

Современные подходы в диагностике и лечении портальной гипертензии *Modern approaches in the diagnosis and treatment of portal hypertension*

ISSN 1995-5464 (Print); ISSN 2408-9524 (Online)

<https://doi.org/10.16931/1995-5464.2022-2-58-64>

Первый опыт баллон-ассистированной ретроградной чрезвенозной облитерации (BRTO) варикозных вен желудка

Манукьян Г.В., Малов С.Л. *, Мусин Р.А., Жигалова С.Б.,
Лебезев В.М., Киценко Е.А., Фандеев Е.Е., Афзалутдинова А.Р.

Лаборатория экстренной хирургии и портальной гипертензии ФГБНУ «Российский научный центр хирургии им. академика Б.В. Петровского»; 119991, Москва, ГСП-1, Абрикосовский пер., д. 2, Российская Федерация

Десяти больным циррозом печени и портальной гипертензией успешно выполнена баллон-ассистированная ретроградная чрезвенозная облитерация (Balloon-occluded Retrograde Transvenous Obliteration, BRTO) варикозных вен желудка. В качестве примера приведено клиническое наблюдение, демонстрирующее опыт применения эндоваскулярной операции BRTO. У пациентки с циррозом печени токсико-алиментарной и вирусной этиологии Child–Pugh A и портальной гипертензией с варикозной трансформацией вен желудка 2-го типа 3-й степени с частыми рецидивами кровотечения при МСКТ выявлен выраженный функционирующий спонтанный гастроренальный шунт. Наличие шунта при отсутствии показаний к операции TIPS и нецелесообразности полостного шунтирующего вмешательства (с учетом положительного иммуноблота) позволили сформулировать показания к BRTO. Это обеспечило регресс вен желудка и ликвидировало угрозу рецидива желудочного кровотечения.

Ключевые слова: печень, цирроз, портальная гипертензия, гастроренальный шунт, BRTO

Ссылка для цитирования: Манукьян Г.В., Малов С.Л., Мусин Р.А., Жигалова С.Б., Лебезев В.М., Киценко Е.А., Фандеев Е.Е., Афзалутдинова А.Р. Первый опыт баллон-ассистированной ретроградной чрезвенозной облитерации (BRTO) варикозных вен желудка. *Анналы хирургической гепатологии*. 2022; 27 (2): 58–64. <https://doi.org/10.16931/1995-5464.2022-2-58-64>

First experience of balloon-occluded retrograde transvenous obliteration of gastric varices

Manukyan G.V., Malov S.L. *, Musin R.A., Ghigalova S.B.,
Lebezev V.M., Kitsenko E.A., Fandeev E.E., Afzalutdinova A.R.

Laboratory of Emergency Surgery and Portal Hypertension, Petrovsky National Research Center of Surgery; 2, Abrikosovskiy lane, Moscow, 119991, Russian Federation

Ten patients with cirrhosis and portal hypertension successfully underwent balloon-occluded retrograde transvenous obliteration (BRTO) of gastric varices. As an example, the paper presents a clinical observation demonstrating the use of a BRTO endovascular procedure. A spontaneous functioning gastroduodenal shunt was distinctly observed during multidetector computed tomography in a patient with Child-Pugh A cirrhosis of alimentary-toxic and viral etiology, as well as portal hypertension and associated gastric varices (Type 2, Grade 3) with frequent recurrent bleeding. The presence of a shunt with no indications for TIPS procedure, as well as the inexpediency of a shunt surgery (taking positive immunoblot into account), enabled the formulation of indications for BRTO. This factor ensured regression of gastric varices, as well as eliminated the threat of recurrent gastric bleeding.

Keywords: liver, cirrhosis, portal hypertension, gastroduodenal shunt, BRTO

For citation: Manukyan G.V., Malov S.L., Musin R.A., Ghigalova S.B., Lebezev V.M., Kitsenko E.A., Fandeev E.E., Afzalutdinova A.R. First experience of balloon-occluded retrograde transvenous obliteration of gastric varices. *Annaly khirurgicheskoy gepatologii = Annals of HPB surgery*. 2022; 27 (2): 58–64. <https://doi.org/10.16931/1995-5464.2022-2-58-64> (In Russian)

