

# СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МЕТОДОВ ГЕМОСТАЗА ПРИ ВЛАГАЛИЩНОЙ ГИСТЕРЭКТОМИИ

А. Н. Плеханов<sup>1</sup>, В. Ф. Беженарь<sup>1</sup>, Т. А. Епифанова<sup>1,\*</sup>, Ф. В. Беженарь<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова»

Министерства здравоохранения Российской Федерации,  
ул. Льва Толстого, д. 6–8, г. Санкт-Петербурге, 197022, Россия

<sup>2</sup>Федеральное государственное бюджетное учреждение здравоохранения «Санкт-Петербургская клиническая больница Российской академии наук»,  
проспект Тореза, д. 72, лит. А, г. Санкт-Петербурге, 194017, Россия

## Аннотация

**Цель:** сравнить результаты хирургического лечения с использованием биполярного гемостаза и традиционного лигирования связок и сосудов при выполнении влагалищной гистерэктомии.

**Материалы и методы.** В исследование были включены 50 пациенток, перенесших влагалищную гистерэктомию, которые были распределены по двум группам. В группу больных, которым выполнялось электрохирургическое лигирование, были включены 29 пациенток и 21 — в группу, где лигирование сосудов производилось традиционным способом.

**Результаты.** Послеоперационная боль (особенно в первые сутки) была меньше в группе электрохирургии ( $5,50 \pm 1,43$  балла по визуально-аналоговой шкале), чем в группе традиционного гемостаза ( $7,64 \pm 0,58$  балла),  $p < 0,001$ . Интраоперационная кровопотеря была значительно ниже в основной группе ( $82,86 \pm 22,58$  мл), чем в контрольной ( $226,36 \pm 129,12$  мл),  $p < 0,001$ . Продолжительность операции была существенно короче в группе биполярного гемостаза, чем в группе традиционного гемостаза ( $65,36 \pm 20,9$  минуты в сравнении с  $86,59 \pm 40,19$  минуты,  $p < 0,05$ ). В среднем  $2,75 \pm 1,11$  упаковки шовного материала было использовано в группе биполярной коагуляции,  $6,00 \pm 1,93$  в группе традиционного лигирования ( $p < 0,001$ ). койко-день был идентичен для обеих групп. Частота осложнений также существенно не отличались.

**Заключение.** Биполярная коагуляция с помощью зажима TissueSeal Plus оказалась эффективнее либо идентичной традиционному шовному лигированию. Интраоперационная кровопотеря, послеоперационная боль и длительность операции были меньше, в то время как осложнения были идентичны для обеих групп. Кроме того, биполярная коагуляция была удобнее в использовании и экономически эффективна. Данные выводы доказывают целесообразность и эффективность использования электрохирургической техники для выполнения гистерэктомии и необходимость ее дальнейшего изучения.

**Ключевые слова:** вагинальная гистерэктомия, электрохирургия, биполярная коагуляция, TissueSeal Plus

**Конфликт интересов:** авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Для цитирования:** Плеханов А.Н., Беженарь В.Ф., Епифанова Т.А., Беженарь Ф.В. Сравнительная характеристика методов гемостаза при влагалищной гистерэктомии. *Кубанский научный медицинский вестник*. 2019; 26(6): 61–69. <https://doi.org/10.25207/1608-6228-2019-26-6-61-69>

Поступила 24.10.2019

Принята после доработки 13.11.2019

Опубликована 20.12.2019

# COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF HEMOSTASIS DURING VAGINAL HYSTERECTOMY

Andrei N. Plekhanov<sup>1</sup>, Vitalii F. Bezhenar<sup>1</sup>, Tat'yana A. Epifanova<sup>1,\*</sup>,  
Fedor V. Bezhenar<sup>2</sup>

<sup>1</sup>I.P. Pavlov First St. Petersburg State Medical University,  
6–8 L'va Tolstogo str., Saint Petersburg, 197022, Russia

<sup>2</sup>St. Petersburg Clinical Hospital of the Russian Academy of Sciences,  
72-A Toreza ave., St. Petersburg, 194017, Russia

## Abstract

**Aim.** To compare the results of surgical treatment using bipolar hemostasis and traditional ligation of ligaments and blood vessels in vaginal hysterectomy.

**Material and methods.** Fifty patients with benign uterine disease underwent vaginal hysterectomy using electrosurgery ( $n = 29$ ) or conventional suture ligation ( $n = 21$  controls).

