149-53.
- ²⁴⁰ Borle FR, Mehra BK, Jain S. Evaluation of pain scores after single-incision and conventional laparoscopic cholecystectomy: a randomized control trial in a rural Indian population. *Asian J Endosc Surg* 2014;7:38-42.
- ²⁴¹ Pappas-Gogos G, Tellis CC, Trypsianis G, Tsimogiannis KE, Tsimoyiannis EC, Simopoulos CE *et al.* Oxidative stress in multi-port and single-port cholecystectomy. *J Surg Res* 2015;194:101-6.
- ²⁴² Tsimoyiannis EC, Siakas P, Tassis A, Lekkas ET, Tzourou H, Kambili M. Intraperitoneal normal saline infusion for postoperative pain after laparoscopic cholecystectomy. *World J Surg* 1998;22:824–8.
- ²⁴³ Korell M, Schmaus F, Strowitzki T, Schneeweiss SG, Hepp H. Pain intensity following laparoscopy. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech* 1996;6:375–9.

-
- ²⁴⁴ Kucuk C, Kadiogullari N, Canoler O, Savli S. A placebocontrolled comparison of bupivacaine and ropivacaine instillation for preventing postoperative pain after laparoscopic cholecystectomy. *Surg Today* 2007;37:396–400.
- ²⁴⁵ Tamini N, Rota M, Bolzonaro E, Nespoli L, Nespoli A, Valsecchi MG *et al.* Single-incision versus standard multiple-incision laparoscopic cholecystectomy: a meta-analysis of experimental and observational studies. *Surg Innov* 2014;21:528-45.
- ²⁴⁶ Allison PR. Reflux esophagitis, sliding hiatal hernia, and the anatomy of repair. *Surg Gynecol Obstet* 1951;92:419–31.
- ²⁴⁷ Revicki DA, Wood M, Maton PN, Sorensen S. The impact of gastroesophageal reflux disease on health-related quality of life. *Am J Med* 1998;104:252–8.
- ²⁴⁸ (SAGES). SoAGES. Revised SAGES guidelines for surgical treatment of gastroesophageal reflux disease (GERD); 2010.
- ²⁴⁹ Peters MJ, Mukhtar A, Yunus RM, Khan S, Pappalardo J, Memon B *et al.* Meta-analysis of randomized clinical trials comparing open and laparoscopic anti-reflux surgery. *Am J Gastroenterol* 2009;104:1548–61.
- ²⁵⁰ Broeders JA, Roks DJ, Draaisma WA, Hazebroek EJ, Broeders IA, Smout AJ. Predictors of objectively identified recurrent reflux after primary Nissen fundoplication. *Dis Esophagus* 2010;23:43A.
- ²⁵¹ Fuchs KH, Babic B, Breithaupt W, Dallemagne B, Fingerhut A, Furnee E *et al.* European Association of Endoscopic Surgery (EAES). EAES recommendations for the management of gastroesophageal reflux disease. *Surg Endosc* 2014;28:1753-73.
- ²⁵² Shan CX, Zhang W, Zheng XM, Jiang DZ, Liu S, Qiu M. Evidence-based appraisal in laparoscopic Nissen and Toupet fundoplications for gastroesophageal reflux disease. *World J Gastroenterol* 2010;16:3063–71.
- ²⁵³ De Groot NL, Burgerhart JS, Van De Meeberg PC, de Vries DR, Smout AJ, Siersema PD. Systematic review: the effects of conservative and surgical treatment for obesity on gastro-oesophageal reflux disease. *Aliment Pharmacol Ther* 2009;30:1091-102.
- ²⁵⁴ Braghetto I, Korn O, Csendes A, Gutierrez L, Valladares H, Chacon M. Laparoscopic treatment of obese patients with GERD and Barrett’s esophagus: a prospective study. *Obes Surg* 2012;22:764–72.
- ²⁵⁵ Schijven MP, Gisbertz SS, van Berge Henegouwen MI. Laparoscopic surgery for gastro-esophageal acid reflux disease. *Best Pract Res Clin Gastroenterol* 2014;28:97-109.
- ²⁵⁶ Sharp NE, Vassaur J, Buckley FP 3rd. Single-site Nissen fundoplication versus laparoscopic Nissen fundoplication. *JLS* 2014;18.

