

Ендоскопічна і роботизована хірургія: навчальний посібник

У другому виданні вміщено нові розділи, в яких ретельну увагу приділено ендоскопічним операціям із застосуванням робототехніки. Цей матеріал підготовлено за участю провідних спеціалістів Європи, зокрема професора Амстердамського академічного центру (Нідерланди) Япа Боньєра (Jaap Bonjer) та його співробітників: Марка ван Берге (Mark van Berge), Марка Бесселінка (Marc Besselink), Юріана Туйнмана (Jurriaan Tuynman), які мають найбільший в Європі досвід лапароскопічних роботизованих операцій на підшлунковій залозі, стравоході та товстій кишці. У навчальному посібнику:

- Описано техніку більшості лапароскопічних, торакокопічних, гінекологічних та ендоскопічних операцій.
- Зручна та відносно проста система викладення матеріалу (показання, протипоказання, передопераційне обстеження, набір необхідних інструментів, детальна техніка операцій, ускладнення та їх лікування), а також велика кількість ілюстрацій дають змогу використовувати посібник у повсякденній практиці.
- Докладно висвітлено ендоскопічний інструментарій і базову техніку лапароскопічних втручань.
- Наведено опис таких складних ендоскопічних операцій, як лапароскопічна резекція печінки, операції з приводу раку прямої кишки, резекція шлунка, адреналектомія, спленектомія, гістеректомія.
- Розглянуто оперативну ендоскопію травного тракту з описом загальних питань і добре ілюстрованою технікою втручання.

Окремі розділи присвячено діагностичній та оперативній гістероскопії, а також лапароскопічній гінекології. Книга призначена для студентів старших курсів медичних закладів вищої освіти, лікарів-інтернів, резидентів, слухачів закладів післядипломної освіти, а також для молодих спеціалістів і досвідчених лікарів-хірургів, гінекологів, ендоскопістів, онкологів, гастроінтестинальних хірургів.

ЕНДОСКОПІЧНА і РОБОТИЗОВАНА ХІРУРГІЯ

За редакцією академіка НАМН України, доктора медичних наук, професора **В.М. ЗАПОРОЖАНА**, професора **В.В. ГРУБНІКА**, професора **Я. БОНЬЄРА**

НАВЧАЛЬНИЙ ПОСІБНИК

Друге видання, перероблене та доповнене

РЕКОМЕНДОВАНО

вченою радою Одеського національного медичного університету як навчальний посібник для студентів старших курсів медичних закладів вищої освіти, лікарів-інтернів, резидентів, слухачів закладів післядипломної освіти, які готують фахівців у галузі «Охорона здоров'я» зі спеціальності «Хірургічні хвороби»

Київ
ВСВ «Медицина»
2023

УДК [616-089+618]:616-072.1
ББК 57.1-4:53.433+54.5-4:53.433я73
Е62

Рекомендовано вченою радою Одеського національного медичного університету як навчальний посібник для студентів старших курсів медичних закладів вищої освіти, лікарів-інтернів, резидентів, слухачів закладів післядипломної освіти, які готують фахівців у галузі «Охорона здоров'я» зі спеціальності «Хірургічні хвороби» (протокол № 10 від 10.06.2019)

Автори:

В.М. Запорожан, В.В. Грубнік, Яп Боньер, Ю.В. Грубнік, С.В. Байдо, О.О. Буднюк, Віктор В. Грубнік, І.З. Гладчук, М.Г. Зубарев, В.В. Ільяшенко, В.І. Коломійцев, М.Д. Кучер, А.В. Лукашенко, А.В. Малиновський, В.Г. Марічереда, Р.П. Нікітенко, В.І. Нікішаєв, М.Ю. Ничитайло, П.В. Огороднік, Р.С. Парфентьев, А.Р. Патій, Н.М. Рожковська, І.М. Тумак, В.Є. Севергін, Марк ван Берге, Марк Бесселінк, Юріан Туйнман

Рецензенти:

Я.С. Березницький — д-р мед. наук, проф. кафедри хірургії № 1 та урології Дніпровського державного медичного університету, засл. діяч науки і техніки України, лауреат Державної премії України в галузі науки і техніки;

Я.П. Фелештинський — д-р мед. наук, проф., зав. кафедри хірургії та проктології Національного університету охорони здоров'я України імені П.Л. Шупика, засл. лікар України

З огляду на швидкий розвиток медичної науки, лікарям-практикам слід проводити незалежну перевірку діагнозів і дозування лікарських засобів та опиратися на власний досвід і знання під час оцінювання та застосування методів діагностики й лікування, результатів експериментів та будь-яких даних. Автори, редактори, видавці та розповсюджувачі не несуть відповідальності за наслідки використання матеріалів, представлених у цій праці. Книга розрахована на фахівців-медиків, майбутніх професіоналів, магістрів, тому усім, хто не має відповідної підготовки, категорично не рекомендується застосовувати будь-яку інформацію, подану в книзі, без консультації з лікарем.

У навчальному посібнику описано техніку більшості лапароскопічних, торакокопічних, гінекологічних та ендоскопічних операцій. Зручна та відносно проста система викладення матеріалу (показання, протипоказання, передопераційне обстеження, набір необхідних інструментів, детальна техніка операцій, ускладнення та їх лікування), а також велика кількість ілюстрацій дають змогу використовувати посібник у повсякденній практиці. Докладно висвітлено ендоскопічний інструментарій і базову техніку лапароскопічних втручань. Наведено опис таких складних ендоскопічних операцій, як лапароскопічна резекція печінки, операції з приводу раку прямої кишки, резекція шлунка, адреналектомія, спленектомія, гістеректомія. Розглянуто оперативну ендоскопію травного тракту з описом загальних питань і добре ілюстрованою технікою втручання. Окремі розділи присвячено діагностичній та оперативній гістероскопії, а також лапароскопічній гінекології.

У другому виданні вміщено нові розділи, в яких особливу увагу приділено ендоскопічним операціям із застосуванням робототехніки. Цей матеріал підготовлено за участю провідних спеціалістів Європи, зокрема професора Амстердамського академічного центру (Нідерланди) Япа Боньера та його співробітників: Марка ван Берге, Марка Бесселінка, Юріана Туйнмана, які мають найбільший в Європі досвід лапароскопічних роботизованих операцій на підшлунковій залозі, стравоході та товстій кишці.