**Results.** Postoperative pain (especially on the first day) was decreased in the electrosurgery group ( $5.50 \pm 1.43$  VAS points) as compared to the control group ( $7.64 \pm 0.58$  points),  $p < 0.001$ . Intraoperative blood loss was significantly lower in electrosurgery group ( $82.86 \pm 22.58$  ml) than in the control group ( $226.36 \pm 129.12$  ml),  $p < 0.001$ . Operating time was significantly shorter in the main group than in the controls ( $65.36 \pm 20.9$  min vs.  $86.59 \pm 40.19$  min,  $p < 0.05$ ). On average,  $2.75 \pm 1.11$  suture packages were used with bipolar coagulation,  $6.00 \pm 1.93$  in the controls ( $p < 0.001$ ). Hospital stay was similar for both groups. Adverse event rates did not differ significantly.

**Conclusions.** Bipolar coagulation with the TissueSeal Plus proved to be more efficient or identical to traditional suture ligation. Intraoperative blood loss, postoperative pain and the duration of the operation were less, while the complications were identical for both groups. In addition, bipolar coagulation was easier to use and cost effective. These findings prove the feasibility and effectiveness of the use of electrosurgical techniques to perform hysterectomy and its further study.

**Keywords:** vaginal hysterectomy, electrosurgery, bipolar coagulation, TissueSeal Plus

**Conflict of interest:** the authors declare no conflict of interest.

**For citation:** Plekhanov A.N., Bezhenar V.F., Epifanova T.A., Bezhenar F.V. Comparative characteristics of hemostasis during vaginal hysterectomy. *Kubanskii Nauchnyi Meditsinskii Vestnik*. 2019; 26(6): 61–69 (In Russ., English abstract). <https://doi.org/10.25207/1608-6228-2019-26-6-61-69>

Submitted 24.10.2019

Revised 13.11.2019

Published 20.12.2019

## Введение

Гистерэктомия является наиболее распространенной гинекологической операцией. Частота выполнения гистерэктомий в структуре гинекологических операций, по данным разных авторов, составляет 25–38 %. Ожидается, что каждая третья женщина будет подвергаться гистерэктомии в определенный период своей жизни [1]. Учитывая актуальность и важность данной операции, необходимо, чтобы хирургические доступы и методы продолжали совершенствоваться. В настоящее время гистерэктомии выполняются

с использованием малоинвазивных доступов: лапароскопического (в том числе роботизированного), влагалищного, комбинированного. Лапароскопический и влагалищный доступ сопоставимы по послеоперационной боли, кратчайшим срокам нахождения пациенток в стационаре, быстрому выздоровлению, малым срокам реабилитации. Однако продолжительность работы при использовании эндоскопического оборудования и роботизированного доступа более длительная, чем при влагалищном доступе. Основные трудности при проведении влагалищной

гистерэктомии без пролапса гениталий связаны с лигированием маточных сосудов, а также кардинальных и крестцово-маточных связок, так как наложение зажимов на эти структуры и их лигирование сопровождаются определенными сложностями из-за ограничения пространства для манипулирования [2]. Лигирование связок и сосудов в лапароскопии выполняется с использованием электрохирургии. Повышению интереса к тотальной гистерэктомии влагалищным доступом способствовало внедрение электрохирургических методов осуществления гемостаза, традиционно применяемых в лапароскопической хирургии, а именно биполярного коагулятора, с помощью которого стал возможным доступ к высоко расположенным придаткам матки, а также облегчилось осуществление гемостаза, так как при этом большая часть лигатур заменяется коагуляцией [3–5]. Применение принципов лапароскопического гемостаза при выполнении влагалищных операций позволяет значительно улучшить результаты последних [6, 7]. Биполярные технологии не стоят на месте, инструменты непрерывно совершенствуются. Если в конце XX века использовались широкие зажимы с трубчатой структурой, то в XXI веке им на смену пришли модифицированные конструкции электродов, которые минимизируют латеральное повреждение тканей и имеют обратную связь с генератором, которая позволяет активировать функцию «Автостоп» [8, 9]. Функция «Автостоп» автоматически деактивирует систему при достижении оптимального результата коагуляции [10].

**Целью** данного исследования явилось сравнение результатов хирургического лечения с использованием биполярного гемостаза и традиционного лигирования связок и сосудов при выполнении влагалищной гистерэктомии.

