

DOI: 10.18481/2077-7566-2025-21-2-101-105

УДК: 616.314-003.141.22/222

КЛИНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕСТНОГО ОБЕЗБОЛИВАНИЯ В СТОМАТОЛОГИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МАНУАЛЬНОГО И АВТОМАТИЗИРОВАННОГО КОНТРОЛЯ ВВЕДЕНИЯ АНЕСТЕТИКА

Аймалетдинова З. Т.¹, Чекалина Т. Л.², Канукоева Е. Ю.², Тиунова Н. В.³, Караммаева М. Р.⁴, Хейгетян А. В.⁴

¹ Российский университет дружбы народов имени Патрика Лумумбы, г. Москва, Россия

² Российский государственный социальный университет, г. Москва, Россия

³ Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского, Нижний Новгород, Россия

⁴ Ростовский государственный медицинский университет, г. Ростов-на-Дону, Россия

Аннотация

Цель исследования — сравнительная оценка эффективности различных методик местной анестезии при стоматологических процедурах в зоне нижней челюсти.

Материалы и методы. В исследовании приняли участие 150 пациентов, которые были рандомизированы на три группы, каждая из которых получила анестезию одним из следующих методов: традиционная проводниковая анестезия (мантибулярная), инфильтрационная компрессионная анестезия и инфильтрационная анестезия с помощью компьютерного шприца. В качестве местного анестетика использовали 4% артикаин с эпинефрином 1 : 200 000 (Артикаин Инибса) в дозировке, не превышающей половины максимальной-допустимой дозы для пациента с учетом его веса. Пациенты были случайным образом распределены на три равные группы (по 50 человек в каждой): первая группа получала лечение зубов на фоне мантибулярной анестезии; вторая — с применением компрессионной инфильтрационной анестезии; третья — инфильтрационную анестезию при помощи компьютерного шприца. Основные показатели эффективности включали степень обезболивания по данным электроодонтометрии, визуальной шкале аналоговых болевых ощущений (VAS), время начала и продолжительность анестезии, а также частоту осложнений и уровень комфорта пациента.

Результаты показали, что использование компьютерной системы обеспечивает более быстрый и мягкий старт анестезии при меньшем количестве местных нежелательных явлений и более высоком уровне удовлетворённости пациентов, по сравнению с традиционной методикой. Инфильтрационная анестезия уступает в глубине проводниковой анестезии, но демонстрирует лучшие показатели комфорта. Уровень удовлетворённости пациентов, измеренный по шкале Лайкерта, оказался выше всего в группе, получавшей лечение при инфильтрационном обезболивании компьютерным шприцем (средний балл 4,7 из 5), по сравнению с инфильтрационной компрессионной анестезией (4,1) и традиционной проводниковой, мантибулярной (3,8), что подтверждает повышение комфорта во время лечения.

Заключение. Полученные данные могут способствовать выбору оптимального метода обезболивания в стоматологической практике.

Ключевые слова: местная анестезия, компьютерный шприц, обезболивание, безопасность, стоматология, визуально-аналоговая шкала

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

Зинаида Тахировна АЙМАЛЕТДИНОВА ORCID ID 0000-0002-6187-564X

ассистент кафедры пропедевтики стоматологических заболеваний, медицинский институт,
Российский университет дружбы народов имени Патрика Лумумбы, г. Москва, Россия
a_zina@bk.ru

Татьяна Леонидовна ЧЕКАЛИНА ORCID ID 0009-0009-5254-1769

к.м.н., доцент, декан стоматологического факультета, Высшая медицинская школа,
Российский государственный социальный университет, г. Москва, Россия
chekalinal@rgsu.net

Елена Юрьевна КАНУКОЕВА ORCID ID 0009-0009-3630-4747

к.м.н., доцент кафедры пропедевтики стоматологических заболеваний, Высшая медицинская
школа, Российский государственный социальный университет, г. Москва, Россия
elenakanukoeva@yandex.ru

Наталья Викторовна ТИУНОВА ORCID ID 0000-0001-9881-6574

д.м.н., профессор, заведующая кафедрой клинической стоматологии, институт клинической медицины,
Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского, Нижний Новгород, Россия
natali5_@list.ru

Марьян Рамазановна КАРАММАЕВА ORCID ID 0000-0002-3049-1643

к.м.н., доцент кафедры стоматологии №1, Ростовский государственный медицинский университет, г. Ростов-на-Дону, Россия
mmtrabadan@mail.ru