Для студентів старших курсів медичних закладів вищої освіти, лікарів-інтернів, резидентів, слухачів закладів післядипломної освіти, а також для молодих спеціалістів і досвідчених лікарів-хірургів, гінекологів, ендоскопістів, онкологів, гастроінтестинальних хірургів.

© В.М. Запорожан, В.В. Грубнік, Яп Боньер, Ю.В. Грубнік, С.В. Байдо, О.О. Буднюк, Віктор В. Грубнік, І.З. Гладчук, М.Г. Зубарев, В.В. Ільяшенко, В.І. Коломійцев, М.Д. Кучер, А.В. Лукашенко, А.В. Малиновський, В.Г. Марічереда, Р.П. Нікітенко, В.І. Нікішаєв, М.Ю. Ничитайло, П.В. Огороднік, Р.С. Парфентьев, А.Р. Патій, Н.М. Рожковська, І.М. Тумак, В.Є. Севергін, Марк ван Берге, Марк Бесселінк, Юріан Туйнман, 2019, 2023

ISBN 978-617-505-930-2

© ВСВ «Медицина», оформлення, 2023

ЗМІСТ

СПИСОК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ	8
ПЕРЕДМОВА (В.М. Запорожан, В.В. Грубнік, Ян Боньєр).....	9
Розділ 1. ІСТОРІЯ ТА СУЧАСНИЙ СТАН ЛАПАРОСКОПІЧНОЇ ХІРУРГІЇ. НАВЧАННЯ З ЕНДОСКОПІЧНОЇ ХІРУРГІЇ (В.М. Запорожан, В.В. Грубнік, А.В. Малиновський)	11
1.1. Основні етапи розвитку ендоскопічної хірургії.....	11
1.2. Розвиток ендоскопічної хірургії в Україні.....	15
1.3. Навчання з ендоскопічної хірургії.....	16
Розділ 2. ОБЛАДНАННЯ ТА ІНСТРУМЕНТАРІЙ ДЛЯ ЛАПАРОСКОПІЧНИХ ОПЕРАЦІЙ (В.М. Запорожан, В.В. Грубнік, А.В. Малиновський)	19
2.1. Лапароскопічна стійка.....	19
2.2. Інструменти доступу та експозиції.....	23
2.3. Інструменти для маніпуляцій.....	29
2.4. Набори інструментів.....	37
2.5. Рідкі речовини та матеріали, що використовуються при лапароскопічних операціях.....	38
2.6. Оброблення і стерилізація.....	39
Розділ 3. БАЗОВА ТЕХНІКА ЛАПАРОСКОПІЧНИХ ВТРУЧАНЬ (В.М. Запорожан, В.В. Грубнік, А.В. Малиновський)	40
3.1. Оснащення і робота операційної.....	40
3.2. Початкові етапи лапароскопічних операцій.....	43
3.3. Ускладнення лапароскопічних операцій.....	48
3.4. Основні принципи виконання лапароскопічних операцій.....	52
3.5. Базова техніка відеоторакокопічних втручань.....	61
Розділ 4. АНЕСТЕЗІОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕНДОСКОПІЧНИХ ОПЕРАЦІЙ (О.О. Буднюк)	64
4.1. Вплив різних методів ендоскопічних втручань на організм пацієнта.....	64
4.2. Анестезіологічне забезпечення лапароскопічних втручань в абдомінальній хірургії.....	72
4.3. Анестезіологічне забезпечення колоноскопії.....	74
4.4. Особливості анестезіологічного забезпечення в ендоскопічній гінекології.....	75
4.5. Анестезіологічне забезпечення ендоскопічних втручань в урології.....	77
4.6. Особливості анестезіологічного забезпечення ургентних ендоскопічних втручань.....	80
4.7. Анестезіологічне забезпечення в бариатричній хірургії.....	83
4.8. Анестезіологічне забезпечення торакокопії.....	89

Розділ 5. ВСТУП ДО РОБОТИЗОВАНОЇ ХІРУРГІЇ	
(<i>В.М. Запорожан, А.В. Малиновський, Ян Боньєр</i>)	93
5.1. Коротка історична довідка	93
5.2. Переваги роботизованої хірургії.....	94
5.3. Принципи виконання роботизованих операцій	97
5.4. Перспективи розвитку роботизованої хірургії	98
5.5. Роботи в хірургії стравоходу (<i>Марк ван Берге</i>).....	101
5.6. Роботи в хірургії підшлункової залози (<i>Марк Бесселінк</i>).....	105
5.7. Роботи в колоректальній хірургії (<i>Юріан Туйнман</i>).....	109
5.8. Роботи в бариатричній хірургії (<i>Ян Боньєр</i>)	116
Розділ 6. ЛАПАРОСКОПІЧНА ХОЛЕЦИСТЕКТОМІЯ	
(<i>В.В. Грубнік, В.В. Льяшенко</i>)	120
6.1. Вступ.....	120
6.2. Анатомічні орієнтири і варіанти.....	121
6.3. Техніка лапароскопічної холецистектомії.....	128
6.4. Ускладнення лапароскопічної холецистектомії.....	141
Розділ 7. ЛАПАРОСКОПІЧНІ ВТРУЧАННЯ НА ЗАГАЛЬНІЙ	
ЖОВЧНІЙ ПРОТОЦІ (<i>В.В. Грубнік</i>)	143
7.1. Вступ.....	143
7.2. Методи лапароскопічної ревізії позапечінкових жовчних проток та екстракції конкрементів.....	145
Розділ 8. УШКОДЖЕННЯ ЖОВЧНИХ ПРОТОК ПРИ ЛАПАРОСКОПІЧНІЙ	
ХОЛЕЦИСТЕКТОМІЇ (<i>М.Ю. Ничитайло, В.В. Грубнік</i>).....	164
8.1. Загальна характеристика ушкоджень позапечінкових жовчних проток.....	164
8.2. Профілактика ушкоджень позапечінкових жовчних проток.....	174
8.3. Діагностика та хірургічна корекція ушкоджень жовчних проток.....	177
Розділ 9. ЛАПАРОСКОПІЧНІ ОПЕРАЦІЇ НА ПЕЧІНЦІ	
(<i>А.В. Лукашенко, М.Г. Зубарєв</i>).....	183
9.1. Хірургічна анатомія печінки.....	183
9.2. Діагностичні процедури.....	193
9.3. Загальні питання лапароскопічних резекцій печінки	194
9.4. Техніка резекцій печінки.....	201
9.5. Ускладнення лапароскопічних втручань на печінці	207
Розділ 10. ЛАПАРОСКОПІЧНІ АНТИРЕФЛЮКСНІ ОПЕРАЦІЇ	
(<i>В.В. Грубнік, Віктор В. Грубнік</i>)	211
10.1. Вступ.....	211
10.2. Анатомічні орієнтири і варіанти	213
10.3. Техніка лапароскопічної операції при ГЕРХ і грижах стравохідного отвору діафрагми.....	216
10.4. Періопераційне ведення.....	227
10.5. Ускладнення лапароскопічних антирефлюксних операцій	228
10.6. Незадовільні результати лапароскопічних операцій з приводу ГЕРХ і гриж стравохідного отвору діафрагми.....	231
Розділ 11. ЛАПАРОСКОПІЧНА КАРДІОТОМІЯ ПРИ АХАЛАЗІЇ СТРАВОХОДУ	
(<i>В.В. Грубнік</i>).....	238
11.1. Вступ.....	238
11.2. Анатомічні орієнтири і варіанти	239

