



С. В. Головка¹, О. Ф. Савицький²

¹ Національний військово-медичний клінічний центр
«Головний військовий клінічний госпіталь»
МО України, Київ

² Українська військово-медична академія МО України, Київ

МАЛОІНВАЗИВНЕ ЛІКУВАННЯ МАЛИХ ПУХЛИН НИРКИ: ОГЛЯД ЛАПАРОСКОПІЧНОЇ ПАРЦІАЛЬНОЇ НЕФРЕКТОМІЇ

Останнім часом у лікуванні нирково-клітинного раку активно впроваджують ниркозберігальні хірургічні втручання при розмірах пухлини до 4 см. Актуальною проблемою є зменшення кількості ускладнень, пов'язаних із зазначеними методиками. Через проблеми з адекватним лапароскопічним гемостазом лише невелика кількість досвідчених хірургів виконують лапароскопічну парціальну нефректомію. Для зменшення частоти виникнення операційних ускладнень та поліпшення гемостазу запропоновано велику кількість методик та приладів (лапароскопічна дуплікація відкритої операції, методика мануального асистування, «подвійна петля» та вузловий турнікет, ультразвуковий скальпель, радіочастотний, мікрохвильовий та лазерний гемостаз, метод ендопетлі, гідроструминна дисекція). В оперативному лікуванні нирково-клітинного раку відбувається перехід від відкритих до малоінвазивних методів.

■
Ключові слова: малі пухлини нирок, лапароскопічна парціальна нефректомія.

Лікування нирково-клітинного раку значно еволюціонувало з часів класичного описання радикальної нефректомії, виконаної С. J. Robson та співавт. у 1963 р. [44]. Найбільш значущою подією було впровадження ниркозберігальної хірургії пухлин розміром менше ніж 4 см. А. F. Fergani та співавт. [15] нещодавно повідомили про віддалені результати парціальної нефректомії, виконаної в клініці м. Клівленда. Частота локального рецидиву через 10 років та раково-специфічної виживаності становила 4 та 73 % відповідно, що було порівнянним з результатами відкритої нефректомії. Іншим важливим досягненням була розробка лапароскопічної радикальної нефректомії як оптимального методу вилучення нирки у разі локалізованого раку. R. V. Slayman та співавт. вперше виконали таку операцію в 1991 р. [7]. Застосування лапароскопічної радикальної нефректомії сприяло зменшенню використання анальгетиків, тривалості перебування у стаціонарі та швидшому одужанню [13, 19, 40]. Лапароскопічна радикальна нефректомія забезпечила тривалі онкологічні результати, порівнянні з такими при традиційній відкритій радикальній нефректомії впродовж 36—54 міс [6, 42].

Головною проблемою XXI ст. є зменшення кількості ускладнень, пов'язаних із стандартною ниркозберігальною хірургією. Н. N. Winfield та співавт. [50] виконали першу лапароскопічну парціальну нефректомію (ЛПН) у 1992 р. у пацієнта з дивертикулом нижнього полюса. Однак впровадження ЛПН в онкології було обмежене через ненадійний паренхіматозний гемостаз. Е. М. McDougal та співавт. [34] уперше повідомили про високу частоту ускладнень (50 %) та відкритої конверсії (33 %) при ЛПН. Для зменшення кількості операційних ускладнень та поліпшення гемостазу протягом останнього десятиріччя запропоновано новітні технології. Для лікування малих пухлин нирок та мінімізації застосування різних видів резекції нирки впроваджують альтернативні аблятивні технології, які раніше використовували в хірургії пухлин печінки.

Через проблеми з адекватним лапароскопічним гемостазом лише досвідчені хірурги з високим рівнем майстерності здатні виконувати ЛПН з рівнем надійності, порівнянним з таким відкритої парціальної нефректомії. Отримані результати свідчать про те, що наслідки ЛПН не гірші, ніж при застосуванні відкритої хірургії. Для обґрунтування використання ЛПН більшою кількістю уро-

логів необхідно проаналізувати основні лапароскопічні методики ЛПН (таблиця).

ДУБЛЮВАННЯ ВІДКРИТОЇ ТЕХНІКИ

I. S. Gill та співавт. [17] уперше повідомили результати лікування 50 пацієнтів, котрим виконали ЛПН, яка дублювала етапи виконання відкритої нефректомії (після кліпування ниркової артерії та вени виконували висічення пухлини гострим шляхом із залишенням 0,5 см здорової тканини, потім дефект паренхіми відновлювали за допомогою вікрилових швів на відповідному валику). Дефектів чашечко-мискової системи, які потребували накладення додаткових швів, не було. Всі операції проведено успішно, відкритих конверсій не було. Середня тривалість операції — 3,0 год (від 0,75 до 5,80 год). Середній об'єм крововтрати — 270 мл (від 40 до 1500 мл). Середня тривалість теплової ішемії — 23 хв (від 9,8 до 40,0 хв). Авторами відзначено три основні види ускладнень: інтраопераційна кровотеча, рання післяопераційна кровотеча, яка потребувала нефректомії, та сечова норія. Важливо, що при морфологічному дослідженні препаратів не виявлено жодного позитивного хірургічного краю. Протягом середнього терміну спостереження 7,2 міс не зафіксовано жодного локального рецидиву, онкологічного ураження порта або метастатичного прогресування.

