

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРЕОПЕРАЦИОННОГО 3D-МОДЕЛИРОВАНИЯ СПЛЕНЭКТОМИИ У БОЛЬНЫХ С ИДИОПАТИЧЕСКОЙ ТРОМБОЦИТОПЕНИЧЕСКОЙ ПУРПУРОЙ

Р.М. Назаров, С.А. Быстров, С.Е. Каторкин

ФГБОУ ВО «Самарский государственный медицинский университет» Минздрава России

Для цитирования: Назаров Р.М., Быстров С.А., Каторкин С.Е. Использование предоперационного 3D-моделирования спленэктомии у больных с идиопатической тромбоцитопенической пурпурой // Аспирантский вестник Поволжья. – 2018. – № 1–2. – С. 125–129. doi: 10.17816/2075-2354.2018.18.125-129

Поступила в редакцию: 04.12.2017

Принята к печати: 05.03.2018

■ Проанализированы результаты хирургического лечения 45 пациентов с идиопатической тромбоцитопенической пурпурой. Всем больным выполнялось предоперационное 3D-моделирование. На основании данных виртуальной 3D-модели мы прогнозировали выполнение одного из видов спленэктомии. Проведен анализ полученных нами результатов.

■ **Ключевые слова:** спленэктомия, тромбоцитопения, компьютерная томография, 3D-моделирование, система «Автоплан».

USE OF PREOPERATIVE 3D MODELING OF SPLENECTOMY IN PATIENTS WITH IDIOPATHIC THROMBOCYTOPENIC PURPURA

R.M. Nazarov, S.A. Bystrov, S.E. Katorkin

Samara State Medical University

For citation: Nazarov RM, Bystrov SA, Katorkin SE. Use of preoperative 3D modeling of splenectomy in patients with idiopathic thrombocytopenic purpura. *Aspirantskiy Vestnik Povolzhya*. 2018;(1-2):125-129. doi: 10.17816/2075-2354.2018.18.125-129

Received: 04.12.2017

Accepted: 05.03.2018

■ The results of surgical treatment of 45 patients with idiopathic thrombocytopenia are analyzed in the article. All patients underwent preoperative 3D modeling. Taking into consideration the data of the virtual 3D model, we predicted the performance of one of the types of splenectomy. We also carried out the analysis of the obtained data.

■ **Keywords:** laparoscopic splenectomy, idiopathic thrombocytopenia, CT scan, preoperative 3D modeling system "Avtoplan".

Введение

Важное место в комплексном лечении больных с заболеваниями системы крови, в том числе с идиопатической тромбоцитопенической пурпурой (ИТП), занимает спленэктомия, которая позволяет добиться стойкой ремиссии и полного выздоровления при отдельных патологических состояниях.

Поиски путей минимизации травматичности оперативного вмешательства способствовали появлению эндоваскулярных вмешательств для прекращения кровотока по селезеночным артериям, а с появлением эндовидеоскопической техники — разработке лапароскопической спленэктомии [7].

На данном этапе развития медицины лапароскопическая спленэктомия является опера-

цией «выбора» у больных гематологического профиля, однако число послеоперационных осложнений достигает более 25 % и не имеет тенденции к снижению [1, 10].

Самыми частыми хирургическими осложнениями спленэктомии являются поддиафрагмальный абсцесс, острый панкреатит, внутрибрюшное кровотечение. При открытом способе выполнения операции их частота, к сожалению, не снижается, а поэтому поиск способов, направленных на профилактику этих осложнений, позволит улучшить результаты лечения гематологических больных [2].

Прогнозирование вариантов спленэктомии и выбор оптимального оперативного доступа с учетом топографо-анатомических особенностей области оперативного вмешательства,



Рис. 1. Структура системы по предоперационному 3D-моделированию спленэктомии, анализу и хранению данных

Fig. 1. Structure of the system for preoperative 3D modeling of splenectomy, analysis and storage of data

несомненно, имеют огромное значение для выбора индивидуальной тактики ведения пациента.