11.3. Техніка лапароскопічної кардіоміотомії за Геллером з передньою фундоплікацією за Дором	239
11.4. Особливості періопераційного ведення.....	245
11.5. Ускладнення лапароскопічної кардіоміотомії.....	246
Розділ 12. ЛАПАРОСКОПІЧНІ ОПЕРАЦІЇ НА ШЛУНКУ І ДВАНАДЦЯТИПАЛІЙ КИШЦІ (С.В. Байдо, В.В. Грубнік, Ю.В. Грубнік)	249
12.1. Загальні питання.....	249
12.2. Анатомічні варіанти блукальних нервів і артерій шлунка	250
12.3. Лапароскопічна селективна проксимальна ваготомія.....	253
12.4. Дуодено- і пілоропластика.....	258
12.5. Операції з приводу перфоративних виразок.....	263
12.6. Лапароскопічна резекція шлунка.....	266
12.7. Лапароскопічна гастректомія при раку шлунка	274
12.8. Ускладнення лапароскопічних операцій на шлунку та дванадцятипалій кишці.....	285
Розділ 13. ЛАПАРОСКОПІЧНІ ОПЕРАЦІЇ НА ТОВСТІЙ КИШЦІ (М.Д. Кучер, В.В. Грубнік, Р.П. Нікітенко).....	286
13.1. Вступ.....	286
13.2. Сигмоїдектомія, лівобічна резекція ободової кишки.....	291
13.3. Передня резекція прямої кишки, проктотомія	301
13.4. Правобічна геміколектомія.....	312
13.5. Трансанальна ендоскопічна резекція пухлин	319
13.6. Тотальна проктоколектомія.....	321
13.7. Ректопексія.....	324
Розділ 14. ОСНОВНІ ЛАПАРОСКОПІЧНІ ОПЕРАЦІЇ У НЕВІДКЛАДНІЙ ХІРУРГІЇ (Ю.В. Грубнік, В.В. Грубнік)	328
14.1. Загальні питання.....	328
14.2. Лапароскопічна апендектомія	330
14.3. Лапароскопічний адгезіолізис	334
14.4. Лапароскопічні операції при гострому панкреатиті.....	336
Розділ 15. ЛАПАРОСКОПІЧНА СПЛЕНЕКТОМІЯ (В.В. Грубнік, В.В. Льяшенко)	339
15.1. Вступ.....	339
15.2. Техніка лапароскопічної спленектомії	341
15.3. Ускладнення лапароскопічної спленектомії	346
Розділ 16. ЛАПАРОСКОПІЧНА ГЕРНІОПЛАСТИКА (В.В. Грубнік, А.В. Малиновський).....	348
16.1. Вступ.....	348
16.2. Техніка лапароскопічної трансабдомінальної преперитонеальної пластики пахвинних гриж (ТАРР).....	358
16.3. Техніка лапароскопічної екстраперитонеальної пластики пахвинних гриж (ТЕР).....	365
16.4. Лапароскопічна пластика вентральних гриж	367
16.5. Незадовільні результати лапароскопічної герніопластики	372
16.6. Ускладнення лапароскопічної герніопластики.....	373
Розділ 17. ЛАПАРОСКОПІЧНА АДРЕНАЛЕКТОМІЯ (В.В. Грубнік, В.В. Льяшенко)	375
17.1. Вступ.....	375
17.2. Правобічна адреналектомія	377