#### Материалы и методы

В исследование были включены 50 пациенток, перенесших влагалищную гистерэктомию, которые были распределены по двум группам. В группу больных, которым выполнялось электрохирургическое лигирование, были включены 29 пациенток и 21 — в группу, где лигирование сосудов производилось традиционными способами. Показаниями к гистерэктомии явились симптомная миома матки размерами до 15 недель, аденомиоз, гиперпластические процессы эндометрия. В исследование не были включены пациентки со злокачественными заболеваниями гениталий, симптомной миомой матки более 15 недель, воспалительными заболеваниями органов ма-

лого таза. В обеих группах основным показанием к операции являлась симптомная миома матки: в группе электрохирургии — 48,43 %, в группе традиционного лигирования — 52,38 %; нарушение менструального цикла: в группе электрохирургии — 28,57 %, в группе традиционного лигирования — 42,86 %; гиперпластический процесс эндометрия: в основной группе — 28,57 %, в контрольной группе — 4,76 %. Также показанием к операции являлись аденомиоз — 17,86 и 14,28 % в основной и в контрольной группах соответственно, элонгация шейки матки — 17,86 и 0 % соответственно. Все пациентки были проинформированы устно и письменно о цели исследования и дали письменное информированное согласие. Участие было добровольным, выход из исследования был возможен в любое время без последствий для дальнейшего лечения. Подходящие пациентки были распределены в две группы случайным образом слепым методом. В нашем исследовании мы использовали биполярный лигирующий инструмент TissueSeal Plus комфорт фирмы BOWA — electronic GmbH&Co KG (Германия). Данный инструмент предназначен для лигирования сосудистых структур и тканей для открытого применения в гинекологии, хирургии, урологии с использованием радиочастотного электрического тока и механического давления. Генератором для биполярных щипцов является BOWA ARC 400 (Германия).

#### Хирургическая техника

Влагалищная гистерэктомия состояла из традиционных этапов для обеих групп, единственным различием являлся метод гемостаза. Радиальное рассечение слизистой влагалища на уровне сводов, смещение мочевого пузыря и прямой кишки краниально, вскрытие пузырно-маточной складки, выполнение передней кольпотомии. После выполнения задней кольпотомии поэтапно пересекались либо с использованием электролигирования, либо традиционного лигирования — крестцово-маточные, кардинальные связки, маточные сосуды. Матка выводилась через кольпотомное отверстие после электролигирования либо традиционного гемостаза, пересекались собственные связки яичников, маточные трубы. При необходимости матка фрагментировалась. Для фрагментации миоматозной матки использовали ножевую морцелляцию, биссекцию, коринг. Всем пациенткам выполнялась билатеральная тубэктомия, овариоэктомия производилась по показаниям. Далее осуществлялся контроль гемостаза и ушивание операционной раны.

Послеоперационная боль оценивалась путем учета послеоперационного потребления анальгетиков в течение первых трех суток послеоперационного периода. На основании типа послеоперационного препарата потребление анальгетиков оценивалось от 1 до 6 баллов и делилось на 4 категории: 1 балл — доза для метамизола натрия, 2 балла — доза для любого другого нестероидного противовоспалительного средства (НПВС), 3 балла — доза для опиоидного анальгетика. 1-я категория — без анальгетиков — 0 баллов. 2-я категория — низкая (1, 2 балла). 3-я категория — умеренная (3 и 4 балла) и высокая 4-я — интенсивное использование анальгетиков (5 или 6 баллов). Для оценки болевых ощущений пациентке предлагалась шкала без градуировки. Пациенты отмечали субъективную оценку боли в первые сутки после операции, используя визуально-аналоговую шкалу (ВАШ) от 0 (без боли) до 10 (максимально мыслимая боль). Левый край визуально-аналоговой шкалы соответствует отсутствию боли, правый — максимальной боли, которую можно представить. Пациентка ставила отметку, которая, по ее мнению, наиболее соответствует силе испытываемого ей болевого ощущения. При анализе выраженности боли была принята следующая градация степеней тяжести боли: слабая боль — 1–4 балла (по цифровой оценочной шкале от 0 до 10 баллов), умеренная боль (5–6 баллов), сильная боль (7–10 баллов).

Интраоперационная кровопотеря учитывалась при помощи электроаспиратора. Снижение уровня гемоглобина (Hb, г/л) определяли как разницу между уровнем гемоглобина не более чем за 14 дней до операции и в первые сутки послеоперационного периода.

Продолжительность операции исчислялась в минутах от момента рассечения слизистой на уровне сводов влагалища до окончания ушивания послеоперационной раны.

