



УДК 616.12-089.819.843:616.34-008]-07  
DOI 10.17802/2306-1278-2018-7-2-146-151

## ГАЗ В ПОРТАЛЬНОЙ ВЕНЕ – РЕДКИЙ ДИАГНОСТИЧЕСКИЙ ПРИЗНАК АБДОМИНАЛЬНОГО КОМПАРТМЕНТ-СИНДРОМА

А.В. Иванова ✉, Д.Л. Шукевич, А.С. Радивилко, Е.В. Григорьев

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний», ул. Сосновый бульвар, 6, Кемерово, Российская Федерация, 650002

### Основные положения

- Симптом обнаружения газа в портальной вене у взрослых ассоциируется с формированием симптомокомплекса абдоминального компартмент-синдрома.
- ГПВ может быть использован в качестве вероятного ультразвукового диагностического критерия тяжелого течения абдоминального компартмент-синдрома.

### Резюме

Симптом обнаружения газа в портальной вене (ГПВ) у взрослых ассоциируется с формированием симптомокомплекса абдоминального компартмент-синдрома и может быть использован в качестве вероятного ультразвукового диагностического критерия. Представлен клинический пример абдоминального синдрома у пациента 46 лет после ортотопической трансплантации сердца. На фоне удовлетворительной функции трансплантата были определены явления кишечной непроходимости. ГПВ был случайной находкой при проведении ультразвукового исследования органов брюшной полости. В основе появления признака ГПВ лежат любые варианты повреждения слизистой оболочки кишки, как при наличии явных повреждений, так и при наличии внутрикишечной гипертензии без язвенных дефектов. В случае инфекционных заболеваний органов брюшной полости газ может образовываться непосредственно в сосудистых капиллярах в результате проникновения в них газообразующих бактерий. ГПВ является критерием отрицательного прогноза на выживание в силу развития некроза кишки. Отмечена корреляция между показателями ГПВ с одной стороны и динамикой и прогнозом полиорганной недостаточности (ПОН) у критических пациентов. ГПВ является прогностически неблагоприятным признаком и ранняя диагностика может снизить риск летального исхода. Рутинное использование ультразвукового исследования у кровати пациента позволяет быстро и точно установить наличие данного симптома.

### Keywords

Газ в портальной вене • Полиорганная недостаточность • Абдоминальный компартмент-синдром

Поступила в редакцию: 09.04.17; поступила после доработки: 09.06.18; принята к печати: 19.06.18

## PORTAL VENOUS GAS – RARE DIAGNOSTIC SIGN OF ABDOMINAL COMPARTMENT-SYNDROME

A.V. Ivanova ✉, D.L. Shukevich, A.S. Radivilko, E.V. Grigoryev

Federal State Budgetary Institution «Research Institute for Complex Issues of Cardiovascular Diseases», 6, Sosnoviy Blvd., Kemerovo, Russian Federation, 650002

### Highlights

- Portal venous gas in adults is associated with the development of abdominal compartment syndrome.
- GPV may be used as a probable ultrasound diagnostic criterion for severe abdominal compartment syndrome.

### Abstract

Portal venous gas in adults is associated with the development of abdominal compartment syndrome and can be used as a probable ultrasound diagnostic

Для корреспонденции: Анна Валерьевна Иванова, e-mail: anna.oritn@mail.ru; адрес: 650002, Россия, г. Кемерово, ул. Сосновый бульвар, 6

Corresponding author: Ivanova Anna, e-mail: anna.oritn@mail.ru; address: Russian Federation, 650002, Kemerovo, 6, Sosnoviy Blvd.

criterion. The case presents a patient aged 46 years after orthotopic heart transplant who developed abdominal syndrome in the intensive care unit postoperatively. Portal venous gas was a random finding during routine abdominal cavity ultrasound examination. Portal venous gas is a prognostically unfavorable sign. The early diagnosis can reduce the associated risk of death. Routine use of bedside ultrasound allows timely and accurately determining the presence of portal venous gas.

