



А. В. ВЕРБА

Головний хірург Військово-медичного клінічного центру Центрального регіону, канд. мед. наук, полковник мед. служби



К. В. ГУМЕНЮК

Начальник клініки ендоскопічної хірургії та ендоскопічної діагностики (м. Вінниця), канд. мед. наук, полковник мед. служби Військово-медичного клінічного центру Центрального регіону

РОБОТОАСИСТОВАНА МІНІІНВАЗИВНА ХІРУРГІЯ: ПЕРСПЕКТИВИ НАДАННЯ ВИСОКОСПЕЦІАЛІЗОВАНОЇ ЛІКАРСЬКОЇ ДОПОМОГИ В УКРАЇНІ

В умовах сьогодення ми всі є свідками швидкого і бурхливого розвитку технологічного процесу, який змінив уявлення та канони традиційної хірургії. Такий прогрес, безумовно, зумовлений впровадженням лапароскопічного обладнання і розвитком мініінвазивної хірургії. Проте подальший її розвиток у XXI ст. пов'язаний із застосуванням новітніх комп'ютерних та високоточних технологій і появою нового напрямку в хірургії — роботоасистованої мініінвазивної хірургії, або роботохірургії [4]. Цей напрям поєднує високоспеціалізовану роботу хірурга з найсучаснішою технологією — мікромеханікою, тривимірною візуалізацією та комп'ютерним управлінням [2; 3]. Невпинно розширюється спектр хірургічних втручань, які виконують за допомогою цього революційного та прогресивного методу зі збільшенням щорічної кількості виконаних операцій до кількох десятків тисяч [6]. Щороку в різних країнах відбуваються наукові конференції з роботохірургії з інвестуванням значних коштів на розроблення і впровадження цього методу в клінічну практику хірургічних стаціонарів [5].

Враховуючи, що в Україні немає робототехнічної системи, метою дослідження став аналіз літературних джерел використання цього методу в різних галузях хірургії з визначенням перспектив на майбутнє.

Ідея виконання хірургічних втручань за допомогою робота виникла в США у зв'язку з необхідністю надання хірургічної допомоги під час бойових дій у важкодоступних районах і надання допомоги космонавтам [5]. Важливою подією стала презентація у 1997 р. компанією «Intuitive Surgical» хірургічного робота під кодовою назвою «da Vinci». У тому самому році виконано першу хірургічну операцію з використанням цієї установки [27]. На сьогодні у США працює приблизно 1100 таких установок, в Європі — 248, в інших країнах світу — 119, попри те що вартість однієї установки сягає понад 2 млн дол. США [4], за даними інших авторів — близько 1,5 млн дол. [1].

Хірургічна система «da Vinci» — це складна роботизована платформа (рис. 1), призначена для виконання оперативних втручань через мініінвазивний доступ. Вона містить три основні компоненти: консолі хірурга, пристрій для пацієнта і технічний пристрій зору. У процесі роботи хірург дивиться в стереоскопічний окуляр і бачить тривимірне зображення операційного поля: при цьому він зручно сидить і керує інструментами за допомогою спеціальних пультів-маніпуляторів та платформи з педалями. Завдяки рухам кистей і передпліч здійснюються переміщення та повороти інструментів у будь-яку точку простору. Зведення і розведення пальців рук зумовлює активізацію, відкриття та закриття браншів інструментів. За допомогою інструментів EndoWrist, які мають сім ступенів свободи, рухи хірурга рівномірно трансформуються в точні рухи інструментів, які позбавлені тремору. Крім того, вони мають більший обсяг рухів, ніж рука людини. Подібно до сухожилка людини внутрішні троси інструментів EndoWrist забезпечують максимальну реакцію під час виконання складних оперативних втручань, дисекції та маніпуляції на різних тканинах і органах [2].



