

ЮДИН

Дмитрий Константинович

**ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ КОМБИНИРОВАННОГО
ОБЕЗБОЛИВАНИЯ ПРИ ДЕНТАЛЬНОЙ ИМПЛАНТАЦИИ**

3.1.7. Стоматология

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание учёной степени

кандидата медицинских наук

Москва

2023

Работа выполнена на кафедре стоматологии детского возраста и ортодонтии и кафедре нормальной физиологии медицинского института ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов им. Патриса Лумумбы» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации

Научный руководитель:

доктор медицинских наук, профессор

Косырева Тамара Фёдоровна

Научный консультант:

доктор медицинских наук, PhD

Кастыро Игорь Владимирович

Официальные оппоненты:

Долгалев Александр Александрович

доктор медицинских наук, доцент, профессор кафедры стоматологии общей практики и детской стоматологии, ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный медицинский университет»

Чикунев Сергей Олегович

д.м.н., профессор, профессор кафедры ортопедической стоматологии ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова»

Ведущая организация:

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова" Министерства здравоохранения Российской Федерации

Защита состоится «29» ноября 2023 года в 14.00 часов на заседании постоянно действующего диссертационного совета ПДС 0300.022 при ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов им. П. Лумумбы» по адресу: 117198, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, д.6

С текстом диссертации и автореферата можно ознакомиться в УНИБЦ (Научной библиотеке) ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов им. П. Лумумбы» по адресу: 117198, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, дом 6 и на сайте <https://www.rudn.ru/science/dissovet/dissertacionnye-sovety/pds-0300022>

Объявление о защите диссертации размещены на сайтах: <http://vak2.ed.gov.ru> и <https://www.rudn.ru/science/dissovet/dissertacionnye-sovety/pds-0300022>

Автореферат разослан «__» октября 2023 г.

Ученый секретарь Совета ПДС 0300.022
кандидат медицинских наук М.К. Макеева

АКТУАЛЬНОСТЬ ТЕМЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Стоматологическое имплантологическое лечение в настоящее время широко используется при лечении пациентов с различными формами адентии (Миргазизов М.З. и соавт., 1999; Базилян Э.А., 2001; Дробышев А.Ю., 2001; Робустова Т. Г., 2003; Жусев А.И., Ремов А.Ю., 2004; Иванов С.Ю. и соавт., 2004; Параскевич В.Л., 2006; Кулаков А.А., Робустова Т.Г., 2010; Загорский В.А., Робустова Т.Г., 2011; Олесова В.Н. и соавт., 2013, Богаевская О.Ю. и соавт., 2021; Bogaevskaia O.Y. et al., 2021). Дентальная имплантация, как и большинство челюстно-лицевых операций, относятся к средней степени травматичности (Олесова В.Н. и соавт., 2013, Валиева Л.У., и соавт., 2022, Олесова В.Н. и соавт., 2022). Однако ее анестезиологическое обеспечение имеет ряд особенностей, к которым относятся следующие:

- необходимость эффективного обезболивания вследствие высокой степени иннервации тканей челюстно-лицевой области,
- повышенный риск психоэмоциональных реакций и соматических осложнений, так как пациенты, обращающиеся за этим видом лечения, в анамнезе имеют ряд сопутствующих соматических заболеваний, поскольку большинство из них являются людьми пожилого или зрелого возраста.

Кроме того, повышенные требования предъявляются к послеоперационному периоду, при котором должны быть снижены болевой синдром и отек для профилактики ранних послеоперационных осложнений, препятствующих остеоинтеграционным процессам (Богаевская О.Ю. и соавт., 2021А).

Традиционно и широко применяемая при лечении стоматологических заболеваний местная анестезия не удовлетворяет всем этим требованиям. Очевидна потребность в разработке методов обезболивания, которые позволяли бы обеспечивать эффективную интра- и послеоперационную анальгезию, психовегетативную защиту, а также профилактику осложнений в период адаптации и остеоинтеграции имплантатов (Law L.S.C. et al., 2019; Богаевская О.Ю. и соавт., 2021Б, Bogaevskaia O.Y. et al., 2021).

