

# АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ АЛГОРИТМУ РОЗРАХУНКУ МІСЦЬ РОЗТАШУВАННЯ ТРОАКАРІВ ПРИ ЛАПАРОСКОПІЧНИХ ТА РЕТРОПЕРИТОНЕОСКОПІЧНИХ ВТРУЧАННЯХ ПРИ ПАТОЛОГІЇ НИРОК ТА ПРОКСИМАЛЬНОГО ВІДДІЛУ СЕЧОВОДУ

*О.О. Підмурняк, С.А. Собчинський, К.С. Собчинський, В.В. Войцешин,  
В.М. Монастирський, О.А. Алешко, В.В. Бояк, В.А. Добровольський, А.А. Дрогоруб*

*Хмельницька обласна лікарня*

**Вступ.** Малоінвазивні способи хірургічного втручання широко застосовуються у хворих з урологічними захворюваннями. При відеоендоскопічних операціях на органах заочеревинного простору застосовуються лапароскопічний і ретроперитонеоскопічний доступи. Перевагами трансабдомінального доступу є наявність чітких анатомічних орієнтирів, що полегшують знаходження об'єкта оперативного втручання, а також зручність виконання маніпуляцій інструментами більшою за обсягом порожнини, що сприяє зменшенню тривалості операції. Разом з тим, при лапароскопічному доступі можливе пошкодження парієтальної очеревини і, отже, надходження в черевну порожнину крові, сечі, гною. Крім того, при використанні лапароскопічної методики існує небезпека механічного та термічного пошкодження органів черевної порожнини під час операції з подальшим розвитком спайкового процесу [1, 2, 3]. Ретроперитонеоскопічний доступ немає цих недоліків. Однак відсутність видимих внутрішніх анатомічних орієнтирів у заочеревинному просторі, невелика за обсягом порожнина і, як наслідок, цього близьке розташування інструментів обумовлюють технічні труднощі і збільшення часу проведення оперативного втручання [4, 5, 6, 7]. Кожне операційне втручання, в цілому, має три важливих періоди: формування доступу, виконання основного етапу та завершення, вихід із операції. Створення зручного і безпечного операційного доступу до заочеревинних органів значною мірою зумовлює успіх проведення основного етапу операції, зменшує ризик виникнення ускладнень та створює умови до їх подолання в разі появи. Лапароскопічні операції, як різновид ендоскопічних хірургічних (ЕВХ) технологій, мають переваги перед відкритими втручаннями у більшій варіабельності створення доступу в залежності

від виду патології та особливостей пацієнта. Вибір доступу залежить від виду операції, статури пацієнта і навичок хірурга. Правильний вибір місця розташування портів для лапароскопа, маніпуляційних інструментів та допоміжних матеріалів сприяє успішному проведенню найскладніших за технікою та об'ємом операцій [10, 12, 13]. Найчастіше використовується трипортова методика з діаметром троакарів від 5 до 15 мм [12, 13]. Місця розташування портів для операції на нирках та верхньої третини сечоводів зумовлюються, перш за все, вибором типу доступу – трансперитонеального (лапароскопічного) чи ретроперитонеального [6, 7]. Більшість урологічних ЕВХ операцій можна безпечно провести з допомогою трансперитонеального доступу. Одна з переваг цього доступу – добре знайома хірургу анатомія з безліччю орієнтирів, у той же час існує ризик пошкодження органів черевної порожнини і формування злук після втручання. Ретроперитонеальний доступ технічно складніший, через відсутність наочних орієнтирів та багат шарову структуру тканин у люмбальній ділянці. З іншого боку, він має переваги у меншій травматичності, зменшеному ризику пошкодження органів черевної порожнини, порушень функцій кишечника, ускладнень та кровотеч. У той же час, успіх операцій значною мірою залежить від оптимального вибору точок встановлення портів, що зумовлює найкращі оперативні можливості для проведення повного об'єму маніпуляцій під час операції [8, 9]. Використовуючи схему місць для введення троакарів за J. Wickham [14], ми зіткнулися з технічними труднощами, пов'язаними з роботою близько розташованими і перехресними інструментами, введенними через ці порти, особливо при операціях в області верхнього сегмента нирки. У той же час D. Gaur [5] запропонував для доступу до

