Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

УДК 615.211:616-08 https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/23

СОВРЕМЕННЫЕ АППЛИКАЦИОННЫЕ АНЕСТЕТИКИ В СТОМАТОЛОГИИ: ЭФФЕКТИВНОСТЬ, БЕЗОПАСНОСТЬ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ. ЧАСТЬ I.

©***Митропанова М. Н.***, *ORCID: 0000-0001-8222-7679, SPIN-код: 3543-2439, д-р. мед. наук, Кубанский государственный медицинский университет, г. Краснодар, Россия, mmitropanova@mail.ru*
©***Евдокимова Н. А.***, *ORCID: 0000-0001-5825-1783, SPIN-код: 4078-5134, Кубанский государственный медицинский университет, г. Краснодар, Россия, ninochka058@yandex.ru*
©***Волобуев В. В.***, *ORCID: 0000-0001-9752-6911, SPIN-код: 9866-4847, канд. мед. наук, Кубанский государственный медицинский университет, г. Краснодар, Россия, vladimir.volobueff@yandex.ru*
©***Павловская О. А.***, *ORCID: 0000-0003-3453-9058, SPIN-код: 3747-7263, канд. мед. наук, Кубанский государственный медицинский университет, г. Краснодар, Россия, pavolga66@yandex.ru*
©***Аведисян А. А.***, *ORCID: 0009-0007-5870-0973, Кубанский государственный медицинский университет, г. Краснодар, Россия, avedisyan21@bk.ru*
©***Клюкина В. А.***, *ORCID: 0009-0009-4409-2019, Кубанский государственный медицинский университет, г. Краснодар, Россия, vvklklyukina2004@yandex.ru*

MODERN APPLICATIVE ANESTHETICS IN DENTISTRY: EFFICACY, SAFETY AND DEVELOPMENT PROSPECTS. LITERATURE REVIEW. PART I.

©***Mitropanova M.***, *ORCID: 0000-0001-8222-7679, SPIN-код: 3543-2439, Dr. habil. Kuban State Medical University, Krasnodar, Russia, mmitropanova@mail.ru*
©***Yevdokimova N.***, *ORCID: 0000-0001-5825-1783, SPIN-код: 4078-5134, Kuban State Medical University, Krasnodar, Russia, ninochka058@yandex.ru*
©***Volobuev V.***, *ORCID: 0000-0001-9752-6911, SPIN-код: 9866-4847, Ph.D., Kuban State Medical University, Krasnodar, Russia, vladimir.volobueff@yandex.ru*
©***Pavlovskaya O.***, *ORCID: 0000-0003-3453-9058, SPIN-код: 3747-7263, Ph.D., Kuban State Medical University, Krasnodar, Russia, pavolga66@yandex.ru*
©***Avedisyan A.***, *ORCID: 0009-0007-5870-0973, Kuban State Medical University, Krasnodar, Russia, avedisyan21@bk.ru*
©***Klyukina V.***, *ORCID: 0009-0009-4409-2019, Kuban State Medical University, Krasnodar, Russia, vvklklyukina2004@yandex.ru*

Аннотация. Аппликационная анестезия остается важным методом местного обезболивания в стоматологии, особенно при лечении детей, проведении профилактических и пародонтологических вмешательств, а также для уменьшения болезненности инъекционной анестезии. Несмотря на широкий спектр инъекционных местных анестетиков, ассортимент препаратов для поверхностной анестезии остается ограниченным, а выбор действующих веществ определяется не только их анестезирующей активностью, но и физико-химическими свойствами, способностью проникать через слизистую оболочку полости рта, особенностями лекарственной формы и профилем безопасности. Цель обзора — проанализировать современные литературные данные о препаратах, применяемых для аппликационной анестезии в стоматологии, определить факторы, влияющие на их клиническую эффективность и безопасность, а также рассмотреть современные подходы к разработке новых лекарственных форм для поверхностного обезболивания. В работе проведен анализ отечественных и

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

зарубежных публикаций, посвященных современным аппликационным анестетикам, их фармакологическим характеристикам, особенностям клинического применения и перспективным системам доставки лекарственных веществ. Показано, что эффективность аппликационной анестезии определяется не только фармакологическими свойствами местного анестетика, но и его способностью преодолевать барьер слизистой оболочки, физико-химическими характеристиками молекулы, лекарственной формой и технологией доставки. Современные исследования свидетельствуют о перспективности применения мукоадгезивных систем, липосом, наночастиц и гидрогелей для повышения эффективности поверхностной анестезии. Таким образом, совершенствование аппликационных анестетиков связано не столько с поиском новых действующих веществ, сколько с оптимизацией лекарственных форм и систем доставки, обеспечивающих эффективное проникновение препарата через слизистую оболочку полости рта при сохранении высокого профиля безопасности, что особенно важно в детской стоматологической практике.

Abstract. Topical anesthesia is an essential component of pain management in modern dentistry, particularly in pediatric practice, where minimizing pain and anxiety contributes to improved patient cooperation and treatment outcomes. Despite the widespread use of topical anesthetics, the range of available agents remains limited, and the development of new formulations continues to be an important area of research. This review aims to examine current evidence on topical anesthetics used in dentistry, analyze the factors influencing their clinical efficacy and safety, and discuss perspectives for the development of novel topical anesthetic formulations and drug delivery systems. A narrative literature review was conducted using publications from Russian and international scientific databases. The analysis included studies on the pharmacological properties of topical local anesthetics, physicochemical factors affecting transmucosal drug penetration, clinical efficacy, safety, and modern approaches to topical drug delivery. The review demonstrated that the effectiveness of topical anesthesia depends not only on the pharmacological characteristics of the local anesthetic but also on the physicochemical properties of the drug molecule, the barrier function of the oral mucosa, the dosage form, and the delivery system. Lidocaine remains the gold standard for topical anesthesia due to its favorable balance of efficacy and safety. Benzocaine, tetracaine, and lidocaine/prilocaine combinations have specific clinical indications but are associated with certain limitations, including systemic adverse effects and restricted tissue penetration. Current research is primarily focused on improving drug delivery systems, such as mucoadhesive formulations, liposomal carriers, and nanostructured delivery platforms, rather than developing entirely new anesthetic molecules. In this way, future advances in topical anesthesia are expected to rely mainly on innovative pharmaceutical technologies that improve transmucosal drug delivery, prolong drug retention on the oral mucosa, and reduce systemic absorption. These approaches may enhance the efficacy and safety of topical anesthesia, particularly in pediatric dentistry.

Ключевые слова: аппликационная анестезия, местные анестетики, стоматология, детская стоматология, лидокаин, бензокаин, тетракаин, артикаин, слизистая оболочка полости рта, трансмукозная доставка лекарственных средств, мукоадгезивные системы.

