

Исторические и современные аспекты аппаратной деструкции эндометрия

С.П. Синчихин✉, Е.В. Костенко, Л.В. Степанян, Е.С. Синчихина

ФГБОУ ВО «Астраханский государственный медицинский университет» Минздрава России, Астрахань, Россия

Аннотация

Представлены исторические сведения по вопросу аппаратной деструкции эндометрия. Подробно рассказано о различных современных методах термической коагуляции слизистой оболочки матки для ее разрушения. Представлен сравнительный анализ гистероскопических и негистероскопических методов деструкции эндометрия в аспекте эффективности лечения, развития осложнений и предупреждения рецидива заболевания. Указаны пути технологического развития инструментальных методов лечения внутриматочной патологии.

Ключевые слова: деструкция эндометрия, гистероскопические и негистероскопические методы лечения

Для цитирования: Синчихин С.П., Костенко Е.В., Степанян Л.В., Синчихина Е.С. Исторические и современные аспекты аппаратной деструкции эндометрия. Гинекология. 2023;25(1):77–83. DOI: 10.26442/20795696.2023.1.201486

© ООО «КОНСИЛИУМ МЕДИКУМ», 2023 г.

BEST PRACTICE

Historical aspects and current view for device-based endometrial destruction

Sergey P. Sinchikhin✉, Ekaterina V. Kostenko, Lusine V. Stepanyan, Ekaterina S. Sinchikhina

Astrakhan State Medical University, Astrakhan, Russia

Abstract

A historical perspective on the issue of device-based endometrial destruction is presented. The article describes in detail various current methods of thermal coagulation of the uterine mucosa for its destruction. A comparative analysis of hysteroscopic and non-hysteroscopic methods of endometrial destruction in terms of treatment effectiveness, complications, and recurrence prevention is presented. The ways of technological development of instrumental treatment methods of intrauterine disorders are highlighted.

Keywords: endometrial destruction, hysteroscopic and non-hysteroscopic treatments

For citation: For citation: Sinchikhin SP, Kostenko EV, Stepanyan LV, Sinchikhina ES. Historical aspects and current view for device-based endometrial destruction. Gynecology. 2023;25(1):77–83. DOI: 10.26442/20795696.2023.1.201486

Внутриматочное инструментально-технологическое воздействие с целью разрушения тканей в полости матки считается современным методом лечения и при этом имеет интересную историю, заслуживающую внимания [1, 2].

Факт образования внутриматочных синехий после повреждения эндометрия с последующим развитием аменореи отмечен исследователями еще в конце XIX в. и взят за основу при разработке методов лечения рецидива маточных кровотечений [3]. При этом в середине XX в. израильский ученый J. Asherman объединил эти наблюдения в синдром, который теперь носит его имя [4].

На сегодняшний день принято условное разделение существующих методов деструкции эндометрия на негистероскопические и гистероскопические.

В зарубежной литературе гистероскопические методики обозначены как первая генерация (first generation) абляции эндометрия, а негистероскопические – вторая генерация (second generation), или глобальная эндометриальная абляция (global endometrial ablation – GEA) [4].

При этом следует отметить, что первоначально создавались и внедрялись в практику негистероскопические способы разрушения эндометрия, при которых использовались различные повреждающие агенты.

До нашего времени дошли сведения о внутриматочном применении античными врачами различных природных вяжущих средств и лекарственных растений для лечения маточных кровотечений. Однако указанный подход к устранению внутриматочной патологии стал активно использо-

Информация об авторах / Information about the authors

✉ **Синчихин Сергей Петрович** – д-р мед. наук, проф., зав. каф. акушерства и гинекологии лечебного фак-та ФГБОУ ВО «Астраханский ГМУ». E-mail: doc_sinchihin@mail.ru; ORCID: 0000-0001-6184-1741

Костенко Екатерина Васильевна – канд. мед. наук, ассистент каф. акушерства и гинекологии лечебного фак-та ФГБОУ ВО «Астраханский ГМУ». E-mail: ev.kostenko@mail.ru

Степанян Лусине Вардановна – канд. мед. наук, ассистент каф. акушерства и гинекологии лечебного фак-та ФГБОУ ВО «Астраханский ГМУ». E-mail: lus-s84@mail.ru; ORCID: 0000-0002-8285-3722

Синчихина Екатерина Сергеевна – студентка лечебного фак-та ФГБОУ ВО «Астраханский ГМУ». E-mail: es.sinchikhina@mail.ru; ORCID: 0000-0002-3949-4349

✉ **Sergey P. Sinchikhin** – D. Sci. (Med.), Prof., Astrakhan State Medical University. E-mail: doc_sinchihin@mail.ru; ORCID: 0000-0001-6184-1741

Ekaterina V. Kostenko – Cand. Sci. (Med.), Astrakhan State Medical University. E-mail: ev.kostenko@mail.ru

Lusine V. Stepanyan – Cand. Sci. (Med.), Astrakhan State Medical University. E-mail: lus-s84@mail.ru; ORCID: 0000-0002-8285-3722

Ekaterina S. Sinchikhina – Student, Astrakhan State Medical University. E-mail: es.sinchikhina@mail.ru; ORCID: 0000-0002-3949-4349

ваться на рубеже XIX–XX вв., что видно из руководств по гинекологии того времени [2, 3].