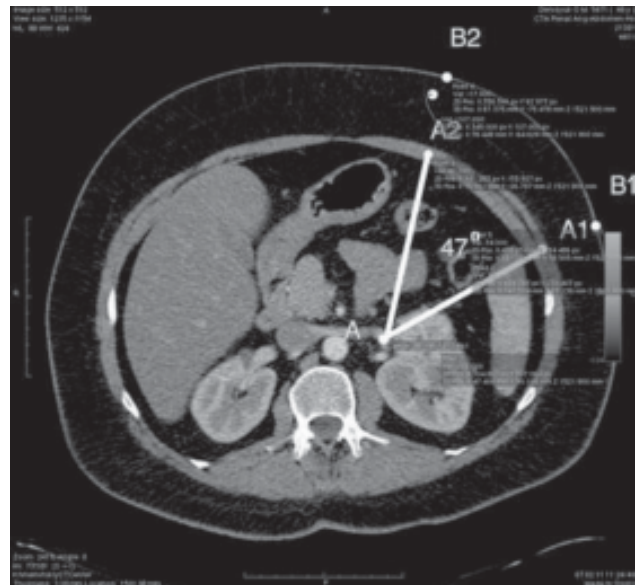
нирки використовувати схему розташування троакарів, при якій порти встановлюються по лінії люмботомічного розрізу, але ширина операційної дії не відповідає оптимальним умовам, рельєф гребеня клубової кістки і великого сідничного м'яза заважають проведенню маніпуляцій на нирці, особливо у гіперстеніків. Тому питання передопераційної навігації та вибору місця встановлення портів є одним із важливих напрямків розвитку EVX методик [10].

**Мета дослідження:** проаналізувати ефективність застосування алгоритму вибору місць розташування троакарів при оперативних втручаннях при об'ємних утвореннях нирок та каменях проксимального відділу сечоводу.

**Матеріали та методи дослідження.** У роботі вивчалися дані, отримані у 232 пацієнтів, які лікувалися в урологічному відділенні Хмельницької обласної лікарні в період 2011–2013 рр. з приводу пухлин 36 пацієнтів, що склало 15,5%, кіст нирок – 96 пацієнтів (41,4%) та 100 пацієнтів (43,1%) із каменями проксимального відділу сечоводу. Пацієнтам виконані оперативні втручання з використанням як трансперитонеального, так і ретроперитонеального доступу. Для портів використовували універсальні троакари з гладкою канюлею діаметром 5 та 10 мм виробництва науково-виробничої фірми «Крило» (Воронеж, Росія) та VERSAPORT Plus V2 виробництва COVIDIEN (Менсфілд, США). Троакари стандартної довжини, з обтuratorом конічної форми і захистом леза, використовуються для створення доступу 5 мм, 11 мм і 15 мм. Комп'ютерну томографію (КТ) виконували на 4-зрізовому томографі Toshiba з контрастуванням. Сканування проводилось в артеріальну та кортико-медулярну фазу від діафрагми до гребеня здухвинної кістки. Для тривимірної реконструкції використовували дані, отримані в кортико-медулярну фазу. Отримані результати оброблялися методами варіаційної статистики з використанням програми Statistica 6,0 (StatSoft).

**Результати та їх обговорення.** Безпосередньо для побудови тривимірних моделей та виконання розрахунку параметрів ендоскопічних втручань використовуються дані в кортико-медулярну фазу контрастування. Першим завданням є визначення розташування точки воріт нирки (A) в аксіальній площині та на об'ємному зображенні. Потім у площині знаходження першого орієнтиру визначається місце розташування першого ендоскопічного інструменту в місці сходження м'язів передньої черевної стінки та її проекція на шкіру живота (A1, B1). Пошук місця знаходження іншого інструменту відбу-

вається також у попередній площині, шляхом вимірювання кута від точки A1 до пошукової точки A2 з вершиною кута на воротах нирки (A) (рис. 1).



