

# РЕАКЦИИ СОСУДИСТО-ТРОМБОЦИТАРНОГО ГЕМОСТАЗА В УСЛОВИЯХ ГИПЕРТЕНЗИИ В ЗАБРЮШИННОМ ПРОСТРАНСТВЕ ПРИ ХИРУРГИЧЕСКИХ ОПЕРАЦИЯХ

## REACTIONS OF VASCULAR-PLATELET HEMOSTASIS IN CONDITIONS OF HYPERTENSION IN THE RETROPERITONEAL SPACE DURING SURGICAL OPERATIONS

**Yu. Lobanov  
K. Shapovalov  
S. Lobanov  
L. Lobanov**

*Summary.* Retroperitoneal access with minimally invasive interventions in the retroperitoneal space has been actively developing in recent years. This requires the creation and maintenance of a retroperitoneum with the inevitable compression of surrounding tissues and cavities. The pathophysiological reactions that occur in this case require study. A special place is occupied by the possible risk of thromboembolic complications.

The purpose of the study. To study the effect of retroperitoneal space compression on individual hemostasis links.

*Material and methods.* Studies were conducted in 48 patients operated on for kidney cysts using retroperitoneal access with various compression modes. Spontaneous and induced platelet aggregation, as well as the level, rate and degree of aggregation were studied. Along with this, the parameters of coagulograms before and after surgery were studied.

*Results and conclusion.* Compression above 12 mm Hg. Art. revealed an increase in spontaneous platelet aggregation by 18%, an increase in the level of induced aggregation by 11% (0.044322), while the degree of aggregation of induced aggregation increased by 14% ( $p = 0.012564$ ). Under the influence of the selected retroperitoneum regimen, a reduction in the time of induced aggregation by 10% ( $p = 0.012564$ ) was observed, in turn, the rate of induced aggregation was increased by 13% ( $p = 0.004821$ ).

The obtained changes in the aggregation properties of platelets demonstrate an increase in their activity in response to the creation of artificial cavities that maintain pressure due to the injected gas in the retroperitoneal space above 12 mm Hg. Art. At pressures below 12 mm Hg. Art. no changes in vascular-platelet hemostasis were detected.

**Лобанов Юрий Сергеевич**

К.м.н., ФГБОУ ВО «Читинская государственная  
медицинская академия», Чита  
yurilobanov@mail.ru

**Шаповалов Константин Геннадьевич**

Д.м.н., профессор, ФГБОУ ВО «Читинская  
государственная медицинская академия», 672000 Чита  
shkg26@mail.ru

**Лобанов Сергей Леонидович**

Д.м.н., профессор, ФГБОУ ВО «Читинская  
государственная медицинская академия», 672000 Чита  
slobanov15@mail.ru

**Лобанов Леонид Сергеевич**

К.м.н., зам. главного врача по хирургии городской  
клинической больницы № 1. 672039 г. Чита  
leonid.lobanov74@mail.ru

*Аннотация.* Активное развитие в последние годы получил ретроперитонеальный доступ при малоинвазивных вмешательствах в забрюшинном пространстве. При этом требуется создание и поддержание ретроперитонеума, с неизбежной компрессией окружающих тканей и полостей. Возникающие при этом, патофизиологические реакции требуют изучения. Особое место занимает возможный риск тромбоемболических осложнений.

Цель работы: Изучить влияние компрессии забрюшинного пространства на отдельные звенья гемостаза.

*Материал и методы.* Исследования проведены у 48 больных, оперированных по поводу кист почек с помощью ретроперитонеального доступа при разных режимах компрессии. Изучали спонтанную и индуцированную агрегацию тромбоцитов, а также уровень, скорость и степень агрегации. Наряду с этим изучали показатели коагулограмм до и после операции.

*Результаты и заключение.* При компрессии выше 12 мм рт.ст. выявлено увеличение спонтанной агрегации тромбоцитов на 18% увеличению уровня индуцированной агрегации на 11% (0.044322), при этом степень агрегации индуцированной агрегации увеличивалась на 14% ( $p = 0.012564$ ). Под действием выбранного режима ретроперитонеума происходило сокращение времени индуцированной агрегации на 10% ( $p = 0.012564$ ), в свою очередь скорость индуцированной агрегации возрастала на 13% ( $p = 0.004821$ ).

Полученные изменения агрегационных свойств тромбоцитов демонстрируют увеличение их активности в ответ на создание искусственной полости с поддержанием давления за счёт инсуфлируемого газа в забрю-

*Keywords:* retroperitoneum, hemostasis, platelet aggregation, compression.