Keywords: topical anesthesia; local anesthetics; dentistry; pediatric dentistry; lidocaine; benzocaine; tetracaine; articaine; oral mucosa; transmucosal drug delivery; mucoadhesive systems.

Эффективное обезболивание является одним из ключевых условий успешного стоматологического лечения. Особое значение оно приобретает в детском возрасте, когда

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

болевые ощущения и ожидание боли оказывают существенное влияние на поведение ребенка, формирование доверия к врачу и приверженность последующему лечению. Негативный опыт первого стоматологического вмешательства способен привести к развитию стоматологической тревожности и дентофобии, что в дальнейшем становится причиной отказа от профилактических осмотров и своевременного лечения стоматологических заболеваний [1-5].

В структуре современных методов местного обезболивания важное место занимает аппликационная анестезия, позволяющая снизить болевую чувствительность слизистой оболочки полости рта без нарушения целостности тканей. Ее применение способствует уменьшению болезненности при введении инъекционной иглы, снижению уровня тревожности пациента и повышению комфортности стоматологического лечения [4-8].

В ряде клинических ситуаций аппликационная анестезия может использоваться как самостоятельный метод обезболивания при выполнении малоинвазивных вмешательств. Особенно велика ее роль в детской стоматологии, где психологическая адаптация ребенка и формирование положительного отношения к лечению являются важнейшими составляющими успешного взаимодействия врача и пациента [2-8].

Несмотря на широкое применение аппликационной анестезии в клинической практике, ассортимент препаратов для поверхностного обезболивания остается относительно ограниченным. Выбор лекарственного средства определяется не только выраженностью местноанестезирующего действия, но и способностью действующего вещества проникать через слизистую оболочку полости рта, особенностями лекарственной формы, скоростью наступления эффекта, продолжительностью действия, а также профилем безопасности [2, 3, 5, 6, 9, 10].

В педиатрической практике данные требования приобретают особую актуальность, поскольку возрастные особенности фармакокинетики и меньшая масса тела повышают риск развития системных нежелательных реакций даже при местном применении анестетиков [11].

В настоящее время в стоматологии преимущественно применяются аппликационные препараты на основе лидокаина, бензокаина, тетракаина и комбинации лидокаина с прилокаином [2-13].

Вместе с тем современные местные анестетики, широко используемые для инъекционного обезболивания, в большинстве случаев не представлены в форме препаратов для поверхностной анестезии [2-12].

Данное обстоятельство свидетельствует о том, что разработка эффективных аппликационных анестетиков представляет собой сложную фармацевтическую задачу, требующую учета физико-химических свойств действующего вещества, особенностей строения слизистой оболочки полости рта и современных технологий трансмукозной доставки лекарственных средств [14, 15].

Целью настоящего обзора является анализ современных литературных данных о препаратах, применяемых для аппликационной анестезии в стоматологии, сравнительная оценка их эффективности и безопасности, а также обсуждение современных тенденций и перспектив разработки новых лекарственных форм для поверхностного обезболивания.

Материалы и методы

Проведен поиск опубликованных научных работ в поисковых системах PubMed, ScienceDirect, WileyOnlineLibrary, SpringerLink, PubMed, eLibrary.ru по ключевым словам: аппликационная анестезия, местные анестетики, стоматология, детская стоматология, лидокаин, бензокаин, тетракаин, артикаин, слизистая оболочка полости рта. Глубина поиска составила 25 лет (2000–2025). Также был проведен обратный поиск по ссылкам на

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

соответствующие исследования. Алгоритм поиска источников соответствовал принципам PRISMA. Идентифицировано 257 зарубежных и отечественных публикаций. Всего в анализ была включена 22 публикации из электронного поиска в вышеуказанных базах данных и 5 статей, дополнительно найденных с помощью ручного поиска.

Современные требования к аппликационным анестетикам. Эффективность аппликационной анестезии принципиально отличается от эффективности инъекционного обезболивания. Если при инъекционном введении местный анестетик доставляется непосредственно к нервным окончаниям, то при поверхностном нанесении клинический эффект определяется не только способностью препарата обратимо блокировать потенциалзависимые натриевые каналы, но и возможностью преодолеть естественные барьеры слизистой оболочки полости рта [2, 3, 6-8].

После аппликации действующее вещество должно последовательно пройти через слой слюны, муциновый секрет и многослойный плоский эпителий, сохранив концентрацию, достаточную для развития клинически значимого обезболивающего эффекта [2, 3, 6, 7].

Таким образом, эффективность аппликационной анестезии определяется комплексом взаимосвязанных факторов, включающих физико-химические свойства действующего вещества, особенности лекарственной формы, состояние слизистой оболочки полости рта и условия применения препарата [2, 3, 7, 9, 14].

Даже анестетики, демонстрирующие высокую эффективность при инъекционном введении, не всегда обеспечивают достаточную глубину поверхностного обезболивания, что свидетельствует о необходимости учитывать не только фармакодинамические, но и фармакокинетические характеристики препарата [2, 3, 9, 13].

Особую актуальность данные требования приобретают в детской стоматологии. Аппликационные анестетики широко используются для уменьшения болезненности перед проведением инъекционной анестезии, при профессиональной гигиене полости рта, удалении физиологически подвижных временных зубов, лечении заболеваний слизистой оболочки полости рта и выполнении других малоинвазивных вмешательств [4, 5, 16, 17].

Возрастные особенности строения тканей, меньшая масса тела ребенка и вероятность случайного проглатывания препарата обусловливают повышенные требования к безопасности местных анестетиков. В связи с этим современный аппликационный препарат должен сочетать высокую клиническую эффективность с минимальным риском развития местных и системных нежелательных реакций. С учетом современных представлений эффективный препарат для аппликационной анестезии должен обладать следующими свойствами [14, 15]: высокой проникающей способностью через слизистую оболочку полости рта; выраженной поверхностной анестезирующей активностью; быстрым развитием клинического эффекта; достаточной продолжительностью обезболивания; минимальной системной абсорбцией и низкой токсичностью; высокой биосовместимостью и хорошей тканевой переносимостью; стабильностью лекарственной формы при хранении и использовании; выраженными мукоадгезивными свойствами, обеспечивающими длительное удержание препарата в зоне нанесения [14-19]; приемлемыми органолептическими характеристиками, особенно важными в детской стоматологической практике [17].

Следует отметить, что перечисленные требования тесно взаимосвязаны и в значительной степени определяются физико-химическими свойствами действующего вещества. Скорость проникновения через слизистую оболочку, глубина диффузии, начало и продолжительность анестезии зависят от степени липофильности молекулы, значения константы кислотной диссоциации (pKa), молекулярной массы, способности связываться с белками и доли неионизированной формы препарата при физиологическом значении pH [2, 3, 7, 9, 12].