Хоча зазначена техніка асоціювалася з позитивними результатами, вона потребувала інтенсивної цілеспрямованої практики та проведення постійної лапароскопічної експертизи, що сприяло в подальшому успішному застосуванню цього варіанта малоінвазивного втручання. Нині ЛПН більшість урологів вважають альтернативним методом відносно відкритої хірургії, хоча вона потребує вдосконалення та спрощення. Це може забезпечити надійні результати. Тому триває дослідження новітніх технологій ЛПН. За наявності додаткової руки (ЛПН з мануальним асистуванням, hand-assistant) в черевній порожнині можливий легкий перехід від

традиційної відкритої хірургії до лапароскопічної. З часом hand-assistant-лапароскопія досягла рівня, коли стало можливим виконувати складніші операції, такі як парціальна нефректомія.

ЛАПАРОСКОПІЧНА ПАРЦІАЛЬНА НЕФРЕКТОМІЯ З МАНУАЛЬНИМ АСИСТУВАННЯМ

Лапароскопію з мануальним асистуванням було запропоновано як один із засобів навчання лапароскопічної хірургії фахівців з початковим досвідом. M. D. Stifelman та співавт. [46] проаналізували результати лікування 11 пацієнтів, яким була виконана ЛПН з мануальним асистуванням без оклюзії ниркових судин. Гемостаз контролювали безпосередньою компресією паренхіми крізь ручний порт. Пухлину вилучили за допомогою ультразвукового скальпеля. Додатковий гемостаз здійснювали методом аргонно-плазмової коагуляції в комбінації з різними агентами (наприклад, оксидом целюлози). Середня тривалість операції — 273 хв. Середній об'єм крововтрати — 319 мл. Середній ліжкодень — 3,3. Зафіксовано лише два незначних ускладнення, хоча в одного пацієнта було виконано відкриту конверсію для досягнення адекватного гемостазу. Середній діаметр вилученої пухлини дорівнював 1,9 см. Не виявлено жодного позитивного хірургічного краю.

J. S. Wolf та співавт. [51] проаналізували результати 10 лапароскопічних ниркозберігальних операцій (з них 8 — за допомогою мануального асистування) та порівняли наслідки з такими в групі відкритих парціальних нефректомій, виконаних за подібними показаннями. Як і очікувалося, ЛПН з мануальним асистуванням асоціювалася з тривалішою операцією (на 24%) та більшою крововтратою, але мала переваги щодо зменшення призначення післяопераційних анальгетиків (на 62%) та скорочення післяопераційного ліжко-дня (на 43%), а також тривалості періоду реконвалесценції (на 64%). Найбільшими недоліками ЛПН з мануальним

Таблиця
Клінічні серії лапароскопічної парціальної нефректомії

Серії	Методика	Кількість пацієнтів	Середній розмір пухлини, см	Позитивний край	Рецидив пухлини*	Середній термін спостереження, міс
I. S. Gill та співавт. [11]	Дублювання відкритої техніки	50	3,0	0	0	7,2
M. D. Stifelman та співавт. [12]	Мануальне асистування	11	1,9	0	0	8,0
W. J. Harmon та співавт. [20]	Ультразвукові ножиці	15	2,3	0	0	8,0
M. T. Gettman та співавт. [23]	Радіочастотно-асоційована коагуляція	10	2,1	0	—	—
K. Yoshimura та співавт. [31]	Мікрохвильовий тканинний коагулятор	6	1,8	1 (17%)	0	3,0

* Визначається як посилення контрасту на наступній комп'ютерній томограмі.

асистуванням є висока вартість обладнання для ручного порту та обмеженість його розташування. Крім того, більшість пухлин, які вилучають зазначеним методом, мають розмір менше ніж 3 см та можуть бути вилученими крізь стандартний 12-міліметровий порт. При застосуванні мануального асистування необхідно виконати додатковий розріз довжиною від 6 до 8 см, що потенційно може спричинити небажаний больовий синдром, погіршення косметичних якостей та деякі інші побічні ефекти.

НИРКОВИЙ ТУРНИКЕТ «ПОДВІЙНА ПЕТЛЯ»

Лапароскопічна оклюзія ниркових судин під час ЛПН не є популярною на сучасному етапі через складнощі з накладанням швидкого інтракорпорального шва та неможливість забезпечити надійну гіпотермію ниркової поверхні. Навіть у серії відкритих парціальних нефректомії повідомляється про високу частоту (до 14 %) ішемічної гострої ниркової недостатності [5]. Для забезпечення гемостазу та запобігання тривалій теплової ішемії запропоновано використовувати обладнання для виконання паренхіматозної компресії, що забезпечує регіональний гемостаз та обмежує ішемію безпосередньо на ділянці ураженої паренхіми. В більшості випадків ЛПН застосовують саме цей принцип.

I. S. Gil та співавт. [18] описали використання ренального турнікета «подвійна петля», що дало змогу забезпечити локалізовану кільцеву гемостатичну компресію ниркової паренхіми під час ЛПН. Обладнання складалося з двох смужок, зв'язаних між собою. Кожну смужку формували у вигляді U-петлі. Петлі поміщали всередину пластикової оболонки діаметром 17F, яка легко проходила крізь 10-міліметровий лапароскопічний порт. Після мобілізації нирки одну петлю розташовували навколо верхнього полюса нирки, другу — навколо нижнього полюса. За наявності полярної пухлини одну петлю розташовували в ділянці полюса, ураженого новоутворенням (гемостатична петля), іншу (стабілізувальну) залишали поруч з першою. «Подвійна петля» забезпечувала циркулярну компресію ниркової паренхіми, що надійно блокувало кровопостачання відповідного сегмента нирки. Це дало змогу виконувати розтин ниркової паренхіми відповідно до стандартних вимог, відступивши на 1—2 см від краю гемостатичної петлі, із мінімальним об'ємом крововтрати з розсіченої поверхні. Резидуальну крововтрату контролювали шляхом швидкого застосування аргоноплазмової коагуляції, електрокоагуляції або лігатурного шва.

