

УДК 616.136:46

DOI: 10.24884/1682-6655-2018-17-3-135-138

АНДОЖСКАЯ Ю. С.¹, СУСЛОВ Д. Н.^{1, 2}, НОВИКОВА А. С.¹,
ПЕТРОВ Н. А.³, КАРПОВИЧ В. Б.¹**Возможности оценки жизнеспособности кишечной стенки
в условиях экспериментального тромбоза тонкой кишки
кроликов с помощью прибора «Минимакс-Допплер-К»**¹ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И. П. Павлова»
Министерства здравоохранения Российской Федерации, Санкт-Петербург, Россия
197022, Россия, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6-8² Федеральное государственное образовательное учреждение «Российский научный центр радиологии и хирургических технологий
им. акад. А. М. Гранова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Ленинградская область, поселок Песочный, Россия
Россия, Ленинградская область, поселок Песочный, ул. Ленинградская, д. 70А³ Государственное бюджетное учреждение здравоохранения «Больница № 1», Санкт-Петербург, Россия
Россия, Санкт-Петербург, Ракитовая ул., д. 29
e-mail: Andozhskaya@mail.ru*Статья поступила в редакцию 07.03.18; принята к печати 11.04.18***Резюме**

Экспериментальный тромбоз мезентериальных сосудов был вызван пережатием верхней брыжеечной артерии на 30 мин на разных уровнях у 7 кроликов. С помощью параметров микроциркуляции, регистрируемых прибором «Минимакс-Допплер-К», и оценки *ad oculus* определяли зоны ишемии кишечной стенки, возникающей вследствие тромбоза. Выявлено, что зоны ишемии *ad oculus* значимо менее распространены по площади, чем зоны ишемии, зарегистрированные с помощью прибора. Последующие исследования могут снизить процент несостоятельности швов после операций.

Ключевые слова: микроциркуляция, мезентериальный тромбоз, несостоятельность швов, жизнеспособность кишки

Для цитирования: Андожская Ю. С., Суслов Д. Н., Новикова А. С., Петров Н. А., Карпович В. Б. Возможности оценки жизнеспособности кишечной стенки в условиях экспериментального тромбоза тонкой кишки кроликов с помощью прибора «Минимакс-Допплер-К». Регионарное кровообращение и микроциркуляция. 2018;17(3):135–138. Doi: 10.24884/1682-6655-2018-17-3-135-138

UDC 616.136:46

DOI: 10.24884/1682-6655-2018-17-3-135-138

ANDOZHISKAYAY. S.¹, SUSLOV D. N.^{1, 2}, NOVIKOVA A. S.¹,
PETROV N. A.³, CARPOVICH V. B.¹**The possibility of assessing the viability of the intestinal wall
of rabbits in experimental mesenterial thrombosis with the help
of the device «Minimax-Doppler-K»**¹ Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Academician I. P. Pavlov First St. Petersburg State Medical
University» of Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Russia, Saint-Petersburg
197022, Russia, Saint Petersburg, L'va Tolstogo street, 6-8² Federal State Budgetary Institution «Russian scientific center of radiology and surgical technologies n.a. acad. A. M. Granov»
of Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Russia, Saint-Petersburg
Russia, Saint Petersburg, Pesochny, Leningradskaya street, 70A³ State Budgetary Healthcare Institution «State Clinical Hospital № 1», Saint-Petersburg, Russia,
Russia, Saint Petersburg, Rakitovaya street, 29
e-mail: Andozhskaya@mail.ru*Received 07.03.18; accepted 11.04.18***Summary**

Experimental thrombosis of mesenteric vessels was caused by the upper mesenteric artery compression by 30 minutes at different levels in 7 rabbits. With the help of microcirculation parameters registered by the device «minimax-Doppler-K» and *ad oculus* evaluation the zones of intestinal wall ischemia caused by thrombosis were determined. It is revealed that the

ad oculus ischemia zones are significantly less common in area than the ischemia zones registered with the help of the device. Subsequent studies can reduce the % of insolvency of the seams after operations

