

## Математическое обоснование конструкции двухбаллонного трехканального эндокавального катетера для сосудистой изоляции печени при ее массивных повреждениях методом рентгено-компьютерного моделирования

Б.В. СИГУА, В.П. ЗЕМЛЯНОЙ, А.К. ДЮКОВ, Е.П. БУРЛАЧЕНКО

Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова, ул. Кирочная, д. 41, Санкт-Петербург, 191015, Российская Федерация

**Цель исследования** Заключалась в математическом обосновании конструкции двухбаллонного трехканального эндокавального катетера для сосудистой изоляции печени при ее массивных травматических повреждениях методом рентгено-компьютерного моделирования.

**Материалы и методы** Дизайн исследования состоит из четырех модулей: сбора и обработки компьютерных томограмм, анализа информации и классификации 3D моделей, а так же определения прижизненных топографо-анатомических параметров нижней полой вены и ее притоков.

**Результаты и их обсуждение** В результате реконструкции 381 одномоментно выполненных КТ-исследований грудной и брюшной полостей пациентов с внутривенным контрастированием были получены модели груди и живота с сосудистой системой человека. Полученные модели были разделены на три блока, с учетом типа конституции. В данном исследовании надчревный угол (между реберными дугами) у астеников считали меньше  $85^\circ$ , для нормостеников параметры надчревного угла были определены в промежутке  $85^\circ - 95^\circ$ , а у гиперстеников - больше  $95^\circ$ . Затем было осуществлено моделирование повреждений «труднодоступных» (VII-VIII) сегментов и печеночных вен путем их маркировки. С помощью математической обработки полученных данных были установлены варианты анатомической variability нижней полой вены и ее притоков. Полученные данные позволили с высокой точностью установить такие принципиальные параметры разрабатываемого катетера, как: межбаллонное расстояние, диаметр и ширину баллона, а так же установить закономерности variability в зависимости от типа конституции человека. При этом, были получены следующие результаты: 1. вне зависимости от типа конституции диаметр баллона не должен превышать 30,0 мм во всех заданных точках, ширина баллона - 10,0 мм, а межбаллонное расстояние напрямую зависит от типа конституции и для астеников составляет 50,0 мм, для нормостеников 65,0 мм, а для гиперстеников 82,0 мм.

**Выводы** Исходя из полученных данных, было предложено три варианта двухбаллонного трехканального катетера, учитывающих тип конституции и позволяющих произвести сосудистую изоляцию печени. При оказании помощи пострадавшим с массивным повреждением «труднодоступных» сегментов печени решающее значение имеет своевременная сосудистая изоляция печени.

**Ключевые слова** Сосудистая изоляция печени, повреждение «труднодоступных» (VII-VIII) сегментов печени, повреждение печеночных вен, рентгено-компьютерное моделирование

## The Mathematical Justification of Double Balloon Three-Channel Endocaval Catheter Construction for Liver Vascular Isolation During It's Massive Damage by X-Ray Computer Simulation

B.V. SIGUA, V.P. ZEMLIANOI, A.K. DIUKOV, E.P. BURLACHENKO

I.I. Mechnikov North-West State Medical University, 41 Kirochnaya Str., Saint-Petersburg, 191015, Russian Federation

**The purpose of the study** Was to design a mathematical justification of the three-way double balloon catheter vascular isolation of the liver with its massive traumatic injuries by X-ray computer modeling.

**Materials and methods** The study design consists of four modules: the collection and processing of computer tomograms, information analysis and classification of 3D models, as well as determining lifetime topographic parameters of the inferior vena cava and its tributaries.

**Results and their discussion** As a result of reconstruction simultaneously performed 381 CT examinations of the thoracic and abdominal cavities of patients c intravenous contrast were obtained model the chest and abdomen to the vascular system. The resulting models were divided into three blocks, taking into account the type of constitution. In this study, epigastric angle (between the rib arcs) of less than  $85^\circ$  was considered astenikov  $^\circ$ , for epigastric normostenik parameters were determined angle in the interval  $85^\circ - 95^\circ$ , and in hypersthenics - greater than  $95^\circ$ . Next, simulation was carried Damage "hard" (VII-VIII) and hepatic vein segments by marking them. With the help of mathematical processing of the data have been established options anatomical variability of the inferior vena cava and its tributaries. The data obtained with such high accuracy the basic parameters developed catheter as mezhballonnoe distance, the cylinder diameter and width, as well as to establish patterns of variability depending upon

