УДК 612.614.062:612.13:616.69-008.1-073
© П.В. Глыбочко, Ю.Г. Аляев, А.В. Амосов, М.Е. Чалый,
Ю.Л. Демидко, Ю.М. Есилевский, С.А. Мянник, М.В. Епифанова. 2013

П.В. Глыбочко, Ю.Г. Аляев, А.В. Амосов, М.Е. Чалый,
Ю.Л. Демидко, Ю.М. Есилевский, С.А. Мянник, М.В. Епифанова

РЕЗУЛЬТАТЫ ФАРМАКОДОППЛЕРОГРАФИИ КАВЕРНОЗНЫХ АРТЕРИЙ С АЛПРОСТАДИЛОМ

ГБОУ ВПО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова» Минздрава России, г. Москва

В статье представлены данные обследования 396 пациентов в клинике урологии Первого МГМУ им. М. М. Сеченова с жалобами на неадекватную эрекцию (эректильную дисфункцию). Возраст исследуемых составил 43 (23-61) года. Из всех обратившихся у 41 (10,3%) сексуальная активность отсутствовала в течение 4 недель перед обращением.

С целью фармакодопплерографии кавернозных артерий применялся алпростадил (простагландина Е1), изучалась оценка эффективности введения, проанализированы спектральные характеристики кровотока кавернозных артерий. Спектральную допплерографию кавернозных артерий начинали с 5-й мин. после инъекции, а затем повторяли каждые 5 мин. до 25-й мин.

В результате авторы пришли к выводу, что применение 5 мкг алпростадила (каверджект) – это эффективный и безопасный метод обследования пациентов с эректильной дисфункцией различного генеза и степени тяжести.

Ключевые слова: эректильная дисфункция, спектральная допплерография, алпростадил.

P.V. Glybochko, Yu.G. Alyaev, A.V. Amosov, M.E. Chalyy,
Yu.L. Demidko, Yu.M. Esilevskiy, S.A. Myannik, M.V. Epifanova

THE RESULTS OF DUPEX PHARMACO-ULTRASONOGRAPHY OF CAVERNOUS ARTERIES WITH ALPROSTADIL

The article provides the investigation data of 396 patients treated at the Urology Clinic of the I.M. Sechenov First Moscow State Medical University. All the patients aged complained of erectile dysfunction. The average age of the patients was 43 (23-61). 41 of them (10.3%) had no sexual contacts 4 weeks before they applied for help.

We used Alprostadil (Prostaglandin E1) to make duplex pharmaco-ultrasonography of cavernous arteries. We have studied the assessment of injection effectiveness and analyzed the spectral characteristics of cavernous arteries blood stream. The spectral duplex ultrasonography of cavernous arteries was being made starting with the 5th minute after the injection and then it was repeted every 5 minutes up to 25th minute.

As a result the authors concluded that the use of 5 mcg of Alprostadil (caverject) is an effective and safe method of investigation of patients with erectile dysfunction of different genesis and severity.

Key words: erectile dysfunction, duplex spectral ultrasonography, alprostadil.

Допплерографическое исследование кавернозных артерий основано на анатомических данных и современных представлениях о физиологии эрекции [1,2]. Половой член состоит из двух кавернозных тел и губчатого тела, окружающего уретру. Кавернозные тела заключены в белочную оболочку. Фасция Бака покрывает оба кавернозных тела и губчатое тело, формируя половой член как единое целое. Через кавернозное тело проходит кавернозная артерии. Артерии полового члена образуются из внутренней срамной артерии. Артерия полового члена делится на дорсальную и кавернозную артерии. Кавернозная артерия входит в пещеристое тело на верхнемедиальной поверхности полового члена. Ветви этой артерии называются завитковыми артериями и в свою очередь делятся на более мелкие ветви, сообщающиеся с лакунами пещеристого тела. Венозный отток осуществляется в венозное сплетение, расположенное под белочной оболочкой. Венозные выпускники перфорируют белочную оболочку, и кровь через огибающие вены оттекает в глубокую дорсальную вену. Венозный отток осуществляется также по подкожной дорсальной вене. В покое гладкая мускулатура кавернозных тел полового члена находится в состоянии полного сокращения. Вследствие высокого периферического сопротивления отмечается умеренный артериальный кровоток. В начале эрекции гладкая мускулатура пещеристых тел расслабляется вследствие нейромедиаторного ответа, сопротивление кавернозных тел снижается, питающие артерии расширяются. Это приводит к повышению артериального кровотока и увеличению объема полового члена (фаза набухания). Поскольку плотная белочная оболочка малорастяжимая, увеличение объема крови сдавливает венулы между наполненными синусоидами и оболочкой, венозный отток прекращается, половой член становится твердым.