И.Н. Грамматикати в конце XIX в. разработал метод многократной обработки стенок полости матки 3% раствором настойки йода как один из вариантов лечения пациенток с воспалительными заболеваниями матки, ее придатков и тазовой брюшины. Кроме этого, данная методика использовалась и как последовательное лечение после инструментального выскабливания слизистой матки по поводу продолжительных или многократных маточных кровотечений. Подобным способом автор методики стремился предотвратить пролиферативные процессы слизистой оболочки матки и прекратить повторяющиеся менструальноподобные кровотечения [5]. Различные публикации о применении данного метода встречались до середины XX в. [6].

Другие авторы для химической деструкции слизистой матки применяли 10–20% растворы хлористого цинка, 30% водный раствор формалина и 3% раствор карболовой кислоты. Процедуры повторяли несколько раз через разные промежутки времени. При этом известно, что «сильные прижигающие средства» могут привести к «сращению» стенок полости матки [3]. Несмотря на то что введение в полость матки указанных растворов считалось относительно безопасным методом, эта процедура в ряде случаев сопровождалась сильными болями и даже фиксировались единичные крайне неблагоприятные (летальные) исходы, обусловленные «проникновением едких веществ в тазовую брюшину и соседние с маткой органы» [7, 8].

Впервые в истории применение водяного пара в лечении патологии полости матки как «кровоостанавливающего и дезинфицирующего средства» описано в 1886 г. известным русским акушером-гинекологом В.Ф. Снегиревым. Обработку внутренней поверхности матки паром он проводил с помощью vaporизатора, сконструированного по его эскизам отечественными мастерами. Операция выполнялась без наркоза, так как считалась «слабо болезненной». Длительность процедуры в зависимости от заболевания составляла от 20 с до 2 и более мин. В результате указанного внутриматочного воздействия происходило «сваривание всей слизистой оболочки матки» с последующим «слипанием стенок маточной полости и даже, в некоторых случаях, с полным ее заращением». Морфологическое исследование хирургически удаленной матки показывало, что стенки ее полости покрыты грануляционной тканью и «никаких железистых элементов в ткани слизистой матки не обнаруживалось» [9].

Метод В.Ф. Снегирева, известный как *Atmoscausis*, значительно усовершенствован в 1895 г. Людвигом Пинкусом из Данцига, выполнившим в последующем более 800 подобного рода процедур [7].

В XX в. появляются другие источники энергии (электричество, рентген, радий и др.), которые стали использовать с лечебной целью для разрушения тканей в полости матки [4].

Методика коагуляции слизистой матки с помощью электрического тока подробно описана А.П. Губаревым в 1910 г. Автор проводил «обработку» внутренней поверхности матки электрическим током и считал, что таким образом можно лечить многие гинекологические заболевания, и в особенности «метриты и фибромы». Показания к применению метода конкретизировались, «но приходилось часто назначать и как средство, останавливающее кровь, и как средство, вызывающее кровотечение при аменорее». В полость матки вводился платиновый зонд, защищенный дренажной трубкой для предотвращения ожогов влагалища и соединенный с одним из электродов батареи. Сеанс продолжался 5–10 мин и прекращался постепенным уменьшением

мощности тока. Струп с последующим незначительным маточным кровотечением отделялся к концу 9-х суток. Если полость матки оказывалась расширена, то «приходилось делать электризацию несколько дней подряд, пока не обнаруживалось желаемое действие» [8].

Потребность максимально эффективно и безопасно выполнить селективное разрушение эндометрия стимулировала развитие способов внутриматочного вмешательства под контролем зрения [4].

Первые удачные попытки внутриматочных манипуляций с использованием устройств, подобных цистоскопу, проведены в XIX в., и тогда же впервые появляется термин «эндоскопия» (Ph. Bozzini, 1805, A. Desormeaux, 1853, Pantaleoni, 1869). Вместе с тем значительно позже работы немецкого уролога М. Nitze по созданию и непрерывному усовершенствованию цистоскопа с подробным описанием собственных результатов диагностики и первых эндоскопических операций положили начало активному развитию резектоскопии, в том числе и в смежных медицинских специальностях [10].

Последующие открытия в различных областях фундаментальной науки способствовали развитию внутриматочной хирургии. Изобретение стержневой оптической системы, различных источников света, жидкостей для растяжения полости матки, утеромата, внедрение электрохирургии и разработка разнообразных форм электродов явились необходимыми этапами для создания высокотехнологичных инструментов и оказались связаны с именами легендарных ученых (Т. Edison, 1879, W. T. Bovie, 1929, Н. Hopkins, 1959, К. Storz, 1960, J. Hamou, 1979 и др.). Можно сказать, что на разработку гистерорезектоскопа в современном виде ушло почти 100 лет [11, 12]. При этом возможность проводить лечебно-диагностические манипуляции под контролем зрения позволила считать на сегодняшний день визуальный метод «золотым стандартом» внутриматочной хирургии [11].

Гистерорезектоскопические методики исходно подразумевали трансцервикальную резекцию эндометрия, его коагуляцию шариковым электродом, а также лазерное выпаривание слизистой матки [11, 13–17].

Однако следует отметить, что гистероскопическая деструкция с помощью лазерного излучения, которую использовали в 80-е годы XX века (М. Goldrath, 1981), не получила широкого распространения ввиду длительности и трудоемкости процедуры, высокой стоимости оборудования, а также отсутствия преимуществ перед другими методиками [12].

В настоящее время более широкое распространение получила электрическая деструкция эндометрия, которая является сравнительно недорогой методикой [14, 15]. Используются следующие электрохирургические технологии удаления эндометрия: резекция и коагуляция (собственно абляция), а также vaporизация (выпаривание) [14–18]. В зависимости от включения в электрическую цепь тканей организма различают два вида электрохирургии: монополярную и биполярную [14].

