

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-2-147-154

УДК 616.314-003.141.22/222

АНАЛИЗ КЛИНИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ИНДИВИДУАЛЬНОГО НАВИГАЦИОННОГО ШАБЛОНА ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ МЕСТНОГО ПРОВОДНИКОВОГО ОБЕЗБОЛИВАНИЯ НА ВЕРХНЕЙ ЧЕЛЮСТИ

Шалита Д. С., Лапина Н. В., Овчаренко Е. С., Гербова Т. В., Бондаренко Н. А.

Кубанский государственный медицинский университет, Краснодар, Россия

Аннотация

Традиционная «слепая» проводниковая анестезия на верхней челюсти характеризуется вариабельностью результатов, относительно поздним наступлением болевой блокады и повышенным риском осложнений.

Цель исследования: проанализировать влияние индивидуального навигационного шаблона на эффективность местной проводниковой анестезии на верхней челюсти, измеряемую временными характеристиками и объемом израсходованного анестетика.

Материалы и методы: в рандомизированное исследование включено 100 пациентов (основная группа, $n = 50$ — анестезия через навигационный шаблон; контрольная группа, $n = 50$ — классическая мануальная техника). Всем пациентам выполнена конусно-лучевая компьютерная томография для уточнения диагноза, а пациентам основной группы для выделения костных реформатов — КЛКТ с совмещением сканов внутриротового сканирования для последующего цифрового планирования индивидуального навигационного шаблона. Выполнялся клинический этап работы применения индивидуального навигационного шаблона при различных стоматологических манипуляциях с оценкой времени наступления анестезии (сек), объема анестетика (мл), распространенности зоны обезболивания и осложнений.

Результаты и обсуждение. При инфраорбитальной, туберальной, резцовой и небной анестезии в основной группе время наступления было статистически значимо меньше ($p < 0,01$). Объем введенного препарата при туберальной и инфраорбитальной анестезии в основной группе был меньше ($p = 0,001$), по резцовой и небной — различий не выявлено. В основной группе достигнута 100 % изолированная анестезия, осложнений не зафиксировано; в контрольной — положительная аспирационная проба (6 %), гематомы (4 %), боль при введении (2 %). Корреляционный анализ показал влияние возраста на время наступления и объем анестетика.

Заключение. Использование навигационного шаблона достоверно ускоряет наступление анестезии, снижает объем анестетика, повышает безопасность и качество обезболивания на верхней челюсти.

Ключевые слова: проводниковая анестезия, верхняя челюсть, индивидуальный навигационный шаблон, время наступления анестезии, объем анестетика

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов

Данила Сергеевич ШАЛИТА ORCID ID 0009-0003-7934-2790

соискатель кафедры стоматологии, Кубанский государственный медицинский университет, г. Краснодар, Россия

Shalita_ds@bk.ru

Наталья Викторовна ЛАПИНА ORCID ID 0000-0003-1835-8898

д.м.н., профессор, заведующий кафедрой ортопедической стоматологии и кафедрой стоматологии, Кубанский государственный медицинский университет, г. Краснодар, Россия

Kgma74@yandex.ru

Евгения Сергеевна ОВЧАРЕНКО ORCID ID 0000-0002-0132-2517

к.м.н., доцент кафедры стоматологии, Кубанский государственный медицинский университет, г. Краснодар, Россия

ovcharenkoes@mail.ru

Татьяна Витальевна ГЕРБОВА ORCID ID 0000-0002-9069-0062

к.м.н., ассистент кафедры хирургической стоматологии и челюстно-лицевой хирургии, Кубанский государственный медицинский университет, г. Краснодар, Россия

gerbova70@inbox.ru

Николай Александрович БОНДАРЕНКО ORCID ID 0000-0001-8207-7009

к.м.н., доцент кафедры стоматологии, Кубанский государственный медицинский университет, г. Краснодар, Россия

nick_bond@mail.ru

Адрес для переписки: Евгения Сергеевна ОВЧАРЕНКО

350063, Краснодар, ул. Митрофана Седина, 4, (кафедра стоматологии КГМУ)

+7 (961) 508-66-98

ovcharenkoes@mail.ru

Образец цитирования:

Шалита Д. С., Лапина Н. В., Овчаренко Е. С., Гербова Т. В., Бондаренко Н. А.

АНАЛИЗ КЛИНИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ИНДИВИДУАЛЬНОГО НАВИГАЦИОННОГО ШАБЛОНА ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ МЕСТНОГО ПРОВОДНИКОВОГО ОБЕЗБОЛИВАНИЯ НА ВЕРХНЕЙ ЧЕЛЮСТИ. Проблемы стоматологии. 2026; 2: 147-154.

© Шалита Д. С. и др., 2026

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-2-147-154

Поступила 11.05.2026. Принята к печати 09.06.2026

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-2-147-154

ANALYSIS OF THE CLINICAL EFFECTIVENESS OF USING AN INDIVIDUAL NAVIGATION TEMPLATE IN PERFORMING LOCAL CONDUCTION ANESTHESIA IN THE MAXILLA

Shalita D.S., Lapina N.V., Ovcharenko E.S., Gerbova T.V., Bondarenko N.A.

Kuban State Medical University, Krasnodar, Russia

Abstract

Traditional “blind” local anesthesia in the maxilla is characterized by variability in results, a relatively late onset of pain block, and an increased risk of complications.

The aim of the study was to analyze the effect of a customized navigation template on the effectiveness of local conduction anesthesia in the maxilla, measured by time characteristics and the volume of anesthetic consumed.