Пребывание в больнице определялось в койко-днях со дня поступления и до момента выписки.

Экономическая эффективность — учитывалось количество шовного материала (количество упаковок), использованного интраоперационно.

### Результаты и обсуждение

В исследование были включены 50 пациенток, которые были рандомизированы в одну из групп лечения. В группу использования электрохирургии были включены 29 пациенток, 21 — в группу традиционного лигирования. Базовые характеристики пациенток представлены в таблице 1.

Самые низкие показатели потребления анальгетиков зарегистрированы в первые сутки послеоперационного периода в группе использования электрохирургии —  $2,0 \pm 1,1$ , в группе традиционного лигирования —  $4,5 \pm 0,9$ ,  $p < 0,05$ . Данные потребления анальгетиков представлены в таблице 2.

Послеоперационная боль оценивалась с первых суток послеоперационного периода. В день операции оценка послеоперационной боли необъективна ввиду влияния анестезиологического пособия. В последующие сутки послеоперационного периода данные показатели, как и субъективное восприятие боли, были статистически значимы. Боль по визуально-аналоговой шкале в первые сутки в группе биполярного гемостаза составила  $5,50 \pm 1,43$  балла, в группе традиционного лигирования —  $7,64 \pm 0,58$  балла. Критерий Манна — Уитни  $U = 214$ . Данный показатель был статистически значимым,  $p \leq 0,001$ .

Интраоперационная кровопотеря, оцененная хирургами, была ниже в группе биполярного гемостаза ( $82,86 \pm 22,58$  мл), чем в контрольной группе ( $226,36 \pm 129,12$  мл). Критерий Манна — Уитни  $U = 33$ . Различие между группой электрохирургии и традиционного лигирования было статистически значимо,  $p \leq 0,001$ . Статистическая значимость различных значений для бинарных и номинальных показателей определялась с использованием критерия Манна — Уитни  $U$ . Уровень статистической значимости ( $p$ ) был зафиксирован на уровне вероятности ошибки 0,05. Среднее значение гемоглобина рассчитывали как разницу между предоперационным уровнем и уровнем гемоглобина в первые сутки послеоперационного периода. Статистическая значимость определялась с использованием критерия Уилкоксона  $T$ . Соответствующие средние значения для группы электрохирургии —  $6,32 \pm 10,40$  г/л, величина  $T = 56$ , для группы традиционного лигирования —  $2,96 \pm 15,13$  г/л, величина  $T = 63$ ,  $p \leq 0,01$ .

Средняя продолжительность операции при биполярном гемостазе составляла  $65,36 \pm 20,9$  минуты, а при традиционном методе  $86,59 \pm 40,19$  минут. Критерий Манна — Уитни  $U = 235$ ,  $p \leq 0,05$ . Клинико-экономическая эффективность — среднее количество шовного материала, в основной группе —  $2,75 \pm 1,11$  упаковки, в контрольной —  $6,00 \pm 1,93$ , величина критерия Манна — Уитни  $U = 43$ ,  $p \leq 0,001$ . Пребывание в больнице было идентичным для обеих групп исследования. Койко-день в группе электрохирургии составляет  $4,54 \pm 1,29$ , в группе традиционного лигирования —  $4,73 \pm 2,25$ . Критерий

Таблица 1. Базовые характеристики пациенток  
Table 1. Baseline characteristics of patients

Параметр	Группа электрохирургии	Группа традиционного гемостаза
Количество пациентов, включенных в исследование	29	21
Возраст (лет)	49,36 ± 5,89	50,86 ± 7,97
Вес (кг)	76,93 ± 16,59	77,41 ± 12,65
Рост (см)	168,54 ± 6,08	168,86 ± 6,02
Роды (паритет)	1,43 ± 0,74	1,27 ± 0,7
Длительность менструации (дни)	5,82 ± 2,76	5,68 ± 1,43

Таблица 2. Потребление анальгетиков в баллах  
Table 2. The consumption of analgesics (in scores)

Период	Основная группа	Контрольная группа	Уровень $p$
1-е сутки послеоперационного периода	2,0 ± 1,1	4,5 ± 0,9	< 0,05
2-е сутки послеоперационного периода	1,5 ± 0,8	3,0 ± 0,9	< 0,05
3-е сутки послеоперационного периода	1,5 ± 0,6	2,8 ± 0,8	< 0,05

Манна — Уитни  $U = 292$ . Данное различие не являлось статистически значимым ( $p = 0,748$ ).