Артур Вараздатович ХЕЙГЕТЯН ORCID ID 0000-0002-8222-4854

к.м.н., доцент, заведующий кафедрой стоматологии №1, Ростовский государственный медицинский университет, г. Ростов-на-Дону, Россия
artur5953@yandex.ru

Адрес для переписки: Артур Вараздатович ХЕЙГЕТЯН

346800, Ростовская область, Мясниковский район, с. Чалтырь, ул. Центральная 5/11
+7 (903) 4040051
artur5953@yandex.ru

Образец цитирования:

Аймалетдинова З. Т., Чекалина Т. Л., Канукоева Е. Ю., Тиунова Н. В., Караммаева М. Р., Хейгетян А. В.

КЛИНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕСТНОГО ОБЕЗБОЛИВАНИЯ В СТОМАТОЛОГИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МАНУАЛЬНОГО И АВТОМАТИЗИРОВАННОГО КОНТРОЛЯ ВВЕДЕНИЯ АНЕСТЕТИКА. Проблемы стоматологии. 2025; 2: 101-105.

© Аймалетдинова З. Т. и др., 2025

DOI: 10.18481/2077-7566-2025-21-2-101-105

Поступила 15.05.2025. Принята к печати 18.06.2025

DOI: 10.18481/2077-7566-2025-21-2-101-105

CLINICAL EVALUATION OF THE EFFECTIVENESS OF LOCAL CONDUCTION ANESTHESIA ON USING MANUAL AND AUTOMATED CONTROL OF ANESTHETIC ADMINISTRATION

Aymaletdinova Z.T.¹, Chekalina T.L.², Kanukoeva E.Yu.², Tiunova N.V.³, Karammaeva M.R.⁴, Kheigetyan A.V.⁴

¹ Patrice Lumumba Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russia

² Russian State Social University, Moscow, Russia

³ Lobachevsky State University of Nizhny Novgorod, Nizhny Novgorod, Russia

⁴ Rostov State Medical University, Rostov-on-Don, Russia

Abstract

The aim of the study was to comparatively evaluate the effectiveness of various local anesthesia techniques in dental procedures in the mandible.

Materials and methods. The study involved 150 patients who were randomized into three groups, each of which received anesthesia using one of the following methods: traditional conduction anesthesia (mandibular), infiltration compression anesthesia, and infiltration anesthesia using a computer syringe. The local anesthetic used was 4% articaine with epinephrine 1 : 200 000 (Articaine Inibsa) in a dosage not exceeding half of the maximum permissible dose for the patient, taking into account their weight.

Patients were randomly divided into three equal groups (50 people in each): the first group received dental treatment against the background under mandibular anesthesia; the second — with the use of compression infiltration anesthesia; the third — infiltration anesthesia using a computer syringe. The main efficacy indicators included the degree of analgesia according to electroodontometry, visual analog scale of pain sensations (VAS), time of onset and duration of anesthesia, as well as the frequency of complications and the level of patient comfort.

The results showed that the use of a computer system provides a faster and softer onset of anesthesia with fewer local adverse events and a higher level of patient satisfaction, compared with the traditional method. Infiltration anesthesia is inferior in depth to conduction anesthesia, but demonstrates better comfort indicators. The level of patient satisfaction, measured on the Likert scale, was highest in the group receiving treatment with infiltration anesthesia with a computer syringe (average score 4.7 out of 5), compared with infiltration compression anesthesia (4.1) and traditional conduction, mandibular (3.8), which confirms an increase in comfort during treatment.

Conclusion. The data obtained can contribute to the choice of the optimal method of anesthesia in dental practice.

Keywords: local anesthesia, computer syringe, anesthesia, safety, dentistry, visual analog scale (VAS)

The authors declare no conflict of interest.