**Рис. 1. Визначення проекції троакарів при лапароскопічному доступі**

Кут між інструментами має знаходитись у межах  $45^{\circ}$ – $75^{\circ}$  для виключення перехресту інструменту та уникнення їх віддзеркалення при маніпуляціях при ендоскопічному втручанні. Спочатку вираховуються точки проекції на передню черевну стінку. Проекційно розташування точки A1 визначається її проекція на шкіру передньої черевної стінки, аналогічно відбувається вибір проекції точок A2 та B2. При отриманні та перенесенні точок A1, A2, B1, B2 на об'ємне зображення (рис. 2) ми отримуємо перші дві пошукувані точки на шкірі черевної стінки.

Після визначення місць встановлення перших двох троакарів (B1–B2) стає можливим



**Рис. 2. Проекція точок розташування троакарів на шкіру**

визначення місця розташування третього інструменту (B3). Ця точка знаходиться на рівні пупка та відповідає нижній вершині трикутника зі значенням нижнього кута в діапазоні  $45^{\circ}$ – $75^{\circ}$  (рис. 3).

Для визначення місць розташування троакарів при плануванні ретроперитонеоскопічного доступу ми також використовували дані комп'ютерної томографії. Для побудови трикутника за вершину ми визначали ворота нирки (A), другою вершиною була точка по краю m.quadratum lumborum та m.erector spinae (A2), третю вершину (B) ми визначали, вимірюючи кут в  $45^{\circ}$ – $60^{\circ}$  від відрізка A–A2 (рис. 4).

Наступним кроком визначали місця проєкції точок доступу на шкіру (B1 та B2) (рис. 5 та рис. 6).

Таким чином, за вибраною нами методологією досягалася висока прецизійність форму-

вання доступу зі збереженням широких можливостей операційних маніпуляцій та значним зменшенням травмування нирки і навколониркових тканин.

Для ілюстрації переваг у використанні алгоритму вибору оптимальних місць розташування троакарів наводимо наступні дані (табл. 1, табл. 2).

### Висновки

Підсумовуючи наш досвід по виборі місць розташування троакарів при ендовідеохірургічних оперативних втручаннях, ми прийшли до наступних висновків:

1. Для застосування алгоритму вибору місць розташування троакарів слід обов'язково виконувати мультиспіральну комп'ютерну томографію з контрастним підсиленням з аналізом даних у кортикомедулярну фазу контрастування.

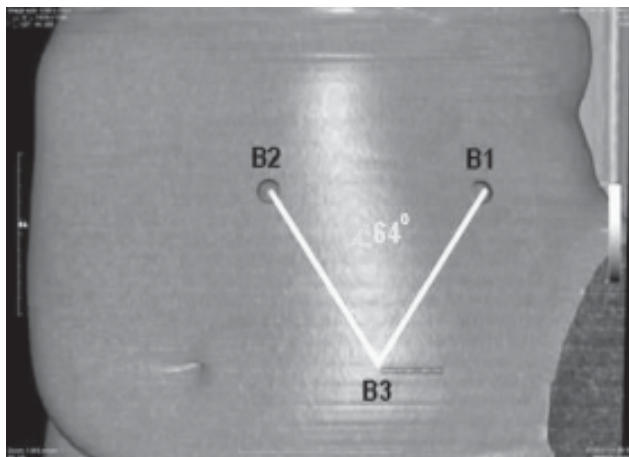


Рис. 3. Проекція точок розташування троакарів на шкіру

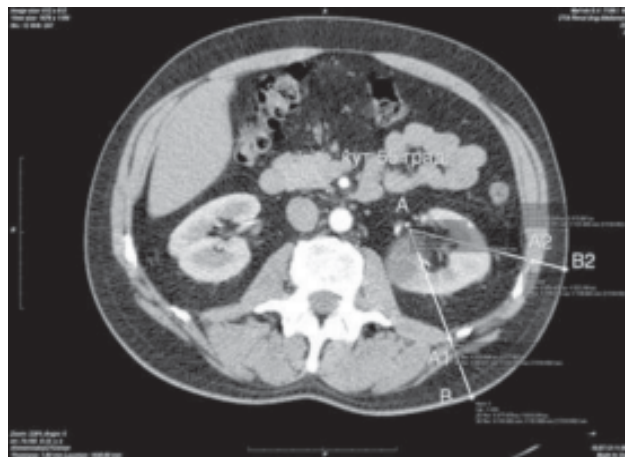


Рис. 4. Розрахунок точок розташування троакарів на шкіру при ретроперитонеоскопічному доступі

