

УДК: 616.314.163-089.28

*Иванова Анастасия Эдуардовна, студент 5 курса,
Чувашский государственный университет
им. И.Н. Ульянова, Россия г. Чебоксары*

*Леженина Светлана Валерьевна,
кандидат медицинских наук, доцент,
зав. кафедрой управления и экономики здравоохранения,
Чувашский государственный университет
им. И.Н. Ульянова, г. Чебоксары*

**ГУТТАПЕРЧЕВЫЕ ШТИФТЫ: РАЗНОВИДНОСТИ, СОСТАВ И
ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ
ПЛОМБИРОВАНИЯ КОРНЕВОГО КАНАЛА МЕТОДОМ ОДНОГО
ШТИФТА**

Аннотация. Гуттаперчевые штифты на протяжении многих лет остаются основным материалом для obturации корневых каналов в современной эндодонтии. Несмотря на появление новых технологий и альтернативных композитов, сочетание биосовместимости, управляемости и прогнозируемости результатов делает их незаменимыми при лечении самых разных клинических случаев. В данной статье представлен обзор литературы по основным видам гуттаперчевых штифтов, рассмотрен их состав, проанализированы ключевые физико-химические характеристики, определяющие поведение материала в канале. Отдельный акцент сделан на протоколе пломбирования методом одного штифта: приведены главные этапы, отмечены показания и ограничения способа, даны рекомендации по выбору материала и подготовке канала. В обзоре сопоставлены данные отечественных и зарубежных публикаций последних лет, обсуждаются особенности техники для рутинной и сложной практики. Материал предназначен для врачей-стоматологов, студентов и клинических ординаторов, стремящихся систематизировать свои знания о современной obturации корневых каналов.

Ключевые слова: гуттаперчевые штифты, эндодонтия, obturation, корневого канала, состав материала, этапы пломбирования, метод одного штифта, свойства гуттаперчи, пломбировка, стоматология.

GUTTA-PERCHA PINS: VARIETIES, COMPOSITION, AND PHYSICO-CHEMICAL PROPERTIES. THE SEQUENCE OF FILLING THE ROOT CANAL USING A SINGLE PIN METHOD

Annotation

Gutta-percha pins have remained the main material for root canal obturation in modern endodontics for many years. Despite the emergence of new technologies and alternative composites, the combination of biocompatibility, manageability and predictability of results makes them indispensable in the treatment of a wide variety of clinical cases. This article provides a review of the literature on the main types of gutta-percha pins, their composition is considered, and the key physico-chemical characteristics that determine the behavior of the material in the channel are analyzed. A special emphasis is placed on the protocol of single-pin sealing: the main stages are given, indications and limitations of the method are noted, recommendations are given on the choice of material and preparation of the channel. The review compares data from domestic and foreign publications of recent years, discusses the features of the technique for routine and complex practice. The material is intended for dentists, students, and clinical residents seeking to systematize their knowledge of modern root canal obturation.

Keywords: gutta-percha pins, endodontics, obturation, root canal, material composition, filling stages, single-pin method, gutta-percha properties, filling, dentistry.

Актуальность

Несмотря на стремительное развитие эндодонтических материалов и технологий, гуттаперчевые штифты продолжают оставаться стандартом при пломбировании корневых каналов — как в плановых, так и в сложных

клинических ситуациях. Их популярность обусловлена не только биосовместимостью и простотой обращения, но и уникальным сочетанием физико-химических свойств, которые позволяют надежно изолировать канал от проникновения микроорганизмов и обеспечивают стабильный результат лечения на долгие годы. Однако в практической работе стоматолога возникают вопросы: каковы реальные различия между видами штифтов, как их состав влияет на клиническое поведение, и действительно ли метод одного штифта может быть универсальным выбором при наличии разнообразия анатомий и клинических требований. Часто именно деталям техники и грамотному подбору материалов уделяется меньше внимания, чем они этого заслуживают. В последние годы всё больше исследований посвящено анализу современных штифтов, их новым свойствам и сравнительным преимуществам методик obturации, что подчеркивает сохраняющуюся актуальность темы для врачей и студентов.

Цель обзора заключается в систематизации и критической оценке современных данных о составе, свойствах и разновидностях гуттаперчевых штифтов, а также о ключевых этапах и нюансах пломбирования корневого канала методом одного штифта.

В ходе работы стояла задача коротко характеризовать основные модификации гуттаперчевых штифтов, проанализировать их состав и свойства, выявляющие плюсы и минусы в реальной практике, а также подробно разобрать последовательность выполнения методики одного штифта, выделить рекомендации по её применению и типичные ошибки. Неотъемлемой частью задачи было сопоставить зарубежные и отечественные подходы, а также привести комментарии ведущих специалистов по выбору материала и оценке долгосрочного результата.

Материалы и методы

Работа выполнена в жанре литературного обзора с опорой на отечественные и зарубежные статьи, опубликованных за последние 5 лет в профильных стоматологических изданиях, разделах современных учебников,

аналитических и экспериментальных публикациях производителей эндодонтических инструментов. В обзор включались сравнительные исследования различных видов штифтов, данные по физико-химическим экспериментам, клинические разборы, описания методологических рекомендаций и экспертные мнения, опубликованные в основных базах данных (PubMed, eLIBRARY, Google Scholar).

Результаты исследования

Исторический аспект развития гуттаперчевых штифтов в эндодонтии

Первые серьёзные попытки совершенствования методов obturации корневых каналов датируются ещё концом XIX — началом XX века, когда стоматологи остро ощущали необходимость не только удалить инфицированные ткани, но и обеспечить плотное, долговременное закрытие сложных многокорневых систем. Долгое время в практике использовались пасты, амальгама, цинк-оксид-эвгенольные материалы, однако они отличались хрупкостью, токсичностью или низкой биоинертностью. Проблема проникновения микроорганизмов и реинфекции была практически нерешаемой: у пациентов часто наблюдались рецидивы боли, нагноения и потеря зубов даже на фоне добросовестного лечения по тем стандартам. Поворотным моментом стало появление в стоматологической практике гуттаперчи — материала природного происхождения, представляющего собой изомер натурального каучука. Первая письменная фиксация её применения для obturации каналов в Европе относится к 1847 году, а системное внедрение в эндодонтию началось на рубеже столетий. Прочный интерес к гуттаперче объяснялся сочетанием её инертности, эластичности, лёгкости обработки и, что особенно важно, — способностью обеспечивать более герметичное закрытие по сравнению с пастообразными материалами того времени [1].

Дальнейшее развитие штифтов из гуттаперчи было связано с постепенным осознанием того, что не столько сам материал, сколько его форма и способ введения в канал играют решающую роль. Уже к середине XX века

унифицировались размеры и формы гуттаперчевых штифтов, появились стандартизированные наборы и инструменты для латеральной конденсации. Этот технологический шаг снял массу проблем с плотностью прилегания, дал старт развитию учета индивидуальных особенностей анатомии канала, что особенно важно в современной клинике. И, конечно, нельзя не отметить дальнейшую эволюцию материала: от классического цельного штифта — к технике пластической и горячей гуттаперчи, гибридным системам и впоследствии — к комбинированному применению с современными адгезивными силерами. Всё это расширило тактику лечения до персонализированного уровня, повысило шансы на долгосрочный успех даже при работе с ослабленными и анатомически трудными зубами. История развития гуттаперчевых штифтов отражает не только технологическую эволюцию, но и смену самого взгляда на принципы эффективной obturации: от случайной попытки — к скрупулёзной науке, где каждый новый материал и каждый этап лечения проходят через фильтр научного и клинического опыта [1].

Современная классификация и виды гуттаперчевых штифтов

В последние два десятилетия на рынке эндодонтических материалов наблюдается явная тенденция к усложнению ассортимента гуттаперчевых штифтов. Одновременно производители и исследователи всё больше уделяют внимания индивидуализации данных инструментов, разрабатывая материалы, оптимизированные как по размерам и форме, так и по физико-химическим характеристикам. Так, если ранее стоматологу в распоряжении были в основном стандартные цилиндрические стержни с жёстко закреплёнными размерами (например, ISO-штифты с шагом через 0,02 по конусности), то сегодня к ним добавились конусные, ультратонкие и специально профильные штифты. Такая диверсификация связана с желанием обеспечить максимально плотное прилегание материала к стенкам канала, особенно при сложной анатомии и атипичных входах или ответвлениях в корне. В современной классификации принято делить гуттаперчевые штифты по нескольким

ключевым признакам. Первая группа объединяет стандартные штифты — изготовленные по международной системе ISO. Они различаются по диаметру, конусности и длине, что позволяет врачу подобрать изделие, наиболее соответствующее морфологии конкретного корня. Вторая группа — это индивидуальные или так называемые мастер-штифты, предназначенные для методов латеральной и вертикальной конденсации: их особенности — утолщённый апикальный конец и возможность точного подгона во многокорневых и искривлённых каналах [2].