-
- ²⁵⁷ Ross S, Roddenbery A, Luberic K, Paul H, Farior T, Vice M *et al.* Laparoendoscopic single site (LESS) vs. conventional laparoscopic fundoplication for GERD: is there a difference? *Surg Endosc* 2013;27:538-47.
- ²⁵⁸ Fan Y, Wu SD, Kong J, Su Y, Tian Y. Transumbilical single-incision laparoscopic fundoplication: a new technique for liver retraction using cyanoacrylate. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A* 2013;23:356-60.
- ²⁵⁹ Cadière GB, Houben JJ, Bruyns J, Himpens J, Panzer JM, Gelin M. Laparoscopic Nissen fundoplication: technique and preliminary results. *Br J Surg* 1994;81:400-3.
- ²⁶⁰ Hamzaoglu I, Karahasanoglu T, Aytac E, Karatas A, Baca B. Transumbilically totally laparoscopic single-port Nissen fundoplication: a new method of liver retraction: the Istanbul Technique. *J Gastrointest Surg* 2010;14:1035–9.
- ²⁶¹ Cady J, Godfroy J, Godfroy F, Sibaud O. Chirurgie laparoscopique par incision unique : la voie transombilicale exclusive. Expérience personnelle préliminaire : techniques et résultats (à propos de 450 cas). *L'ère de la mini-laparoscopie ? e-mémoires de l'Académie Nationale de Chirurgie* 2011;10:76-9.
- ²⁶² Young VL, Hutchison J. Insights into patient and clinician concerns about scar appearance: semiquantitative structured surveys. *Plast Reconstr Surg* 2009;124:25.
- ²⁶³ Lamade´ W, Friedrich C, Ulmer C. Impact of body image on patients' attitude towards conventional, minimal invasive, and natural orifice surgery. *Langenbecks Arch Surg* 2010;396:331-6.
- ²⁶⁴ Lee DH, Nam SH, Song T, Kim WY, Lee KW, Kim KH. Public perception of "scarless" laparoendoscopic single-site surgery in gynecology. *Obstet Gynecol Sci* 2015;58:289-93.
- ²⁶⁵ Sadler TW. *Langman's medical embryology*, 11th edn. 2009. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, p225.
- ²⁶⁶ Clemente CD. *Anatomy : a region atlas of the human body*, 4th edn. 1997. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, pp 160-171.
- ²⁶⁷ O'Dey Dm, Okafor CA, Bozkurt A, Prescher A, Pallua N. Perforator vessel anatomy of the papilla umbilicalis: topography and importance for reconstructive abdominal wall surgery. *Langenbecks Arch Surg* 2010;395:1121-7.
- ²⁶⁸ Yilmaz H, Alptekin H, Acar F, Calisir A, Sahin M. Singleincision laparoscopic cholecystectomy and overweight patients. *Obes Surg* 2014;24:123-7.
- ²⁶⁹ Hu H, Xu AA. Towards the Holy Grail: What can we do for truly scarless surgery? *World J Gastrointest Endosc* 2015;7:814-8.

