

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ОЦЕНКА СТЕРЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ РАЗЛИЧНЫХ ЛАПАРОСКОПИЧЕСКИХ ДОСТУПОВ К БРЮШНОМУ ОТДЕЛУ АОРТЫ

Д. В. Моисеев, А. А. Воробьев, П. В. Мозговой

*Волгоградский медицинский научный центр,
Волгоградский государственный медицинский университет,
кафедра топографической анатомии и оперативной хирургии,
кафедра факультетской хирургии с курсом эндоскопической хирургии ФУВ,
курсом сердечно-сосудистой хирургии ФУВ*

В исследовании проведена экспериментальная оценка стереометрических параметров различных лапароскопических доступов к брюшному отделу аорты. Выполнена разработка методики морфометрического исследования и определения оптимального лапароскопического доступа к брюшному отделу аорты, соответствующего существующим критериям эндоскопического доступа.

Ключевые слова: атеросклероз, аорто-подвздошный сегмент, артериальные реконструкции, лапароскопический доступ.

EXPERIMENTAL ASSESSMENT OF STEREOMETRIC PARAMETERS OF DIFFERENT APPROACHES TO THE ABDOMINAL AORTA

D. V. Moiseev, A. A. Vorobyev, P. V. Mozgovoy

*Volgograd State Medical University,
department of topographical anatomy and operative surgery, department of Surgery
with the course of endoscopic surgery HFC course of Cardiovascular Surgery HFCs*

In this study, we have provided an experimental assessment of stereometric parameters of different approaches to the abdominal aorta. We have developed a technique of morphometric study and determination of optimal laparoscopic approach to the abdominal aorta, which satisfies current criteria of endoscopic approach.

Key words: atherosclerosis, aorto-iliac segment, arterial reconstruction, laparoscopic approach.

Лапароскопические реконструктивные операции являются перспективной областью развития и совершенствования качества оказания помощи пациентам с распространенным окклюзионным поражением аорто-подвздошного сегмента, а также при аневризмах брюшного отдела аорты [7, 9]. Лапароскопическая техника позволяет совместить преимущества мини-инвазивной хирургии с хорошо известными отдаленными результатами открытых реконструктивных операций на аорто-подвздошном сегменте [6, 8]. На настоящий момент существуют четыре основных лапароскопических доступа к брюшному отделу аорты: трансперитонеальный позадибодочный доступ (ТПОД), трансперитонеальный позадипочечный доступ (ТППД), трансперитонеальный прямой доступ (ТПД), ретроперитонеальный доступ (РПД) [2, 5]. Основным недостатком, по данным различных авторов, лапароскопических реконструктивных операций является продолжительность вмешательства, особенно на этапе наложения проксимального анастомоза [8, 9].

Одним из путей решения данной проблемы является разработка критериев оптимальной расстановки инструментальных троакаров для улучшения техники выполнения вмешательства и эргономики действий рук хирурга. Точность установки портов является одним из факторов, определяющих успех эндоскопической операции. Недостаточно разработанная техника обес-

печения эндоскопического доступа рассматривается как причина его конверсии в открытый, а также интраоперационных осложнений. Объективная оценка доступов для выполнения открытых операций была предложена А. Ю. Созон-Ярошевичем в 1954 г. Однако данные критерии в классическом виде не могли быть применены к эндоскопическим вмешательствам и требовали доработки. В настоящее время выполнен ряд работ, посвященных разработке критериев оценки оперативных доступов в видеоэндохирургии, созданию оптимального эндоскопического доступа. Так, А. А. Бондарев и соавт. предложили объективные критерии оценки операционных доступов в эндохирургии на примере лапароскопической холецистэктомии, модернизировав используемые в открытой хирургии критерии оперативных доступов А. Ю. Созон-Ярошевича [1]. О. Г. Устинов и соавт. в своей работе оценили различные варианты возможного взаиморасположения инструментов для манипулирования в искусственно созданной полости и предложили оптимальные геометрические параметры взаиморасположения оптики и инструментов в зоне операции [4]. А. Н. Тарасов разработал комплекс переменных, необходимых для оценки операционного пространства, уточнил критерии оценки эндохирургических доступов, предложил принципы формирования оптимального эндохирургического доступа [3].