Зазначену техніку було застосовано при виконанні 5 нефректомії у свиней, а також трьох лапароскопічних нефректомії, шести відкритих парціальних нефректомії та однієї лапароскопічної парціальної нефректомії. Відзначено комфортне позиціонування петлі навколо нирки. Операція пройшла успішно в усіх випадках. Об'єм крововтрати стано-

вив менше ніж 100 мл. Незважаючи на обнадійливі результати цієї техніки, деякі автори не підтримують подальший розвиток зазначеного напрямку через випадки зсуву турнікета. Тому більшість авторів вважають, що техніку «подвійної петлі» слід використовувати лише за наявності полярних пухлин.

КАБЕЛЬНИЙ ТУРНИКЕТ

Подібно до турнікету «подвійна петля» кабельний турнікет дає змогу виконати ренальну паренхіматозну компресію без оклюзії ниркових судин. Вузлову (tie) компресію з метою вдосконалення парціальної нефректомії було вперше запропоновано Е. М. McDougal та співавт. у 1993 р. [33]. J. A. Cadeddu та співавт. вдосконалили методику в моделі на свинях [4] і впровадили її в клінічну практику [3]. Вперше цю техніку було застосовано у чоловіка з пухлиною верхнього полюса нирки діаметром 3 см [3]. Стандартний пластиковий 0,25-дюймовий у ширину та 10-дюймовий у довжину простерилізований турнікет спочатку зав'язали у вигляді краваткової петлі та розташували лапароскопічно навколо верхнього полюса над воротами нирки, але нижче за пухлину. Потім вузловий турнікет поступово затягували доти, доки верхній полюс над турнікетом не став ішемізованим. Фіксатор розташовували таким чином, щоб петля була достатньо затягнутою, але не могла зсунутися. Виконували швидке розсічення нирки по краю неуразеної паренхіми за допомогою лапароскопічних ножиць. Крововтрата була мінімальною (< 100 мл) завдяки застосуванню вузлового турнікета. На завершальному етапі застосовували аргоно-плазмову коагуляцію в поєднанні з фібриновим клеєм та оксидом целюлози з метою двошарової герметизації паренхіматозної поверхні. Вилучали вузловий турнікет. Як в експерименті на тваринах [4], так і в клінічній практиці [3], тривалість теплової ішемії верхнього або нижнього полюса при використанні зазначеної методики становила менше ніж 12 хв. Після застосування техніки вузлового турнікета в інших пацієнтів було підтверджено, що вона є додатковим засобом профілактики кровотечі при виконанні ЛПН без оклюзії ниркових судин. При цьому тривалість ішемії є не лише меншою (як при використанні методики мануального асистування або турнікета «подвійна петля»), а й обмежується паренхімою, котра підлягає резекції. Таким чином, частина нирки, яка залишається, перебуває в зоні перфузії протягом усієї операції, що запобігає гострому тубулярному некрозу внаслідок теплової ішемії. Основним недоліком є те, що для застосування методики вузлового турнікета необхідна наявність шару нормальної паренхіми між пухлиною та воротами нирки, що обмежує використання цієї техніки полярними ураженнями. Слід урахувати можливість зсуву вузлової лігатури з нирки, що також можливе при застосуванні турнікета «подвійна петля».

УЛЬТРАЗВУКОВІ НОЖИЦІ

Гармонічний скальпель (LaparoSonic Coagulating Shears, Ethicon Endo-Surgery, Цинциннаті, США) складається з титанових лез, які вібрують з частотою 55 тис. Гц, що спричиняє різання або коагуляцію тканин. Обладнання генерує нагрівання тканин у діапазоні від 50 до 100 °С з коагуляцією білка, яка виникає між лещатами.

S. V. Jackman та співавт. [23] вивчали можливості обладнання під час виконання ЛПН в експерименті на свинях [23]. Було виконано 30 клиноподібних біопсій, полярних парціальних нефректомії або гемінефректомії. Рівень гемостазу оцінювали за допомогою «балів гемостазу». Гармонічний скальпель визнано адекватним при виконанні периферійних клиноподібних біопсій. У 25 % випадків виникла необхідність у застосуванні додаткових методів гемостазу при проведенні полярних резекцій. Неконтрольована кровотеча виникла в усіх випадках гемінефректомії. На думку більшості авторів, гармонічний скальпель не можна рекомендувати для виконання великих паренхіматозних резекцій.

W. J. Harmon та співавт. [20] повідомили про результати 15 операцій у пацієнтів, яким було виконано ЛПН з використанням ультразвукового скальпеля. Після виконання резекції паренхіми з малими пухлинами (середній розмір дорівнював 2,3 см) проводили додатковий гемостаз за допомогою шматка оксиду целюлози, який приварювали до зрізаної поверхні нирки методом аргано-плазмової коагуляції. Об'єм середньої крововтрати становив 368 мл (від 75 до 1000 мл). Збиральну систему нирки було розігнано у трьох пацієнтів та відновлено шляхом накладання інтракорпорального шва та стентування миски. У жодного пацієнта не виникла кровотеча чи уринома у віддалений період. Усі резектовані зразки мали негативний хірургічний край. Протягом періоду спостереження (від 1 до 18 міс, у середньому — 8 міс) автори не виявили жодного випадку рецидиву пухлини або контамінації порту. Хоча отримані дані були обнадійливими, G. Janetschec та співавт. [24] повідомили про випадок значної кровотечі у пацієнта, в якого застосували ультразвуковий скальпель. Тому ці фахівці не рекомендували рутинне використання зазначеної методики. Крім того, більшість авторів вважають, що ультразвуковий скальпель доцільно використовувати при вилученні малих периферичних екзофітних пухлин, та повідомляють про неможливість гемостазу у разі пухлин великого розміру або глибокого розташування новоутворення.