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Существенное влияние оказывают также лекарственная форма и современные технологии доставки, обеспечивающие увеличение времени контакта препарата со слизистой оболочкой и повышение его локальной биодоступности [14, 15, 18, 19].

Следовательно, выбор местного анестетика для аппликационного применения не может основываться исключительно на его эффективности при инъекционном введении [2, 3, 12, 13].

Разработка современных препаратов для поверхностной анестезии представляет собой комплексную фармакологическую и технологическую задачу, требующую оптимального сочетания свойств действующего вещества, лекарственной формы и системы доставки [2, 6, 7, 14, 15, 19].

Барьерные свойства слизистой оболочки полости рта как фактор эффективности аппликационной анестезии. Эффективность аппликационной анестезии во многом определяется анатомо-физиологическими особенностями слизистой оболочки полости рта, которая выполняет функцию естественного биологического барьера для проникновения лекарственных веществ. В отличие от инъекционного введения, при котором местный анестетик доставляется непосредственно в ткани, при аппликационном нанесении действующее вещество должно самостоятельно преодолеть ряд последовательных защитных барьеров, сохранив концентрацию, достаточную для блокады периферических нервных окончаний. Слизистая оболочка полости рта состоит из многослойного плоского эпителия, собственной пластинки и подслизистой основы. Ее поверхность покрыта слоем слюны и муцинового секрета, выполняющим защитную функцию, но одновременно ограничивающим проникновение лекарственных веществ. После нанесения препарата молекулы анестетика должны пройти через слой слюны, диффундировать через межклеточные пространства эпителия, преодолеть базальную мембрану и достичь свободных нервных окончаний, расположенных в собственной пластинке слизистой оболочки. Именно эффективность этого процесса определяет выраженность и скорость развития поверхностной анестезии [2, 3, 6, 7].

Проницаемость различных участков слизистой оболочки полости рта неодинакова. Наиболее высокой проницаемостью характеризуются неороговевающие участки — слизистая губ, щек, альвеолярная слизистая и дно полости рта [2, 6, 7].

Напротив, прикрепленная десна и твердое небо покрыты ороговевающим эпителием, который значительно ограничивает диффузию лекарственных веществ. Эти анатомические различия объясняют вариабельность клинической эффективности аппликационной анестезии в зависимости от области нанесения препарата и должны учитываться при выборе метода обезболивания [2, 6, 7].

На проникновение местных анестетиков существенное влияние оказывают физиологические и патологические изменения слизистой оболочки. Воспалительный процесс сопровождается нарушением микроциркуляции, повышением сосудистой проницаемости, изменением состава слюны и снижением pH тканей [2, 3, 5, 9, 11].

В кислой среде увеличивается доля ионизированной формы местного анестетика, которая обладает меньшей способностью проникать через липидные мембраны клеток, что приводит к снижению эффективности поверхностного обезболивания [2, 3, 9].

Одновременно воспаление сопровождается высвобождением медиаторов воспаления и активацией периферических ноцицепторов, повышающих чувствительность тканей к болевым раздражителям [2, 3, 5].

Еще одним фактором, ограничивающим эффективность аппликационной анестезии, является непродолжительное время контакта препарата со слизистой оболочкой. Постоянное омывание поверхности слюной, движения языка, губ и щек способствуют быстрому удалению

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

лекарственного средства из области аппликации, вследствие чего уменьшается количество действующего вещества, успевающего проникнуть в ткани [7, 14, 15].

В связи с этим важное значение приобретает разработка лекарственных форм с выраженными мукоадгезивными свойствами, способных длительно удерживаться на поверхности слизистой оболочки и обеспечивать контролируемое высвобождение действующего вещества [14-20].

Таким образом, эффективность аппликационной анестезии определяется не только фармакологическими свойствами местного анестетика, но и особенностями барьерной функции слизистой оболочки полости рта [2, 3, 6, 7].

Различия в строении отдельных анатомических участков, влияние слюны, состояние тканей и продолжительность контакта лекарственного средства со слизистой существенно влияют на глубину и продолжительность обезболивания. Следовательно, разработка современных аппликационных анестетиков требует комплексного учета биологических особенностей слизистой оболочки полости рта, физико-химических свойств действующего вещества и характеристик лекарственной формы [2, 3, 7, 14, 15, 18].

Эффективность аппликационной анестезии зависит не только от фармакодинамической активности местного анестетика, но и от совокупности его физико-химических характеристик, определяющих способность проникать через слизистую оболочку полости рта и достигать нервных окончаний в терапевтически значимой концентрации [2, 3, 6, 7, 9].

В отличие от инъекционного введения, при котором препарат доставляется непосредственно в ткани, при аппликационном нанесении молекула должна самостоятельно преодолеть ряд биологических барьеров. Именно поэтому даже местные анестетики, обладающие высокой эффективностью при инъекционном применении, не всегда обеспечивают достаточную глубину поверхностного обезболивания [2, 3, 12, 13].

Одной из ключевых характеристик местного анестетика является константа кислотной диссоциации (pKa). Большинство препаратов относятся к слабым основаниям и в физиологических условиях находятся в равновесии между ионизированной и неионизированной формами. Неионизированная (липофильная) фракция обеспечивает диффузию через клеточные мембраны и эпителиальный барьер, тогда как ионизированная форма взаимодействует с потенциалзависимыми натриевыми каналами нервных волокон, вызывая блокаду проведения нервного импульса. Чем ближе значение pKa к физиологическому pH тканей, тем выше доля неионизированных молекул и тем быстрее развивается местноанестезирующий эффект [2, 3, 9, 13].

Не менее важным параметром является липофильность молекулы, определяющая способность препарата проникать через липидные компоненты клеточных мембран. Повышение липофильности облегчает диффузию через эпителиальный барьер и способствует увеличению глубины анестезии. Вместе с тем чрезмерная липофильность может приводить к более выраженному связыванию препарата с тканями и замедлению его высвобождения. Следовательно, высокая клиническая эффективность достигается при оптимальном соотношении липофильности и гидрофильности, обеспечивающем быстрое проникновение препарата при сохранении необходимой концентрации в тканях [2, 3, 7, 13].

На фармакологические свойства местного анестетика оказывает влияние и молекулярная масса. Соединения с меньшей молекулярной массой, как правило, легче диффундируют через межклеточные пространства эпителия, тогда как более крупные молекулы проникают медленнее. Однако данный показатель нельзя рассматривать изолированно, поскольку скорость трансмукозной диффузии определяется совокупностью физико-химических

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

характеристик препарата, включая степень ионизации, липофильность и особенности лекарственной формы [2, 3, 7].

Существенное значение имеет также степень связывания с белками, определяющая продолжительность местного анестезирующего действия [3, 13].