Materials and methods: The randomized study included 100 patients (the study group, n = 50, received anesthesia via a navigation template; the control group, n = 50, used the classical manual technique). All patients underwent cone-beam computed tomography to clarify the diagnosis, and patients of the main group underwent CBCT data were used to generate bone reconstructions, which were merged with intraoral scan data for subsequent digital planning of a customized navigation template, with intraoral scans combined for subsequent digital planning of a customized navigation template. The clinical phase involved the use of an individual navigation template during various dental procedures with the assessment of the anesthesia onset time (sec), anesthetic volume (ml), extent of the anesthetized area and complications.

Results and discussion. With infraorbital, tuberal, incisor and palatal anesthesia in the main group, the onset time was statistically significantly shorter ($p < 0.01$). The volume of the administered drug with tuberal and infraorbital anesthesia in the main group was lower ($p = 0.001$), for incisor and palatal — no differences were found. In the main group, 100 % isolated anesthesia was achieved, no complications were recorded; in the control group — a positive aspiration test (6 %), hematomas (4 %), pain on injection (2 %). Correlation analysis showed the effect of age on the onset time and volume of anesthetic.

Conclusion. The use of a navigation template significantly accelerates the onset of anesthesia, reduces the volume of anesthetic, and improves the safety and quality of anesthesia in the maxilla.

Keywords: conduction anesthesia, maxilla, individualized navigation template, onset of anesthesia, volume of anesthetic

The authors declare no conflict of interest

Danila S. SHALITA ORCID ID 0009-0003-7934-2790

Applicant of the Department of Dentistry, Kuban State Medical University, Krasnodar, Russia

Shalita_ds@bk.ru

Natalya V. LAPINA ORCID ID 0000-0003-1835-8898

PhD, MD, DSc, Professor; Head of Department of Orthopedic Dentistry and Head of Department of Dentistry, Kuban State Medical University, Krasnodar, Russia

Kgma74@yandex.ru

Evgeniya S. OVCHARENKO ORCID ID 0000-0002-0132-2517

PhD, Associate Professor of the Department of Dentistry, Kuban State Medical University, Krasnodar, Russia

ovcharenkoes@mail.ru

Tatyana V. GERBOVA ORCID ID 0000-0002-9069-0062

PhD, Assistant Professor of the Department of Surgical Dentistry and Maxillofacial Surgery, Kuban State Medical University, Krasnodar, Russia

gerbova70@inbox.ru

Nikolay A. BONDARENKO ORCID ID 0000-0001-8207-7009

PhD, Associate Professor of the Department of Dentistry, Kuban State Medical University, Krasnodar, Russia

nick_bond@mail.ru

Correspondence address: Evgeniya S. OVCHARENKO

4 Mitrofan Sedin str., Krasnodar, 350063,

+7 (961) 508-66-98

ovcharenkoes@mail.ru

For citation:

Shalita D.S., Lapina N.V., Ovcharenko E.S., Gerbova T.V., Bondarenko N.A.

ANALYSIS OF THE CLINICAL EFFECTIVENESS OF USING AN INDIVIDUAL NAVIGATION TEMPLATE IN PERFORMING LOCAL CONDUCTION ANESTHESIA IN THE MAXILLA DENTAL STATUS IN PATIENTS WITH CHRONIC HEART FAILURE UNDER DENTAL IMPLANTATION. *Actual problems in dentistry*. 2026; 2: 147-154. (In Russ.)

© Shalita D.S. et al., 2026

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-2-147-154

Received 11.05.2026. Accepted 09.06.2026

Введение

Актуальность. Ключевым условием успеха хирургических вмешательств в челюстно-лицевой области, особенно на верхней челюсти, является качественное местное обезболивание [1, 2]. Недостаточная анестезия не только вызывает у пациента выраженный дискомфорт и повышает риск формирования стоматофобии, но и затрудняет хирургический доступ, потенциально увеличивая длительность операции [3–5]. Среди местных осложнений выделяют повреждение сосудов, гематомы, ишемию или некроз мягких тканей, инфицирование и кровотечение. Как отмечают Богаевская с соавторами (2022), даже при повсеместном использовании местной анестезии в стоматологии не исключены серьезные локальные или системные осложнения, что требует выявления их причин, адекватной терапии и тщательной фиксации каждого случая в документации [6].

Современная стоматология располагает широким выбором анестетиков и инъекторов (например, одноразовые карпульные системы, обеспечивающие стерильность, точную дозировку и снижение боли за счет тонких игл). Тем не менее, согласно опросам, 97,14 % врачей испытывают стойкое профессиональное беспокойство при проведении анестезии. Исследования Богаевской О.Ю. и др. (2020, 2021) и Токмакова С.И. и др. (2025) подтверждают, что эта тревога связана с осознанием риска осложнений, возможных даже при идеальной технике [7–9].

Для обезболивания верхней челюсти применяют как инфильтрационные, так и проводниковые методы [10, 11]. Среди проводниковых ведущее место занимают туберальная, небная, инфраорбитальная и резцовая анестезии, которые нередко комбинируют для достижения максимального эффекта [12, 13].

- Туберальная анестезия обеспечивает блокаду задних верхних альвеолярных нервов: [14, 15] обеспечивает аналгезию моляров и заднего отдела альвеолярного отростка, что важно при латеральном доступе к гайморовой пазухе [16]. Техника предполагает введение иглы в проекции бугра верхней челюсти под углом [17], но сопряжена с риском травмы сосудов и гематомы [18].

- Небная анестезия, используемая для блокады большого небного нерва: обезболивает слизистую твердого неба и надкостницу, что необходимо при формировании полнслойного лоскута в ходе синус-лифтинга. Классическая техника требует медленного введения анестетика в области большого небного отверстия для уменьшения боли [19].