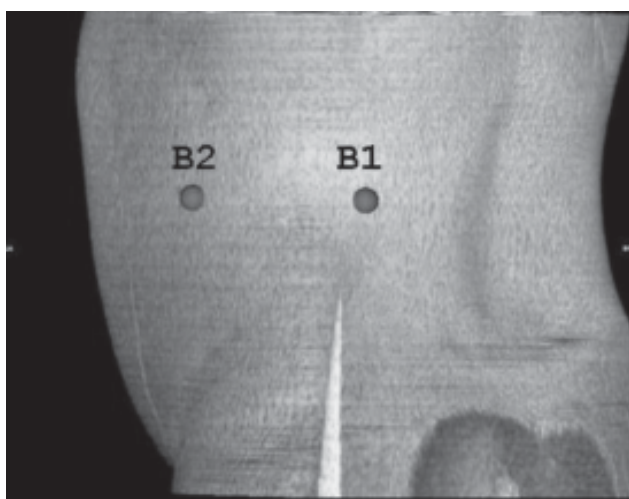


Рис. 5. Проекція точок розташування троакарів на шкіру при ретроперитонеоскопічному доступі

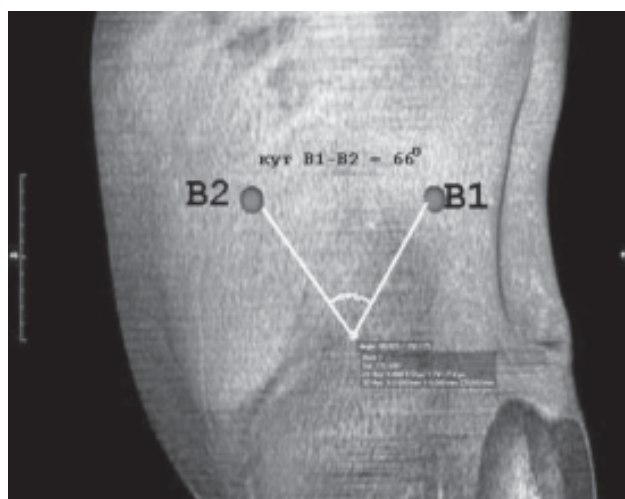


Рис. 6. Проекція точок розташування троакарів на шкіру при ретроперитонеоскопічному доступі



Таблиця 1

Порівняння середніх показників тривалості оперативних втручань  
з використанням лапароскопічного доступу

Оперативне втручання	Із застосуванням алгоритму (хв.)	Без застосування алгоритму (хв.)
Нефректомія при локалізованому раку нирки	$78,5 \pm 8,2^*$	$94,3 \pm 10$
Резекція кісти нирки	$53,1 \pm 5,6^*$	$64,8 \pm 6,2$
Уретеролітотомія	$54,1 \pm 5,2^*$	$65,3 \pm 5,8$

\* – вірогідність різниці між групами,  $p < 0,05$

Таблиця 2

Порівняння середніх показників тривалості оперативних втручань  
з використанням ретроперитонеоскопічного доступу

Оперативне втручання	Із застосуванням алгоритму (хв.)	Без застосування алгоритму (хв.)
Нефректомія при локалізованому раку нирки	$77,8 \pm 8,0^*$	$94,4 \pm 10$
Резекція кісти нирки	$52,6 \pm 5,5^*$	$64,8 \pm 6,2$
Уретеролітотомія	$53,8 \pm 5,1^*$	$65,8 \pm 5,5$

\* – вірогідність різниці між групами,  $p < 0,05$

2. Використання запропонованого алгоритму дає змогу прецизійно виконувати основний етап операції, що забезпечує меншу травматичність, кращу візуалізацію зони операційного інтересу.