Эрекция – это сложный нейрососудистый феномен, который зависит от общего состояния здоровья, психологического состояния и социального благополучия.

Материал и методы

В клинике урологии Первого МГМУ им. И.М. Сеченова обследованы 396 пациентов с жалобами на эректильную дисфункцию. Возраст исследуемых составил 43 (23-61) года

(Указана медиана, а также 5 и 95 перцентилей). Из всех обратившихся у 41 (10,3%) сексуальная активность отсутствовала в течение минимум 4 недель перед обращением. Перед обследованием 357(89,7%) пациентов с сохраненной эректильной функцией ответили на вопросы шкалы МИЭФ-5. Результаты анкетирования представлены в табл.1

Таблица 1

Состояние эректильной дисфункции (n=357)

Возраст, лет	Выраженность эректильной дисфункции, баллы по шкале МИЭФ-5				Всего больных
	значительная (5-10)	умеренная (11-15)	легкая (16-20)	отсутствие (21-25)	
До 30	8(2,2%)	30(8,4%)	29(8,1%)	10(2,8%)	77(21,6%)
30-39	8(2,2%)	22(6,2%)	40(11,2%)	8(2,2%)	78(21,8%)
40-49	10(2,8%)	27(7,6%)	48(13,4%)	8(2,2%)	93(26,1%)
50-59	23(6,4%)	21(5,9%)	24(6,7%)	14(3,9%)	82(23,0%)
60-69	3(0,8%)	12(3,4%)	10(2,8%)	2(0,6%)	27(7,6%)

Данные анкетирования подтверждают общеизвестный факт, что основным фактором, влияющим на снижение эректильной функции, является возраст (p=0,005,).

В процессе сбора анамнеза у 281(70,6%) пациента не выявлено факторов риска эректильной дисфункции (ЭД). У 62 (15,6%) пациентов выявлены васкулогенные факторы риска (атеросклероз), у 30 (7,5%) –нейрогенные факторы (диабетическая, алкогольная полинейропатия), у 25(6,3%) – другие факторы (прием блокаторов кальциевых каналов, ингибиторов ангиотензинпревращающего фермента, употребление наркотических средств). Распределение пациентов с наличием или отсутствием сексуальной активности в зависимости от наличия и вида факторов риска не было значимым (p=0,062, применен критерий χ^2). Степень тяжести ЭД была статистически связана с васкулогенными и нейрогенными факторами риска (p=0,001, применен критерий χ^2).

Дифференциальная диагностика психогенной, нейрогенной и васкулогенной эректильной дисфункций часто затруднена даже после детального сбора анамнеза, физикального обследования и изучения эндокринного статуса. Способ дифференциальной диагностики форм ЭД путем фармакодопплерографии с помощью перорального введения ингибитора фосфодиэстеразы 5-го типа и оценки изменений УЗДГ-показателей не позволяет определить степень венозной «утечки» как причины ЭД [7]. Инъекция сосудорасширяющего препарата в кавернозное тело является недорогим и минимально инвазивным диагностическим методом у пациентов с подозрением на васкулогенную эректильную дисфункцию [12].

С целью фармакодопплерографии кавернозных артерий мы применяли алпростадил (каверджект), встречающуюся в естественных условиях форму простагландина Е1, обладающего широким спектром фармакологического действия. Среди наиболее значимых его эффектов отмечают расширение сосудов и подавление агрегации тромбоцитов.

При интракавернозном введении алпростадил ингибирует альфа-1-адренорецепторы в тканях, расслабляет мускулатуру кавернозных тел, увеличивает кровоток и улучшает микроциркуляцию. Алпростадил вызывает эрекцию путем релаксации трабекулярной гладкой мускулатуры пещеристых тел и дилатацию кавернозных артерий, что ведет к расширению лакунарных пространств и перекрытию кровотока за счет прижатия венул к белочной оболочке (окклюзия вен полового члена).