-
- ²⁷⁰ Hu H, Zhu JF, Huang AH, Xin Y, Xu AA, Chen B. Covert laparoscopic cholecystectomy: a new minimally invasive technique. *Acta Med Okayama* 2011; 65:325-8.
- ²⁷¹ Chuang SH, Yang WJ, Chang CM, Lin CS, Yeh MC. Is routine single-incision laparoscopic cholecystectomy feasible? A retrospective observational study. *Am J Surg* 2015;210:315-21.
- ²⁷² Roberts KE. True single-port appendectomy: first experience with the “puppeteer technique”. *Surg Endosc* 2009;23:1825-30.
- ²⁷³ Craig SB, Faller MS, Puckett CL. In search of the ideal female umbilicus. *Plast Reconstr Surg*. 2000;105:389-92.
- ²⁷⁴ Dunker MS, Stiggelbout AM, van Hogezaand RA, Ringers J, Griffioen G, Bemelman WA. Cosmesis and body image after laparoscopic-assisted and open ileocolic resection for Crohn's disease. *Surg Endosc* 1998;12:1334-40.
- ²⁷⁵ Lai EC, Yang GP, Tang CN, Yih PC, Chan OC, Li MK. Prospective randomized comparative study of single incision laparoscopic cholecystectomy versus conventional four-port laparoscopic cholecystectomy. *Am J Surg* 2011;202:254-8.
- ²⁷⁶ Stefanidis D, Goldfarb M, Kercher KW, Hope WW, Richardson W, Fanelli RD; Society of Gastrointestinal and Endoscopic Surgeons. SAGES guidelines for minimally invasive treatment of adrenal pathology. *Surg Endosc* 2013;27:3960-80.
- ²⁷⁷ Guazzoni G, Cestari A, Montorsi F, Lanzi R, Rigatti P, Kaouk JH *et al*. Current role of laparoscopic adrenalectomy. *Eur Urol* 2001;40:8–16.
- ²⁷⁸ Assalia A, Gagner M, Laparoscopic adrenalectomy. *Br. J. Surg* 2004;91:1259-74.
- ²⁷⁹ Gumbs A, Gagner M, Laparoscopic adrenalectomy, *Best. Pract. Res. Clin. Endocrinol. Metab.* 2006;20:483-99.
- ²⁸⁰ Kwan TL, Lam CM, Yuen AW, Lo CY. Adrenalectomy in Hong Kong: a critical review of adoption of laparoscopic approach. *Am J Surg* 2007;194:153-8.
- ²⁸¹ Walz MK, Alesina PF, Wenger FA, Deligiannis A, Szuczik E, Petersenn S *et al*. Posterior retroperitoneoscopic adrenalectomy—results of 560 procedures in 520 patients. *Surgery* 2006;140:943-8.
- ²⁸² Zhang X, Fu B, Lang B, Zhang J, Xu K, Li HZ *et al*. Technique of anatomical retroperitoneoscopic adrenalectomy with report of 800 cases. *J Urol* 177:1254-7.
- ²⁸³ Pędziwiatr M, Wierdak M, Ostachowski M, Natkaniec M, Białas M, Hubalewska-Dydejczyk A *et al*. Single center outcomes of laparoscopic transperitoneal lateral adrenalectomy—Lessons learned after 500 cases: A retrospective cohort study. *Int J Surg* 2015;20:88-94.