Варикозная трансформация вен желудка по-прежнему составляет наибольшую проблему в лечении больных циррозом печени (ЦП) и портальной гипертензией (ПГ). Кровотечение из варикозных вен желудка (ВВЖ) клинически протекает тяжелее, возникает при меньших, чем у больных с варикозными венами пищевода, значениях portoкавального градиента и чаще становится фатальным. Оптимизация выбора хирургического вмешательства является важной и весьма актуальной задачей при ЦП и ВВЖ [1–3]. В 1996 г. Н. Kanagawa и F. Chikamori независимо предложили в качестве альтернативы TIPS для пациентов с кровотечением из ВВЖ или печеночной энцефалопатией эндоваскулярное вмешательство — баллон-ассистированную ретроградную чрезвенную облитерацию (Ballon-occluded Retrograde Transvenous Obliteration, BRTO) варикозных вен желудка [4, 5]. Выполнение операции возможно при спонтанно развившихся функционирующих portoкавальных шунтах, чаще всего — гастроренального шунта (ГРШ). Технология операции заключается в эндоваскулярном перекрытии из трансформального доступа ГРШ установкой в нем окклюзионного баллон-катетера и ретроградном введении жидкого склерозанта в ВВЖ (рис. 1) [6]. Одним из основных технически сложных моментов является предотвращение попадания склерозанта в систему воротной вены. Для предотвращения этого осложнения предложена модификация BRTO — операция BATO (Ballon-occluded Antegrade Transvenous Obliteration — баллонная антеградная чрезвенная облитерация), которую применяют реже. BATO объединяет другие эндоваскулярные доступы: трансъюгулярный (через ранее сформированный TIPS) или чрескожный чреспеченочный с антеградным введением склерозанта из просвета баллонного катетера, установленного в селезеночном сегменте СРШ [7]. Конечной гемодинамической точкой является облитерация всех подслизистых ВВЖ. Эндоскопический контроль рекомендован через 4–6 нед или ранее по показаниям [4–7].

Выполнение BRTO при продолжающемся кровотечении из ВВЖ имеет некоторые особенности. Вмешательство выполняют при раздутой желудочной манжете зонда Блэкмора. В момент катетеризации ГРШ необходимо распустить желудочную манжету для предотвращения сдавления ВВЖ. Раздутая желудочная манжета может приводить к значимой деформации венозного конгломерата в желудке вплоть до невозможности его контроля и склерозирования [6, 7]. В одном из исследований гемостаз был достигнут в 94% наблюдений при продолжающемся кровотечении с последующей полной облитерацией и регрессом ВВЖ в 91%. Частота рецидива

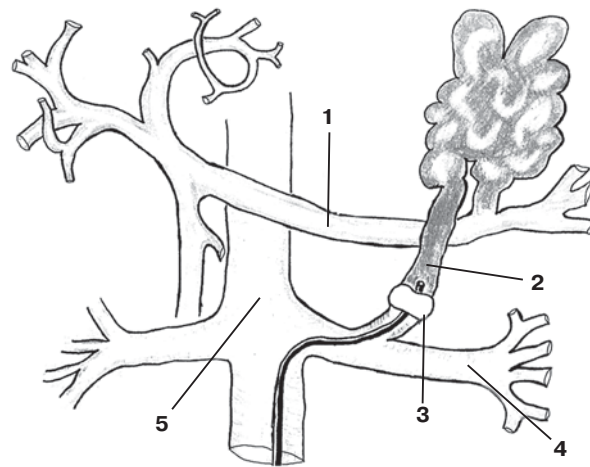


Рис. 1. Схема BRTO: 1 — селезеночная вена, 2 — гастроренальный шунт, 3 — окклюзирующий баллон, 4 — левая почечная вена, 5 — нижняя полая вена.

Fig. 1. BRTO schematic: 1 — splenic vein, 2 — gastroduodenal shunt, 3 — occlusion balloon, 4 — left renal vein, 5 — inferior vena cava.

кровотечения в отдаленном периоде составила 10% [8]. Наибольшее применение метод нашел в странах Азии и США. В отечественной литературе не встретили публикаций по применению этой технологии в клинической практике у больных ЦП и ПГ с ВВЖ, хотя в ряде ситуаций и по целому ряду показателей BRTO оказывается предпочтительнее TIPS и тем более различных абдоминальных вмешательств [9, 10].

В нашей клинике 10 больным ЦП и ПГ с состоявшимся кровотечением из ВВЖ и большой угрозой его рецидива выполнили BRTO. В 5 наблюдениях операция была дополнена чрескожной чреспеченочной эмболизацией вен желудка, при этом в 2 из них была эмболизирована только левая желудочная вена. У остальных 3 пациентов в качестве доминантных афферентных сосудов выступали левая, задняя и короткие вены желудка, при этом у 2 из них BRTO дополнена технологией BATO. Оперативные вмешательства и послеоперационный период протекали достаточно гладко. Умеренный болевой синдром устранен в течение 1–2 сут. У 4 больных отмечено повышение температуры тела: у 2 был непродолжительный субфебрилитет, у 2 — до 38 °С; проводили умеренную инфузионную терапию и антибиотикотерапию. У всех пациентов в раннем послеоперационном периоде по данным ЭГДС отмечено усиление локальных или несколько более генерализованных проявлений гастропатии, которые регрессировали в результате консервативной терапии. Период наблюдения составил 3–10 мес.