Технология 3D-моделирования данных компьютерной томографии в последние годы стала широко применяться в диагностике, особенно при заболеваниях селезенки, печени и поджелудочной железы. Новым направлением абдоминальной хирургии является предоперационное моделирование области оперативного вмешательства. Системы по созданию 3D-моделей с возможной интраоперационной навигацией являются активно изучаемыми в настоящее время и широко используются при создании хирургических



Рис. 2. Полигональная 3D-модель. Вид спереди. Разными цветами обозначены кости, селезенка, поджелудочная железа, артерии и вены

Fig. 2. Polygonal 3D model. Front view. Different colors denote bones, spleen, pancreas, arteries and veins

симуляторов. В Центре прорывных технологий Самарского государственного медицинского университета «Информационные технологии в медицине» группой специалистов, включающей хирургов, рентгенологов и программистов, ведется совместное исследование по внедрению и использованию системы «Автоплан» по предоперационному моделированию хирургических вмешательств в повседневной работе врачей. При этом отдельно сегментируются паренхиматозные органы, артерии и вены в соответствующие фазы контрастирования. Система по планированию оперативного вмешательства объединяет в себе медицинское оборудование, систему PACS (внутрибольничную сеть архивирования и обмена данными) с рабочими станциями врачей, с возможностью использования 3D-модели на компьютерах и мобильных устройствах непосредственно в операционной (рис. 1).

В Самарском государственном медицинском университете накоплен положительный опыт применения предоперационного 3D-моделирования, в частности, при операциях по поводу объемных образований печени.

Цель исследования — изучить эффективность использования предоперационного 3D-моделирования спленэктомии на основе данных мультиспиральной компьютерной томографии при идиопатической тромбоцитопенической пурпуре.

Материалы и методы исследования

Работа основана на анализе лечения 45 пациентов с идиопатической тромбоцитопенической пурпурой, которым из-за неэффективности консервативной терапии была выполнена спленэктомия. Все пациенты прошли лечение в клиниках ФГБОУ ВО СамГМУ с 2015 по 2017 г.

Больные с ИТП обследованы по определенной структуре. При подробном расспросе жалоб у пациентов обращали внимание на появление внутрикожных кровоизлияний, на постоянные носовые и десневые кровотечения, снижение активности, бледность или желтушность кожных покровов.

Лабораторные исследования включали: развернутый анализ крови с подсчетом клеточного состава периферической крови, определение количества тромбоцитов, обязательный контроль гемостазиограммы.

Инструментальные методы включали ультразвуковые, эндоскопические и рентгенологические исследования, мультиспиральную компьютерную томографию (МСКТ).

До операции важное значение придавали выполнению именно МСКТ органов брюшной полости на томографе «TOSHIBA Aquilion 32» с болюсным контрастированием низкоосмолярного йодсодержащего контрастного вещества с помощью автоматического шприца-инжектора (скорость введения 4–5 мл/с).

В системе «Автоплан» на основе анализа данных компьютерной томографии была построена цветная 3D-модель области предстоящего оперативного вмешательства (рис. 2) [8].

Результаты исследования

На основании полученной модели мы спрогнозировали возможность стандартного выполнения спленэктомии [3, 5, 6]. Согласно созданной модели, у 40 пациентов не было выявлено каких-либо сосудистых аномалий, добавочных сосудов или добавочных селезенки, перипроцесса, близкого расположения хвоста поджелудочной железы в воротах селезенки. Всем пациентам была выполнена лапароскопическая гибридная (мануально ассистированная) спленэктомия с использованием Hand-port. Интраоперационная кровопотеря составила в среднем 50–70 мл. Больным устанавливали контрольный дренаж в ложе удаленной селезенки, введенный через латеральный порт. Продолжительность операции составляла 75–80 минут.

У оставшихся 5 пациентов при виртуальном моделировании до операции четкой визуализации места оперативного вмешательства выявлено не было, отмечают множественные сращения тканей головки поджелудочной железы с селезенкой и телом желудка, увеличенная по сравнению с данными УЗИ селезенка, которую удалить лапароскопическим методом не представляется возможным. Данным пациентам выполнена открытая спленэктомия.

Течение послеоперационного периода у больных, которым выполнена лапароскопическая гибридная спленэктомия, значи-

тельно отличалось от такового у пациентов, оперированных через лапаротомный доступ. После лапароскопической гибридной спленэктомии в раннем послеоперационном периоде отмечен минимальный болевой синдром, а введения наркотических анальгетиков не потребовалось. К концу первых суток пациенты были активизированы. Работа кишечника восстановилась на 2-е сутки. Дренаж из брюшной полости был удален на 2–3-и сутки. Суммарно по дренажу выделялось до 90 мл серозно-геморрагического отделяемого. Послеоперационный период протекал без осложнений. Все пациенты были выписаны на 6–7-е сутки с нормальными показателями уровня тромбоцитов, которые составили $350 \pm 15 \times 10^9/\text{л}$. Дозы преднизолона были уменьшены по схеме до полной отмены препарата. Большинство больных были осмотрены через 1 месяц после операции. Жалоб не предъявляют. Отмечено удовлетворительное состояние. Трудоспособность полностью восстановлена.