## Введение

Современная малоинвазивная хирургия забрюшинного пространства развивается высокими темпами. Большая часть операций по-прежнему выполняется трансперитонеальным методом, который имеет ряд преимуществ перед внебрюшинными методами, такими как достаточно большое операционное поле, отсутствие ограничений в движении инструментов, более четкая визуализация [1,2]. Вместе с этим внебрюшинные ретроперитонеоскопические методы оперативного лечения имеют ряд позитивных особенностей, таких как практически полное отсутствие контакта с органами брюшной полости, и ближайший доступ к месту вмешательства, меньшая частота абдоминальных осложнений [3,4,5]. При ретроперитонеоскопии создается искусственная газовая подушка — ретропневмоперитонеум (РПП), в забрюшинном пространстве, в которой осуществляются хирургические манипуляции. Создание искусственной полости в забрюшинном пространстве с последующим поддержанием в ней заданного давления за счет инсuffляции углекислого газа, может нести ряд негативных эффектов в том числе системного характера, что ранее достаточно подробно изучено при лапароскопических операциях [6]. Вместе с развитием ретроперитонеальных технологий возникают вопросы, связанные с безопасностью данных вмешательств. В частности, малоизучены проблемы тромбоэмболических осложнений (ТЭО) [7]. В ранее проведенных исследованиях, нами установлено, что длительная компрессия тканей, создаваемая в брюшной полости, приводит к заметным нарушениям микроциркуляции, [8]. Как известно, венозный тромбоз может возникнуть при нарушении кровообращения (застой крови), повреждении эндотелия сосудистой стенки, повышенной способности крови образовывать тромбы (гиперкоагуляция и ингибирование фибринолиза), а также при сочетании этих причин [9]. В связи с этим, изучение особенностей влияния гипертензии, возникающей при операциях в забрюшинном пространстве, на различные звенья гемостаза, является актуальным.

## Цель исследования

Изучить влияние искусственной компрессии забрюшинного пространства на различные звенья гемостаза.

шинном пространстве выше 12 мм рт ст. При давлении ниже 12 мм рт.ст. изменений сосудисто-тромбоцитарного гемостаза не выявлено.

*Ключевые слова:* ретропневмоперитонеум, гемостаз, агрегация тромбоцитов, компрессия.

## Материалы и методы

Обследовано 48 пациентов, оперированных по поводу кисты правой почки. В группу исследования включены женщины от 32 до 59 лет. Критериями включения было отсутствие тяжелой сопутствующей патологии, операционно-анестезиологический риск ниже II класса по ASA, отсутствие признаков варикозной болезни, отсутствие необходимости постоянного приема антикоагулянтов и дезагрегантов, а также отсутствие в последние 6 месяцев приема гормональных контрацептивов. Пациенты оперировались по поводу кист правой почки с использованием эндотрахеального наркоза. Положение пациента на операционном столе лежа на здоровом боку, нижняя конечность на здоровой стороне согнута, со стороны операции прямая. Операционный стол имеет излом в 15° в области поясницы что позволяет несколько расширить зону вокруг почки. Доступ производится у кончика 12 ребра, длиной 2–2,5 см, послойно раздвигаются поясничные мышцы, до клетчатки, затем производится пальцевая диссекция, после чего устанавливается баллон диссектор, осуществляется наполнение баллона примерно 1,8–2,0 л воздуха, после чего баллон удаляется и устанавливаются два дополнительных троакара. Операция производится с использованием биполярной коагуляции. После введения пациента в наркоз и укладки на операционном столе, перед началом операции проводили забор крови из локтевой вены, второй раз кровь забирали после удаления газа из забрюшинного пространства.

Выделены две группы пациентов сопоставимые по возрастным, конституциональным характеристикам, а также по длительности оперативного вмешательства.

1 группа отличалась тем, что уровень давления РПП не превышал 12 мм рт ст. Во 2 группе использовалось давление от 12 до 16 мм рт ст. Исследовали следующие параметры: спонтанная и индуцированная агрегация тромбоцитов (в качестве индуктора агрегации использовался АДФ в концентрации 0,2 мкмоль на литр). Изучали уровень спонтанной, стимулированной агрегации, скорость, степень агрегации. Кроме того, у всех пациентов исследовали показатели коагулограммы: АЧТВ, JАЧТВ, МНО, РФМК фибриноген. Сравнивали показатели полученные до и после наложения ретропневмоперитонеума.