Для исследования кровотока применяют линейный датчик частотой 7Мгц. С его помощью оценивают состояние кавернозных артерий до и после интракавернозного введения простагландина Е1 при помощи иглы размером 27-30G. Доза препарата составляла 5 мкг.

В России первый опыт применения простагландина Е1 в диагностике и лечении эректильной дисфункции был доложен в 1995 году [8]. Тогда поступило предложение с диагностической целью применять и даже выпускать простагландин Е1 в дозировке 5 мкг.

В большинстве источников описана дозировка простагландина от 10 до 20 мкг [2,4,5,6,11]. Однако имеются указания, что количество препарата необходимо дифференцировать. У пациентов младше 50 лет вводить 5 мкг препарата, а в возрасте более 50 лет – 10 мкг [12].

Результат пробы оценивали через 15 минут после интракавернозного введения. Степень эрекции определяли в соответствии со степенью набухания и ригидности полового члена [6,9] (табл. 1). Клинический результат пробы с Каверджектом представлен в табл.2.

Через 15 минут после введения 5 мкг алпростадила получены различные комбинации набухания и ригидности полового члена. Следует отметить, что никакой сексуальной

стимуляции при выполнении исследования не было.

Таблица 2

Шкала эрекции полового члена (n=398)

Клинические проявления	Абс. число, %
Видимая эрекция отсутствует (ER 0)	–
Легкое набухание в отсутствии ригидности (ER 1)	8(2,0%)
Среднее набухание в отсутствии ригидности (ER 2)	116(29,1%)
Полное набухание в отсутствии ригидности (ER 3)	186(46,7%)
Полное набухание, средняя ригидность (ER 4)	62(15,6%)
Полное набухание, полная ригидность (ER 5)	26(6,5%)

Результаты и обсуждение

Нами отмечено, что клинический результат интракавернозного введения алпростадила значимо зависел от возраста (p=0,008, применен критерий χ^2). У более молодых пациентов степень набухания и ригидности была выше, чем у лиц старшего возраста. При этом наличие или отсутствие выявленных факторов риска не имели статистически значимого влияния на клинический результат интракавернозной пробы (p=0,29, применен критерий χ^2). Также результат пробы не зависел от вида факторов риска эректильной дисфункции (p=0,064, применен критерий χ^2).

Выявлено статистически значимое распределение пациентов в зависимости от степени набухания и ригидности полового члена после интракавернозного введения алпростадила и результатов анкетирования по шкале МИЭФ-5 (p=0,011, применен критерий χ^2). У пациентов с сохраненной сексуальной активностью клинический результат интакавернозного введения препарата был значимо лучше (p=0,002, применен критерий χ^2).

Таким образом, клиническая оценка интракавернозной пробы в сочетании с данными анамнеза и результатами анкетирования позволит уточнить причину и вид эректильной дисфункции с достаточной степенью вероятности.

Вместе с оценкой эффективности введения алпростадила анализировали спектральные характеристики кровотока кавернозных артерий. Максимальную систолическую скорость измеряли в области проксимальной трети полового члена, так как на этом уровне скорости имеют наибольшие значения. Если измерение скорости кровотока проводится в дистальном отделе, то результаты оказываются заниженными.

Спектральную допплерографию кавернозных артерий начинали с 5-й минуты после инъекции, а затем повторяли каждые 5 минут до 25-й минуты. После введения препаратов, содержащих простагландины, скорость кровотока должна быть не менее 35-40 см/с [2,3].

В качестве дополнительных критериев используется способность кавернозных тел к расширению и асимметрия скоростей кровотока в кавернозных артериях более 10 %.

Патологический венозный отток подозревали в том случае, если имелся адекватный артериальный приток, развивалась эрекция, но ее продолжительность была невелика и определялся постоянный антеградный диастолический кровоток на всем протяжении исследования. Постоянный диастолический кровоток – это сохранение скорости диастолического кровотока на протяжении всех стадий эрекции. Значение скорости определяют после коррекции на величину угла. Еще одним признаком венозного оттока является индекс резистентности. Это надежный метод диагностики кавернозного венозного оттока. Индекс резистентности менее 0,75 сопровождается венозным оттоком у 90% пациентов. Индекс резистентности более 0,9 отмечается у 90% здоровых субъектов.