Хирургические вмешательства должны выполняться в интересах пациента. Стресс от оперативного вмешательства должен быть минимизирован, и прежде всего это касается послеоперационной боли. Как правило, лапароскопические вмешательства характеризуются меньшим болевым синдромом. Приняв основной метод гемостаза, используемый сегодня в лапароскопической доступе, — биполярный гемостаз, мы стремились показать, что коагуляция с использованием щипцов TissueSeal Plus уменьшит послеоперационную боль при влагалищной гистерэктомии. Усиление боли может быть связано с растяжением ткани, созданным лигатурой, а также некрозом культи, который сопровождается воспалением. Кроме того, при выполнении лапароскопической гистерэктомии болевой синдром может также зависеть от наличия разрезов на передней брюшной стенке и раздражения брюшины при выполнении напряженного карбоксиперитонеума, чего нет при использовании влагалищного доступа.

Интерпретация полученных результатов показывает, что использование биполярной коагуляции приводит к снижению кровопотери —  $82,86 \pm 22,58$  мл по сравнению с обычным шовным лигированием —  $226,36 \pm 129,12$  мл,  $p \leq 0,001$ . Причинами этого являются предотвращение ретроградного кровотечения и поэтапность коагуляции. Продолжительность операции была значительно ниже в группе использования электрохирургии —  $65,36 \pm 20,9$  минуты, в группе традиционного лигирования —  $86,59 \pm 40,19$  минуты,  $p \leq 0,05$ .

Гемостаз при помощи биполярных щипов требует меньше времени, чем традиционное лигирование. Интраоперационная видимость улучшается, поскольку нет ретроградного кровотечения, что облегчает хирургическое вмешательство и сокращает время операции. Биполярные щипцы для коагуляции имеют важные преимущества перед обычным лигированием. Они позволяют выполнять операции даже в узких анатомических пространствах. Коагуляция кровеносных сосудов с помощью биполярной энергии перед разрезанием коагулированной области ножницами требует меньше места и легче выполняется, чем захват, перерезание и лигирование сосудов.

Кроме того, TissueSeal Plus отличается более высокой эргономичностью и хорошей управляемостью, чем традиционные хирургические зажимы, обычно используемые для этих шагов. Электрическое воздействие на ткани возможно только между внутренними поверхностями бранш, остальные части инструмента изолированы, практически не нагреваются и исключают, таким образом, латеральное электрическое и термическое повреждение смежных органов и тканей в зоне выполнения операции. Меньше крови в операционном поле — лучшая видимость для хирурга.

Особые преимущества перед традиционным гемостазом были продемонстрированы для больших или неподвижных маток. В группе использования электрохирургии было однократно зарегистрировано незначительное термическое повреждение вульвы (величина критерия Манна — Уитни  $U = 294$ ,  $p = 0,259$ ), не оказавшее влияние на исход операции, и один случай

**Таблица 3.** Осложнения при влагалищной гистерэктомии, выполненной с различными методами гемостаза  
**Table 3.** Complications of a vaginal hysterectomy performed with various methods of hemostasis

Осложнение	Группа электрохирургии n = 29	Традиционная группа n = 21
Гематома	0	1
Термические повреждения кожи	1	0
Температура >38 °C	1	2

послеоперационной лихорадки >38 °C. Термическое поражение были успешно вылечено мазью, а лихорадка прошла с антибиотикотерапией. Мы интерпретировали повышение температуры как асептическую лихорадку, возникшую в результате коагуляции связок во время гистерэктомии. В контрольной группе фебрильная температура >38 °C была зарегистрирована в двух случаях. *U*-критерий — 291, *p* = 0,419. Однократно в контрольной группе была диагностирована гематома, вылеченная консервативно, *U*-критерий Манна — Уитни — 294, *p* = 0,259. Таким образом, можно сказать, что общая частота осложнений при влагалищной гистерэктомии низкая. Осложнения при влагалищной гистерэктомии представлены в таблице 3.

### Заключение

Настоящее исследование демонстрирует, что использование электрохирургического гемостаза с помощью биполярных щипцов TissueSeal Plus демонстрирует ряд преимуществ перед традиционным лигированием при влагалищной гистерэктомии. Послеоперационная боль, оцененная по визуально-аналоговой шкале, была меньше в группе электрохирургического гемостаза, чем в группе традиционного шовного лигирования, так же как и послеоперационное потребление анальгетиков. Интраоперационная кровопотеря также была меньше в группе биполярного гемостаза, чем в контрольной группе. Время работы было значительно короче, а экономичность значительно выше,

благодаря снижению количества шовного материала и сокращению койко-дня, с техникой TissueSeal Plus. Оценка простоты использования и общая оценка гемостатических методов показали значительные преимущества для биполярных щипцов. Незначительные, в основном связанные с методом, побочные эффекты, такие как термическое повреждение вульвы и асептическая лихорадка, были более частыми в группе электрохирургии. В целом частота осложнений незначительно различалась между двумя группами.