Особое место занимают штифты с антисептическими добавками или наночастицами серебра, заявленные как средство для дополнительной защиты от микрофлоры и рецидивов инфекции. Хотя данные исследований по поводу их эффективности пока неоднозначны, такой подход отражает стремление производителей к увеличению биобезопасности процедуры. Кроме того, в литературе отмечают появление усиленных штифтов для техник термопластификации и работы с методами горячей гуттаперчи — они сохраняют форму при нагреве и устойчивы к деформированию в процессе вертикальной конденсации. В последние годы отдельное направление получили гуттаперчевые штифты для работы с системами одного штифта: такие изделия нередко имеют окрашенные метки или специальные насечки для более точного позиционирования и контроля глубины введения. В части случаев они совмещаются с современными силерами, что позволяет добиться дополнительной адгезии к дентину. Современная классификация гуттаперчевых штифтов основана не только на размерах, но и на комплексе свойств материала, ожидаемом клиническом сценарии, а также специфике выбранной техники пломбировки. Такой многоуровневый подход повышает надежность и предсказуемость результатов лечения, что подтверждается данными многочисленных обзорных и экспериментальных работ последних лет [2].

Состав и физико-химические свойства гуттаперчи, влияющие на клинический результат

Особое внимание в литературе последних лет уделяется составу гуттаперчевых штифтов, ведь именно он во многом определяет поведение материала в процессе obturation и долгосрочный успех эндодонтического лечения. Классические штифты, которые до сих пор лежат в основе большинства наборов, состоят примерно на 20% из чистой гуттаперчи и на 60–75% из оксида цинка — основного наполнителя, придающего материалу прочность, белый оттенок и желаемую плотность. Среди вспомогательных добавок встречаются акриловые или виниловые полимеры, воски и красители, а также антисептические или контрастные агенты. Небольшая часть компонентов отвечает за пластичность при нагревании: при температуре выше 60°C гуттаперча становится почти жидкой по консистенции, что позволяет эффективно заполнять все боковые ответвления корневого канала. При комнатной температуре хорошо сформированный штифт держит форму, не крошится и обеспечивает механическую опору для дальнейшей реставрации [2].

Литература подчёркивает, что большое значение для результата имеют именно физико-химические характеристики — показатели теплового расширения, текучести, адгезии к силеру и микропространству между штифтом и дентином. Высокая степень чистоты гуттаперчи снижает риск токсичности, что особенно важно при работе в узких зонах апекса, вблизи периодонта. Однако баланс между пластичностью и сохранением упругости до сих пор выбирается производителем индивидуально, и врач зачастую вынужден подбирать штифт под конкретный случай опытным путём. Последние публикации указывают на то, что новые модификации материала, дополненного наночастицами серебра или медленнодействующими антисептиками, проявляют более высокий уровень протективных свойств и долговременную инертность в условиях длительного нахождения в полости рта. Эти свойства особенно важны в случаях повторного эндодонтического вмешательства либо при неблагоприятном анамнезе у пациента [2].

С практической точки зрения, хорошо подобранный гуттаперчевый штифт должен легко адаптироваться под форму канала, обеспечивать равномерное распределение пломбировочного материала по всей длине и не нарушать адгезию силера к стенкам. Такие характеристики достигаются только при сочетании комплексных свойств базового материала и аккуратной техники обработки. Выбор гуттаперчевого штифта в современной практике уже давно не ограничивается размером — это комбинация грамотного подбора состава, оценки свойств материала и последовательного исполнения протокола пломбирования, что подтверждается результатами последних комплексных исследований в области эндодонтии [3].

Основные этапы obturации методом одного штифта: техника и нюансы реализации

Методика obturации корневого канала одним штифтом прочно заняла своё место в повседневной практике терапевтической стоматологии, благодаря своей относительной простоте, экономии времени и довольно приемлемым клиническим результатам при ряде анатомических условий. Как подчёркивается в ряде современных обзоров, эффективное применение этого метода возможно лишь при соблюдении последовательных этапов и осознанном контроле каждого шага процедуры. Первым, по сути, решающим этапом становится качественная подготовка канала. Здесь принципиально важны тщательная механическая и медикаментозная обработка, самоудаление органических и неорганических остатков и обязательная ирригация гипохлоритом либо хелатными агентами. В литературе подчёркивается, что чистота стенок и отсутствие смазанного слоя напрямую обуславливают уровень адгезии силера и плотность примыкания штифта. После сушки канала подбирается мастер-штифт — как правило, по конусности и диаметру наиболее подходящий к форме и апикальному размеру подготовленного пространства. Опытные клиницисты советуют примерить штифт “на сухую”, отрегулировать его длину, чтобы он на 0,5–1 мм не доходил до рентгенологической верхушки. В современных наборах часто используются

штифты с конусностью 0,04–0,06, что позволяет добиться более точного прилегания в апикальной трети без необходимости дополнять боковыми штифтами [3].

Затем на стенки корневого канала равномерно наносится силер — в зависимости от выбранной технологий это могут быть эпоксидные, силикатные или современные биокерамические материалы. В этом контексте актуальны обсуждения в исследовательских статьях за последние годы: многие авторы подчёркивают целесообразность минимального слоя силера и предостерегают от его переизбытка — толщина клеевого пространства зачастую становится “проблемным местом” для повторного инфицирования. Сам гуттаперчевый штифт вводится в канал аккуратно, с неглубокими вращательными или поступательными движениями, чтобы материал занял апикальный участок максимально герметично. После установки штифта проводится рентгенологический контроль положения, и только затем удаляется избыточная часть штифта и производится окончательная реставрация коронки. По опыту ведущих специалистов, техника одного штифта рекомендуема преимущественно для ровных, прямых и хорошо обработанных каналов с конической формой, а для искривлённых или разветвлённых систем необходимы модифицированные подходы — с дополнительными аксессуарами или альтернативным протоколом пломбировки. В целом, обеспечение успеха данного метода кроется не в материале, а в строгой дисциплине подготовки, тщательности примерки, умении минимизировать количество силера и грамотно следить за точностью каждого этапа. Подобная тактика уже не раз доказывала свою состоятельность в ходе многочисленных обзоров и практических исследований эндодонтов в России и за рубежом [3].

Преимущества и ограничения методики одного штифта

Несмотря на то, что техника obturation одним штифтом описана уже несколько десятилетий назад, вокруг этого простого на первый взгляд подхода до сих пор сохраняется немало споров. Литература последних лет

подчеркивает, что универсальный успех зависит от правильного выбора случая и строгого следования протоколу. К числу основных достоинств метода обычно относят его технологическую простоту и высокую воспроизводимость этапов. Для врача методический путь короткий: не требуется конденсировать дополнительный материал, беспокоиться лишней раз о возможной микроподвижности боковых штифтов, а риск повреждения стенки инструмента при избыточном давлении сводится к минимуму. Нет необходимости в сложном и дорогостоящем оборудовании — весь процесс выполним любому практикующему специалисту при наличии базового эндодонтического набора. Отдельной строкой литературные обзоры отмечают преимущества этого способа при работе с ровными, хорошо обработанными каналами, где геометрия полости плотно соответствует конической форме штифта. Пациенты выигрывают за счёт сокращения времени приёма и меньшего риска механической травмы [4].

Однако, как подчеркивают многие авторы, претензии к методу возникают в случаях сложной морфологии и апикальных дельт, а также при наличии боковых ветвлений канала. В подобных условиях плотное прилегание штифта не всегда гарантировано, и часть пространств может быть заполнена только силером, который наиболее подвержен усадке и последующему разрыхлению. Именно это становится частой причиной апикальных рецидивов — об этом свидетельствуют работы, анализирующие результаты контрольных снимков спустя год-два после лечения. Ограничения проявляются также в повторной эндодонтии: удаление ранее поставленного штифта одномоментно может быть затруднено, особенно при наличии склерозированных стенок или при использовании силеров с высокой адгезией. В зарубежных публикациях указывается, что техника одного штифта менее приемлема при вторичном инфицировании или присутствии старых пломбировочных материалов. В обзорах приводится мнение, что наиболее логично применять эту методику для фронтальных и премоляров с прямыми каналами, а в случае массивных моляров и многокорневых зубов отдавать предпочтение комбинированным или

многостифтовым техникам. Метод одного штифта — это не универсальный рецепт, а осознанный элемент протокола, который способен дать превосходный результат при разумном подходе к выбору случая, тщательности этапов и внимании к деталям, что подтверждается как экспериментальными, так и ретроспективными анализами за последние годы [4].