Zinaida T. AYMALETDINOVA ORCID ID 0000-0002-6187-564X

Assistant, Department of Propaedeutics of Dental Diseases, Medical Institute, Patrice Lumumba Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russia
a_zina@bk.ru

Tatiana L. CHEKALINA ORCID ID 0009-0009-5254-1769

PhD in Medical Sciences, Associate Professor, Dean of the Dental Faculty, Higher Medical School, Russian State Social University, Moscow, Russia
chekalinatl@rgsu.net

Elena Yu. KANUKOEVA ORCID ID 0009-0009-3630-4747

PhD in Medical Sciences, Associate Professor, Department of Propaedeutics of Dental Diseases,
Higher Medical School, Russian State Social University, Moscow, Russia
elena.kanukoeva@yandex.ru

Natalia V. TIUNOVA ORCID ID 0000-0001-9881-6574

Grand PhD in Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Clinical Dentistry, Institute of Clinical
Medicine, Lobachevsky State University of Nizhny Novgorod, Nizhny Novgorod, Russia
natali5_@list.ru

Maryan R. KARAMMAEVA ORCID ID 0000-0002-3049-1643

PhD (Medicine), Associate Professor, Department of Dentistry No. 1, Rostov State Medical University, Rostov-on-Don, Russia
mmmrabidan@mail.ru

Arthur V. KHEIGETYAN ORCID ID 0000-0002-8222-4854

PhD in Medical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Dentistry No. 1, Rostov State Medical University, Rostov-on-Don, Russia
artur5953@yandex.ru

Correspondence address: Arthur V. KHEIGETYAN

346800, Rostov Region, Myasnikovsky District, Chaltyr Village, Tsentralnaya St. 5/11
+7 (903) 4040051
artur5953@yandex.ru

For citation:

Aymaletdinova Z.T., Chekalina T.L., Kanukoeva E.Yu., Tiunova N.V., Karammaeva M.R., Kheigetyan A.V.

CLINICAL EVALUATION OF THE EFFECTIVENESS OF LOCAL CONDUCTION ANESTHESIA ON USING MANUAL

AND AUTOMATED CONTROL OF ANESTHETIC ADMINISTRATION. Actual problems in dentistry. 2025; 2: 101-105. (In Russ.)

© Aymaletdinova Z.T. et al., 2025

DOI: 10.18481/2077-7566-2025-21-2-101-105

Received 15.05.2025. Accepted 18.06.2025

Актуальность

Местная анестезия является неотъемлемой частью современной стоматологической практики, обеспечивая комфорт пациента и эффективность выполнения разнообразных лечебных процедур. Особенно важным является достижение эффективного обезболивания в области зубов нижней челюсти, где анатомические особенности, такие как вариативность расположения нижнечелюстного нерва и плотность костной ткани, могут осложнить проведение анестезии.

Традиционный метод мандибулярной анестезии широко используется в клинической практике, однако обладает рядом ограничений, включая длительное время начала действия, неполное обезболивание и риск развития различных нежелательных явлений. В последние годы стали чаще использоваться альтернативные методы обезболивания, в том числе, с использованием местных анестетиков с пониженной токсичностью, к которым на нижней челюсти можно отнести инфильтрационную анестезию методом компрессии [1], пародонтальные техники [2, 3] и инъекции с помощью компьютерных шприцев. Несмотря на то, что управляемая устройством местная анестезия используется давно [4], сегодня очевидно, что модернизация дизайна и скоростей подачи раствора анестетика играют важную роль в обеспечении комфорта пациента и уверенности врача в отсутствии нежелательных явлений, часть которых может быть связана с непреднамеренным внутрисосудистым введением. Последнее может быть осложнено системной токсической реакцией [5], которая возникает в случае отказа врача применять обязательный аспирационный тест.

Важным достоинством компьютерных шприцев является то, что данные устройства проводят этот тест автоматически, что повышает безопасность лечения,

Таблица

Критерии включения и исключения из исследования

Table. Inclusion and exclusion criteria for the study

Критерии включения	Критерии невключения	Критерии исключения
Отсутствие острого или обострения хронического заболевания	Беременность	Острое или обострение хронического (соматического) заболевания
Здоровые пациенты (ASA I)	Дети и подростки до 18 лет	ASA II или III
Пациенты старше 18 лет		Неврологические и психические расстройства
Отсутствие лекарственной аллергии	Нежелательные явления, связанные с местным обезболиванием	Отказ от участия в исследовании
Отсутствие патологии центральной и периферической нервной системы		
Согласие на участие в исследовании		

а также, опосредованно, и репутацию врача-стоматолога. В отечественных исследованиях [6, 7] проводилась оценка деятельности сердечно-сосудистой системы врачей стоматологов при выполнении местного обезболивания: результаты работы красноречиво и наглядно показывают высокий уровень стресса именно при выполнении проводниковых методов, что подчеркивает значимость поиска безопасного и одновременно эффективного метода или тактики.