РАДІОЧАСТОТНО-АСОЦІЙОВАНА

ЛАПАРОСКОПІЧНА ПАРЦІАЛЬНА НЕФРЕКТОМІЯ

Радіочастотну (РЧ) енергію деякі фахівці використовують для абляції новоутворень *in situ*. Одним із недоліків методики (так само, як і інших аблятивних технологій) є ризик неповної деструкції пухли-

ни. Після того як гістологічне дослідження паренхіматозних зразків після проведення РЧ-абляції продемонструвало наявність судинних тромбозів [10], M. T. Gettman та співавт. [16] почали використовувати РЧ-енергію не лише для абляції пухлин нирки, а і для коагуляції краю нормальної паренхіми (розташованої поруч з пухлиною), що дає змогу проводити висічення новоутворення в сприятливому гемостатичному режимі. Для надійнішої лапароскопічної резекції паренхіми автори поширювали РЧ-дію на 1 см за межі пухлини із застосуванням спеціального апарата радіочастотної інтерстиціальної пухлинної абляції RITA Medical System або Radio Therapeutics device (Mountain View, США). Після деструкції пухлини використовували лапароскопічні ножі або ультразвуковий скальпель для висічення скоагульованої нормальної паренхіми на відстані 0,5—1,0 см від зони ураження. Для контролю резидуальної кровотечі застосовували фібриновий клей, аргано-плазмову коагуляцію або окис целюлози, яким вкривали резектовану поверхню. Всього було виконано 10 ЛПН із використанням РЧ-енергії. Середній розмір пухлини становив $(2,1 \pm 0,6)$ см. Об'єм середньої крововтрати — 125 мл (від 50 до 700 мл). Авторами не відзначено жодного серйозного ускладнення. Хірургічний край був негативним у всіх випадках.

Незважаючи на те, що обнадійлива техніка поєднувала переваги аблятивної коагуляції та хірургічного вилучення пухлини, всі вилучені пухлини були малого розміру. Використання техніки обмежене периферійними пухлинами, тому що РЧ-енергія неспроможна коагулювати великі інтерлобарні артерії, як, наприклад, у випадку з крововтратою об'ємом 700 мл [16]. Однак ефективний гемостаз РЧ-техніки дає змогу застосовувати її у разі екзофітних пухлин. РЧ-асистенцію слід частіше використовувати при виконанні ЛПН та застосовувати менш досвідченими лапароскопічними хірургами на етапі опанування ЛПН.

МІКРОХВИЛЬОВИЙ ТКАНИННИЙ КОАГУЛЯТОР

Мікрохвильовий тканинний коагулятор був запропонований Tabuse в 1974 р. у хірургії печінки для коагуляції судин великого діаметра (від 3 до 5 мм) [38]. Мікрохвильову енергію було успішно застосовано в хірургії простати при лікуванні як доброякісних [11], так і злоякісних новоутворень [28, 37]. Y. Kagebayashi та співавт. [27] і S. Naito та співавт. [39] застосували мікрохвильовий коагулятор при виконанні відкритої нефректомії. J. Muraki та співавт. запропонували використовувати цю методику при ЛПН в експерименті на собаках [38].

K. Yoshimura та співавт. [53] повідомили про результати використання мікрохвильового тканинного коагулятора у 6 пацієнтів, яким виконали ЛПН, для хірургічного лікування периферичних екзофітних пухлин розміром від 11 до 25 мм. Відразу після лапароскопічної мобілізації нирки виконали ультразвукове підтвердження локалізації

пухлини з маркуванням країв електрокаутером. Ренальну паренхіму пунктували голкоподібним монополярним зондом на глибину 1—3 см з інтервалом від 5 до 8 мм. Коагуляцію виконували за допомогою мікрохвильового генератора Microtaze OT-110M (Azwell Inc., Osaka, Японія) з потужністю 70—75 Вт упродовж 40—45 с для кожної пункції. Кожна активація зонда утворювала зону коагуляції конічної форми розміром до 10 мм у діаметрі. Виконували поступову резекцію пухлини з шаром нормальної паренхіми за допомогою ендонозиць уздовж зони коагуляції без застосування оклюзії ниркової ніжки. Середня тривалість операції — 186 хв (від 131 до 239 хв). Об'єм крововтрати був мінімальним у всіх випадках (менше ніж 150 мл). Не відзначено жодного серйозного ускладнення. В одного пацієнта виявлено позитивний хірургічний край на заморожених зрізах, що змусило провести додаткову лапароскопічну резекцію. За період спостереження (3—4 міс) не виявлено жодного локального рецидиву або метастазування.

Є обмежена кількість даних щодо дії мікрохвильової енергії на сусідню з пухлиною нормальну паренхіму та уротелій. Подібно до інших малоінвазивних технологій застосування зазначеної методики має бути обмежене екзофітними пухлинами розміром до 3 см. На відміну від РЧ-коагуляції мікрохвильова технологія потребує розміщення множинних голок під різними кутами, що збільшує ризик помилки оператора та ймовірність неповноцінної абляції краю пухлини.