Обсуждение

Хирургическая гематология является одним из наименее изученных разделов абдоминальной хирургии. В последние годы исследования функции селезенки показали ее важнейшую роль в сохранении нормального иммунного статуса организма. На данный момент при патологии селезенки на смену традиционной спленэктомии пришли органосохраняющие операции. Однако у больных гематологического профиля только полное удаление селезенки приводит к выздоровлению и улучшению результатов лечения.

В отечественной литературе тема 3D-моделирования освещалась фрагментарно. Системы по созданию сегментаций и 3D-моделей с возможной интраоперационной навигацией являются активно изучаемыми в настоящее время.

Таблица 1 / Table 1

Сравнительный анализ открытых и лапароскопических гибридных спленэктомий при идиопатической тромбоцитопенической пурпуре
Comparative analysis of open and laparoscopic hybrid splenectomies in idiopathic thrombocytopenic purpura

Вид операции	Критерии сравнения					
	Число больных	Продолжительность операции, мин	Кровопотеря, мл	Размеры селезенки, см	Время установки дренажей, дней	Послеоперационный койко-день, дней
Открытая спленэктомия	5	85–90	210–230	19–21	6–7	13–15
Лапароскопическая гибридная спленэктомия	40	75–80	50–70	10–12	2–3	6–7

Знание врачом топографо-анатомических особенностей у конкретного больного перед операцией имеет огромное значение и может повлиять на выбор способа спленэктомии. В настоящее время необходимо объективно оценивать выбор метода оперативного лечения у больных с ИТП [4]. Показания и противопоказания к лапароскопической методике являются относительными. По нашему мнению, предоперационное цветное 3D-моделирование может стать одним из объективных критериев выбора способа спленэктомии. Например, если будут выявлены большие размеры селезенки, множественные дополнительные селезенки, атипичная васкуляризация органа, атипичные анатомические взаимоотношения, то, вероятно, целесообразнее выполнить традиционную операцию. И наоборот, при неосложненной топографо-анатомической картине можно уверенно выполнять мини-инвазивные вмешательства.

МСКТ с болюсным контрастированием является стандартным исследованием для диагностики заболеваний селезенки [9]. Метод позволяет дифференцировать доброкачественные и злокачественные образования, определять их васкуляризацию и топографо-анатомические взаимоотношения с различными сосудистыми структурами и поджелудочной железой. Согласно полученной нами на основании компьютерной томографии и анализе данных в системе «Автоплан» цветной 3D-модели, у 40 наших пациентов был магистральный тип васкуляризации селезенки. Селезеночная вена формировалась из разных венозных сосудов. Селезеночная артерия также делилась на мелкие ветви. Хвост поджелудочной железы не доходил до ворот селезенки в среднем на 1,5 см. Добавочные селезенки и перипроцесс вокруг нее отсутствовали. Данные модели полностью подтвердились в процессе оперативного вмешательства и позволили выполнить лапароскопическую гибридную спленэктомию прецизионно с минимальной кровопотерей. Знание топографии хвоста поджелудочной железы позволило нам избежать его интраоперационной травмы с возможным развитием послеоперационного панкреатита. Остальным 5 пациентам была проведена открытая спленэктомия, которая после выполнения предоперационной виртуальной модели прошла без видимых интраоперационных и послеоперационных осложнений.

Выводы

Использование предоперационного 3D-моделирования позволяет врачу-хирургу заранее подготовиться к операции с учетом знания

индивидуальных топографо-анатомических особенностей области операции у пациента. Знание индивидуальных особенностей кровоснабжения селезенки и топографии поджелудочной железы позволяет прецизионно выделять и легировать сосуды, повысить качество гемостаза и уменьшить вероятность травматизации поджелудочной железы.

Конфликт интересов отсутствует.