Несомненная перспектива разработки методов обезболивания связана с применением ксенона, который, по мнению исследователей, обладает всеми свойствами идеального анестетика. Многочисленные исследования, проведенные за последние два десятилетия, свидетельствуют о том, что ингаляция ксеноно-кислородной смеси в терапевтических дозах обеспечивает анальгетический, психоседативный, вегетостабилизирующий, а также

нейропротекторный, органопротекторный, противовоспалительный и иммунопротекторный эффекты (Esencan E. et al., 2013; Liu W. et al., 2013; Meloni E.G. et al., 2014; Deken J.D. et al., 2016; Law L.S.C. et al., 2016; Maze M., 2016; Liu W. et al., 2022). Кроме того, ксенон представляется анестетиком выбора для хирургии одного дня, к которой относятся амбулаторные стоматологические вмешательства. После его применения пациент быстро приходит в себя, у него нет никаких побочных эффектов после анестезии, нет заторможенности, неадекватности, что позволяет отпускать пациента домой после операции (Иванов С.Ю. и соавт., 2021).

Однако с учетом требований к анестезиологическому обеспечению амбулаторных стоматологических вмешательств глубина обезболивания при терапевтических дозах ксенона недостаточна, что обязывает к необходимости разработки методов комбинированного обезболивания с использованием ксенона. Известен успешный опыт применения чрескожной электронейростимуляции в стоматологии при амбулаторных вмешательствах, а также в качестве болеутоляющего средства в послеоперационном периоде. Наиболее выраженным является эффект подавления болевой и температурной чувствительности тканей, что по глубине анальгезии сопоставимо с применением наркотических анальгетиков. При этом полностью отсутствуют присущие наркотикам нежелательные побочные эффекты (Шугайлов И.А., 1984; Shugaylov I.A. et al., 2020).

Согласно имеющимся данным литературы, механизмы действия чрескожной электронейростимуляции и ксенона различные. По данным литературы наиболее выраженный обезболивающий эффект чрескожной электронейростимуляции обусловлен активацией опиоидергической антиноцицептивной (противоболевой) системы. Тогда как ксенон оказывает тормозящее влияние на формирование боли с участием NMDA-рецепторов, но без вовлечения опиоидергической антиноцицептивной системы (Winkler D.A. et al., 2016). Таким образом их совместное применение будет оказывать анестезирующий эффект за счет воздействия через различные механизмы, что представляет собой мультимодальное обезболивание.

Степень разработанности темы

Существует множество различных методик выполнения дентальной имплантации с различными видами анестезиологического пособия, из которых можно выделить местную анестезию (Maze M., 2016; Богаевская О.Ю., 2022).

Важное значение имеет область, в которой необходимо проводить хирургическую манипуляцию, и продолжительность хирургического вмешательства, а также послеоперационный период реабилитации пациента. Кроме того, на психоэмоциональное состояние пациента и уровень болевой чувствительности оказывает влияние тип ответа вегетативной нервной системы. Подобные стресс-реакции как правило не оцениваются специалистами в области хирургии головы и шеи, в частности, хирургами-стоматологами, при выборе местной анестезии (Кастыро И.В., 2022). Проблема комплексного применения общей анестезии с ксеноном и местной анестезией у пациентов при дентальной имплантации до конца не изучена.

Существует необходимость подтверждения качества и эффективности любой схемы анестезии на основании оценки физиологических показателей таких, как изменения вариабельности сердечного ритма, артериальное давление, баланс вегетативной нервной системы и др., а также на основании оценки психоэмоционального состояния пациентов (развитие тревоги, депрессии и и т.п.) при проведении дентальной имплантации. Нет данных по влиянию комбинации ксеноно-кислородной ингаляции и/или чрескожной электронейростимуляции с местной анестезией на развитие острого послеоперационного болевого синдрома после проведения дентальной имплантации с учетом психологического проявления у пациента тревоги и возможно депрессии.

До сих пор не проведено достаточно обоснованное сравнение показателей центральной гемодинамики и сатурации периферической крови кислородом, оценка соотношения тонуса симпатической и парасимпатической нервных систем, анализ тонуса вегетативной нервной системы с использованием вегетативного индекса Кердо у пациентов после дентальной имплантации с применением комбинированного обезболивания ксеноно-кислородной ингаляцией и/или чрескожной электронейростимуляцией в сочетании с местной анестезией.