ЛАЗЕРНА ХІРУРГІЯ

Останнім часом лазерні технології ширше застосовують в операційних урологічних стаціонарів. Уперше лазерну енергію в урології для фрагментації сечових каменів (рубіновий лазер) використав у 1968 р. Mulvani [2]. Нині лазерні технології застосовують для літотрипсії, трансуретральної вапоризації простати, абляції пухлин сечового міхура, фотодинамічної терапії та парціальної нефректомії. Вивчено застосування різних форм лазерної енергії для аналізу її ефективності в розсіченні паренхіми нирки з одночасним забезпеченням гемостазу. Описано виконання парціальної нефректомії з використанням CO₂-лазера [47], ND:YAG-лазера [29] та гольмієвого лазера [25, 32].

CO₂-лазер з довжиною хвилі 10,6 мкм забезпечує гостре розсічення тканин з мінімальною пенетрацією тканин. Два експериментальних дослідження на тваринах продемонстрували використання цього лазерного пристрою для виконання відкритої парціальної нефректомії. В. F. Hughs та W. W. Scott [22] проаналізували результати 7 гемінефректомій у собак після кліпування ниркової ніжки. Хоча результати лазерної технології вважали успішними, у випадку пошкодження сегментарних артерій виникла необхідність у накладанні додаткових швів для досягнення адекватного

гемостазу. D. Meiraz та співавт. [35] виконали відкриту парціальну нефректомію у котів після попередньої оклюзії ниркової ніжки. Через неглибоку лазерну пенетрацію енергії CO₂-лазера виникла проблема з неадекватним гемостазом при контакті із судинами великого діаметра навіть при застосуванні оклюзії ниркової ніжки.

На відміну від CO₂-лазера ND:YAG-лазер створював глибший термальний ефект, а отже, сприяв кращій тканинній коагуляції. Аналіз результатів розсічення печінки [36] та селезінки [12] засвідчив адекватний паренхіматозний гемостаз. T. V. Benderev і A. J. Schaeffer [1] виконали відкриту нижньополіусну лазерну парціальну нефректомію у 7 собак з превентивною оклюзією ниркової ніжки. Середня тривалість лазерної резекції становила 6 хв, крововтрата була мінімальною. Однак в найближчий післяопераційний період було виявлено дві уриноми, що свідчить про недостатню герметизувальну дію лазера при порушенні цілісності збиральної системи нирки.

Ho:YAG-лазер діє в зоні інфрачервоного опромінювання електромагнітного спектра (2100 мкм) та є ефективним для розрізу м'яких тканин [52]. D. E. Johnson та співавт. [25] першими виконали полярну нефректомію в експерименті на собаці з попереднім кліпуванням ниркових судин. Незважаючи на задовільний гемостаз, їм не вдалося досягнути адекватної герметизації збиральної системи. Y. Lotan та співавт. [31] розробили успішну техніку для лапароскопічної Ho:YAG-лазерної парціальної нефректомії без оклюзії ниркової ніжки в експерименті на свинях. Обладнання потужністю 0,2 Дж з коливанням 60 за 1 с забезпечило практично постійне спрямування енергії на тканини, що дало змогу підтримувати повноцінний гемостаз (об'єм середньої крововтрати був меншим ніж 50 мл). Важливо, що при застосуванні фібринового клею на резектованій поверхні паренхіми вдалося повноцінно закрити дефект збиральної системи. Лазерну ЛПН було застосовано авторами у власній клініці у трьох пацієнтів. Ho:YAG-лазер забезпечував адекватний гемостаз без оклюзії ниркових судин у пацієнтів з периферичними пухлинами. Однак у деяких випадках краплі крові та генерація диму протягом резекції заважали візуалізації паренхіми. Це зменшує клінічну цінність зазначеної технології.

ЕНДОПЕТЛЯ

О. М. Elashry та співавт. [14] розробили унікальний електрохірургічний петльовий електрод (Coos Urological Inc., США) у комбінації з електрохірургічним генератором (ERBE USA, Inc., США) для виконання ЛПН, який функціонує за принципом, подібним до турнікетів, згаданих раніше. Ендопетля (endosnare) відрізняється від інших турнікетних пристроїв тим, що одночасно з розрізанням та коагуляцією ниркової паренхіми забезпечується її компресія.

Зазначений пристрій порівняли з двома ультразвуковими дисекторами, а саме Cavitron Ultrasound Surgical Aspirator (CUSA) та ультразвуковим скальпелем, при виконанні експериментальної ЛПН на свинях [14]. Відкриту електрохірургічну петлю проводили навколо нижнього полюса нирки та поступово затягували її шляхом тракції дистального кінця провідника. За допомогою генераторного приладу з підсиленою коагуляцією потужністю 60 Вт та ендорізанням з потужністю 120 Вт петля поступово розсікала паренхіму до повного вилучення нижнього полюса. Розсічення паренхіми відбувалося значно швидше та асоціювалося зі значно меншою крововтратою порівняно з ультразвуковими дисекторами або скальпелем. Однак у деяких випадках виникла необхідність у застосуванні аргоно-плазмової коагуляції для контролю персистентного підтікання крові з пересіченої паренхіматозної поверхні. Ретроградна пієлографія, виконана через 6 тиж після операції, не виявила екстравазації контрастної речовини. Однак немає повідомлень щодо успішного клінічного впровадження зазначеної методики. Група фахівців з Вашингтонського університету [8] модифікувала ендопетлю та планує її клінічне впровадження найближчим часом. Застосування технології обмежене полярними пухлинами. Крім того, гільйотинний метод трансекції паренхіми, ймовірно, призводить до вилучення надмірної кількості здорової паренхіми в деяких випадках.