Приводим клиническое наблюдение.

Пациентка 37 лет госпитализирована в клинику 08.06.2021 с жалобами на общую слабость, головокружение, черный стул. С 2013 г. под наблюдением инфекциониста по поводу ВИЧ (иммуноблот+). В 2015 г. диагностирован ЦП токсико-алиментарной и вирусной этиологии. В 2020 г. было 2 эпизода пищевода-желудочного кровотечения. Перенесла 1 сеанс эндоскопического лигирования ВВП. При гастроскопии выявлены ВВЖ 3-й степени с высокой угрозой кровотечения. Обследована для определения дальнейшей тактики хирургического лечения. В анализах крови гемоглобин 141 г/л, эритроцитов $4,34 \times 10^{12}/л$, гематокритное число 40,7%, лейкоцитов $4,0 \times 10^9/л$, тромбоцитов $110 \times 10^9/л$, лейкоцитарная формула не изменена; протромбиновое время 12,9 с, МНО 1,19, АЧТВ 29,5 с; АлАТ 23,6 ЕД/л, АсАТ 26,5 ЕД/л, общий билирубин 11,6 мкмоль/л, мочевины 3,0 ммоль/л, креатинин 98,8 мкмоль/л, общий белок 67,3 г/л. На рентгенограмме грудной клетки без патологических изменений. Выполнена доплерография сосудов воротной системы. Печень неоднородной структуры, повышенной эхогенности, желчные протоки не расширены. Воротная вена 11 мм, кровоток гепатопетальный, скорость до 0,73 л/мин, ветви воротной вены не расширены, проходимы. Селезеночная вена до 8 мм, проходима. Селезенка увеличена: $151 \times 42 \times 89$ мм, $S = 63$ см². Предпринята ЭГДС (рис. 2). В пищеводе варикозных вен нет, слизистая бледно-розовая, видны рубцы после лигирования вен. При инверсии — по большой кривизне выявлен конгломерат напряженных варикозных вен до 18–20 мм с эрозиями на них и гематином в дне. Слизистая желудка обматана гематином, на видимых участках бледно-розовая. Слизистая двенадцатиперстной кишки не изменена. При МСКТ брюшной полости с контрастированием (рис. 3) печень увеличена за счет левой доли, поверхность ее бугристая, крупноузловая трансформация структуры. Воротная вена 14 мм, в ней и в ветвях тромбов нет. Селезеночная вена 10 мм, проходима. Верхняя брыжеечная вена 11 мм, проходима. Определен ГРШ. Таким образом, у пациентки был подтвержден диагноз ЦП и ПГ с варикозной трансформацией вен желудка 2-го типа (GOV II) 3-й степени и угрозой рецидивного кровотечения, выявлен функционирующий ГРШ, сообщающийся с подслизистыми ВВЖ. Степень компенсации заболевания соответствовала Child–Pugh A с низкой активностью процесса в печени. В связи с этим от TIPS было решено воздержаться. Учитывая травматичность и сомнительную техническую выполнимость полостной шунтирующей операции, а также иммунодефицит (иммуноблот+), от трансабдоминального вмешательства также было решено отказаться. Оптимальным решением представлялась BRTO. Пациентка оперирована 09.06.2021 (рис. 4). Пунктирована правая бедренная вена, установлен интродьюсер 6 F. Катетеризована левая почечная вена, выполнена флебография, обнаружена расширенная центральная вена надпочечника. Интродьюсер заменен на баллонный катетер



Рис. 2. Эндофото. Кровотечение из эрозированного конгломерата варикозных вен желудка.

Fig. 2. Endoscopic image. Bleeding from an eroded conglomerate mass of gastric varices.

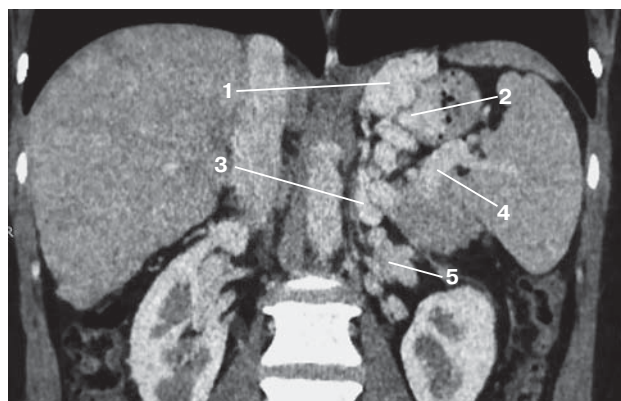


Рис. 3. КТ-ангиограмма. Спонтанный ГРШ. 1 — экстрагастральные вены, 2 — интрамуральные вены, 3 — гастро-рентальный шунт, 4 — селезеночная вена, 5 — левая почечная вена.