3. Встановлення троакарів за вказаним алгоритмом вірогідно зменшує тривалість оперативного втручання, що, в свою чергу, позитивно

впливає на перебіг раннього післяопераційного періоду.

**Перспективи подальших досліджень.** Продовжити накопичення досвіду виконання по комп'ютерному моделюванню оптимального доступу для ЕВХ операцій при різних видах патологічного процесу.

## Список літератури

1. Agarwal M.M. Surgical management of renal cystic disease / M.M. Agarwal, A.K. Hemal // *Curr. Urol. Rep.* – 2011. – V. 12, N 1. – P. 3–10.
2. Al.-Sayyad A. Laparoscopic transperitoneal ureterolithotomy for large ureteric stones // *Urol. Ann.* – 2012. – V. 4, N 1. – P. 34–37.
3. Bajwa S. Peri-operative renal protection: The strategies revisited / S. Bajwa, V. Sharma // *Indian J. Urol.* – 2012. – V. 28, N 3. – P. 248–255.
4. Clayman R.V. Laparoscopic nephrectomy: remembrances // *J. of Endourol.* – 2004. – V. 18. – P. 638–642.
5. Gaur D.D., Agarwal D.K., Purohit K.C., Retroperitoneal laparoscopic nephrectomy: initial case report // *J. Urol.* – 1993. – V. 149, N 1. – P. 103–105.
6. Kumar R., Hemal A.K. Retroperitoneal renal laparoscopy // *Int. Urol. Nephrol.* – 2010. – V. 8, N 10. – P. 334–338.
7. Liapis D., de la Taille A et al. Analysis of complication from 600 retroperitoneoscopic procedures of the upper urinary tract during the last 10 years // *World J. Urol.* – 2008. – V. 26, N 6. – P. 523–530.
8. Laplace B., Ladriere M., et al. Robotic donor nephrectomy: preoperative assessment and results about 100 cases // *Prog. Urol.* – 2014. – V. 24, N 5. – P. 288–293.
9. Nadu A. Laparoscopic surgery for renal stones: is it indicated in the modern endourology era? // *Int. Braz. J. Urol.* – 2009. – V. 35. – P. 9–17.
10. Rassweiler J.J. Retroperitoneal laparoscopic nephrectomy and other procedures in the upper retroperitoneum using a balloon dissection technique // *Eur. Urol.* – 1994. – V. 25, N 3. – P. 229–236.

11. *Surgical planning and manual image fusion based on 3D model facilitate laparoscopic partial nephrectomy for intrarenal tumors / Chen Y., Li H., Wu D., Bi K. // World J. Urol. — 2013. — PMID: 24337151.*
12. *Three-dimensional reconstruction volume: a novel method for volume measurement in kidney cancer / Durso T.A., Carnell J., Turk T.T., Gupta G.N. // J. Endourol. — 2014. — PMID: 24467180.*
13. *Whelan T. F. Guidelines on the management of renal cyst disease / Thomas F. Whelan // Can. Urol. Assoc. J. — 2010. — V. 4, N 2. — P. 98–99.*
14. *Wickham J.E.A. ed. The surgical treatment of renal lithiasis. In: Urinary Calculus Disease. — New York, 1979. — P. 145–198.*

## Реферат

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ АЛГОРИТМА РАСЧЕТА МЕСТОПОЛОЖЕНИЯ ТРОАКАРА ПРИ ЛАПАРОСКОПИЧЕСКИХ И РЕТРОПЕРИТОНЕОСКОПИЧЕСКИХ ВМЕШАТЕЛЬСТВАХ ПРИ ПАТОЛОГИИ ПОЧЕК И ПРОКСИМАЛЬНОГО ОТДЕЛА МОЧЕТОЧНИКА

А.А. Пидмурняк, С.А. Собчинский, К.С. Собчинский, В.В. Войцешин, В.Н. Монастырский, А.А. Алешко, В.В. Боюк, В.А. Добровольский, А.А. Дрогоруб

В статье приведены результаты применения алгоритма расчета мест расположения троакаров при эндовидеохирургических вмешательствах при патологии почек и проксимального отдела мочеточника. Проведен анализ эффективности выполнения оперативных вмешательств с применением алгоритма и без применения алгоритма. Отмечены особенности формирования доступов в зависимости от особенностей пациента и места нахождения патологического очага.