Keywords: microcirculation, mesenteric thrombosis, insolvency, ischemia

For citation: Andozhskaya Y. S., Suslov D. N., Novikova A. S., Petrov N. A., Carpovich V. B. The possibility of assessing the viability of the intestinal wall of rabbits in experimental mesenteric thrombosis with the help of the device «Minimax-doppler-K». Regional hemodynamics and microcirculation. 2018;17(3):135–138. Doi: 10.24884/1682-6655-2018-17-3-135-138

Введение

Острый мезентериальный тромбоз довольно часто встречается в неотложной хирургической практике. Согласно данным литературы, у 60–80 % больных трудоспособного возраста выполняются операции на желудочно-кишечном тракте [9]. Несмотря на непрерывное совершенствование хирургической техники и хирургического оснащения, позволяющего производить оперативные вмешательства на новом инновационном уровне, послеоперационная несостоятельность швов после хирургического лечения полых органов желудочно-кишечного тракта является самым частым показанием к релапаротомии (24,5 % среди всех причин релапаротомии) [7], в раннем послеоперационном периоде осложнения развиваются в 19–25 % наблюдений [4, 5, 10], в 0,4–8 % случаев развивается несостоятельность швов анастомоза, приводящая к развитию гнойно-септических процессов в брюшной полости [2, 5, 10], нередко заканчивающихся фатально [1–10]. Несостоятельность кишечного шва на фоне перитонита после операций на желудке и двенадцатиперстной кишке имеет место в 1,5–3 % наблюдений, после операций на тонкой кишке – в 2,8–8,7 % и после операций на толстой кишке – в 4–32 % случаев, летальность при несостоятельности швов анастомоза достигает 70 % [4, 10–14]. Таким образом, вопрос более точного определения границ резекции кишки и определения места наложения анастомоза в зоне адекватного кровоснабжения кишечной стенки остается по-прежнему актуальным и вызывает определенные трудности у хирургов в связи с затруднительностью визуальной оценки жизнеспособных участков вследствие мозаичности ишемического поражения.

Целью работы было оценить жизнеспособность кишечной стенки при экспериментально вызванном тромбозе верхней брыжеечной артерии кроликов



Рис. 1. Мониторинг микроциркуляторных изменений кишечной стенки датчиком 25 МГц

Fig. 1. Monitoring of microcirculatory changes of the intestinal wall (sensor 25 MHz)

с помощью оценки параметров доплерограмм, регистрируемых на приборе «Минимакс-Допплер-К», в сравнении с визуальной оценкой зон ишемии.

Материал и методы исследования

Для оценки жизнеспособности кишечной стенки использовали отечественный ультразвуковой микроциркуляторный доплерограф «Минимакс-Допплер-К». Изменения кровотока в зоне экспериментально вызванной кишечной ишемии мониторировали с помощью доплерографических датчиков 25 МГц (рис. 1). Измерения производили до пережатия верхней брыжеечной артерии и затем через равные интервалы времени после пережатия артерии через 10, 20 и 30 мин. Параллельно в сантиметрах измеряли зоны «относительной ишемии», под которыми понимали границы от оцененной *ad oculus* ишемии до границы нормализации доплерографических кривых согласно мониторингу микроциркуляторных измерений по данным прибора. Уровень кровотока, регистрируемый на доплерограммах, считали нормальным, когда он был сопоставим с уровнем кровотока кишечной стенки до пережатия питающей артерии. Измерения выполнены на 7 кроликах.