### Keywords

Portal venous gas • Multiple organ dysfunction syndrome • Abdominal compartment syndrome

### Список сокращений

ГПВ	– газ в портальной вене	АКС	– абдоминальный компартмент-
НЭК	– некротический энтероколит	ПОН	– синдром
МСКТ	– мультиспиральная компьютерная томография		полиорганная недостаточность

Абдоминальные осложнения при плановых и экстренных кардиохирургических операциях довольно редки, однако практически всегда фатальны в отношении как летальности, так и осложнений (абдоминальный сепсис как «мотор» полиорганной недостаточности). Поиск клинических, инструментальных и биохимических маркеров абдоминальный сепсис до сих пор актуален [1, 2].

Газ в портальной вене (ГПВ) был впервые описан у новорожденных в 1955 году Wolfe и соавторами при развитии некротического энтероколита. Это довольно частый вариант инструментальной симптоматики некротического энтероколита. У взрослых же подобный симптом описывается редко при ряде патологических состояний: внутрибрюшные или забрюшинные абсцессы, воспалительные заболевания кишечника, включая болезнь Крона, колоноскопия, проводимая по поводу диагностики данных заболеваний, инфекции желчевыводящих путей, перфорация желудочно-кишечного тракта вследствие язв и прочее [3 - 5]. Данные заболевания могут быть объединены наличием явлениями ишемии кишечника, формированием язвенных дефектов и повреждением слизистой оболочки. В качестве одного из вариантов объяснения ГПВ авторы предлагают активное участие механизмов абдоминального компартмент-синдрома (АКС), что может объяснять вероятность включения симптома ГПВ в качестве диагностического при оценке тяжести АКС [6, 7, 8].

В связи с тем, что у взрослых, в отличие от новорожденных, подобный симптом в критических состояниях описывался редко, мы сочли целесообразным продемонстрировать случай из практики.

### Случай из практики

Пациент Н., 46 лет, находился на стационарном

лечении с 23.12.2016 г. по 17.01.2017 г.

Диагноз: ИБС. Постинфарктный кардиосклероз (острый инфаркт миокарда от 2013 года). Аневризма левого желудочка. Чрескожное коронарное вмешательство на передней нисходящей артерии (2013 г.). Недостаточность митрального клапана 3 ст., трикуспидального клапана 3 ст. Персистирующая форма фибрилляции предсердий. Желудочковая экстрасистолия 4б градации по Лауну, ХСН 2б. ФК 4.

Сопутствующие заболевания: гипертоническая болезнь 3, риск 4. Сердечная астма. Двусторонний гидроторакс, асцит. Хронический гепатит смешанной этиологии. Мочекаменная болезнь. Камень правой почки. Хронический пиелонефрит. Хроническая почечная недостаточность 0.

В связи с наличием ишемической кардиомиопатии (фракция изгнания левого желудочка менее 20%), высокой легочной артериальной гипертензией (2,1 единица Вуда), отсутствием эффекта от проводимой консервативной терапии, тяжелой ХСН, невозможностью и бесперспективностью хирургической реваскуляризации, пациент был включен в лист ожидания трансплантации сердца.

23.12.2016 г. была выполнена операция в условиях искусственного кровообращения: ортотопическая трансплантация сердца. Из особенностей операции: исходный уровень международного нормализованного отношения (МНО) более 6 на фоне постоянного приема непрямых антикоагулянтов, операция сопровождалась массивной кровопотерей, что потребовало трансфузии препаратов крови и введении концентрата протромбинового комплекса.

В послеоперационном периоде, начиная с пятых суток, на фоне удовлетворительной функции трансплантата и отсутствии признаков сердечной

недостаточности были определены явления кишечной непроходимости.

27.12.2016 г. впервые по данным УЗИ органов брюшной полости (Vivid q GE, секторный фазированный датчик 2-4 МГц) выявлен газ в системе воротной вены (Рисунок). Перистальтика отсутствует, петли кишечника расширены, в просвете большое количество газа, гидроперитонеум. Уровень внутрибрюшного давления, определенный трансвезикально, составил 18 см вод. ст., что определено как первая степень внутрибрюшной гипертензии. Оценка по шкале SOFA - 7 баллов, что свидетельствовало о формировании абдоминального компартмент-синдрома.