При оценке результатов мы руководствовались рекомендациями Европейского общества урологов (пик систолического тока крови выше 30 см/с, индекс резистентности выше 0,8) [10].

Прежде всего мы уточнили симметричность показателей кровотока в правой и левой кавернозных артериях после введения простагландина Е1. Скорость кровотока (p=0,662) и индекс резистентности (p=0,297) не имели значимых различий. Поэтому для дальнейшей оценки приведены показатели одной артерии. Результаты фармакодопплерографии кавернозных артерий представлены в табл. 3

Таблица 3

Результаты фармакодопплерографии полового члена (n=398)

Степень эрекции	Максимальная скорость, см/с	Индекс резистентности	Абс. число, %
ER 1	24(12-60)	0,77(0,67-0,96)	8(2,0%)
ER 2	36(14,0-68,0)	0,83(0,64-0,96)	116(29,1%)
ER 3	43(18,9-75,7)	0,88(0,69-0,97)	186(46,7%)
ER 4	49,5(18,8-82)	0,95(0,83-0,98)	62(15,6%)
ER 5	57,7(18,7-89,4)	0,94(0,77-0,98)	26(6,5%)

Из таблицы видно, что клинический результат фармакодопплерографии кавернозных артерий зависит от максимальной скорости кровотока и блокирования венозного оттока

после интракавернозного введения 5 мкг простагландина Е1.

Максимальная скорость кровотока в кавернозной артерии при контрольном измерении была выше у больных молодого возраста по сравнению со старшими группами (p=0,001). Также индекс резистентности был выше у пациентов молодого возраста (p=0,001). Таким образом, возраст оказывает влияние не только на клинические признаки и степень выраженности эректильной дисфункции, но и на объективные параметры кровотока в кавернозных артериях.

Наличие или отсутствие интимной активности в течение минимум четырех недель перед исследованием не имели значимого влияния на максимальную скорость кровотока (p=0,291) и индекс резистентности (p=0,187).

Максимальная скорость кровотока была значимо ниже (p=0,002) у больных с выявленными факторами риска эректильной дисфункции (васкулогенными, нейрогенными и др.). При этом индекс резистентности не зависел от факторов риска и p=0,255. Максимальная скорость кровотока в кавернозных артериях не зависела от степени нарушения эрекции, установленной по данным анкетирования по шкале МИЭФ-5 (p=0,901, применен тест Крускалла-Уоллиса). Также не выявлено зависимости индекса резистентности (p=0,226, применен тест Крускалла-Уоллиса).

Если рассматривать отсутствие ригидности полового члена (ER1-3) после интракавернозного введения вазоактивного препарата как отрицательный результат пробы, а наличие ригидности (ER4-5) как положительный, то чувствительность и специфичность пробы с 5 мкг простагландина Е1 выглядят следующим образом (рисунок).

Максимальная скорость кровотока и индекс резистентности обладают достаточной чувствительностью и специфичностью.

Это доказывает эффективность применения 5 мкг простагландина Е1 с диагностической целью. Также очевидно, что параметры кровотока в правой и левой кавернозных артериях значимо не различаются.

Клинический результат интракавернозного введения алпростадила (степень наполнения и жесткость полового члена) наиболее выражен у пациентов молодого возраста. Наличие и вид факторов риска не оказывали значимого влияния на клинический результат пробы. У пациентов с сохраненной сексуальной активностью клинический результат интакавернозного введения препарата был значимо лучше. Данный аспект исследования позволяет представить влияние психологических или органических причин эректильной дисфункции.

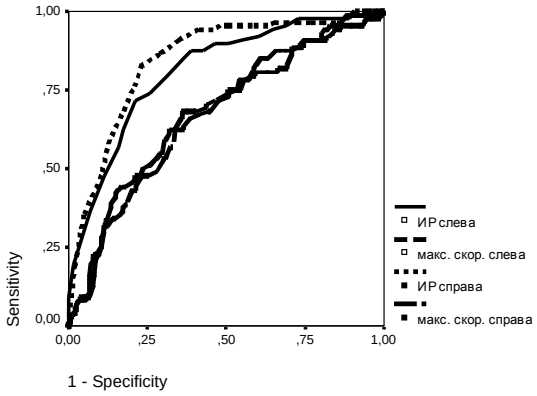

Рис. Кривые чувствительности и специфичности пробы с 4 мкг простагландина Е1

Максимальная скорость кровотока и индекс резистентности в кавернозной артерии после введения Каверджекта были выше у больных молодого возраста.

Наличие или отсутствие интимной активности не имели значимого влияния на спектральные характеристики кровотока. Отмечено влияние установленных факторов риска на максимальную скорость кровотока в кавернозных артериях.

По данным анкетирования по шкале МИЭФ-5 спектральные характеристики кровотока не зависели от степени нарушения эрекции.

Таким образом, применение 5 мкг алпростадила (каверджекта) – эффективный и безопасный метод обследования пациентов с эректильной дисфункций различного генеза и степени тяжести.

Сведения об авторах статьи:

Глыбочко Петр Витальевич – профессор, член-корр. РАМН, ректор ГБОУ ВПО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России. Адрес: 119991, г. Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2.

Аляев Юрий Геннадьевич – профессор, член-корр. РАМН, директор НИИ Уронефрологии и репродуктивного здоровья человека, зав. кафедрой урологии ГБОУ ВПО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России. Адрес: 119991, г. Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2.

Амосов Александр Валентинович – д.м.н., профессор кафедры урологии ГБОУ ВПО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России. Адрес: 119991, г. Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2.

Чалый Михаил Евгеньевич – д.м.н., профессор кафедры урологии ГБОУ ВПО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России. Адрес: 119991, г. Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2.

Демидко Юрий Леонидович – д.м.н., зав. отделом функциональной диагностики и методов исследования НИИ уронефрологии и репродуктивного здоровья человека ГБОУ ВПО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России. Адрес: 119991, г. Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2. Тел. (499) 248-72-95

Есилевский Юрий Михайлович – д.м.н., гл. научный сотрудник лаборатории клинико-электрофизиологических исследований при кафедре нервных болезней ГБОУ ВПО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России. Адрес: 119991, г. Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2.
Мянник С.А. – аспирант кафедры урологии ГБОУ ВПО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России. Адрес: 119991, г. Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2.
Епифанова М.В. – аспирант кафедры урологии ГБОУ ВПО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России. Адрес: 119991, г. Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2.

ЛИТЕРАТУРА

1. Холенбек. Нефрология/ под ред. М. Хофера. Цветовая дуплексная сонография. – М.: Медицинская литература, 2007.
2. Vikram Dogra, Shweya Bhatt. 2005. Эректильная дисфункция и приапизм. [авт. книги] Д. Дж. Рубенс В. Догра. Секреты ультразвуковой диагностики. М.: МЕДпресс-информ, 2005.
3. Wespes E., Amar E., Eardley I., Giuliano F., Hatzichristou D., Hatzimouratidis K., Montorsi F., Vardi Y. 2010. Guidelines on Male Sexual Dysfunction: Erectile dysfunction and premature ejaculation. б.м.: EAU, 2010.
4. Wilkins C.J., Sidhu P.S. 2008. Заболевания полового члена и их функциональная оценка. [авт. книги] Пол С. Сидху Грант М. Бакстер. Ультразвуковые исследования мочевыделительной системы. М.: Медпресс-информ, 2008.
5. Антох Г. 2007. Андрология. [авт. книги] А. Дитц, М. Хофер, М. Холленбек, Й. Камбергс, О. Н. Крогманн, М. Пипер, Т. Райс, А. Салех, М.Зитце, Г. Табатай, Й. Тюрк Г. Антох. Цветовая дуплексная сонография. М.: Медицинская литература, 2007.
6. Г. ван Аллен, Л. Гертле. 2005. Нарушения выделения спермы. [авт. книги] Г. М. Бере под редакцией Э. Нишлага. Андрология Мужское здоровье и дисфункция репродуктивной системы. М.: Медицинское информационное агенство, 2005.
7. Глыбочко П.В., Камалов А.А., Есилевский Ю.М. Способ дифференциальной диагностики эректильной дисфункции. 2460462 РФ, 28 февраль 2011 г.
8. Гориловский, Л.М. Интракавернозное введение "Эдекса" (простагландина Е1) в лечении эректильной импотенции у лиц старших возрастных групп// Урология и нефрология. – 1996. – Т. 6. – С.31-33.
9. Жуков, О. Б. Диагностика эректильной дисфункции. – М.: Издательство Бином, 2008.
10. Веспес И., Амар И., Ирдли И., Джулано Ф.[и др.] Эректильная дисфункция и преждевременная эякуляция. Рекомедации по мужской сексуальной дисфункции. б.м. : ЕАУ, 2009.
11. Мазо,Е.Б., Зубарев,А.Р., Жуков Ультразвуковая диагностика васкулогенной эректильной дисфункции.–М.:Медицина, 2003.
12. Низенбаум, Х, Хории, С. Эректильная дисфункция. Кэрол Б. Бенсон, Филип У. Раллс, Мэрлин Дж. Сигел Эдвард И. Блют. Ультразвуковая диагностика – практическое решение клинических проблем. – М.: Медицинская литература, 2010. – Т. 2.