Типичные ошибки и осложнения на разных этапах использования метода одного штифта

В литературе подробно описаны ситуации, когда даже при наличии стандартного протокола obturации методом одного штифта исход лечения оказывается неудовлетворительным либо требует последующей коррекции. Анализ публикаций показывает, что ошибки чаще связаны не с самим материалом или инструментом, а с нюансами поведения клинициста и сложными условиями в канале. Одна из наиболее частых ошибок — попытка применять технику одного штифта в искривлённых каналах или в системах с широким вариативным просветом. Даже с идеально подобранным диаметром штифта в этих случаях формируются зоны, не контактирующие с материалом, а лишь заполненные оставшимся силером, который подвержен усадке и последующему микроподтёку. Такой подход, как отмечается в ряде обзоров, приводит к рецидивам, развитию апикальных воспалительных процессов и необходимости перепломбировки. Второй распространённый просчёт — небрежность в подготовке канала. Если удаление смазанного слоя или просушка проведены не полностью, сила адгезии между штифтом и дентином оказывается низкой. В подобных случаях, несмотря на визуально ровное заполнение, наблюдается отслоение силера и появление микросторонней инфильтрации, что со временем может привести к реинфекции [5].

Ещё один значимый момент — неправильная оценка рабочей длины. По литературным данным, отклонения даже на один миллиметр от физиологической верхушки, приводящие к недопломбировке или, наоборот, к выведению материала за апикальное отверстие, существенно увеличивают риск неудовлетворительного исхода. В таком случае дальнейшее лечение

осложняется не только повторным воспалением, но и трудностями в ревизии уже существующей массы гуттаперчи. Некоторые авторы отмечают также недооценку роли силера: переизбыток материала приводит к образованию пузырей и дефектов на снимках, а его нехватка — к пустотам на границе “штифт – дентин”. Сходные трудности встречаются у специалистов, ещё не имеющих большого опыта работы с современными гиперконусными системами: штифт либо не доходит до верхушки, либо уплотняется избыточно, рискуя травмировать стенку канала [5].

Наконец, сложности могут возникать уже после завершения процедуры: нарушение техники изоляции приводит к размягчению силера и проникновению инфекционного агента. К осложнениям добавляют ретроградные воспаления, незначительные кинетические подвижности штифта при жевательной нагрузке, а при повторной эндодонтии — сложности удаления монолитного блока материала. Критический разбор литературы показывает: большинство сопутствующих осложнений и ошибок можно предотвратить только при строгом соблюдении последовательности обработки, корректной оценке клинической ситуации и систематическом рентгенологическом контроле. Такой аналитический подход к деталям становится залогом надёжности метода одного штифта и уменьшает частоту повторных вмешательств в практике специалиста [5].

Практические рекомендации по применению гуттаперчевых штифтов и совершенствованию методики одного штифта

Систематизация литературы по современным разновидностям гуттаперчевых штифтов и анализ клинических наблюдений за результатами obturation методом одного штифта позволяют выделить ряд подходов, которые повышают предсказуемость и стабильность результатов эндодонтического лечения. Важнейшим условием качественной пломбировки является выбор штифта, максимально соответствующего по конусности и диаметру форме подготовленного канала. Это подтверждается экспериментальными исследованиями, подчеркивающими важность апикального прилегания и

минимизации пространства для силера. Рекомендуется делать примерку мастер-штифта в условиях сухости канала и рентгенологически оценивать степень его посадки до окончательного внесения силера, чтобы исключить риск недопломбировки или, напротив, выведения материала за верхушку.