- Инфраорбитальная анестезия, при которой осуществляется блокада подглазничного нерва применяется при лечении и удалении большинства боковых зубов кроме центральных резцов и вторых премоляров, вмешательствах на слизистой и альвеолярной кости: цистэктомия, резекция верхушки корня, а также при синус-лифтинге и имплантации [20]. Данный метод считается стандартным, предсказуемым и безопасным для средней зоны лица.

- Резцовая анестезия, обеспечивающая блокаду носонезного нерва в проекции резцового канала: показана при расширенном переднем доступе, включая фронтальный синус-лифтинг и имплантацию в зоне резцов и клыков. Методика требует высокой точности позиционирования иглы для профилактики повреждения сосудисто-нервного пучка [7, 8].

Классические проводниковые методики имеют недостатки: сложность ориентации по анатомическим ориентирам, вариабельность расположения нервно-сосудистых структур, риск гематомы, диплопии, парестезий [21, 22]. В связи с этим внедряются технологии цифрового планирования и 3D-печати навигационных шаблонов, повышающие точность анестезии [23].

Применение конусно-лучевой компьютерной томографии (КЛКТ) позволяет оценить индивидуальную анатомию верхней челюсти: локализацию подглазничного отверстия, большого небного и резцового каналов [14, 24, 25]. На основе этих данных изготавливаются индивидуальные навигационные шаблоны с помощью 3D-печати, которые обеспечивают точное наведение иглы к целевым анатомическим структурам [26]. Такой подход минимизирует осложнения, стандартизирует и повышает воспроизводимость процедуры обезболивания [27].

Таким образом, оптимальная стратегия местной анестезии при операциях на верхней челюсти базируется на комбинированном применении инфраорбитальной, туберальной, небной и резцовой блокад. Интеграция методов цифрового планирования и навигационных технологий способствует повышению эффективности и безопасности анестезии, что соответствует современным тенденциям хирургической стоматологии.

Современное развитие цифровых технологий и широкое использование конусно-лучевой компьютерной томографии (КЛКТ) позволяет создавать индивидуальные навигационные шаблоны, направляющие иглу точно к целевому анатомическому образованию. Однако клиническая эффективность таких шаблонов при проводниковой анестезии на верхней челюсти остается недостаточно изученной, особенно в сравнении с классическим подходом.

Цель исследования – оценить клиническую эффективность применения индивидуального навигационного шаблона при выполнении местного проводникового обезболивания на верхней челюсти путем анализа временных показателей (скорость наступления анестезии) и объема используемого анестетика в сравнении с классической мануальной методикой.

Материалы исследования. Проведено проспективное рандомизированное контролируемое исследование, в котором включены 100 пациентов, нуждавшихся в хирургических вмешательствах на верхней челюсти (цистэктомия, удаление ретенированных зубов, имплантация).

Критерии включения:

- наличие добровольного информированного согласия пациента на участие в исследовании и обработку персональных данных;

- возраст пациентов от 22 до 55 лет;
- наличие односторонних концевых или включенных дефектов зубного ряда верхней челюсти, требующих ортопедического лечения с использованием дентальных имплантатов;
- наличие клинических показаний к удалению зуба (перелом коронковой части или корня, поддесневые трещины, корневые кисты, ретинированные зубы, затрудняющие протезирование);
- наличие рецессии десны в области предполагаемого вмешательства;
- отсутствие аллергических реакций на местные анестетики амидного ряда;
- отсутствие острых воспалительных изменений со стороны верхнечелюстной пазухи на момент вмешательства (по данным клинического осмотра и лучевых методов диагностики).

Критерии не включения:

- отказ пациента от участия;
- наличие декомпенсированных соматических заболеваний (сахарный диабет в стадии декомпенсации, тяжелые формы сердечно-сосудистой патологии, заболевания крови);
- онкологические и психические заболевания в анамнезе;
- острые инфекционные процессы любой локализации;
- прием лекарственных препаратов, влияющих на костный метаболизм и гомеостаз (бисфосфонаты, кортикостероиды и антикоагулянты);
- беременность и период лактации.

После комплексного обследования: анализа общего статуса, стоматологического осмотра, выполнения всем пациентам конусно-лучевой компьютерной томографии (КЛКТ) на компьютерном томографе «RAYSCAN Studio» с зоной сканирования 20X20 см. Все пациенты методом простой рандомизации распределены на две равные группы: основная группа – $n = 50$, которым проводниковая анестезия выполнялась через индивидуальный навигационный шаблон, спроектированный по данным

КЛКТ и внутривидео сканов; контрольная группа – $n = 50$: анестезия проводилась классическим «слепым» мануальным способом с использованием традиционных анатомических ориентиров. Группы пациентов были сопоставимы по полу и возрасту ($p > 0,05$). В общей выборке преобладали женщины (58 %, $n = 58$). Средний возраст в основной группе составил $36,2 \pm 7,8$ года, в контрольной – $37,0 \pm 8,2$ года ($p > 0,05$).

Пациентам основной группы после выполнения КЛКТ исследования с применением программного обеспечения «Ez3D-I» и нарезки костных реформатов в сагиттальной и коронарной плоскостях с получением DICOM — файлов, проводилось внутриоральное сканирование (IOS) при помощи сканера Primescan AC «Dentsplay Sirona (Германия) для получения трехмерного отпечатка зубных рядов в виде STL-файлов, что основано на оптической триангуляции и позволяло построить высокоточную поверхностную модель объекта. После выполнялось совмещение костных реформатов челюстных костей выполненных в виде DICOM — файлов со сканами в виде STL-файлов в программе «RealGuide5» (Италия), для планирования индивидуальных навигационных шаблонов для проведения местного проводникового обезболивания на верхней челюсти в области подглазничного, небного, резцового отверстия и бугра верхней челюсти (рис. 1, 2). Изготовление индивидуальных шаблонов осуществлялось при помощи аддитивных технологий с использованием 3D-принтера «Elegoo Saturn 4 Ultra 16K» (Китай) из фотополимерной смолы «Dental Yellow Clear PRO» (Россия) при помощи программного обеспечения для 3D-печати СНИТОВОХ (Китай). После проводилась обработка фотополимерного шаблона в изопропиловом или этиловый спирте и окончательное засвечивание в светоотверждающей камере «Anycubic Wash & Cure Plus» (Китай) со спектром излучения 385–405 нм в течение 15 минут. Далее осуществлялась стерилизационная обработка при помощи в автоклаве при температуре 120 °С и хранение в стерильных крафт-пакетах при температуре от 18 °С до 20 °С.