ГІДРОСТРУМИННА ДИСЕКЦІЯ

Застосування струменя води (Hydro-jet; Euromed Medizintechnik, Shverin, Німеччина) — новітня перспективна технологія, яка ґрунтується на скерованій дії ультракогерентного потоку рідини, яка функціонує подібно до ножа. Цю методику успішно використовують у промисловості при різанні металу, деревини, кераміки та скла. В хірургії гідроструминну технологію застосовують для гострої дисекції печінки [41], при нейрохірургічних операціях [49], у хірургії сітківки [30], при виконанні ЛПН [43] та холецистектомії. J. Hubert та співавт. [21] першими застосували технологію гідроструминного різання при виконанні парціальній нефректомії в експерименті на свинях. Спресований рідинний струмінь забезпечував селективне розсічення ниркової паренхіми зі збереженням ниркових судин та збиральної системи.

Н. Shekarriz та співавт. [45] проаналізували результати застосування генератора Muritz 100 (Euromed) в експерименті на 5 свинях (проведено 10 ЛПН). Оклюзію ниркових судин виконували шляхом накладання турнікета перед резекцією. Автори використовували прилад, який забезпечував тиск 30 атм та гідроструминну інцизію ниркової

капсули з розрізанням ренальної паренхіми. Ниркові судини великого діаметра, які зберігали під час інцизії, селективно кліпували та пересікали під безпосередньою візуалізацією. Середня тривалість дисекції та теплової ішемії становила відповідно 45 та 17 хв. Крововтрата була мінімальною. Всі оперативні втручання було завершено лапароскопічно.

S. Corvin та співавт. [9] також досліджували використання гідроструминного методу в експерименті на свинях при виконанні ЛПН. Головною відмінністю цього дослідження від попереднього було те, що парціальну нефректомію виконували без тимчасової ішемії. Ниркову паренхіму розсікали за допомогою рідинного струменя під тиском 20—30 атм, потім застосували степлер Endo-GIA (Autosuture, Toenisvorst, Німеччина), що давало змогу селективно обробляти збиральну систему та ренальні судини. Тривалість дисекції становила від 35 до 70 хв. Об'єм середньої крововтрати — 50 мл. Не виявлено жодної сечової нориці у разі контакту із збиральною системою. Ці автори також повідомили про перше успішне застосування технології в клініці під час лапароскопічного вилучення 4-сантиметрової ангиоліптоми.

Отже, гідроструминна технологія є перспективним засобом для вдосконалення ЛПН без необхідності застосування теплової ішемії. Головною перевагою зазначеної техніки є мінімальне пошкодження нормальної ниркової паренхіми, яка залишається. Монополярна електрокоагуляція спричиняє початкові термальні ураження глибиною від 75 до 500 мкм, що збільшує тривалість загоєння тканин втричі, а саме до 6 тиж [26]. Гідроструминна технологія продукує тонкий (від 100 до 200 мкм) шар вакуолізації без коагуляційного некрозу [9]. Потенційними недоліками є те, що збиральна система та великі судини потребують додаткового розсічення та накладання кліпс (що може спричинити проникнення в чашечки або миску) або інтракорпорального шва.

Отримані позитивні результати свідчать про доцільність подальшого впровадження гідроструминної методики в клінічну практику, особливо при висіченні злоякісних пухлин.

ВИСНОВКИ

Лікування нирково-клітинного раку за останні два десятиріччя зазнало серйозних змін. У хірургії малих ниркових пухлин радикальна нефректомія поступово заміщується ниркозберігальними методами. Альтернативою відкритій парціальній нефректомії є лапароскопічні та аблятивні технології. Віддалені результати малоінвазивних технологій ще мало досліджено, тоді як ранні результати є обнадійливими. В оперативному лікуванні малих пухлин нирки відбувається перехід від відкритих до малоінвазивних методів.

Конфлікту інтересів немає.

Збір, опрацювання матеріалу, написання статті проведено авторами спільно.