Высокое сродство к белкам способствует более длительной фиксации препарата в тканях и пролонгирует обезболивание. Однако для аппликационной анестезии не менее важной характеристикой является скорость достижения эффективной концентрации в поверхностных слоях слизистой оболочки, поскольку именно она определяет время наступления клинического эффекта [3, 7, 13].

Физико-химические свойства местных анестетиков тесно связаны с состоянием тканей в зоне нанесения препарата. При воспалительных заболеваниях слизистой оболочки полости рта снижение pH приводит к увеличению доли ионизированной формы анестетика, ограничивая его способность проникать через клеточные мембраны. Одновременно воспалительный процесс сопровождается высвобождением медиаторов воспаления, активацией периферических ноцицепторов и снижением порога болевой чувствительности, что дополнительно затрудняет достижение адекватной поверхностной анестезии (Таблица 1) [5, 9].

Таблица 1

ОСНОВНЫЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МЕСТНЫХ АНЕСТЕТИКОВ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ЭФФЕКТИВНОСТЬ АППЛИКАЦИОННОЙ АНЕСТЕЗИИ

Характеристика	*Влияние на эффективность аппликационной анестезии*	*Клиническое значение*
pKa	Определяет долю неионизированной формы препарата	Скорость наступления анестезии
Липофильность	Обеспечивает проникновение через эпителий	Глубина и эффективность анестезии
Молекулярная масса	Влияет на скорость диффузии через слизистую	Скорость проникновения
Связывание с белками	Определяет длительность удержания препарата в тканях	Продолжительность действия
Растворимость в воде	Влияет на создание эффективной концентрации	Равномерность распределения
Лекарственная форма	Определяет время контакта со слизистой	Биодоступность препарата
Мукоадгезивные свойства	Увеличивают время удержания препарата	Повышение эффективности поверхностной анестезии

Таким образом, клиническая эффективность аппликационного анестетика определяется комплексным взаимодействием физико-химических свойств действующего вещества, особенностей слизистой оболочки полости рта и характеристик лекарственной формы [7].

Оптимальное сочетание значения pKa, липофильности, молекулярной массы, степени связывания с белками и современных технологий доставки обеспечивает быстрое проникновение препарата в ткани, достаточную глубину анестезии и высокую клиническую эффективность [2, 3, 7, 14-19].

Следовательно, именно различия в физико-химических свойствах местных анестетиков объясняют, почему лишь ограниченное число действующих веществ оказалось пригодным для аппликационного применения в стоматологии. Несмотря на высокую эффективность ряда современных инъекционных анестетиков, их физико-химические характеристики не всегда

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

обеспечивают достаточную трансмукозную диффузию и клинически значимое поверхностное обезболивание. Поэтому выбор действующего вещества для аппликационных лекарственных форм определяется не только его анестезирующей активностью, но и способностью эффективно преодолевать барьер слизистой оболочки полости рта.

Несмотря на широкий ассортимент местных анестетиков, применяемых в современной стоматологии, количество действующих веществ, используемых в составе аппликационных препаратов, остается относительно небольшим [2, 3, 6-8].

Это связано с тем, что лишь ограниченное число соединений обладает оптимальным сочетанием физико-химических свойств, обеспечивающих эффективную диффузию через слизистую оболочку полости рта, быстрое развитие поверхностной анестезии и высокий профиль безопасности при местном применении [2, 3, 6, 7].

В настоящее время для аппликационной анестезии в стоматологии наиболее широко применяются препараты на основе лидокаина, бензокаина, тетракаина, а также комбинированные лекарственные формы, содержащие лидокаин и прилокаин [2, 6-12].

Выбор именно этих действующих веществ не является случайным и обусловлен особенностями их физико-химических характеристик, включая значение pKa, липофильность, молекулярную массу, способность проникать через эпителиальный барьер слизистой оболочки и обеспечивать достаточную концентрацию в поверхностных тканях [7-10].

Следует отметить, что далеко не все местные анестетики, успешно применяемые для инфильтрационной и проводниковой анестезии, пригодны для поверхностного обезболивания [2, 3, 12, 13].

Возможность создания эффективной аппликационной лекарственной формы определяется не только местноанестезирующей активностью действующего вещества, но и его способностью сохранять стабильность в составе лекарственной формы, быстро высвобождаться после нанесения, проникать через слизистую оболочку и обеспечивать выраженный обезболивающий эффект без значимой системной абсорбции [2, 3, 6, 7].

Именно поэтому перечень препаратов для аппликационной анестезии существенно отличается от ассортимента инъекционных местных анестетиков [2, 3, 12, 13].

Особую актуальность выбор аппликационного анестетика приобретает в детской стоматологии. Наиболее часто препараты данной группы применяются для уменьшения болезненности инъекции, проведения профессиональной гигиены полости рта, удаления физиологически подвижных временных зубов, наложения коффердама, лечения заболеваний слизистой оболочки полости рта и выполнения других малоинвазивных стоматологических вмешательств [4, 5, 16, 17].

В связи с этим к аппликационным анестетикам предъявляются повышенные требования в отношении безопасности, минимальной системной абсорбции, отсутствия местораздражающего действия и хороших органолептических свойств, обеспечивающих высокую приверженность лечению у детей (Таблица 2) [2, 4, 5, 16, 17].

Анализ современных литературных данных свидетельствует, что лидокаин продолжает оставаться «золотым стандартом» аппликационной анестезии благодаря благоприятному сочетанию эффективности, скорости наступления эффекта и безопасности [1-3, 6, 7, 10, 12].

Вместе с тем продолжается разработка новых лекарственных форм и систем трансмукозной доставки, направленных на увеличение глубины и продолжительности обезболивания, повышение локальной биодоступности действующих веществ и снижение риска развития нежелательных реакций [14-20].

В последующих подразделах рассмотрены основные действующие вещества, применяемые в составе аппликационных анестетиков, с позиций их физико-химических

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

свойств, клинической эффективности, безопасности, преимуществ, ограничений и перспектив дальнейшего использования в стоматологической практике [2-8, 10, 12].

Таблица 2

ОСНОВНЫЕ МЕСТНЫЕ АНЕСТЕТИКИ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ДЛЯ АППЛИКАЦИОННОЙ АНЕСТЕЗИИ В СТОМАТОЛОГИИ

Действующее вещество	*Основные лекарственные формы*	*Начало действия*	*Продолжительность*	*Преимущества*	*Основные ограничения*
Лидокаин	гель, спрей, мазь	Быстрое	Средняя	Высокая эффективность, хорошая проницаемость	Возможна системная абсорбция при превышении дозы
Бензокаин	гель, жидкость	Очень быстрое	Короткое	Низкая системная абсорбция	Риск метгемоглобинемии
Тетракаин	раствор, гель	Быстрое	Длительное	Высокая анестезирующая активность	Более высокая токсичность
Лидокаин + прилокаин	крем	Через 20–60 минут	Средняя	Хорошая эффективность на слизистой	Более медленное начало действия

Лидокаин — «золотой стандарт» аппликационной анестезии. Лидокаин на протяжении нескольких десятилетий остается наиболее широко применяемым местным анестетиком для аппликационного обезболивания в стоматологии и по праву рассматривается как «золотой стандарт» поверхностной анестезии. Несмотря на появление новых местных анестетиков, именно лидокаин сохраняет лидирующие позиции благодаря оптимальному сочетанию физико-химических характеристик, высокой клинической эффективности, благоприятного профиля безопасности и разнообразия лекарственных форм [1-3, 6-10].