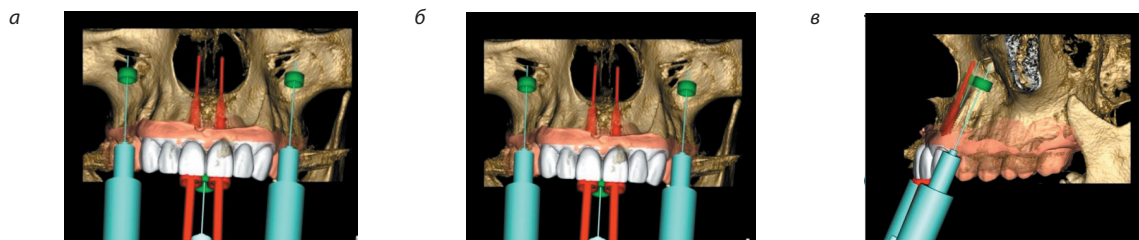


Рис. 1. Планирование позиционирования втулки с иглой для проведения инфраорбитальных анестезий в программе Real Guide 5 пациентки К. а — вид справа; б — вид во фронтальной проекции, в — вид слева

Fig. 1. Planning the positioning of the sleeve with a needle for infraorbital anesthesia in the Real Guide 5 program for patient K. a — right view; b — frontal projection view, c — left view

Для унификации условий в обеих группах использовали 4 % раствор артикаина с эпинефрином 1:200 000. Для выполнения стоматологических манипуляций на верхней челюсти выполнялись следующие виды прово-

дниковой анестезии: инфраорбитальная, туберальная, резцовая и небная в зависимости от зоны операции. Пациентам основной группы для выполнения местного проводникового обезболивания в полости рта фиксиро-

вался индивидуальный навигационный шаблон, который представляет собой назубную каппу с направляющими втулками для фиксации иглы карпульного инъектора в нем с предварительной проверкой фиксации шаблона в полости рта на зубном ряду (рис. 3).

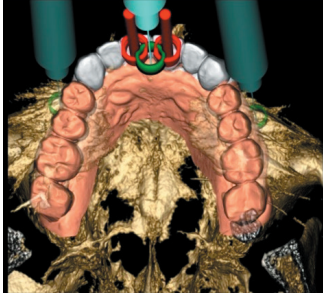


Рис. 2. Планирование позиционирования втулки для проведения резцовой анестезии в программе Real Guede
Fig. 2. Planning the positioning of the sleeve for incisive anesthesia in the Real Guede program



Рис. 3. Наложение и проверка стабильности фиксации шаблона для проведения инфраорбитальных и резцовой анестезий
Fig. 3. Application and checking of the stability of fixation of the template for infraorbital and incisor anesthesia

После выполнения местного проводникового обезбоживания на верхней челюсти у пациентов как основной, так и контрольной группы регистрировались следующие параметры:

1. Время наступления анестезии (сек) — от момента окончания введения анестетика до потери болевой чувствительности при зондировании слизистой оболочки в зоне предполагаемого разреза при помощи pin-prick test и присутствия у пациента субъективного ощущения «ватной» десны.

2. Объем введенного препарата (мл) — количество анестетика, израсходованное для достижения полноценного обезбоживания.

3. Распространенность анестезии — зона онемения мягких тканей щеки, верхней губы, альвеолярного отростка, крыла носа, небных тканей.

4. Осложнения: интраоперационные и ближайшие послеоперационные: сосудистые реакции, гематомы, повреждение иглы, парестезии, положительная аспирационная проба, боль при введении инъекции местного анестетика.

Статистический анализ и обработка данных проводились с помощью статистических пакетов StatTech 4.12.7 (ООО «Статтех», Россия, 2026). Использованы методы описательной статистики (среднее, стандартное отклонение, медиана, квартили), t-критерий Стьюдента для независимых выборок, U-критерий Манна-Уитни (при ненормальном распределении), корреляционный анализ по Пирсону и Спирмену, парная линейная регрессия. Различия считали значимыми при $p < 0,05$.

Результаты

Во всех видах проводниковой анестезии использование навигационного шаблона приводило к статистически значимому сокращению времени развития блокады ($p < 0,01$). При инфраорбитальной анестезии время ее наступления у пациентов основной группы составило $34,4 \pm 6,3$ сек против $88,7 \pm 8,6$ сек контрольной группы ($p = 0,002$); при резцовой — $23,0 \pm 4,2$ сек (основная группа) против $46,4 \pm 6,7$ сек (контрольная группа) ($p = 0,001$); при туберальной — $70,5 \pm 6,1$ сек (основной группы) против $156,0 \pm 9,4$ сек (контрольной группы) ($p = 0,001$); при небной — $26,5 \pm 4,2$ сек (основной группы) против $69,8 \pm 3,6$ сек (контрольной группы) ($p = 0,004$) (табл. 1).