-
- ²⁸⁴ Berber E, Tellioglu G, Harvey A, Mitchell J, Milas M, Siperstein A. Comparison of laparoscopic transabdominal lateral versus posterior retroperitoneal adrenalectomy. *Surgery* 2009;146:621-5.
- ²⁸⁵ Constantinides VA, Christakis I, Touska P, Meeran K, Palazzo F. Retroperitoneoscopic or laparoscopic adrenalectomy? A single-centre UK experience. *Surg Endosc* 2013;27:4147-52.
- ²⁸⁶ Terachi T, Yoshida O, Matsuda T, Orikasa S, Chiba Y, Takahashi K. Complications of laparoscopic and retroperitoneoscopic adrenalectomies in 370 cases in Japan: a multi-institutional study. *Biomed Pharmacother* 2000; 54 Suppl 1:211s-214s.
- ²⁸⁷ Giebler RM, Walz MK, Peitgen K, Scherer RU. Hemodynamic changes after retroperitoneal CO₂ insufflation for posterior retroperitoneoscopic adrenalectomy. *Anesth Analg* 1996;82:827-31.
- ²⁸⁸ Castillo OA, Vitagliano G, Secin FP, Kerkebe M, Arellano L. Laparoscopic adrenalectomy for adrenal masses: does size matter? *Urology* 2008;71:1138-41.
- ²⁸⁹ Todorov G, Grozdev K, Lukanova T, Mioljeviki-Miserliovska B, Miserliovski R. Bilateral Pheochromocytoma in von Hippel-Lindau Syndrome Simultaneously Removed by Lateral Retroperitoneal Endoscopic Approach. *World J Endoc Surg* 2012;4:102-4.
- ²⁹⁰ Suzuki K, Kurumada S, Takeda M, Watanabe R, Go H, Takahashi K. Experience of 100 cases of laparoscopic adrenalectomy in a single urological department. *J Urol* 1999;161:20.
- ²⁹¹ Rane A, Cindolo L, Schips L, De Sio M, Autorino R. Laparoendoscopic single site (LESS) adrenalectomy: technique and outcomes. *World J Urol* 2012;30:597-604.
- ²⁹² Hirano D, Minei S, Yamaguchi K, Yoshikawa T, Hachiya T, Yoshida T *et al.* Retroperitoneoscopic adrenalectomy for adrenal tumors via a single large port. *J Endourol* 2005;19:788–92.
- ²⁹³ Castellucci SA, Curcillo PG, Ginsberg PC, Saba SC, Jaffe JS, Harmon JD. Single port access adrenalectomy. *J Endourol* 2008;22:1573–6.
- ²⁹⁴ Sasaki A, Baba S, Obuchi T, Umemura A, Mizuno M, Wakabayashi G. Single-port laparoscopic adrenalectomy for a right-sided aldosterone-producing adenoma: a case report. *J Med Case Rep* 2012;6:208.
- ²⁹⁵ Walz MK, Alesina PF. Single access retroperitoneoscopic adrenalectomy (SARA) – one step beyond in endocrine surgery. *Langenbecks Arch Surg* 2009;394:447–50.
- ²⁹⁶ Kageyama Y, Kihara K, Kobayashi T, Kawakami S, Fujii Y, Masuda H *et al.* Portless endoscopic adrenalectomy via a single minimal incision using a

retroperitoneal approach: experience with initial 30 cases. *Int J Urol* 2004;11:693–9.

²⁹⁷ Sumino Y, Nakano D, Mori K, Nomura T, Sato F, Mimata H. Left transperitoneal adrenalectomy with a laparoendoscopic single-site surgery combined technique: initial case reports. *Case Rep Med* 2011.

²⁹⁸ Walz MK, Groeben H, Alesina PF. Single-access retroperitoneoscopic adrenalectomy (SARA) versus conventional retroperitoneoscopic adrenalectomy (CORA): a case-control study. *World J Surg* 2010;34:1386-90.

²⁹⁹ Beiša V, Simutis G, Lagunavičius K. Single-port endoscopic retroperitoneal adrenalectomy: initial experience. *Videosurgery Miniinv* 2011;6:103–7.

³⁰⁰ Chung SD, Huang CY, Wang SM, Tai HC, Tsai YC, Chueh SC. Laparoendoscopic single-site (LESS) retroperitoneal adrenalectomy using a homemade single-access platform and standard laparoscopic instruments. *Surg Endosc* 2011;25:1251-6.

³⁰¹ Jeong BC, Park YH, Han DH, Kim HH. Laparoendoscopic single-site and conventional laparoscopic adrenalectomy: a matched case-control study. *J Endourol* 2009;23:1957-60.

³⁰² Shi TP, Zhang X, Ma X, Li HZ, Zhu J, Wang BJ *et al.* Laparoendoscopic single-site retroperitoneoscopic adrenalectomy: a matched-pair comparison with the gold standard. *Surg Endosc*. 2011;25:2117-24.

³⁰³ Dapri G, Gerard L, Bortes M, Zulian V, Faict S, Grozdev K *et al.* Transumbilical Single-Access Laparoscopic Right Adrenalectomy with 1.8-mm Epigastric Trocarless Grasping Forceps. *J VideoEndocrinology* 2014, DOI: 10.1089/ve.2014.0025.

³⁰⁴ Fiszer P, Toutouchi S, Pogorzelski R, Krajewska E, Ciesla W, Skorski M. Laparoscopic adrenalectomy assessing the learning curve. *Pol Przegl Chir*. 2012;84:293-7.