Рис. 1. Хірургічний робот «da Vinci»

Розширений обсяг рухів інструментів поліпшує доступ і надійність при операціях на обмежених ділянках, таких як порожнина малого тазу, середостіння, серцева сумка [2]. Деякі автори вважають, що система «da Vinci» дає змогу вийти за межі відкритої хірургії та лапароскопії, розширюючи можливості хірурга у візуалізації, маніпуляції в мінімально інвазивній зоні, поліпшує ергономіку хірурга [15]. Крім того, роботохірургія має значні переваги порівняно з лапароскопічними та відкритими операціями: зменшення об'єму крововтрати, тривалості операції, інтраопераційних ускладнень і тривалості післяопераційного стаціонарного лікування [11]. Чимало досвіду застосування робота «da Vinci» набуто у загальній та абдомінальній хірургії. Американські [25] та італійські хірурги [9; 18] повідомили про успішне виконання нижньої передньої резекції прямої кишки, бандажування шлунка. Виконано оперативні втручання на шлунку, тонкій і товстій кишці [7], фундоплікації за Ніссеном [22], панкреатодуоде-

нальні резекції [23], дистальні резекції підшлункової залози [20], холедохоєюностомії та гастроентеростомії [21]. Російські хірурги узагальнили свій досвід зі спленектомії, адреналектомії, резекції шлунка, геміколектомії та атипових резекцій печінки [5]. Хірурги з Румунії наводять приклади абдомінальних і торакальних операцій [12] з висновками про доцільність застосування роботохірургії під час лімфодисекції при злоякісних захворюваннях шлунка й органів малого тазу. У торакальній хірургії є досвід виконання роботоасистованої лобектомії [19], тиреоїдектомії [17], видалення пухлин середостіння [13], у кардіохірургії — виконання аортокоронарного шунтування, операції на мітральному клапані та в разі дефекту міжпередсердної перетинки [24]. В оперативній

урології роботоасистована простатектомія стала «золотим стандартом» у лікуванні захворювань передміхурової залози [8]. Дуже широко використовують нефректомію [16], пієлопластику та видалення сечового міхура [14; 26]. Роботохірургічні технології впроваджено і в оперативній гінекології: є повідомлення про гістректомії, резекції та видалення яєчників, сакрокольпопексії, міомектомії та формування тубо-тубарних анастомозів [3; 10]. Хірургічний робот «da Vinci» — багатофункціональна система, за допомогою якої оперативні втручання можуть виконувати хірурги, урологи, гінекологи, кардіохірурги (рис. 2).

Ще привабливішою є перспектива виконання хірургічних втручань дистанційно, керуючи хірургічною установкою на великій відстані.

До основних недоліків роботоасистованої мініінвазивної хірургії належать висока вартість і відсутність підготовлених фахівців, що, на нашу думку, не дає змоги впровадити передову технологію в Україні.



Рис. 2. Роботохірургічна операція

Таким чином, з урахуванням результатів аналізу використання роботоасистованої мініінвазивної хірургії в світі, проведеного на основі літературних джерел, ми визначили перспективи в наданні високоспеціалізованої лікарської допомоги із застосуванням цього напрямку в Україні: виконання оперативних втручань фахівцями різних галузей медицини в повсякденній

роботі; можливість використання робота «da Vinci» в бойових умовах у спеціальному польовому шпиталі або для надання високоспеціалізованої мініінвазивної хірургічної допомоги пораненим і хворим на відстані. Для впровадження новітнього напрямку в Україні потрібно підготувати фахівців і придбати хірургічну систему «da Vinci».