Таблица 1

Анализ времени наступления анестезии (сек) в зависимости от использования индивидуального навигационного шаблона для местного проводникового обезбоживания на верхней челюсти и исполнения манипуляции классическим способом

Table 1. Analysis of the time of onset of anesthesia (sec) depending on the use of an individual navigation template for local conduction anesthesia in the upper jaw and performing the manipulation in the classical way

Показатели	Контрольная группа	Основная группа	p
Время наступления туберальной анестезии (сек), M \pm SD	156,0 \pm 9,4	70,5 \pm 6,1	< 0,001*
Время наступления небной анестезии (сек), M \pm SD	69,8 \pm 3,6	26,5 \pm 4,2	0,004
Время наступления инфраорбитальной анестезии (сек), M \pm SD	88,7 \pm 8,6	34,04 \pm 6,3	0,002
Время наступления резцовой анестезии (сек), M \pm SD	46,4 \pm 6,7	23,0 \pm 4,2	< 0,001*

Анализ объема введенного анестетика показал, что в основной группе достоверно меньший объем зафиксирован при туберальной — $0,6 \pm 0,2$ мл и в контрольной группе — $1,4 \pm 0,5$ мл ($p = 0,001$) и инфраорбитальной

анестезии в основной группе — $0,5 \pm 0,1$ мл и $1,1 \pm 0,5$ мл в контрольной группе ($p = 0,001$). Для резцовой и небной анестезии различия не достигли статистической значи-

мости ($p = 0,312$ и $p = 0,317$ соответственно) в обеих группах исследования (рис. 4).

В основной группе во всех 100 % случаев достигнута четко ограниченная, изолированная анестезия строго в зоне планируемого вмешательства. В контрольной

группе полное обезболивание с первого введения получено у 42 пациентов (84 %), у 8 (16 %) потребовались дополнительные инъекции преимущественно для обезболивания твердого неба и области подглазничного отверстия.

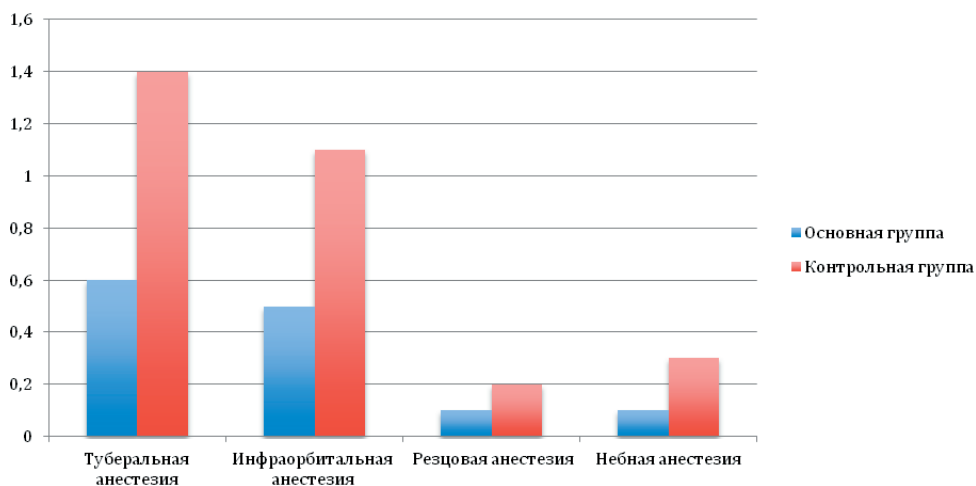


Рис. 4. Анализ объема введенного препарата (мл) в зависимости от вида и способа анестезии
Fig. 4. Analysis of the volume of the administered drug (ml) depending on the type and method of anesthesia

В основной группе осложнений не зарегистрировано: отрицательная аспирационная проба во всех случаях, отсутствие боли при введении, гематом, парестезий не определялось. В контрольной группе общее число осложнений составило 12 % (6 случаев): положительная аспирационная проба — 3 (6 %), гематома в области инъекции — 2 (4 %), интенсивная боль при введении — 1 (2 %). Различия по частоте осложнений статистически значимы ($p = 0,04$).

В контрольной группе выявлено, что у пациентов старших возрастных групп (45–55 лет) время наступления туберальной, инфраорбитальной и резцовой анестезии было значимо меньше, чем у пациентов 22–34 лет, например, туберальная: $150,6 \pm 2,1$ сек против $168,0 \pm 2,9$ сек, $p = 0,05$; инфраорбитальная: $61,5 \pm 2,6$ сек против $90,2 \pm 3,5$ сек, $p = 0,041$. В основной группе значимая возрастная разница отмечена только для резцовой анестезии: $20,3 \pm 1,5$ сек (45–55 лет) против $27,5 \pm 1,2$ сек (22–34 года), $p = 0,05$.

Корреляционный анализ в контрольной группе выявил для возрастного интервала 22–34 года слабую прямую связь между возрастом и временем развития туберальной анестезии ($r = 0,506$, $p = 0,012$); регрессионное уравнение: $У_{\text{время наступления туберальной анестезии}} (t \text{ (сек)}) = 2,706 \times X_{\text{возраст}} + 49,712$. Также обнаружена заметная прямая связь возраста с объемом используемого анестетика при туберальной анестезии ($r = 0,506$, $p = 0,012$), уравнение: $У_{\text{объем введенного препарата при туберальной анестезии}} (\text{мл}) = 0,039 \times X_{\text{возраст}} - 0,169$. В возрастной группе 35–44 года и 45–55 лет преобладали обратные корреляции умеренной и слабой силы, так как время наступления и объем используемого анестетика уменьшались с возрастом. Авторы объясняют это возрастным повышением

порога болевой чувствительности вследствие нейродегенеративных процессов, демиелинизации и метаболических изменений [29].