Цель исследования

Повышение эффективности и снижение риска осложнений комбинированного обезболивания с использованием местной анестезии, медицинского ксенона и чрескожной электронейростимуляции у пациентов при дентальной имплантации.

Задачи исследования

1. Разработать метод комбинированного обезболивания с применением ксеноно-кислородной ингаляции, чрескожной электронейростимуляции и местной анестезии при дентальной имплантации
2. Оценить влияние ксеноно-кислородной ингаляции на физиологические показатели и психоэмоциональное состояние пациентов при проведении дентальной имплантации.
3. Выявить эффекты комбинация ксеноно-кислородной ингаляции и/или чрескожной электронейростимуляции с местной анестезией на развитие острого послеоперационного болевого синдрома после проведения дентальной имплантации
4. Провести сравнительную оценку адекватности обезболивания на основе изучения динамики показателей болевой чувствительности, вегетативной нервной системы и психоэмоционального статуса пациентов при различной комбинации местной анестезии с ксеноно-кислородной ингаляцией и чрескожной электронейростимуляцией.

Научная новизна исследования

Впервые проведено изучение мультимодального обезболивания с применением ксеноно-кислородной ингаляции, чрескожной электронейростимуляции и местной анестезии при амбулаторных стоматологических вмешательствах. Определена динамика показателей болевой чувствительности, вегетативной нервной системы и психоэмоционального статуса пациентов на этапах проведения дентальной имплантации и в послеоперационном периоде при различном сочетании ксеноно-кислородной ингаляции, чрескожной электронейростимуляции и местной анестезии. Выявлены причины развития побочных эффектов, развивающихся при использовании медицинского ксенона, и показаны способы их купирования.

Впервые разработан и предложен алгоритм анестезиологического пособия при проведении дентальной имплантации в комбинации с премедикацией ксенон-кислородной смеси и чрескожной электронейростимуляции до проведения местной анестезии артикаином для улучшения глубины и продолжительности обезболивания в период дентальной имплантации в амбулаторных условиях и в послеоперационном периоде.

Теоретическая и практическая значимость работы

В результате исследования установлено, что наиболее выраженный обезболивающий эффект возникает при мультимодальной анальгезии с применением ксеноно-кислородной ингаляции, чрескожной электростимуляции и местной анестезии, что обеспечивается за счет активации различных механизмов обезболивания. Этот эффект сопровождается выраженной психотропной и вегетотропной коррекцией состояния пациентов, создающей комфортные условия для пациента и врача и предотвращающей развитие нежелательного побочного действия ксенона. При этом значительно уменьшается необходимый объем вводимого местного анестетика, а также реализуется концепция предупреждающей анальгезии, благодаря чему происходит значительное снижение послеоперационного болевого синдрома и отека тканей, что способствует возникновению благоприятных условий в период адаптации и интеграции имплантатов.

Основные положения диссертации, выносимые на защиту

1. Повышение эффективности анестезии и снижение риска осложнений при проведении дентальной имплантации достигается при комбинированном обезболивании с применением местной анестезии в сочетании с ксеноно-кислородной ингаляцией и чрескожной электростимуляцией. Мультимодальное обезбоживание обеспечивает достижение адекватного эффекта при значительном снижении количества вводимого местного анестетика.
2. Ксеноно-кислородная ингаляция оказывает выраженные и пролонгированные психотропный и вегетотропный эффекты. Комбинированное обезбоживание с применением ксеноно-кислородной ингаляции и чрескожной электростимуляции создает предупреждающую анальгезию, значительно снижающую послеоперационный болевой синдром и отек тканей.
3. Чрескожная электростимуляция потенцирует анальгетическое действие ксеноно-кислородной ингаляции и оказывает нормализующее влияние на тонус вегетативной нервной системы, изменяющийся под влиянием ксеноно-кислородной ингаляции.
4. Персонализированный подход обеспечивается проведением мандибулярной анестезии и постановкой имплантатов при помощи хирургического 3D-шаблона (патент РФ 2702141. 04.10.2019. МПК А61М19/00 RU2702141С1).

Внедрение результатов исследования

Материалы исследования внедрены в учебный процесс на кафедре стоматологии детского возраста и ортодонтии ФГБАОУ ВО Российский университет дружбы народов, в клинический процесс клиники ООО «Гетте и Юдин» и ООО «Профессионал».