Авторы, впервые выполнившие во второй половине XX в. трансцервикальную петлевую резекцию (А. De Cherney, М. Polan, 1980) и коагуляцию эндометрия с использованием шарикового электрода (Vancaille и Townsend, 1990), определили направления развития внутриматочной хирургии – технологическое совершенствование оборудования, снижение риска интраоперационных осложнений, увеличение долгосрочной эффективности оперативного вмешательства [15–17].

Резекционная методика представляет собой срезание петлевым электродом слизистой матки и подлежащего слоя

Таблица 1. Методы GEA и их основные характеристики**Table 1. GEA methods and their main characteristics**

Методика абляции эндометрия	Энергия, используемая для деструкции эндометрия	Время, затрачиваемое на фазу абляции/процедуру в целом, мин	Толщина внутриматочного зонда (наружного контура)	Минимально и максимально допустимая длина полости матки по маточному зонду, см
Баллонная термальная	Циркуляция в баллоне нагретых жидкостей (80–90°C)	8–10/до 20	От 4 до 8 мм (в зависимости от производителя устройства)	4–10 (в зависимости от размера баллона)
Гидротермальная (единственная методика с использованием гистероскопа)	Свободно циркулирующий нагретый физиологический раствор (90°C)	10/20	Гистероскоп от 3 до 8 мм	До 10,5
Паровая	Свободно циркулирующий водяной пар	2/до 3	6 мм	До 10
Криогенная	Крионекроз с помощью углекислого газа (-100–-120°C)	4–6/до 20	5,5 см	4–10
Микроволновая	Нагревание и разрушение тканей с помощью микроволн	2–5/15	8 мм	До 10,5
Радиочастотная	Нагревание и разрушение тканей с помощью радиочастотной энергии (радиоволн)	2/до 15	6–7,2 мм	6–10

миометрия на глубину до 7 мм. Это является высокоэффективным в удалении патологически измененных тканей, в том числе атипических вариантов гиперплазии и даже начальных стадий рака эндометрия [19]. Эта методика также подходит для лечения сочетанной внутриматочной патологии (субмукозных миом матки, гиперплазии и полипов эндометрия) и может выполняться при разных вариантах формы, размеров матки и аномалиях ее развития. Важным преимуществом петлевой резекции является возможность проведения дополнительного гистологического исследования удаленной ткани [11, 15, 20].

Вместе с тем именно гистерорезекция остается одной из самых технически сложных для практического освоения методик, с высоким риском возникновения осложнений, что является определенным препятствием для ее активного использования в лечении заболеваний эндометрия. Кроме того, резекция применяется только в комбинации с коагуляцией из-за невозможности проведения «обработки» петель маточных узлов и области перешейка матки [11].

Основным осложнением резекционной методики является перфорационное ранение матки в момент деструкции тканей активированным электродом [11, 20]. К серьезным интраоперационным осложнениям также относится развитие гипертонического синдрома вследствие избыточной интравазации жидкостей-диэлектриков, которые используются для расширения полости матки [11].

Следует также учитывать, что именно после резекции эндометрия в полости матки наиболее часто формируются грубые синехии, препятствующие повторному осмотру матки, а также оттоку крови при рецидиве заболевания [21].

В то же время коагуляция эндометрия шариковым электродом является относительно несложной для освоения методикой, имеющей низкий риск осложнений. Однако ввиду неглубокой деструкции ткани (до 3–3,5 мм) она не всегда является достаточно эффективной при гиперплазии эндометрия, поэтому чаще используется в дополнение к резекционной технике [16, 17]. При этом следует отметить, что при коагуляции формируются мягкие синехии и, как правило, не наблюдается полного зарращения полости матки. Это позволяет сохранить все ее отделы доступными для последующего визуального контроля, что является очень важным при ряде заболеваний в перименопаузальном периоде [21].

Варпоризация эндометрия, как указывают ряд авторов, является высокоэффективной, но редко используемой методикой, ввиду отсутствия широкого распространения специального инструментария [18]. Эта методика подразумевает выпаривание ткани с помощью особого электрода –

вапоротрода, позволяющего обеспечить деструкцию ткани на глубину до 7–8 мм. Считается, что вазоризационная методика эффективна для лечения не только гиперплазии эндометрия, но и ее сочетания с аденомиозом [11].

С течением времени повторно возрос интерес к относительно менее опасным и легко осваиваемым негистероскопическим методикам – абляции эндометрия. Стали создаваться высокотехнологичные приборы с рядом модифицированных функций, которые обеспечили не только высокую безопасность внутриматочного вмешательства, но и сделали возможным его использование в амбулаторных условиях [22].

На сегодняшний день к негистероскопическим методам GEA относят баллонную, паровую, гидротермальную, микроволновую, радиочастотную и криогенную (табл. 1).

Указанные в табл. 1 методы объединяет принцип выполнения вмешательства, основанный на сходстве конструкций используемых устройств, включающих в себя автоматизированную систему управления, источник энергии и рабочий элемент, вводимый в полость матки. Модификации приборов каждой методики имеют некоторые различия в зависимости от производителя. Однако все устройства GEA разработаны с «отказоустойчивыми механизмами» для выявления процедурных нарушений (например, дефекты стенки матки с потерей жидкости и давления). Разрушение эндометрия достигается путем сильного нагревания или охлаждения тканей, необходимого для денатурации белков и достижения некроза. Некоторые устройства способны автоматически определить завершение процедуры, как в случае с радиочастотной абляцией [22].