Fig. 3. CT angiogram. Spontaneous gastrosplenic shunt. 1 — extragastric veins, 2 — intramural veins, 3 — gastrosplenic shunt, 4 — splenic vein, 5 — left renal vein.

Coda, катетер введен в ГРШ. Баллонный катетер раздут. Выполнена тугая возвратная флебография, определен объем контрастного вещества, необходимый для заполнения варикозного русла желудка, — 45 мл. Выполнено склерозирование вен желудка из просвета баллонного катетера Этоксисклеролом 3% — 20 мл, вспененным 20 мл воздуха (объем 40–45 мл). Баллонный катетер Coda оставлен в раздутом состоянии в ГРШ на 12 ч. Экспозиция согласно технологии варьирует от 12 до 24 ч, однако время может быть сокращено при применении других окклюзирующих материалов — окклюдера, спиралей или клея (Onyx 34L или Hystoacryl и Lipiodol) [3–7]. Контрольная флебография выполнена 10.06 (рис. 5). Баллонный катетер Coda удален из ГРШ. Левая почечная вена проходима, без признаков тромбоза. В центральной вене надпочечника кровоток выражено замедлен.

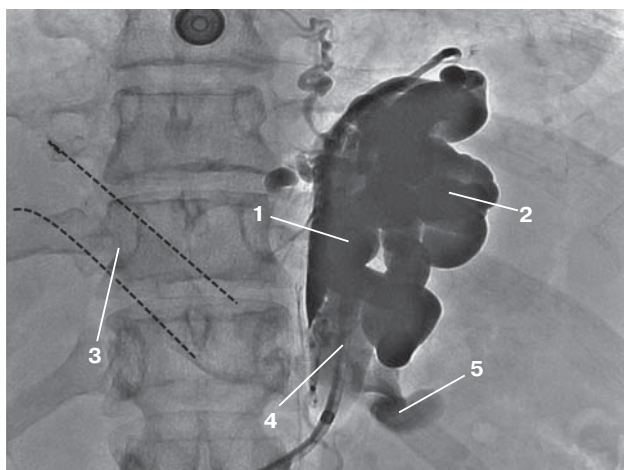


Рис. 4. Ретроградная флебограмма. Варикозно расширенные вены желудка. Интраоперационное исследование через ГРШ. 1 – гастроренальный шунт, 2 – интрамуральные вены, 3 – воротная вена, 4 – окклюзирующий баллон, 5 – селезеночная вена.

Fig. 4. Retrograde phlebogram. Gastric varices. Intraoperative examination through the gastroduodenal shunt. 1 – gastroduodenal shunt, 2 – intramural veins, 3 – portal vein, 4 – occlusion balloon, 5 – splenic vein.

В ГРШ определяется стагнация контрастного вещества. Выписана 15.06.2021 в удовлетворительном состоянии. Осмотрена через 2 мес после выписки. Жалоб нет, гипертермии и боли за истекшее время не было. Субъективно – значительно улучшилось самочувствие, увеличилась активность, выражено уменьшилась утомляемость, нормализовался сон.

У 3 больных исчезли клинически установленные признаки печеночной энцефалопатии, что требует объективизации этого феномена путем углубленного изучения неврологического статуса и результатов ЭЭГ. Рецидива кровотечения не отмечено. При КТ-ангиографии (рис. 6) у всех пациентов выявленные ранее конгломераты вен желудка не обнаружены, достигнута полная облитерация вен, спленопортальная ось проходима. При эндоскопическом исследовании (рис. 7) отмечены эрадикация ВВЖ и существенное уменьшение гастропатии.

Одной из наиболее серьезных проблем при ЦП и ПГ является локализация варикозных вен в желудке, особенно вен 2-го типа (GOV II), осложненных кровотечением или высокой угрозой его развития. Для борьбы с этим тяжелым осложнением предложены различные виды вмешательств [1–3]: полостные (портокавальное шунтирование, прямые вмешательства на желудке) или эндоваскулярные (TIPS, чреспеченочная эмболизация ВВЖ). Еще одним, заслуживающим особого внимания, вмешательством является операция BRTO [4, 5]. В зарубежной практике BRTO уделяют достаточно большое внимание [6–10]. По данным систематического

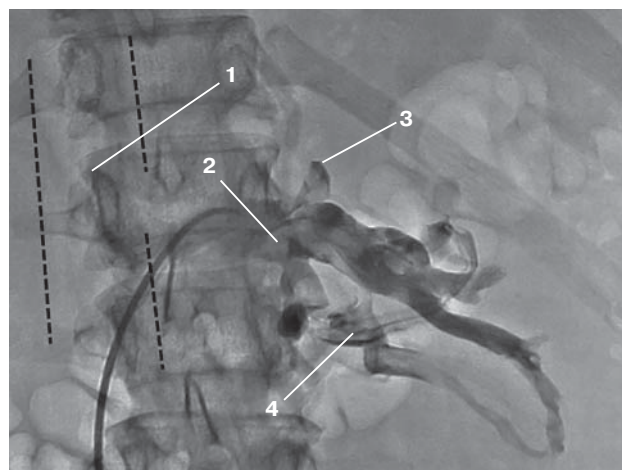


Рис. 5. Флебограмма. Исследование после двенадцатичасовой экспозиции склерозанта. 1 – нижняя полая вена, 2 – левая почечная вена, 3 – культя окклюзированного гастроренального шунта, 4 – добавочная левая почечная вена.