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Оценка стереометрических параметров различных лапароскопических доступов к брюшному отделу аорты. В задачи исследования входила разработка методики морфометрического исследования и определение оптимального лапароскопического доступа к брюшному отделу аорты, соответствующего существующим критериям эндоскопического доступа, формирование, на основании проведенного исследования, рекомендаций для хирургов, занимающихся лапароскопическими реконструктивными операциями на брюшной аорте.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Проведено морфометрическое исследование на 8 трупах мужского и женского пола второго периода зрелости (35—60 лет) и пожилого возраста (61—75 лет). Исследование не проводилось на трупах умерших от причин, связанных с патологией органов брюшной полости и забрюшинного пространства, а также имеющих перенесенные хирургические вмешательства в данных областях.

С целью проведения морфометрического исследования, были сформированы четыре группы, в которых выполнялось моделирование основных лапароскопических доступов к брюшному отделу аорты: ТПОД, ТППД, ТПД и РПД. Воспроизведение ТПОД выполнялось следующим образом: тело укладывалось на правый бок, под спину подкладывался валик, левая рука отводилась вверх перпендикулярно туловищу. Далее выполнялся «Т-образный разрез», с формированием двух треугольных лоскутов из передней брюшной стенки. Первый разрез проходил в виде тотальной срединной лапаротомии, второй разрез проходил через все слои передней брюшной стенки перпендикулярно первому в левой мезогастральной области от срединной линии до задней подмышечной линии (рис. 1).

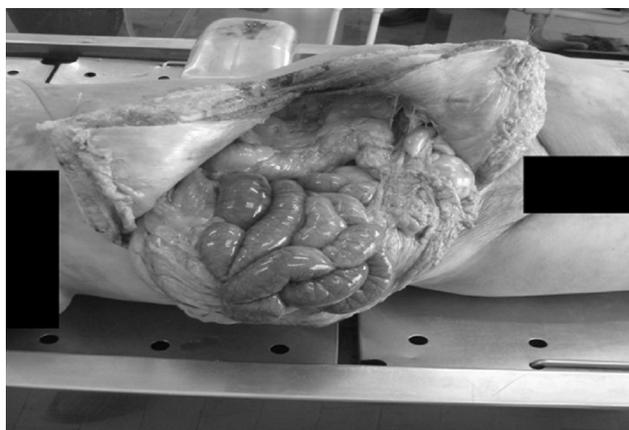


Рис. 1. Этап моделирования трансперитонеального доступа к брюшному отделу аорты с использованием Т-образного разреза

В результате формировались два треугольных лоскута передней брюшной стенки, края которых по оче-

ди прошивались и фиксировались к секционному столу. Далее петли тонкого кишечника под действием силы тяжести смещались медиально. Производился разрез париетальной брюшины параллельно нисходящему отделу толстой кишки, с отступом от него на 2 см, от уровня селезеночного угла толстой кишки до сигмовидной кишки. Левая половина толстого кишечника также отводилась медиально (рис. 2: 1). Препарировалась и рассекалась фасция Тольда. Визуализировалась поясничная мышца (рис. 2: 2), левый мочеточник (рис. 2: 3), кнутри от которых производилась мобилизация инфраренального отдела аорты (рис. 2: 4). Моделирование ТППД выполнялось аналогично предыдущему доступу, за исключением того что производилось выделение задней поверхности левой почки с ее медиальной ротацией. Данный маневр позволял осуществить широкий доступ к брюшному отделу аорты, включая его супраренальный отдел.