Література

- Benderev T. V., Schaeffer A. J. Efficacy and safety of the Nd: YAG laser in canine partial nephrectomy // *J. Urol.* — 1985. — Vol. 133. — P. 1108—1111.
- Bhatta K. M. Lasers in urology // *Lasers Surg. Med.* — 1995. — Vol. 16. — P. 312—330.
- Cadeddu J. A., Corwin T. S. Cable tie compression to facilitate laparoscopic partial nephrectomy // *J. Urol.* — 2001. — Vol. 165. — P. 177—178.
- Cadeddu J. A., Corwin T. S., Traxer O. et al. Hemostatic laparoscopic partial nephrectomy: Cable-tie compression // *Urol.* — 2001. — Vol. 57. — P. 562—566.
- Campbell S. C., Novick A. C., Strem S. B. et al. Complications of nephron sparing surgery for renal tumors // *J. Urol.* — 1994. — Vol. 151. — P. 1177—1180.
- Chan D. Y., Cadeddu J. A., Jarret T. W. et al. Laparoscopic radical nephrectomy: Cancer control for renal cell carcinoma // *J. Urol.* — 2001. — Vol. 166. — P. 2095—2099.
- Clayman R. V., Kavoussi L. R., Soper N. J. et al. Laparoscopic nephrectomy: An evolving technology in the treatment of benign prostatic enlargement // *Br. J. Urol.* — 1995. — Vol. 76. — P. 531—538.
- Dixon J. A., Miller F., McCloskey D., Siddoway J. Anatomy and techniques in segmental splenectomy // *Surg. Gynecol. Obstet.* — 1980. — Vol. 150. — P. 516—520.
- Dunn M. D., Portis A. J., Shalhav A. L. et al. Laparoscopic versus open radical nephrectomy: A 9-year experience // *J. Urol.* — 2000. — Vol. 164. — P. 1153—1159.
- Elashry O. M., Wolf J. S. Jr., Rayala H. J. et al. Recent advances in laparoscopic partial nephrectomy: Comparative study of electro-surgical snare electrode and ultrasound dissection // *J. Endourol.* — 1997. — Vol. 11. — P. 15—22.
- Fergany A. F., Hafez K. S., Novick A. C. Long-term results of nephron-sparing surgery for localized renal cell carcinoma. 10-year follow up // *J. Urol.* — 2000. — Vol. 163. — P. 442—445.
- Gettman M. T., Bishoff J. T., Su L. M. et al. Hemostatic laparoscopic partial nephrectomy: Initial experience with the radiofrequency coagulation-assisted technique // *Urol.* — 2001. — Vol. 58. — P. 8—11.
- Gill I. S., Desai M. M., Kaouk J. H. et al. Laparoscopic partial nephrectomy for renal tumor: Duplication open surgical techniques // *J. Urol.* — 2002. — Vol. 167. — P. 469—471.
- Gill I. S., Munch L. C., Clayman R. V. et al. A new renal tourniquet for open and laparoscopic partial nephrectomy // *J. Urol.* — 1995. — Vol. 154. — P. 1113—1116.
- Gill I. S., Schweizer D., Hobart M. G. et al. Retroperitoneal laparoscopic radical nephrectomy: The Cleveland Clinic experience // *J. Urol.* — 2000. — Vol. 163. — P. 1665—1670.
- Harmon W. J., Kavoussi L. R., Bishoff J. T. Laparoscopic nephron-sparing surgery for solid renal mass es using ultrasonic shears // *Urol.* — 2000. — Vol. 56. — P. 754—759.
- Hubert J., Mourey E., Suty J. M. et al. Water-jet dissection in renal surgery: Experimental study of a new device in the pig // *Urol. Res.* — 1996. — Vol. 24. — P. 355—359.
- Hughes B. F., Scott W. W. Preliminary report on the use of a CO₂ laser surgical unit in animals // *Invest. Urol.* — 1972. — Vol. 9. — P. 353—357.
- Jackman S. V., Cadeddu J. A., Chen R. N. et al. Utility of the harmonic scalpel for laparoscopic partial nephrectomy // *J. Endourol.* — 1998. — Vol. 12. — P. 441—444.
- Janetschec G., Daffner P., Peschel R., Bartsch G. Laparoscopic nephron sparing surgery for small renal cell carcinoma // *J. Urol.* — 1998. — Vol. 159. — P. 1152—1155.
- Johnson D. E., Cromeens D. M., Price R. E. Use of the holmium: YAG laser in urology // *Lasers Surg. Med.* — 1992. — Vol. 12. — P. 353—363.
- Johnson D. E., Wishnov K. I., von Eschenbach A. C. et al. Partial nephrectomy using the Nd: YAG laser: A comparison of the 1.06 mu and 1.31 mu lasers employing different delivery systems // *Lasers Surg. Med.* — 1988. — Vol. 8. — P. 241—247.
- Kagebayashi Y., Hirao Y., Samma S. et al. In situ non-ischemic enucleation of multilocular cystic renal cell carcinoma using a microwave coagulator // *Int. J. Urol.* — 1995. — N 2. — P. 339—343.
- Lancaster C., Toi A., Trachtenberg J. Interstitial microwave thermocoagulation for localized prostate cancer // *Urol.* — 1999. — Vol. 53. — P. 828—831.
- Landau S. T., Wood T. W., Smith J. A. Jr. Evaluation of sapphire tip Nd: YAG laser fibers in partial nephrectomy // *Lasers Surg. Med.* — 1987. — Vol. 7. — P. 426—428.
- Lipshitz I., Bass R., Loewenstein A. Cutting the cornea with a water jet ceratome // *J. Refract. Surg.* — 1996. — Vol. 12. — P. 184—186.
- Lotan Y., Gettman M. T., Lindberg G. et al. Video of laparoscopic partial nephrectomy using holmium laser (abstract) // *J. Endourol.* — 2001. — Vol. 15 (suppl. 1). — P. A134.
- Lotan YGMTLGNCAHJPMSCJA: Video of laparoscopic partial nephrectomy using holmium laser // *J. Endourol.* — 2001. — Vol. 15 (suppl. 1). — P. 134.
- McDougal E. M., Clayman R. V., Chandhoke P. S. et al. Laparoscopic partial nephrectomy in the pig model // *J. Urol.* — 1993. — Vol. 149. — P. 1633—1636.
- McDougal E. M., Elbahnasy A. M., Clayman R. V. Laparoscopic wedge resection and partial nephrectomy: The Washington University experience and review of the literature // *JSLs.* — 1998. — N 2. — P. 15—23.
- Meiraz D., Peled I., Gassner S. et al. The use of the CO₂ laser for partial nephrectomy: An experimental study // *Invest. Urol.* — 1977. — Vol. 15. — P. 262—264.
- Meyer H. J., Haverkamp K. Experimental study of partial liver resection with a combined CO₂ and Nd: YAG laser // *Lasers Surg. Med.* — 1982. — Vol. 2. — P. 149—154.
- Montorsi F., Guazzoni G., Colombo R. et al. Transrectal microwave hyperthermia for advanced prostate cancer: Long-term clinical results // *J. Urol.* — 1992. — Vol. 148. — P. 342—345.
- Muraki J., Cord J., Addonizio J. C. et al. Application of microwave tissue coagulation in partial nephrectomy // *Urol.* — 1991. — Vol. 37. — P. 282—287.
- Naito S., Nakashima M., Kimoto Y. et al. Application of microwave tissue coagulator in partial nephrectomy for renal cell carcinoma // *J. Urol.* — 1998. — Vol. 159. — P. 960—962.
- Ono Y., Kinukawa T., Hattori R. et al. Laparoscopic radical nephrectomy for renal cell carcinoma: A five-year experience // *Urol.* — 1999. — Vol. 53. — P. 280—286.
- Papachristou D. N., Barters R. Resection of the liver with a water jet // *Br. J. Surg.* — 1982. — Vol. 69. — P. 93—94.
- Portis A. J., Yan Y., Landman J. et al. Long-term followup after laparoscopic radical nephrectomy // *J. Urol.* — 2002. — Vol. 167. — P. 1257—1262.
- Rau H. G., Meyer G., Cohnert T. U. et al. Laparoscopic liver resection with the water-jet dissector // *Surg. Endosc.* — 1995. — Vol. 9. — P. 1009—1012.
- Robson C. J., Churchill B. M., Anderson W. The results of radical nephrectomy for renal cell carcinoma // *Trans Am. Assoc. Genitourin Surg.* — 1968. — Vol. 60. — P. 122—129.
- Shekarriz H., Shekarriz B., Upadhyay J. et al. Hydro-jet assisted laparoscopic partial nephrectomy: Initial experience in a porcine model // *J. Urol.* — 2000. — Vol. 163. — P. 1005—1008.
- Stifelman M. D., Sosa R. E., Nakada S. Y., Shichman S. J. Hand-assistant laparoscopic partial nephrectomy // *J. Endourol.* — 2001. — Vol. 15. — P. 161—164.
- Taari K., Salo J. O., Rannikko S., Nordling S. Partial nephrectomy with a combined CO₂ and Nd: YAG laser: Experimental study in pigs // *Lasers Surg. Med.* — 1994. — Vol. 14. — P. 23—26.
- Tabuse K. A new operative procedure of hepatic surgery using a microwave tissue coagulator // *Nippon Geka Hokan.* — 1979. — Vol. 48. — P. 160—172.
- Terzis A. J., Novak G., Rentzsch O. et al. A new system for cutting brain tissue preserving vessels: Water jet cutting // *Br. J. Neurosurg.* — 1989. — Vol. 3. — P. 361—366.
- Winfield H. N., Donovan J. F., Godet A. S., Clayman R. V. Laparoscopic partial nephrectomy: Initial case report for benign disease // *J. Endourol.* — 1993. — N 7. — P. 521—526.
- Wolf J. S. Jr., Seifman B. D., Montie J. E. Nephron sparing surgery for suspected malignancy: Open surgery compared to laparoscopy with selective use of hand assistance // *J. Urol.* — 2000. — Vol. 163. — P. 1659—1664.
- Woog J. J., Metson R., Puliafito C. A. Holmium: YAG endonasal laser dacryocystorhinostomy // *Am. J. Ophthalmol.* — 1993. — Vol. 116. — P. 1—10.
- Yoshimura K., Okubo K., Ishoika K. et al. Laparoscopic partial nephrectomy with a microwave tissue coagulator for small renal tumor // *J. Urol.* — 2001. — Vol. 165. — P. 1893—1896.

