

Approach at the Komfo Anokye Teaching Hospital in Ghana. *World J Surg.* 2014;38(7):1707-12. doi: 10.1007/s00268-014-2452-z

12. Duke MD, Guidry C, Guice J, et al. Restrictive fluid resuscitation in combination with damage control resuscitation: time for adaptation. *J*

*Trauma Acute Care Surg.* 2012;73(3):674-8. doi: 10.1097/TA.0b013e318265ce1f

13. Zander R, Engelhard K, Werner C. Volume causes pressure. Cranial, thoracic, vascular and abdominal. *Anaesthesist.* 2009;58(4):341-342. doi: 10.1007/s00101-009-1520-5

Стаття надійшла до редакції  
19.03.2018



УДК 616.14-002.16-005.7.001:616.36-006-089

<https://doi.org/10.26641/2307-0404.2018.2.133940>

**В.А. Кондратюк**

**ПАРЕНХИМАТОЗНО-СТВОЛОВАЯ  
ПОСЕГМЕНТНАЯ ЭМБОЛИЗАЦИЯ ВЕТВЕЙ  
ВОРОТНОЙ ВЕНЫ КАК ЭТАП ПОДГОТОВКИ  
ПАЦИЕНТОВ СО ЗЛОКАЧЕСТВЕННЫМИ  
ОПУХОЛЯМИ ПЕЧЕНИ  
К ХИРУРГИЧЕСКОМУ ЛЕЧЕНИЮ**

*ГУ «Национальный институт хирургии и трансплантологии  
им. А.А. Шалимова» НАМН Украины  
ул. Героев Севастополя, 30, Киев, 03680, Украина  
Shalimov National Institute of Surgery and Transplantology  
Geroiv Sevastopolya str, 30, Kyiv, 03680, Ukraine  
e-mail: vkondr@evsu.org*

**Ключевые слова:** эмболизация воротной вены, резекция печени

**Ключові слова:** емболізація воротної вени, резекція печінки

**Key words:** portal portal embolization, hepatic resection

**Реферат.** Паренхиматозно-стовбурова посегментна емболізація гілок воротної вени як етап підготовки пацієнтів зі злоякісними пухлинами печінки до хірургічного лікування. Кондратюк В.А. У статті представлені результати вивчення ефективності запропонованої нами паренхиматозно-стовбурової посегментної методики емболізації воротної вени (ЕВВ), що виконується в якості передопераційної підготовки в пацієнтів з розповсюдженими злоякісними пухлинами печінки і гранично малим печінковим залишком. Порівнювали технічну ефективність ЕВВ у 218 пацієнтів, яким виконували паренхиматозно-стовбурову посегментну модифікацію ЕВВ (основна група), і в 124 пацієнтів, яким застосовували інші методики ЕВР (група порівняння). Відзначено, що в основній групі ЕВР супроводжувалося меншим на 6,1% відсотком ускладнень (6,0% в основній групі проти 12,1% у групі порівняння), що дозволило виконати технічно успішну ЕВР у 205 (94,0%) пацієнтів основної групи і 124 (83,9%) групи порівняння. Радикальну резекцію печінки виконали 286 (83,6%) досліджуваних пацієнтам, з них в основній групі - 192 (88,1%), у групі порівняння - 94 (75,8%). Таким чином, впровадження паренхиматозно-стовбурової посегментної емболізації воротної вени дозволило розширити діапазон операбельності пацієнтів з розповсюдженими злоякісними пухлинами печінки на 12,3% (з 75,8% до 88,1%).

**Abstract.** Parenchymal-stem segmental portal vein embolization as a stage of preparation of patients with malignant liver tumors to surgical treatment. Kondratiuk V.A. Article presents results of the study of the parenchymal-stem segmental portal vein embolization (PVE) efficacy, performed in patients with advanced malignant liver tumors and a marginally small hepatic residue as preoperative preparation. The technical efficiency of PVE was

*studied by comparing 218 patients who underwent parenchymal-stem segmental modification of PVE (main group) and 124 patients who underwent other PVE modifications (comparison group). It was noted that in the main group PVE was followed with 6.1% lower percentage of complications (6.0% versus 12.1%), which allowed to perform a successful technical EEV in 205 (94.0% main and 124 (83.9%) the comparison group. Radical liver resection was performed in 286 (83.6%) of the total amount of patients, 192 (88.1%) – in the main group, and 94 (75.8%) – in the comparison group. Thus, the introduction of parenchymal-stem segmental embolization of the portal vein allowed to expand the range of operability of patients with advanced malignant liver tumors by 12.3% (from 75.8% to 88.1%).*