Fig. 5. Phlebogram. Examination following a twelve-hour exposure to sclerosant. 1 – inferior vena cava, 2 – left renal vein, 3 – occluded gastroduodenal shunt stump, 4 – accessory left renal vein.

обзора с метаанализом, BRTO характеризуется низкими показателями повторного кровотечения и смертности в течение года наблюдения по сравнению с TIPS [10]. В отечественной практике лечения больных ЦП с большой угрозой кровотечения из ВВЖ этому вмешательству не уделяют должного внимания.



Рис. 6. КТ-ангиограмма. Состояние через 2 мес после BRTO. 1 – эрадикация экстрагастральных вен, 2 – эрадикация трансмуральных вен, 3 – воротная вена, 4 – селезеночная вена.

Fig. 6. CT angiogram. Condition two months following the BRTO. 1 – eradication of extragastric veins, 2 – eradication of intramural veins, 3 – portal vein, 4 – splenic vein.

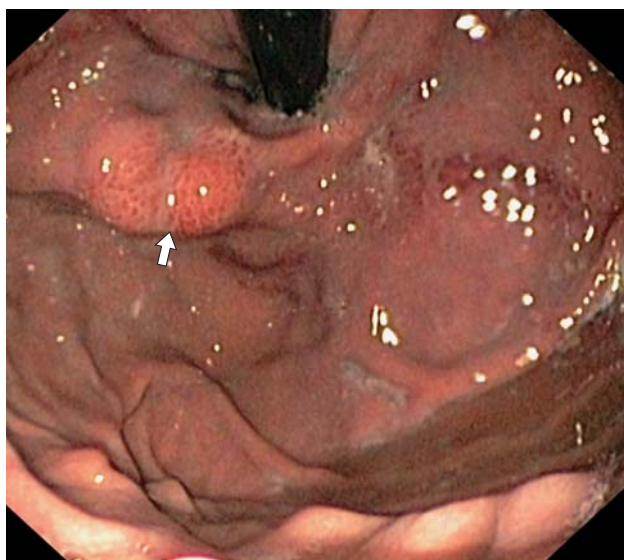


Рис. 7. Эндофото. Значительное уменьшение конгломерата варикозных вен желудка через 2 мес после BRTO (сравнение с рис. 2).

Fig. 7. Endoscopic image. Significant reduction in the conglomerate mass of gastric varices two months following the BRTO (compare with Fig. 2).

Следует подчеркнуть чрезвычайную важность детального анализа качественной КТ-ангиографии при обследовании больных. Метод позволяет выявить особенности ангиоархитектоники сосудов портального бассейна, доминантные афферентные сосуды, формирующие ВВЖ, и спонтанные портосистемные шунты [6]. Анализ морфологических и гемодинамических изменений при КТ-ангиографии в сочетании с другими результатами обследования позволяет осуществить выбор наиболее оптимального оперативного вмешательства.

Выбор Этиоксисклерола (полидоканол 3%) в качестве склерозанта не случаен. В настоящее время предпочтительного препарата для склерозирования не существует. Тем не менее основными требованиями к склерозанту считают минимальную химическую токсичность и достаточную клиническую эффективность [11]. Этианоламина олеат 10% (ЕО) вызывает выраженный гемолиз и гемоглобинурию с повреждением почечных канальцев, что требует ограничения концентрации и объемов введения, а также применения гаптоглобина [12–14]. При использовании клеевых композиций (цианакрилатов) существует риск тромбоэмболии легочной артерии или эмболии сосудов портального бассейна [15, 16]. Кроме того, полностью “проклеить” варикозные узлы невозможно, поскольку процесс полимеризации клея при контакте с кровью происходит практически моментально. Эти недостатки не позволяют рекомендовать циан-

акрилаты в качестве склерозантов для эндоваскулярного применения. Анализируя данные литературы, можно сделать вывод о большей эффективности склерозантов с детергентными свойствами [17]. Именно поэтому натрия тетрадецилсульфат (3% STS) и лауромакрогол 400 (полидоканол, POL 3%) являются наиболее часто применяемыми склерозирующими агентами. При этом 3% STS обладает большей повреждающей способностью, чем полидоканол, что предопределило выбор склерозанта.