Баллонная абляция эндометрия внедрена в практическую деятельность в европейских странах и США в 1995–1997 гг., разрешена к использованию в нашей стране. Фирмы-производители устройств продолжают непрерывно совершенствовать аппараты, и последние модификации выпущены в 2015–2017 гг. (THERMACHOICE®, Cavaterm™, MenoTreat™, Thermablate EAS™) [23, 24].

При использовании баллонной абляции эндометрия в полость матки вводится одноразовый катетер с латексным или силиконовым баллоном и термоэлементом на конце. Затем баллон наполняется жидкостью (5% раствором глюкозы или глицерином) и принимает форму матки. Весь процесс контролируется электронной системой, которая по давлению внутри баллона (в среднем 160–180 мм рт. ст.) определяет плотность его прилегания к стенкам матки. Затем раствор нагревается до 80–90°C при использовании раствора глюкозы или до 173°C при использовании глицерина. После этого аппарат поддерживает заданную температуру в течение 8–10 мин. Деструкция тканей происходит на глубину

3,5–5 мм, в связи с чем требуется предварительное истончение эндометрия [23].

В отечественной литературе опубликованы работы, посвященные фотодинамической терапии заболеваний эндометрия с использованием внутриматочных технологий и представляющие интерес для дальнейших исследований. Одной из разновидностей является фотодинамическая терапия в комбинации с баллонной абляцией. Этот метод основан на использовании фотодинамического повреждения клеток в ходе фотохимических реакций [25, 26]. Сеанс облучения эндометрия осуществляют на аппарате, излучающем волны определенной длины, через 1,5–2 ч после внутриматочного и/или внутривенного введения фотосенсибилизатора с использованием оптического внутриматочного баллонного световода, проводимого через цервикальный канал. После введения в полость матки баллон заполняют стерильным раствором дистиллированной воды для принятия им треугольной формы, соответствующей анатомической форме полости матки, для равномерного распределения лазерного излучения. Световое воздействие проводят в непрерывном или фракционном режиме, при этом длительность облучения составляет 15–40 мин, что считают достаточным для деструкции тканей [27].

Гидротермальная абляция (Hydro ThermAblator®, НТА) подразумевает свободную циркуляцию в полости матки нагретого до 90°C физиологического раствора при давлении 50–55 мм рт. ст., что значительно ниже гидростатического, требуемого для выхода жидкости в брюшную полость через фаллопиевы трубы. Это единственный метод глобальной абляции, при котором во время процедуры используется для осуществления контроля за внутриматочным вмешательством «офисный гистероскоп». Общее время работы с учетом фазы наполнения и нагрева жидкости, фазы обработки и перезарядки составляет 20 мин. Перед выполнением данной процедуры требуется предварительное медикаментозное истончение эндометрия (например, путем применения аналогов гонадотропин-рилизинг-гормонов). Отличительной особенностью этой методики является возможность ее применения при наличии аномалий и деформаций полости матки, в том числе и при наличии субмукозных миом матки с размерами до 3 см [28, 29].

Паровая абляция является самой молодой из всех негистероскопических методик (AEGEA™ Adaptive Vapor Ablation System). При этой методике происходит автоматическая подача и циркуляция пара в полости матки, что во многом напоминает описанный выше метод В.Ф. Снегирева. Обработка полости матки длится 2 мин, используется низкое давление – 20–52 мм рт. ст. Общая продолжительность полного цикла составляет менее 3 мин. Возможно использование методики при деформации полости матки. Перед процедурой рекомендовано лекарственное истончение эндометрия [30–32].

Использование холода с лечебной целью в медицинской практике имеет достаточно большую историю. Однако как самостоятельный метод криогенная деструкция тканей существует около 50 лет благодаря созданию современных приборов. Для этого метода используют жидкие газы, такие как жидкий азот, закись азота, фреон, уголекислота, этилхлорид, «работающие» в диапазоне от -35 до -250°C [33].

При выполнении криотерапии современным устройством (Her Option®) криозонд, в котором находится уголекислый газ, под давлением при температуре -100–-120°C вводится в полость матки, после чего при его активации в маточной полости происходит генерация эллиптического ледяного шара диаметром 3,5–5 см. Далее криозонд вручную перемещается в полости от одного маточного угла к другому, при

этом нижний сегмент матки может быть также обработан в отличие от других методик. Как правило, для полного разрушения эндометрия достаточно 2–3 ледяных шара, но их количество может быть увеличено в зависимости от размера полости матки. Для полной деструкции эндометрия на глубине от 3 до 12 мм от края соприкосновения шара и маточной стенки необходима температура -20°C. Для контроля за положением ледяного шара в полости матки интраоперационно возможно проведение ультразвукового исследования. В некоторых случаях при гиперпластических процессах в эндометрии проводится предоперационное его истончение, оптимально с помощью лекарственных препаратов (аналоги гонадотропин-рилизинг-гормонов) [33–35].

Микроволновая абляция внедрена в 90-х годах XX столетия, но активное использование в европейских странах получила после 2000-х годов. В России эта методика зарегистрирована в 2010 г. Разрушение тканей происходит под воздействием микроволн низкой энергии (30 Вт) и высокой частоты (9 Гц). Одноразовый зонд с наружным диаметром 8 мм вводится в матку и вручную перемещается по всей полости, не затрагивая перешеечную зону. Создается температура 75–85°C, обеспечивающая разрушение тканей на глубину до 6 мм. Автоматический механизм безопасности срабатывает при аномальном продвижении зонда, повышении температуры выше заданного уровня. Возможно использование при небольших подслизистых миоматозных узлах (до 3 см), деформирующих полость. Предоперационное расширение цервикального канала и инструментальный кюретаж не рекомендованы. Однако считается целесообразным предоперационное лекарственное истончение эндометрия [36–39].

