

<https://doi.org/10.33878/2073-7556-2022-21-3-60-67>



Кривая обучения методу лазерной вапоризации при лечении хронического геморроя

Матвеев И.А.^{1,2}, Матвеев А.И.², Гиберт Б.К.^{1,2}, Морозова Л.А.³, Поварнин Н.Н.³, Паюсова Т.И.⁴

¹ФГБОУ ВО «Тюменский государственный медицинский университет» Минздрава России (ул. Одесская, д. 54, Тюменская область, г. Тюмень, 625023, Россия)

²ГБУЗ ТО «Областная клиническая больница №1» (ул. Котовского, д. 55, г. Тюмень, 625023, Россия)

³ООО «НаноМед Плюс» (ул. Водопроводная, д. 36/16, г. Тюмень, 625000, Россия)

⁴ФГАОУ ВО «Тюменский государственный университет» (ул. Перекопская, д. 15А, г. Тюмень, 625003, Россия)

РЕЗЮМЕ ЦЕЛЬ: изучить особенности приобретения опыта вапоризации геморроидальных узлов методом CUSUM анализа.

ПАЦИЕНТЫ И МЕТОДЫ: на основании результатов выполнения одним хирургом 378 лазерных вапоризаций методом CUSUM анализа определены продолжительность и особенности периода обучения.

РЕЗУЛЬТАТЫ: снижение количества негативных результатов вдвое произошло после выполнения 40 операций. В период обучения выявлено 7 (17,5%) нежелательных результатов, в период консолидации опыта — 17 (5,0%), $p = 0,008$. Различия результатов лечения между изолированными вапоризациями и сочетанными вмешательствами были не достоверны.

ВЫВОД: освоение лазерной вапоризации геморроидальных узлов, определенное методом CUSUM анализа, продолжается 40 операций. Риск нежелательных результатов не ассоциирован с объемом вмешательства, а связан с периодом обучения.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: лазерная вапоризация геморроидальных узлов, кривая обучения, результаты

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ: Матвеев И.А., Матвеев А.И., Гиберт Б.К., Морозова Л.А., Поварнин Н.Н., Паюсова Т.И. Кривая обучения методу лазерной вапоризации при лечении хронического геморроя. *Колопроктология*. 2022; т. 21, № 3, с. 60–67. <https://doi.org/10.33878/2073-7556-2022-21-3-60-67>

Learning curve of laser vaporization for chronic hemorrhoids

Ivan A. Matveev^{1,2}, Anatoly I. Matveev², Boris K. Gibert^{1,2}, Ludmila A. Morozova³, Nikolay N. Povarnin³, Tatiana I. Payusova⁴

¹Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Tyumen State Medical University" of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation (Odesskaya Str., 54, Tyumen, 625023, Russia)

²Tyumen Regional Clinical Hospital No. 1 (Kotovskogo Str., 55, Tyumen, 625023, Russia)

³«NanoMed Plus» (Vodoprovodnaya Str., 36/1b, Tyumen, 625000, Russia)

⁴Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education Tyumen State University (Perekopskaya Str., 15A, Tyumen, 625003, Russia)

ABSTRACT AIM: to assess the learning curve of implementation of laser vaporization for hemorrhoids.

PATIENTS AND METHODS: laser vaporization was performed by one surgeon for 378 patients, which had no personal experience of implementation of this technique before. CUSUM method was used to analyze the duration of the training period.

RESULTS: the two-fold decrease of negative results percentage was obtained after 40 procedures. During the training period, 7 (17.5%) unfavorable outcomes were revealed and 17 (5.0%) — during consolidation of experience ($p = 0.008$). Difference in outcomes between vaporizations only and combined interventions was not significant.

CONCLUSION: the learning curve for implementation of laser vaporization for hemorrhoids determined by the CUSUM analysis method is 40 cases. The risk of unfavorable results is not associated with the volume of procedure, but with the training period.

KEYWORDS: laser vaporization of hemorrhoids, learning curve, results

CONFLICT OF INTEREST: the authors declare no conflict of interest

FOR CITATION: Matveev I.A., Matveev A.I., Gibert B.K., Morozova L.A., Povarnin N.N., Payusova T.I. Learning curve of laser vaporization for chronic hemorrhoids. *Koloproktologia*. 2022;21(3):60–67. (in Russ.). <https://doi.org/10.33878/2073-7556-2022-21-3-60-67>

АДРЕС ДЛЯ ПЕРЕПИШКИ: Матвеев Иван Анатольевич, ФГБОУ ВО «Тюменский государственный медицинский университет» Минздрава России, ул. Одесская, д. 54, Тюменская область, Тюмень, 625023, Россия; e-mail: matveevia@mail.ru

ADDRESS FOR CORRESPONDENCE: Matveev I.A., Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Tyumen State Medical University" of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Odesskaya Str., 54, Tyumen, 625023, Russia; e-mail: matveevia@mail.ru

Дата поступления — 22.02.2022
Received — 22.02.2022

После доработки — 27.06.2022
Revised — 27.06.2022

Принято к публикации — 09.08.2022
Accepted for publication — 09.08.2022

АКТУАЛЬНОСТЬ

Геморрой не является жизнеугрожающим заболеванием, но имеет серьезные социально-экономические последствия, что связано с высокой частотой его распространения в популяции взрослого населения, которая разнится от 4,4 до 39% по разным оценкам [1–3]. Высокая заболеваемость находит отражение в большом количестве операций и лечебных манипуляций. Одной из них является лазерная вапоризация геморроидальных узлов, менее травматичный способ лечения этого заболевания, получивший распространение в практической деятельности проктолога. В тоже время результаты лечения лазерной деструкцией остаются противоречивыми, ряд исследователей находят их удовлетворительными и приемлемыми, другие считают, что этот метод лечения геморроя ведет к высокой частоте послеоперационных осложнений и рецидивов заболевания и применять его надо осторожно [4,5].

Как и при освоении любой хирургической операции, при выполнении лазерной вапоризации геморроидальных узлов существует кривая обучения [6–8]. Исследовательские работы по этой теме представлены в медицинской литературе в единичных публикациях, зачастую мнения о количестве необходимых процедур для освоения этой методики лечения носят субъективный и противоречивый характер [9].

В связи с этим, поставлена цель: изучить особенности приобретения опыта вапоризации геморроидальных узлов методом CUSUM анализа.

ПАЦИЕНТЫ И МЕТОДЫ

С июня 2018 по апрель 2021 гг. в амбулаторной клинике одним хирургом выполнено 378 лазерных вапоризаций геморроидальных узлов. К началу исследования стаж его работы колопроктологом составлял 16 лет, перед внедрением инновации он прошел обучающий тренинг по использованию лазера в лечении геморроя.

Возраст больных варьировал от 20 до 84 лет $M = 42,0$ ($34,0; 53,0$); ($43,6 \pm 12,6$), мужчин было 183 (48,4%) женщин — 195 (51,6%). Хронический геморрой II стадии был у 322 (85,2%), III стадии — у 56 (14,8%) человек. Показаниями к оперативному лечению являлись боль, рецидивные кровотечения, выпадение узлов.

Процедура выполнялась на аппарате Лахта-Милон мощностью 8.0 Вт. Под местной анестезией анального канала раствором Ультракаина в четырех точках торцевой световод в активном режиме трансмукозно проводился в геморроидальный узел, где выполнялась деструкция кавернозной ткани до ее редукции в 1,5–2 раза.

В послеоперационном периоде оценивалась интенсивность и продолжительность болевого синдрома по визуально-аналоговой шкале (ВАШ) непосредственно после манипуляции и на 3, 7, 14 сутки. Наличие послеоперационных осложнений или рецидивов заболевания расценивались как неудовлетворительный результат лечения. Для оценки тяжести осложнений пользовались классификацией Clavien-Dindo [10].

Выявление осложнений в раннем послеоперационном периоде осуществлялось наблюдением за пациентами, в том числе дистанционно по телефону, рецидивы болезни — по обращаемости. Длительность наблюдения составила 1 год.

Дизайн работы — одноцентровое, ретроспективное изучение приобретения опыта освоения лазерной вапоризации геморроидальных узлов методом CUSUM анализа.

Методы статистической обработки

Полученные данные были собраны в базу в программе Microsoft® Excel® 2019 MSO. Статистический и графический анализ был выполнен в программах Excel и IBM SPSS 26.

Полученные количественные результаты были проверены на нормальность распределения, для этого использовали критерий Шапиро Уилка. При уровне значимости критерия $p \geq 0,05$ считали выборку не подчиняющейся закону нормального распределения,

Таблица 1. Характеристика изолированной вапоризации и сочетанных и комбинированных операций
Table 1. Characteristics of isolated vaporization and combined and combined operations

Критерии	Изолированная вапоризация (n = 90)	Сочетанные и комбинированные операции (n = 288)	U Манна-Уитни (p)
Продолжительность операции (мин.)	10 (10–15)	15 (15–20)	0,001
Интенсивность болевого синдрома (баллы)	2 (1,5–2,5)	2,5 (2–3)	0,001
Продолжительность болевого синдрома (сутки)	4 (3–5)	6 (5–7,75)	0,001

и данные представляли в виде медианы и 25% и 75% квартилей $Me [Q_1; Q_3]$. Для сравнения независимых групп применен непараметрический анализ — критерий Манна-Уитни (Mann-Whitney U-test). Для проверки гипотез о наличии либо отсутствии различий между двумя независимыми группами использовали критерий χ^2 Пирсона. При этом разница между группами считалась достоверной при $p \leq 0,05$, где p — уровень статистической значимости.

При изучении динамики накопления опыта вмешательства использовались функции CUSUM в R Project version 3.4.0 с дополнительным пакетом «BDA version 5.1.6». Результаты операций были представлены в бинарном виде (0 — неудача, 1 — успешное вмешательство). Критериями неудачи считали возникшие в послеоперационном периоде осложнения и возникшие рецидивы болезни. В качестве признака, указывающего на достижение опыта выполнения вмешательства, был выбран уровень уменьшения шансов неудачи вдвое ($RO = 1$ и $Ra = 0,5$).

Полученные результаты

Медиана продолжительности операции для всей когорты больных составила 15 (12;20) мин. Минимальная длительность операции 5 мин., максимальная — 25 мин. Интенсивность болевого синдрома во время операции пациенты оценили в 2,5 (2;3) балла — (от 1 до 4 максимально), а его продолжительность составила 6,0 (4;7) суток (от 2 до 12). Из 378 вмешательств изолированно вапоризация геморроидальных узлов выполнена у 90 (26,2%) пациентов, с 3 стадией болезни было 5 (5,6%), со второй — 85 (94,4%) человек. Средняя продолжительность вмешательства составила 10 (10;15) мин. Интенсивность болевых ощущений во время операции была 2 (1,5; 2,5) балла. Продолжительность болевого синдрома 4 (3–5) суток (Табл. 1). У 8 (8,9%) больных послеоперационный период осложнился кровотечением, 2 (2,2%) из них с 3б стадией тяжести потребовалась госпитализация и операция. Рецидив клинических проявлений геморроидальной болезни возник у 1 (1,1%) человека, таким образом, общее число нежелательных результатов было у 9 (10,0%) больных (Табл. 1).

Лазерная вапоризация у 288 (76,2%) выполнена в сочетании или в комбинации с другими вмешательствами: иссечение наружных геморроидальных

узлов у 182 (63,2%) человек, анальной трещины — 78 (27,1%), свища прямой кишки — 10 (3,5%), остроконечных перианальных кондилом — 3 (1,0%) и у 15 (5,2%) были другие операции.

У 51 (17,7%) пациента хронический геморрой соответствовал 3 стадии и у 237 (82,3) — второй. Продолжительность операции составила 15 (15–20) мин., интенсивность болевого синдрома — 2,5 (2–3) балла, а его длительность — 6 (5–7,75) суток (Табл. 1). В послеоперационном периоде кровотечение возникло у 9 (3,1%) человек, в 4 (1,4%) случаях с 3б стадией осложнения потребовалось оперативное лечение. Рецидив геморроя произошел у 6 (2,1%) пациентов. Всего нежелательные результаты вмешательства были у 15 (5,2%) больных (Табл. 2).

Для определения тенденций результатов лечения и периода обучения применен CUSUM-тест. Признаком его окончания задано снижение частоты неудач в 2 раза ($CO = 0,5$; $CA = 0,25$). Критериями неудачного исхода были послеоперационные осложнения и рецидив геморроя.

При анализе полученной кривой накопления опыта отмечается, по мере выполнения операций, снижение риска нежелательных результатов, уменьшение их частоты в 2 раза происходит после 40 операции (Рис. 1). При последующих операциях кривая обучения демонстрирует нисходящий характер и не пересекает контрольного предела.

Изучены результаты работы хирурга в зависимости от периода освоения методики. Анализированы полученные рецидивы и осложнения (неудачные исходы) в группе больных, оперированных на этапе накопления опыта и в период его консолидации (Табл. 3).

Частота послеоперационных осложнений и рецидивов болезни при освоении вапоризации были у 7 (17,5%) пациентов, в последующем периоде лечения — у 17 (5,0%) оперированных, $p = 0,008$ (Табл. 3). Изучена очередность выполнения изолированных и сочетанных операций в период обучения. Первые 27 операций были представлены изолированными вапоризациями, при этом именно на эти вмешательства пришлось 7 (25,9%) из 7 нежелательных результатов периода освоения методики. У 13 последующих сочетанных и комбинированных операций периода освоения нежелательных результатов не было.

В период консолидации опыта из 63 больных с изолированной вапоризацией нежелательные результаты

Таблица 2. Результаты изолированных, сочетанных и комбинированных операций
Table 2. Results of isolated, combined and combined operations

Результаты лечения	Изолированные ($n = 90$)	Сочетанные и комбинированные операции ($n = 288$)	P , точный Критерий Фишера/ χ^2
Рецидив заболевания	1 (1,1%)	6 (2,1%)	$p = 0,472$; $\chi^2 = 0,357$ ($p = 0,55$)
Осложнение	8 (8,9%)	9 (3,1%)	$p = 0,028$; $\chi^2 = 5,162$ ($p = 0,02$)
В том числе			
Clavien-Dindo III b	2 (2,2%)	4 (1,4%)	$p = 0,440$; $\chi^2 = 0,305$ ($p = 0,58$)
Всего нежелательных результатов	9 (10,0%)	15 (5,2%)	$p = 0,089$; $\chi^2 = 2,743$ ($p = 0,09$)

Таблица 3. Результаты работы хирурга в зависимости от периода освоения методики
Table 3. The results of the surgeon's work depending on the period of mastering the technique

Неудачные исходы	Период освоения ($n = 40$)	Период консолидации опыта ($n = 338$)	P , Точный Критерий Фишера/ χ^2
Рецидив	1 (2,5%)	6 (1,8%)	$p = 0,546$; $\chi^2 = 0,103$ $p = 0,748$
Осложнения	6 (15,0%)	11 (3,2%)	$p = 0,005$; $\chi^2 = 11,488$ $p = 0,001$
Всего	7 (17,5%)	17 (5,0%)	$p = 0,008$; $\chi^2 = 9,354$ $p = 0,002$

возникли у 2 (3,2%) человек. У 275 человек с сочетанными и комбинированными операциями, выполненными в этом периоде, нежелательные проявления возникли у 15 (5,5%) пациентов.

На рисунке 2 представлено расположение вмешательств, имевших осложненный послеоперационный период или рецидив болезни. Начальный период освоения манипуляций (Q1) сопровождался максимальным количеством нежелательных результатов — 10 случаев. При этом 8 возникли у перенесших изолированные вапоризации и 2 — сочетанные и комбинированные вмешательства. В последующих квартилях нежелательные проявления после изолированных вапоризаций были только

у 2-х человек в 3-ем квартиле. После сочетанных операций во II квартиле нежелательные результаты были у 4 пациентов, в III — у 7 и в IV — у 3 человек (Рис. 2).

ОБСУЖДЕНИЕ

Структура пациентов с геморроем, пролеченных при помощи лазерной вапоризации в нашем исследовании, характеризуется преобладанием сочетанной патологии и комбинированных форм геморроя. О распространенности и востребованности сочетанных и комбинированных операций при вапоризации

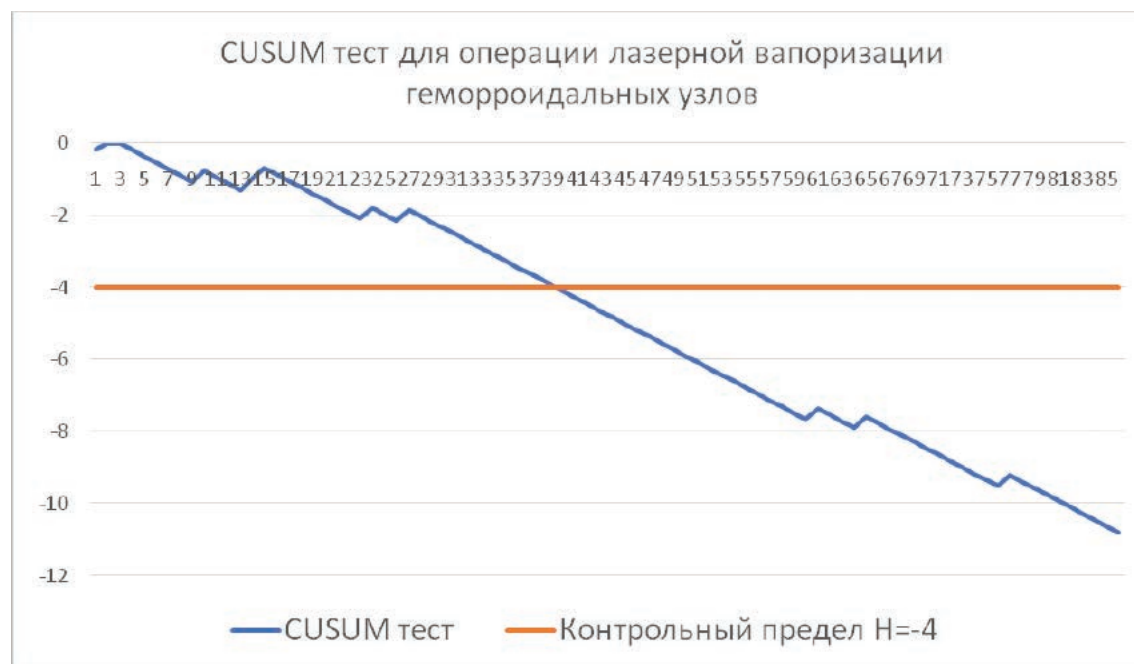


Рисунок 1. График CUSUM-TEST первых последовательных 85 операций лазерной вапоризации геморроидальных узлов
Figure 1. CUSUM-TEST schedule of the first 85 consecutive operations of laser vaporization of hemorrhoids

геморроидальных узлов свидетельствует выполнение их более чем в 3 раза чаще, чем изолированных вапоризаций, соответственно, 288 (76,2%) и 90 (23,8%) вмешательств (Табл. 1).

Хирургом было выполнено иссечение наружных геморроидальных узлов у 182 (63,2%) человек, анальной трещины — у 78 (27,1%), интрасфинктерных и внутренних свищей прямой кишки — у 10 (3,5%), остроконечных периаанальных кондилом — 3 (1,0%) человек и у 15 (5,2%) выполнены другие операции. В структуре вмешательств преобладали иссечение геморроидальных узлов и ликвидация анальной трещины, в общей сложности 260 (90,3%) вмешательств. От общего числа оперированных больных они составили 68,8%. Это является особенностью оказания амбулаторной хирургической помощи этой категории больных, поскольку сочетанные и комбинированные операции при вапоризации геморроидальных узлов достоверно сложнее и травматичнее, чем изолированная лазерная деструкция геморроидальных узлов, они более длительные по времени исполнения, сопровождаются большей интенсивностью болевого синдрома и продолжительностью его в послеоперационном периоде (Табл. 1). Рецидивы болезни в течение года после изолированных и сочетанных и комбинированных операций возникали статистически с одинаковой частотой, соответственно, 1,1% и 2,1%, $p = 0,472$ $\chi^2 = 0,357$ ($p = 0,55$), но частота послеоперационных осложнений была

неожиданно чаще после изолированных операций: 8,9% к 3,1%, $p = 0,03$ $\chi^2 = 0,357$ ($p = 0,55$).

Не существует способа непосредственного определения опыта, поэтому с этой целью строится кривая обучения по определенным признакам самой операции или ее результатам. Поиск критериев для построения кривой обучения является трудной задачей, но правильный их выбор определяет объективность исследования освоения новой технологии [6–8]. Хирурги с этой целью чаще выбирают время операции для определения продолжительности периода освоения и приобретения опыта. В этом случае можно быстрее набрать материал для проведения исследования, но результаты в изучении набора опыта будут менее достоверными. Осложнения операций, в качестве критерия накопления опыта, являются наиболее объективным признаком, но это требует длительного проведения исследования, поскольку они возникают не при каждом вмешательстве, и этот признак используется менее чем в 5–10% исследований [6,8,12]. В нашем анализе количество выполненных операций позволило выбрать осложнения и рецидивы заболевания критериями приобретения опыта, что повышает достоверность результатов данной научной работы.

CUSUM-график определил период освоения лазерной вапоризации геморроидальных узлов при поставленной цели снижения нежелательных результатов вдвое к 40 операциям, что позволило выявить особенности приобретения опыта при выполнении

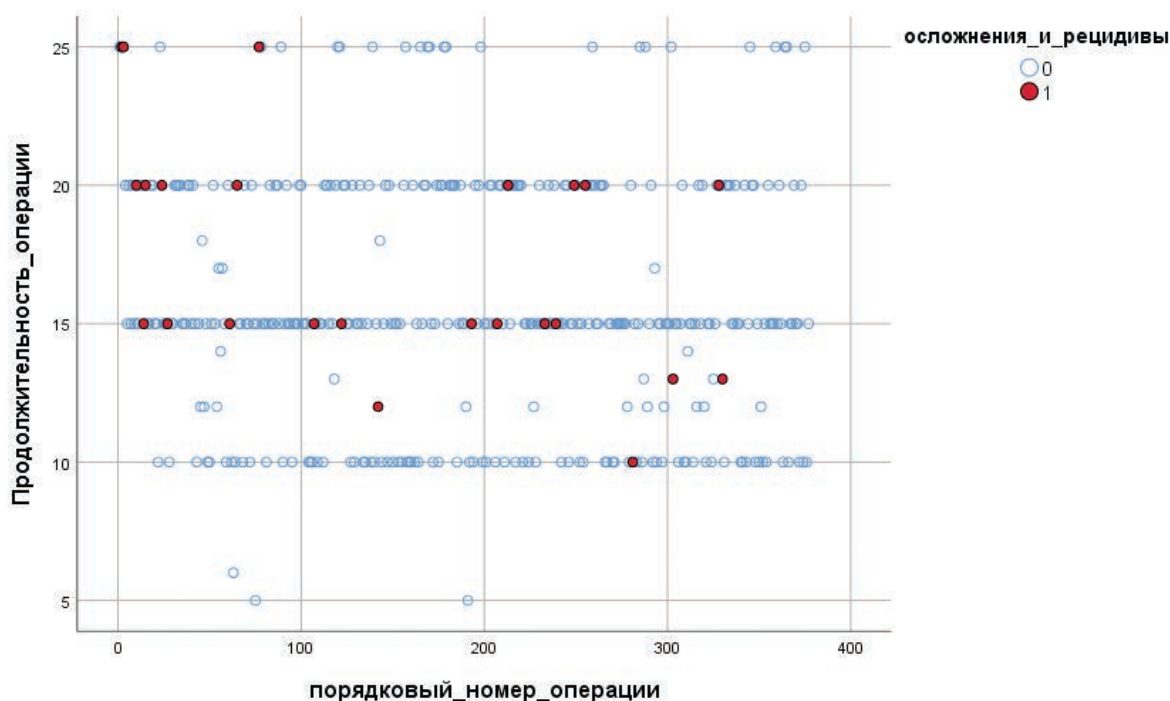


Рисунок 2. Диаграмма рассеяния нежелательных результатов (отмечены красным цветом)

Figure 2. Scatter plot of undesirable results (marked in red)

378 последовательных вапоризаций геморроидальных узлов, которые заключались в высоком уровне неудовлетворительных результатов в начале исследования с последующим их снижением. В группе пациентов, оперированных в период накопления опыта, частота негативных результатов была достоверно чаще — в 17,5% случаев, в сравнении с периодом его консолидации, когда этот признак наблюдался у 5,0% больных ($p = 0,008$). При этом частота неудачных исходов после изолированной вапоризации в период обучения и консолидированного опыта уменьшилась с 7 (25,2%) до 2 (3,2%) ($p = 0,001$). При сочетанных и комбинированных операциях в период обучения неудачные результаты отсутствовали, что связано, с одной стороны, с небольшим их числом в период освоения, а в период консолидации частота их составила 15 (5,5%).

На начальном этапе освоения методики хирургии проводят отбор пациентов для операции — выбирают наиболее оптимальные анатомические условия оперирования с отсутствием необходимости выполнения сочетанных вмешательств. Постепенно, по мере приобретения навыков, хирург начинает выполнять более сложные операции [6,8].

В проводимом исследовании врач стал оперировать сочетанную и комбинированную патологию после выполнения 27 изолированных операций. По его мнению, к этому моменту он приобрел для этого достаточные технические навыки. В связи с распространенностью сочетанной патологии аноректальной области и стремлением избавить пациента не только от геморроя, но и других заболеваний, он стал выполнять сочетанные и комбинированные вмешательства. Этому благоприятствовало то, что эти операции, несмотря на их большую сложность выполнялись под местной анестезией. Но, как показала кривая обучения, для снижения неудовлетворительных результатов в 2 раза, необходимо было выполнить еще 13 операций, и все они, как оказалось, были сочетанными или комбинированными. В периоде освоения при выполнении первых 27 изолированных вапоризаций, которые хотя были менее травматичными, нежелательные результаты были у 7 (25,9%), в то же время, у последующих сочетанных и комбинированных более сложных и травматичных 13 операций, негативных результатов не было.

Полученный результат можно объяснить тем, что все изолированные операции периода освоения предшествовали сочетанным и комбинированным вмешательствам, которые хирург выполнял, имея опыт проведения лазерной деструкции узлов у 27 человек. В связи с этим, можно сделать вывод, что возникновение нежелательных результатов при вапоризации геморроидальных узлов не ассоциировано с более сложными сочетанными

и комбинированными вмешательствами, а связано с периодом обучения. Этот вывод подтверждается тем, что различия нежелательных результатов вмешательств между изолированными вапоризациями и сочетанными и комбинированными манипуляциями в группе всех оперированных не достоверны, $p = 0,09$. Отсутствие достоверности различия в нежелательных результатах после операций различной сложности и травматичности можно объяснить особенностями миниинвазивных вмешательств, которые технически более просты в исполнении, чем полостные операции, но это требует уточнения и проведения многоцентровых исследований.

Изучение нежелательных явлений после проведения изолированных вапоризаций показало влияние приобретенного опыта на исходы операций. После проведения изолированных вапоризаций периода освоения, на 27 операций было 7 (25,9%) осложнений и рецидивов заболевания, а при консолидации опыта врача осложнений не было, возникло 2 (3,2%) рецидива болезни на 63 вмешательства, $p = 0,003$.

Разделение лечения 378 больных по квартилям также продемонстрировало зависимость уровня нежелательных результатов операций от мастерства хирурга (Рис. 2). Начальный период освоения манипуляций (Q1) сопровождался максимальным количеством нежелательных результатов — 10 (10,6%) случаев. В последующих квартилях нежелательные результаты встречались реже: Q2 — 4 (4,2%), Q3 — 7 (7,4%) и Q4 — 3 (3,2%).

CUSUM-график отображения нежелательных исходов вапоризации показал наиболее высокий уровень неудовлетворительных результатов при выполнении только первых 16 операций. В последующем возник тренд в улучшении результатов вмешательств, который сохранялся во время проведения всего исследования. В период консолидации кривая обучения не показала каких-либо значительных и продолжительных изменений исходов вмешательств. Нисходящий тренд графика демонстрирует, что и в период приобретенного опыта продолжалось улучшение результатов лечения (Рис. 1).

Поскольку изучения опыта внедрения вапоризаций геморроидальных узлов методом построения кривой обучения в медицинских публикациях нами не обнаружено, сравнения полученных результатов освоения методики с другими исследованиями не проведено, что является слабой стороной данного исследования.

ВЫВОДЫ

1. Вапоризация узлов в сочетании с симультанными и комбинированными операциями выполнена у 288 (76,2%) человек, что свидетельствует об их

востребованности в связи с распространенностью сочетанной патологии при хроническом геморрое.

2. В сравнении с изолированными вапоризациями, сочетанные и комбинированные операции достоверно сложнее и травматичнее, они более длительные по времени исполнения, сопровождаются большей интенсивностью болевого синдрома и продолжительностью его в послеоперационном периоде.

3. Период освоения лазерной вапоризации геморроидальных узлов, определенный методом CUSUM при поставленной цели снижения нежелательных результатов вдвое, продолжается 40 операций.

4. Послеоперационные нежелательные результаты при вапоризации геморроидальных узлов не ассоциируются с более травматичными сочетанными вмешательствами, а связаны с периодом обучения, который сопровождается наиболее высоким уровнем осложнений.

УЧАСТИЕ АВТОРОВ

Концепция и дизайн исследования: *Матвеев И.А.*

Сбор и обработка материалов: *Матвеев И.А., Морозова Л.А., Поварнин Н.Н.*

Статистическая обработка: *Матвеев И.А., Паюсова Т.И.*

Написание текста: *Матвеев И.А., Матвеев А.И.*

Редактирование: *Матвеев И.А., Гиберт Б.К.*

AUTHORS CONTRIBUTION

Concept and design of the study: *Ivan A. Matveev*

Collection and processing of the material: *Ivan A. Matveev, Ludmila A. Morozova, Nikolay N. Povarnin*

Statistical processing: *Ivan A. Matveev, Tatiana I. Payusova*

Writing of the text: *Ivan A. Matveev, Anatoly I. Matveev*

Editing: *Ivan A. Matveev, Boris K. Gibert*

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ (ORCID)

Матвеев Иван Анатольевич — д.м.н., доцент, профессор кафедры хирургических болезней лечебного факультета ФГБОУ ВО «Тюменский государственный медицинский университет» Минздрава России, ORCID 0000-0003-1312-1971

Матвеев Анатолий Иванович — к.м.н., врач-хирург ГБУЗ ТО «Областная клиническая больница №1», ORCID 0000-0001-9213-4556

Гиберт Борис Корнеевич — д.м.н., профессор кафедры хирургических болезней лечебного факультета ФГБОУ ВО «Тюменский государственный медицинский университет» Минздрава России; руководитель хирургической службы ГБУЗ ТО «Областная клиническая больница №1», ORCID 0000-0003-3947-9226

Морозова Людмила Александровна — главный врач ООО «НаноМед Плюс», ORCID 0000-0003-3645-9916

Поварнин Николай Николаевич — врач-колопроктолог ООО «НаноМед Плюс», ORCID 0000-0003-4069-8071

Паюсова Татьяна Игоревна — доцент кафедры информационной безопасности Института математики и компьютерных наук ФГАОУ ВО «Тюменский государственный университет», ORCID 0000-0003-4923-1689

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS (ORCID)

Ivan A. Matveev — 0000-0003-1312-1971

Anatoly I. Matveev — 0000-0001-9213-4556

Boris K. Gibert — 0000-0003-3947-9226

Ludmila A. Morozova — 0000-0003-3645-9916

Nikolay N. Povarnin — 0000-0003-4069-8071

Tatiana I. Payusova — 0000-0003-4923-1689

ЛИТЕРАТУРА

1. Riss S, Weiser FA, Schwameis K, Riss T, et al. The prevalence of hemorrhoids in adults. *Int J Colorectal Dis.* 2012 Feb;27(2):215–20. Epub 2011 Sep 20. PMID: 21932016. doi: [10.1007/s00384-011-1316-3](https://doi.org/10.1007/s00384-011-1316-3)
2. Шелыгин Ю.А., Благодарный Л.А. Справочник колопроктолога. М.: Литтера, 2012; с. 64–89.
3. Johanson JF, Sonnenberg A. The prevalence of hemorrhoids and chronic constipation. An epidemiologic study. *Gastroenterology.* 1990;98(2):380–386. doi: [10.1016/0016-5085\(90\)90828-0](https://doi.org/10.1016/0016-5085(90)90828-0)
4. Черепенин М.Ю., Горский В.А., Армашов В.П. Результаты лечения геморроя методом деструкции геморроидальных узлов с помощью диодного лазера. *Колопроктология.* 2020;19(2):104–111. doi: [10.33878/2073-7556-2020-19-2-104-111](https://doi.org/10.33878/2073-7556-2020-19-2-104-111)
5. Longchamp G, Liot E, Meyer J, Toso C, et al. Non-excisional laser therapies for hemorrhoidal disease: a systematic review of the literature. *Lasers Med Sci.* 2021 Apr;36(3):485–496. Epub 2020 Sep 10. PMID: 32914275; PMCID: PMC7952353. doi: [10.1007/s10103-020-03142-8](https://doi.org/10.1007/s10103-020-03142-8)
6. Ramsay CR, Grant AM, Wallace SA, Garthwaite PH, et al. Statistical

assessment of the learning curves of health technologies. *Health Technol Assess.* 2001;5:71–79.

7. Valsamis EM, Chouari T, O'Dowd-Booth C, Rogers B, et al. Learning curves in surgery: variables, analysis and applications. *Postgrad Med J.* 2018 Sep;94(1115):525–530. Epub 2018 Sep 12. doi: [10.1136/postgradmedj-2018-135880](https://doi.org/10.1136/postgradmedj-2018-135880)

8. Khan N, Abboudi H, Khan MS, Dasgupta P, et al. Measuring the surgical 'learning curve': methods, variables and competency. *BJU Int.* 2014;113:504–508. doi: [10.1111/bju.12197](https://doi.org/10.1111/bju.12197)

9. Naderan M, Shoar S, Nazari M, Elsayed A, et al. A randomized controlled trial comparing laser intra-hemorrhoidal coagulation and Milligan-Morgan hemorrhoidectomy. *J Invest Surg Off J Acad Surg Res.* 2017;30(5):325–331.

10. Dindo D, Demartines N, Clavien PA. Classification of surgical complications: a new proposal with evaluation in a cohort of 6336 patients and results of a survey. *Ann Surg.* 2004 Aug;240(2):205–13. doi: [10.1097/01.sla.0000133083.54934.ae](https://doi.org/10.1097/01.sla.0000133083.54934.ae)

11. Biau DJ, Resche-Rigon M, Godiris-Petit G, Nizard RS, et al. Quality control of surgical and interventional procedures: a review of the CUSUM. *Qual Saf Health Care.* 2007 Jun;16(3):203–7. PMID:

17545347; PMID: PMC2464981. doi: [10.1136/qshc.2006.020776](https://doi.org/10.1136/qshc.2006.020776)
 12. Harrysson IJ, Cook J, Sirimanna P, Feldman LS, et al. Systematic review of learning curves for minimally invasive abdominal surgery: a

review of the methodology of data collection, depiction of outcomes, and statistical analysis. *Ann Surg.* 2014;260:37–45. doi: [10.1097/SLA.0000000000000596](https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000000596)

REFERENCE

1. Riss S, Weiser FA, Schwameis K, Riss T, et al. The prevalence of hemorrhoids in adults. *Int J Colorectal Dis.* 2012 Feb;27(2):215–20. Epub 2011 Sep 20. PMID: 21932016. doi: [10.1007/s00384-011-1316-3](https://doi.org/10.1007/s00384-011-1316-3)
2. Shelygin Yu.A., Blagodarny L.A. Spravochnik koloproktologa. M.: Littera, 2012; p. 64–89. (in Russ.).
3. Johanson JF, Sonnenberg A. The prevalence of hemorrhoids and chronic constipation. An epidemiologic study. *Gastroenterology.* 1990;98(2):380–386. doi: [10.1016/0016-5085\(90\)90828-0](https://doi.org/10.1016/0016-5085(90)90828-0)
4. Cherepenin M.Yu., Gorskiy V.A., Armashov V.P. Results of treatment of hemorrhoids by submucosal W-laser destruction of hemorrhoidal piles. *Koloproktologia.* 2020;19(2):104–111. (in Russ.). doi: [10.33878/2073-7556-2020-19-2-104-111](https://doi.org/10.33878/2073-7556-2020-19-2-104-111)
5. Longchamp G, Liot E, Meyer J, Toso C, et al. Non-excisional laser therapies for hemorrhoidal disease: a systematic review of the literature. *Lasers Med Sci.* 2021 Apr;36(3):485–496. Epub 2020 Sep 10. PMID: 32914275; PMID: PMC7952353. doi: [10.1007/s10103-020-03142-8](https://doi.org/10.1007/s10103-020-03142-8)
6. Ramsay CR, Grant AM, Wallace SA, Garthwaite PH, et al. Statistical assessment of the learning curves of health technologies. *Health Technol Assess.* 2001;5:71–79.
7. Valsamis EM, Chouari T, O'Dowd-Booth C, Rogers B, et al. Learning curves in surgery: variables, analysis and applications. *Postgrad Med J.* 2018 Sep;94(1115):525–530. Epub 2018 Sep 12. doi: [10.1136/postgradmedj-2018-135880](https://doi.org/10.1136/postgradmedj-2018-135880)
8. Khan N, Abboudi H, Khan MS, Dasgupta P, et al. Measuring the surgical 'learning curve': methods, variables and competency. *BJU Int.* 2014;113:504–508. doi: [10.1111/bju.12197](https://doi.org/10.1111/bju.12197)
9. Naderan M, Shoar S, Nazari M, Elsayed A, et al. A randomized controlled trial comparing laser intra-hemorrhoidal coagulation and Milligan-Morgan hemorrhoidectomy. *J Investig Surg Off J Acad Surg Res.* 2017;30(5):325–331.
10. Dindo D, Demartines N, Clavien PA. Classification of surgical complications: a new proposal with evaluation in a cohort of 6336 patients and results of a survey. *Ann Surg.* 2004 Aug;240(2):205–13. doi: [10.1097/01.sla.0000133083.54934.ae](https://doi.org/10.1097/01.sla.0000133083.54934.ae)
11. Biau DJ, Resche-Rigon M, Godiris-Petit G, Nizard RS, et al. Quality control of surgical and interventional procedures: a review of the CUSUM. *Qual Saf Health Care.* 2007 Jun;16(3):203–7. PMID: 17545347; PMID: PMC2464981. doi: [10.1136/qshc.2006.020776](https://doi.org/10.1136/qshc.2006.020776)
12. Harrysson IJ, Cook J, Sirimanna P, Feldman LS, et al. Systematic review of learning curves for minimally invasive abdominal surgery: a review of the methodology of data collection, depiction of outcomes, and statistical analysis. *Ann Surg.* 2014;260:37–45. doi: [10.1097/SLA.0000000000000596](https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000000596)