Апробация работы

Основные положения диссертации доложены и обсуждены на VIII Международной научно-практической конференции «Стоматология славянских государств» (Белгород, 2015 г.), на Национальном конгрессе с международным участием «Паринские чтения 2018» (Минск, 2018 г.), на International Symposium "Fundamentals of Laser-Assisted Micro- & Nanotechnologies" FLAMN-19 (Санкт-Петербург, 2019 г.), МОБИ-ХимФарма (Судак Крым, 2019 г.), IX Международный междисциплинарный конгресс по заболеваниям органов головы и шеи (2021, Москва, Россия), European Rhinology Sosciety Congress 2021 (2021, Thessaloniki, Greece); X Международный междисциплинарный конгресс по заболеваниям органов головы и шеи (2022, Москва, Россия); XIX Симпозиум «Эколого-физиологические проблемы адаптации» с международным участием (2022, Москва-Казань, Россия), The First Congress of the International Society for Clinical Physiology and Pathology (ISCPP2023) (2023, Москва, Россия).

Апробация работы проведена на совместном заседании кафедры стоматологии детского возраста и ортодонтии, пропедевтики стоматологических заболеваний медицинского института Российского университета дружбы народов, протокол №0300-42-04/08 от 29 марта 2023 г.

Структура и объем диссертации

Диссертация изложена на 137 страницах машинописного текста и состоит из введения, 4 глав, обсуждения, выводов, практических рекомендаций и списка литературы. Обзор литературы содержит 153 источника, из которых 70 отечественных и 83 иностранных автора. Текст диссертации иллюстрирован 17 таблицами, 30 рисунками.

МЕТОДОЛОГИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Методика предоперационной подготовки и послеоперационного наблюдения пациентов

За период с 2015-2021 гг. клинические исследования были проведены у 79 пациентов с вторичной адентией в возрасте от 37 до 66 лет, в том числе 39 женщин (49,4%) и 40 мужчин (50,6%). Все пациенты относились к группам

ASA I-II и не имели сопутствующих соматических заболеваний в некомпенсированной форме, при которых стоматологическое имплантологическое лечение противопоказано.

За три дня перед операцией пациентам проводилась гигиена полости рта и санация кариозных очагов. За 6-8 часов пациенты начинали прием антибактериальных препаратов пенициллинового ряда или макролидов в течение 7 последующих дней. После операции всем пациентам рекомендовали холод в виде пузыря со льдом на 10-20 минут, нимесил 100 мг утром и вечером не более 3 дней. Послеоперационный контроль хирургической раны проводился на 2-3 день и далее по показаниям. Швы снимали на 10-11 сутки. Динамическое наблюдение проводили 1 раз в месяц при возникновении послеоперационных осложнений по показаниям.

Все пациенты были разделены в случайном порядке на четыре группы. В каждой группе для обезболивания использовали разные методы и их комбинацию: в первой группе (20 чел., от 38 до 63 лет) использовали только МА; во второй группе (20 чел., от 38 до 66 лет) – Хе+МА; в третьей группе (20 чел., от 38 до 60 лет)– ЧЭНС+МА; в четвертой группе (20 чел., от 37 до 65 лет)– ЧЭНС+Хе+МА.

Методика местной анестезии

Для местной анестезии использовали 4% раствор артикаина с эпинефрином в концентрации 1:200000. Введение местноанестезирующего препарата осуществляли как инфильтрационным, так и проводниковым способами. Дополнительно при проведении проводниковой анестезии нижнечелюстного нерва использовали группу изобретений (Патент РФ № 2 702 141 С1 от 11.01.2019)

Методика ингаляции ксеноно-кислородной смеси

Ингаляция ксеноно-кислородной смеси в концентрации 30/70 проводилась в течение 3 минут с помощью приставки КТК-01 (Россия). Длительность экспозиции ксеноном перед выполнением местного обезболивания составляла 3 минуты. Расход ксенона в среднем составлял 1,8 литра в каждом случае при проведении ингаляции ксеноно-кислородной смеси. После этого проводилось местная инфильтрационная анестезия и хирургическое вмешательство. С целью предотвращения психомоторного возбуждения у эмоционально-лабильных пациентов с особенно выраженной тревожностью предварительно проводили пробную ингаляцию.