С фармакологической точки зрения лидокаин относится к амидным местным анестетикам. Его местноанестезирующее действие обусловлено обратимой блокадой потенциалзависимых натриевых каналов нервных волокон, что препятствует возникновению и проведению нервного импульса. Однако широкое применение лидокаина в составе аппликационных препаратов определяется не столько универсальностью механизма действия, характерного для всех местных анестетиков, сколько его благоприятными физико-химическими свойствами, обеспечивающими эффективную трансмукозную диффузию [2, 3, 7, 12].

Одним из ключевых преимуществ лидокаина является значение pKa около 7,9, близкое к физиологическому pH тканей. Благодаря этому значительная часть молекул находится в неионизированной форме, способной быстро проникать через липидные мембраны эпителиальных клеток. В сочетании с умеренной липофильностью это обеспечивает быстрое развитие поверхностной анестезии при достаточной глубине проникновения действующего вещества и относительно низком риске его накопления в тканях [2, 3, 7, 13].

Немаловажным преимуществом лидокаина является возможность создания различных лекарственных форм. В стоматологической практике препарат выпускается в виде гелей, спреев, растворов, мазей, кремов и мукоадгезивных систем, что позволяет адаптировать способ применения к конкретной клинической ситуации. Наиболее часто препараты лидокаина используют перед проведением инфильтрационной и проводниковой анестезии, при профессиональной гигиене полости рта, удалении зубных отложений, фиксации

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

коффердама, ортодонтических манипуляциях, лечении заболеваний слизистой оболочки полости рта и других малоинвазивных стоматологических вмешательствах [4-7, 12, 16, 17].

Особое значение лидокаин имеет в детской стоматологии. Предварительная аппликационная анестезия достоверно снижает болезненность последующего введения инъекционной иглы, уменьшает выраженность стоматологической тревожности и способствует формированию положительного отношения ребенка к лечению [2, 4, 5, 16, 17].

Это особенно важно при первичных посещениях стоматолога, когда успешная психологическая адаптация пациента во многом определяет дальнейшую приверженность лечению [4, 5, 17].

Несмотря на благоприятный профиль безопасности, применение лидокаина имеет определенные ограничения. При обработке обширных участков слизистой оболочки, использовании препаратов высокой концентрации или превышении рекомендуемого времени экспозиции возможно усиление системной абсорбции, сопровождающееся развитием токсических реакций со стороны центральной нервной и сердечно-сосудистой систем [2, 3, 5, 11].

Кроме того, эффективность аппликационной анестезии может снижаться при воспалительных изменениях слизистой оболочки вследствие уменьшения pH тканей и увеличения доли ионизированной формы препарата, менее эффективно проникающей через эпителиальный барьер (Таблица 3) [2-5, 9].

Следует отметить, что лидокаин остается единственным местным анестетиком, который сочетает оптимальные физико-химические характеристики, многолетний клинический опыт применения и широкий ассортимент зарегистрированных аппликационных лекарственных форм [2, 6, 7, 12].

Именно поэтому большинство современных препаратов для поверхностной анестезии рассматривают лидокаин как эталон, с которым сравнивают эффективность и безопасность новых действующих веществ и технологий доставки [2, 3, 6, 7, 12, 14, 15].

Таблица 3

ОСНОВНЫЕ ЛЕКАРСТВЕННЫЕ ФОРМЫ АППЛИКАЦИОННЫХ АНЕСТЕТИКОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ В СТОМАТОЛОГИИ, И ИХ КЛИНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Лекарственная форма	*Концентрация*	*Начало действия*	*Основные показания*	*Особенности применения*
Гель	2–10 %	2–5 мин	Перед инъекцией, гигиена, ортодонтия	Хорошая локальная фиксация
Спрей	10 %	1–3 мин	Кратковременные манипуляции	Быстрое нанесение, выше риск передозировки при неправильном применении
Мазь	5 %	3–5 мин	Лечение слизистой	Более длительный контакт
Мукоадгезивная пленка	Варьирует	Зависит от состава	Перспективная лекарственная форма	Контролируемое высвобождение препарата

Бензокаин является одним из наиболее широко применяемых представителей эфирных местных анестетиков, используемых для аппликационного обезболивания в стоматологии [2, 3, 6, 7, 10].

Несмотря на значительно более длительную историю применения по сравнению с современными амидными анестетиками, препарат до настоящего времени сохраняет клиническое значение благодаря выраженной поверхностной анестезирующей активности, быстрому развитию эффекта и низкой системной абсорбции [2, 3, 6, 10].

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Фармакологические особенности бензокаина существенно отличаются от свойств лидокаина. Благодаря высокой липофильности и практически полной неионизированности при физиологическом значении pH препарат легко проникает в поверхностные слои слизистой оболочки полости рта. Вместе с тем бензокаин обладает крайне низкой растворимостью в воде, что ограничивает его проникновение в глубокие ткани и уменьшает системное всасывание. В результате анестезирующий эффект развивается быстро — обычно в течение 30–60 секунд, однако глубина обезболивания остается относительно небольшой, что определяет преимущественное использование препарата при поверхностных стоматологических манипуляциях [2, 3, 6, 10].

В стоматологической практике бензокаин выпускается преимущественно в виде гелей, жидкостей, растворов, паст и аппликационных средств различной концентрации [6-10].

Наиболее часто его применяют перед проведением инъекционной анестезии, при профессиональной гигиене полости рта, удалении зубных отложений, фиксации ортодонтических конструкций, лечении заболеваний слизистой оболочки полости рта и выполнении других кратковременных малоинвазивных вмешательств, не требующих глубокой анестезии [4-7, 10].

Главным преимуществом бензокаина является быстрое наступление поверхностной анестезии при минимальной системной абсорбции [2, 6, 10].

Однако по сравнению с лидокаином препарат обладает менее предсказуемой глубиной обезболивания и более ограниченными возможностями применения, особенно в педиатрической практике [10].

Наиболее существенным ограничением бензокаина является риск развития метгемоглобинемии – редкого, но потенциально опасного осложнения, связанного с окислением гемоглобина до метгемоглобина и снижением способности крови переносить кислород [2, 3, 5, 10].