17.3. Лівобічна адреналектомія	381
17.4. Ретроперитонеальна адреналектомія	384
17.5. Ускладнення адреналектомії	386
Розділ 18. ЛАПАРОСКОПІЧНІ БАРІАТРИЧНІ ОПЕРАЦІЇ (В.В. Грубнік)	387
18.1. Вступ	387
18.2. Лапароскопічна трубчаста резекція шлунка.....	389
18.3. Лапароскопічне шунтування шлунка.....	397
18.4. Мінішлункове шунтування.....	399
18.5. Біліопанкреатичне шунтування.....	400
Розділ 19. ЕНДОСКОПІЧНІ ОПЕРАЦІЇ НА ЩИТОПОДІБНІЙ ЗАЛОЗІ (Р.С. Парфентьєв, В.В. Грубнік)	402
19.1. Відеоасистована тиреоїдектомія	402
19.2. Відеоасистована тиреоїдектомія через троакари.....	404
Розділ 20. ЕНДОСКОПІЧНІ ВТРУЧАННЯ НА КОМУНІКАНТНИХ ВЕНАХ (В.В. Грубнік).....	409
20.1. Загальні питання.....	409
20.2. Техніка операції.....	410
Розділ 21. ТОРАКОСКОПІЧНІ ОПЕРАЦІЇ (В.Є. Севергін, В.В. Грубнік)	413
21.1. Загальні питання.....	413
21.2. Техніка торакоскопічних операцій	414
21.3. Ускладнення ВТО та їхня профілактика	425
Розділ 22. ДІАГНОСТИЧНА ТА ОПЕРАТИВНА ГІСТЕРОСКОПІЯ (В.М. Запорожан, І.З. Гладчук, Н.М. Рожковська).....	428
22.1. Загальні положення.....	428
22.2. Обладнання й інструменти для гістероскопії.....	428
22.3. Дистензійні середовища.....	430
22.4. Діагностична гістероскопія.....	432
22.5. Оперативна гістероскопія	433
22.6. Лазери й електрохірургічні апарати в гістероскопії	435
22.7. Типові гістероскопічні процедури.....	436
22.8. Ускладнення гістероскопії.....	441
22.9. Пізні ускладнення трансцервікальної резекції ендометрія.....	443
Розділ 23. ЛАПАРОСКОПІЧНА ГІНЕКОЛОГІЯ (В.М. Запорожан, І.З. Гладчук, Н.М. Рожковська, В.Г. Марічерда).....	444
23.1. Лапароскопічна хірургія доброякісних захворювань яєчників.....	444
23.2. Типи лапароскопічних операцій на яєчниках	448
Розділ 24. ОБЛАДНАННЯ ТА ІНСТРУМЕНТАРІЙ ДЛЯ ДІАГНОСТИЧНОЇ Й ЛІКУВАЛЬНОЇ ГАСТРОІНТЕСТИНАЛЬНОЇ ЕНДОСКОПІЇ (В.І. Нікішаєв, В.В. Грубнік, Ю.В. Грубнік)	451
24.1. Вступ	451
24.2. Відеоендоскопічна система.....	451
24.3. Різновиди ендоскопів та методи отримання ендоскопічного зображення	451
24.4. Відеопроцесор, джерело світла та повітря/вуглекислого газу	454
24.5. Ендоскопічні інструменти	454
24.6. Міжнародні стандарти. Очищення, дезінфекція, стерилізація ендоскопів та інструментів до них	455
24.7. Ендоскопічне відділення.....	456

РОЗДІЛ 25. ЕЗОФАГОГASTРОДУОДЕНОСКОПІЯ*(В.І. Нікішаєв, В.В. Грубнік, І.М. Тумак, Ю.В. Грубнік, А.Р. Патій) 459*

25.1. Вступ.....	459
25.2. Протипоказання	459
25.3. Техніка езофагогастроудоденоскопії.....	459
25.4. Анатомічні орієнтири.....	464
25.5. Ускладнення та їхня профілактика.....	465

РОЗДІЛ 26. ЕНДОСКОПІЧНІ ОПЕРАЦІЇ ПРИ ЗАХВОРЮВАННЯХ**ТОВСТОЇ КИШКИ (В.І. Нікішаєв, В.В. Грубнік, І.М. Тумак)..... 466**

26.1. Вступ.....	466
26.2. Протипоказання	466
26.3. Техніка колоноскопії.....	466
26.4. Анатомічні орієнтири.....	472
26.5. Ускладнення, які виникають під час і після проведення діагностичної колоноскопії	472

**РОЗДІЛ 27. МІНІІНВАЗИВНІ ЕНДОХІРУРГІЧНІ ВТРУЧАННЯ
У ГАСТРОІНТЕСТИНАЛЬНІЙ ЕНДОСКОПІЇ***(В.І. Нікішаєв, В.В. Грубнік, І.М. Тумак, Ю.В. Грубнік, А.Р. Патій) 474*

27.1. Техніка дилатації і бужування при доброякісних стриктурах	474
27.2. Ендоскопічні втручання при ахалазії.....	479
27.3. Ендоскопічне лікування стравоходу Барретта	483
27.4. Вилучення сторонніх тіл	487
27.5. Техніка ендоскопічного гемостазу	491
27.6. Техніка ендоскопічної гастростомії	501
27.7. Стентування при пухлинах і рубцевому стенозі травного тракту	505
27.8. Поліпектомія.....	509
27.9. Резекція слизової оболонки (мукозектомія) і дисекція в підслизовому шарі....	515

**РОЗДІЛ 28. ОПЕРАЦІЇ ПРИ ЗАХВОРЮВАННЯХ ЖОВЧНИХ ПРОТОК,
ВЕЛИКОГО СОСОЧКА ДВАНADЦЯТИПАЛОЇ КИШКИ
ТА ПІДШЛУНКОВОЇ ЗАЛОЗИ***(П.В. Огородник, В.І. Нікішаєв, В.В. Грубнік)*

28.1. Ендоскопічна ретроградна холангіопанкреатографія.....	524
28.2. Ендоскопічна папілосфінктеротомія	528
28.3. Витягання конкрементів загальної жовчної протоки.....	532
28.4. Стентування жовчних проток.....	536
28.5. Папілектомія	541
28.6. Стентування протоки підшлункової залози.....	541
28.7. Ендоскопічне дренування псевдокіст	543

ЛІТЕРАТУРА 547

ПЕРЕДМОВА

Нині триває бурхливий розвиток лапароскопічної хірургії, який, з одного боку, відбувається в напрямку вдосконалення все складніших лапароскопічних операцій, таких як гастректомія, гемігепатектомія і навіть панкреатодуоденальна резекція. Ключову роль у цьому процесі відіграють тривимірна лапароскопія і нові електрохірургічні інструменти.