Особое внимание необходимо уделять технике работы с силером. Оптимальным вариантом, о котором говорят и отечественные, и зарубежные авторы, считается равномерное нанесение тонкого слоя по всей длине канала, избегая избыточного количества, способного вызвать образование пузырей или затруднить плотное прилегание штифта. Перед внесением основного стержня рекомендуется повторно инструктировать ассистента или производить контроль самостоятельно — нарушения техники увеличивают вероятность осложнений. Контроль результата не может ограничиваться только субъективными ощущениями клинициста — обязательным этапом должно стать рентгенологическое исследование сразу после пломбировки. В литературе акцентируют внимание на оценке апикального уплотнения, отсутствии просветов и однородности массы по длине.

В постпломбировочный период стоит рекомендовать пациенту динамическое наблюдение. Это особенно важно при лечении сложных корневых систем или повторной эндодонтии: проведение контрольных осмотров через три и шесть месяцев после процедуры позволяет своевременно диагностировать возможные осложнения и принять меры по их устранению. Врачам-эндодонтистам необходимо быть готовыми к критической оценке собственных действий и при необходимости вносить коррективы в привычный протокол: периодическое освоение новых модификаций штифтов, анализ долгосрочных исходов и обмен опытом с коллегами работают на повышение эффективности и безопасности метода одного штифта.

Выводы

Анализ литературы, посвящённой современным видам гуттаперчевых штифтов и особенностям obturation методом одного штифта, позволяет сделать несколько важных обобщений. За последние годы сфера

эндодонтических материалов прошла заметную эволюцию: изменились не только состав, форма и свойства штифтов, но и философия самого подхода к заполнению корневого канала. Разнообразие ассортимента позволяет на практике подобрать изделие с оптимальной конусностью, плотностью, индивидуальной подгонкой под анатомию конкретного зуба, что подтверждается как отечественными, так и зарубежными публикациями. Вместе с тем, даже при кажущейся технологичности современных протоколов методика одного штифта требует строгого соблюдения этапов: тщательной подготовки канала, минимизации объёма силера, рентгенологического контроля качества и регулярного мониторинга пациента после осуществлённой пломбировки. Литературные обзоры убеждают: основной причиной неудач становится не сам материал, а ошибки в обработке, спешка при выборе или попытка использовать метод без учёта сложности анатомии.

Выбор между стандартными и специальными гуттаперчевыми штифтами, корректная примерка и взвешенное отношение к индивидуальным особенностям клинической ситуации позволяют добиться надёжной апикальной и боковой герметизации, снизить риск реинфекции, упростить возможное повторное эндодонтическое вмешательство. Именно такая стратегия, дополненная внимательным соблюдением протокола и постоянным профессиональным поиском, позволяет врачу-эндодонту претендовать на стабильно высокий уровень результатов лечения. В долгосрочной перспективе качественное лечение корневых каналов методом одного штифта остаётся актуальным инструментом в арсенале любого современного специалиста, при условии разумного отбора случаев, грамотности и критического анализа своих действий на каждом этапе работы.

Список литературы

- Герасимова Т. В., Зюлькина Л. А., Емелина Г. В., Суворова М. Н., Удальцова Е. В., Тельянова Ю. В. Стоматология: материаловедение : учебно-методическое пособие : в 3 ч. Ч. 2. — Пенза : Изд-во ПГУ, 2020. — 134 с.

- Токмакова С. И., Луницына Ю. В., Бондаренко О. В., Чечина И. Н., Беседина И. С. Сравнительное исследование эффективности методики пломбирования корневых каналов зубов холодной высокотекучей гуттаперчей в эксперименте // Pacific Medical Journal. — 2020. — № 2. — С. 76–78.
- Сычевская В. В., Сатаралиева А. С., Абдулхакимова М. А., Ханкишиев И. В. Сравнительная оценка качества прилегания силеров на основе эпоксидных смол, цинкоксид эвгинола к стенкам корневых каналов и гуттаперчевым штифтам // FORCIPE. — 2020. — № 2. — С. 796–797.
- Сополева И. Е., Луницына Ю. В. Сравнительное исследование отечественных силеров для пломбирования корневого канала // Scientist. — 2024. — № 3 (29). — С. 30–33.
- Рейзенгауэр А. В., Остапенко С. В., Нурмугамедова Э. Н., Петров А. С., Прошин Т. А. Методы пломбирования корневых каналов // Вестник медицинского института «Реавиз». — 2023. — № 1. — С. 27–32.