Наибольшая вероятность возникновения данного состояния отмечается у детей раннего возраста, при нанесении препарата на большие участки слизистой оболочки, использовании высоких концентраций или превышении рекомендуемых доз. Именно поэтому регулирующие органы ряда стран, включая FDA, обращают особое внимание на необходимость ограничения применения бензокаина у детей младшего возраста [3, 5, 10].

Кроме риска метгемоглобинемии, бензокаин относится к эфирным местным анестетикам, метаболизм которых сопровождается образованием парааминобензойной кислоты (ПАБК), способной вызывать аллергические реакции у предрасположенных пациентов. По этой причине при наличии аллергии на эфирные местные анестетики предпочтение обычно отдают препаратам амидного ряда, прежде всего лидокаину [2, 3, 10].

Таким образом, бензокаин остается эффективным средством для кратковременной аппликационной анестезии благодаря быстрому наступлению эффекта и ограниченной системной абсорбции. Вместе с тем потенциальный риск развития метгемоглобинемии и аллергических реакций существенно ограничивает его применение, особенно в детской стоматологии [2-5, 10].

В связи с этим в современной клинической практике бензокаин все чаще рассматривается как препарат для отдельных клинических ситуаций, тогда как лидокаин продолжает сохранять статус препарата первой линии для большинства видов аппликационной анестезии [2, 6, 7, 10, 12].

Тетракаин является представителем эфирных местных анестетиков и отличается высокой местноанестезирующей активностью [2, 3, 6, 7, 10].

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Т. 12. №11 2026
https://doi.org/10.33619/2414-2948/132

Благодаря выраженной липофильности препарат хорошо проникает через слизистую оболочку полости рта и обеспечивает более глубокую и продолжительную поверхностную анестезию по сравнению с лидокаином и бензокаином [13].

Однако высокая эффективность сопровождается менее благоприятным профилем безопасности, что существенно ограничивает его применение в стоматологической практике [5, 10].

Механизм действия тетракаина аналогичен другим местным анестетикам и основан на обратимой блокаде потенциалзависимых натриевых каналов нервных волокон. Вместе с тем выраженная липофильность обеспечивает быстрое проникновение препарата через эпителиальный барьер и более длительное удержание в тканях, благодаря чему продолжительность анестезии превышает аналогичный показатель лидокаина. Именно эти свойства обусловливают возможность использования тетракаина при проведении кратковременных стоматологических вмешательств, требующих более выраженного поверхностного обезболивания [2, 3, 6, 13].

В стоматологии тетракаин применяется преимущественно в составе комбинированных или специализированных аппликационных препаратов, предназначенных для поверхностной анестезии слизистой оболочки полости рта [6, 7, 10, 13].

По сравнению с лидокаином область его применения значительно уже, что обусловлено меньшим терапевтическим диапазоном и более высокой вероятностью развития системных нежелательных реакций [5, 10].

Использование препарата требует строгого соблюдения рекомендуемой дозировки, времени экспозиции и площади нанесения, особенно при лечении детей [4-7, 17].

Основным ограничением тетракаина является его более высокая системная токсичность [2, 3, 5, 11].

При нанесении на обширные участки слизистой оболочки, поврежденные ткани или при превышении рекомендуемой дозы возможно усиление системной абсорбции с развитием токсических реакций со стороны центральной нервной и сердечно-сосудистой систем [5].

Кроме того, как и другие эфирные местные анестетики, тетракаин метаболизируется с образованием производных парааминобензойной кислоты, что обусловливает более высокий риск развития аллергических реакций по сравнению с амидными анестетиками [2, 3, 10].

В связи с указанными особенностями в современной стоматологии тетракаин применяется значительно реже, чем лидокаин [2, 6, 7, 10, 12].

Его использование оправдано преимущественно в клинических ситуациях, когда требуется более выраженное и продолжительное поверхностное обезболивание, однако потенциальные преимущества препарата должны сопоставляться с риском развития нежелательных реакций [2, 3, 5, 10].

Поэтому большинство современных исследований посвящено совершенствованию лекарственных форм и систем доставки тетракаина, направленных на снижение системной абсорбции при сохранении высокой местной эффективности [14, 15, 18-20].

Перспективными направлениями считаются разработка мукоадгезивных гелей, наноструктурированных систем доставки и других технологий контролируемого высвобождения действующего вещества [19].

Таким образом, тетракаин представляет собой высокоэффективный аппликационный анестетик, обеспечивающий глубокое и продолжительное поверхностное обезболивание [2, 3, 7, 13].

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Однако более высокая системная токсичность и риск развития нежелательных реакций ограничивают его широкое применение в стоматологии, вследствие чего препаратом первой линии для большинства клинических ситуаций продолжает оставаться лидокаин [12].

Список литературы:

1. Malamed S. F. Handbook of Local Anesthesia. 7th ed. St. Louis: Elsevier, 2020. 464 p.
2. Becker D. E., Reed K. L. Local anesthetics: review of pharmacological considerations // Anesthesia progress. 2012. V. 59. №2. P. 90-102. https://doi.org/10.2344/0003-3006-59.2.90
3. Becker D. E., Reed K. L. Essentials of local anesthetic pharmacology // Anesthesia progress. 2006. V. 53. №3. P. 98-109. https://doi.org/10.2344/0003-3006(2006)53
4. Nicola W., Ouanounou A. Pharmacotherapy for the Pediatric Dental Patient // Compendium of Continuing Education in Dentistry (Jamesburg, NJ: 1995). 2019. V. 40. №6. P. 349-353; quiz 354.
5. Haas D. A. An update on local anesthetics in dentistry // Journal-Canadian Dental Association. 2002. V. 68. №9. P. 546-552.
6. Meechan J. G. Effective topical anesthetic agents and techniques // Dental Clinics. 2002. V. 46. №4. P. 759-766. https://doi.org/10.1016/S0011-8532(02)00035-6
7. Meechan J. G. Intraoral topical anesthesia // Periodontology 2000. 2008. V. 46. №1. P. 56. https://doi.org/10.1111/j.1600-0757.2008.00231.x
8. Calatayud J., Saraghi M. Topical Anesthesia // Local Anesthesia in Dentistry. Hoboken: Wiley, 2024. 512 p. https://doi.org/10.1002/9781394180189.ch12
9. Decloux D., Ouanounou A. Local anaesthesia in dentistry: a review // International dental journal. 2021. V. 71. №2. P. 87-95. https://doi.org/10.1111/idj.12615
10. Alster T. Review of lidocaine/tetracaine cream as a topical anesthetic for dermatologic laser procedures // Pain and therapy. 2013. V. 2. №1. P. 11-19. https://doi.org/10.1007/s40122-013-0010-2
11. Hersh E. V., Giannakopoulos H. Beta-adrenergic blocking agents and dental vasoconstrictors // Dental Clinics. 2010. V. 54. №4. P. 687-696. https://doi.org/10.1016/j.cden.2010.06.009
12. Martin E., Nimmo A., Lee A., Jennings E. Articaine in dentistry: an overview of the evidence and meta-analysis of the latest randomised controlled trials on articaine safety and efficacy compared to lidocaine for routine dental treatment // BDJ open. 2021. V. 7. №1. P. 27. https://doi.org/10.1038/s41405-021-00082-5
13. Snoeck M. Articaine: a review of its use for local and regional anesthesia // Local and regional anesthesia. 2012. P. 23-33. https://doi.org/10.2147/LRA.S16682
14. Dubashynskaya N. V., Petrova V. A., Skorik Y. A. Biopolymer drug delivery systems for oromucosal application: recent trends in pharmaceutical R&D // International Journal of Molecular Sciences. 2024. V. 25. №10. P. 5359. DOI: 10.3390/ijms25105387
15. Panahandeh E., Ghassami E., Sh M. E., Varshosaz J. Optimization and comparison of unidirectional lidocaine-loaded buccal patch with the articaine-loaded buccal patch to reduce injection pain and increment of patients' compliance in dental procedures: A double-blind randomized controlled trial // Heliyon. 2024. V. 10. №16. https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e35533
16. Абдуллина А. А., Звегинцева А. А., Максимов М. Л. Клинико-фармакологическая характеристика местных анестетиков в стоматологической практике // Главврач. 2023. № 2. С. 8–19. https://doi.org/10.33920/med-03-2302-02
17. Андросова И. Е., Гаврилина А. О., Царева Т. Г. Оптимизация выбора препаратов для аппликационной анестезии, применяемых в клинике стоматологии детского возраста // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Медицина. 2007. №2. С. 81–83.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