Важным преимуществом BRTO является сохранность исходного резервного потенциала печени, в отличие от более радикальных шунтирующих операций, прежде всего TIPS [6, 8], особенно у пациентов с сопутствующими пограничными признаками печеночной недостаточности, легочной гипертензии или сердечной недостаточности. Это в определенной мере увеличивает контингент больных, которым оказывается возможным осуществление минимально инвазивного вмешательства, что расширяет возможности клиницистов в отношении эффективного воздействия на ВВЖ при наиболее проблематичной их локализации.

BRTO — доступное, малотравматичное, высокотехнологичное эндоваскулярное вмешательство, оказывающееся в определенных клинических ситуациях более предпочтительным по сравнению с шунтирующими и прямыми операциями на ВВЖ [9, 10].

Участие авторов

Манукьян Г.В. — написание статьи, оперативные вмешательства.

Малов С.Л. — эндоваскулярное вмешательство, оформление иллюстраций.

Мусин Р.А. — оперативные вмешательства, ведение больной, оформление иллюстраций.

Жигалова С.Б. — эндоскопические исследования.

Лебезев В.М. — участие в курации больной.

Киценко Е.А. — подбор литературы.

Фандеев Е.Е. — участие в курации больной, оформление иллюстраций.

Афзалутдинова А.Р. — курация больной, эндоскопия, оформление иллюстраций.

Authors contributions

Manukyan G.V. — text of the paper, surgical procedure.

Malov S.L. — endovascular procedure, design of illustrations.

Musin R.A. — surgical procedure, patient care, design of illustrations.

Zhigalova S.B. — endoscopic examination.

Lebezev V.M. — patient care.

Kitsenko E.A. — literature selection.

Fandeyev E.E. — patient care, design of illustrations.

Afzalutdinova A.R. — patient supervision, design of illustrations, design of illustrations.

● Список литературы [References]