28.12.2016 выполнена мультиспиральная компьютерная томография органов брюшной полости, определен парез ободочной кишки, газ в портальной системе не обнаружен. На следующий день в связи с прогрессированием АКС, отсутствием эффекта от консервативной терапии и нарастании признаков полиорганной недостаточности (ПОН) на фоне увеличения внутрибрюшного давления более 20 см вод ст (оценка по SOFA 11 баллов) с целью декомпрессии брюшной полости выполнена лапаротомия с формированием подвешной илеостомы. В брюшной полости обнаружено 2 литра асцитической жидкости, восходящая и ободочная кишка перерастянуты, пульс на мезентериальных артериях определяется на всех уровнях.

С 06.01.2017 прогрессирует тяжелый сепсис (двусторонняя полисегментарная пневмония и сохраняющаяся транслокация кишечной флоры на фоне пареза кишечника и АКС), требующий комбинированной дезэскалационной антибактериальной и противогрибковой терапии. Выполнена трахеостомия, продолжена респираторная поддержка из-за прогрессирующего респираторного дистресс-синдро-

ма (индекс оксигенации менее 150). Проводилась заместительная почечная терапия (CVVHDF) по почечным и внепочечным показаниям. 10.01.2017 усугубляется печеночная недостаточность на фоне гепатита сложного генеза (повышение билирубина до 180 ммоль/л преимущественно за счет прямого и трансминаз в 6 - 8 раз выше исходных значений), развиваются геморрагические осложнения из-за гипокоагуляции (снижение ПТИ до 40%, дисфибриногенемия) и тромбоцитопении ( $30-40 \cdot 10^9/\text{л}$ ). Все время нахождения в ОРИТ продолжалась парентеральная нутритивная поддержка, респираторно-кинезиологическая терапия, обезболивание и седация под контролем визуально-аналоговой шкалы и RASS.

17.01.2017 на фоне прогрессирующей ПОН (оценка по шкале SOFA 14-18 балла) и проводимой интенсивной терапии отметили развитие септического шока и летальный исход.

#### Патологоанатомический диагноз

Обширный постинфарктный кардиосклероз всех стенок левого желудочка сердца с формированием хронической аневризмы передней стенки левого желудочка. Стенозирующий атеросклероз коронарных артерий. Ортопическая трансплантация донорского сердца 23.12.16. Гипертоническая болезнь: артериолосклероз почек, селезенки, поджелудочной железы.

Осложнения: Очаговое острое отторжение 1А. Трехкомпонентная иммуносупрессивная терапия, агранулоцитоз. Сепсис, септикопиемия: серозный нефрит, эпинефрит, портальный гепатит, двусторонняя полисегментарная абсцедирующая пневмония с друзами мицелия грибов (аспергилл). Бактериологическое исследование посмертно - *Proteus mirabilis*, *Klebsiella pneumoniae*. ДВС-синдром. Дву-

