

СТЕПЕНЬ ЗАБРЮШИННОЙ КОМПРЕССИИ И СОСТОЯНИЕ ЭНДОТЕЛИЯ ПРИ РЕТРОПЕРИТОНЕАЛЬНЫХ ОПЕРАЦИЯХ

THE DEGREE OF RETROPERITONEAL COMPRESSION AND THE STATE OF THE ENDOTHELIUM DURING RETROPERITONEAL OPERATIONS

**Yu. Lobanov
S. Lobanov
N. Vasiltsova
L. Lobanov**

Summary. To perform endosurgical operations in the retroperitoneal space, it is necessary to create and maintain a retroperitoneum. In this case, there is pressure on the surrounding tissues and vessels, especially venous pressure. In this case, there is a slowdown in blood flow and an increased risk of thromboembolic complications. The level of safety of retroperitoneal compression is not well understood. The purpose of the work: to study the function of the endothelium and platelet aggregation, at various degrees of carbon dioxide pressure in maintaining retroperitoneum during retroperitoneal endosurgical operations. Studies were carried out in 46 patients. The first group included 22 patients operated on at a pressure regimen of less than 12 mm Hg. The second group included 24 patients with a regimen of –12–16 mm Hg.

Results and discussion. No significant changes in the studied parameters were found in the 1st group of patients. In the second group, an increase in the level and speed of induced aggregation by 11% and 14% was found, as well as a significant increase in the level of endothelin-1 and circulating endothelial cells, in the third, the most pronounced changes in these indicators were found. *Conclusion.* At higher compression (over 12 mmHg), induced platelet aggregation increases and signs of endothelial dysfunction appear, which may indicate a microcirculation disorder and an increased risk of thrombotic complications.

Keywords: retroperitoneal space, platelet aggregation, endothelial dysfunction.

Лобанов Юрий Сергеевич

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

Лобанов Сергей Леонидович

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

Васильцова Наталья Александровна

Врач-хирург, городская клиническая больница № 1,
г. Чита
Nvas95@mail.ru

Лобанов Леонид Сергеевич

К.м.н., городская клиническая больница № 1, г. Чита
leonid.lobanov74@mail.ru

Аннотация. Для выполнения эндохирургических операций в забрюшинном пространстве необходимо создание и поддержание ретроперитонеума. При этом возникает давление на окружающие ткани и сосуды, особенно венозное. При этом возникает замедление кровотока и повышается риск тромбозомболических осложнений. Уровень безопасности забрюшинной компрессии изучен недостаточно. Цель работы: изучение функции эндотелия и агрегации тромбоцитов, при различной степени давления углекислого газа при поддержании ретроперитонеума во время забрюшинных эндохирургических операций. Исследования проведены у 46 пациентов. В первую группу включены 22 больных, оперированных при режиме давления менее 12 мм рт.ст., во вторую 24 человека при режиме – выше 16 мм рт.ст.

Результаты и обсуждение. Не обнаружено значимых изменений исследуемых показателей в 1 группе пациентов. Во второй группе, обнаружено увеличение уровня и скорости индуцированной агрегации на 11% и 14%, а также значимое увеличение уровня эндотелина-1 и циркулирующих эндотелиальных клеток, в третьей обнаружены наиболее выраженные изменения указанных показателей. *Заключение.* При более высокой компрессии (свыше 16 мм.рт.ст.) происходит усиление индуцированной агрегации тромбоцитов и появляются признаки дисфункции эндотелия, что может свидетельствовать о нарушении микроциркуляции и повышении риска тромботических осложнений.

Ключевые слова: ретроперитонеальное пространство, агрегация тромбоцитов, дисфункция эндотелия.

Таблица 1. Динамика показателей гемостаза и функции эндотелия до и после операции у пациентов 1 группы (n=20) при режиме ретропневмоперитонеума до 12 мм.рт.ст.

Показатели	До операции	После операции	P
Степень ЛТА (лимфоцитарно-тромбоцитарная адгезия)%	3,7 ±0,2	0,34±0,5	P>0,05
Степень индуцированной агрегации тромбоцитов%	43,8±6,1	49±5,2	P>0,05
Время индуцированной агрегации тромбоцитов сек.	237 ±11,3	251±8,7	P>0,05
Скорость индуцированной агрегации тромбоцитов% в мин.	64,9±10,4	77,1±7,8	P>0,05
Эндотелин-1 (нг/мл)	0,75 ±0,30	0,83 ±0,21	-P>0,05
ЦЭК (циркулирующие эндотелиальные клетки)%	4,41±0,81	4,46±1,1	P>0,05