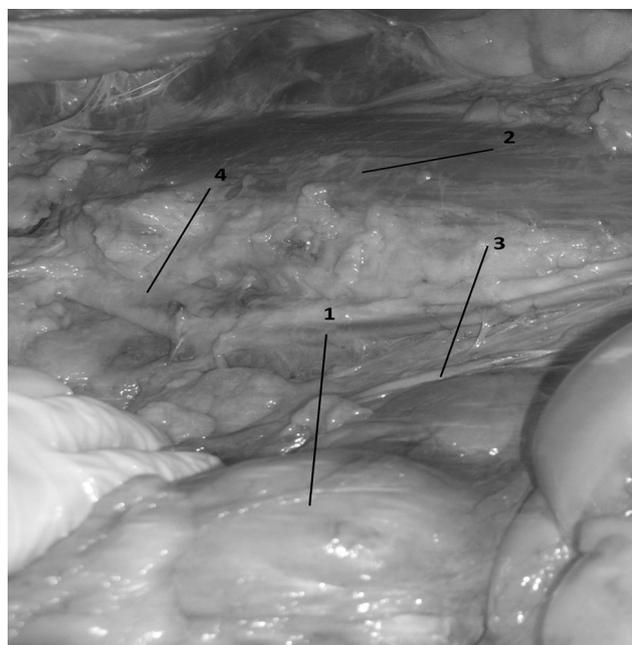


Рис. 2. Вид операционного поля при трансперитонеальном позадибодочном доступе к брюшному отделу аорты:
1 — нисходящий отдел толстой кишки,
2 — поясничная мышца, 3 — мочеточник, 4 — аорта

При моделировании ТПД тело укладывалось на спину в положении Тренделенбурга, под спину подкладывался валик. Аналогично предыдущему методу формировался Т-образный разрез с треугольными лоскутами передней брюшной стенки. Большой сальник, поперечная ободочная кишка смещались краниально, петли тонкого кишечника вправо, левая половина толстого кишечника влево. Париетальная брюшина над брюшным отделом аорты рассекалась на протяжении от уровня пересечения аорты левой почечной веной до бифуркации аорты.

Ретроперитонеальный доступ воспроизводился путем укладки тела на правый бок, левая рука отво-

дилась вверх перпендикулярно туловищу, под поясницу подкладывался валик. Выполнялся косой разрез, начинающийся от XII ребра, идущий до срединной линии на 2 см ниже пупка, аналогично забрюшинному доступу по Робу. Далее перпендикулярно первому, от его середины до передней верхней ости подвздошной кости, формировался второй разрез, идущий через все слои передней брюшной стенки. Два треугольных лоскута передней брюшной стенки по очереди прошивались и фиксировались к секционному столу. Брюшинный мешок, с его содержимым, отводился медиально. В забрюшинной клетчатке производилось препарирование инфраренального отдела аорты.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Измерения производились по следующей методике. С помощью модифицированной линейки с заостренным концом производился прокол передней брюшной стенки в точках введения троакаров для основных трех инструментов: пары иглодержателей и видеооптики, рекомендованных авторами данных лапароскопических доступов (рис. 3).



Рис. 3. Этап моделирования введения инструментов в условиях трансперитонеального позадибодочного доступа

Для ТППОД — по левой среднеключичной линии на 3—4 см ниже реберной дуги (для видеооптики), по

левой параректальной линии параллельно срединной линии на расстоянии 7—8 см друг от друга (для иглодержателей). При моделировании ТППГД — расположение фактически не отличалось от предыдущего доступа, за исключением того что первый прокол производился на 2 см медиальнее передней верхней ости подвздошной кости (для оптики), и расположение остальных двух проколов было по средне-ключичной линии. Для ТГД — первый прокол, имитирующий место введения видеооптики, формировался тотчас выше пупка, два прокола для установки инструментов оператора на уровне пупка справа и слева по параректальной линии. Введение измерительных линеек при РГД производилось на 2 см выше верхней передней ости подвздошной кости и на середине расстояния между передней верхней остью подвздошной кости и 12-м ребром (для инструментов оператора), на 1 см ниже края реберной дуги по средней ключичной линии (для видеооптики).

Ориентиром для направления векторов инструментов для направления инфраренальный отдел аорты на протяжении от зоны пересечения ее левой почечной веной до устья нижней брыжеечной артерии, как места, наиболее благоприятного для наложения проксимально-анастомоза. Плоскость операционного действия — условная плоскость, проведенная через длинник брюшного отдела аорты в направлении хирургического воздействия. Оптической осью являлась первая измерительная линейка, установленная в точке введения видеооптики, соответствующей для одного из четырех доступов. Оси инструментов — две остальные измерительные линейки, расположенные в точках введения инструментов оператора. Инструментальная плоскость — условная плоскость, проведенная через инструментальные оси. После установки трех измерительных линеек в указанных точках, при помощи транспортира производилось измерение основных параметров лапароскопического доступа (рис. 4): угол между оптической осью и плоскостью операционного действия — угол α ; угол между осями инструментов — угол β , угол между оптической осью и осью инструментов — угол γ , угол между инструментальной плоскостью и плоскостью оперативного действия — угол δ . С целью четкой визуализации направления оптической или инструментальной осей использовалось поочередное отведение и подшивание к секционному столу треугольного лоскута, который не был задействован в проведении измерительной линейки, тогда как другой лоскут оставался на месте для анатомического ориентира.