Радиочастотное воздействие на эндометрий внедрено в практическую деятельность, как и упомянутые методики, в начале 2000-х годов. Устройство для радиочастотного воздействия (NovaSure System®, Minerva®) включает в себя блок управления и одноразовый наконечник с наружным диаметром 6–7,2 мм, на конце которого расположена раскрывающаяся биполярная сетка треугольной формы, соответствующая по форме полости матки. Сетка разворачивается внутри матки вручную на конкретную длину, определяемую глубиной полости. Максимально возможная длина полости составляет 6,5 см в одной из модификаций прибора и до 10 см в другой. Помимо длины полости определяется и ее ширина, после чего на основании этих переменных автоматически определяется условный коэффициент и выставляется мощность. Полость матки заполняется уголекислым газом в установленном объеме, в том числе для определения целостности стенок. Устройство не позволяет генерировать ток и активировать фазу абляции, если матка не прошла тест на целостность. Внутриматочное давление поддерживается на уровне 50 мм рт. ст. Процедура в среднем составляет 90 с (диапазон: 60–120 с) и автоматически прекращается при достижении определенного сопротивления тканей эндометрия. Общее время работы составляет 10–15 мин. Глубина абляции не зависит от исходной толщины эндометрия, в связи с чем предоперационное его истончение является необязательным [40–42].

К главным преимуществам методик GEA можно отнести кратковременность процедуры, возможность выполнения в амбулаторных условиях под местным обезболиванием, а также отсутствие требований к специальным хирургическим навыкам врача, проводящего внутриматочное вмешательство [11, 20]. Тем не менее согласно официальным клиническим рекомендациям врач перед проведением GEA должен предварительно выполнить диагностическую

Таблица 2. Отличительные особенности гистероскопических и негистероскопических методов абляции эндометрия [26]
Table 2. Distinctive features of hysteroscopic and non-hysteroscopic methods of endometrial ablation [26]

Критерии сравнения	Гистерорезектоскопическая методика абляции эндометрия	GEA
Показания	Ановуляторные кровотечения, гиперплазия эндометрия, полипы эндометрия, подслизистая миома матки	Ановуляторные кровотечения
Противопоказания	Длина полости матки более 12 см, выраженные органические заболевания миометрия (аденомиоз 3-й степени, миоматозные узлы более 5 см)	Длина полости матки более 10,5 см и менее 4 см, деформация полости матки: подслизистые миоматозные узлы более 2–3 см, кесарево сечение в анамнезе, полипы эндометрия более 1 см, аденомиоз 3-й степени
Продолжительность вмешательства, мин	6–20, среднее 15	2–10, среднее 6
Частота аменореи в отдаленном периоде после однократного вмешательства (период наблюдения до 11 лет), %	70–87	64–77
Возможность повторения процедуры	Да	Нет
Возможность амбулаторного использования	Нет	Да
Частота осложнений, %	До 2	До 2
Частота гистерэктомий в послеоперационном периоде, %	23	26

гистероскопию. Кроме того, некоторые авторы указывают на необходимость контрольного осмотра полости матки и после окончания процедуры [25, 43].

Общими ограничениями к выполнению методов GEA являются как увеличенные размеры матки (более 10 нед), так и небольшие ее размеры (длина тела менее 4 см), различные деформации полости матки, истончение стенки до 1 см послеоперационными рубцами, полипы эндометрия, подслизистые узлы миомы матки размерами более 3 см. Перечисленное требует строго подходить к отбору пациенток для применения указанных методов [4, 20, 22, 26].

Для повышения эффективности лечения всегда важно проводить анализ получаемых результатов. При сравнении (табл. 2) гистероскопических и негистероскопических методик наибольшее внимание уделяют приемлемости их использования при различной патологии эндометрия, лечебной и профилактической эффективности, а также возможностям послеоперационного динамического наблюдения за полостью матки [44–46].

Из табл. 2 видно, что гистероскопические и негистероскопические методы деструкции эндометрия имеют близкую общую клинико-лечебную эффективность, частоту развития осложнений и необходимость выполнения удаления матки в отдаленном послеоперационном периоде. При этом следует понимать, что основными показаниями для тотальной гистерэктомии являются рецидив маточного кровотечения в результате недостаточно удаленного или регенерировавшего эндометрия, хронические тазовые боли, обусловленные в большинстве случаев гематометрой и внутриматочными синехиями, а также прогрессирующее сопутствующей гинекологической патологии [44–46].

Последующее развитие внутриматочных инструментальных технологий, как гистероскопических, так и негистероскопических, вероятно, будет сосредоточено на возможности выполнения максимально радикальной «обработки» области маточных углов, а также возможности предупреждения формирования грубых синехий для обеспечения доступа в отдаленном послеоперационном периоде во все отделы полости матки с целью раннего выявления/лечения возможного рецидива заболеваний эндометрия (как кровотечения, так и постабляционной карциномы эндометрия) [25, 43–47].

Следует отметить, что пациентки с внутриматочной патологией вследствие развития различного вида кровопотери имеют, как правило, железодефицитную анемию. При этом устранение дефицита железа перед проведением оперативного вмешательства является обязательным и позволяет предупредить развитие интра- и послеоперационных осложнений.

Для быстрого достижения лечебно-профилактического эффекта необходимо применять современные противоанемические лекарственные средства для внутривенного пути введения. К таковым относится препарат Феринжект®, содержащий карбоксималтозат железа (50 мг/мл). Важно отметить, что указанный препарат представляет собой комплекс, включающий железо-гидроксидное ядро и углеводную оболочку. При этом именно углеводная оболочка вокруг ядра карбоксималтозата железа является ключевым фактором, определяющим физико-химические свойства данного противоанемического препарата [48, 49].

Созданный комплекс обеспечивает практически полную утилизацию железа для транспортирующих и депонирующих железо белков организма. Из-за высокой стабильности комплекса существует только очень небольшое количество слабо связанного железа. Установлено, что 99% введенной дозы попадает в костный мозг в течение 8 ч, обеспечивая быструю и эффективную утилизацию железа для гемопоеза и минимальное накопление в клетках печени и селезенки, при этом до 99% введенного железа утилизируется эритроцитами в течение 24 дней [50, 51].

Клинические исследования показали, что гематологический ответ и заполнение депо железа после внутривенного введения препарата карбоксималтозата железа происходит быстрее по сравнению с другими противоанемическими препаратами. Важно, что одной инфузией данного препарата можно ввести до 1000 мг элементарного железа в течение 15 мин, при этом введение тест-дозы не требуется [49–52].

Многочисленными медицинскими исследованиями показана не только высокая клиническая эффективность препарата карбоксималтозата железа, но и его безопасность у различных категорий пациентов [48–52].

Заключение

Таким образом, следует отметить, что представленные сведения показывают историю создания различных способов аппаратной деструкции эндометрия, указывают на отличительные особенности разных поколений негистероскопических и гистероскопических методов лечения, а также на необходимость дальнейшего развития технологий инструментальных методов лечения внутриматочной патологии для повышения их эффективности, безопасности и экономической обоснованности. При этом очень важно всегда помнить об устранении перед проведением внутриматочного вмешательства железодефицитной анемии для предупреждения последующих осложнений и быстрого реабилитационного восстановления.

Раскрытие интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Disclosure of interest. The authors declare that they have no competing interests.

Вклад авторов. Авторы декларируют соответствие своего авторства международным критериям ICMJE. Все авторы в равной степени участвовали в подготовке публикации: разработка концепции статьи, получение и анализ фактических данных, написание и редактирование текста статьи, проверка и утверждение текста статьи.

Authors' contribution. The authors declare the compliance of their authorship according to the international ICMJE criteria. All authors made a substantial contribution to the conception of the work, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the work, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the work.

Источник финансирования. Авторы декларируют отсутствие внешнего финансирования для проведения исследования и публикации статьи.

Funding source. The authors declare that there is no external funding for the exploration and analysis work.

Литература/References

1. Прилепская В.Н., Межевветинова Е.А., Шешко Е.Д. Медицинские критерии приемлемости для использования методов контрацепции. *Гинекология*. 2014;16(1):13-21 [Prilepskaya VN, Mezhevvetinova EA, Sheshko ED. Medical eligibility criteria for the use of contraceptive methods. *Gynecology*. 2014;16(1):13-21 (in Russian)].
2. Микиртичан Г.Л., Джарман О.А. Соран Эфесский как античный римский врач и «первый педиатр». *CURSUS MUNDI: человек античности, средневековья и возрождения*. 2015;7:73-87 [Mikirtichan GL, Jarman OA. Oranus of Ephesus as an ancient roman physician and "the first pediatrician". *CURSUS MUNDI: chelovek antichnosti, srednevekov'ia i vozrozhdeniia*. 2015;7:73-87 (in Russian)].
3. Рунге М. Учебник гинекологии. СПб.: Практическая медицина, 1902; с. 361 [Runge M. Uchebnik ginekologii. Saint Petersburg: Prakticheskaja meditsina, 1902; p. 361 (in Russian)].
4. Angioni S, Pontis A, Nappi L, et al. Endometrial ablation: first and second-generation techniques. Review. *Minerva Ginecol*. 2016;68(2):143-53.
5. Внутриматочные впрыскивания. И.Н. Грамматикати орд. проф. акушерства и женских болезней. СПб.: К.Л. Риккер, 1899;VIII:115 [Vntrimatochnyie vpryskivaniia. IN Grammatikati ord. prof. akusherstva i zhenskikh boleznei. Saint Petersburg: KL Rikker, 1899;VIII:115 (in Russian)].
6. Романов М. 700 случаев лечения хронических заболеваний матки и придатков по методу Грамматикати. *Врачебное дело*. 1931;13-4:674 [Romanov M. 700 cases of treatment of chronic diseases of the uterus and appendages according to the Grammatikati method. *Vrachebnoe delo*. 1931;13-4:674 (in Russian)].
7. Снегирев В.Ф. Маточные кровотечения. 3-е изд., исправл. и доп. М.: Печатня А.И. Снегиревой, 1900; с. 804 [Snegirev VF. Matochnyie krvotocheniia. 3-ie izd., ispravl. i dop. Moscow: Pechatnia AI Snegirevoi, 1900; p. 804 (in Russian)].
8. Губарев А.П. Оперативная гинекология. СПб.: Практическая медицина, 1910; с. 845 [Gubarev AP. Operativnaia ginekologiia. Saint Petersburg: Prakticheskaja meditsina, 1910; p. 845 (in Russian)].
9. Goldrath MH, Fuller TA, Segal S. Laser photovaporization of endometrium for the treatment of menorrhagia. *Am J Obstet Gynecol*. 1981;140(1):14-9.
10. Моргошия Т.Ш., Кузьмин И.В. Профессор Макс Нитце – выдающийся немецкий уролог и педагог (к 170-летию со дня рождения). *Урологические ведомости*. 2019;9(2):53-7 [Morgoshiya TSh, Kuz'min IV. Professor Max Nitze – outstanding german urologist and teacher (the 170-th anniversary of the birth). *Urologicheskie vedomosti*. 2019;9(2):53-7 (in Russian)].
11. Endometrial ablation. American College of Obstetricians and Gynecologists. Guideline. 2011; Reaffirmed 2018.
12. Ключаров И.В., Хасанов А.А., Галимова И.Р., и др. Современные технологии внутриматочной хирургии: перспективы в стационаре и амбулатории. *Практическая медицина*. 2015;4-1(89):83-8 [Klyucharov IV, Khasanov AA, Galimova IR, et al. Modern technologies of the intrauterine surgery: inpatient and outpatient perspectives. Short overview. *Prakticheskaja meditsina*. 2015;4-1(89):83-8 (in Russian)].
13. Vilos GA, Oraif A, Vilos AG, et al. Long-term clinical outcomes after resectoscopic endometrial ablation of nonatypical endometrial hyperplasia in women with abnormal uterine bleeding. *J Minim Invasive Gynecol*. 2015;22(4):704.
14. DeCherney AH, Diamond MP, Lavy G, et al. Endometrial ablation for intractable uterine bleeding: hysteroscopic resection. *Obstet Gynecol*. 1987;70(4):668-70.
15. Vancaille G. Electrocoagulation of the endometrium with the ball-end resectoscope. *Obstet Gynecol*. 1989;74(3):425-7.
16. Paskowitz RA. Rollerball ablation of the endometrium. *J Reprod Med*. 1995;40(5):333-6.
17. Vercellini P, Oldani S, Giorgi O, et al. Endometrial ablation with a vaporizing electrode. Clinical outcome of a pilot study II. *Acta Obstet Gynecol Scand*. 1998;77(6):688-93.
18. Franciscis P, Grauso F, Cobellis L, et al. Outcomes of monopolar versus bipolar endometrial ablation on uterine bleeding and psychophysical wellbeing. *Minerva Ginecol*. 2017;69(4):328-35.
19. Argall E, Jovanovic A, Figueroa R, et al. Effects of endometrial ablation on treatment planning in women with endometrial cancer. *J Minim Invasive Gynecol*. 2016;23(2):281-5.
20. Lethaby A, Penninx J, Hickey M, et al. Endometrial resection and ablation techniques for heavy menstrual bleeding. Review. *Cochrane Database Syst Rev*. 2018;30(8):CD00150.
21. Talukdar S, Eisenstein D, Sangha R. Symptomatic central hematometra and postablation tubal sterilization syndrome (PATSS) after second generation endometrial ablation. *J Minim Invasive Gynecol*. 2015;22(6):189-92.
22. Woods S, Taylor B. Global ablation techniques. Review. *Obstet Gynecol Clin North Am*. 2013;40(4):687-95.
23. Vitagliano A, Bertin M, Conte L, et al. Thermal balloon ablation versus transcervical endometrial resection: evaluation of postoperative pelvic pain in women treated for dysfunctional uterine bleeding. *Clin Exp Obstet Gynecol*. 2014;41(4):405-8.
24. Бреусенко В.Г., Мишиева О.И., Голова Ю.А., и др. Место баллонной термоабляции эндометрия в лечении больных с гиперпластическими процессами эндометрия. *Журнал акушерства и женских болезней*. 2013;62(6):19-24 [Breusenko VG, Mishieva OI, Golova JA, et al. Balloon thermoablation in patient with hyperplastic processes in endometrium treatment. *Zhurnal akusherstva i zhenskikh boleznei*. 2013;62(6):19-24 (in Russian)].
25. Heavy menstrual bleeding. National Collaborating Centre for Women's and Children's Health. Guideline. 2011.
26. Bofill RM, Lethaby A, Grigore M, et al. Endometrial resection and ablation techniques for heavy menstrual bleeding. *Cochrane Database Syst Rev*. 2019;1(1):CD001501.
27. Серебренникова К.Г., Алехин А.И., Твердикова М.А., и др. Эффективность фотодинамической терапии при лечении гиперпластических процессов в эндометрии у пациенток старшего возраста. *Российский вестник акушера-гинеколога*. 2018;18(4):68-74 [Serebrennikova KG, Alekhiin AI, Tverdikova MA, et al. Efficiency of photodynamic therapy in the treatment of endometrial hyperplastic processes in older patients. *Rossiyskii vestnik akushera-ginekologa*. 2018;18(4):68-74 (in Russian)].
28. Litta P, Saccardi C, Tommasi L, et al. Risk of recurrent menorrhagia after hydrothermoablation: role of GnRH analogues neoadjuvant treatment in long-term successful rate. *Exp Obstet Gynecol*. 2014;41(4):426-31.

29. Iglesias DA, Madani Sims S, Davis JD. The effectiveness of endometrial ablation with the Hydro ThermAblator (HTA) for abnormal uterine bleeding. *Am J Obstet Gynecol.* 2010;202(6):622.
30. Thurkow A, Van Baal M, Van Eijndhoven H. Final results of a multicenter trial of safety and effectiveness of endometrial ablation with the AEGEA vapor system for the treatment of Menorrhagia. *J Minim Invasive Gynecol.* 2015;22(6):46-9.
31. Garza-Leal J, Castillo L, Harris M. Endometrial ablation with the AEGEA vapor system in challenging uterine anatomies. *J Minim Invasive Gynecol.* 2015;22(6):46-8.
32. Basinski CM, Harris M. Post-ablation cavity evaluation: a prospective, multicenter, observational study to assess hysteroscopic evaluation of the uterine cavity in subjects who have undergone water vapor endometrial ablation for the treatment of heavy menstrual bleeding. *J Min Invasive Gynecol.* 2019;26(7):9-19.
33. Cahan WG, Brockunier Jr. Cryosurgery of the uterine cavity. *Am J Obstet Gynecol.* 1967;99(1):138-53.
34. Droegemueller W, Greer BE, Makowski EL. Preliminary observations of cryocoagulation of the endometrium. *Am J Obstet Gynecol.* 1970;107:958-61.
35. Martin L, Scheib SA, Goldberg J. Complications following extended freeze endometrial cryoablation in uteri with previous uterine incisions: a case report. *J Reprod Med.* 2015;60(11):540-2.
36. Alam MA, Steele G, Jones KE. The introduction of "Mini-Touch" microwave endometrial ablation in an outpatient setting in a UK District General Hospital. *J Minim Invasive Gynecol.* 2015;22(6):225-6.
37. Nargund A, Penketh R, Bruen E, et al. Microwave Endometrial Ablation: Prospective Case Review and Patient Satisfaction Survey. *J Minim Invasive Gynecol.* 2015;22(6):182-3.
38. Попов А.А., Мананникова Т.Н., Алиева А.С., и др. Безопасность и эффективность микроволновой абляции эндометрия. *Российский вестник акушера-гинеколога.* 2017;17(3):39-42 [Popov AA, Manannikova TN, Alieva AS, et al. Safety and efficacy of microwave endometrial ablation. *Rossiiskii vestnik akushera-ginekologa.* 2017;17(3):39-42 (in Russian)].
39. Бреусенко В.Г., Плахова Т.А., Шевченко Н.А., и др. Микроволновая абляция эндометрия у пациенток с аномальными маточными кровотечениями в пременопаузе. Методы определения ее эффективности. *Российский вестник акушера-гинеколога.* 2017;5(17):41-6 [Breusenko VG, Plahova TA, Shevchenko NA, et al. Microwave endometrial ablation in premenopausal women with abnormal uterine bleeding. Methods for determining its effectiveness. *Rossiiskii vestnik akushera-ginekologa.* 2017;5(17):41-6 (in Russian)].
40. Fischer F, Klapdor R, Gruessner S, et al. Radiofrequency endometrial ablation for the treatment of heavy menstrual bleeding among women at high surgical risk. *Int J Gynaecol Obstet.* 2015;131(2):123-8.
41. Inizi S. NovaSure radiofrequency endometrial ablation for the management of acute abnormal uterine bleeding. *Int J Gynaecol Obstet.* 2017;9(1):23-8.
42. Bischoff-Everding C, Soeder R, Neukirch B. Economic and clinical benefits of endometrial radiofrequency ablation compared with other ablation techniques in women with menorrhagia: a retrospective analysis with German health claims data. *Int J Womens Health.* 2016;18(8):23-9.
43. Gallos ID, Alazzam M, Clark T. RCOG. Green-top Guideline: Management of Endometrial Hyperplasia. 2016.
44. Lukes A. Postablation risk factors for pain and subsequent hysterectomy. *Obstet Gynecol.* 2015;125(4):92-8.
45. Wortman M, Dawkins JC. Post-Ablation endometrial carcinoma (PAEC) following radiofrequency endometrial ablation: a case report and its implications for management of endometrial ablation failures. *Surg Technol Int.* 2016;121(2):161-6.
46. Morelli M, Rocca ML, Mocciano R, et al. Sonographic findings in postmenopausal women with a prior endometrial ablation: interpretation and management of women with endometrial thickening and bleeding. *J Minim Invasive Gynecol.* 2015;22(3):489-94.
47. Бабурин Д.В., Унанян А.Л. Тактика ведения пациенток с атипической гиперплазией эндометрия. *Архив акушерства и гинекологии им. В.Ф. Снегирева.* 2016;3(4):188-92 [Baburin DV, Unanyan AL. Management tactics for patients with atypical endometrial hyperplasia. *Arhiv akusherstva i ginekologii im. F Snegireva.* 2016;3(4):188-92 (in Russian)].
48. Jahn MR, Andreasen HB, Fütterer S, et al. A comparative study of the physicochemical properties of iron isomaltoside 1000 (Monofer®), a new intravenous iron preparation and its clinical implications. *Eur J Pharm Biopharm.* 2011;78(3):480-91.
49. Wang C, Graham DJ, Kane RC, et al. Comparative risk of anaphylactic reactions associated with intravenous iron products. *JAMA.* 2015;314(19):2062-8.
50. Beshara S, Sörensen J, Lubberink M, et al. Pharmacokinetics and red cell utilization of 52Fe/59Fe-labelled iron polymaltose in anaemic patients using positron emission tomography. *Br J Haematol.* 2003;120(5):853-9.
51. Seid MH, Butcher AD, Chatwani A. Ferric carboxymaltose as treatment in women with iron-deficiency anemia. *Anemia.* 2017;2017:9642027.
52. Breymann C, Honegger C, Hösli I, Surbek D. Diagnosis and treatment of iron-deficiency anaemia in pregnancy and postpartum. *Arch Gynecol Obstet.* 2017;296:1229-34.

Статья поступила в редакцию / The article received: 21.03.2022

Статья принята к печати / The article approved for publication: 22.02.2023