Изучение состояния эндотелия при различных патологических процессах и состояниях представляет значительный интерес. Считается, что именно дисфункция эндотелия является одним из триггеров играющим роль в нарушении микроциркуляции и возникновении тромбоэмболических осложнений (ТЭО). В последние годы активное развитие получила хирургия забрюшинного пространства, с использованием эндохирургических инструментов [1,2,3]. К преимуществам данного подхода относится анатомически оптимальный путь к органам забрюшинного пространства и отсутствие контакта с брюшной полостью [4, 5]. При этом, необходимо создать пространство для манипуляций, за счет постоянной инсуффляции газа. Вследствие возникает абдоминальная гипертензия, реакции организма на которую достаточно подробно изучены [6]. Что касается последствий компрессии, создаваемой в забрюшинном пространстве, данная проблема изучена недостаточно. Дополнительным и малоизученным с точки зрения тромбоопасности, фактором является сдавление мягких тканей забрюшинного пространства и изменение кровотока. В связи с этим изучение данного круга проблем является актуальным, для определения границ безопасности забрюшинной компрессии, а также профилактики ТЭО. Одной из малоизученных в патогенезе тромбообразования проблем, является реакция эндотелия сосудистой стенки. Известно, что его повреждение может возникнуть при нарушении микроциркуляции, вследствие компрессии тканей [7]. Вместе с тем остается неясным влияние гипертензии при поддержании ретропневмоперитонеума на состояние эндотелия при проведении малоинвазивных вмешательств в забрюшинном пространстве.

Цель

Целью работы явилось изучение реакций эндотелия и активности тромбоцитов, при разном уровне ком-

прессии при поддержании ретропневмоперитонеума, во время операций.

Материал и методы

Исследования проведены у 39 больных, оперированных по поводу кист почек с помощью эндохирургической технологии с использованием ретроперитонеального доступа в городской клинической больнице № 1 и Краевой клинической больнице г. Читы за 2018–2021 г.г. Техника операции: при стандартном положении больного на операционном столе, делается разрез кожи в поясничной области в зоне края 12 реберной дуги около 2 см. Тупо и послойно преодолевается мышечный слой до клетчатки. Через углубление в клетчатке вводится баллон-диссектор и осуществляется его наполнение 1,8–2,0 л. воздуха, после чего баллон извлекается и устанавливаются два дополнительных троакара. Ретропневмоперитонеум создается и поддерживается автоматически, с помощью инсуффлятора Karl Storz. Уровень давления зависел от индивидуальных анатомических особенностей для создания адекватного пространства. Перед началом и после окончания операции проводили забор крови из локтевой вены, второй раз кровь забирали после удаления газа из забрюшинного пространства. По степени гипертензии создаваемой в забрюшинном пространстве по ходу операции, выделены две группы однородные по полу и возрасту, массе тела также по длительности оперативного вмешательства. В первую группу включены 20 больных, у которых уровень давления не превышал 12 мм рт.ст., Во вторую 19 пациентов, при уровне компрессии –16 мм.рт.ст. и выше. В качестве маркеров венозного тромбоза определяли следующие показатели: агрегацию тромбоцитов с использованием индуктора агрегации АДФ в концентрации 0,2мкмоль; лимфоцитарно-тромбоцитарную адгезию (ЛТА) по методу Ю.А. Витковского с соавт. [8]; функции эндотелия: уровень эндотелина-1, количество циркулирующих

Таблица 2. Динамика показателей гемостаза и функции эндотелия до и после операции у пациентов 2 группы (n=19) при режиме ретропневмоперитонеума выше 16 мм.рт.ст.

Показатели	До операции	После операции	% изменения
Степень ЛТА (лимфоцитарно-тромбоцитарная адгезия)%	4,0 ±1,7	9,5 ±3,6	P<0,05
Степень индуцированной агрегации тромбоцитов%	48,1±6,3	87,4±4,9	P<0,05
Время индуцированной агрегации тромбоцитов сек.	261±8,8	184,4±50	P<0,05
Скорость индуцированной агрегации тромбоцитов% в мин	56,9±5,7	93,7±6,1	P<0,05
Эндотелин-1 (нг/мл)	0,53 ±0,2	0,97 ±0,18	P<0,05
ЦЭК клетки)%	4,37±0,24	8,92±0,31	P<0,05

эндотелиальных клеток (ЦЭК) методом твердофазного иммуноферментного анализа с помощью реагентов «Biomedica group». Сравнивали показатели полученные до и после наложения ретропневмоперитонеума. До операции и через двое суток после операции проводили измерение окружности нижних конечностей в симметричных участках на уровне средней трети голени и бедра. Расценивали, как отек, увеличение окружности более чем на 1,5 см.

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 брюшинном пространстве ниже 12 мм.рт.ст. не выявлено статистически значимых изменений показателей агрегации тромбоцитов (табл. 1).