Список литературы

1. Воробей А.В., Лурье В.Н., Александров С.В., Рижма Е.А., и др. Место лапароскопической спленэктомии в хирургической гематологии // *Новости хирургии.* – 2007. – Т. 15. – № 2. – С. 52–64. [Vorobey AV, Lurie VN, Alexandrov SV, Rizhma EA, et al. Mesto laparoskopicheskoy splenektomii v khirurgicheskoy gematologii. *Surgery News.* 2007;15(2):52-64. (In Russ.)]
2. Жуков Б.Н., Быстров С.А., Каторкин С.Е., Толкачев Ю.С. Оптимизация хирургического лечения пациентов с заболеваниями системы крови // *Актуальные вопросы современной хирургии: Сборник научно-практических работ.* – Красноярск: Версо, 2013. – С. 509. [Zhukov BN, Bystrov SA, Katorkin SE, Tolkachev YS. Optimizatsiya khirurgicheskogo lecheniya patsientov s zabolevaniyami sistemy krovi. *Aktual'nye voprosy sovremennoy khirurgii: Sbornik nauchno-prakticheskikh rabot.* Krasnoyarsk: Verso; 2013. P. 509. (In Russ.)]
3. Луцевич О.Э., Галлямов Э.А. Методика выполнения лапароскопической мануально-ассистированной (гибридной) спленэктомии // *Эндохирургия сегодня.* – 2012. – № 1. – С. 28–30. [Lutsevich OE, Gallyamov EA. Metodika vypolneniya laparoskopicheskoy manual'no-assistirovannoy (gibridnoy) splenektomii. *Endokhirurgiya segodnya.* 2012;(1):28-30. (In Russ.)]
4. Клинические рекомендации по диагностике и лечению идиопатической тромбоцитопенической пурпуры (первичной иммунной тромбоцитопении) у взрослых / Коллектив авторов под руководством академика В.Г. Савченко. – Москва, 2014. – С. 42. [Klinicheskiye rekomendatsii po diagnostike i lecheniyu idiopaticeskoy trombotsitopenicheskoy purpury (pervichnoy immunnoy trombotsitopenii) u vzroslykh. Kollektiv avtorov pod rukovodstvom akademika V.G. Savchenko. Moscow; 2014. P. 42. (In Russ.)]
5. Коротцев В.К., Быстров С.А., Сухоруков В.В., Толкачев Ю.С. Гибридная операция при идиопатической тромбоцитопенической пурпуре // *Хирургия.* – 2015. – № 9. – С. 83–85. [Korytsev VK, Bystrov SA, Sukhorukov VV, Tolkachev YS. Hybrid surgery on background of idiopathic thrombocytopenic purpura. *Surgery.* 2015;(9):83-85. (In Russ.)]
6. Пучков К.В., Иванов В.В., Поддубный И.В., Толстов К.Н. Лапароскопическая спленэктомия: хи-

- рургическая тактика и технические аспекты. Монография. – Москва, 2011. – С. 88. [Puchkov KV, Ivanov VV, Poddubnyy IV, Tolstov KN. Laparoskopicheskaya splenektomiya: khirurgicheskaya taktika i tekhnicheskiye aspekty. Monograph. Moscow; 2011. P. 88. (In Russ.)]
7. Цветков Б.Ю. Обоснование выбора способа спленэктомии при заболеваниях системы крови: автореф. дис. ... канд. мед. наук. – Самара, 2009. – 119 с. [Tsvetkov BY. Obosnovaniye vybora sposoba splenektomii pri zabolevaniyakh sistemy krovi. [dissertation] Samara; 2009. P. 119. (In Russ.)]
 8. Katorkin SE, Kolsanov AV, Bystrov SA, et al. Preoperative 3D modeling splenectomy in patients with primary immune thrombocytopenia. *Novosti Khirurgii*. 2017;25(2):177-182.
 9. Mitterberger M, Pinggera GM, Peschel R, et al. The use of three-dimensional computed tomography for assessing patients before laparoscopic adrenal-sparing surgery. *DJU Int*. 2006;98(5):1068-1073. ISSN 1464-410X.
 10. Puchkov KV, Puchkov DK. Spleen conserving surgery. The evaluating the effectiveness of laparoscopic method. Abstract book of the 21st International Congress of the EAES. Vienna; 2013. P. 175-177.

■ Информация об авторах

Руслан Мухаммедович Назаров — врач-хирург хирургического отделения клиники госпитальной хирургии Клиник СамГМУ. E-mail: NazarovRuslan1991@yandex.ru

Сергей Александрович Быстров — кандидат медицинских наук, доцент, заведующий хирургическим отделением клиники госпитальной хирургии Клиник СамГМУ. E-mail: bistrovsa@mail.ru

Сергей Евгеньевич Каторкин — кандидат медицинских наук, доцент, заведующий кафедрой госпитальной хирургии. E-mail: katorkinse@mail.ru

■ Information about the authors

Ruslan M. Nazarov — Surgeon, Surgical Department of Hospital Surgery Clinic. E-mail: NazarovRuslan1991@yandex.ru

Sergey A. Bystrov — Candidate of Medicine, Associate Professor, Head of the Surgical Department of Hospital Surgery Clinic. E-mail: bistrovsa@mail.ru

Sergey E. Katorkin — Candidate of Medicine, Associate Professor, Head of the Department of Hospital Surgery. E-mail: katorkinse@mail.ru