Затем, по обратному принципу, в условиях каждого из четырех доступов, ориентируясь от плоскости операционного действия, определялись оптимальные углы, соответствующие наиболее эргономичному расположению инструментов и видеооптики для манипуляций оператора, определенные ранее, в экспериментальных работах Тарасова А. Н., Бондарева А. А., Устинова О. Г. и соавт. [1, 3, 4].

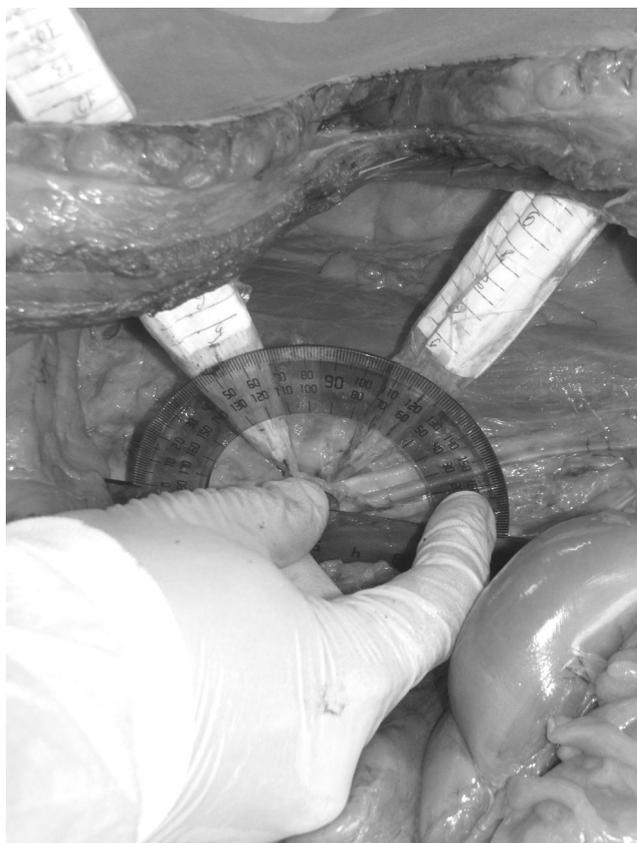


Рис. 4. Измерение угла между инструментальными осями

Данные оптимальных углов приведены в табл. 1. При помощи лазерной указки фиксировали точку пересечения полученных осей, образующих соответствующие углы, с кожными покровами передней брюшной стенки, вектор которых направлен от плоскости операционного действия к передней брюшной стенке. Далее проводили сравнительный анализ полученных при первом измерении углов с оптимальными и фиксировали точки наиболее эргономичного расположения инструментов на передней брюшной стенке для каждого вида доступа. Проводили измерение расстояния от первоначальной точки введения измерительной линейки и полученной при определении оптимальных углов. Статистическую обработку данных проводили в Microsoft Excel 2010.

Таблица 1

Оптимальные параметры лапароскопического доступа, град.

Угол α	Угол β	Угол γ	Угол δ
80—90°	30—40°	<10°	45—75°

В результате сравнительного анализа было выявлено, что наиболее приближенными к оптимальным параметрам лапароскопического доступа были ТППОД и ТПППД. Наибольшее несоответствие оптимальных и полученных в результате эксперимента углов было в слу-

чае ТППД. Точки введения измерительной линейки, полученные при определении оптимальных углов для ТППОД и ТПППД, существенно не отличались от точек первоначального введения. Существенное различие между точками введения измерительных линеек получены при ТППД и РПД, которое достигало $(6,9 \pm 3,3)$ см. Полученные результаты измерений приведены в табл. 2 и 3.

Таблица 2

Результаты измерений, полученные в результате экспериментального исследования, град.