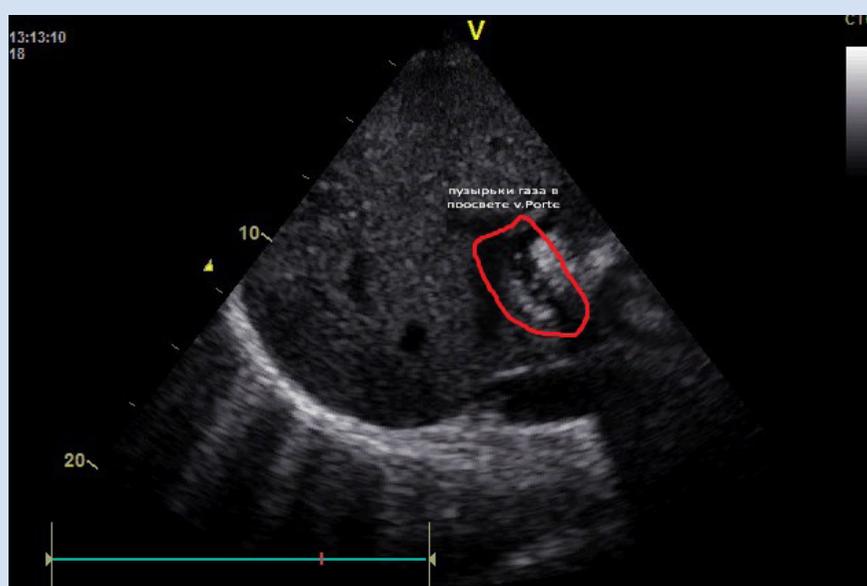


Рисунок. Ультразвуковая картина газа в портальной вене.  
Figure. Portal venous gas on ultrasound.

сторонний гидроторакс. Асцит. Отек легких. Хроническое застойное венозное полнокровие и дистрофия внутренних органов с формированием застойной индурации печени и спленомегалии.

### Обсуждение

Описание ГПВ имеется в ряде исследований. Так, Wayne E. et al. описаны случаи появления ГПВ у взрослых. Признаки ГПВ были подтверждены на серии исследования МСКТ брюшной полости, однако также были признаки ГПВ при проведении абдоминального ультразвукового исследования у 15% пациентов. Авторы приходят к выводу, что в основе появления признака ГПВ лежат любые варианты повреждения слизистой оболочки кишки, как при наличии явных повреждений, так и при наличии внутрикишечной гипертензии без язвенных дефектов, что подтверждает эксперименты Shaw, который в 1967 году получил на фоне введения под давлением воздуха в просвет кишки попадание газа в портальную систему через мезентериальные вены [9]. Можно предположить, что любой вариант (микроскопический или макроскопический) повреждения слизистой ведет к появлению данного феномена [10].

Предполагается, что газ в виде эмболов попадает из просвета кишечника через поврежденную или некротизированную стенку кишки в мелкие интрамуральные брыжеечные вены, а затем с током крови в верхнюю брыжеечную вену и далее в воротную вену [11]. В случае инфекционных заболеваний органов брюшной полости газ может образовываться непосредственно в сосудистых капиллярах в результате проникновения в них газообразующих бактерий (анаэробов) [12].

Зачастую признак ГПВ является критерием отрицательного прогноза на выживание в силу развития некроза кишки. В условиях расширения частоты использования компьютерной томографии для многофокусной диагностики верификация симптомов ГПВ и пневматоза кишки, авторами также отмечена корреляция между показателями ГПВ с одной стороны и динамикой ПОН и прогнозом ПОН у критических пациентов [13]. Ряд авторов подчеркивает, что имеется корреляция между находками ГПВ и пневматоза и ухудшением оценки баллов по объективным шкалам оценки тяжести состояния пациентов [14, 15]. Имеются гипотезы, которые описывают увеличение проницаемости вследствие активности провоспалительных цитокинов и системного воспалительного ответа, что вызывает leak синдром [16].

В приведенном нами случае из практики имеется несколько факторов, которые вызывают абдоминальный компартмент синдром и могут объяснять наличие симптома ГПВ, а именно: острая массивная кровопотеря, потребность в переливании факторов свертывания с целью купирования кровотечения, что неизбежно вызывает элементы микроциркуляторной обструкции кровотока у пациента с имеющимся мультифокальным атеросклерозом (пусть и без явных гемодинамических поражений мезентериального бассейна) и приводит к явлениям неокклюзионной обструкции мезентериального кровотока [17]. Дополнительно пациент в ходе интенсивной терапии потребовал катехоламиновой поддержки (норадреналин) для стабилизации сосудистого тонуса, что ухудшило мезентериальный кровоток. Наличие ГПВ в совокупности с признаками АКС и нарастанием ПОН по показателям шкалы SOFA послужили обоснованием для принятия решения о проведении хирургической декомпрессии брюшной полости. Все обозначенные вероятные причины ГПВ (дисбаланс цитокинов на фоне сепсиса, увеличение внутрибрюшного давления) у пациента были в наличии. Отметим, что применение МСКТ органов брюшной полости признаков ГПВ не дало, что объясняет целесообразность рутинного использования именно прикроватного УЗИ как быстро выполнимого скрининга подобной симптоматики.