В работе изучались данные, полученные у 232 пациентов, которые лечились в урологическом отделении Хмельницкой областной больницы в период 2011–2013 гг., по поводу опухолей — 36 пациентов, что составило 15,5%, кист почек — 96 пациентов (41,4%) и 100 пациентов (43,1%) с камнями проксимального отдела мочеточника. Пациентам выполнены оперативные вмешательства с использованием как трансперитонеального, так и ретроперитонеального доступа.

Непосредственно для построения трехмерных моделей и выполнения расчета параметров эндоскопических вмешательств используются данные, полученные при выполнении мультиспиральной компьютерной томографии в кортикомедулярную фазу контрастирования.

## Summary

PERFORMANCE ANALYSIS OF ALGORITHM FOR CALCULATING LOCATION TROCARS IN LAPAROSCOPIC AND RETROPERITONEOSKOPICHNIH INTERVENTION IN RENAL FAILURE AND PROXIMAL URETER

A.A. Pidmurnyak, S.A. Sobchinsky, K.S. Sobchinsky, V.V. Voytseshin, V.N. Monastirsky, A.A. Aleshko, V.V. Boyuk, V.A. Dobrovolsky, A.A. Drogorub

The paper presents the results of the algorithm for calculating the locations of trocars with endovideohirurgichnih interventions in the pathology of the kidney and proximal ureter. The analysis of the effectiveness of the surgical intervention with the use of the algorithm and without the use of an algorithm. The features of the formation of approaches depending on the characteristics of the patient and the location of the pathological focus.

We study the data obtained from 232 patients who were treated in the urology department of Khmelnytsky regional hospital in the period 2011–2013. For tumors of 36 patients, which amounted to 15.5%, renal cysts — 96 patients (41.4%) and 100 patients (43.1%) with the proximal ureter stones. Patients underwent surgery using both transperitoneal and retroperitoneal approach.

Directly to construct three-dimensional models and perform endoscopic procedures for calculating the parameters used data obtained in the performance of multislice computed tomography in kortikomedulyarnu phase contrast.

To sum up our experience in choosing the location of trocars with endovideohirurgicheskikh surgical interventions, we came to the following conclusions:

1. To apply the algorithm of choice location trocars must be observed multislice computed

Подолюючи наш досвід по виборі місць розташування троакарів при ендовідеохирургічних оперативних втручаннях, ми прийшли до наступних висновків:

1. Для застосування алгоритму вибору розташування троакарів слід обов'язково виконувати мультиспіральну комп'ютерну томографію з контрастним посиленням з аналізом даних в кортикостудулярну фазу контрастування.

2. Використання запропонованого алгоритму дозволяє точно виконувати основний етап операції, що забезпечує меншу травматичність, кращу візуалізацію зони операційного інтересу.

3. Встановлення троакарів по вказанному алгоритму достовірно зменшує тривалість оперативного втручання, що, в свою чергу, позитивно впливає на перебіг раннього післяопераційного періоду.

**Ключові слова:** лапароскопічні і ретроперитонеоскопічні оперативні втручання в урології, операційний доступ, кисти нирок, опухолі нирок, камені проксимального відділу сечоводу.

#### Адреса для листування

О.О. Підмурняк

E-mail: docaleksey@yandex.ru

tomography with contrast enhancement with data analysis in phase contrast kortikostudyarnu.

2. Використання запропонованого алгоритму дозволяє виконувати основну фазу операції, що забезпечує меншу травму, кращу візуалізацію областей операційного інтересу.

3. Встановлення троакарів за цим алгоритмом значно зменшує тривалість операції, що, в свою чергу, має позитивний вплив на перебіг раннього післяопераційного періоду.

**Keywords:** laparoscopic surgery and retroperitoneoskopychskie in urology, surgical approach, kidney cysts, tumors, kidney stones proximal ureter.