З іншого боку, завдяки частому виконанню таких операцій, як холецистектомія, герніопластика відбувається їх стандартизація буквально до «дрібниць», з метою забезпечення практично ідеальних результатів як у плані найближчих післяопераційних ускладнень, так і віддалених результатів. Така стандартизація стала можливою завдяки добре вивченій так званій лапароскопічній анатомії. Анатомічний принцип виконання лапароскопічних операцій полягає в дотриманні анатомічних орієнтирів, що дає змогу уникати властивої для лапароскопії дезорієнтації і як наслідок — ускладнень. Безумовно, профілактика ускладнень полягає не тільки в дотриманні цього принципу. Вона також залежить від правильного вибору інструментів, особливо електрохірургічних, і правильного виконання тих чи інших маніпуляцій. Усі ці аспекти розглянуто авторами у пропонованому посібнику. Поряд з окремими питаннями книга містить загальну інформацію про лапароскопічний та ендоскопічний інструментарій, загальні принципи безпеки в лапароскопічній хірургії, а також нові розділи, присвячені роботизованій хірургії, сучасному навчанню лапароскопічної хірургії, бариатричній хірургії та ін.

У 1995 р. в Україні була створена асоціація малоінвазивної хірургії. Члени асоціації кожного року брали участь у конференціях Європейської асоціації ендоскопічних хірургів (EAES), які відбувалися в різних містах Європи: у 2000 р. — м. Ніцца (Франція), у 2001 р. — м. Маастрихт (Нідерланди), у 2002 р. — м. Лісабон (Португалія), у 2003 р. — м. Барселона (Іспанія), у 2004 р. — м. Единбург (Велика Британія), у 2005 р. — м. Венеція (Італія), у 2006 р. — м. Берлін (Німеччина), у 2007 р. — м. Афіни (Греція), у 2008 р. — м. Стокгольм (Швеція), у 2009 р. — м. Прага (Чехія), у 2010 р. — м. Женева (Швейцарія), у 2011 р. — м. Турін (Італія), у 2012 р. — м. Брюссель (Бельгія), у 2013 р. — м. Відень (Австрія), у 2014 р. — м. Париж (Франція), у 2015 р. — м. Бухарест (Румунія), у 2016 р. — м. Амстердам (Нідерланди), у 2017 р. — м. Франкфурт-на-Майні (Німеччина), у 2018 р. — м. Лондон (Велика Британія), у 2019 р. — м. Севілья (Іспанія), у 2021 р. — м. Барселона (Іспанія), у 2022 р. — м. Краків (Польща). Завдяки тісній кооперації Української асоціації малоінвазивних хірургів та EAES понад 100 українських хірургів пройшли стажування в європейських центрах ендоскопічної хірургії. Досвід, який отримали українські хірурги на конференціях та в кращих клініках Європи, відображений у цій книзі.

У другому виданні значно розширено розділи, присвячені питанням підвищення безпеки виконання операцій на жовчному міхурі та жовчних протоках, при пух-

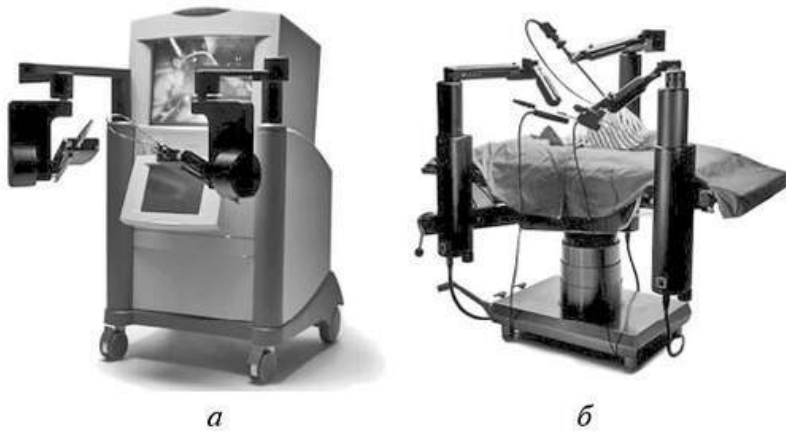
линах товстої кишки, при адреналектоміях та виконанні герніопластик різної локалізації. Наведено методики субтотальної холецистектомії, яка дає змогу уникнути пошкодження жовчних проток та судин під час проведення «складної» лапароскопічної холецистектомії. Додано опис виконання адреналектомії через задній, позаочеревинний доступ. Описано методику трансанальних ендоскопічних втручань, які дозволяють радикально видаляти пухлини прямої кишки. При лапароскопічних операціях на товстій кишці наведено методики застосування флуоресцентної речовини індоціаніну зеленого, що дає змогу виконати прицільну лімфаденектомію, а також визначати ступінь кровообігу в зоні анастомозу товстої кишки. Це допомагає знизити вірогідність неспроможності анастомозу. Значну увагу приділено новітнім ендоскопічним операціям із застосуванням роботизованої техніки. Автори сподіваються, що цей практичний посібник суттєво допоможе молодим хірургам у навчанні, а досвідченим ендохірургам — в удосконаленні своєї майстерності.

РОЗДІЛ 5

ВСТУП ДО РОБОТИЗОВАНОЇ ХІРУРГІЇ

5.1. КОРОТКА ІСТОРИЧНА ДОВІДКА

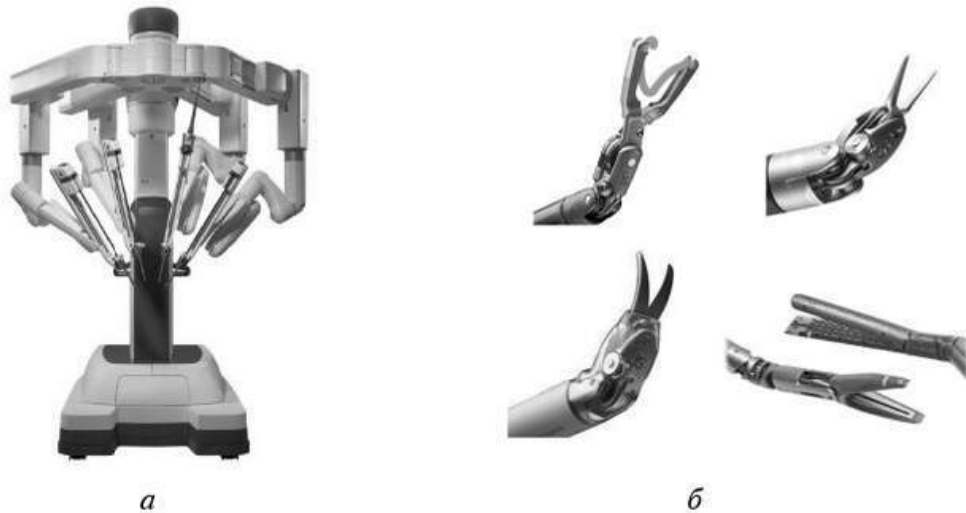
Роботизована хірургія є найбільш перспективним напрямком розвитку лапароскопічної хірургії, урології та гінекології. Історія роботизованої хірургії почалася у 1983 р., коли був уперше випробуваний робот «Artrobot» для ортопедичних операцій. У ньому використовувався основоположний принцип дистанційного (консольного) управління, але не використовувалися інші переваги роботизованих систем. У 1990 р. був уперше запущений і схвалений FDA хірургічний робот — «Zeus» (Computer Motion; мал. 5.1), подібний до сучасного «DaVinci». Він мав три маніпулятори, фіксовані до операційного столу, і обмежений ступінь свободи інструментів. Але основним проривом було те, що цей робот використовувався для лапароскопічних операцій.