Обсуждение

Представленное исследование демонстрирует, что применение индивидуального навигационного шаблона для проводниковой анестезии на верхней челюсти статистически значимо улучшает ключевые показатели эффективности по сравнению с классической «слепой» техникой. Сокращение времени наступления анестезии в 2–2,5 раза, особенно для туберальной и инфраорбитальной блокад, имеет прямое клиническое значение: уменьшается период ожидания для пациента и врача, повышается комфорт вмешательства и пропускная способность операционного дня. Экономия объема анестетика при туберальной и инфраорбитальной анестезии более чем в 2 раза, не только снижает риск системных токсических реакций, особенно у пациентов с сопутствующей патологией, но и уменьшает местные постинъекционные осложнения: такие как отек, ишемия, гематома. Отсутствие значимых статистических различий по объему для резцовой и небной анестезии, вероятно, связано с малым абсолютным объемом, необходимым для этих видов блокады — менее 0,3 мл.

Особого внимания заслуживает профиль безопасности. 100 % отрицательная аспирационная проба и отсутствие гематом в основной группе подтверждают, что навигационный шаблон позволяет гарантированно избегать интравазального введения и травмы сосудисто-нервных пучков. В контрольной группе частота положительной аспирационной пробы (6 %) и гематом (4 %) соответствует данным литературы (3–8 %) [7, 17, 18]. Дополнительные инъекции, потребовавшиеся 16 % пациентов контрольной группы, свидетельствуют о неполной

эффективности «слепого» метода, особенно в отношении небной анестезии, что согласуется с работами других авторов [12, 25].

Выявленные возрастные закономерности такие как ускорение наступления анестезии у пожилых пациентов в контрольной группе, но не в основной, требуют осторожной интерпретации. С одной стороны, они могут отражать реальное возрастное повышение порога болевой чувствительности, описанное в литературе [28]; с другой — не исключено влияние измененной топографии костных каналов у пожилых: остеосклероз, облитерация отверстий, что в «слепой» технике может как замедлять, так и парадоксально ускорять диффузию анестетика. В основной группе использование шаблона нивелирует эту вариабельность, обеспечивая стабильный результат независимо от возраста.

Выводы

Применение индивидуального навигационного шаблона для выполнения проводникового обезбоживания на верхней челюсти статистически значимо превосходит мануальную технику: сокращение времени наступления анестезии в 2–3 раза ($p < 0,05$); уменьшение объема анестетика при туберальной и инфраорбитальной анестезии в 2 раза ($p = 0,001$); 100 % качество обезбоживания против 84 % в контроле; отсутствие осложнений против 12 % в контроле ($p = 0,04$).

Заключение

1. Применение индивидуального навигационного шаблона при проводниковой анестезии на верхней челюсти достоверно сокращает время наступления обезбоживания в 2–2,5 раза по сравнению с классической мануальной техникой ($p < 0,01$ для всех видов анестезии).

2. Объем вводимого анестетика при туберальной и инфраорбитальной анестезии снижается более чем вдвое ($p = 0,001$), что повышает безопасность процедуры.

3. Метод обеспечивает изолированную, строго ограниченную зону анестезии в 100 % случаев и полностью исключает интраоперационные осложнения (аспирация в сосуд, гематомы, боль при введении).

4. Возрастные особенности влияют на скорость наступления анестезии только при классической технике; использование навигационного шаблона нивелирует эту зависимость, гарантируя предсказуемый результат.

5. Рекомендуется внедрение индивидуальных навигационных шаблонов в клиническую практику для проведения проводниковой анестезии на верхней челюсти, особенно при сложных плановых хирургических вмешательствах, в том числе у пациентов с атипичной топографией или повышенным риском осложнений.