Таблица 1. Агрегация тромбоцитов под влиянием ретропневмоперитонеума у пациентов 1 группы. (M±SD)

Показатель агрегации тромбоцитов	До ретропневмоперитонеума	После ретропневмоперитонеума
Спонтанная агрегация,%	46,1±4,1	43,1±3,9 p>0,05
Уровень индуцированной агрегации,%	55,0±4,3	56,0±4,1 p>0,05
Степень индуцированной агрегации,%	56,8±4,5	53,2±5,5 p>0,05
Время индуцированной агрегации, с.	247±6,0	241±6,5 p>0,05
Скорость индуцированной агрегации,% в мин	62,5±6,6	61,9±6,2 p>0,05

p — статистическая значимость показателей относительно исходных значений.

Таблица 2. Агрегация тромбоцитов под влиянием ретропневмоперитонеума у пациентов 2 группы. (M±SD)

Показатель агрегации тромбоцитов	До ретропневмоперитонеума	После ретропневмоперитонеума
Спонтанная агрегация,%	44,1±2,1	52,1±3,2 p=0.042288
Уровень индуцированной агрегации,%	55,0±2,1	61,0±2,0 p=0.044322
Степень индуцированной агрегации,%	54,8±2,5	62,2±2,5 p=0.042014
Время индуцированной агрегации, с.	244±6,0	221±6,5 p=0.012564
Скорость индуцированной агрегации,% в мин	61,5±2,1	70,1±2,0 p=0.004821

p — статистическая значимость показателей относительно исходных значений.

Таблица 3. Показатели коагулограммы у больных 1 группы (M±SD).

Показатель коагулограммы	До ретропневмоперитонеума	После ретропневмоперитонеума
АЧТВ, сек.	27,0±3,1	26,7±2,9 >0,05
JAЧТВ, сек.	1,04±0,08	0,99±0,08 >0,05
МНО	1,08±0,09	1,10±0,06 >0,05
Фибриноген, г\л	5,52±0,76	5,44±0,69 >0,05
Фибриноген D, г\л	5,15±0,77	5,20±0,69 >0,05
РФМК, мг/100 мл	8,14±2,7	8,31±3,1 >0,05

p — статистическая значимость показателей относительно исходных значений.

Таблица 4. Показатели коагулограммы у больных 2 группы (M±SD).

Показатель коагулограммы	До ретропневмоперитонеума	После ретропневмоперитонеума
АЧТВ, сек.	26,0±3,2	26,2±2,1 >0,05
JAЧТВ, сек.	1,07±0,07	1,05±0,09 >0,05
МНО	1,04±0,1	1,07±0,2 >0,05
Фибриноген, г\л	5,61±0,51	5,72±0,62 >0,05
Фибриноген D, г\л	5,43±0,83	5,45±0,65 >0,05
РФМК, мг/100 мл	8,51±2,7	8,64±2,2>0,05

p- статистическая значимость показателей относительно исходных значений.

Нормальность, распределения всех вариационных рядов, подтверждена методом Шапиро-Уилка. Статистический анализ проводился с помощью пакета программ Microsoft Office 2021, с применением параметрических (критерий Стьюдента) и непараметрических (критерий Манна-Уитни) статистических методов. Критический уровень значимости при проверке гипотез  $p=0.05$ .

## Результаты и обсуждение

При изучении результатов в 1 группе пациентов с применением давления инсуфлируемого газа в забрюшинном пространстве ниже 12 мм рт. ст не выявлено статистически значимых изменений показателей агрегации тромбоцитов (табл. 1).

Во второй группе, при более высокой компрессии РПП (12–16 мм рт.ст было выявлено увеличение спонтанной агрегации тромбоцитов на 18% (0.042288). (Таблица 2).

Так же выявлено что повышенная компрессия в забрюшинном пространстве у больных 2 группы приводит к увеличению уровня индуцированной агрегации на 11% (0.044322), при этом степень агрегации индуцированной агрегации увеличивалась на 14% ( $p=0.012564$ ). Под действием выбранного режима ретропневмоперитонеума происходило сокращение времени индуцированной агрегации на 10% ( $p=0.012564$ ), в свою очередь скорость индуцированной агрегации возрастала на 13% ( $p=0.004821$ ).

Полученные изменения агрегационных свойств тромбоцитов демонстрируют увеличение их активности в ответ на создание искусственной полости с поддержанием давления за счёт инсуфлируемого газа в забрюшинном пространстве выше 12 мм рт ст. Вероятнее всего сдавление микрососудов за счет механического воздействия приводит к выбросу вазоактивных веществ из эндотелиальных клеток в том числе факторы активации тромбоцитов. Данный защитный механизм направлен на формирования барьера с внешней средой, для поддержания гемостаза и формирования иммунного ответа.