Во второй группе, при более высокой компрессии (свыше 16 мм.рт.ст) выявлено увеличение спонтанной агрегации тромбоцитов на 19% (0.04228). (Таблица 2).

Установлено, что повышенном давлении в брюшинном пространстве у больных 2 группы приводит к увеличению уровня индуцированной агрегации на 11% (0.0443), при этом степень индуцированной агрегации увеличивалась на 14%($p=0.0125$). Под действием выбранного режима ретропневмоперитонеума происходило сокращение времени индуцированной агрегации на 10% ($p=0.0125$), в свою очередь скорость индуцированной агрегации возрастала на 13%($p=0.00482$). Во 2 группе обнаружено значимое увеличение уровня эндотелина-1 и ЦЭК, а также степени ЛТА. Установлено, что

на вторые сутки после операции, отек конечностей выявлен у 3 из 20 пациентов первой группы (15%). Во второй группе у 14 из 24 (58%).

Заключение

Данные изменения агрегационных свойств тромбоцитов демонстрируют увеличение их активности в ответ на создание искусственной полости с поддержанием давления за счёт инсуфлируемого газа в брюшинном пространстве выше 12 мм.рт.ст. Вероятнее всего компрессия сосудистого русла за счет увеличения объема брюшинного пространства приводит к выбросу vasoактивных веществ из эндотелиальных клеток, в том числе факторов активации тромбоцитов. Данный защитный механизм направлен на формирования барьера с внешней средой, для поддержания гемостаза и формирования иммунного ответа.

При анализе результатов исследования среди пациентов второй группы оперированных пациентов при более высоком уровне компрессии в брюшинном пространстве, обнаружены значимые изменения, свидетельствующие о признаках дисфункции эндотелия. Вероятно, более высокое давление при создании и поддержании ретропневмоперитонеума приводит к компрессии тканей и сосудистых структур, как в брюшной полости, так и в брюшинном пространстве, что приводит к нарушению микроциркуляции, замедлению кровотока, гипоксии, повреждению эндотелия и повышению активности тромбоцитов, что может являться фактором риска тромбоэмболических осложнений. Вместе с тем подтвержденных по данным УЗИ случаев возникновения тромбоэмболических осложнений, среди всех включенных в исследование пациентов, не выявлено. Вместе с тем, несмотря на относительную безопасность данных оперативных вмешательств, следует учитывать риски, связанные с повышенной компрессией при создании и поддержании ретропневмоперитонеума, для планирования профилактических мероприятий в случаях дли-

тельных операций с высоким уровнем давления инсультного газа.

Выводы

1. Поддержание ретропневмоперитонеума в течении эндохирургической операции ниже 12 мм рт.ст. не сопровождается значимыми изменени-

ями функции эндотелия и активности тромбоцитов.

2. При создаваемой компрессии более 16 мм.рт.ст. выявлено повышение индуцированной агрегации тромбоцитов и появление признаков дисфункции эндотелия, что свидетельствует о нарушении микроциркуляции и соответственно повышении риска тромботических осложнений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Gray S.; Christensen M.; Craft J. The gastro-renal effects of intra- abdominal hypertension: Implications for critical care nurses. *Intensive Crit. Care Nurs.* 2018, 48, 69–74
2. Rogers W.K., Garcia L. Intraabdominal hypertension, abdominal compartment syndrome, and the open abdomen. *Chest.* 2018;153(1):238–250.
3. Reintam Blaser A., Regli A., De Keulenaer B., et al. Incidence, risk factors, and outcomes of intra-abdominal hypertension in critically ill patients — a Prospective Multicenter Study (IROI study). *Crit Care Med.* 2019;47(4):535–542.
4. 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
5. De Crea C., Raffaelli M., D'Amato G., et al. Retroperitoneoscopic adrenalectomy: tips and tricks. *Updat Surg.* 2017;69:267–70.
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. Дорофиевко Н.Н. Роль сосудистого эндотелия в организме и универсальные механизмы изменения его активности (обзор литературы). *Бюллетень физиологии и патологии дыхания.* 2018;(68):107–116. https://doi.org/10.12737/article_5b1a0351210298.18315210
8. Витковский Ю.А., Кузник Б.И., Солпов А.В. Патогенетическое значение лимфоцитарно-тромбоцитарной адгезии. *Медицинская иммунология.* 2006. Т. 8. № 5–6. С. 745–753.

© Лобанов Юрий Сергеевич (yuriilobanov@mail.ru), Лобанов Сергей Леонидович (slobanov15@mail.ru),
Васильцова Наталья Александровна (Nvas95@mail.ru), Лобанов Леонид Сергеевич (leonid.lobanov74@mail.ru).
Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики»