

<https://doi.org/10.33878/2073-7556-2021-20-1-87-98>



Допплер-контролируемая дезартеризация геморроидальных узлов. Техническая эволюция и результаты лечения (обзор литературы)

Загрядский Е.А.¹, Толстых В.С.²

¹Медицинский центр «ОН КЛИНИК» (ул. Большая Молчановка, д. 32, строение 1, г. Москва, Россия)

²ЗАО «НПФ «БИОСС» (Зеленоград, Сосновая аллея, 6Ас1, г. Москва, Россия)

РЕЗЮМЕ Геморроидэктомия считается «золотым стандартом» лечения геморроидальной болезни, но ассоциируется с длительным реабилитационным периодом. По этой причине 20 лет назад был разработан инновационный метод лечения геморроя – доплер-контролируемая дезартеризация. Целью работы является анализ литературы о применении доплер-контролируемой дезартеризации в лечении геморроидальной болезни, техническая эволюция метода и анализ результатов лечения. Анализ литературы показывает, что доплер-контролируемая дезартеризация является безопасным и эффективным методом лечения геморроидальной болезни. Сочетание дезартеризации с трансанальной мукопексией улучшило результаты лечения у пациентов с III и IV стадией геморроя. Однако не при всех формах геморроидальной болезни можно получить адекватные результаты. Эффективность зависит от особенностей васкуляризации аноректальной зоны, степени разрушения связочного аппарата внутреннего геморроидального сплетения и степени увеличения наружного геморроидального сплетения. Адекватность выполнения дезартеризации и мукопексии требует объективного контроля для оценки эффективности проведенной манипуляции.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: геморрой, доплер-контролируемая дезартеризация, трансанальная мукопексия

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ: Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Загрядский Е.А., Толстых В.С. Допплер-контролируемая дезартеризация геморроидальных узлов. Техническая эволюция и результаты лечения (обзор литературы). *Колопроктология*. 2021; т. 20, № 1, с. 87–98. <https://doi.org/10.33878/2073-7556-2021-20-1-87-98>

Doppler-guided hemorrhoidal dearterialization. Technical evolution and results of treatment (review)

Evgeny A. Zagriadskii¹, Vladimir S. Tolstyh²

¹Medical Center “ON-CLINIC” (Bolshaya Molchanovka str., 32, str. 1, Moscow, Russia)

²NPF “BIOSS” (Zelenograd, Sosnovaya alleya, 6Ac1, Moscow, Russia)

ABSTRACT Hemorrhoidectomy is considered as the “gold standard” for hemorrhoidal disease, but is associated with a long rehabilitation period. For this reason, 20 years ago, an innovative method for hemorrhoids was developed – Doppler-guided hemorrhoidal dearterialization. The aim of the work is to analyze the literary data of the use of Doppler-guided dearterialization for hemorrhoidal disease, the technical evolution of the method and the analysis of the results. An analysis of the literature shows that Doppler-guided dearterialization is a safe and effective method for hemorrhoidal disease. The combination of dearterialization with transanal mucopexy improves outcomes in patients with hemorrhoids III and IV stages. However, good results can be obtained not in all forms of hemorrhoidal disease. The efficacy depends on the peculiar features of the anorectal zone vascularization, the degree of destruction of the suspensory ligaments of the internal hemorrhoidal plexus and the degree of enlargement of the external hemorrhoid plexus. The adequacy of the dearterialization and mucopexy requires an objective control for assessment of the procedure.

KEYWORDS: hemorrhoids, doppler-guided desarterialization, transanal mucopexy

CONFLICT OF INTEREST: The authors declare no conflict of interest.

For citation: Zagriadskii E.A., Tolstyh V.S. Doppler-guided hemorrhoidal dearterialization. Technical evolution and results of treatment (review). *Koloproktologia*. 2021;20(1):87-98. (in Russ.). <https://doi.org/10.33878/2073-7556-2021-20-1-87-98>

АДРЕС ДЛЯ ПЕРЕПИСКИ: ООО «ОН КЛИНИК», ул. Большая Молчановка, д. 32, строение 1, Москва, 121069, e-mail: proctolog52@rambler.ru
ADDRESS FOR CORRESPONDENCE: Medical Center “ON CLINIC”. Str. Bol'shaya Molchanovka, d. 32, building 1, Moscow, 121069; e-mail: proctolog52@rambler.ru

Дата поступления – 03.03.2020
Received – 03.03.2020

После доработки – 07.12.2020
Revised – 07.12.2020

Принято к публикации – 15.03.2021
Accepted for publication – 15.03.2021

ВВЕДЕНИЕ

Фундаментальные исследования патофизиологии геморроидальной болезни (ГБ) последних десятилетий изменили подходы в лечении. Ранние формы геморроидальной болезни (ГБ) успешно лечатся консервативными методами, применением флеботоников (МОФФ и др.), пищевых волокон и местной терапией, а при неэффективности терапии – малоинвазивными методами (склеротерапия, лигирование внутренних геморроидальных узлов латексными кольцами, инфракрасная фотокоагуляция) [1-6].

Основным недостатком малоинвазивных методик лечения является необходимость повторения манипуляций и высокая частота рецидива симптомов геморроя [7, 8]. Пациентам с III и IV стадиями геморроя рекомендуют хирургическое лечение, так как применение малоинвазивных методик не дает эффекта [9-12]. Геморроидэктомия по Milligan и Morgan или Ferguson является «золотым стандартом» хирургического лечения более 70 лет, но ассоциируется с выраженным болевым синдромом, риском осложнений после операции и остается непопулярной у пациентов [13-16]. Послеоперационный болевой синдром, а также изменения анатомии анального канала побудили хирургов к разработке альтернативных методик лечения. Разработка «идеального хирургического метода» лечения геморроидальной болезни привела к появлению в конце 90-х годов XX века двух инновационных способов лечения геморроя – степлерной геморроидопексии и трансанальной доплер-контролируемой дезартеризации внутренних геморроидальных узлов [17, 18].

В литературе существуют два названия методики, описанной Morinaga и соавт. в 1995 году. DGHAL (dopplerguided hemorrhoidal artery ligation) – доплер-контролируемое лигирование геморроидальных артерий и «ТНД» (transanal hemorrhoidal dearterialization) – трансанальная дезартеризация внутренних геморроидальных узлов (ТД), которое впервые встречается в работе Sohn N. и соавт. (2001) [18, 19]. Независимо от того, как звучит название методики – доплер-контролируемое лигирование геморроидальных артерий (DG-HAL) или трансанальная дезартеризация внутренних геморроидальных узлов (ТНД), этот метод лечения внутреннего геморроя, описанный в 1995 году Morinaga и соавторами, подразумевает доплер-контроль при проведении лигирования терминальных веток верхней прямокишечной артерии (ВПА). Методика используется в течение 20 лет. В связи с этим необходимо провести анализ

эффективности применения технологии в лечении геморроидальной болезни.

ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭВОЛЮЦИЯ

Геморроидальная болезнь имеет многофакторную этиологию. Выделяют два патологических фактора. Основная роль отводится нарушению регуляции артериального кровотока по улитковым артериям к венозным тельцам и отток по кавернозным венам. Дисбаланс между артериальным притоком по ВПА и венозным оттоком, приводит к дилатации кавернозной ткани геморроидального сплетения [9, 20]. Второй фактор – прогрессирующее разрушение связки Паркса и мышцы Трейтца, приводящее к подвижности внутренних геморроидальных узлов и смещению их в анальный канал [9, 21]. Эти факторы являются ключевыми в патогенезе геморроя.

Теоретическое обоснование методики доплер-контролируемой дезартеризации (трансанальная дезартеризация – ТД) основывается на лигировании терминальных веток ВПА с целью снижения артериального притока к внутреннему геморроидальному сплетению. В 1995 году Morinaga и соавт., публикуют результаты лечения 116 пациентов с геморроем, проводя ТД внутренних геморроидальных узлов, используя доплер-анализатор «KM-25» (Hayashi Denki Co., Tokyo, Japan) и проктоскоп «Moricorn» [18].

Техническая эволюция начинается с 2000 года, когда компания А.М.И. (Австрия) представила на медицинский рынок первую модель доплер-анализатора (HAL-Doppler I) с проктоскопом «Moricorn» для проведения трансанальной дезартеризации. В настоящее время существуют три компании, производящие доплер-анализаторы с комплектом проктоскопов для проведения трансанальной дезартеризации. Это компании А.М.И. (Австрия), THD S.p.A. (Италия), выпускающая оборудование с 2004 года. В России доплер-анализаторы выпускает компания «НПФ «БИОСС» (Россия).

Допплер-анализаторы первых моделей идентифицировали ветки ВПА только по специфическому звуку артериального кровотока, однако не могли дифференцировать прохождение ветки ВПА в подслизистом слое или прохождение артерии вне стенки прямой кишки. Проктоскопы с интегрированным доплер-датчиком (проктоскоп «Moricorn», проктоскопы компаний А.М.И. и THD) выпускали с небольшим наружным и внутренним диаметром и узким по размерам манипуляционным окном. Такие конструктивные особенности проктоскопов требовали определенного навыка при проведении дезартеризации.

С 2005 года трансанальная дезартеризация с мукопексией (ТД-МП) стала проводиться с доплер-анализатором – «HAL-Doppler-II» (А.М.И., Австрия). Аппарат позволяет прицельно лигировать ветки ВПК только в подслизистом слое. Характер изменения кровотока отражается на дисплее аппарата в виде столбчатой диаграммы. Новая серия проктоскопов с увеличенным внутренним диаметром и измененным дизайном манипуляционных окон упрощает выполнение операции. Допплер-анализатор «Ангиодин-Прокто» («БИОСС» Россия), работает в непрерывно-волновом и импульсно-волновом режимах ультразвукового излучения, что позволяет определить глубины залегания сосуда при проведении дезартеризации. Характер кровотока на дисплее аппарата отражается в виде пульсовой кривой, что более понятно для интерпретации. Проктоскоп-LDL-2 имеет увеличенный внутренний диаметр, а конфигурация манипуляционного окна изменяется за счет съемных вкладышей, что облегчает проведение дезартеризации и мукопексии. Компания THD S.p.A. (Италия) в 2008 году модифицировала проктоскоп (THD-Slide), но не провела модификацию доплер-анализатора.

НАЧАЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОПЕРАЦИИ ТРАНСАНАЛЬНОЙ ДОППЛЕР-КОНТРОЛИРУЕМОЙ ДЕЗАРТЕРИЗАЦИИ

Giordano P. и соавт. (2009) публикуют первый систематический обзор, проанализировав 17 статей, опубликованных с 1995 по 2008 гг., касающийся применения трансанальной дезартеризации (ТД) [22].

Ранние послеоперационные результаты

Первые результаты использования ТД в лечении пациентов с ГБ показали, что сроки госпитализации составляют 1-2 дня. Болевой синдром отмечался у 18,5% пациентов в первые сутки после манипуляции, что требовало приема анальгетиков из группы нестероидных противовоспалительных препаратов (НПВП). Возвращение пациентов к трудовой деятельности составило два-три дня после операции [15, 23, 24]. Интраоперационные осложнения при проведении трансанальной дезартеризации встречались в 4,3% случаев [25-27]. В анализе Giordano P. и соавт. (2009) отмечено, что у трех пациентов наблюдались тяжелые послеоперационные кровотечения, что потребовало переливания крови и хирургической остановки кровотечения [22].

Narro J.L. (2004) объяснил развитие интраоперационного кровотечения возникновением подслизистой гематомы в тех случаях, когда слизистая оболочка в зоне лигирования избыточно пролабировала в манипуляционное окно проктоскопа, что затрудняло манипуляцию [26]. Аналогичный вид осложнения

описывает Шудрак А.А. (2013) при использовании проктоскопа «ТНД» [28].

В отчете Meintjes D. (2000) есть другое объяснение причин развития кровотечения в раннем послеоперационном периоде [29]. По мнению Meintjes D. (2000), кровотечение развивается, когда не проводится одновременное лигирование шести основных веток ВПА. При лигировании четырех или пяти артерий все остаточное артериальное давление перераспределяется в оставшиеся одну или две артерии. Кровотечение развивается в интервале между 7-14 днем после операции, когда лигатуры на перевязанных ветках артерий ослабевают, и возрастает давление [29].

Таким образом, осложнения возникают по нескольким причинам. Одна из них — это трудности, связанные с узостью манипуляционного окна проктоскопа, что может стать причиной формирования подслизистой гематомы при проведении дезартеризации и, в последующем, приводить к развитию кровотечения. Вторая причина – неполноценная перевязка основных ветвей ВПА.

Отдаленные результаты лечения

Результаты использования технологии ТД (HAL) в период между 2000-2006 гг., как показывает анализ, выявляют рецидив симптомов заболевания в 3-25% случаев (Табл. 1).

Ретроспективный анализ результатов лечения показывает, что методика была достаточно эффективной при II стадии геморроя. У пациентов с III и IV стадией заболевания рецидив пролапса внутренних геморроидальных узлов отмечался существенно чаще – в 8-13% у пациентов с III стадией, в 50% у пациентов с IV стадией геморроя, что вполне ожидаемо и закономерно [24, 26, 33].

Начальные результаты применения новой методики следует оценивать достаточно критически. Совершенствовались техническое оснащение, а также анализировались причины рецидива заболевания. Это стимулировало исследования для уточнения характера кровотока в геморроидальном сплетении.

Meintjes D. (2000), впервые применяя цветное доплерное сканирование для уточнения топографии терминальных ветвей ВПА, показал, что существуют шесть постоянных веток, расположенных на 1, 3, 5, 7, 9, 11 часах по условному циферблату [29]. В дальнейшем исследования Aigner F. и соавт. в период с 2004 по 2009 гг. [34, 35], а затем Schuurman J.P. и соавт. (2009) [36, 37] уточнили особенности строения ВПА и роль сосудистого фактора в развитии ГБ. Доказано, что основным источником артериального кровоснабжения внутреннего геморроидального сплетения является ВПА. Уровень впадения веток ВПА через стенку кишки в подслизистый слой достаточно вариабелен и обнаруживается между проксимальной

Таблица 1. Результаты доплер-контролируемой дезартеризации геморроидальных узлов
Table 1. Results Transanal Doppler-guided hemorrhoidal dearterialisation

Автор	Количество пациентов	Аппарат	стадия				Рецидив симптомов (%)	
			I	II	III	IV	пролапс	кровотечение
Morinaga, et.al.1995 [18]	116	КМ-25	нет данных				22	–
Gallese N. 2000 [30]	100	КМ-25	–	72	24	4	0	12
Sohn, et al. 2001 [19]	60	КМ-25	–	20	27	13	8	10
Arnold, et.al. 2002 [23]	105	КМ-25	–	17	74	9	25	4
Шельгин Ю.А. и соавт. 2003 [31]	102	КМ-25	–	41	48	13	2,8	5,6
Bursics, et al. 2004 [15]	30	–*	1	6	10	13	–	3
Lienert M. et al. 2004 [32]	248	КМ-25	4	111	121	12	4	15
Narro J.L. 2004 [26]	281	КМ-25	–	104	115	62	–	–
Felice G. et al. 2005 [27]	68	AMI-I	–	–	68	–	3	1
Ramirez J.M. et al. 2005 [33]	32	КМ-25	–	–	27	5	22	19
Scheyer M. et al. 2006 [24]	308	AMI-I	–	89	192	27	15,6	4,8

*Тип аппарата не указан

и средней третью прямой кишки. Установлено наличие дополнительных источников артериального кровоснабжения внутреннего геморроидального сплетения в виде трансмышечных ветвей ВПА, имеющих зону вхождения на уровне мышц леваторов, которые не могут быть лигированы ни при выполнении степлерной геморроидопексии, ни при трансанальной дезартеризации [20, 34]. Aigner F. и соавт. (2006) установили, что у пациентов с ГБ происходит не только значительная дилатация веток ВПА, но и трансмуральных артерий, коррелируя с развитием геморроя [20]. Таким образом, доказано значение сосудистого фактора в развитии ГБ.

Шельгин Ю.А. и соавт. (2003) показали, что через 30 дней после проведенной ТД ниже зоны лигирования наибольших по диаметру геморроидальных артерий снижается скорость линейного кровотока на 55%. Это приводит к уменьшению размера внутренних геморроидальных узлов, способствуя ликвидации основных клинических симптомов заболевания [31].

Scheyer M. и соавт. (2006), анализируя результаты первых 308 операций, впервые предположил, что одной из причин рецидива симптомов геморроя после проведения ТД является реканализация артерий [24]. Загрядский Е.А. (2005), основываясь на опыте лечения 198 пациентов с I-IV стадией геморроя, показал необходимость проведения мукопликации для фиксации геморроидального сплетения в нормальное анатомическое положение [38].

ТРАНСАНАЛЬНАЯ МУКОПЕКЦИЯ

Неудовлетворенность результатами лечения пациентов с III и IV стадией геморроя привела к модификации методики. У пациентов III и IV стадией геморроя лечение требует устранения гемодинамического дисбаланса кровотока в геморроидальном сплетении, а также устранение пролапса внутренних геморроидальных узлов вследствие разрушения связки Паркса

и мышцы Трейтца. Поэтому технология дезартеризации была дополнена проведением трансанальной мукопексии (ТД-МП) с целью уменьшения объема дилатированной кавернозной ткани внутреннего геморроидального сплетения и фиксации сплетения в нормальной анатомической позиции, таким образом, воздействуя на основные механизмы развития геморроидальной болезни.

Проведение мукопликации дилатированной кавернозной ткани внутреннего геморроидального сплетения в различных модификациях предлагалось давно. В литературе одно из первых упоминаний проведения мукопликации встречается в публикации Fournier H.J. (1949) [39]. В последующем методики мукопликации предлагали Farag A.E. (1978) [40], Awojobi O.A. (1983) [41], Hussein A.M. (2001) [42]. Объединение этих методик привело к оригинальному предложению Scheyer M. (2006) [43,44]. Мукопексия проводится наложением непрерывного обвивного шва на дилатированную кавернозную ткань внутреннего геморроидального сплетения, начиная с 6-7 см выше «зубчатой линии» и заканчивая на уровне 5-8 мм, не доходя до зубчатой линии. Концы нитей связываются и стягиваются в проксимальном направлении. Таким образом, происходит «лифтинг» геморроидального сплетения в нормальное анатомическое положение. Dal Monte P.P. и соавт. (2007) считают, что непрерывный шов не только сдавливает дилатированную ткань внутреннего геморроидального узла, но способствует окклюзии дополнительных артериальных веток [45].

Эволюция технологии привела к сочетанию доплер-контролируемой дезартеризации и трансанальной мукопексии, получив в 2006 году название методики – HAL-RAR (Hemorrhoidal Artery Ligation-rectoanal repair) [43,44].

Особенности анатомии ВПА потребовали более совершенного оборудования для проведения адекватной дезартеризации и мукопексии. Допплер-анализа-

Таблица 2. Результаты доплер-контролируемой дезартеризации внутренних геморроидальных узлов с мукопексией
Table 2. Results Transanal Doppler-guided hemorrhoidal dearterialisation with mucopexy

Автор	Кол-во пациентов	Аппарат	Стадия геморроя			Рецидив симптомов %		Срок наблюдения (мес.)
			II	III	IV	пролапс	кровотечение	
Theodoropoulos G.E. et al., 2010 [52]	147	AMI-II	–	95	52	2,0	2,0	15
Jeong W.J. et al., 2011 [53]	97	AMI-II	13	68	16	10	14	12
Zagryadskiy E. et al., 2011 [58]	65	AMI-II	–	41	24	4,6	3,1	15
Faucheron et al., 2011 [59]	100	AMI-II	–	0	100	2,0	5	36
Roka et al., 2013 [54]	184	AMI-II	–	107	77	11,4	6,6	12
Scheyer M. et al., 2015 [60]	408	AMI-II	69	302	37	16,0	5,0	72
Hoyuela et al., 2016 [57]	30	AMI-II	–	23	7	3,3	–	24

торы «HAL-Doppler-II» и «Ангиодин-Прокто» и новые проктоскопы упростили проведение дезартеризации и мукопексии [46]. Проктоскоп – «THD Slide» («THD S.p.A») также был создан для проведения дезартеризации и мукопексии [47].

РЕЗУЛЬТАТЫ ТРАНСАНАЛЬНОЙ ДЕЗАРТЕРИЗАЦИИ И МУКОПЕКСИИ

Ранние послеоперационные результаты

У пациентов, перенесших ТД, болевой синдром возникает редко, что в большинстве случаев не требует применения анальгетиков. Трансанальная дезартеризация с мукопексией – более агрессивная манипуляция, что связано с развитием воспалительной реакции в зоне наложенного непрерывного шва. Вследствие этого происходит развитие болевого синдрома [48]. Послеоперационный болевой синдром и тенезмы возникают, в среднем, в 15-24,1% случаев [43, 48, 49]. Как правило, тенезмы прекращаются через 7-10 дней. Ratto C. и соавт. (2014) рекомендуют применение нестероидных противовоспалительных средств (НПВП) минимум 3 дня, далее – прием по требованию. По мнению автора, прием нестероидных противовоспалительных средств уменьшает связанные с этим симптомы [48].

В тоже время исследование Carvajal López F. и соавт. (2019) показало, что послеоперационный болевой синдром у пациентов, перенесших ТД-МП, значительно меньше, чем после геморроидэктомии, что положительно сказывается на показателях качества жизни [50].

Частота ранних послеоперационных кровотечений после проведения ТД-МП колеблется от 1,0% до 5%, требующих хирургического или эндоскопического гемостаза [51-54]. В литературе мы не нашли анализа причин развития кровотечения. Однако мы отметили, что пациентам даются общие рекомендации по послеоперационному лечению: диета с повышенным содержанием растительной клетчатки, прием размягчителей стула, прием анальгетиков по требованию. Трансанальная дезартеризация с мукопексией, манипуляция, которая имеет особенности послеопера-

ционного ведения пациентов. В течение 28-30 дней зона манипуляции сдавлена наложенным непрерывным швом, поэтому ригидная к растяжению. Повидимому, нарушение дефекации либо длительное натуживание приводило к разрыву слизистой и развитию осложнений.

Отдаленные послеоперационные результаты

Систематические обзоры зарубежной литературы, посвященные, применению ТД-МП отсутствуют. Все обзоры посвящены выявлению частоты возникновения рецидива после применения ТД. В обзорах частота рецидива после использования ТД варьирует в диапазоне от 3 до 60% (Pucher P.H. и соавт., 2013; Song Y. и соавт., 2018) [49, 55]. Однако авторы обзоров не учитывают ни стадии заболевания, ни характер оборудования, которое используется для ТД. В тоже время, можно считать доказанным факт, что у пациентов с III и IV стадией геморроя, а в некоторых случаях и II стадии, дезартеризация должна сочетаться с мукопексией. Иначе возникает потенциальный риск рецидива заболевания [43, 48, 56].

Hoyuela C. и соавт. (2016) приводит отдаленные результаты лечения со сроком наблюдения от 12 до 72 месяцев, показывая, что методика у пациентов с II-IV стадией геморроя дает хорошие отдаленные результаты. Рецидив симптомов заболевания составляет от 2,0% до 16% (Табл. 2) [52, 57, 59, 60].

Титов А.Ю., Абрицова М.В. (2016), используя аппарат «Ангиодин-Прокто» при выполнении ТД-МП в лечении пациентов с 3-4А стадиями геморроя, отметили эффективность методики у 86,2% пациентов через 6 месяцев после лечения [61].

Загрядский Е.А. (2016) приводит отдаленные результаты лечения 365 пациентов с II – IV стадией геморроя с длительностью наблюдения 52 месяца [62]. Отсутствие симптомов заболевания отмечено у 327 (89,6%) пациентов. Рецидив пролапса внутренних геморроидальных узлов выявлен у 7,9% с III стадией и 19,0% пациентов с IV стадией геморроя, соответственно. Пролапс узлов купирован одним сеансом склеротерапии у 18 (4,8%) пациентов. У 3 (0,8%) па-

циентов проведена повторная дезартеризация и мукопексия.

Ratto С. и соавт. (2017) публикует отдаленные результаты лечения 1000 пациентов с II-IV стадией геморроя, которым проведена ТД-МП со средним сроком наблюдения 44 месяца. Частота рецидива составила 8,5%, 8,7%, и 18,1% у пациентов с II, III, IV стадией геморроя, соответственно. В повторном вмешательстве нуждалось 7,0% пациентов. Авторы делают вывод, что операция ТД-МП безопасна и эффективна, что связано с низкой частотой рецидива и низким уровнем послеоперационных осложнений [56].

Braun и соавт. (2016) считают, что ТД достаточно простая процедура, которая требует короткого периода обучения, поскольку использует существующие хирургические навыки. Достаточно всего пяти процедур для освоения методики, которую рекомендует производитель аппаратуры. Однако в своем исследовании приводит данные о рецидиве пролапса у 30% пациентов через 12 месяцев после манипуляции при лечении пациентов II и III стадией геморроя [63]. Другого мнения придерживается Абрицова М.В. (2013) [64]. Исследование показывает, что частота возникновения рецидива пролапса напрямую коррелирует с количеством выполненных операций (ТД-МП) и опытом хирурга в выполнении операций на промежности. При опыте хирурга в 48 операциях рецидив пролапса отсутствует, однако у хирургов, выполнивших 34 операции, рецидив пролапса выявлен в 6% случаев [64]. Отдаленные результаты применения ТД-МП, проведенные хирургами-экспертами, показывают, что рецидив симптомов составляет от 8,0 до 18,0% у пациентов с III и IV стадии геморроя [56, 59].

Дезартеризация внутренних геморроидальных узлов. Нужен ли доплер-контроль?

За два десятилетия ТД/ТД-МП стала общепринятой методикой для лечения геморроя II-III стадии, а в ряде случаев – при IV стадии геморроя. Обоснование методики основано на воздействии на патологические механизмы развития геморроидальной болезни [65]. Prohm P. и соавт. (2012), используя методику 3D-эндосонографии и цветной доплерографии анального канала, установили, что манипуляция «DG-HAL» эффективно снижает кровоток по дистальным веткам ВПА за счет формирования рубцовой ткани вокруг перевязанной артерии [66]. Исследование было ограничено тремя месяцами, поэтому отдаленные результаты лечения не оценивались. Аналогичные данные приводит Sammartano A. и соавт. (2013) [67]. Исследование Титова А.Ю. и Абрицовой М.В. (2016) подтверждают эти данные. При УЗИ ректальным датчиком не визуализируются кавернозная ткань и сосудистые структуры, питающие геморроидальный узел [61]. При эндоскопическом исследова-

нии в зоне проведенной манипуляции обнаруживается сформированная рубцовая ткань, что доказывает эффективность доплер-контроля при выполнении дезартеризации и мукопексии [61]. Однако с 2009 года появились публикации, где целесообразность доплер-контроля при проведении дезартеризации подвергается сомнению [37, 51].

Infantino A. и соавт. (2010) ставят под сомнение целесообразность доплер-контроля при выполнении ТД. Мнение авторов основывается на факте, что топографическое положение ветвей ВПА достаточно вариабельно [51]. Поэтому получаемый доплер-сигнал от веток ВПА может быть получен из любой части анального канала, в том числе из внестеночной зоны прохождения артерии [51,63]. Schuurman J.P. (2012) также считает, что значение доплер-контроля при проведении ТД сильно преувеличено. Приводя данные рандомизированного исследования лечения пациентов с II и III стадией геморроя, он полагает, что результаты ТД без доплер-контроля лучше результатов в группе с доплер-контролем. Эпизоды кровотечений без доплер-контроля отмечены в 13% и 33,3% с доплер-контролем через 6 месяцев. Пролапс внутренних узлов выявлен у 34,8% и в 45,9% случаев с доплер-контролем. По данным 3D-эндосонографией и цветной доплерографией анального канала, которая выполнена после завершения лечения, отмечено, что не меняется диаметр артерий после дезартеризации [37]. Однако следует сказать, что доплер-анализатор – «ТНД» не позволяет дифференцировать глубины залегания артерии по отношению к стенке прямой кишки. Поэтому хирург не может дифференцировать ход артерии по отношению мышечному, мышечно-подслизистому или подслизистому слою стенки прямой кишки, где проводится манипуляция. В связи с этим возникает вопрос, насколько адекватно была проведена дезартеризация при использовании данного типа оборудования, которое использовал автор.

Aigner F. и соавт. (2016), используя аналогичный доплер-анализатор, не отметил снижения артериального притока после ТД. По мнению авторов, эффект манипуляции достигается за счет «лифтинга» геморроидального сплетения, что является главным условием улучшения результатов операции при лечении пациентов с III-стадией геморроя [68].

При внешней простоте ТД провести лигирование артерии через слизистую и надежно ее перевязать для снижения артериального кровотока достаточно сложно. Все проктоскопы с интегрированным доплер-датчиком, применяемые для дезартеризации и мукопексии, имеют одну особенность – отсутствие привычного для хирурга обзора анального канала и нижнеампулярного отдела прямой кишки. Хирург видит только участок слизистой прямой кишки, где предполагается нахож-

дение ветки ВПА, контролируя ее положение, прежде всего, изменением характера кривой, отражающей артериальный кровоток на дисплее аппарата, а не только специфическим аудио-сигналом от ультразвукового датчика. Проведя лигирование артерии, следует понимать, что чем больше диаметр ветки ВПА, тем меньше мы можем создать компрессию артерии наложенным швом для того, чтобы снизить артериальный приток. Степень компрессии артерии швом отражается на дисплее доплер-анализатора либо снижением пульсовой кривой, либо ее полным исчезновением, если артерия по диаметру незначительна [69], поэтому может сохраняться на определенный период аудио сигнала от перевязанной артерии.

Канаметов М.Х. (2002), показал, что уменьшение размера внутреннего геморроидального узла через 15 дней после ТД происходит, в среднем, на 30% по сравнению с исходным размером, а к 30 дню после манипуляции размер узлов уменьшается, в среднем, на 50% от исходного размера [69]. Данные Канаметова М.Х. (2002) свидетельствуют, что в зависимости от стадии внутреннего геморроя уменьшение размера внутренних узлов происходит не равномерно, что свидетельствует о наличии корреляционной связи между размером внутреннего геморроидального узла и диаметром ветки ВПА, которая кровоснабжает узел [69]. Эти данные подтверждены исследованиями Aigner F. и соавт. (2006), где показано, что диаметр ветвей ВПА артерий увеличивается по мере прогрессирования ГБ [20, 35]. Scheyer M. и соавт. (2006) показали, что число лигатур, необходимых для снижения кровотока в ветках ВПА, коррелирует со стадией геморроя [24]. Поэтому для достижения достаточной компрессии артерии необходимо артерию лигировать двумя восьмиобразными швами на протяжении, используя синтетический полифиламентный плетёный шовный материал среднего срока рассасывания, что достаточно для формирования рубца вокруг перевязанной артерии. В противном случае развивается реканализация артерии с рецидивом симптомов [24].

Отсутствие адекватного доплер-контроля при проведении дезартеризации с аппаратом THD, привели Ratto C. и соавт. (2012) к предложению проводить «дистальную доплер-контролируемую дезартеризацию» [48, 70]. Суть предложения – проводить маркировку участка слизистой электрокоагулятором, где проходит ветка ВПА, основываясь на наиболее выраженном аудио-сигнале, а затем проводится перевязка артерии. Такой хирургический прием объясняется желанием хирурга провести адекватную дезартеризацию.

Ratto C. и соавт. (2015), анализируя результаты мультицентрового исследования показали, что «точный» доплер-контроль и индивидуальная мукопексия являются обязательным условием при выполнении операции, что помогает избежать осложнений и раз-

вития рецидива [71]. По мнению Avital S. и соавт. (2012), если проводить ТД без доплер-контроля, основываясь только на типичной локализации веток ВПА, можно пропустить от одной до трех веток у 29% пациентов. (2012) [71, 73].

Необходимость дорогостоящего специализированного оборудования и технические сложности при проведении дезартеризации заставляют специалистов искать простые и экономически привлекательные пути решения этой задачи [72]. Ряд специалистов использует ротационный проктоскоп «Hemor Rex System», либо аноскоп Hill-Ferguson или операционные проктоскопы самостоятельных конструкций для выполнения дезартеризации и мукопексии под визуальным контролем [74-77]. Однако в публикациях нет объективных данных, насколько такой тип дезартеризации был эффективен. Таким образом, «слепая» перевязка артерии ненадежна, поскольку нет объективного контроля успешности дезартеризации.

Основная проблема, которую не решает данная манипуляция, как, впрочем, и степлерная геморроидопексия – это увеличенные наружные геморроидальные узлы. Манипуляция может в той или иной степени уменьшить их размер, но полностью они не сокращаются, что не следует считать рецидивом [52, 51]. Поэтому большие рубцово-измененные наружные геморроидальные узлы требуют удаления [47, 78]. Не во всех случаях ТД-МП дает ожидаемый эффект лечения. В определенном секторе анального канала после ТД-МП размер внутреннего геморроидального узла может не меняться. В такой ситуации технология может использоваться как гибридная манипуляция, что более рационально у пациентов III и IV стадии геморроя, чем выполнение стандартной геморроидэктомии [52, 79]. Aigner F. и соавт. (2006) и Aimaiti A. и соавт. (2017) предлагают проводить трансперинеальную цветную ультразвуковую доплерографию для оценки васкуляризации аноректальной зоны у пациентов с геморроем для выбора адекватного метода лечения [20, 80]. Таким образом, для получения эффекта при лечении пациентов с геморроидальной болезнью необходимо не только клиническое обследование для оценки стадии внутреннего геморроя и степени увеличения наружных геморроидальных узлов, но оценка особенностей кровотока в аноректальной области.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Трансанальная доплер-контролируемая дезартеризация в сочетании с мукопексией завоевала свою популярность, прежде всего, своей безопасностью и эффективностью в лечении II-IV стадии ГБ. Основное преимущество метода доплер-контролируемой дезартеризации состоит в возможности дифферен-

цированного подхода к лечению, а также в сохранении анатомии анального канала и дистального отдела прямой кишки. Это преимущество не может недооцениваться, так как развитие таких грозных осложнений, как недержание кала, сужение, рубцовая деформация заднего прохода, как правило, может возникать после операций, связанных с удалением геморроидальных узлов. На результат лечения также во многом влияют особенности васкуляризации аноректальной зоны, стадия геморроя и степень увеличения наружного геморроидального комплекса. Допплер-контроль при проведении ТД/ТД-МП крайне важен не только для поиска точного расположения ветвей верхней прямокишечной артерии, но и является объективным критерием оценки эффективности манипуляции.

УЧАСТИЕ АВТОРОВ

Концепция и дизайн исследования: *Загрядский Е.А.*

ЛИТЕРАТУРА

1. Помазкин В.И. Влияние микронизированной очищенной флавоноидной фракции на результаты лигирования внутренних геморроидальных узлов. *Колопроктология*. 2014;3(49):22-26.
2. Шельгин Ю.А, Благодарный Л.А, Костарев И.В. Эффективность детралекса в профилактике осложнений склерозирующей терапии геморроя. *Колопроктология*. 2005;1(11):16-20.
3. Dimitroulopoulos D, Tsamakidis K, Xinopoulos D. et al. Prospective, randomized, controlled, observer-blinded trial of combined infrared photocoagulation and micronized purified flavonoid fraction versus each alone for the treatment of hemorrhoidal disease. *Clin Ther*. 2005;27(6):746-54. DOI: 10.1016/j.clinthera.2005.06.016
4. Godeberge P. Role of the venous component in the development of hemorrhoidal disease: Pathophysiological insights and therapeutic implications. *Medicographia*. 2004;26:178-181.
5. Zagriadskii E.A, Bogomazov A.M, Golovko E.B. Conservative Treatment of Hemorrhoids: Results of an Observational Multicenter Study. *Adv Ther*. 2018;35(11):1979-92. DOI: 10.1007/s12325-018-0817-7
6. Chew SS, Marshall L, Kalish L, et al. Short-term and long-term results of combined sclerotherapy and rubber band ligation of hemorrhoids and mucosal prolapse. *Dis Colon Rectum*. 2003;46(9):1232-1237 DOI: 10.1007/s10350-004-6720-0
7. Savioz D, Roche B, Glauser T, Dobrinov A, et al. Rubber band ligation of hemorrhoids: relapse as a function of time. *Int J Colorectal Dis*. 1998;13(4):154-156. DOI: 10.1007/s003840050156
8. Iyer VS, Shrier I, Gordon PH. Long-term outcome of rubber band ligation for symptomatic primary and recurrent internal hemorrhoids. *Dis Colon Rectum*. 2004;47(8):1364-1370. DOI: 10.1007/s10350-004-0591-2
9. Воробьев Г.И., Шельгин Ю.А., Благодарный Л.А. Геморрой. 2-е издание. М.: «Литера». 2010; с. 188.
10. Liang CL, King TM, Chen C.N. Rubber band ligation in the management of haemorrhoids. *Chung Hua I Hsueh Tsai Chin*. 1993;51(2):123-27.
11. Seow-Choen F, Low HC. Prospective randomized study of radical versus four piles haemorrhoidectomy for symptomatic large circumferential prolapsed piles. *Br J Surg*. 1995;82(2):188-9. DOI: 10.1002/bjs.1800820215
12. Yeo D, Tan Ky. Hemorrhoidectomy – making sense of the surgical options. *World J Gastroenterol*. 2014;20(45):16976-83. DOI: 10.3748/wjg.v20.i45.16976
13. Milligan ETC, Morgan CN, Jones LE, Officer R. Surgical anatomy of the anal canal and the operative treatment of haemorrhoids. *Lancet*. 1937;230(11):1119-1124. DOI: 10.1016/S0140-6736(00)88465-2
14. Ferguson JA, Heaton JR. Closed hemorrhoidectomy. *Dis Colon Rectum*. 1959;2(2):176-79. DOI: 10.1007/bf02616713
15. Bursics A, Morvay K, Kupcsulik P, Flautner L. Comparison of early and 1-year follow-up results of conventional hemorrhoidectomy and hemorrhoid artery ligation: a randomized study. *Int J Colorectal Dis*. 2004;19(2):176-80. DOI: 10.1007/s00384-003-0517-9
16. Song SG, Kim SH. Optimal Treatment of Symptomatic Hemorrhoids. *J Korean Soc Coloproctol*. 2011;27(6):277-281. DOI: 10.3393/jksc.2011.27.6.277
17. Longo A. Treatment of hemorrhoidal disease by reduction of mucosa and hemorrhoidal prolapse with circular suturing device: a new procedure. Proceedings of the 6th World Congress of Endoscopic Surgery. Bologna: Monduzzi Editore. 1998:777-84.
18. Morinaga K, Hacuda K, Ikeda T. A novel therapy for internal haemorrhoids: ligation of the haemorrhoidal artery with a newly devised instrument in conjunction with Doppler flow meter. *Am J Gastroenterol*. 1995;(90)4:610-13.
19. Sohn N, Aronoff JS, Cohen FS et al. Transanal hemorrhoidal dearterialization is an alternative to operative hemorrhoidectomy. *Am J Surg*. 2001;182(5):515-19. DOI:10.1016/s0002-9610(01)00759-0
20. Aigner F, Bodner G, Gruber H et al. The Vascular Nature of Hemorrhoids. *J. Gastrointest Surg*. 2006;10(7):1044-1050. DOI: 10.1016/j.gassur.2005.12.004
21. Thomson WHF: The nature of haemorrhoids. *Br J Surg*. 1975;62(7):542-552. DOI: 10.1002/bjs.1800620710
22. Giordano P, Overton J, Madeddu F, Zaman S, et al. Transanal hemorrhoidal dearterialization: a systematic review. *Dis Colon Rectum*. 2009;52(9):1665-1671. DOI: 10.1007/DCR.0b013e3181af50f4
23. Arnold S, Antonietti E, Rollinger G, Scheyer M. Doppler ultrasound assisted hemorrhoid artery ligation. A new therapy in symptomatic hemorrhoids. *Chirurg*. 2002;73(3):269-73. DOI: 10.1007/s00104-001-0377-1
24. Scheyer M, Antonietti E, Rollinger G, et al. Doppler-guided hemorrhoidal artery ligation. *Am J Surg*. 2006;19(1):89-93. DOI: 10.1016/j.amjsurg.2005.10.007

Сбор и обработка материала: *Загрядский Е.А., Толстых В.С.*

Статистическая обработка: *Загрядский Е.А.*

Написание текста: *Загрядский Е.А.*

Редактирование: *Загрядский Е.А., Толстых В.С.*

AUTHORS CONTRIBUTION

Research concept and design: *Evgeny A. Zagriadskii*

Collection and processing of material: *Evgeny A. Zagriadskii, Vladimir S. Tolstyh*

Statistical processing: *Evgeny A. Zagriadskii*

Writing a text: *Evgeny A. Zagriadskii*

Editing: *Evgeny A. Zagriadskii, Vladimir S. Tolstyh*

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Загрядский Е.А. (Evgeny A. Zagriadskii) – ORCID: 0000-0002-5495-3101

25. Charúa Guindic L, Fonseca Muñoz E, García Pérez NJ, et al. Desarterialización hemorroidaria guiada por Doppler. Una alternativa quirúrgica en el manejo de la enfermedad hemorroidaria [Hemorrhoidal desarterialization guided by Doppler. A surgical alternative in hemorrhoidal disease management]. *Rev Gastroenterol Mex.* 2004;69(2):83-87.
26. Narro JL. Therapie des Hämorrhoidalleidens mittels Hämorrhoidalarterienligatur mit dem Dopplergerät KM-25. Eine neue Alternative zur Hämorrhoidektomie und Gummibandligatur nach Barron? [Hemorrhoid Therapy with Doppler Guided Hemorrhoidal Artery Ligation via Proctoscope KM-25. A New Alternative to Hemorrhoidectomy and Rubber Band Ligation?]. *Zentralbl Chir.* 2004;129(3):208-210. DOI: 10.1055/s-2004-744
27. Felice G, Privitera A, Ellul E, Klaumann M. Doppler-guided hemorrhoidal artery ligation: an alternative to hemorrhoidectomy. *Dis Colon Rectum.* 2005;48(11):2090-2093. DOI: 10.1007/s10350-005-0166-x
28. Шудрак А.А. Алгоритм хирургического лечения геморроя. *Колопроктология.* 2013;4(46):29-34.
29. Meintjes D. Doppler-guided hemorrhoidal artery ligation (HAL) for the treatment of hemorrhoids. Results in 1415 patients. Available at <http://www.cjmedical.com/haemorrhoids>. Accessed 10 February 2007.
30. Gallese N. Hemorrhoidal artery ligation using ultrasound blood flow detector HAL-Doppler: an innovation in proctology. Presented at the SICADS Meeting, Chieti, October 2000.
31. Шелыгин Ю.А., Титов А.Ю., Веселов В.В. и соавт. Результаты лигирования дистальных ветвей верхней прямокишечной артерии под контролем ультразвуковой доплерометрии при хроническом геморрое. *Хирургия.* 2003;1:39-44.
32. Lienert M, Ulrich B. Doppler-guided ligation of the hemorrhoidal arteries. Report of experiences with 248 patients. *Dtsch Med Wochenschr.* 2004;129(17):947-50.
33. Ramirez JM, Aguilera V, Elía M. et al. Doppler-guided hemorrhoidal artery ligation in the management of symptomatic hemorrhoids. *Rev Esp Enferm Dig.* 2005;97(2):97-103. DOI: 10.4321/s1130-01082005000200004
34. Aigner F, Bodner G, Conrad F et al. The superior rectal artery and its branching pattern with regard to its clinical influence on ligation techniques for internal hemorrhoids. *Am J Surg.* 2004;187(1):102-108. DOI: 10.1016/j.amjsurg.2002.11.003
35. Aigner F, Gruber H, Conrad F et al. Revised morphology and hemodynamics of the anorectal vascular plexus: impact on the course of hemorrhoidal disease. *Int J Colorectal Dis.* 2009;24(1):105-113. DOI: 10.1007/s00384-008-0572-3
36. Schuurman JP, Go PM, Bleys RL. Anatomical branches of the superior rectal artery in the distal rectum. *Colorectal Dis.* 2009;11(9):967-71. DOI: 10.1111/j.1463-1318.2008.01729.x
37. Schuurman, J.P. Artery ligation in the treatment of hemorrhoidal disease. (Dissertation) Utrecht University Repository. 2012;136.
38. Загрядский Е.А. Опыт амбулаторного лечения хронического геморроя методом шовного лигирования геморроидальных артерий под контролем ультразвуковой доплерометрии. *Колопроктология.* 2005;1(11):20-26.
39. Fournier HJ. Certain Anatomic Factors Related to the Pathogenesis of Hemorrhoids: The Author's "Obliterative Suture" in the Treatment of the Small and Middle-Sized Internal Hemorrhoids. *Ann Surg.* 1949;129(1):156-60. DOI: 10.1097/0000658-194901000-00020
40. Farag AE. Pile suture: a new technique for the treatment of hemorrhoids. *Br J Surg.* 1978;65(4):293-295. DOI: 10.1002/bjs.1800650422
41. Awojobi OA. Modified pile suture in the outpatient treatment of hemorrhoids. A preliminary report. *Dis Colon Rectum.* 1983;(26)2:95-7. DOI: 10.1007/bf02562582
42. Hussein AM. Ligation-anopexy for treatment of advanced hemorrhoidal disease. *Dis Colon Rectum.* 2001;(44)12:1887-90. DOI: 10.1007/bf02234474
43. Scheyer M. Doppler-guided recto-anal repair: a new minimally invasive treatment of hemorrhoidal disease of all grades according to Scheyer and Arnold. *Gastroenterol Clin Biol.* 2008;32(6-7):664. DOI: 10.1016/j.gcb.2008.03.001
44. Scheyer M, Antonietti E, Rollinger G, Arnold S. Doppler Guided Recto-Anal Repair – A Combination of Haemorrhoidal Artery Ligation and Transanal Rectal Mucopexy for a Minimally Invasive Treatment of Haemorrhoidal Disease (All Grades). *J Conserv Den.* 2008;23(4):17-21
45. Dal Monte PP, Tagariello C, Sarago M, et al. Transanal haemorrhoidal dearterialisation: nonexcisional surgery for the treatment of hemorrhoidal disease. *Tech Coloproctol.* 2007;11(4):333-339. DOI: 10.1007/s10151-007-0376-4
46. Титов А.Ю., Абрицова М.В., Мудров А.А. Допплер-контролируемая дезартеризация с мукоексией и геморроидэктомия в лечении геморроя. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова.* 2016;2:24-32. DOI: 10.17116/hirurgia2016224-28
47. Ratto C, Donisi L, Parello A. et al. Evaluation of transanal hemorrhoidal dearterialization as a minimally invasive therapeutic approach to hemorrhoids. *Dis Colon Rectum.* 2010;53(5):803-11. DOI: 10.1007/DCR.0b013e3181cdafa7
48. Ratto C. THD Doppler procedure for hemorrhoids: the surgical technique. *Tech Coloproctol.* 2014;18(3):291-298. DOI: 10.1007/s10151-013-1062-3
49. Pucher PH, Sodergren MH, Lord AC. et al. Clinical outcome following Doppler-guided hemorrhoidal artery ligation: a systematic review. *Colorectal Dis.* 2013;15(6):e284-e294. DOI: 10.1111/codi.12205
50. Carvajal López F, Hoyuela Alonso C, Juvany Gómez M, et al. Prospective Randomized Trial Comparing HAL-RAR Versus Excisional Hemorrhoidectomy: Postoperative Pain, Clinical Outcomes, and Quality of Life. *Surg Innov.* 2019;26(3):328-336. DOI: 10.1177/1553350618822644
51. Infantino A, Bellomo R, Dal Monte PP, et al. Transanal haemorrhoidal artery echodoppler ligation and anopexy (THD) is effective for II and III degree haemorrhoids: a prospective multicentric study. *Colorectal Dis.* 2010;12(8):804-809. DOI: 10.1111/j.1463-1318.2009.01915.x
52. Theodoropoulos GE, Sevrisianos N, Papaconstantinou J, et al. Doppler-guided haemorrhoidal artery ligation, rectoanal repair, sutured haemorrhoidopexy and minimal mucocutaneous excision for grades III-IV haemorrhoids: a multicenter prospective study of safety and efficacy. *Colorectal Dis.* 2010;12(2):125-134. DOI: 10.1111/j.1463-1318.2008.01739.x
53. Jeong WJ, Cho SW, Noh KT, Chung SS. One year follow-up result of Doppler-guided hemorrhoidal artery ligation and recto-anal repair in 97 consecutive patients. *J Korean Soc Coloproctol.* 2011;27(6): 298-302. DOI: 10.3393/jksc.2011.27.6.298
54. Roka S, Gold D, Walega P. et al. DG-RAR for the treatment of symptomatic grade III and grade IV haemorrhoids: a 12-month multicentre, prospective observational study. *Eur Surg.* 2013;45(1):26-30. DOI: 10.1007/s10353-012-0182-8
55. Song Y, Chen H, Yang F, Zeng Y, et al. Transanal hemorrhoidal dearterialization versus stapled hemorrhoidectomy in the treatment of hemorrhoids: A PRISMA-compliant updated meta-analysis of randomized control trials. *Medicine (Baltimore).* 2018;97(29):e11502. DOI: 10.1097/MD.00000000000011502
56. Ratto C, Campenni P, Papeo F, Donisi L, Litta F, Parello A. Transanal hemorrhoidal dearterialization (THD) for hemorrhoidal disease: a single-center study on 1000 consecutive cases and a review of the literature. *Tech Coloproctol.* 2017;21(12):953-962. DOI: 10.1007/s10151-017-1726-5
57. Hoyuela C, Cavajal F, Juvany M et al. HAL-RAR (Doppler guided haemorrhoid artery ligation with recto-anal repair) is a safe and effective procedure for haemorrhoids. Results of a prospective study after two-years follow-up. *Int J Surg.* 2016;4(28):39-44. DOI: 10.1016/j.ijso.2016.02.030

58. Zagryadskiy E., Gorelv S.I. Transanal Doppler-guided Hemorrhoidal Artery Ligation and Recto Anal Repair vs Closed Hemorrhoidectomy for treatment of grade III-IV hemorrhoids. A randomized trial. *Pelvipereineology*. 2011;30(4):107-12.
59. Faucheron JL, Poncet G, Voirin D et al. Doppler-guided hemorrhoidal artery ligation and rectoanal repair (HAL-RAR) for the treatment of grade IV hemorrhoids: long-term results in 100 consecutive patients. *Dis Colon Rectum*. 2011;54(2):226-31. DOI: 10.1007/DCR.0b013e318201d31c
60. Scheyer M, Antonietti E, Rollinger G. et al. Hemorrhoidal artery ligation (HAL) and rectoanal repair (RAR): retrospective analysis of 408 patients in a single center. *Tech Coloproctol*. 2015;19(1):5-9. DOI: 10.1007/s10151-014-1246-5
61. Титов А.Ю., Абрицова М.В., Орлова Л.П., Фоменко О.Ю., и соавт. Сравнительная эффективность доплер-контролируемой дезартеризации с мукопексией и геморроидэктомии. *Российский журнал гастроэнтерологии, гепатологии, колопроктологии*. 2016;26(2):58-63. DOI: 10.22416/1382-4376-2016-26-2-58-63
62. Загрядский Е.А. Трансанальная доплер-контролируемая дезартеризация с мукопексией в малоинвазивном лечении геморроидальной болезни. *Колопроктология*. 2016;4:26-31. DOI: 10.33878/2073-7556-2016-0-4-26-31
63. Brown S, Tiernan J, Biggs K, et al. The HubBLE Trial: hemorrhoidal artery ligation (HAL) versus rubber band ligation (RBL) for symptomatic second- and third-degree hemorrhoids: a multicentre randomised controlled trial and health-economic evaluation. *Health Technol Assess*. 2016;20(88):1-150. DOI: 10.3310/hta20880
64. Абрицова М.В. Допплер-контролируемая дезартеризация внутренних геморроидальных узлов с мукопексией при 3-4 стадии геморроя. Автореф. дис. ... канд. мед. наук. М. 2013; с. 24.
65. Giamundo P. Advantages and limits of hemorrhoidal dearterialization in the treatment of symptomatic hemorrhoids. *World J Gastrointest Surg*. 2016;8(1):1-4. DOI: 10.4240/wjgs.v8.i1.1
66. Prohm P, Kowallik M, Kuruc T. Farbcodierte Dopplersonographie des Anorektums. Ist die dopplergesteuerte Hämorrhoidenarterienligatur effektiv? *Coloproctology*. 2012;34(2):124-130. DOI: 10.1007/s00053-012-0273-9
67. Sammartano A, Palumbo VD, Damiano G. et al. Colour Doppler-guided hemorrhoidal artery ligation: an adjunct in identification of hemorrhoidal vessels. *Tech Coloproctol*. 2013;17(4):469-471. DOI: 10.1007/s10151-012-0926-2
68. Aigner A, Kronberger I, Oberwalder M et al. Doppler-guided hemorrhoidal artery ligation with suture mucopexy compared with suture mucopexy alone for the treatment of grade III hemorrhoids: a prospective randomised controlled trial. *Colorectal Dis*. 2016;18(7):710-16. DOI: 10.1111/codi.13280
69. Канаметов М.Х. Шовное лигирование терминальных ветвей прямокишечной артерии под контролем ультразвуковой доплерометрии. Дисс. канд. мед. наук. М., 2003; 125 с.
70. Ratto C, Donisi L, Parello A. et al. Distal doppler-guided dearterialization is highly effective in treating hemorrhoids by transanal hemorrhoidal dearterialization. *Colorectal Dis*. 2012;14(11):e786-9. DOI:10.1111/j.1463-1318.2012.03146.x
71. Ratto C, Parello A, Veronese E, et al. Doppler-guided transanal hemorrhoidal dearterialization for hemorrhoids: results from a multicentre trial. *Colorectal Dis*. 2015;17(1):010-019. DOI: 10.1111/codi.12779
72. Avital S, Inbar R, Karin E, Greenberg R. Five-year follow up of Doppler-guided hemorrhoidal artery ligation. *Tech Coloproctol*. 2012;16(1):61-65. DOI:10.1007/s10151-011-0801-6
73. Avital S, Inbar R, Karin E, Greenberg R. Is Doppler ultrasonography essential for hemorrhoidal artery ligation? *Tech Coloproctol*. 2012;16(4):291-4. DOI: 10.1007/s10151-012-0844-3
74. Basile M, Di Resta V, Ranieri E. Transanal anopexy with HemorPex System (HPS) is effective in treating grade II and III hemorrhoids: medium-term follow-up. *Tech Coloproctol*. 2016;20(6):353-359. DOI: 10.1007/s10151-016-1451-5
75. Bronstein M, Issa N, Gutman M, Neufeld D. Ligation under vision of hemorrhoidal cushions for control of bleeding. *Tech Coloproctol*. 2008;12(2):119-22. DOI: 10.1007/s10151-008-0409-7
76. Chivate SD, Ladukar L, Ayyar M et al. Transanal Suture Rectopexy for Hemorrhoids: Chivate's Painless Cure for Piles. *Indian J Surg*. 2012;74(5):412-417. DOI: 10.1007/s12262-012-0461-4
77. Pagano C, Vergani C, Invernizzi C, Bussone M, et al. Mucopexy-recto anal lifting: a standardized minimally invasive method of managing symptomatic hemorrhoids, with an innovative suturing technique and the HemorPex System®. *Minerva Chir*. 2018;73(5):469-474. DOI: 10.23736/S0026-4733.18.07425-4
78. Gerjy R. Outcome after Haemorrhoidopexy. Linköping University Medical Dissertation No. 1064 Sweden 2008.
79. Koh PK, Seow-Choen F. Mucosal flap excision for treatment of remnant prolapsed hemorrhoids or skin tags after stapled hemorrhoidopexy. *Dis Colon Rectum*. 2005;48:1660-2. DOI: 10.1007/s10350-005-0089-6
80. Aimaiti A, A Ba Bai Ke Re MMTJ, Ibrahim I et al. Sonographic appearance of hemorrhoids. *World J Gastroenterol*. 2017;23(20):3664-3674. DOI: 10.3748/wjg.v23.i20.3664

REFERENCES

1. Pomazkin V.I. The influence of Micronised purified flavonoid fraction on results of rubber band ligation of hemorrhoids. *Koloproctologia*. 2014;3(49):22-26. (in Russ.).
2. Shelygin Yu.A. Blododarny LA, Kostarev I.V. Effectiveness of Detralex in the prevention of complications of hemorrhoid sclerotherapy. *Koloproctologia*. 2005;1(11):16-20. (in Russ.).
3. Dimitroulopoulos D, Tsamakidis K, Xinopoulos D. et al. Prospective, randomized, controlled, observer-blinded trial of combined infrared photocoagulation and micronized purified flavonoid fraction versus each alone for the treatment of hemorrhoidal disease. *Clin Ther*. 2005;27(6):746-54. DOI: 10.1016/j.clinthera.2005.06.016
4. Godeberge P. Role of the venous component in the development of hemorrhoidal disease: Pathophysiological insights and therapeutic implications. *Medicographia*. 2004;26:178-181.
5. Zagryadskii E.A, Bogomazov A.M, Golovko EB. Conservative Treatment of Hemorrhoids: Results of an Observational Multicenter Study. *Adv Ther*. 2018;35(11):1979-92. DOI: 10.1007/s12325-018-0817-7
6. Chew SS, Marshall L, Kalish L, et al. Short-term and long-term results of combined sclerotherapy and rubber band ligation of hemorrhoids and mucosal prolapse. *Dis Colon Rectum*. 2003;46(9):1232-1237 DOI: 10.1007/s10350-004-6720-0
7. Savioz D, Roche B, Glauser T, Dobrinov A, et al. Rubber band ligation of hemorrhoids: relapse as a function of time. *Int J Colorectal Dis*. 1998;13(4):154-156. DOI: 10.1007/s003840050156
8. Iyer VS, Shrier I, Gordon PH. Long-term outcome of rubber band ligation for symptomatic primary and recurrent internal hemorrhoids. *Dis Colon Rectum*. 2004;47(8):1364-1370. DOI: 10.1007/s10350-004-0591-2
9. Vorobyiev G.I., Shelygin Yu.A., Blagodarny L.A. Hemorrhoids. Moscow: Littera. 2010; p. 188. (in Russ.).
10. Liang CL, King TM, Chen CN. Rubber band ligation in the management of hemorrhoids. *Chung Hua I Hsueh Tsa Chin*. 1993;51(2):123-27.
11. Seow-Choen F, Low HC. Prospective randomized study of radical versus four piles hemorrhoidectomy for symptomatic large circum-

- ferential prolapsed piles. *Br J Surg*. 1995;82(2):188-9. DOI: 10.1002/bjs.1800820215
12. Yeo D, Tan Ky. Hemorrhoidectomy – making sense of the surgical options. *World J Gastroenterol*. 2014;20(45):16976-83. DOI: 10.3748/wjg.v20.i45.16976
 13. Milligan ETC, Morgan CN, Jones LE, Officer R. Surgical anatomy of the anal canal and the operative treatment of haemorrhoids. *Lancet*. 1937;230(11):1119-1124. DOI: 10.1016/S0140-6736(00)88465-2
 14. Ferguson JA, Heaton JR. Closed hemorrhoidectomy. *Dis Colon Rectum*. 1959;2(2):176-79. DOI: 10.1007/bf02616713
 15. Bursics A, Morvay K, Kupcsulik P, Flautner L. Comparison of early and 1-year follow-up results of conventional hemorrhoidectomy and hemorrhoid artery ligation: a randomized study. *Int J Colorectal Dis*. 2004;19(2):176-80. DOI: 10.1007/s00384-003-0517-9
 16. Song SG, Kim SH. Optimal Treatment of Symptomatic Hemorrhoids. *J Korean Soc Coloproctol*. 2011;27(6):277-281. DOI: 10.3393/jksc.2011.27.6.277
 17. Longo A. Treatment of hemorrhoidal disease by reduction of mucosa and hemorrhoidal prolapse with circular suturing device: a new procedure. Proceedings of the 6th World Congress of Endoscopic Surgery. Bologna: Monduzzi Editore. 1998:777-84.
 18. Morinaga K, Hacuda K, Ikeda T. A novel therapy for internal haemorrhoids: ligation of the haemorrhoidal artery with a newly devised instrument in conjunction with Doppler flow meter. *Am J Gastroenterol*. 1995;(90):4:610-13.
 19. Sohn N, Aronoff JS, Cohen FS et al. Transanal hemorrhoidal dearterialization is an alternative to operative hemorrhoidectomy. *Am J Surg*. 2001;182(5):p.515-19. DOI: 10.1016/S0002-9610(01)00759-0
 20. Aigner F, Bodner G, Gruber H et al. The Vascular Nature of Hemorrhoids. *J Gastrointest Surg*. 2006;10(7):1044-1050. DOI: 10.1016/j.gassur.2005.12.004
 21. Thomson WHF: The nature of haemorrhoids. *Br J Surg*. 1975;62(7):542-552. DOI: 10.1002/bjs.1800620710
 22. Giordano P, Overton J, Madeddu F, Zaman S, et al. Transanal hemorrhoidal dearterialization: a systematic review. *Dis Colon Rectum*. 2009;52(9):1665-1671. DOI: 10.1007/DCR.0b013e3181af50f4
 23. Arnold S, Antonietti E, Rollinger G, Scheyer M. Doppler ultrasound assisted hemorrhoid artery ligation. A new therapy in symptomatic hemorrhoids. *Chirurg*. 2002;73(3):269-73. DOI: 10.1007/s00104-001-0377-1
 24. Scheyer M, Antonietti E, Rollinger G, et al. Doppler-guided hemorrhoidal artery ligation. *Am J Surg*. 2006;19(1):89-93. DOI: 10.1016/j.amjsurg.2005.10.007
 25. Charúa Guindic L, Fonseca Muñoz E, García Pérez NJ, et al. Desarterialización hemorroidaria guiada por Doppler. Una alternativa quirúrgica en el manejo de la enfermedad hemorroidaria [Hemorrhoidal desarterialization guided by Doppler. A surgical alternative in hemorrhoidal disease management]. *Rev Gastroenterol Mex*. 2004;69(2):83-87.
 26. Narro JL. Therapie des Hämorrhoidalleidens mittels Hämorrhoidalarterienligatur mit dem Dopplergerät KM-25. Eine neue Alternative zur Hämorrhoidektomie und Gummibandligatur nach Barron? [Hemorrhoid Therapy with Doppler Guided Hemorrhoidal Artery Ligation via Proctoscope KM-25. A New Alternative to Hemorrhoidectomy and Rubber Band Ligation?]. *Zentralbl Chir*. 2004;129(3):208-210. DOI: 10.1055/s-2004-744
 27. Felice G, Privitera A, Ellul E, Klaumann M. Doppler-guided hemorrhoidal artery ligation: an alternative to hemorrhoidectomy. *Dis Colon Rectum*. 2005;48(11):2090-2093. DOI: 10.1007/s10350-005-0166-x
 28. Shudrak A.A. Algorithm of surgical treatment of hemorrhoids. *Koloproctologia*. 2013;4(46):29-34. (in Russ.).
 29. Meintjes D. Doppler-guided hemorrhoidal artery ligation (HAL) for the treatment of hemorrhoids. Results in 1415 patients. Available at <http://www.cjmedical.com/haemorrhoids>. Accessed 10 February 2007.
 30. Gallese N. Hemorrhoidal artery ligation using ultrasound blood flow detector HAL-Doppler: an innovation in proctology. Presented at the SICADS Meeting, Chieti, October 2000.
 31. Shelygin Yu.A., Titov A.Yu., Veselov V.V., Kanametov M.Kh. Results of ligation of distal branches of the upper rectal artery in chronic hemorrhoid with the assistance of Doppler ultrasonography. *Khirurgiia (Mosk)*. 2003;1:39-4. (in Russ.).
 32. Lienert M, Ulrich B. Doppler-guided ligation of the hemorrhoidal arteries. Report of experiences with 248 patients. *Dtsch Med Wochenschr*. 2004;129(17):947-50.
 33. Ramirez JM, Aguilera V, Elía M. et al. Doppler-guided hemorrhoidal artery ligation in the management of symptomatic hemorrhoids. *Rev Esp Enferm Dig*. 2005;97(2):97-103. DOI: 10.4321/s1130-01082005000200004
 34. Aigner F, Bodner G, Conrad F et al. The superior rectal artery and its branching pattern with regard to its clinical influence on ligation techniques for internal hemorrhoids. *Am J Surg*. 2004;187(1):102-108. DOI: 10.1016/j.amjsurg.2002.11.003
 35. Aigner F, Gruber H, Conrad F et al. Revised morphology and hemodynamics of the anorectal vascular plexus: impact on the course of hemorrhoidal disease. *Int J Colorectal Dis*. 2009;24(1):105-113. DOI: 10.1007/s00384-008-0572-3
 36. Schuurman JP, Go PM, Bleys RL. Anatomical branches of the superior rectal artery in the distal rectum. *Colorectal Dis*. 2009;11(9):967-71. DOI: 10.1111/j.1463-1318.2008.01729.x
 37. Schuurman, J.P. Artery ligation in the treatment of hemorrhoidal disease. (Dissertation) Utrecht University Repository. 2012;136.
 38. Zagryadskiy E.A. Experience of outpatient treatment of chronic hemorrhoids by suture ligation of hemorrhoidal arteries under Doppler ultrasound. *Koloproctologia*. 2005;1(11):20-26. (in Russ.).
 39. Fournier HJ. Certain Anatomic Factors Related to the Pathogenesis of Hemorrhoids: The Author's "Obliterative Suture" in the Treatment of the Small and Middle-Sized Internal Hemorrhoids. *Ann Surg*. 1949;129(1):156-60. DOI: 10.1097/0000658-194901000-00020
 40. Farag AE. Pile suture: a new technique for the treatment of hemorrhoids. *Br J Surg*. 1978;65(4):293-295. DOI: 10.1002/bjs.1800650422
 41. Awojobi OA. Modified pile suture in the outpatient treatment of hemorrhoids. A preliminary report. *Dis Colon Rectum*. 1983;(26):2:95-7. DOI: 10.1007/bf02562582
 42. Hussein AM. Ligation-anopexy for treatment of advanced hemorrhoidal disease. *Dis Colon Rectum*. 2001;(44)12:1887-90. DOI: 10.1007/bf02234474
 43. Scheyer M. Doppler-guided recto-anal repair: a new minimally invasive treatment of hemorrhoidal disease of all grades according to Scheyer and Arnold. *Gastroenterol Clin Biol*. 2008;32(6-7):664. DOI: 10.1016/j.gcb.2008.03.001
 44. Scheyer M, Antonietti E, Rollinger G, Arnold S. Doppler Guided Recto-Anal Repair – A Combination of Haemorrhoidal Artery Ligation and Transanal Rectal Mucopexy for a Minimally Invasive Treatment of Haemorrhoidal Disease (All Grades). *J Conserv Den*. 2008;23(4):17-21.
 45. Dal Monte PP, Tagariello C, Sarago M, et al. Transanal hemorrhoidal dearterialisation: nonexcisional surgery for the treatment of hemorrhoidal disease. *Tech Coloproctol*. 2007;11(4):333-339. DOI: 10.1007/s10151-007-0376-4
 46. Titov A.Yu., Abritsova M.V., Mudrov A.A. Comparison of Doppler-assisted Dearterialization With Mucopexy and Hemorrhoidectomy. *Khirurgiia (Mosk)*. 2016;2:24-32. (in Russ.). DOI: 10.17116/hirurgiia2016224-28
 47. Ratto C, Donisi L, Parello A. et al. Evaluation of transanal hemorrhoidal dearterialization as a minimally invasive therapeutic approach to hemorrhoids. *Dis Colon Rectum*. 2010;53(5):803-11. DOI: 10.1007/DCR.0b013e3181cdafa7
 48. Ratto C. THD Doppler procedure for hemorrhoids: the surgical technique. *Tech Coloproctol*. 2014;18(3):291-298. DOI: 10.1007/

s10151-013-1062-3

49. Pucher PH, Sodergren MH, Lord AC, et al. Clinical outcome following Doppler-guided haemorrhoidal artery ligation: a systematic review. *Colorectal Dis.* 2013;15(6):e284-e294. DOI: 10.1111/codi.12205
50. Carvajal López F, Hoyuela Alonso C, Juvany Gómez M, et al. Prospective Randomized Trial Comparing HAL-RAR Versus Excisional Hemorrhoidectomy: Postoperative Pain, Clinical Outcomes, and Quality of Life. *Surg Innov.* 2019;26(3):328-336. DOI: 10.1177/1553350618822644
51. Infantino A, Bellomo R, Dal Monte PP, et al. Transanal haemorrhoidal artery echodoppler ligation and anopexy (THD) is effective for II and III degree haemorrhoids: a prospective multicentric study. *Colorectal Dis.* 2010;12(8):804-809. DOI: 10.1111/j.1463-1318.2009.01915.x
52. Theodoropoulos GE, Sevrisianos N, Papaconstantinou J, et al. Doppler-guided haemorrhoidal artery ligation, rectoanal repair, sutured haemorrhoidopexy and minimal mucocutaneous excision for grades III-IV haemorrhoids: a multicenter prospective study of safety and efficacy. *Colorectal Dis.* 2010;12(2):125-134. DOI: 10.1111/j.1463-1318.2008.01739.x
53. Jeong WJ, Cho SW, Noh KT, Chung SS. One year follow-up result of Doppler-guided hemorrhoidal artery ligation and recto-anal repair in 97 consecutive patients. *J Korean Soc Coloproctol.* 2011;27(6):298-302. DOI: 10.3393/jksu.2011.27.6.298
54. Roka S, Gold D, Walega P, et al. DG-RAR for the treatment of symptomatic grade III and grade IV haemorrhoids: a 12-month multicentre, prospective observational study. *Eur Surg.* 2013;45(1):26-30. DOI: 10.1007/s10353-012-0182-8
55. Song Y, Chen H, Yang F, Zeng Y, et al. Transanal hemorrhoidal dearterialization versus stapled hemorrhoidectomy in the treatment of hemorrhoids: A PRISMA-compliant updated meta-analysis of randomized control trials. *Medicine (Baltimore).* 2018;97(29):e11502. DOI: 10.1097/MD.00000000000011502
56. Ratto C, Campenni P, Papeo F, Donisi L, Litta F, Parello A. Transanal hemorrhoidal dearterialization (THD) for hemorrhoidal disease: a single-center study on 1000 consecutive cases and a review of the literature. *Tech Coloproctol.* 2017;21(12):953-962. DOI: 10.1007/s10151-017-1726-5
57. Hoyuela C, Cavajal F, Juvany M et al. HAL-RAR (Doppler guided haemorrhoid artery ligation with recto-anal repair) is a safe and effective procedure for haemorrhoids. Results of a prospective study after two-years follow-up. *Int J Surg.* 2016;4(28):39-44. DOI: 10.1016/j.ijssu.2016.02.030
58. Zagryadskiy E., Gorelv S.I. Transanal Doppler-guided Hemorrhoidal Artery Ligation and Recto Anal Repair vs Closed Hemorrhoidectomy for treatment of grade III-IV hemorrhoids. A randomized trial. *Pelviperrineology.* 2011;30(4):107-12.
59. Faucheron JL, Poncet G, Voirin D et al. Doppler-guided hemorrhoidal artery ligation and rectoanal repair (HAL-RAR) for the treatment of grade IV hemorrhoids: long-term results in 100 consecutive patients. *Dis Colon Rectum.* 2011;54(2):226-31. DOI: 10.1007/DCR.0b013e318201d31c
60. Scheyer M, Antonietti E, Rollinger G, et al. Hemorrhoidal artery ligation (HAL) and rectoanal repair (RAR): retrospective analysis of 408 patients in a single center. *Tech Coloproctol.* 2015;19(1):5-9. DOI: 10.1007/s10151-014-1246-5
61. Titov A.Yu., Abritsova M.V., Orlova L.P., Fomenko O.Yu. et al. Comparative efficacy of Doppler-guided hemorrhoidal artery ligation with mucopexy and hemorrhoidectomy. *Russian Journal of Gastroenterology, Hepatology, Coloproctology.* 2016;26(2):58-63. (In Russ.). DOI: 10.22416/1382-4376-2016-26-2-58-63
62. Zagryadskiy E.A. Transanal Doppler-controlled dearterialization with mucopexy for a minimally invasive treatment of hemorrhoidal disease. *Koloproktologia.* 2016;4:26-31. (In Russ.) DOI: 10.33878/2073-7556-2016-0-4-26-31
63. Brown S, Tiernan J, Biggs K, et al. The HubBLE Trial: haemorrhoidal artery ligation (HAL) versus rubber band ligation (RBL) for symptomatic second- and third-degree haemorrhoids: a multicentre randomised controlled trial and health-economic evaluation. *Health Technol Assess.* 2016;20(88):1-150. DOI: 10.3310/hta20880
64. Abritsova M.V. Doppler-controlled dearterization of internal hemorrhoids with mucopexy at stage 3-4 of hemorrhoids. Author's abstract. dis. ... Diss. Cand. med. sci. M., 2013;24. (in Russ.).
65. Giamundo P. Advantages and limits of hemorrhoidal dearterialization in the treatment of symptomatic hemorrhoids. *World J Gastrointest Surg.* 2016;8(1):1-4. DOI: 10.4240/wjgs.v8.i1.1
66. Prohm P, Kowallik M, Kuruc T. Farbcodierte Dopplersonographie des Anorektums. Ist die dopplergesteuerte Hämorrhoidenarterienligatur effektiv? *Coloproctology.* 2012;34(2):124-130. DOI: 10.1007/s00053-012-0273-9
67. Sammartano A, Palumbo VD, Damiano G, et al. Colour Doppler-guided haemorrhoidal artery ligation: an adjunct in identification of haemorrhoidal vessels. *Tech Coloproctol.* 2013;17(4):469-471. DOI: 10.1007/s10151-012-0926-2
68. Aigner A, Kronberger I, Oberwalder M et al. Doppler-guided haemorrhoidal artery ligation with suture mucopexy compared with suture mucopexy alone for the treatment of grade III haemorrhoids: a prospective randomised controlled trial. *Colorectal Dis.* 2016;18(7):710-16. DOI: 10.1111/codi.13280
69. Kanametov M.Kh. Suture ligation of the terminal branches of the rectal artery under the control of Doppler ultrasound. Diss. cand. med. sciences. M., 2003; 125 p.
70. Ratto C, Donisi L, Parello A, et al. Distal doppler-guided dearterialization is highly effective in treating haemorrhoids by transanal hemorrhoidal dearterialization. *Colorectal Dis.* 2012;14(11):e786-9. DOI: 10.1111/j.1463-1318.2012.03146.x
71. Ratto C, Parello A, Veronese E, et al. Doppler-guided transanal haemorrhoidal dearterialization for haemorrhoids: results from a multicentre trial. *Colorectal Dis.* 2015;17(1):010-019. DOI: 10.1111/codi.12779
72. Avital S, Inbar R, Karin E, Greenberg R. Five-year follow up of Doppler-guided hemorrhoidal artery ligation. *Tech Coloproctol.* 2012;16(1):61-65. DOI: 10.1007/s10151-011-0801-6
73. Avital S, Inbar R, Karin E, Greenberg R. Is Doppler ultrasonography essential for hemorrhoidal artery ligation? *Tech Coloproctol.* 2012;16(4):291-4. DOI: 10.1007/s10151-012-0844-3
74. Basile M, Di Resta V, Ranieri E. Transanal anopexy with HemorPex System (HPS) is effective in treating grade II and III hemorrhoids: medium-term follow-up. *Tech Coloproctol.* 2016;20(6):353-359. DOI: 10.1007/s10151-016-1451-5
75. Bronstein M, Issa N, Gutman M, Neufeld D. Ligation under vision of hemorrhoidal cushions for control of bleeding. *Tech Coloproctol.* 2008;12(2):119-22. DOI: 10.1007/s10151-008-0409-7
76. Chivate SD, Ladukar L, Ayyar M et al. Transanal Suture Rectopexy for Haemorrhoids: Chivate's Painless Cure for Piles. *Indian J Surg.* 2012;74(5):412-417. DOI: 10.1007/s12262-012-0461-4
77. Pagano C, Vergani C, Invernizzi C, Bussone M, et al. Mucopexy-recto anal lifting: a standardized minimally invasive method of managing symptomatic hemorrhoids, with an innovative suturing technique and the HemorPex System®. *Minerva Chir.* 2018;73(5):469-474. DOI: 10.23736/S0026-4733.18.07425-4
78. Gerjy R. Outcome after Haemorrhoidopexy. Linköping University Medical Dissertation No. 1064 Sweden 2008.
79. Koh PK, Seow-Choen F. Mucosal flap excision for treatment of remnant prolapsed hemorrhoids or skin tags after stapled hemorrhoidopexy. *Dis Colon Rectum.* 2005;48:1660-2. DOI:10.1007/s10350-005-0089-6
80. Aimaiti A, A Ba Bai Ke Re MMTJ, Ibrahim I et al. Sonographic appearance of hemorrhoids. *World J Gastroenterol.* 2017;23(20):3664-3674. DOI: 10.3748/wjg.v23.i20.3664