© Б.В. Сигуа, В.П. Земляной, А.К. Дюков, Е.П. Бурлаченко. Математическое обоснование конструкции двухбаллонного трехканального эндокавального катетера для сосудистой изоляции печени при ее массивных повреждениях методом рентгено-компьютерного моделирования. Вестник экспериментальной и клинической хирургии 2015; 8: 1: 75-81. DOI: 10.18499/2070-478X-2015-8-1-75-81

*the type of the human constitution. Thus, the following results were obtained: 1. regardless of the type of constitution diameter of the cylinder must not exceed 30.0 mm in all given points, the width of the container - 10.0 mm and mezhballonoe distance depends on the type of constitution and astenikov 50 0 mm, normostenik 65.0 mm and 82.0 mm for hypersthenics.*

**Conclusion** *Based on the findings, it was suggested three variants of the three-way double balloon catheter; taking into account the type of constitution and allow to produce vascular isolation of the liver. In assisting victims with massive damage "hard" segments of the liver is crucial timely vascular isolation of the liver.*

**Key words** *Vascular isolation of liver; «hard-to-reach» (VII-VIII) liver segments damage, liver veins damage, X-ray computer simulation*

От различного рода травм в мире ежегодно погибают более 5 млн. человек [3,4,7]. В последние десятилетия в общей структуре травматизма частота тяжелых сочетанных травм увеличилась вдвое, что объясняется ростом количества автодорожных, производственных травм, в том числе кататравм [8,11,14], достигая 14,0% в травматологических центрах, с уровнем летальности более 60,0% [9,12,16]. Следует заметить, что травма живота в 26,7-40,8% случаев сопровождается повреждением печени [5,10,15].

Основные сложности у хирургов возникают при оказании помощи пострадавшим с повреждением «труднодоступных» сегментов печени, когда трансабдоминальный доступ к печени не позволяет адекватно произвести оперативный прием и принимается решение о необходимости и возможности осуществления комбинированного доступа [13]. При этом нужно учитывать, что выполнение торакофренотомии наносит дополнительную травму и увеличивает интраоперационную кровопотерю, как за счет расширения доступа, так и в связи с увеличением продолжительности операции.

В разные годы предлагались различные способы временного выключения печени из кровотока и уменьшения объема интраоперационной кровопотери. Отдельного внимания заслуживает методика эндоваскулярной окклюзии нижней полой вены, которая впервые была предложена в виде экспериментальной модели F. Chahez-Peon с соавт. в 1970 году. В 1979 году S. Franke и T. Urban разработали одно- и двухбаллонные катетеры [1]. В нашей стране методика эндоваскулярной окклюзии нижней полой вены была предложена В.С. Шапкиным и А.Ф. Малышевым (1980, 1981) и усовершенствована А.М. Грановым и А.Е. Борисовым (1993) [1]. Методика эндоваскулярной окклюзии нижней полой вены на сегодняшний день хорошо известна, и в основном используется при плановых оперативных вмешательствах на гепатобилиарной зоне. При этом следует отметить, что параметры используемого катетера были рассчитаны экспериментальным и эмпирическим путем без учета прижизненных характеристик нижней полой вены.

Цель исследования заключалась в математическом обосновании конструкции двухбаллонного трехканального эндокавального катетера для сосудистой изоляции печени при ее массивных травматических повреждениях методом рентгено-компьютерного моделирования.

## Материалы и методы

Дизайн исследования состоит из четырех модулей: сбора и обработки компьютерных томограмм, анализа информации и классификации 3D моделей, а так же определения прижизненных топографо-анатомических параметров нижней полой вены и ее притоков [2,6]. Модуль сбора информации включает в себя базы данных компьютерных томограмм: накопленные 2D снимки пациентов, полученные с помощью компьютерной томографии, и 3D модели построенные на основе 2D снимков и обработанные методами математической статистики с помощью модуля обработки компьютерных томограмм. Модуль обработки компьютерных томограмм позволяет: открывать 2D снимки, полученные с помощью компьютерной томографии, в формате DICOM; производить обработку информации; формировать 3D модели грудной клетки и живота.

В модуле классификации 3D моделей происходит обработка информации методом кластерного анализа. Система группирует пациентов (3D модели) в зависимости от возраста, пола и типа конституции.