Тем не менее, сегодня известно в общей сложности более 90 техник проводникового обезболивания на нижней челюсти [8, 9], что подчеркивает актуальность поиска не только новых и эффективно-безопасных методик, но и медицинских изделий для доставки местного анестетика к целевому пункту. Такими устройствами для доставки являются компьютерные шприцы различных видов: ротационные — предназначенные для внутрикостных методик, и неротационные, которыми можно выполнять инфильтрационные, пародонтальные и проводниковые методы анестезии.

Отметим, что согласно отечественной классификации методов обезболивания [10], выделяют еще и стволовой метод обезболивания, при котором потенциально мог бы также использоваться компьютерный шприц, но дефицит игл необходимой длины и отсутствие необходимых режимов скорости введения местного анестетика делает эту процедуру более трудоемкой. С другой стороны, доступность лучевых методов обследования позволяют рассчитать особенности строения костной ткани в области зубов, подлежащих лечению в т. ч. с позиции местного обезболивания, которое может проводиться с помощью инфильтрационных техник, учитывающих эти особенности для более точечной доставки местного анестетика к периапикальным тканям причинного зуба.

Так становится очевидно, что широкий спектр доступных техник, выбор оптимального метода до сих пор вызывает дискуссии в профессиональном сообществе несмотря на то, что появляются новые анестетики, работающие по совершенно отличающимся принципам, нежели простые фармакологические соединения [11].

Цель исследования — провести сравнительный анализ эффективности различных методов местной анестезии при стоматологических вмешательствах в области зубов нижней челюсти с учётом уровня обезболивания, времени начала действия, продолжительности эффекта, осложнений и удовлетворённости пациентов.

Материалы и методы

Для проведения данного рандомизированного исследовательского клинического испытания было отобрано 150 пациентов в возрасте от 18 до 60 лет, нуждающихся в стоматологических вмешательствах на зубах нижней челюсти, требующих местной анестезии, в связи с лечением некроза пульпы (K04.1). Критерии включения и исключения представлены в таблице.

Пациенты были случайным образом распределены на три равные группы (по 50 человек в каждой):

- первая группа получала лечение зубов на фоне мандибулярной анестезии;
- вторая — с применением компрессионной инфильтрационной анестезии;
- третья — инфильтрационную анестезию при помощи компьютерного карпульного шприца пистолетного типа с автоматизированной аспирационной пробой.

В качестве местного анестетика использовали 4% артикаин с эпинефрином 1: 200 000 (Артикаин Инибас) в дозировке, не превышающей половины максимально-допустимой дозы для пациента с учетом его веса. Все процедуры выполнялись опытными врачами-стоматологами, обученными каждому методу по одинаковой схеме, что снижало риск погрешности и вероятность искажения результата.

Перед анестезией пациентам проводилась подробная консультация, а также регистрация исходного уровня болевой чувствительности: объективно с помощью электроодонтометрии на аппарате ИВН-ПУЛЬП ТЕСТ ПРО-01 (ЭОД) до и через 6 минут после инъекции, а также субъективно, используя визуально-аналоговую шкалу (VAS) и шкалу удовлетворенности лечением (Likert). Все врачи-участники исследования строго соблюдали стандартные протоколы подготовки (аспирационный тест) и проведения инъекций (скорость введения не более 1 мл в минуту).

На исследование было получено разрешение локального этического комитета (ННГУ, № 1 от 29.11.2024), пациенты были проинформированы о стадиях выполнения работы. Количественные результаты подвергали статистической обработке в пакете программ Microsoft Office.

Основными показателями оценки эффективности были: степень обезболивания, измеряемая по визуальной аналоговой шкале боли (VAS) в течение 10 минут после введения анестетика; время начала анестезии, определяемое как момент исчезновения болевой чувствительности в зоне иннервации; продолжительность обезболивания, фиксируемая от начала анестезии до восстановления чувствительности; а также частота возникновения осложнений (например, гематомы, парастезии) и субъективный уровень комфорта, оценённый пациентами по шкале Лайкерт.

Сбор данных осуществлялся независимыми ассистентами, а статистический анализ включал сравнение средних значений и частот с использованием ANOVA и критерия χ^2 , с уровнем значимости $p < 0,05$.

Результаты

В ходе исследования были проанализированы данные 150 пациентов, распределённых по трём группам по 50 человек.