### Заключение

1. Симптом обнаружения газа в портальной вене у взрослых ассоциируется с формированием симптома комплекса абдоминального компартмент-синдрома.

2. ГПВ может быть использован в качестве вероятного ультразвукового диагностического критерия тяжелого течения абдоминального компартмент-синдрома.

### Конфликт интересов

А.В. Иванова заявляет об отсутствии конфликта интересов. Д.Л. Шукевич заявляет об отсутствии конфликта интересов. А.С. Радивилко заявляет об отсутствии конфликта интересов. Е.В. Григорьев заявляет об отсутствии конфликта интересов.

### Финансирование

Авторы заявляют об отсутствии финансирования исследования.

### Информация об авторах

Иванова Анна Валерьевна, младший научный сотрудник лаборатории ультразвуковых и электрофизиологических методов исследования, отдела диагностики сердечно-сосудистых заболеваний Федерального государственного бюд-

### Information about authors

Ivanova Anna V., research assistant at the Laboratory of Ultrasound and Electrophysiological Diagnosis, Department of Diagnosis of Cardiovascular Disease, Federal State Budgetary Institution "Research Institute for Complex Issues

жетного научного учреждения «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний», Кемерово, Российская Федерация.

*Шукевич Дмитрий Леонидович*, доктор медицинских наук, заведующий лабораторией критических состояний, отдела мультифокального атеросклероза Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний», Кемерово, Российская Федерация.

*Радивилко Артем Сергеевич*, кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник лаборатории критических состояний, отдела мультифокального атеросклероза Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний», Кемерово, Российская Федерация.

*Григорьев Евгений Валерьевич*, доктор медицинских наук, профессор РАН, заместитель директора по научной и лечебной работе Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний», Кемерово, Российская Федерация.

of Cardiovascular Diseases”, Kemerovo, Russian Federation.

*Shukevich Dmitriy L.*, PhD, Head of Laboratory of Critical Conditions, Department of Mutivessel and Polyvascular Disease, Federal State Budgetary Institution “Research Institute for Complex Issues of Cardiovascular Diseases”, Kemerovo, Russian Federation

*Radivilko Artem S.*, PhD, senior researcher at the Laboratory of Critical Conditions, Department of Mutivessel and Polyvascular Disease, Federal State Budgetary Institution «Research Institute for Complex Issues of Cardiovascular Diseases», Kemerovo, Russian Federation

*Grigoriev Evgeny V.*, PhD, Professor of the Russian Academy of Sciences, Deputy Director on clinical and research issues, Federal State Budgetary Institution «Research Institute for Complex Issues of Cardiovascular Diseases», Kemerovo, Russian Federation

#### Вклад авторов в статью

*ИАВ* – написание текста, анализ.

*ШДЛ* – написание статьи, редактирование.

*РАС* – анализ и интерпретация полученных данных.

*ГЕВ* – написание статьи, редактирование.

#### Authors contribution

*IAV* – manuscript writing, analysis of the collected data and findings.

*ShDL* – manuscript writing and editing.

*RAS* – data analysis and interpretation.