Основной проблемой современной хирургической гепатологии остается высокая степень послеоперационных осложнений и летальности обширных резекций печени (ОРП), связанная с так называемым "синдромом малой печени" - острой печеночной недостаточностью, связанной с неспособностью оставшейся части печени к полноценному функционированию [7]. В связи с этим только 10% всех пациентов с впервые выявленными злокачественными очаговыми заболеваниями печени относятся к группе операбельных, поскольку расчетный остаточный объем печени (РООП) у них менее общепринятых граничных показателей [2, 4]. Одной из наиболее эффективных методик предоперационного увеличения РООП является эмболизация ветвей воротной вены (ЭВВ). Суть методики заключается в эндоваскулярном прекращении кровотока по воротным ветвям части печени, предназначенной для удаления, что вызывает перераспределение портального кровотока в пользу планируемого печеночного остатка с последующей его викарной гипертрофией [1]. Основной проблемой широкого внедрения этой методики остается отсутствие унифицированного алгоритма выполнения: разные авторы применяют различные эмболизирующие вещества и устройства, требующие различной техники их введения. Следствием этого является неоднородные данные эффективности ЭВВ у разных групп пациентов, спектра осложнений и технических неудач данной методики [3, 5, 6]. Целью настоящей работы является оценка эффективности сочетанной паренхиматозно-стволовой посегментной методики ЭВВ у пациентов с распространенными злокачественными заболеваниями печени, являющимися кандидатами на выполнение ОРП.

#### **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ**

В период с 2004 по 2016 год на базе отдела эндоваскулярной хирургии и ангиографии Национального института хирургии и трансплантологии им. А.А. Шалимова НАМН Украины выполнено 342 ЭВВ у пациентов с распространенными злокачественными новообразованиями в печени в качестве подготовки к ОРП. Для ЭВВ применяли доступные в Украине эмболизирующие вещества и устройства, а также различные

их сочетания: этиловый спирт, гемостатическая губка, геласпон, полиуретановые частицы, эмболизирующие спирали.

На основе анализа эффективности каждого из применяемых эмболизаторов, а также изучения врожденных и приобретенных в результате распространения опухоли особенностей внутривенной портальной системы, была разработана методика сочетанной паренхиматозно-стволовой посегментной ЭВВ. Сущность методики во введении в целевые сегментные портальные ветви полиуретановых частиц прямым (катетер последовательно устанавливается в каждую сегментарную ветвь) либо рефлюксным (катетер устанавливается в одну ветвь, в остальные целевые ветви эмболы попадают после переполнения катетеризированной) методами. После достижения значительного замедления кровотока в каждую сегментарную либо секционную портальную ветвь устанавливается эмболизационная спираль. Такая сочетанная методика позволяет взаимно усилить положительные стороны изолированных паренхиматозной и стволовой эмболизационных техник с одновременным ослаблением слабых их сторон, а также адаптировать выполнение ЭВВ под индивидуальное сочетание врожденных и приобретенных анатомических особенностей портальной системы.

Эффективность предложенной методики ЭВВ изучали путем сравнения 2 групп пациентов: тех, кому применяли предложенную дистально-паренхиматозную посегментную ЭВВ (основная группа), и тех, кому выполняли ЭВВ другими методами (группа сравнения). Обе группы были последовательными, без достоверных различий по возрасту и исходным клиническим показателям, среднее предоперационное значение РООП в группах также достоверно не отличалось. Клиническая характеристика изучаемых групп пациентов приведена в таблице 1.

Динамику РООП оценивали по данным компьютерной томографии, выполняемой до ЭВВ и перед ОРП, период между исследованиями составил  $26 \pm 5$  дней. Также оценивали количество осложнений и технических неудач ЭВВ. К техническим неудачам ЭВВ относили сохранение кровотока по эмболизированным портальным ветвям и/или недостаточную

гипертрофию РООП, не позволяющую исключить пациента из группы высокого риска ОРП.

Результаты приведены в формате среднее значение  $\pm$  стандартное отклонение. Статисти-

ческую обработку полученных данных проводили с применением t-критерия Стьюдента. Статистически значимыми полученные результаты считали при  $p < 0,05$ .