Исходное значение ЭОД составило $8,7 \pm 0,5$ мА. В группе пациентов, получавших лечение на фоне проведенной мандибулярной анестезии к 6-й минуте

наблюдалось изменение уровня электровозбудимости пульпы зуба до $87 \pm 3,5$ мА. У лиц, при лечении которых применяли компрессионную методику инфильтрационной анестезии, к контрольной 6-й минуте уровень электровозбудимости пульпы зуба достигал 92 ± 2 мА, а в группе, где применялась автоматизированная подача местного анестетика на медленной скорости, результат к 6-й минуте был наивысшим и составил $96,4 \pm 1,3$ мА.

Среднее время начала анестезии составило $5,8 \pm 1,2$ минуты в группе, где применяли мандибулярную анестезию, $3,6 \pm 1,0$ минуты в группе с компрессионной инфильтрационной анестезией и $2,4 \pm 0,8$ минуты в группе, где использовали компьютерный шприц. Статистический анализ показал значимую разницу между группами ($p < 0,001$), при этом наиболее быстрый эффект достигался в группе с компьютерной анестезией.

Степень обезболивания, субъективно оценённая по визуальной аналоговой шкале боли (VAS), была наиболее высокой при использовании компьютерной системы (средний балл боли $1,2 \pm 0,5$), затем в группе инфильтрационной анестезии ($2,4 \pm 0,7$) и наименее комфортной оказалась мандибулярная анестезия ($2,9 \pm 0,9$). Различия были статистически значимыми ($p < 0,001$).

Продолжительность обезболивания составила в среднем 150 ± 20 минут в 1-й группе, 90 ± 15 минут во второй и 140 ± 18 минут в третьей. Местные нежелательные явления были зарегистрированы в 2% случаев в 1-й группе и 1% в 3-й группе, что имело статистическую значимость ($p = 0,045$). К этим осложнениям были отнесены аутотравмы мягких тканей, которые возникли в результате случайного прикусывания пациентами слизистой оболочки щек и языка.

Уровень удовлетворённости пациентов, измеренный по шкале Лайкерта, оказался выше всего в группе, получавшей лечение при инфильтрационном обезболивании компьютерным шприцем (средний балл 4,7 из 5), по сравнению с инфильтрационной компрессионной анестезией (4,1) и традиционной проводниковой, мандибулярной (3,8), что подтверждает повышение комфорта во время лечения.

Дискуссия

Полученные результаты демонстрируют, что использование компьютерных систем контролируемой инфильтрационной анестезии обеспечивает более быстрое начало действия, более высокий уровень обезболивания и лучший комфорт для пациентов по сравнению с традиционной проводниковой анестезией и обычной инфильтрационной анестезией. Эти данные подтверждают преимущества современных технологий [12–14], которые позволяют учитывать индивидуальные анатомические особенности и обеспечивают более точное введение анестетика с минимизацией болевых ощущений и осложнений [15].

Мандибулярная анестезия, несмотря на широкое распространение и длительный период использо-

вания, продемонстрировала наименее эффективные показатели в плане скорости начала и качества обезболивания, а также более высокий уровень побочных эффектов [16]. Инфильтрационная анестезия, хотя и быстрее начинает действовать [17], но уступает в продолжительности эффекта, что может ограничивать её применение в более длительных или сложных стоматологических процедурах. Исследования показывают, что оба метода введения анестетика, как классический, так и компьютерный, были терапевтически эквивалентны при инъекциях на верхней или нижней челюстях, но протокол компьютерного управления значительно снижает субъективное восприятие боли при введении иглы и введении анестетика [18].

Улучшенный комфорт и меньший риск осложнений при использовании компьютерной системы делают её

привлекательной альтернативой для клиницистов, особенно при работе с тревожными пациентами и сложными клиническими случаями [19]. Однако необходимо учитывать вопросы стоимости оборудования и обучение персонала для широкого внедрения данной методики.

Заключение

Исследование подтверждает, что интеграция современных методов анестезии с использованием компьютерных технологий способствует повышению качества стоматологической помощи и удовлетворенности пациентов. Для дальнейшего развития необходимо проведение многоцентровых исследований с большим количеством участников, а также оценка экономической эффективности данных методов в повседневной клинической практике.