С. В. Головко¹, А. Ф. Савицкий²

¹Национальный военно-медицинский клинический центр
«Главный военный клинический госпиталь» МО Украины, Киев

²Украинская военно-медицинская академия МО Украины, Киев

МАЛОИНВАЗИВНОЕ ЛЕЧЕНИЕ МАЛЫХ ОПУХОЛЕЙ ПОЧКИ: ОБЗОР ЛАПАРОСКОПИЧЕСКОЙ ПАРЦИАЛЬНОЙ НЕФРЭКТОМИИ

В последнее время в лечении почечно-клеточного рака активно внедряют почкосберегающие хирургические вмешательства при размерах опухоли до 4 см. Актуальной проблемой является уменьшение количества осложнений, связанных с упомянутыми методиками. Из-за проблем с адекватным лапароскопическим гемостазом лишь небольшое количество опытных хирургов выполняют лапароскопическую парциальную нефрэктомия. Для уменьшения частоты возникновения операционных осложнений и улучшения гемостаза предложено большое количество методик и приборов (лапароскопическая дубликация открытой операции, методика мануального ассистирования, «двойная петля» и кабельный турникет, ультразвуковой скальпель, радиочастотный, микроволновый и лазерный гемостаз, метод эндопетли, гидроструйная диссекция). В оперативном лечении почечно-клеточного рака происходит переход от открытых к малоинвазивным методам.

Ключевые слова: малые опухоли почек, лапароскопическая парциальная нефрэктомия.

S. V. Golovko¹, O. F. Savytskyi²

¹National Military Medical Clinical Centre «The Main Military Clinical Hospital», Kyiv

²Ukrainian Military Medical Academy, Kyiv

THE MINIMALLY INVASIVE TREATMENT OF SMALL KIDNEY TUMORS: A REVIEW OF LAPAROSCOPIC PARTIAL NEPHRECTOMY

The most significant changes that have taken place recently in the treatment of renal-cell carcinoma (RCC) is the active implementation nephron-sparing surgery when the tumor size to 4 cm. The main problem at present is to reduce the complications associated with these procedures. Because of the problems associated with hemostasis, only a limited number of experienced surgeons performing laparoscopic partial nephrectomy. In today's developed numerical methods and instruments, including laparoscopic duplications open surgery technique of hand-assistant, a double loop and cable-tie tourniquet; ultrasonic scalpel; RF, micro-wave, and laser hemostasis; Endosnare method; hydro-yet dissection. Just as open surgery urolithiasis replaced extracorporeal lithotripsy and endoscopic technology, surgical treatment of RCC gradually has changed from open to minimally invasive techniques.

Key words: small kidney tumors, laparoscopic partial nephrectomy.