Таблица 1

**Клиническая характеристика изучаемых групп пациентов (M $\pm$ m)**

Показатель	Основная группа n=218	Контрольная группа n=124	p
Возраст	42 $\pm$ 14	39 $\pm$ 11	0,54
Пол (муж/жен)	116/102	73/51	
Альбумин, г/л	38,2 $\pm$ 4,7	35,5 $\pm$ 5,2	0,15
Билирубин, мкмоль/л	23,8 $\pm$ 12,2	26,0 $\pm$ 9,7	0,48
АлАт, ед/л	23,1 $\pm$ 6,4	27,3 $\pm$ 7,2	0,30
АсАТ, ед/л	18,9 $\pm$ 4,4	15,8 $\pm$ 7,4	0,27
Щел. фосфатаза, ед/л	61,2 $\pm$ 12,5	64,8 $\pm$ 14,0	0,51
Объем РООП, см <sup>3</sup>	364 $\pm$ 52	381 $\pm$ 64	0,14

**РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ**

Технически успешную ЭВВ (достижение достаточной для выполнения ОРП гипертрофии РООП при отсутствии послеоперационных осложнений и реканализации) выполнили у 309 (90,4%) пациентов, из них 205 (94,0%) в основной группе, 124 (83,9%) – в группе сравнения. В

7 случаях отмечено восстановление кровотока в эмболизированных портальных ветвях, что потребовало повторной ЭВВ, в основной группе отмечено 5 (4,0%) таких случаев, в группе сравнения - 2 (0,9%). Структура осложнений ЭВВ представлена в таблице 2.

Таблица 2

**Осложнения ЭВВ**

Причина	Основная группа n=218	Группа сравнения n=124	p
Тотальный тромбоз воротной вены	1 (0,5%)	4 (3,2%)	0,001
Кровотечения из места пункции	8 (3,7%)	5 (4,0%)	0,25
Нецелевая эмболизация	1 (0,5%)	4 (3,2%)	0,02
Неполная эмболизация целевых портальных ветвей	3 (1,4%)	2 (0,8%)	0,08
Всего	13 (6,0%)	15 (12,1%)	0,001

Согласно полученным данным, в основной группе пациентов отмечен статистически достоверно больший процент технической успешности ЭВВ. Практически все случаи восстановления кровотока по эмболизированным ветвям были связаны с применением монометодик – эмболизация исключительно части-

цами, спиралями либо временными эмболизатами. Повторные ЭВВ были выполнены у всех пациентов с реканализацией целевых портальных ветвей, что позволило достигнуть удовлетворительной викарной гипертрофии РООП, однако период ожидания радикального вмешательства увеличился на 12 дней, что у

пациентов с прогрессирующими злокачественными опухолями не является приемлемым.

Тромбоз воротной вены, явившийся причиной исключения пациентов из категории операбельных, достоверно чаще отмечен в группе сравнения. Все эти случаи были связаны с миграцией эмболизационных спиралей из правой воротной ветви в ствол воротной вены. Внедрение посегментной имплантации эмболизационных спиралей позволило исключить их миграцию в основной группе пациентов. Нечеловеческая эмболизация, под которой понимали частичное попадание эмболизата в портальные ветви РООП, в большинстве случаев была

отмечена у пациентов группы сравнения, ЭВВ которым выполняли полиуретановыми частицами без применения спиралей. В целом, в основной группе пациентов количество осложнений было достоверно ниже. Таким образом, внедрение паренхиматозно-стволовой посегментной ЭВВ позволило снизить уровень осложнений на 6,1% (с 12,1% до 6,0%).

Радикальную ОРП выполнили 286 (83,6%) пациентам с предварительно выполненной ЭВВ, из них в основной группе - 192 (88,1%), в группе сравнения - 94 (75,8%). Причины отказа от ОРП представлены в таблице 3.

Таблица 3

### Причины отказа от ОРП у пациентов с предварительно выполненной ЭВВ

	Основная группа n=218	Группа сравнения n=124	p
Недостаточная гипертрофия РООП	10 (4,6%)	14 (11,3%)	0,02
Тромбоз воротной вены	1 (0,5%)	4 (3,2%)	0,001
Прогрессирование основного заболевания	6 (2,8%)	5 (4,0%)	0,31
Причины, не связанные с основным заболеванием	9 (4,1%)	7 (5,6%)	0,18
Всего	26 (11,9%)	30 (24,2%)	0,01

Согласно представленным данным, в основной группе процент отказа от радикальной резекции печени достоверно ниже за счет достоверно более низкого количества случаев тромбоза воротной вены и недостаточной гипертрофии РООП в результате выполненной ЭВВ. Таким образом, внедрение паренхиматозно-стволовой методики ЭВВ позволило расширить диапазон операбельности данной категории пациентов на 12,3% (с 75,8% до 88,1%).

#### ВЫВОДЫ

1. Предоперационная эмболизация ветвей воротной вены удаляемой части печени является

эффективной миниинвазивной методикой достижения гипертрофии планируемого печеночного остатка, что позволяет исключить из группы повышенного риска пострезекционной печеночной недостаточности большинство исследованных пациентов.