Литература/References

1. Рабинович С. А., Заводиленко Л. А. Безопасное обезбоживание в стоматологии. Российская стоматология. 2024;17(4):76–77. [Rabinovich S. A., Zavodilenko L. A. Safe anesthesia in dentistry. Russian Journal of Stomatology. 2024;17(4):76–77. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/rosstomat20241704129>
2. Железняк В. А., Васильев Ю. Л., Балин В. В. Местная анестезия на стоматологическом приеме: учебное пособие. Санкт-Петербург: Человек; 2025. 52 с. [Zheleznyak V. A., Vasiliev Yu. L., Balin V. V. Local anesthesia at a dental appointment: a tutorial. St. Petersburg: Chelovek; 2025. 52 p. (In Russ.).]
3. Рабинович С. А., Заводиленко Л. А., Васильев Ю. Л. Седация в стоматологической практике в России. Состояние вопроса. Клиническая стоматология. 2020;(2):36–39. [Rabinovich S. A., Zavodilenko L. A., Vasil'ev Yu. L. Sedation in dental practice in Russia. Status of the question. Clinical Dentistry (Russia). 2020;(2):36–39. (In Russ.). https://doi.org/10.37988/1811-153X_2020_2_36
4. Vázquez N., Caballero D. M.P., Pérez C. L.R. Anesthesia: Its advantages and risks for human health. International Journal of Health Sciences. 2019;3(2):1–10. <https://doi.org/10.29332/ijhs.v3n2.284>
5. Rossi M. T., de Oliveira M. N., Vidigal M. T.C., de Andrade Vieira W., Figueiredo C. E., Blumenberg C. et al. Effectiveness of anesthetic solutions for pain control in lower third molar extraction surgeries: a systematic review of randomized clinical trials with network meta-analysis. Clinical oral investigations. 2021;25(1):1–22. <https://doi.org/10.1007/s00784-020-03675-w>
6. Бogaевская О. Ю., Сохов С. Т., Евдoшенко О. А. Местные и общие осложнения в стоматологии при использовании местной анестезии. Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Естественные и технические науки: 2022;(3–2):68–73. [Bogaevskaya O., Sokhov S., Evdoshenko O. Local and general complications of local anesthesia in dentistry. Modern Science: actual problems of theory and practice". Series: Natural and Technical Sciences. 2022;(3–2):68–73. (In Russ.). <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=48650553>
7. Бogaевская О. Ю., Сохов С. Т. Риски инъекционного обезбоживания при стоматологическом лечении. Вестник российского университета дружбы народов. Серия: Медицина. 2020;24(1):61–68. [Bogaevskaya O. Y., Sokhov S. T. The risks of injection anesthesia in dentistry. RUDN Journal of Medicine. 2020;24(1):61–68. (In Russ.). <https://doi.org/10.22363/2313-0245-2020-24-1-61-68>
8. Бogaевская О. Ю. Безопасность и эффективность местной анестезии в стоматологии. Москва: Российский университет дружбы народов (РУДН); 2021. 69 с. [Bogaevskaya O. Yu. Safety and effectiveness of local anesthesia in dentistry. Moscow: Peoples' Friendship University of Russia (RUDN University); 2021. 69 p. (In Russ.).]
9. Токмакова С. И., Побединская Л. Ю., Бондаренко О. В., Лунишина Ю. В., Жукова Е. С. Осведомленность врачей-стоматологов в вопросах местной анестезии. Главный врач Юга России. 2025;(3):36–39. [Tokmakova S. I., Pobedinskaya L. Yu., Bondarenko O. V., Lunitsyna Yu. V., Zhukova E. S. Awareness of dentists regarding local anesthesia. Glavnyy vrach Ūga Rossii. 2025;(3):36–39 (In Russ.). <https://elibrary.ru/item.asp?id=82464496>
10. Вайсблат С. Н. Проводниковая анестезия в хирургии зубов и челюстей. Киев: Госмедиздат УССР; 1948. 196 с. [Weissblat S. N. Conduction anesthesia in surgery of teeth and jaws. Kyiv: Gosmedizdat of the Ukrainian SSR; 1948. 196 p. (In Russ.).]
11. Bowness J., Varsou O., Turbitt L., Burkett-St Laurent D. Identifying anatomical structures on ultrasound: assistive artificial intelligence in ultrasound-guided regional anesthesia. Clinical anatomy. 2021;34(5):802–809. <https://doi.org/10.1002/ca.23742>
12. Ермаков А. В., Дубина Е. А., Храмова М. А., Устинова Е. А., Трусов Ю. А. Выбор метода анестезии: сравнение методов анестезии в общей медицине и клинической стоматологии. Стоматология. 2025;104(1):76–80. [Ermakov A. V., Dubina E. A., Khramova M. A., Ustinova E. A., Trusov Yu. A. On the issue of choosing anesthesia methods: a comparison of general medicine and clinical dentistry. Stomatology. 2025;104(1):76–80. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/stomat202510401176>
13. 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>
14. Кабак С. Л., Мельниченко Ю. М., Пильчук А. В. Клиническая анатомия верхней челюсти. Журнал анатомии и гистопатологии: 2024;13(4):82–89. [Kabak S. L., Mel'nichenko Yu. M., Pil'chuk A. V. Clinical Anatomy of the Maxilla. Journal of Anatomy and Histopathology. 2024;13(4):82–89. (In Russ.). <https://doi.org/10.18499/2225-7357-2024-13-4-82-89>
15. Прокофьев А. С., Makeeva E. A., Mitrokhina E. O. Индивидуальные различия в строении крыловидно-небной ямки черепа взрослого человека. Журнал анатомии и гистопатологии. 2024;13(4):45–54. [Prokof'ev A.S., Makeeva E. A., Mitrokhina E. O. Individual Differences in the Structure of the Pterygopalatine Fossa of the Adult Skull. Journal of Anatomy and Histopathology. 2024;13(4):45–54. (In Russ.). <https://doi.org/10.18499/2225-7357-2024-13-4-45-54>
16. Саджиди Н. М., Гричанюк Д. А. Верхнечелюстной синусит: этиология, клиника, диагностика, лечение. Военная медицина. 2025;(1):20–27. [Sajadi Nassab M., Hrychaniuk D. F. Maxillary sinusitis: etiology, clinic, diagnosis, treatment. Voennaya meditsina. 2025;(1):20–27. (In Russ.). <https://doi.org/10.51922/2074-5044.2025.1.20>
17. Анисимова Е. Н., Анисимова Н. Ю., Бабаджаниян Р. С., Громовик М. В. Основы проведения безопасного местного обезбоживания в амбулаторной стоматологической практике. Российский стоматологический журнал. 2019;23(3–4):144–148. [Anisimova E. N., Anisimova N. U., Babadjanyan R. S., Gromovik M. V. The basis of carrying out of safe local anesthetic in outpatient dental practice. Russian Journal of Dentistry. 2019; 23(3–4):144–148. (In Russ.). <https://doi.org/10.18821/1728-2802-2019-23-3-4-144-148>