### Источник финансирования

Авторы заявляют об отсутствии финансирования при проведении исследования.

### Funding

The authors declare that no funding was received during the research.

### Соответствие принципам этики

Проведенное исследование соответствует стандартам Хельсинкской декларации (Declaration Helsinki). От всех обследованных получено письменное добровольное информированное согласие на участие в исследовании.

### Compliance with ethical principles

The study was conducted in compliance with the standards of the Declaration of Helsinki. All patients gave their free written informed consent to participate in the research.

## Список литературы

- Falcone T., Walters M. Hysterectomy for benign disease. *Obstet. Gynecol.* 2008; 111(3): 753–767. DOI: 10.1097/AOG.0b013e318165f18c
- Адамян Л.В., Сухих Г.Т., редакторы. *Новые технологии в диагностике и лечении гинекологических заболеваний*. М.: МЕДИ экспо; 2010. 304 с.
- Zubke W., Hornung R., Wässerer S., Hucke J., Füllers U., Werner Ch., Schmitz P., Lobodasch K., Hammermüller U., Wojdat R., Volz J., De Wilde R.L., Wallwiener D. Bipolar coagulation with the BiClamp® forceps versus conventional suture ligation: a multicenter randomized controlled trial in 175 vaginal hysterectomy patients. *Gynecol. Obstet.* 2009; 280(5): 753–760.
- Попов А.А., Рамазанов М.Р., Федоров А.А., Слободянюк Б.А. Влагалищная гистерэктомия с использованием электролигирования биполярным зажимом BiClamp. *Онкогинекология*. 2012; 3: 17–21.
- Zubke W., Krämer B., Hornung R., Wallwiener D. Use of the BiClamp (a bipolar coagulation forceps) in gynecological surgery. *Gynecol. Surg.* 2007; 4(1): 9–16. DOI: 10.1007/s10397-006-0262-5
- Hefermehl L.J., Largo R.A., Hermanns T., Poyet C., Sulser T., Eberli D. Lateral temperature spread of

- monopolar, bipolar and ultrasonic instruments for robot-assisted laparoscopic surgery. *BJU Int.* 2014; 114(2): 245–252. DOI: 10.1111/bju.12498
- Pogorelic Z., Katic J., Mrklic I., Jeroncic A., Šušnjar T., Jukić M., Vilović K., Perko Z. Lateral thermal damage of mesoappendix and appendiceal base during laparoscopic appendectomy in children: comparison of the harmonic scalpel (Ultracision), bipolar coagulation (LigaSure), and thermal fusion technology (MiSeal). *J. Surg. Res.* 2017; 212: 101–107. DOI: 10.1016/j.jss.2017.01.014
  - Jaiswal A., Huang K.-G. Energy devices in gynecological laparoscopy — archaic to modern era. *Gynecol. Min. Inv. Ther.* 2017; 6(4): 147–151. DOI: 10.1016/j.gmit.2017.08.002
  - Liang J., Xing H., Chang Y. Thermal damage width and hemostatic effect of bipolar electrocoagulation, LigaSure, and Ultracision techniques on goat mesenteric vessels and optimal power for bipolar electrocoagulation. *BMC Surg.* 2019; Article number: 147. DOI: 10.1186/s12893-019-0615-4
  - Zhu Q., Ruan J., Zhang L., Jiang W., Liu H., Shi G. The study of laparoscopic electrosurgical instruments on thermal effect of uterine tissues. *Arch. Gynecol.* 2012; 285(6): 1637–1641. DOI: 10.1007/s00404-011-2207-0