Результаты исследования и обсуждение

При оценке жизнеспособности кишечной стенки кроликов *ad oculus* нежизнеспособными считали участки кишки с изменением окраски и снижением блеска серозного покрова (рис. 2). Описанные изменения в 1 случае не были обнаружены через 10 мин и позже, через 20 мин – кролик № 6 (рис. 3). В 4 случаях описанные изменения серозного покрова кишки наступали через 20 мин от момента пережатия, а в остальных 2 случаях они стали заметны глазом лишь через 30 мин. При последующем наблюдении в течение часа границы ишемически поврежденных участ-



Рис. 2. Ишемические изменения кишечной стенки, видимые *ad oculus*

Fig. 2. Visible ischemic changes of the intestinal wall

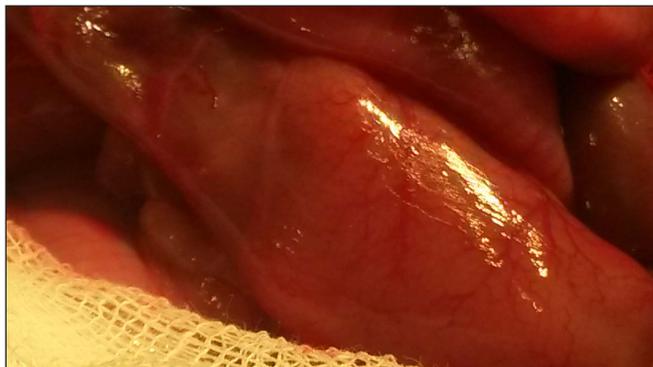


Рис. 3. Отсутствие видимых глазом ишемических изменений через 10 мин от пережатия, но регистрируемых доплерографически

Fig. 3 Invisible ischemic changes after 10 minutes after compression, but dopplerographical recorded

ков кишки с течением времени не увеличивались при оценке *ad oculus*, что принципиально отличалось от результатов, полученных при мониторинге ишемических изменений в зоне повреждения с помощью микроциркуляторной ультразвуковой доплерографии. Анализ параметров доплерограмм показал снижение кровотока в ишемизированных участках кишки, что было зафиксировано раньше, чем ишемическое повреждение кишечной стенки, видимое глазом. У кролика № 6, через 10 мин от момента пережатия верхней брыжеечной артерии, было зафиксировано снижение кровотока практически до минимальных значений на участке длиной 10 см, что стало заметно *ad oculus* лишь через 30 мин. С течением времени расширялись границы зон «относительной ишемии», при этом проксимальные и дистальные зоны «относительной ишемии» у разных кроликов достоверного различия не имели. Зона ишемического повреждения была больше в случаях, когда зажим на брыжеечную артерию был наложен более проксимально. Данные, полученные при мониторинге микроциркуляторных изменений на приборе «Минимакс-Допплер-К», свидетельствовавшие об ишемическом повреждении кишечной стенки, были подтверждены данными гистологического исследования.

Выводы

Границы «относительной ишемии» могут изменяться с течением времени. Использование отечественного микроциркуляторного высокочастотного ультразвукового прибора «Минимакс-Допплер-К» позволяет более точно определить зону нарушения микроциркуляции кишечной стенки, в сравнении с визуализируемой зоной ишемии. Метод ультразвукового мониторинга микроциркуляции позволяет раньше распознать зоны ишемического повреждения в сравнении с оценкой *ad oculus*. Применение данной методики в клинической практике поможет в более точном определении границ резекции нежизнеспособных участков кишки и наложения межкишечных анастомозов в зоне наилучшего кровоснабжения.

Исследование является пилотным и требует дальнейшего продолжения.

Данные, полученные через 30 мин после пережатия верхней брыжеечной артерии

Data obtained 30 minutes after clamping of the superior mesenteric artery

Зона, см	Кролик № 3 и 4*	Кролик № 5 и 6*	Кролик № 7
Проксимальные зоны «относительной ишемии»	0,7	1,4	3
Дистальные зоны «относительной ишемии»	0,6	1,5	3
Зона видимой ишемии	3,25	6	10

Примечание: зона «относительной ишемии» – зона от границы видимой глазом ишемии до границы ишемии, регистрируемой доплерографически. Достоверных различий в протяженности зон «относительной ишемии» проксимально и дистально не выявлено. Зона относительной ишемии проксимально и дистально увеличивается в равной мере при более «высоком» пережатии (экспериментальном тромбозе) ВБА.