*GEV* – manuscript writing and editing.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Плотников Г.П., Шукевич Д.Л., Григорьев Е.В. Абдоминальные осложнения при операциях на сердце с искусственным кровообращением // Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний. 2014. № 1. С. 75-86. doi: 10.17802/2306-1278-2014-1-75-86
2. Мороз В.В., Григорьев Е.В., Чурляев Ю.А. Абдоминальный сепсис Москва, 2006.
3. Wiot JF, Felson B. Gas in the portal venous system. Am J Roentgenol Radium TherNucl Med. 1961;86:920–9.
4. Liebman PR, Patten MT, Manny J, Benfield JR, Hechtman HB. Hepatic-portal venous gas in adults: etiology, pathophysiology and clinical significance. Ann Surg. 1978;87:281–7.
5. Ho LM, Paulson EK, Thompson WM. Pneumatosisintestinalis in the adult: benign to life-threatening causes. Am J Roentgenol. 2007;188:1604–13.
6. St Peter SD, Abbas MA, Kelly KA. The spectrum of pneumatosisintestinalis. Arch Surg. 2003;138:68–75.
7. Kinosita H, Shinozaki M, Tanimura H, Umemoto Y, Sakaguchi S, Takifuji K, et al. Clinical features and management of hepatic portal venous gas. Arch Surg. 2001;136:1410–4.
8. Dubose JJ, Lissauer M, Maung AA, Piper GL, O’Callaghan TA, Luo-Owen X, et al. PneumatosisIntestinalis Predictive Evaluation Study (PIPES): a multicenter epidemiologic study of the Eastern Association for the Surgery of Trauma. J Trauma Acute Care Surg. 2013;75:15–23.
9. Wayne E, Ough M, Wu A, Laio J, Andresen KJ, Kuehn D, et al. Management algorithm for pneumatosisintestinalis and portal venous gas: treatment and outcome of 88 consecutive cases. J Gastrointest Surg. 2010;14:437–48.
10. Shiotani S, Kohno M, Ohashi N, Yamazaki K, Nakayama H, Watanabe K. Postmortem computed tomographic (PMCT) demonstration of the relation between gastrointestinal (GI) distension and hepatic portal venous gas (HPVG). Radiat Med. 2004;22:25–9.
11. Nelson AL, Millington TM, Sahani D, Chung RT, Bauer C, Hertl M, et al. Hepatic portal venous gas: the ABCs of management. Arch Surg. 2009;144:575–81.
12. Gangliardi G, Thompson IW, Hershman MJ, Forbes A, Hawley PR, Talbot IC. Pneumatosis coli: a proposed pathogenesis based on study of 25 cases and review of the literature. Int J Colorectal Dis. 1996;11:111–8.
13. Hou SK, Chern CH, How CK, Chen JD, Wang LM, Lee CH. Hepatic portal venous gas: clinical significance of computed tomography findings. Am J Emerg Med. 2004;22:214–8.
14. Wu JM, Tsai MS, Lin MT, Tien YW, Lin TH. High APACHE II score and long length of bowel resection impair the outcomes in patients with necrotic bowel induced hepatic portal venous gas. BMC Gastroenterol. 2011;11:18–21.
15. Hsu HP, Shan YS, Hsieh YH, Sy ED, Lin PW. Impact of etiologic factors and APACHE II and POSSUM scores in management and clinical outcome of acute intestinal ischemic disorders after surgical treatment. World J Surg. 2006;30:2152–62.
16. Peloponissios N, Halkic N, Pugnale M, Jornot P, Nordback P, Meyer A, et al. Hepatic portal gas in adults: review of the literature and presentation of a consecutive series of 11 cases. Arch Surg. 2003;138:1367–70.
17. Lock G. Acute intestinal ischaemia. Best Pract Res ClinGastroenterol. 2001;15:83–98.