Мал. 5.1. Перший робот «Zeus» (а, б), що є аналогом сучасних систем

З бурхливим розвитком мережових, візуальних та інших технологій, уже у 2000 р. компанією Intuitive Surgical (США) був представлений перший робот «DaVinci». Він мав три руки на мобільному основному блоці і вже шість ступенів свободи інструментів, що здійснило «революцію» в хірургії, тому що дало змогу реалізувати не вирішувані раніше задачі доступу та ефективності маніпуляцій у вузьких просторах. Потім було випущено кілька проміжних поколінь цієї системи і відпрацьовані основні принципи виконання роботизованих операцій. Але сучасне поширення роботизована хірургія отримала, коли був випущений робот «DaVinci Si» 9-го покоління, який мав тривимірну повноформатну (full HD) камеру, чотири руки (додаткова рука, що замінює асистента) і оновлений асортимент інструментів.

Зараз у світі вже активно використовують робот «DaVinci Xi» 10-го покоління, який має більш легку і мобільну конструкцію, 8-міліметрову оптику, забезпечений навчальним модулем, має лазерну систему наведення для визначення місця встановлення троакарів і синхронізацію положення опор для рук робота при зміні положення операційного столу (мал. 5.2). В останньому поколінні стали реалізовані такі нові технології, як зварювання тканин (апарат типу «LigaSure»), ультразвукова коагуляція і дисекція (апарат типу Harmonic), степлінг (роботизовані лінійні степлери) і флюоресцентна лапароскопія (для контрастування сторожових лімфатичних вузлів, жовчних проток, оцінювання кровотоку в органах). Тепер коагуляція і пере-

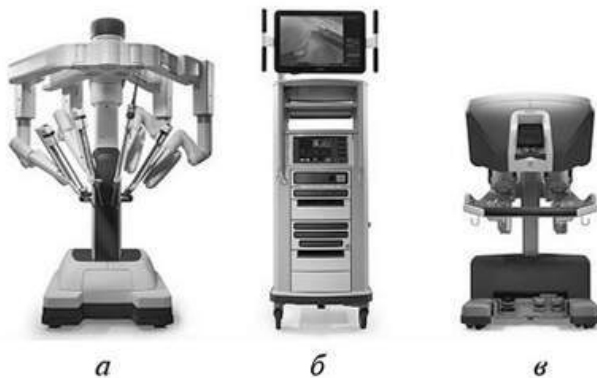


Мал. 5.2. Роботизована хірургічна система «Da Vinci Xi» останнього покоління (а) і деякі роботичні інструменти (б)

січення судин, накладення шлунково-кишкових анастомозів можуть бути виконані з властивою роботизованим системам точністю і швидкістю, а онкохірургічні операції — у більш радикальному обсязі. Також був розширений асортимент традиційних інструментів і реалізована можливість однопортових операцій за допомогою спеціальних 5-міліметрових інструментів.

5.2. ПЕРЕВАГИ РОБОТИЗОВАНОЇ ХІРУРГІЇ

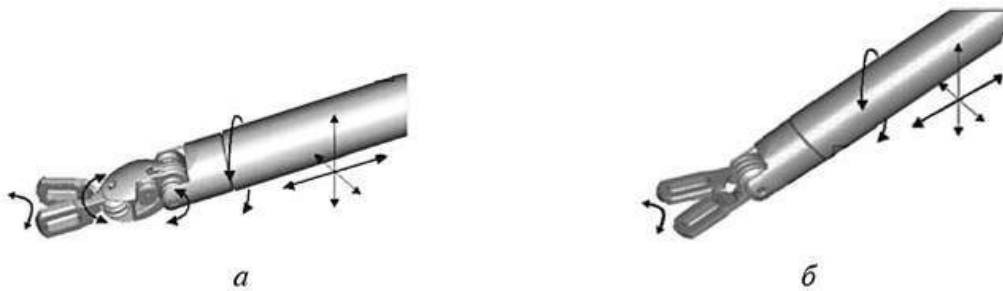
Бурхливий розвиток роботизованої хірургії зумовлений низкою передумов. Так, нині лапароскопічно можна виконати майже будь-яке оперативне втручання. Проте складні лапароскопічні втручання, що виконують, наприклад, з приводу онкологічної патології, потребують не тільки резекції того чи іншого органа, а й лімфодисекції і накладення складних анастомозів. Однак такі втручання не завжди технічно зручні для хірурга і в багатьох випадках їх практично неможливо застосувати в складних анатомічних і патологічних умовах. Водночас з кожним роком зростають вимоги до якості лапароскопічних втручань, але за рахунок вищезазначених причин вони важко здійсненні.