18. Шахбазян О. В., Оганесян В. А., Макеева О. Д. Осложнения при проведении проводниковой анестезии в стоматологической практике и меры ее профилактики. *Colloquium-Journal*. 2019;(16-5):51-53. [Shakhbazyan O. V., Oganesyanyan V. A., Makeeva O. D. Complications of regional anesthesia in dental practice. *Colloquium-Journal*. 2019;(16-5):51-53. (In Russ.)]. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=39242830>
19. Самедов Т. И., Матюшечкин С. В. Прикладное значение клинической анатомии челюстно-лицевой области для стоматологов и челюстно-лицевых хирургов. Санкт-Петербург: СпецЛит; 2022. 183 с. [Samedov T. I., Matyushchkin S. V. Applied significance of clinical anatomy of the maxillofacial region for dentists and maxillofacial surgeons. St. Petersburg: SpetsLit; 2022. 183 p. (In Russ.)].
20. Kedar E., Koren I., Medlej B., Hershkovitz I. The Associations between the Maxillary Sinus Volume, Infraorbital Ethmoid Cells, and the Infraorbital Canal: A CT-Based Study. *Diagnostics*. 2023;13(23):3593. <https://doi.org/10.3390/diagnostics13233593>
21. Чахов А. А., Ушницкий И. Д., Дьячковская Т. К., Каландаров Н. С., Саканов Д. Н., Сайпутдинов С. Г. и др. Клиническая характеристика факторов и средств, влияющих на эффективность и безопасность местной анестезии в стоматологии. *Стоматология*. 2018;97(4):77-81. [Chakhov A. A., Ushnitsky I. D., Dyachkovskaya T. K., Kalandarov N. S., Sakanov D. N., Sayputdinov S. G. et al. Clinical characteristic of factors and tools influencing the effectiveness and safety of local anesthesia in dentistry. *Stomatology*. 2018;97(4):77-81. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.17116/stomat20189704177>
22. Бульхин С. Д., Рыбаков А. Г. Вариантная анатомия ветвей тройничного нерва в аспекте обезболивания в стоматологии. *Молодежный инновационный вестник*. 2024;13(S1):235-236. [Bulkhin S. D., Rybakov A. G. Variant anatomy of trigeminal nerve branches in the aspect of anesthesia in dentistry. *Molodezhnyy innovatsionnyy vestnik*. 2024;13(S1):235-236. (In Russ.)]. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=68633977>
23. Гулгелдиев Г. Современные методы обезболивания в хирургической стоматологии. Матрица научного познания. 2025;(11-1):236-238. [Gulgel'diev G. Modern methods of pain relief in surgical dentistry. *Matrica naučnogo poznaniâ*. 2025;(11-1):236-238. (In Russ.)]. <https://os-russia.com/SBORNIKI/MNP-2025-11-1.pdf>
24. Вавуло П. И., Васильева Ю. Ф., Кракаевич В. И. Анализ топографо-анатомического строения небного отростка верхней челюсти по данным конусно-лучевой компьютерной томографии. В: Студенческая медицинская наука XXI века: материалы XXIV Международной научно-практической конференции студентов и молодых ученых; Витебск; 24-25 октября 2024 года. Витебск: Витебский государственный медицинский университет; 2024. С. 627-629. [Vavulo P. I., Vasilyeva Yu. F., Krakasevich V. I. Analysis of the topographic and anatomical structure of the palatine process of the maxilla based on cone beam computed tomography data. In: Student medical science of the XXI century: materials of the XXIV International scientific and practical conference of students and young scientists; Vitebsk; October 24-25, 2024. Vitebsk: Vitebsk State Medical University; 2024. Pp. 627-629. (In Russ.)]. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=82300215>
25. Поминальная В. С. Значение лучевых и электрофизиологических методов в современной хирургической стоматологии. В: Актуальные направления научных исследований: перспективы развития: материалы Всероссийской научно-практической конференции; Чебоксары; 22 января 2026 года. Чебоксары: Центр научного сотрудничества "Интерактив плюс"; 2026. С. 73-75. [Pominalnaya V. S. The Importance of Radiation and Electrophysiological Methods in Modern Surgical Dentistry. In: Current Research Trends: Development Prospects: Proceedings of the All-Russian Scientific and Practical Conference; Cheboksary; January 22, 2026. Cheboksary: Scientific Cooperation Center "Interactive Plus"; 2026. Pp. 73-75. (In Russ.)]. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=88951883>
26. Гафарова Р. А. Анатомическая характеристика крылонебного узла и его ветвей в различные возрастные периоды. *Azerbaijan Medical Journal*. 2024;(4):158-162. [Gafarova R. A. Anatomical characteristics of the pterygopalatine ganglion and its branches at different age periods. *Azerbaijan Medical Journal*. 2024;(4):158-162. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.34921/amj.2024.4.025>
27. Чахов А. А., Ушницкий И. Д., Юркевич А. В., Михальченко Д. В., Исаков Л. О., Сувырина М. Б. Вариабельность топографии подглазничного отверстия. В: Ушницкий И. Д., ред. Актуальные проблемы и перспективы развития стоматологии в условиях Севера. Сборник статей межрегиональной научно-практической конференции, посвященной 100-летию стоматологической службы Республики Саха (Якутия); Якутск; 17 июня 2020 года. Якутск: Северо-Восточный федеральный университет имени М. К. Аммосова; 2020. С. 206-211. [Chakhov A. A., Ushnitsky I. D., Yurkevich A. V., Mikhvalchenko D. V., Isakov L. O., Suvyrina M. B. Variability of the topography of the infraorbital foramen. In: Ushnitsky I. D., ed. Current problems and prospects for the development of dentistry in the North. Collection of articles of the interregional scientific and practical conference dedicated to the 100th anniversary of the dental service of the Republic of Sakha (Yakutia); Yakutsk; June 17, 2020. Yakutsk: North-Eastern Federal University named after M. K. Ammosova; 2020. Pp. 206-211. (In Russ.)]. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=43079960>
28. Вихарева Е. В., Хоженко Е. В. Особенности болевого синдрома у лиц пожилого и старческого возраста. *РМЖ. Медицинское обозрение*. 2025;9(11):802-809. [Vikhareva E. V., Khozhenko E. V. Features of Pain Syndrome in Elderly and Senile Patients. *Russian Medical Inquiry*. 2025;9(11):802-809. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.32364/2587-6821-2025-9-11-5>