## REFERENCES

1. Plotnikov G.P., Shukevich D.L., Grigoryev E.V. Abdominal complication after cardiac surgical procedures with extracorporeal circulation. *Complex Issues of Cardiovascular Diseases*. 2014;(1):75-86. (in Russian) doi: 10.17802/2306-1278-2014-1-75-86
2. Moroz VV, Grigoriev EV, Churlyayev Yu.A. Abdominal sepsis. Moscow, 2006
3. Wiot JF, Felson B. Gas in the portal venous system. *Am J Roentgenol Radium TherNucl Med*. 1961;86:920–9.
4. Liebman PR, Patten MT, Manny J, Benfield JR, Hechtman HB. Hepatic-portal venous gas in adults: etiology, pathophysiology and clinical significance. *Ann Surg*. 1978;87:281–7.
5. Ho LM, Paulson EK, Thompson WM. Pneumatosisintestinalis in the adult: benign to life-threatening causes. *Am J Roentgenol*. 2007;188:1604–13.
6. St Peter SD, Abbas MA, Kelly KA. The spectrum of pneumatosisintestinalis. *Arch Surg*. 2003;138:68–75.
7. Kinoshita H, Shinozaki M, Tanimura H, Umemoto Y, Sakaguchi S, Takifuji K, et al. Clinical features and management of hepatic portal venous gas. *Arch Surg*. 2001;136:1410–4.
8. Dubose JJ, Lissauer M, Maung AA, Piper GL, O’Callaghan TA, Luo-Owen X, et al. PneumatosisIntestinalis Predictive Evaluation Study (PIPES): a multicenter epidemiologic study of the Eastern Association for the Surgery of Trauma. *J Trauma Acute Care Surg*. 2013;75:15–23.
9. Wayne E, Ough M, Wu A, Laio J, Andresen KJ, Kuehn D, et al. Management algorithm for pneumatosisintestinalis and portal venous gas: treatment and outcome of 88 consecutive cases. *J Gastrointest Surg*. 2010;14:437–48.
10. Shiotani S, Kohno M, Ohashi N, Yamazaki K, Nakayama H, Watanabe K. Postmortem computed tomographic (PMCT) demonstration of the relation between gastrointestinal (GI) distension and hepatic portal venous gas (HPVG). *Radiat Med*. 2004;22:25–9.
11. Nelson AL, Millington TM, Sahani D, Chung RT, Bauer C, Hertl M, et al. Hepatic portal venous gas: the ABCs of management. *Arch Surg*. 2009;144:575–81.
12. Gangliardi G, Thompson IW, Hershman MJ, Forbes A, Hawley PR, Talbot IC. Pneumatosis coli: a proposed pathogenesis based on study of 25 cases and review of the literature. *Int J Colorectal Dis*. 1996;11:111–8.
13. Hou SK, Chern CH, How CK, Chen JD, Wang LM, Lee CH. Hepatic portal venous gas: clinical significance of computed tomography findings. *Am J Emerg Med*. 2004;22:214–8.
14. Wu JM, Tsai MS, Lin MT, Tien YW, Lin TH. High APACHE II score and long length of bowel resection impair the outcomes in patients with necrotic bowel induced hepatic portal venous gas. *BMC Gastroenterol*. 2011;11:18–21.
15. Hsu HP, Shan YS, Hsieh YH, Sy ED, Lin PW. Impact of etiologic factors and APACHE II and POSSUM scores in management and clinical outcome of acute intestinal ischemic disorders after surgical treatment. *World J Surg*. 2006;30:2152–62.
16. Peloponissios N, Halkic N, Pugnale M, Jornot P, Nordback P, Meyer A, et al. Hepatic portal gas in adults: review of the literature and presentation of a consecutive series of 11 cases. *Arch Surg*. 2003;138:1367–70.
17. Lock G. Acute intestinal ischaemia. *Best Pract Res ClinGastroenterol*. 2001;15:83–98.

*Для цитирования:* А.В. Иванова, Д.Л. Шукевич, А.С. Радивилко, Е.В. Григорьев. Газ в портальной вене – редкий диагностический признак абдоминального компартмент-синдрома. *Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний*. 2018; 7 (2): 146-151. DOI: 10.17802/2306-1278-2018-7-2-146-151

*To cite:* A.V. Ivanova, D.L. Shukevich, A.S. Radivilko, E.V. Grigoryev. Portal venous gas – rare diagnostic sign of abdominal compartment-syndrome. *Complex Issues of Cardiovascular Diseases*. 2018; 7 (2): 146-151. DOI: 10.17802/2306-1278-2018-7-2-146-151