## References

- Falcone T., Walters M. Hysterectomy for benign disease. *Obstet. Gynecol.* 2008; 111(3): 753–767. DOI: 10.1097/AOG.0b013e318165f18c
- Adamyan L.V., Sukhikh G.T., editors. *New technologies for diagnosis and treatment of gynecologic diseases.* Moscow: MEDI ekspoz; 2010. 304 p. (In Russ.).
- Zubke W., Hornung R., Wässerer S., Hücke J., Füllers U., Werner Ch., Schmitz P., Lobodasch K., Hammermüller U., Wojdat R., Volz J., De Wilde R.L., Wallwiener D. Bipolar coagulation with the BiClamp® forceps versus conventional suture ligation: a multicenter randomized controlled trial in 175 vaginal hysterectomy patients. *Gynecol. Obstet.* 2009; 280(5): 753–760.
- Popov A.A., Ramazanov M.R., Fedorov A.A., Slobodyanyuk B.A. Vaginal hysterectomy using electrocoagulation with bipolar coagulation forceps BiClamp. *Onkologiya.* 2012; 3: 17–21 (In Russ., English abstract).
- Zubke W., Krämer B., Hornung R., Wallwiener D. Use of the BiClamp (a bipolar coagulation forceps) in gynecological surgery. *Gynecol. Surg.* 2007; 4(1): 9–16. DOI: 10.1007/s10397-006-0262-5
- Hefermehl L.J., Largo R.A., Hermanns T., Poyet C., Sulser T., Eberli D. Lateral temperature spread of monopolar, bipolar and ultrasonic instruments for robot-assisted laparoscopic surgery. *BJU Int.* 2014; 114(2): 245–252. DOI: 10.1111/bju.12498
- Pogorelic Z., Katic J., Mrklic I., Jeroncic A., Šušnjar T., Jukić M., Vilović K., Perko Z. Lateral thermal damage of mesoappendix and appendiceal base during laparoscopic appendectomy in children: comparison of the harmonic scalpel (Ultracision), bipolar coagulation (LigaSure), and thermal fusion technology (MiSeal). *J. Surg. Res.* 2017; 212: 101–107. DOI: 10.1016/j.jss.2017.01.014
- Jaiswal A., Huang K.-G. Energy devices in gynecological laparoscopy — archaic to modern era. *Gynecol. Min. Inv. Ther.* 2017; 6(4): 147–151. DOI: 10.1016/j.gmit.2017.08.002
- Liang J., Xing H., Chang Y. Thermal damage width and hemostatic effect of bipolar electrocoagulation, LigaSure, and Ultracision techniques on goat mesenteric vessels and optimal power for bipolar electrocoagulation. *BMC Surg.* 2019; Article number: 147. DOI: 10.1186/s12893-019-0615-4
- Zhu Q., Ruan J., Zhang L., Jiang W., Liu H., Shi G. The study of laparoscopic electrosurgical instruments on thermal effect of uterine tissues. *Arch. Gynecol.* 2012; 285(6): 1637–1641. DOI: 10.1007/s00404-011-2207-0

## Вклад авторов

### Плеханов А.Н.

Разработка концепции — формирование идеи; формулировка и развитие ключевых целей и задач.

Проведение исследования — выполнение влажной гистерэктомии в качестве хирурга, анализ и интерпретация полученных данных.

Подготовка и редактирование текста — составление черновика рукописи, его критический пересмотр с внесением ценного интеллектуального содержания; участие в научном дизайне.

Утверждение окончательного варианта статьи — принятие ответственности за все аспекты работы, целостность всех частей статьи и ее окончательный вариант.

Визуализация — подготовка визуализации данных.

Ресурсное обеспечение исследования.

### Беженарь В.Ф.

Разработка концепции — развитие ключевых целей и задач.

Проведение исследования — анализ и интерпретация полученных данных.

Подготовка и редактирование текста — критический пересмотр черновика рукописи с внесением ценного интеллектуального содержания.

Утверждение окончательного варианта статьи — принятие ответственности за все аспекты работы, целостность всех частей статьи и ее окончательный вариант.

#### **Епифанова Т.А.**

Разработка концепции — развитие ключевых целей и задач.

Проведение исследования — выполнение влагалищной гистерэктомии в качестве ассистента, сбор данных.

Подготовка и редактирование текста — критический пересмотр черновика рукописи с внесением ценного интеллектуального содержания.

Утверждение окончательного варианта статьи — принятие ответственности за все аспекты работы,

целостность всех частей статьи и ее окончательный вариант.

Статистическая обработка результатов исследования.

#### **Беженарь Ф.В.**

Разработка концепции — развитие ключевых целей и задач.

Проведение исследования — проведение исследований, в частности, сбор данных, анализ и интерпретация полученных данных.

Подготовка и редактирование текста — участие в научном дизайне; подготовка, создание опубликованной работы.