1. Хоронько Ю.В., Косовцев Е.В., Козыревский М.А., Хоронько Е.Ю., Кривоторов Н.А., Чесноков В.В. Портосистемные шунтирующие операции при осложненной портальной гипертензии: современные возможности мини-инвазивных технологий. *Анналы хирургической гепатологии*. 2021; 26 (3): 34–45. <http://doi.org/10.16931/1995-5464.2020127-37>
Khoronko Yu.V., Kosovtsev E.V., Kozhyrevskiy M.A., Khoronko E.Yu., Krivotorov N.A., Chesnokov V.V. Portosystemic shunting procedures for complicated portal hypertension: modern opportunities of mini-invasive technique. *Annaly khirurgicheskoy gepatologii = Annals of HPB Surgery*. 2021; 26 (3): 34–45. <http://doi.org/10.16931/1995-5464.2020127-37> (In Russian)
2. Манукьян Г.В., Шерцингер А.Г. Дифференцированное хирургическое лечение больных циррозом печени с портальной гипертензией. Часть I. Оценка тяжести течения заболевания и выбор метода хирургического вмешательства. *Анналы хирургической гепатологии*. 2015; 2 (1): 14–23. <http://doi.org/10.16931/1995-5464.2018476-85>
Manukyan G.V., Shertsinger A.G. Differentiated surgical treatment of portal hypertension and its complications in patients with liver cirrhosis: Part I. Assessment of diseases severity and choice of surgical intervention. *Annaly khirurgicheskoy gepatologii = Annals of HPB Surgery*. 2015; 2 (1): 14–23. <http://doi.org/10.16931/1995-5464.2018476-85> (In Russian)
3. Затевахин И.И., Шиповский В.Н., Цициашвили М.Ш., Монахов Д.В. Портальная гипертензия: диагностика и лечение. М.: ООО “Буки Веди”, 2015. 328 с.
Zatevakhin I.I., Shipovskii V.N., Tsitsiashvili M.Sh., Monakhov D.V. Portal’naya gipertenziya: diagnostika i lechenie [Portal hypertension: diagnosis and treatment]. Practical guidelines. Moscow: BukiVedi Publ., 2015. 328 p. (In Russian)
4. Kanagawa H., Mima S., Kouyama H., Gotoh K., Uchida T., Okuda K. Treatment of gastric fundal varices by balloon-occluded retrograde transvenous obliteration. *J. Gastroenterol. Hepatol.* 1996; 11 (1): 51–58. <http://doi.org/10.1111/j.1440-1746.1996.tb00010.x>
5. Chicamori F., Shibuya S., Takase Y., Ozaki A., Fukao K. Transjugular retrograde obliteration for gastric varices. *Abdom. Imaging*. 1996; 21 (4): 299–303. <http://doi.org/10.1007/s002619900068>
6. Saad W.E. Vascular anatomy and the morphologic and hemodynamic classifications of gastric varices and spontaneous portosystemic shunts relevant to the BRTO procedure. *Tech. Vasc. Interv. Radiol.* 2013; 16 (2): 60–100. <http://doi.org/10.1053/j.tvir.2013.02.002>
7. Saad W.E., Kitanosono T., Koizumi J., Hirota S. The conventional balloon-occluded retrograde transvenous obliteration procedure: indications, contraindications, and technical applications. *Tech. Vasc. Interv. Radiol.* 2013; 16 (2): 101–151. <http://doi.org/10.1053/j.tvir.2013.02.003>
8. Hiraga N., Aikata H., Takaki S., Kodama H., Shirakawa H., Imamura M., Kawakami Y., Takahashi S., Toyota N., Ito K., Tanaka S., Kitamoto M., Chayama K. The long-term outcome of patients with bleeding gastric varices after balloon-occluded retrograde transvenous obliteration. *J. Gastroent.* 2007; 42 (8): 663–672. <http://doi.org/10.1007/s00535-007-2077-1>
9. Saad W.E., Darcy M.D. Transjugular intrahepatic portosystemic shunt (TIPS) versus balloon-occluded retrograde transvenous obliteration (BRTO) for the management of gastric varices. *Semin. Intervent. Radiol.* 2011; 28 (3): 339–349. <http://doi.org/10.1055/s-0031-1284461>
10. Paleti S., Venkat Nitalapati V., Fathallah J., Jeepalyam S., Rustagi T. Balloon-occluded retrograde transvenous obliteration (BRTO) versus transjugular intrahepatic portosystemic shunt (TIPS) for treatment of gastric varices because of portal hypertension: a systematic review and meta-analysis. *J. Clin. Gastroenterol.* 2020; 54 (7): 655–660. <http://doi.org/10.1097/MCG.0000000000001275>
11. Duffy D.M. Sclerosants: a comparative review. *Dermatol. Surg.* 2010; 36 Suppl 2: 1010–1025. <http://doi.org/10.1111/j.1524-4725.2009.01469.x>
12. Kiyosue H., Mori H., Matsumoto S., Yamada Y., Hori Y., Okino Y. Transcatheter obliteration of gastric varices: Part 2. Strategy and techniques based on hemodynamic features. *Radiographics*. 2003; 23 (4): 921–937; discussion 937. <http://doi.org/10.1148/rg.234025135>
13. Hashizume M., Kitano S., Yamaga H., Sugimachi K. Haptoglobin to protect against renal damage from ethanolamine oleate sclerosant. *Lancet*. 1986; 2 (8606): 340–341. [http://doi.org/10.1016/s0140-6736\(88\)92400-2](http://doi.org/10.1016/s0140-6736(88)92400-2)
14. Saad W.E., Sabri S.S. Balloon-occluded retrograde transvenous obliteration (BRTO): technical results and outcomes. *Semin. Intervent. Radiol.* 2011; 28 (3): 333–338. <http://doi.org/10.1055/s-0031-1284460>
15. Prajapati R., Ranjan P., Gupta A., Yadav A.K. Balloon-occluded retrograde transvenous obliteration (BRTO): a novel method of control of bleeding from post-glue ulcer over gastric varices. Report of two cases and review of literature. *J. Clin. Exp. Hepatol.* 2016; 6 (4): 326–330. <http://doi.org/10.1016/j.jceh.2016.08.005>
16. Clements W., Barrett R., Roberts S.K., Majeed A., Kemp W., Moriarty H.K. Balloon-occluded retrograde transvenous obliteration (BRTO) of gastric varices using foam sclerosant and a reduced balloon inflation time: feasibility and efficacy. *J. Med. Imaging Radiat. Oncol.* 2020; 64 (4): 490–495. <http://doi.org/10.1111/1754-9485.13049>
17. McAree B., Ikponmwosa A., Brockbank K., Abbott C., Homer-Vanniasinkam S., Gough M.J. Comparative stability of sodium tetradecyl sulphate (STD) and polidocanol foam: impact on vein damage in an in-vitro model. *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg.* 2012; 43 (6): 721–725. <http://doi.org/10.1016/j.ejvs.2012.02.026>

Сведения об авторах [Authors info]

Манукьян Гарик Ваганович — доктор мед. наук, заведующий лабораторией экстренной хирургии и портальной гипертензии ФГБНУ РНЦХ им. акад. Б.В. Петровского. <https://orcid.org/0000-0001-8064-1964>. E-mail: drmanukyan@mail.ru

Малов Святослав Леонидович — врач по рентгенэндоваскулярной диагностике и лечению лаборатории экстренной хирургии и портальной гипертензии ФГБНУ РНЦХ им. акад. Б.В. Петровского. <https://orcid.org/0000-0002-8431-9179>. E-mail: malovs@mail.ru