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Использование роботизированных операций в гинекологической практике / А. К. Политова, Е. Ф. Кира, И. П. Зарубенко [и др.] // Хирургия. — 2011. — № 8. — С. 73—78.
2. Кришнанат Г. Робот-ассистированная резекция почки / Г. Кришнанат // Эксперим. и клин. урология. — 2011. — № 2—3. — С. 106—108.
3. Минимально инвазивная робото-ассистированная хирургия с применением системы «da Vinci» // Поликлиника. — 2008. — № 6. — С. 60—62.
4. Роботоасистована мініінвазивна хірургія: історія, сучасний стан, перспективи / Ю. В. Поляченко, М. Ю. Ничитайло, М. В. Костилен [та ін.] // Клініч. хірургія. — 2011. — № 4. — С. 60—64.
5. Роботассистированные операции в абдоминальной хирургии / А. В. Федоров, А. Г. Кригер, С. В. Берелавичус [и др.] // Хирургия. — 2010. — № 1. — С. 16—21.
6. Харченко С. В. Робототехническая система «da Vinci» в лапароскопической урологии: возможности, принципы построения и использования / С. В. Харченко, А. Э. Стаховский, И. М. Антонян // Укр. журн. малоінвазивної та ендоскопічної хірургії. — 2008. — Т. 12, № 2. — С. 35—39.
7. Ballantyne H. Telerobotic gastrointestinal surgery: phase 2-safety and efficacy / H. Ballantyne // Surg. Endosc. — 2007. — Vol. 21, N 7. — P. 1054—1062.
8. Deng J. 100 robotic-assisted laparoscopic gastric bypasses at a community hospital / J. Deng, D. Lourie // J. Am. Surg. — 2008. — Vol. 74, N 10. — P. 1022—1025.
9. First year experience of robotic-assisted laparoscopic surgery with 153 cases in a general surgery department: indications, technique and results / V. Tomulescu, O. Stanciulea, I. Balescu [et al.] // Chirurgia (Bucur). — 2009. — Vol. 104, N 2. — P. 141—150.
10. Four-arm robotic lobectomy for the treatment of early-stage lung cancer / G. Veronesi, D. Galetta, P. Dipeng [et al.] // J. Thorac. Cardiovasc. Surg. — 2010. — Vol. 140. — P. 19—25.
11. Impact of prostate size in robot-assisted radical prostatectomy / J. Boczek, E. Erturk, D. Golijantin [et al.] // J. Endourol. — 2007. — Vol. 21. — P. 184—188.
12. Patel V. Robotic-assisted laparoscopic dismembered pyeloplasty / V. Patel // Urology. — 2005. — Vol. 66, N 1. — P. 45—49.
13. Robot-assisted excision of ectopic mediastinal parathyroid adenoma / A. Chan, I. Wan, R. Wong [et al.] // Asian Cardiovasc. Thorac. Ann. — 2010. — Vol. 18, N 1. — P. 65—67.
14. Robot-assisted radical cystectomy and pelvis lymph node dissection: initial experience at Roswell Park Cancer Institute / K. Guru, H. Kim, P. Piacente, J. Mohler // Urology. — 2007. — Vol. 69, N 3. — P. 469—474.
15. Robotic mitral valve surgeon: a US multicenter trial / L. W. Nifong, W. R. Chitwood, P. S. Pappas [et al.] // J. Thorac. Cardiovasc. Surg. — 2005. — Vol. 129, N 6. — P. 1395—1404.
16. Robotic partial nephrectomy for complex renal tumors: surgical technique / C. Rogers, A. Singh, A. Blatt [et al.] // Eur. Urol. — 2008. — Vol. 53, N 3. — P. 514—521.
17. Robotic thyroidectomy by a gasless unilateral axillo-breast or axillary approach: our early experiences / K. Tae, Y. Ji, J. Jeong [et al.] // Surg. Endosc. — 2011. — Vol. 25, N 1. — P. 221—228.
18. Robotic vs laparoscopic resection of rectal cancer: short-term outcomes of case-control study / K. Jung Myun, K. Seon Hahn, K. Jin [et al.] // Dis. Colon Rectum. — 2011. — Vol. 54, N 2. — P. 151—156.
19. Robotically assisted laparoscopic radical hysterectomy compared with open radical hysterectomy / J. P. Geisle, C. J. Orr, N. Khurshid [et al.] // Int. J. Gynecol. Cancer. — 2010. — Vol. 20, N 3. — P. 438—442.
20. Robotic-assisted laparoscopic middle pancreatectomy / P. Giulianotti, F. Bianco [et al.] // J. Laparoendosc. Adv. Surg. Tech. — 2010. — Vol. 20, N 2. — P. 135—139.
21. Robotic-assisted laparoscopic pancreatic surgery: single-surgeon experience / P. Giulianotti, F. Sbrana, F. Bianco [et al.] // Surg. Endosc. — 2010. — Vol. 24, N 7. — P. 1646—1657.
22. Robotic-assisted laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass in a patient with midgut malrotation / R. Alami, R. Schuster, J. Morton, M. Curet // Surg. Obes. Relat. Dis. — 2006. — Vol. 2, N 2. — P. 222—225.
23. Robotic-assisted major pancreatic resection and reconstruction / A. H. Zureikat, K. T. Nguyen, D. L. Bartlett [et al.] // Arch. Surg. — 2011. — Vol. 146, N 3. — P. 256—261.
24. Short-term outcomes after robotic-assisted total mesorectal excision for rectal cancer / M. Hellan, C. Anderson, J. Ellenhorn [et al.] // Ann. Surg. Oncol. — 2007. — Vol. 10. — P. 1245.
25. Stylopoulos N. Robotics end ergonomics / N. Stylopoulos, D. Rattner // Surg. Clin. North Am. 2003. — Vol. 83. — P. 1321—1337.
26. Telesurgical laparoscopic cholecystectomy between two countries / W. K. Cheah, B. Lee, J. E. Lenzi [et al.] // Surg. Endosc. — 2000. — Vol. 14. — P. 1085.
27. Zmora O. Trocar site recurrence in laparoscopic surgery for colorectal cancer / O. Zmora, P. Gervas, S. Wexner // Surg. Endosc. — 2001. — Vol. 15. — P. 788—793.