18. Calixto G. M. F., Pestana A. M., Bezerra A. A. C. In Vitro Proof-of-Concept Study: Lidocaine and Epinephrine Co-Loaded in a Mucoadhesive Liquid Crystal Precursor System for Topical Oral Anesthesia // Pharmaceuticals (Basel). 2025. №18(8). P. 1166. https://doi.org/10.3390/ph18081166

19. Yadolahi B., Sadri L., Taghian M. The role of liposomal delivery in topical palatal anesthesia: systematic review and meta-analysis. 2026.

20. Khan F. N., Khan S. QbD-engineered development and in vivo evaluation of an Articaine-loaded nanostructured lipid carrier in situ gel: A painless drug delivery platform for sustained periodontal anesthesia // Next Nanotechnology. 2026. V. 9. P. 100426. https://doi.org/10.1016/j.nxnano.2026.100426

21. Melo N. F. S. D., Campos E. V. R., Franz-Montan M., Paula E. D., Silva C. M. G. D., Maruyama C. R., Fraceto L. F. Characterization of articaine-loaded poly (ε-caprolactone) nanocapsules and solid lipid nanoparticles in hydrogels for topical formulations // Journal of Nanoscience and Nanotechnology. 2018. V. 18. №6. P. 4428-4438. https://doi.org/10.1166/jnn.2018.15394

22. Dörfer C., Chmiela K., Arweiler N. B., Petersilka G. J., Dommisch H., Heckel R., Springer C. Evaluation of acceptance and preference of topical lidocaine application versus articaine injection anesthesia after nonsurgical periodontal treatment: A randomized clinical trial // Journal of Periodontology. 2024. V. 95. №9. P. 821-831. https://doi.org/10.1002/JPER.23-0466

23. Gong H., Wu Q., Wu Q., Hu Y., Men B. Efficacy comparison of articaine versus lidocaine in dental anesthesia: a meta-analysis of randomized controlled trials // BMC anesthesiology. 2026. https://doi.org/10.1186/s12871-026-03831-x

24. Brandt R. G., Anderson P. F., McDonald N. J., Sohn W., Peters M. C. The pulpal anesthetic efficacy of articaine versus lidocaine in dentistry: a meta-analysis // The Journal of the American Dental Association. 2011. V. 142. №5. P. 493-504. https://doi.org/10.14219/jada.archive.2011.0219

25. Luo W., Zheng K., Kuang H., Li Z., Wang J., Mei J. The potential of articaine as new generation of local anesthesia in dental clinics: A review // Medicine. 2022. V. 101. №48. P. e32089. https://doi.org/10.1097/MD.0000000000032089

26. Dascanio R., Groppo F., Özcan M., da Silva Candido C. B. Articaine in oral and maxillofacial anesthesia: What does high-level evidence reveal about nerve block and infiltration strategies? // Journal of Oral and Maxillofacial Surgery. 2026. https://doi.org/10.1016/j.joms.2026.04

27. Babhulgaonkar P. B., Dahake P. T., Dadpe M. V., Kale Y. J., Kendre S. B., Thosar N. R. Safety Evaluation of Articaine and Lignocaine as Local Anesthetic Agents in Pediatric Dental Patients: A Systematic Review and Meta-analysis // International Journal of Clinical Pediatric Dentistry. 2026. V. 19. №5. P. 648. https://doi.org/10.5005/jp-journals-10005-3513

References:

1. Malamed, S. F. (2020). Handbook of Local Anesthesia. 7th ed. St. Louis.

2. Becker, D. E., & Reed, K. L. (2012). Local anesthetics: review of pharmacological considerations. *Anesthesia progress*, *59*(2), 90-102. https://doi.org/10.2344/0003-3006-59.2.90

3. Becker, D. E., & Reed, K. L. (2006). Essentials of local anesthetic pharmacology. *Anesthesia progress*, *53*(3), 98-109. https://doi.org/10.2344/0003-3006(2006)53

4. Nicola, W., & Ouanounou, A. (2019). Pharmacotherapy for the Pediatric Dental Patient. *Compendium of Continuing Education in Dentistry (Jamesburg, NJ: 1995)*, *40*(6), 349-353.

5. Haas, D. A. (2002). An update on local anesthetics in dentistry. *Journal-Canadian Dental Association*, *68*(9), 546-552.