Конфликт интересов / Conflict of interest

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов./The authors declare no conflict of interest.

Литература / References

- Атаманов В. В., Любарский М. С., Юданов А. В. и др. Несостоятельность кишечных швов при вторичном перитоните – основная причина третичного перитонита // *Мед. и образование Сибири*. – 2013. – № 4. – С. 68. [Atamanov VV, Lyubarskiy MS, Yudanov AV i dr. Incompetence of intestinal sutures at secondary peritonitis as main reason of tertiary peritonitis. *Journal of Siberian Medical Sciences*. 2013;(4):68 (In Russ.).]
- Абдоминальная хирургическая инфекция: Российские национальные рекомендации / под ред. В. С. Савельева, Б. П. Гельфанд. – М., 2011. – С. 9 [Savelyev VS, Gelfand BR, editors. *Abdominal'naya hirurgicheskaya infektsiya. Rossiyskiye natsional'niye rekomendatsii*. Moscow; 2011 (In Russ.).]
- Будаев В. П. и др. Методы оптимизации кишечного анастомозирования в условиях экспериментального распространенного гнойного перитонита // *ACTA BIOMEDICA SCIENTIFICA*. – 2006. – Т. 52. – № 6. – С. 139–146. [The methods of optimization of intestinal anastomosis under the conditions of experimental prolate purulent peritonitis. *ACTA BIOMEDICA SCIENTIFICA*. 2006;52(6):139–146 (In Russ.).]
- Горский В. А. и др. Проблема надежности кишечного шва при перитоните и кишечной непроходимости // *Трудный пациент*. – 2005. – Т. 23. – № 4. – С. 27. [Gorskiy VA i dr. Problema nadezhnosti kishechnogo shva pri peritonite i kishechnoy neprohodimosti. *Trudnyy paisient*. 2005;23(4):27 (In Russ.).]
- Галимов О. В. и др. Профилактика несостоятельности анастомозов полых органов желудочно-кишечного тракта (экспериментальное исследование) // *Хирургия: Журн. им. Н. И. Пирогова*. – 2008. – Т. 27. – № 10. – С. 31 [Galimov OV i dr. The prevention of anastomosis failure in gastrointestinal surgery (an experimental study). *Surgery. Magazine n.a. Pirogov N.I.* 2008;27(10): 31 (In Russ.).]
- Жук И. Г., Салмин П. М., Гайдук А. В. и др. Способы профилактики несостоятельности межкишечных анастомозов (обзор) // *Журнал ГрГМУ*. – 2010. – № 1. – С. 3–6 [Zhuk IG, Gayduk AV, Salmin RM i dr. Methods of intestinal anastomotic dehiscence prophylaxis. *Zhurnal GrG-MU*. 2010;(1):3–6 (In Russ.).]

7. Золотарёва Е. В. Повторные операции в неотложной хирургии органов брюшной полости // *Вестн. РГМУ.* – 2006. – Т. 49. – № 2. – С. 130. [Zolotareva EV. *Povtornyye operatsii v neotlozhnoy hirurgii organov brushnoy polosti.* Vestnik RGMU. 2006;49(2):130 (In Russ.)].

8. Клиническая хирургия: национальное руководство: в 3 т. Т. 2 / под ред. В. С. Савельева, А. И. Кириенко. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. – 832 с. [Savel'ev VS, Kirienko AI, editors. *Klinicheskaya hirurgiya: natsional'noe rudoovostvo: v 3 t.* Moscow: GEOTAR-Media, 2009. (In Russ.)].

9. Прохоров Г. П., Федоров Н. Ф. Способ лечения несостоятельности кишечных анастомозов // *Казан. мед. журн.* – 2010. – Т. 91. – № 4. – С. 549–552 [Prohorov GP, Fedorov NF. *Sposob lecheniya nesostoyatel'nosti kischechnykh anastomozov.* Kazan. Med. zhurnal. 2010;91(4):549–552 (In Russ.)].