Утверждение окончательного варианта статьи — принятие ответственности за все аспекты работы, целостность всех частей статьи и ее окончательный вариант.

Визуализация — подготовка, создание опубликованной работы в части визуализации и отображении данных.

## Contribution of the authors

#### **Plekhanov A.N.**

Conceptualisation — formulation and development of key goals and objectives.

Conducting research — conducting vaginal hysterectomy as a surgeon, data analysis and interpretation.

Text preparation and editing — compilation of a draft manuscript, its critical review with the introduction of valuable intellectual content; participation in scientific design.

The approval of the final version of the article — the acceptance of responsibility for all aspects of the work, the integrity of all parts of the article and its final version.

Visualisation — preparation of data visualisation.

Resource support of the research.

#### **Bezhenar V.F.**

Conceptualisation — development of key goals and objectives.

Conducting research — data analysis and interpretation.

Text preparation and editing — critical review of a draft manuscript with the introduction of valuable intellectual content.

The approval of the final version of the article — the acceptance of responsibility for all aspects of the work, the integrity of all parts of the article and its final version.

#### **Epifanova T.A.**

Conceptualisation — development of key goals and objectives.

Conducting research — conducting vaginal hysterectomy as an assistant, data collection.

Text preparation and editing — critical review of a draft manuscript with the introduction of valuable intellectual content.

The approval of the final version of the article — the acceptance of responsibility for all aspects of the work, the integrity of all parts of the article and its final version.

Statistical processing of results.

#### **Bezhenar F.V.**

Conceptualisation — development of key goals and objectives.

Conducting research — data collection, analysis and interpretation.

Text preparation and editing — participation in scientific design; preparation of published work.

The approval of the final version of the article — the acceptance of responsibility for all aspects of the work, the integrity of all parts of the article and its final version.

Visualisation — preparation and creation of published article in terms of data visualisation and representation.

## Сведения об авторах / Information about the authors

**Плеханов Андрей Николаевич** — доктор медицинских наук, профессор, профессор кафедры акушерства, гинекологии и неонатологии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Санкт-Петербург, Россия.

ORCID iD 0000-0002-5876-6119.

**Беженарь Виталий Федорович\*** — доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой акушерства, гинекологии и неонатологии, заведующий кафедрой акушерства гинекологии и неонатологии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Санкт-Петербург, Россия.

ORCID iD 0000-0001-5515-8321.

**Епифанова Татьяна Алексеевна** — заочный аспирант кафедры акушерства, гинекологии и неонатологии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Санкт-Петербург, Россия.

ORCID iD 0000-0003-1572-1719.

Контактная информация: Епифанова Татьяна Алексеевна; e-mail: [epifanova-tatiana@mail.ru](mailto:epifanova-tatiana@mail.ru); тел.: +7-962-703-39-69;

ул. Льва Толстого д. 6–8, г. Санкт-Петербург, 197022, Россия.

**Беженарь Федор Витальевич** — врач — акушер-гинеколог хирургического отделения Федерального государственного бюджетного учреждения здравоохранения «Санкт-Петербургская клиническая больница Российской академии наук», Санкт-Петербург, Россия.

ORCID iD 0000-0002-5515-8321.

**Andrey N. Plekhanov** — Dr. Sci. (Med.), Prof., Department of Obstetrics, Gynaecology and Neonatology, Pavlov First Saint Petersburg State Medical University, St. Petersburg, Russia.

ORCID iD 0000-0002-5876-6119.

**Vitaly F. Bezhenar\*** — Dr. Sci. (Med.), Prof., Head of the Department of Obstetrics, Gynaecology and Neonatology, Pavlov First Saint Petersburg State Medical University, St. Petersburg, Russia.

ORCID iD 0000-0001-5515-8321.

**Tatyana A. Epifanova** — Postgraduate Researcher, Department of Obstetrics, Gynaecology and Neonatology, Pavlov First Saint Petersburg State Medical University, St. Petersburg, Russia.

ORCID iD 0000-0003-1572-1719.

Corresponding author: Tat'yana A. Epifanova; e-mail: [epifanova-tatiana@mail.ru](mailto:epifanova-tatiana@mail.ru); тел.: +7-962-703-39-69; Lev Tolstoy str., 6–8, St. Petersburg, 197022, Russia.

**Fedor V. Bezhenar** — Obstetrician-Gynecologist, Surgical Department, St. Petersburg Clinical Hospital of the Russian Academy of Sciences, St. Petersburg, Russia.

ORCID iD 0000-0002-5515-8321.

\* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author