Литература/References

1. Kuznetsov A., Kazumova A., Ivanova N., Vasil'ev Y.L. Assessment of the potentially toxic effect of 2% and 4% articaine on the patients' cardiovascular system during tooth extraction. Bulletin of Stomatology and Maxillofacial Surgery. 2025;21(3):303-312. <https://doi.org/10.58240/1829006X-2025.3-303>
2. Рабинович С.А., Грин М.А., Омерэлли Э.Р., Величко Э.В., Дашкова О.П., Хейгетян А.В. и др. Клинический опыт использования анатомо-ориентированной мандибулярной анестезии при лечении зубов на нижней челюсти. Оперативная хирургия и клиническая анатомия (Пироговский научный журнал). 2022;6(4):37-43. [Rabinovich S.A., Grin M.A., Omerelli E.R., Velichko E.V., Dashkova O.P., Kheygetyan A.V. et al. Clinical experience of the use of anatomically guided inferior alveolar nerve blockage in the mandibular teeth treatment. Russian Journal of Operative Surgery and Clinical Anatomy. 2022;6(4):37-43. (In Russ.).] <https://doi.org/10.17116/operhirurg2022604137>
3. Рабинович С.А., Васильев Ю.Л. Современные способы и инструменты местного обезболивания в амбулаторной стоматологии. Стоматология для всех. 2010;(2):34-35. [Rabinovich S.A., Vasiliev Yu.L. Modern methods and instruments of local anesthesia in outpatient dentistry. International Dental Review. 2010;(2):34-35. (In Russ.).] <https://elibrary.ru/item.asp?id=15416025>
4. Зоряя Е.В., Рабинович С.А. Значение концентрации вазоконстриктора в местноанестезирующем препарате. Медицинский алфавит. 2015;3(13):43-46. [Zoryan E.V., Rabinovich S.A. Value of concentration of vasoconstrictor in local anesthetic drug. Medical alphabet. 2015;3(13):43-46. (In Russ.).] <https://elibrary.ru/wmqczh>
5. Рабинович С.А., Заводиленко Л.А. Системная токсичность местных анестетиков. Стоматология. 2017;96(2):36-42. [Rabinovich S.A., Zavodilenko L.A. Systemic toxicity of local anesthetics. Stomatology. 2017;96(2):36-42. (In Russ.).] <https://doi.org/10.17116/stomat201796236-42>
6. Васильев Ю.Л., Рабинович С.А., Дыдькин С.С., Богоявленская Т.А., Каштанов А.Д., Кузнецов А.И. Оценка напряжения регуляторных систем врачей-стоматологов в период оказания стоматологической помощи населению по данным пульсоксиметрии и сатурации крови. Стоматология. 2020;99(6):89-93. [Vasil'ev Yu.L., Rabinovich S.A., Dyd'kin S.S., Bogoavlenskaya T.A., Kashtanov A.D., Kuznetsov A.I. Evaluation of dentist's regulatory systems stress during the provision of dental care according to pulse oximetry data. Stomatology. 2020;99(6):89-93. (In Russ.).] <https://doi.org/10.17116/stomat20209906189>
7. Рабинович С.А., Разумова С.Н., Васильев Ю.Л. Оценка функционального состояния сердечно-сосудистой системы врачей-стоматологов при проведении местного обезболивания в амбулаторных условиях. Стоматология. 2017;96(1):20-22. [Rabinovich S.A., Razumova S.N., Vasil'ev Yu.L. Functional cardiovascular assessment in dentists performing local anesthesia in out-patient settings. Stomatology. 2017;96(1):20-22. (In Russ.).] <https://doi.org/10.17116/stomat201796120-22>
8. Васильев Ю.Л., Рабинович С.А., Байриков И.М., Величко Э.В., Столяренко П.Ю., Каштанов А.Д. и др. Современные методы освоения теоретических и практических навыков местного обезболивания в стоматологии. Клиническая стоматология. 2021;4(96):37-42. [Vasil'ev Yu.L., Rabinovich S.A., Bairikov I.M., Velichko E.V., Stolyarenko P.Yu., Kashtanov A.D. et al. Modern methods of mastering theoretical and practical skills of local anesthesia in dentistry. Clinical Dentistry (Russia). 2021;4(96):37-42. (In Russ.).] https://doi.org/10.37988/1811-153X_2020_4_37