2. Предложенная паренхиматозно-стволовая посегментная методика ЭВВ позволяет расширить диапазон операбельности пациентов с распространенными злокачественными опухолями печени за счет повышения технической успешности ЭВВ и снижения уровня послеоперационных осложнений.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Extended hepatectomy in patients with hepatobiliary malignancies with and without preoperative portal vein embolization / E.K. Abdalla, C.C. Barnett, D. Doherty [et al.] // Arch. Surg. - 2002. - Vol. 137, N 6. - P. 675-80.

2. Is preoperative portal vein embolization effective in improving prognosis after major hepatic resection in

patients with advanced-stage hepatocellular carcinoma? / H. Wakabayashi, K. Ishimura, K. Okano [et al.] // Cancer. - 2001. - Vol.92, N9. - P.2384-2390.

3. Portal vein embolization before right hepatectomy or extended right hepatectomy using sodium tetradecyl sulfate foam: technique and initial results / A.M. Fischman,

T.J. Ward, J.C. Horn [et al.] // J. Vasc. Inter. Radiol. - 2014. - Vol. 25, N 7. - P.1045-1053.

4. Preoperative portal embolization to increase safety of major hepatectomy for hilar bile duct carcinoma—preliminary report / M. Makuuchi, B.L. Thai, K. Takayasu [et al.] // Surgery. - 1990. - Vol. 107, N 5. - P. 521-527.

5. Preoperative Portal Vein Embolization with a New Liquid Embolic Agent / G.Y. Ko, K.B. Sung, H.K. Yoon [et al.] // Radiology. - 2003. - Vol. 227, N 2. - P. 407-413.

6. Right portal vein embolization with absolute ethanol in major hepatic resection for hepatobiliary malignancy / K. Sofue, Y. Arai, K. Shimada [et al.] // Br. J. Surg. - 2014. - Vol.101, N9. - P.1122-1128.

7. Two Hundred Forty Consecutive Portal Vein Embolizations Before Extended Hepatectomy for Biliary Cancer: surgical outcome and long-term follow-up / M. Nagino, J. Kamiya, H. Nishio [et al.]. // Ann Surg. - 2006. - Vol.243, N3. - P.364-372.

## REFERENCES

1. Abdalla EK, Barnett CC, Doherty D, Curley SA, Vauthey JN. Extended hepatectomy in patients with hepatobiliary malignancies with and without preoperative portal vein embolization. Arch Surg. 2002 Jun;137(6):675-80. doi: 10.1001/archsurg.137.6.675

2. Wakabayashi H, Ishimura K, Okano K, Izuishi K, Karasawa Y, Goda F, et al. Is preoperative portal vein embolization effective in improving prognosis after major hepatic resection in patients with advanced-stage hepatocellular carcinoma? Cancer. 2001 Nov 1;92(9):2384-90. doi: 10.1002/1097-0142(20011101)92:9<2384:AID-CNCR1586>3.0.CO;2-H

3. Fischman AM, Ward TJ, Horn JC, Kim E, et al. Portal vein embolization before right hepatectomy or extended right hepatectomy using sodium tetradecyl sulfate foam: technique and initial results. J Vasc Interv Radiol. 2014 Jul;25(7):1045-53. doi: 10.1016/j.jvir.2014.01.034

4. Makuuchi M, Thai BL, Takayasu K, Takayama T, Kosuge T, Gunvén P, et al. Preoperative portal

embolization to increase safety of major hepatectomy for hilar bile duct carcinoma: a preliminary report. Surgery. 1990 May;107(5):521-7. PMID: 2333592.

5. Ko GY, Sung KB, Yoon HK, Kim JH, Weon YC, Song HY. Preoperative Portal Vein Embolization with a New Liquid Embolic Agent. Radiology. 2003;227(2):407-13. doi: 10.1148/radiol.2272011702/

6. Sofue K, Arai Y, Shimada K, Takeuchi Y, Kobayashi T, Satake M, et al. Right portal vein embolization with absolute ethanol in major hepatic resection for hepatobiliary malignancy. Br J Surg. 2014 Aug;101(9):1122-8. doi: 10.1002/bjs.9541

7. Nagino M, Kamiya J, Nishio H, Ebata T, Arai T, Nimura Y. Two hundred forty consecutive portal vein embolizations before extended hepatectomy for biliary cancer: surgical outcome and long-term follow-up. Ann Surg. 2006 Mar;243(3):364-72. doi: 10.1097/01.sla.0000201482.11876.14

Стаття надійшла до редакції  
05.04.2018