## Результаты и их обсуждение

При разработке двухбаллонного трехканального катетера для сосудистой изоляции печени при ее массивных повреждениях были сформулированы следующие требования: катетер должен выполнять сосудистую изоляцию печени, сохраняя кровоток в нижней полой вене; при этом должна осуществляться изоляция позадипеченочного сегмента нижней полой вены в месте впадения печеночных вен; расположение баллонов между почечными и печеночными венами, а так же между печеночными венами и правым предсердием является оптимальным. Для реализации поставленной задачи необходимо было установить расстояние между почечными и печеночными венами, определить прижизненный диаметр нижней полой вены в заданных точках, а так же определить протяженность впадения печеночных вен и установить расстояние между печеночными венами и правым предсердием.

В результате реконструкции 381 одномоментно выполненной КТ-исследования грудной и брюшной полостей с внутривенным контрастированием были получены модели груди и живота с сосудистой системой человека. Выборка включала мужчин и женщин, преимущественно трудоспособного возраста (табл. 1).

Полученные модели были разделены на три блока, с учетом типа конституции. В данном исследовании

надчревной угол (между реберными дугами) у астеников считали меньше  $85^\circ$ , для нормостеников параметры надчревного угла были определены в промежутке  $85^\circ - 95^\circ$ , а у гиперстеников - больше  $95^\circ$ . Затем было осуществлено моделирование повреждений «труднодоступных» (VII-VIII) сегментов и печеночных вен путем их маркировки. С помощью математической обработки полученных данных были установлены ва-

рианты анатомической вариабельности нижней полой вены и ее притоков (табл. 2).

Полученные данные позволили с высокой точностью установить такие принципиальные параметры разрабатываемого катетера, как: межбаллонное расстояние, диаметр и ширину баллона, а так же установить закономерности вариабельности в зависимости от типа конституции человека. При этом, были получены следующие результаты: вне зависимости от типа кон-

Таблица 1

Возраст (лет)	Мужчины		Женщины	
	Абс.	%	Абс.	%
до 44	98	52,4%	92	47,4%
45-59	61	32,6%	72	37,1%
60-74	27	14,4%	24	12,4%
старше 75	1	0,6%	6	3,1%
Итого	187	100%	194	100%

Таблица 2

Топографо-анатомические особенности нижней полой вены и ее притоков

Тип конституции	Астеники		Нормостеники		Гиперстеники	
	N=94		N=177		N=110	
	Мужчины (N=48)	Женщины (N=46)	Мужчины (N=88)	Женщины (N=89)	Мужчины (N=58)	Женщины (N=52)
Диаметр нижней полой вены в сегменте между почечными и печеночными венами (мм)	21,89±0,19	12,2±0,16	22,08±0,17	12,6±0,11	22,41±0,23	13,46±0,19
Диаметр нижней полой вены в сегменте между печеночными венами и правым предсердием (мм)	23,56±0,21	17,52±0,17	23,75±0,16	17,46±0,11	24,03±0,2	17,48±0,15
Расстояние между почечными венами и началом впадения печеночных вен (мм)	47,29±0,27	39,59±0,35	51,65±0,35	43,64±0,35	56,71±0,42	49,38±0,36
Протяженность впадения печеночных вен (мм)	39,15±0,62	23,11±0,41	29,84±0,52	24,53±0,31	29,31±0,54	25,17±0,37
Расстояние между печеночными венами и правым предсердием (мм)	26,08±0,2	25,52±0,25	27,88±0,17	27,26±0,21	31,02±0,34	30,27±0,21
Общая длина нижней полой вены (мм)	267,92±2,14	236,78±1,19	284,25±1,64	251,16±0,91	301,55±2,18	266,58±0,69

Таблица 3

Параметры двухбаллонного трехканального катетера для сосудистой изоляции печени с учетом анатомических особенностей нижней полой вены и ее притоков

Тип конституции	Диаметр баллона (мм)	Ширина баллона (мм)	Межбаллонное расстояние (мм)
Астеники	до 30,0	10,0	50,0
Нормостеники	до 30,0	10,0	65,0
Гиперстеники	до 30,0	10,0	82,0

ституции диаметр баллона не должен превышать 30,0 мм во всех заданных точках, ширина баллона - 10,0 мм, а межбаллонное расстояние напрямую зависит от типа конституции и для астеников составляет 50,0 мм, для нормостеников 65,0 мм, а для гиперстеников 82,0 мм (табл. 3).