УДК 616.6
© В.Н. Дубровин, В.И. Баширов, Р.В. Ерусланов, Я.А. Фурман, А.А. Кудрявцев, 2013

В.Н. Дубровин[1], В.И. Баширов[1], Р.В. Ерусланов[2], Я.А. Фурман[2], А.А. Кудрявцев[2]

ПЕРВЫЙ ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДА КОМПЬЮТЕРНОЙ ОПТИМИЗАЦИИ МАЛОИНВАЗИВНОГО ХИРУРГИЧЕСКОГО ДОСТУПА ПО ПРЕДОПЕРАЦИОННЫМ ТОМОГРАФИЧЕСКИМ ДАННЫМ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ РЕТРОПЕРИТОНЕОСКОПИЧЕСКОЙ УРЕТЕРОЛИТОТОМИИ

[1]ГБУ Республики Марий Эл «Республиканская клиническая больница», г. Йошкар-Ола
[2]ФГБОУ ВПО «Поволжский государственный технологический университет», г. Йошкар-Ола

Разработана оригинальная компьютерная программа, позволяющая создать на основе предоперационной компьютерной томографии трехмерное изображение операционного пространства конкретного пациента, позволяет выбрать виртуальные точки на поверхности тела пациента для выполнения оптимального малоинвазивного хирургического доступа. Виртуальные точки доступа совмещаются с реальным пациентом при помощи 3-D-дигитайзера. Метод применен в лечении пациентов с камнями мочеточника, подлежащих оперативному лечению. Выполнено 12 ретроперитонеоскопических уретролитотомий с хорошим клиническим эффектом.

Ключевые слова: выбор малоинвазивного доступа, ретроперитонеоскопия, компьютерное моделирование.

V.N. Dubrovin, V.I. Bashirov, R.V. Eruslanov, Ya.A. Furman, A.A. Kudryavtsev

THE FIRST EXPERIENCE OF COMPUTER OPTIMIZATION METHOD OF MINIMALLY INVASIVE SURGICAL APPROACH BASED ON PREOPERATIONAL TOMOGRAPHIC DATA IN PERFORMING RETROPERITONEOSCOPIC URETEROLITHOTOMY

There has been developed a special computer program that creates three-dimensional image of operative space on the basis of preoperational tomographic data of a concrete patient. It allows choosing virtual points on patient's body surface for optimal minimally invasive surgery. Virtual approach points are matched to the real patient with the help of 3D digitizer. This method has been applied in treatment of patients with ureteral calculus who needed surgical treatment. 12 retroperitoneoscopic ureterolithotomies have been carried out with good clinical effect.

Key words: choice of minimally invasive approach, retroperitoneoscopy, computer simulation.

К одним из наиболее распространенных заболеваний органов брюшной полости, требующих хирургического лечения, относится мочекаменная болезнь с локализацией камня в мочеточнике. Мочекаменная болезнь остается распространенным заболеванием, локализация конкремента в мочеточнике встречается около 50 % случаев. Несмотря на развитие современных методов лечения камней мочеточника, таких как дистанционная ударно-