10. Черноусов А. Ф., Хоробрых Т. В., Антонов О. Н. Профилактика недостаточности анастомозов желудочно-кишечного тракта // *Хирургия: Журн. им. Н. И. Пирогова.* – 2005. – № 12. – С. 25–29. [Chernousov AF, Horobryh TV, Antonov ON. *Profilaktika nedostatocchnosti anastomozov zheludochno-kishechnogo trakta.* Surgery. Magazine n.a. Pirogov N.I. 2005;(12): 25–29 (In Russ.)].

11. Burch JM et al. Single layer continuous versus two layer interrupted intestinal anastomosis: a prospective randomized trial // *Annals of surgery.* – 2000;231(6):832–837. Doi: 10.1097/00006558-200006000-00007.

12. Mohammad UN et al. Anastomotic disruption after large bowel resection // *World Journal of Gastroenterology.* 2006;12(6):2497–2504. Doi: 10.3748/wjg.v12.i16.2497.

13. Krivokapic Z et al. Long-term results after low anterior stapled anastomoses // *Acta Chirurgica Iugoslavica.* 2000;47:33–36.

14. Wullstein C, Gross E. Compression anastomosis (AKA-2) in colorectal surgery: results in 442 consecutive patients // *British Journal of Surgery.* 2000;87(8):1071–1075. Doi: 10.1046/j.1365-2168.2000.01489.x.

Информация об авторах

Андожская Юлия Сергеевна – доктор медицинских наук, ассистент кафедры госпитальной хирургии № 2 с клиникой ПСПбГМУ им. И. П. Павлова, e-mail: Andozhskaya@mail.ru.

Суслов Дмитрий Николаевич – кандидат медицинских наук, научный сотрудник лаборатории инвазивных технологий НИЦ ПСПбГМУ им. И. П. Павлова, в настоящее время руководитель группы экспериментальной хирургии ФГБУ «РНЦРХТ им. акад. А. М. Гранова» МЗ РФ, e-mail: susloff.dmit@yandex.ru.

Новикова Анна Сергеевна – кандидат медицинских наук, ассистент кафедры госпитальной хирургии № 1 ПСПбГМУ им. И. П. Павлова, e-mail: anna_novikova@list.ru.

Петров Никита Андреевич – врач хирург ГБУЗ «Больница № 1», Санкт-Петербург, e-mail: drpetrovnikita@gmail.com.

Карпович Виктория Борисовна – клинический ординатор кафедры госпитальной хирургии № 2 с клиникой ПСПбГМУ им. И. П. Павлова, e-mail: kviccy@gmail.com.

Authors information

Andozhskaya Yulia S. – Dr. of medicine, assistant of prof., department of hospital surgery № 2, FSBBEI HE I. P. Pavlov SPbSMU MOH Russia, e-mail: Andozhskaya@mail.ru.

Susloff Dmytriy N. – PhD, research fellow of the laboratory of invasive technologies; scientific resurch center of FSBBEI HE I. P. Pavlov SPbSMU MOH Russia, now the head of the group of experimental surgery Russian scientific center of radiology and surgical technologies named after academician A. M. Granov, e-mail: susloff.dmit@yandex.ru.

Novicova Anna S. – Phd, assistant of prof. department of hospital surgery № 1, FSBBEI HE I. P. Pavlov SPbSMU MOH Russia, e-mail: anna_novikova@list.ru.

Petrov Nicita A. – general surgeon, city hospital № 1, Saint-Petersburg, e-mail: drpetrovnikita@gmail.com.

Karpovich Victoriya B. – attending physician of chair of department of hospital surgery № 2, FSBBEI HE I. P. Pavlov SPbSMU MOH Russia, e-mail: kviccy@gmail.com.