При исследовании параметров коагулограммы до и после ретропневмоперитонеума, независимо от режима давления, значимых изменений коагулограммы не обнаружено. (табл. 3,4).

Уровень компрессии, создаваемый в забрюшинном пространстве при РПП, оказывает значительное влияние на сосудисто-тромбоцитарный гемостаз, повышая активность тромбоцитов. Данные изменения носят защитный характер, и возникают вероятно, в ответ на повреждение эндотелия сосудов, вследствие повышения давления в забрюшинном пространстве. При этом невысокая компрессия (до 12 мм рт.ст.) не влияет значимо, на «поведение» тромбоцитов, вместе с тем повышение давления в забрюшинном пространстве выше 12 мм рт ст, является потенциально агрессивным фактором, влияющим на систему гемостаза, что в конечном итоге увеличивает риск ТЭО. Отсутствие изменения в коагуляционном звене гемостаза при малоинвазивных вмешательствах на забрюшинном пространстве свидетельствует о её относительной безопасности, вместе с тем существует необходимость детального изучения влияния ретропневмоперитонеума на сосудисто-тромбоцитарный гемостаз, функцию эндотелия и возможные механизмы запуска коагуляционного звена гемостаза в целях снижения риска тромбоэмболических осложнений.

## Выводы

1. Выявлено, что давление в забрюшинном пространстве ниже 12 мм. рт. ст. при не приводит к изменениям сосудисто-тромбоцитарного гемостаза.
2. Ретропневмоперитонеум с уровнем давления 8–16 мм. рт. ст. не сопровождается реакцией коагуляционного звена гемостаза.
3. Установлено, что уровень давления ретропневмоперитонеума выше 12 мм. рт. ст. сопровождается увеличением спонтанной агрегации тромбоцитов на 18%, индуцированной агрегации на 11%, что свидетельствует о повышении активности тромбоцитов.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Кочкин А.Д., Севрюков Ф.А., Сорокин Д.А., Карлухин И.В., Пучкин А.Б., Семёнычев Д.В. Сочетанные лапароскопические операции на почке: два в одном. Клиническая и экспериментальная урология 2013, 4, с. 82–84.
2. Kvach K., Kavussi L. Past, present and future of laparoscopic kidney surgery. Investigate Urolithiasis. 2016;57(add. 2): S110–3
3. Lombardo R. Retroperitoneoscopy in urology: a systematic review. Lombardo R. [et al] Minerva Urol Nefrol. 2019 Jan 2. doi: 10.23736/S0393–2249.18.03235–6. [Epub ahead of print] PMID:30607927
4. De Crea C, Raffaelli M, D'Amato G, et al. Retroperitoneoscopic adrenalectomy: tips and tricks. Updat Surg. 2017;69:267–70.
5. MacDonald C Predictors of complications following retroperitoneoscopic total and partial nephrectomy. MacDonald C, [et al] // J Pediatr Surg. 2018 Nov 7. pii: S0022–3468(18)30757–7. doi: 10.1016/j.jpedsurg.2018.10.097. [Epub ahead of print] PMID: 30502005

6. Лобанов Ю.С., Лобанов С.Л., Шаповалов К.Г. Изменение микроциркуляции при интраабдоминальной гипертензии в хирургии // *Новости хирургии*. 2018, № 4 с. 465–472.
7. Cerulo M, Escolino M, Turrà F, Roberti A, Farina A, Esposito C. Benefits of Retroperitoneoscopic Surgery in Pediatric Urology. *Curr Urol Rep*. 2018 Apr 3;19(5):33. doi: 10.1007/s11934-018-0777-0. PMID: 29616411.
8. Лобанов Ю.С., Шаповалов К.Г. Влияние пневмоперитонеума на периферическую микроциркуляцию. *Эндоскопическая хирургия*. 2016. Т. 22. № 5. С. 28–31.
9. Российские клинические рекомендации по диагностике, лечению и профилактике венозных тромбоэмболических осложнений (ВТЭО). *Флебология*, 2015, 4, выпуск 2, с. 4–44.

---

© Лобанов Юрий Сергеевич ( yurilobanov@mail.ru ), Шаповалов Константин Геннадьевич ( shkg26@mail.ru ), Лобанов Сергей Леонидович ( slobanov15@mail.ru ), Лобанов Леонид Сергеевич ( leonid.lobanov74@mail.ru ).  
Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики»



Читинская государственная медицинская академия