9. Блинова Е.В., Семелева Е.В., Шилова А.М., Ведяева А.П., Блинов Д.С., Скачилова С.Я. и др. Экспериментальное исследование по оценке эффективности местноанестезирующей активности новой диметилфенилакетамид-содержащей фармацевтической композиции при хроническом периодонтите. Стоматология. 2020;99(2):11-16. [Blinova E.V., Semel'eva E.V., Shilova A.M., Vediaeva A.P., Blinov D.S., Skachilova S.Ya. et al. Experimental study of the effectiveness of local anesthetic activity of a new dimethylphenylacetamide-containing pharmaceutical composition in chronic periodontitis. Stomatology. 2020;99(2):11-16. (In Russ.).] <https://doi.org/10.17116/stomat20209902111>
10. Рабинович С.А., Васильев Ю.Л., Заводиленко Л.А., Кобиясова И.В., Гос्�ков И.А. Обезболивание в стоматологии у детей и взрослых. Москва: ГЭОТАР-Медиа; 2022. 336 с. [Rabinovich S.A., Vasiliev Yu.L., Zavodilenko L.A., Kobiyasova I.V., Gos'kov I.A. Anesthesia in dentistry in children and adults. Moscow: GEOTAR-Media; 2022. 336 p. (In Russ.).] <https://doi.org/10.33029/9704-6954-5-PRD-2022-1-336>
11. Noev A., Morozova N., Suvorov N., Vasil'ev Yu., Pankratov A., Grin M. Development of a dosage form for a photoswitchable local anesthetic ethercaine. Pharmaceuticals. 2023;16(10):1398. <https://doi.org/10.3390/ph16101398>
12. Чахов А.А., Ушницкий И.Д. Персонализированный подход в определении глубины погружения иглы при мандибулярной анестезии. Якутский медицинский журнал. 2022;(1):58-61. [Chakhov A.A., Ushnitsky I.D. Personalized approach in determining the depth of needle immersion during mandibular anesthesia. Yakut Medical Journal. 2022;(1):58-61. (In Russ.).] <https://doi.org/10.1234/YMJ.2022.77.15>
13. Залова Ш.А., Давыдова Н.В., Коротков М.М., Фирсова И.В. Изучение оснащенности клиник города Саратов электронной анестезией. Международный студенческий научный вестник. 2018;(4-1):143-146. [Zalova Sh.A., Davydova N.V., Korotkov M.M., Firsova I.V. Studying the equipment of clinics in the city of saratov with electronic anesthesia. Mezhdunarodnyj studencheskij nauchnyj vestnik. 2018;(4-1):143-146. (In Russ.).] <https://elibrary.ru/item.asp?id=34930367>
14. Столяренко П.Ю. Современные шприцы и инъекционные системы в стоматологии (3 часть). Стоматолог-Практик. 2015;(1):54-60. [Stolyarenko P.Yu. Modern syringes and injection systems in dentistry (Part 3). Stomatolog-Praktik. 2015;(1):54-60. (In Russ.).]
15. Tang W.L., Chao X.Y., Ye Z., Liu M.W., Jiang H. The use of dynamic navigation systems as a component of digital dentistry. Journal of dental research. 2024;103(2):119-128. <https://doi.org/10.1177/00220234231212811>
16. Hao Y., Zhang Z., Meng Y. Application effect of computer-assisted local anesthesia in patient operation. Contrast media & molecular imaging. 2021;2021:8643867. <https://doi.org/10.1155/2021/8643867>
17. Yang F., Gao Y., Zhang L., Zheng B., Wang L., Sun H. et al. Local anaesthesia for surgical extraction of mandibular third molars: a systematic review and network meta-analysis. Clinical oral investigations. 2020;24(11):3781-3800. <https://doi.org/10.1007/s00784-020-03490-3>
18. Patini R., Coviello V., Raffaelli L., Manicone P.F., Dehkhangani S.Z., Verdugo F. et al. Subjective pain response to two anesthetic systems in dental surgery: traditional syringe vs. a computer controlled delivery system. Journal of biological regulators and homeostatic agents. 2012;26(2 Suppl):89-97. [https://www.biolifesas.org/EN/Y2012/V26/I2\(S2\)/89](https://www.biolifesas.org/EN/Y2012/V26/I2(S2)/89)
19. Овсепян А.П. Анестезия без боли и страха. Cathedra-Кафедра. Стоматологическое образование. 2017;(59):10-12. [Ovsepyan A. Anesthesia without pain and fear. Cathedra-Kafedra. Stomatologicheskoe obrazovanie. 2017;(59):10-12. (In Russ.).] <https://elibrary.ru/item.asp?id=29111584>