Мусин Рустам Абузарович — канд. мед. наук, старший научный сотрудник лаборатории экстренной хирургии и портальной гипертензии ФГБНУ РНЦХ им. акад. Б.В. Петровского. <https://orcid.org/0000-0002-3380-2224>. E-mail: surgery@mail.ru

Жигалова Светлана Борисовна — доктор мед. наук, ведущий научный сотрудник лаборатории экстренной хирургии и портальной гипертензии ФГБНУ РНЦХ им. акад. Б.В. Петровского. <https://orcid.org/0000-0003-1006-3462>. E-mail: zhigalova06@mail.ru

Лебезев Виктор Михайлович — доктор мед. наук, главный научный сотрудник лаборатории экстренной хирургии и портальной гипертензии ФГБНУ РНЦХ им. акад. Б.В. Петровского. <https://orcid.org/0000-0002-0905-8941>. E-mail: viktorlebezev@yandex.ru

Киценко Евгений Александрович — доктор мед. наук, ведущий научный сотрудник лаборатории экстренной хирургии и портальной гипертензии ФГБНУ РНЦХ им. акад. Б.В. Петровского. <https://orcid.org/0000-0002-8268-3129>. E-mail: kitsenko-surgeon@mail.ru

Фандеев Евгений Евгеньевич — канд. мед. наук, старший научный сотрудник лаборатории экстренной хирургии и портальной гипертензии ФГБНУ РНЦХ им. акад. Б.В. Петровского. <https://orcid.org/0000-0002-7554-6345>. E-mail: dr.fan@inbox.ru

Афзалутдинова Айгуль Равиловна — клинический ординатор лаборатории экстренной хирургии и портальной гипертензии ГНЦ РНЦХ им. акад. Б.В. Петровского. <https://orcid.org/0000-0001-5588-1376>. e-mail: aaigul.00@mail.ru

Для корреспонденции*: Малов Святослав Леонидович — 119991, Москва, ГСП-1, Абрикосовский переулок, д. 2, лаборатория экстренной хирургии и портальной гипертензии ФГБНУ РНЦХ им. акад. Б.В. Петровского, Российская Федерация. Тел.: 8-985-045-32-37. E-mail: malovs@mail.ru

Garik V. Manukyan — Doct. of Sci. (Med.), Head of Laboratory of Emergency Surgery and Portal Hypertension, Petrovsky National Research Center of Surgery. <https://orcid.org/0000-0001-8064-1964>. E-mail: drmanukyan@mail.ru

Svyatoslav L. Malov — Specialist in X-ray endovascular diagnostics and treatment, Laboratory of Emergency Surgery and Portal Hypertension, Petrovsky National Research Center of Surgery. <https://orcid.org/0000-0002-8431-9179>. E-mail: malovs@mail.ru

Rustam A. Musin — Cand. of Sci. (Med.), Senior Researcher, Laboratory of Emergency Surgery and Portal Hypertension, Petrovsky National Research Center of Surgery. <https://orcid.org/0000-0002-3380-2224>. E-mail: surgery@mail.ru

Svetlana B. Zhigalova — Doct. of Sci. (Med.), Leading Researcher, Laboratory of Emergency Surgery and Portal Hypertension, Petrovsky National Research Center of Surgery. <https://orcid.org/0000-0003-1006-3462>. E-mail: zhigalova06@mail.ru

Victor M. Lebezev — Doct. of Sci. (Med.), Principal Researcher, Laboratory of Emergency Surgery and Portal Hypertension, Petrovsky National Research Center of Surgery. <https://orcid.org/0000-0002-0905-8941>. E-mail: viktorlebezev@yandex.ru

Evgeny A. Kitsenko — Doct. of Sci. (Med.), Leading Researcher, Laboratory of Emergency Surgery and Portal Hypertension, Petrovsky National Research Center of Surgery. <https://orcid.org/0000-0002-8268-3129>. E-mail: kitsenko-surgeon@mail.ru

Evgeny E. Fandeyev — Cand. of Sci. (Med.), Senior Researcher, Laboratory of Emergency Surgery and Portal Hypertension, Petrovsky National Research Center of Surgery. <https://orcid.org/0000-0002-7554-6345>. E-mail: dr.fan@inbox.ru

Aigul R. Afzalutdinova — Clinical Resident, Laboratory of Emergency Surgery and Portal Hypertension Petrovsky Russian Research Center of Surgery. <https://orcid.org/0000-0001-5588-1376>. e-mail: aaigul.00@mail.ru

For correspondence*: Svyatoslav L. Malov — 2, Abrikosovsky lane, Moscow, 119991, Laboratory of Emergency Surgery and Portal Hypertension, Petrovsky National Research Center of Surgery, Russian Federation. Phone: +7-985-045-32-37. E-mail: malovs@mail.ru

Статья поступила в редакцию журнала 14.01.2022.
Received 14 January 2022.

Принята к публикации 22.03.2022.
Accepted for publication 22 March 2022.