Наружный диаметр непосредственно самого катетера должен составлять 1,0 см, а внутренний диаметр 0,8 см. С целью обеспечения шунтирующего кровотока в катетере предполагается наличие двух отверстий диаметром 0,4 см - выше и ниже баллонов на расстоянии не менее чем 0,5 см. Катетер должен быть выполнен из латекса с силиконизированным покрытием

и обработанной стандартным гидрофобным составом внутренней поверхностью. Общая длина катетера должна составлять не менее 70,0 см.

Исходя из полученных данных, было предложено три варианта двухбаллонного трехканального катетера учитывающие тип конституции и позволяющие произвести сосудистую изоляцию печени. Для астеников рекомендован катетер с межбаллонным расстоянием 50,0 мм (размер Small); для нормостеников катетер с межбаллонным расстоянием 65,0 мм (размер Media); и для гиперстеников катетер с межбаллонным расстоянием 82,0 мм (размер Large) (рис. 1).

Table 1

Age	Men		Women	
	Abs.	%	Abs.	%
under 44	98	52,4%	92	47,4%
45-59	61	32,6%	72	37,1%
60-74	27	14,4%	24	12,4%
elder 75	1	0,6%	6	3,1%
Total	187	100%	194	100%

Table 2

**Топографо-анатомические особенности нижней полой вены и ее притоков**

Тип конституции	Asthenics		Normosthenics		Hypersthenics	
	N=94		N=177		N=110	
	Мужчины (N=48)	Женщины (N=46)	Мужчины (N=88)	Женщины (N=89)	Мужчины (N=58)	Женщины (N=52)
Diameter of vena cava inferior in a segment among renal and hepatic veins (мм)	21,89±0,19	12,2±0,16	22,08±0,17	12,6±0,11	22,41±0,23	13,46±0,19
Diameter of vena cava inferior in a segment among hepatic veins and right atrium (мм)	23,56±0,21	17,52±0,17	23,75±0,16	17,46±0,11	24,03±0,2	17,48±0,15
Distance between renal veins and beginning confluence of hepatic veins (мм)	47,29±0,27	39,59±0,35	51,65±0,35	43,64±0,35	56,71±0,42	49,38±0,36
Confluence length of hepatic veins (мм)	39,15±0,62	23,11±0,41	29,84±0,52	24,53±0,31	29,31±0,54	25,17±0,37
Distance between hepatic veins and right atrium (мм)	26,08±0,2	25,52±0,25	27,88±0,17	27,26±0,21	31,02±0,34	30,27±0,21
Total length of vena cava inferior (мм)	267,92±2,14	236,78±1,19	284,25±1,64	251,16±0,91	301,55±2,18	266,58±0,69

Table 3

**Parameters of the three-way double balloon catheter for vascular isolation liver taking into account anatomical features of vena cava inferior and tributaries**

Type of constitution	Diameter (мм)	Width (мм)	Distance (мм)
Asthenics	до 30,0	10,0	50,0
Normosthenics	до 30,0	10,0	65,0
Hypersthenics	до 30,0	10,0	82,0

Предлагаемый двухбаллонный трехканальный эндокавальный катетер должен использоваться при оказании помощи пострадавшим с повреждением «труднодоступных» сегментов печени или печеночных вен, когда трансабдоминальный доступ не позволяет адекватно произвести оперативный прием и принимается решение о возможности и необходимости осуществления комбинированного доступа (рис. 2).

Методика применения предлагаемого катетера следующая: учитывая, что выполнение торакофрентотомии увеличивает продолжительность операции, и как следствие, усугубление тяжести кровопотери,

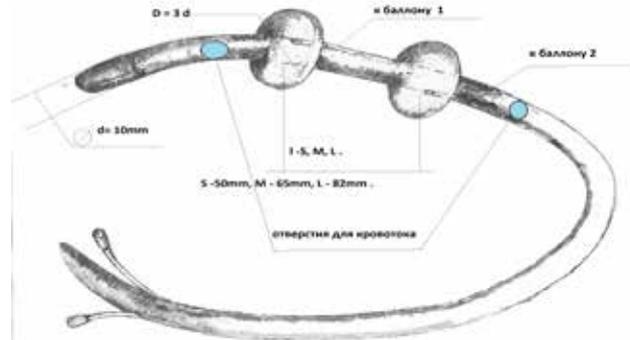


Рис. 1. Схематическое изображение двухбаллонного трехканального катетера для сосудистой изоляции печени. / Fig. 1. Schematic representation of the three-way double balloon catheter for liver vascular isolation.