РЕЗЮМЕ

**РОБОТОАСИСТОВАНА
МІНІІНВАЗИВНА ХІРУРГІЯ:
ПЕРСПЕКТИВИ НАДАННЯ
ВИСОКОСПЕЦІАЛІЗОВАНОЇ
ЛІКАРСЬКОЇ ДОПОМОГИ В
УКРАЇНІ***А. В. Верба, К. В. Гуменюк*

Статтю присвячено новітньому напрямку — роботоасистованій мініінвазивній хірургії. На основі літературних джерел проаналізовано використання цього методу в різних галузях хірургії з визначенням перспектив використання в Україні.

Ключові слова: роботоасистована хірургія, роботизована система «da Vinci».

**РОБОТАССИСТИРОВАН-
НАЯ МИНИИНВАЗИВНАЯ
ХИРУРГИЯ: ПЕРСПЕКТИВЫ
ОКАЗАНИЯ ВЫСОКОСПЕЦИА-
ЛИЗИРОВАННОЙ ВРАЧЕБНОЙ
ПОМОЩИ В УКРАИНЕ***А. В. Верба, К. В. Гуменюк*

Статья посвящена новому направлению — роботассистированной миниинвазивной хирургии. На основании литературных источников проведен анализ использования данного метода в различных отраслях хирургии с определением перспектив использования в Украине.

Ключевые слова: роботассистированная хирургия, роботизированная система «da Vinci».

**ROBOTIC-ASSISTED
MINIMALLY INVASIVE
SURGERY: PERSPECTIVES
TO PROVIDE HIGHLY
SPECIALIZED MEDICAL CARE
IN UKRAINE***A. V. Verba, K. V. Gumeniuk*

The article is devoted to the new direction of the robotic-assisted minimally invasive surgery. Based on literature sources an analysis of using this method in various branches of surgery with the definition of prospects for Ukraine is given.

Keywords: robotic assisted surgery, da Vinci robotic system.