Мал. 5.3. Основні компоненти роботизованої хірургічної системи:
а — основний блок з маніпуляторами; б — стійка; в — консоль хірурга

Роботизована хірургія здатна забезпечити і, таким чином, вирішити проблему виконання складних оперативних втручань лапароскопічним доступом. Це вдається за рахунок таких принципових переваг роботизованих хірургічних систем. По-перше, це розташування лапароскопа і спеціальних лапароскопічних інструментів на маніпуляторах основного блоку робота, і управління ними хірургом з дистанційно розташованої ергономічної консолі (мал. 5.3), що забезпечує точну передачу всіх рухів хірурга до інструментів і нівелює його втому і тремор, які значно впливають на якість тривалих і складних втручань.

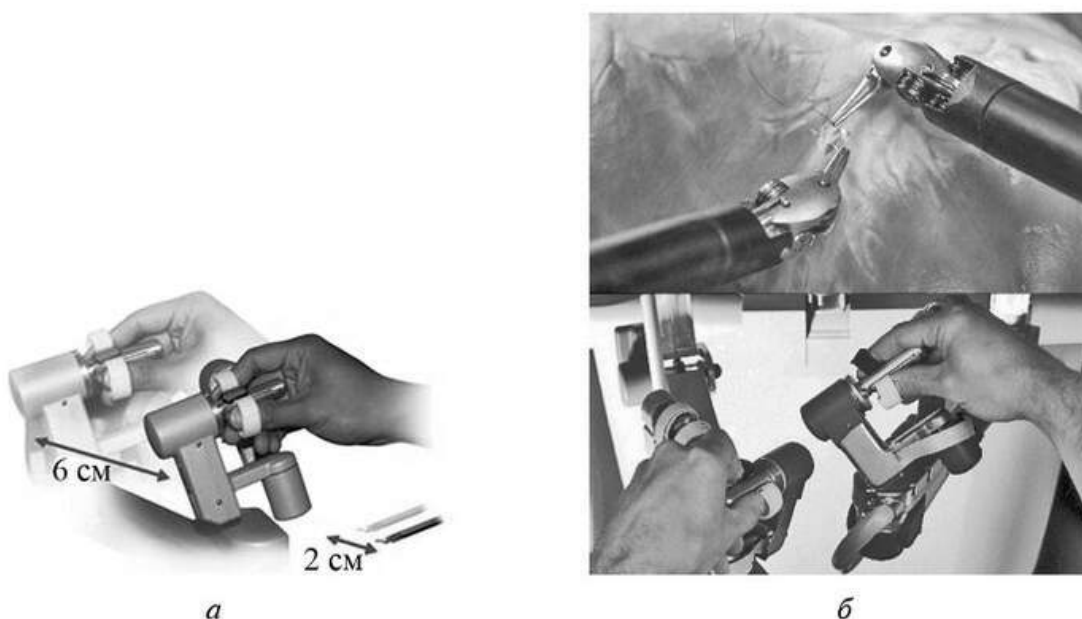
По-друге, це наявність багатьох ступенів свободи роботизованих інструментів. На відміну від стандартних лапароскопічних інструментів, при використанні яких хірург має тільки чотири ступені свободи, роботизовані інструменти забезпечують шість ступенів свободи, а саме: мають додаткову ангуляцію робочої частини інструмента у двох площинах (мал. 5.4). Це забезпечує повну передачу навіть найскладніших рухів кистей і пальців хірурга до інструментів, що врешті-решт створює можливість прецизійного і швидкого виконання складних етапів операцій. Цей принцип названий «endowrist» (імітація кисті ендоскопічним інструментом).



Мал. 5.4. Ступені свободи роботизованих інструментів «DaVinci» (а) порівняно зі звичайним лапароскопічним інструментом (б)

Третьою перевагою є тривимірне зображення з багаторазовим збільшенням, що додатково розширює можливості при виконанні складних операцій. Оптика роботизованої системи управляється також з консолі за допомогою спеціальної педалі одночасним рухом обох рук. Поза натисканням цієї педалі рух рук передається на маніпулятори. У цілому управління роботизованою системою здійснюється легко і, можна сказати, інтуїтивно (мал. 5.5).

Четвертою перевагою роботизованих систем є застосування їх у телемедицині, коли виконання будь-якого дуже складного оперативного втручання здійснюється хірургом-експертом з іншого міста або навіть країни з аналогічної консолі, в умовах високошвидкісної передачі даних. Як мінімум можливе використання двох консо-



Мал. 5.5. Принципи управління роботизованими інструментами в системі «DaVinci»: а — зменшення масштабу; б — повна передача рухів кисті і пальців

лей у межах однієї операційної, що допомагає асистувати під час операції (мал. 5.6). Таке рішення доступне в роботизованій системі «DaVinci» (Intuitive Surgical, США).

В іншій доступній на сьогоднішньому ринку роботизованій системі «Alf-X» (Transenterix, Італія) є додаткові переваги (мал. 5.7). Важливими економічними перевагами є можливість багаторазового використання інструментів, що значно знижує вартість конкретних операцій (система «DaVinci» використовує кожен конкретний інструмент усього 10 разів), а також значно менші витрати на обслуговування системи в цілому. Наступною перевагою є можливість пересування лапароскопа рухом очей хірурга, тобто практично автоматично. Ще однією перевагою є можливість тактильного відчуття тканин хірургом через маніпулятори на консолі, що важливо з погляду безпеки втручань.



Мал. 5.6. Реалізація принципів телемедицини в роботизованих хірургічних системах



Мал. 5.7. Роботизована система «Alf-X»

5.3. ПРИНЦИПИ ВИКОНАННЯ РОБОТИЗОВАНИХ ОПЕРАЦІЙ

Роботизована операція складається з таких етапів:

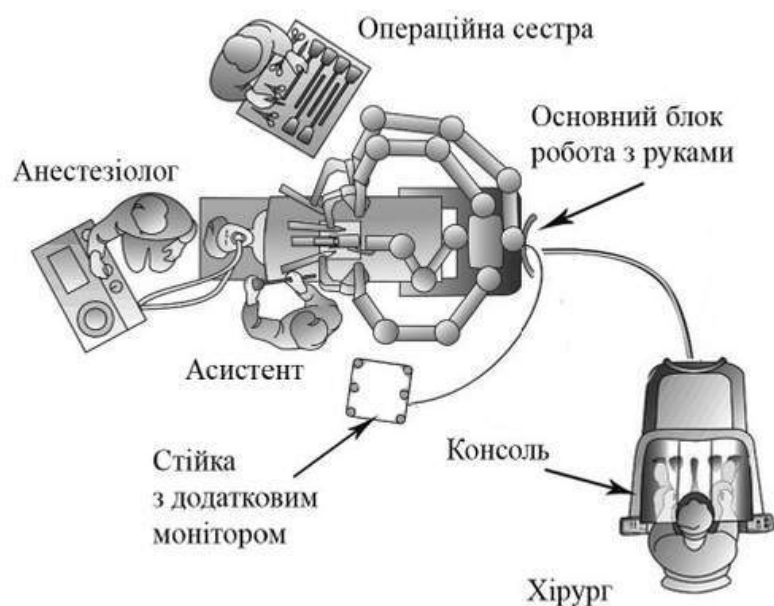
1. Розміщення обладнання та підготовка системи. У цей час виконують уведення троакара.

2. Установлення роботизованих інструментів на руки робота, під'єднання їх до троакара (так званий «docking») і введення інструментів у черевну порожнину.

3. Уведення додаткових троакарів для асистента (якщо необхідно) і виконання основних етапів операції хірургом за консоллю.

На першому етапі необхідно визначити місце розташування основного блоку робота відповідно до того, як будуть розташовані його руки, і узгодити це з розташуванням столика операційної сестри, яка замінює інструменти на руках робота, а також зі зручністю роботи асистента. Наприклад, при операціях на органах малого таза робот розташовують з боку ніг пацієнта, руки з інструментами спрямовані в бік робота і в малий таз, асистент сидить праворуч від хворого, а операційна сестра стоїть зліва від нього. Стійка з дублюючим екраном і системою аудіозв'язку (для асистента) стоїть біля ніг хворого праворуч (щоб екран було добре видно операційній сестрі). Консоль при цьому може бути розміщена в будь-якому місці операційної, але частіше з боку ніг пацієнта. З боку голови пацієнта традиційно розташовується анестезіолог з його обладнанням (мал. 5.8). Руки робота для дотримання стерильності закривають спеціальними одноразовими пластиковими чохлами. При цьому маніпуляції руками робота здійснюють шляхом розблокування за допомогою спеціальних кнопок. Хірург регулює свою консоль за висотою та іншими параметрами, як правило, використовуючи встановлені характеристики. Цей етап зазвичай займає 30—60 хв.

Спеціальні троакари, забезпечені місцем приєднання рук робота, вводять на визначеній відстані один від одного, щоб у процесі операції не було конфлікту інструментів у черевній порожнині і самих рук робота зовні. Також мають враховуватися маніпуляції асистента в стороні від місця руху рук робота. Крім того, що удар рукою робота може бути болісним, це може спричинити необережний рух інструмента асистента в черевній порожнині. Як правило, відстань між троакарами становить 10—12 см і вони мають бути розташовані дугою. Наприклад, при операціях на органах малого таза I роботичний троакар для оптики установлюють у ділянці пупка, II і III роботичні троакари для основних робочих інструментів розміщують у здувинних ямках, IV роботичний троакар установлюють по лівому флангу, V троакар для асистента — по правому флангу. Троакари вводять на певну глибину, що показано на ньому спеціальним маркуванням. Після того як роботичні троакари введені, основний блок робота остаточно позиціонують, руки розблоковують, підводять до троакарів, троакари вставляють у спеціаль-



Мал. 5.8. Типова розстановка обладнання для виконання роботизованої операції на органах малого таза



Мал. 5.9. «Docking» роботизованої системи

ні пази на руках, після чого систему калібрують, щоб не було вищевказаних конфліктів (мал. 5.9). Рациональне розташування троакарів, глибина їх уведення і калібрування необхідні для зменшення травмування передньої черевної стінки внаслідок надлишкових бічних рухів троакара. Такі травми в роботизованій хірургії можуть бути досить значними. Процес установлення роботизованих інструментів на руки робота і під'єднання їх до троакара («docking») займає зазвичай 15—30 хв.

Після установки операційною сестрою певного інструмента на руку робота, він сам вводить інструмент у троакар і подальші дії хірурга за консоллю дозволяють вивести інструмент із троакара в черевній порожнині і маніпулювати ним. Для заміни інструмента операційна сестра натискає спеціальну кнопку, яка виводить інструмент із троакара, що дає змогу його замінити. Установку інструмента на руку робота здійснюють за певними нескладними правилами. За консоллю хірург бачить не тільки операційне поле у тривимірному зображенні, а й має спеціальний інтерфейс, що показує, який із трьох інструментів у даний час активний та інші параметри (мал. 5.10). Цей саме екран, але у двовимірному вигляді, доступний асистентові та операційній сестрі в моніторі на стійці.

У системі «DaVinci» для активації рухів оптики як у сторони, так і вгору-вниз потрібно натиснути педаль камери і зробити необхідні рухи обома руками. Без натискання цієї педалі, у звичайному режимі, рухи руками і пальцями будуть передаватися у вигляді аналогічних рухів інструментів, незалежних для правої і лівої руки. Якщо необхідно зробити рухи тільки руками без рухів інструментами, передбачена педаль зчеплення. Для переключення між руками передбачена ще одна спеціальна педаль, розташована зліва. Праворуч розташовані педалі коагуляції і різання, відповідно для правої і лівої руки робота (мал. 5.11). Для відпрацювання навичок вільного управління роботизованою системою потрібні спеціальне навчання і тренування за «кривою навчання» не менше 20 операцій. Увесь персонал роботизованої операційної повинен пройти спеціальне навчання в навчальних центрах і госпіталях, з відповідною сертифікацією.

5.4. ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ РОБОТИЗОВАНОЇ ХІРУРГІЇ

Завдяки всім переліченим вище перевагам, на сьогодні у світі використовується понад 3000 роботизованих систем. У великих лікарнях на одній роботизованій системі за рік виконують від 100 до 300 операцій. Уже доведено переваги багатьох роботизованих операцій, що видно з численних оглядів і метааналізів. Так, у метаана-

MEDLIT
медична література

КУПИТИ