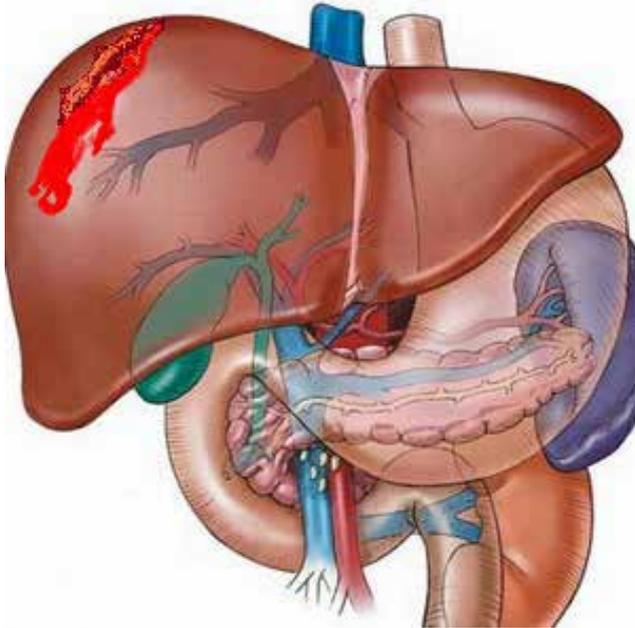


Рис. 2. Повреждение «труднодоступных» сегментов печени. / Fig. 2. Damage to "hard" segments of liver.

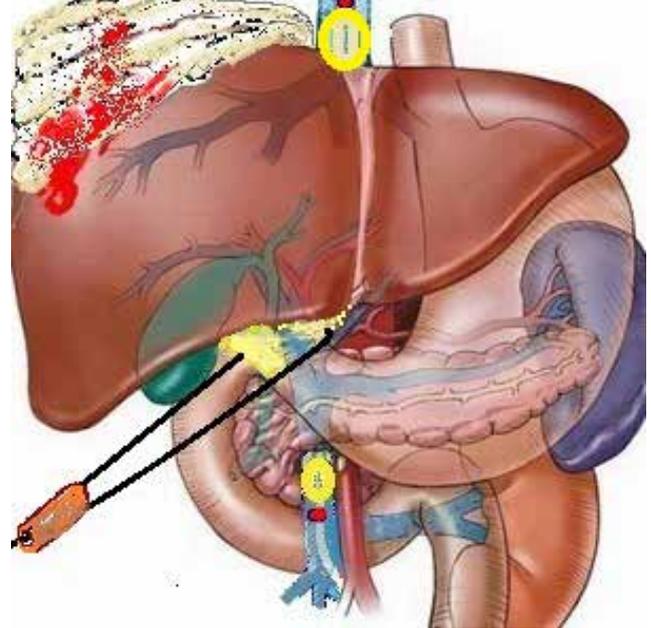


Рис. 3. Сосудистая изоляция печени. / Fig. 3. Vascular isolation of liver.