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

6. Meechan, J. G. (2002). Effective topical anesthetic agents and techniques. *Dental Clinics*, *46*(4), 759-766. https://doi.org/10.1016/S0011-8532(02)00035-6

7. Meechan, J. G. (2008). Intraoral topical anesthesia. *Periodontology 2000*, *46*(1), 56. https://doi.org/10.1111/j.1600-0757.2008.00231.x

8. Calatayud, J. & Saraghi, M. (2024). Topical Anesthesia. In *Local Anesthesia in Dentistry (eds J. Calatayud and M. Saraghi).* https://doi.org/10.1002/9781394180189.ch12

9. Decloux, D., & Ouanounou, A. (2021). Local anaesthesia in dentistry: a review. *International dental journal*, *71*(2), 87-95. https://doi.org/10.1111/idj.12615

10. Alster, T. (2013). Review of lidocaine/tetracaine cream as a topical anesthetic for dermatologic laser procedures. *Pain and therapy*, *2*(1), 11-19. https://doi.org/10.1007/s40122-013-0010-2

11. Hersh, E. V., & Giannakopoulos, H. (2010). Beta-adrenergic blocking agents and dental vasoconstrictors. *Dental Clinics*, *54*(4), 687-696. https://doi.org/10.1016/j.cden.2010.06.009

12. Martin, E., Nimmo, A., Lee, A., & Jennings, E. (2021). Articaine in dentistry: an overview of the evidence and meta-analysis of the latest randomised controlled trials on articaine safety and efficacy compared to lidocaine for routine dental treatment. *BDJ open*, *7*(1), 27. https://doi.org/10.1038/s41405-021-00082-5

13. Snoeck, M. (2012). Articaine: a review of its use for local and regional anesthesia. *Local and regional anesthesia*, 23-33. https://doi.org/10.2147/LRA.S16682

14. Dubashynskaya, N. V., Petrova, V. A., & Skorik, Y. A. (2024). Biopolymer drug delivery systems for oromucosal application: recent trends in pharmaceutical R&D. *International Journal of Molecular Sciences*, *25*(10), 5359. https://doi.org/10.3390/ijms25105387

15. Panahandeh, E., Ghassami, E., Sh, M. E., & Varshosaz, J. (2024). Optimization and comparison of unidirectional lidocaine-loaded buccal patch with the articaine-loaded buccal patch to reduce injection pain and increment of patients' compliance in dental procedures: A double-blind randomized controlled trial. *Heliyon*, *10*(16). https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e35533

16. Abdullina, A. A., Zvegintseva, A. A., & Maksimov, M. L. (2023). Kliniko-farmakologicheskaya kharakteristika mestnykh anestetikov v stomatologicheskoi praktike. *Glavvrach,* (2), 8–19. (in Russian). https://doi.org/10.33920/med-03-2302-02

17. Androsova, I. E., Gavrilina, A. O., & Tsareva, T. G. (2007). Optimizatsiya vybora preparatov dlya applikatsionnoi anestezii, primenyaemykh v klinike stomatologii detskogo vozrasta. *Vestnik Rossiiskogo universiteta druzhby narodov. Seriya: Meditsina,* (2), 81–83. (in Russian).

18. Calixto, G. M. F., Pestana, A. M., Bezerra, A. A. C., Luiz, M. T., Duarte, J. L., Chorilli, M., & Franz-Montan, M. (2025). In Vitro Proof-of-Concept Study: Lidocaine and Epinephrine Co-Loaded in a Mucoadhesive Liquid Crystal Precursor System for Topical Oral Anesthesia. *Pharmaceuticals*, *18*(8), 1166. https://doi.org/10.3390/ph18081166

19. Yadolahi, B., Sadri, L., & Taghian, M. (2026). The role of liposomal delivery in topical palatal anesthesia: systematic review and meta-analysis.

20. Khan, F. N., & Khan, S. (2026). QbD-engineered development and in vivo evaluation of an Articaine-loaded nanostructured lipid carrier in situ gel: A painless drug delivery platform for sustained periodontal anesthesia. *Next Nanotechnology*, *9*, 100426. https://doi.org/10.1016/j.nxnano.2026.100426

21. Melo, N. F. S. D., Campos, E. V. R., Franz-Montan, M., Paula, E. D., Silva, C. M. G. D., Maruyama, C. R., ... & Fraceto, L. F. (2018). Characterization of articaine-loaded poly (ε-caprolactone) nanocapsules and solid lipid nanoparticles in hydrogels for topical formulations. *Journal of Nanoscience and Nanotechnology*, *18*(6), 4428-4438. https://doi.org/10.1166/jnn.2018.15394

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

22. Dörfer, C., Chmiela, K., Arweiler, N. B., Petersilka, G. J., Dommisch, H., Heckel, R., ... & Springer, C. (2024). Evaluation of acceptance and preference of topical lidocaine application versus articaine injection anesthesia after nonsurgical periodontal treatment: A randomized clinical trial. *Journal of Periodontology*, *95*(9), 821-831. https://doi.org/10.1002/JPER.23-0466

23. Gong, H., Wu, Q., Wu, Q., Hu, Y., & Men, B. (2026). Efficacy comparison of articaine versus lidocaine in dental anesthesia: a meta-analysis of randomized controlled trials. *BMC anesthesiology*. https://doi.org/10.1186/s12871-026-03831-x

24. Brandt, R. G., Anderson, P. F., McDonald, N. J., Sohn, W., & Peters, M. C. (2011). The pulpal anesthetic efficacy of articaine versus lidocaine in dentistry: a meta-analysis. *The Journal of the American Dental Association*, *142*(5), 493-504. https://doi.org/10.14219/jada.archive.2011.0219

25. Luo, W., Zheng, K., Kuang, H., Li, Z., Wang, J., & Mei, J. (2022). The potential of articaine as new generation of local anesthesia in dental clinics: A review. *Medicine*, *101*(48), e32089. https://doi.org/10.1097/MD.0000000000032089

26. Dascanio, R., Groppo, F., Özcan, M., & da Silva Candido, C. B. (2026). Articaine in oral and maxillofacial anesthesia: What does high-level evidence reveal about nerve block and infiltration strategies?. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. https://doi.org/10.1016/j.joms.2026.04

27. Babhulgaonkar, P. B., Dahake, P. T., Dadpe, M. V., Kale, Y. J., Kendre, S. B., & Thosar, N. R. (2026). Safety Evaluation of Articaine and Lignocaine as Local Anesthetic Agents in Pediatric Dental Patients: A Systematic Review and Meta-analysis. *International Journal of Clinical Pediatric Dentistry*, *19*(5), 648. https://doi.org/10.5005/jp-journals-10005-3513

Поступила в редакцию
02.08.2026 г.

Принята к публикации
16.08.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Митропанова М. Н., Евдокимова Н. А., Волобуев В. В., Павловская О. А., Аведисян А. А., Клюкина В. А. Современные аппликационные анестетики в стоматологии: эффективность, безопасность и перспективы развития. Обзор литературы. Часть I. // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №11. С. 195-210. https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/23

Cite as (APA):

Mitropanova, M., Yevdokimova, N., Volobuev, V., Pavlovskaya, O., Avedisyan, A., & Klyukina, V. (2026). Modern Applicative Anesthetics in Dentistry: Efficacy, Safety and Development Prospects. Literature Review. Part I. *Bulletin of Science and Practice, 12*(11), 195-210. (in Russian). https://doi.org/10.33619/2414-2948/132/23

Тип лицензии CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)