Доступ	Угол α	Угол β	Угол γ	Угол δ
ТППОД	$82,2 \pm 3,5$	$36,4 \pm 1,3$	$6,4 \pm 1,8$	$65,4 \pm 7,4$
ТПППД	$86,0 \pm 5,1$	$42,4 \pm 4,3$	$5,0 \pm 2,9$	$63,8 \pm 6,1$
ТППД	$54,5 \pm 4,2$	$56,3 \pm 5,2$	$7,8 \pm 3,4$	$79 \pm 5,7$
РПД	$60,3 \pm 2,5$	$42,0 \pm 6,3$	$10,4 \pm 3,2$	$35,4 \pm 7,3$

Таблица 3

Расстояние между первоначальными и полученными в результате эксперимента точками введения троакаров

Доступ	Расстояние, см		
	Оптика	1-й инструмент	2-й инструмент
ТППОД	$2,3 \pm 0,7$	$1,7 \pm 0,3$	$2,4 \pm 0,4$
ТПППД	$1,8 \pm 0,5$	$2,5 \pm 0,2$	$1,9 \pm 0,3$
ТППД	$5,4 \pm 2,5$	$6,3 \pm 3,6$	$7,2 \pm 4,7$
РПД	$6,7 \pm 4,2$	$4,3 \pm 1,8$	$6,9 \pm 3,3$

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании проведенного экспериментального исследования следует отметить, что оптимальными лапароскопическими доступами к брюшному отделу аорты, с точки зрения стереометрических параметров, являются ТППОД и ТПППД. Таким образом, при использовании точек введения видеооптики и инструментов, при которых их оси образуют оптимальные углы, создаются условия для эргономичных действий хирурга, что особенно важно для таких длительных и прецизионных манипуляций, как наложение сосудистого анастомоза. Продолжительность оперативного вмешательства может быть сокращена, в случае использования оптимальных углов операционного действия, и позволит улучшить результаты хирургического лечения больных с распространенным окклюзионным поражением аорто-подвздошного сегмента и при аневризмах брюшного отдела аорты.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бондарев А. А. Критерии оценки оперативных доступов в эндохирургии / А. А. Бондарев, А. Д. Мясников, И. А. Работский // Эндокопическая хирургия. — 2003. — № 4. — С. 47—53.
2. Воробьев А. А., Тарба А. А., Михин И. В. Алгоритмы оперативных доступов. 2-е изд. — СПб.: ЭЛБИ-СПб, 2015.

3. Стереометрия эндоскопического доступа / Тарасов А. Н. // Эндоскопическая хирургия. — 2005. — № 6. — С. 30—36.

4. Устинов О. Г. Критерии оценки эндоскопических доступов / О. Г. Устинов, Ю. М. Захматов, В. Г. Владимиров // Эндоскопическая хирургия. — 2003. — №1. — С. 39—42.

5. *Cau, J., Ricco, J. B., J. M. Corpataux.* Laparoscopic aortic surgery: techniques and results // J. Vasc. Surg. — 2008. — № 48. — P. 37—45.

6. Laparoscopic versus open approach for aortobifemoral bypass for severe aorto-iliac occlusive disease: a multicentre randomised controlled trial / J. Tiek, P.Remy, T. Sabbe et al. // Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg. — 2012. — Vol. 43. — P. 711 — 715.

7. Postoperative and long-term results of total laparoscopic versus conventional aortic bypass surgery: a propensity analysis / J. B. Ricco, J. Cau, A. Valagier, et al. //

Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg. — 2014. — Vol. 48, № 3. — P. 340—341.

8. *Supe, A. N.* Ergonomics in laparoscopic surgery / A. N. Supe, G. V. Kulkarni, P. A. Supe // J. Minim. Access. Surg. — 2010. — Vol. 6, № 2. — P. 31—36.

9. Totally laparoscopic bypass surgery for aortoiliac occlusive disease in China / G. U. O. Lianrui, G. U. Yongquan, Q. I. Lixing, et al. // Chinese Medical Journal. — 2013. — Vol. 126. — P. 3069—3072.

Контактная информация

Воробьев Александр Александрович — д. м. н., профессор, зав. кафедрой оперативной хирургии и топографической анатомии, Волгоградский государственный медицинский университет, e-mail: cos@volgmed.ru