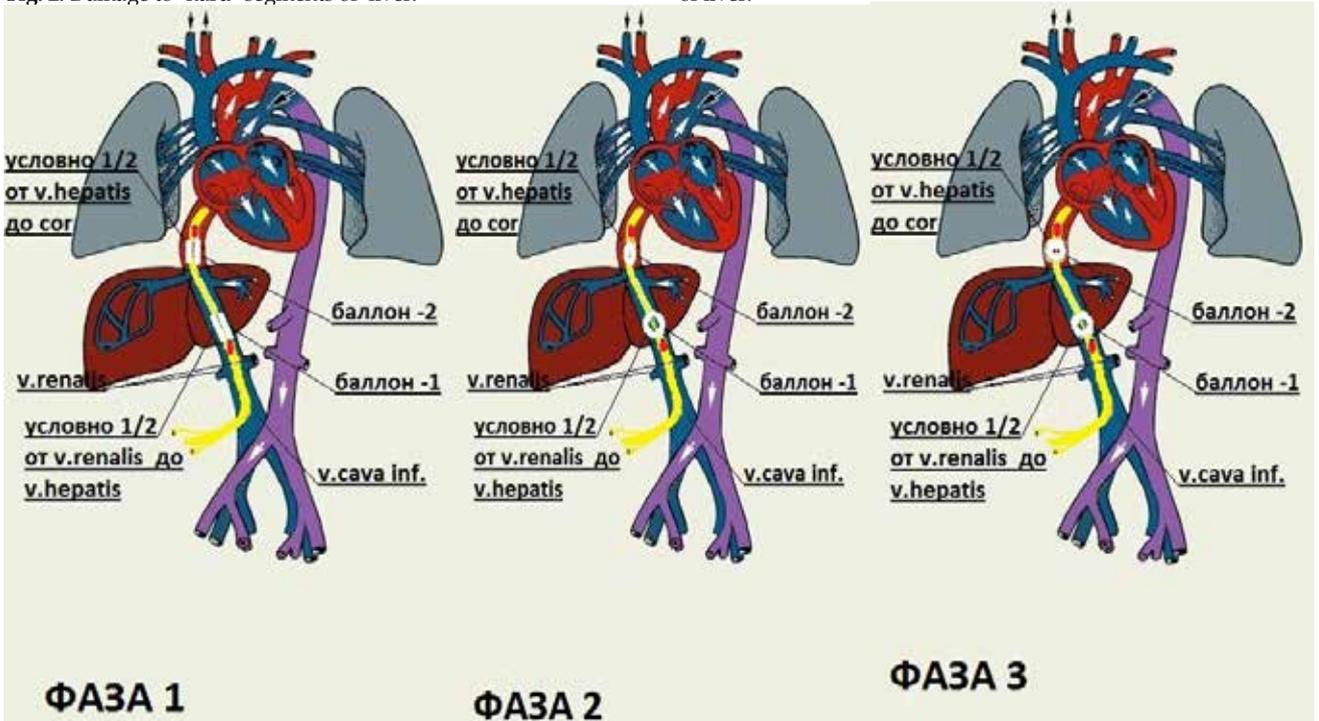


Рис. 4. Фазы применения двухбаллонного трехканального катетера для сосудистой изоляции печени. / Fig. 4. application phase three-way double balloon catheter for vascular isolation of liver.

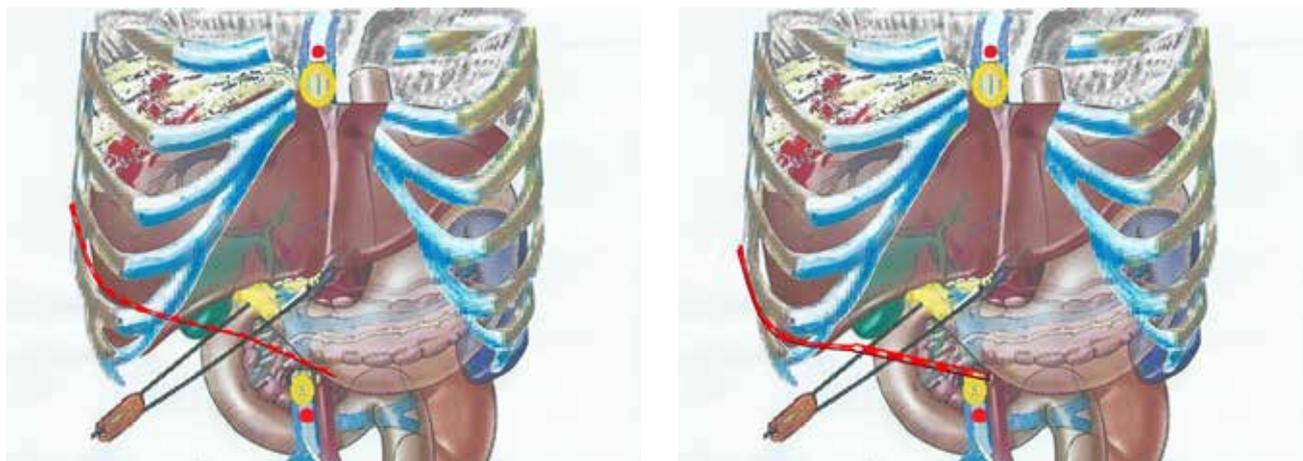


Рис. 5. Варианты комбинированного оперативного доступа к «труднодоступным» сегментам печени. / Fig. 5. Options for combined operative access to "hard to reach" segments liver.

осуществляется тугое тампонирование зоны повреждения, как метод временного гемостаза. Затем осуществляется «взятие» на держалку печеночно-двенадцатиперстной связки (прием Прингла), с последующей катетеризацией нижней полой вены методикой транс-абдоминальной веносекции нижней полой вены (рис. 3).

Далее под мануальным и визуальным контролем раздувается нижний баллон у нижнего края печени, что примерно соответствует середине расстояния от почечных вен до начала впадения печеночных вен, а затем раздувается верхний баллон. В случае необходимости производят герметизацию веносекционного дефекта нижней полой вены. Вышеописанный комплекс мероприятий позволяет осуществлять надежную сосудистую изоляцию печени, при этом сохраняя шунтирующий кровоток по нижней полой вене (рис. 4).

После сосудистой изоляции печени, при локализации дефектов в проекции VII-VIII сегментов печени,

а так же при обоснованном подозрении на повреждение печеночных вен, лапаротомный доступ дополняется торакофренотомией в VII, VIII или IX межреберье, в зависимости от конституциональных особенностей пострадавшего, после чего достигается окончательный гемостаз выбранным способом (рис. 5).

#### Вывод

При оказании помощи пострадавшим с массивным повреждением «труднодоступных» сегментов печени решающее значение имеет своевременная сосудистая изоляция печени. С помощью методов рентгено-компьютерного моделирования осуществлено математическое обоснование конструкции двухбаллонного трехканального эндокавального катетера для сосудистой изоляции печени. Предлагаемый катетер учитывает анатомическую вариабельность нижней полой вены и ее притоков, а так же тип конституции человека.

#### Список литературы

1. Борисов А.Е. Руководство по хирургии печени и желчевыводящих путей: руководство в 2-х томах, Т.1. СПб.: Скифия, 2003; 488.
2. Габуня Р.И., Колесникова Е.К. Компьютерная томография в клинической диагностике: руководство. М.: Медицина, 1995; 352.
3. Гуманенко Е.К. Военно-полевая хирургия: руководство. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008; 763.
4. Кабанов М.Ю., Чикин А.Е., Пешехонов С.И. Структура повреждений живота в стационаре скорой медицинской помощи. Ежегодная научно-практическая конференция "Актуальные проблемы оказания специализированной медицинской помощи в многопрофильном стационаре". Санкт-Петербург, 2013; 67-68.
5. Мёллер Т.Б., Райф Э. Норма при КТ- и МРТ-исследованиях: руководство. М.: МЕДпресс-информ, 2008; 27.
6. Щедренко В.В. Клинико-лучевая диагностика черепно-мозговых повреждений при политравме. Вестник Хирургии, 2012; 2: 41-44.

#### References

1. Borisov A.E. *Rukovodstvo po khirurgii pecheni i zhelcheyvodiashchikh putei* [Guidelines for surgery liver and biliary tract]. Saint-Petersburg: Skifia, 2003; 488. - (in Russ.).
2. Gabuniia R.I., Kolesnikova E.K. *Komp'uternaia tomografiia v klinicheskoi diagnostike* [Computer tomography in clinical diagnostics]. Moscow: Meditsina, 1995; 352. - (in Russ.).
3. Gumanenko E.K. *Voенno-polevaia khirurgiia* [Military surgery]. Moscow: GEOTAR-Media, 2008; 763. - (in Russ.).
4. Kabanov M.Iu., Chikin A.E., Peshekhonov S.I. Structure of damages the stomach in a hospital ambulance. *Aktual'nye problemy okazaniia spetsializirovannoi meditsinskoj pomoshchi v mnogoprofil'nom stacionare* [The annual scientific conference "Actual problems of specialized medical care in a multidisciplinary hospital"]. Saint-Peterburg, 2013; 67-68. - (in Russ.).
5. Meller T.B., Raif E. *Norma pri KT- i MRT-issledovaniakh* [Normal CT and MRI studies]. Moscow: MEDpress-inform, 2008; 27. - (in Russ.).

7. Beckingham I.J., Krige J.E. Jr. Liver and pancreatic trauma. *Br. Med. J.*, 2001; 322; 31; 3: 783-785.
8. Hirshberg A., Mattox K.L. "Damage control" in trauma surgery. *Brit. J. Surg.*, 1993; 80: 12: 1501-1502.
9. Muller G., Little K. *The basis and practice of traumatology*. London: Heinemann Medical Books, 2001; 33-39.
10. Brown M.A., Casola G., Sirlin C.B. et al. Blunt abdominal trauma: screening us in 2,693 patients. *Radiology*, 2001; 218: 2: 352-358.
11. Dagher I., Giuro G., Dubrez J., Lainas P. et al. Laparoscopic versus open right hepatectomy: a comparative study. *Am. J. Surg.*, 2009; 198(2): 173-177.
12. Hirshberg A., Mattox K.L. "Damage control" in trauma surgery. *Brit. J. Surg.*, 1993; 80: 12: 1501-1502.
13. Hirshberg A., Sheffer N., Barnea O. Computer simulation of hypothermia during "damage control" laparotomy. *Wld. J. Surg.*, 1999; 23: 9: 960-965.
14. Rhiner R., Riedtmann-Klee H.J., Aeberhard P. The value of diagnostic peritoneal lavage in emergency situations. *Swiss. Surg.*, 1997; 3: 2: 85-91.
15. Singh G., Arya N., Safaya R. et al. Role of ultrasonography in blunt abdominal trauma. *Injury*, 1997; 28: 9-10: 667-670.
16. Sosa J.L., Arrilaga A.N., Puente I.T. et al. Laparoscopy in 121 consecutive patients with abdominal gunshot wounds. *J. Trauma*, 1995; 39: 3: 504-506.
6. Shchedrenok V.V. Clinic-ray diagnosis of traumatic brain damages in multiple trauma. *Vestnik Khirurgii*, 2012; 2: 41-44. - (in Russ.).
7. Beckingham I.J., Krige J.E. Jr. Liver and pancreatic trauma. *Br. Med. J.*, 2001; 322; 31; 3: 783-785.
8. Hirshberg A., Mattox K.L. "Damage control" in trauma surgery. *Brit. J. Surg.*, 1993; 80: 12: 1501-1502.
9. Muller G., Little K. *The basis and practice of traumatology*. London: Heinemann Medical Books, 2001; 33-39.
10. Brown M.A., Casola G., Sirlin C.B. et al. Blunt abdominal trauma: screening us in 2,693 patients. *Radiology*, 2001; 218: 2: 352-358.
11. Dagher I., Giuro G., Dubrez J., Lainas P. et al. Laparoscopic versus open right hepatectomy: a comparative study. *Am. J. Surg.*, 2009; 198(2): 173-177.
12. Hirshberg A., Mattox K.L. "Damage control" in trauma surgery. *Brit. J. Surg.*, 1993; 80: 12: 1501-1502.
13. Hirshberg A., Sheffer N., Barnea O. Computer simulation of hypothermia during "damage control" laparotomy. *Wld. J. Surg.*, 1999; 23: 9: 960-965.
14. Rhiner R., Riedtmann-Klee H.J., Aeberhard P. The value of diagnostic peritoneal lavage in emergency situations. *Swiss. Surg.*, 1997; 3: 2: 85-91.
15. Singh G., Arya N., Safaya R. et al. Role of ultrasonography in blunt abdominal trauma. *Injury*, 1997; 28: 9-10: 667-670.
16. Sosa J.L., Arrilaga A.N., Puente I.T. et al. Laparoscopy in 121 consecutive patients with abdominal gunshot wounds. *J. Trauma*, 1995; 39: 3: 504-506.

Поступила 01.07.2014

Received 01.07.2014

### Информация об авторах

1. Сигуа Б.В. – к.м.н., доц. кафедры факультетской хирургии им. И.И. Грекова СЗГМУ им. И. И. Мечникова. E-mail: dr.sigua@gmail.com;
2. Земляной В.П. – д.м.н., проф., зав. кафедрой факультетской хирургии им. И.И. Грекова, декан хирургического факультета СЗГМУ им. И. И. Мечникова;
3. Дюков А.К. – соискатель кафедры факультетской хирургии им. И.И. Грекова СЗГМУ им. И. И. Мечникова, ординатор 1-го хирургического отделения СПб ГБУЗ «Елизаветинская больница»;
4. Бурлаченко Е.П. – зав. отделением лучевой диагностики ВМА им. С.М. Кирова.

### Information about the Authors

1. Sigua B. – Ph.D., docent of the faculty surgery department named after I.I. Grekov, I.I. Mechnikov North-Western State Medical University. E-mail: dr.sigua@gmail.com;
2. Zemlianoi V. – MD, Prof., head of the faculty surgery department named after I. I. Grekov, the dean if surgery faculty, I.I. Mechnikov North-Western State Medical University;
3. Diukov A. – aspirant of the faculty surgery department named after I. I. Grekov, I.I. Mechnikov North-Western State Medical University, ordinator of the first surgical department Saint-Petersberg State Budget Institution of Health «Elizavetinskaja hospital»;
4. Burlachenko E. – head of the X-ray diagnostic department, Kirov Military Medical Academy.