Методика чрескожной электронейростимуляции

Для проведения ЧЭНС использовали круглые электроды диаметром 10 мм, которые накладывали на кожную поверхность в проекции ментального отверстия при операциях на нижней челюсти или в проекции подглазничного отверстия при операциях на верхней челюсти. Вторым электрод устанавливали впереди от козелка уха. Электронейростимуляцию проводили с помощью аппарата «Электроника ЭПБ50-01» (Россия), который генерирует биполярные несимметричные импульсы тока длительностью 20 мкс и частотой 10 имп/сек. Интенсивность электронейростимуляции подбирали индивидуально до достижения у пациента интенсивных не болевых ощущений.

Методики оценки клинико-физиологических показателей

Оценку клинико-физиологических показателей (ДАД, САД, ЧСС, SpO₂) проводили до обезболивания (выборка данных сравнения), после чрескожной электронейростимуляции и ингаляции ксеноно-кислородной смеси, а также на этапах вмешательства и на 1-е, 2-е и 3-и сутки после операции.

Эмоционально-личностные особенности определяли с помощью ГШТД (Zigmond A.S., Snaith R.P., 1983), которая предназначена для выявления и оценки тяжести депрессии и тревоги в условиях общемедицинской практики.

В течение всего вмешательства осуществляли мониторинг САД, ДАД и ЧСС, а также SpO₂ автоматическим анестезиологическим монитором МПР6-03-«Тритон» (Россия). По данным центральной гемодинамики рассчитывали среднее артериальное давление (mean arterial pressure – MAP) по формуле: $MAP = (ДАД + (САД - ДАД)) / 3$.

Для оценки соотношения тонуса симпатической и парасимпатической нервных систем рассчитывали индекс Кердо (ИК) [Kérdö I., 1966] по формуле: $ИК = (1 - ДАД / ЧСС) * 100 (\%)$.

Интенсивность болевых ощущений во время операции и в послеоперационном периоде оценивали на основании субъективных ощущений пациента по 10-балльной цифровой рейтинговой шкале (ЦРШ) и лицевой шкале боли (ЛШБ).

В послеоперационном периоде на 3-и сутки также оценивали степень отека тканей по следующей визуально-аналоговой шкале отека (ВАШ отека): 0 - нет отека; 1 - отек в области лоскута; 2 - отек в области переходной складки; 3 - видимый отек мягких тканей лица.

Описание протокола обследования групп пациентов.

В каждой группе исследования проводили согласно отдельному протоколу с учетом особенностей применяемого обезболивания.

До хирургического вмешательства все пациенты заполняли ГШТД. Затем пациентов подключали к монитору для непрерывного в течение операции дентальной имплантации измерения показателей центральной гемодинамики. Также в режиме мониторинга методом пульсоксиметрии измеряли сатурацию периферической крови кислородом.

Протокол в 1-й группе соответствовал таковым и в остальных группах, за некоторым исключением. После проведения местной анестезии оценивали интенсивность болевых ощущений, которые пациенты испытывали во время инъекции, с использованием 10-балльной цифровой рейтинговой визуально-аналоговой шкалы боли и приступали к проведению операции дентальной имплантации.

На каждом этапе также отмечали показатели центральной гемодинамики и сатурации периферической крови кислородом, а также интенсивность болевых ощущений, испытываемых пациентами при проведении хирургических манипуляций. После завершения операции пациентам повторно предлагали заполнить ГШТД, фиксировали показатели центральной гемодинамики и SpO₂.

В следующие 3 дня после дентальной имплантации пациентов просили отмечать интенсивность болевых ощущений, которые они могут испытывать в послеоперационном периоде, по 10-балльной цифровой рейтинговой визуально-аналоговой шкале боли, использованной во время операции. На третий день после операции пациентам назначали посещение, во время которого оценивали степень отека тканей по визуально-аналоговой шкале отека.

Во 2-й группе для обезболивания применяли комбинированное обезболивание с использованием предварительной ингаляции ксеноно-кислородной смеси в течение 3-х минут и последующей местной анестезии. Перед местной анестезией проводили ингаляцию ксеноно-кислородной смеси в течение 3-х минут и повторно отмечали показатели центральной гемодинамики и сатурации периферической крови кислородом, а также определяли среднее артериальное давление и индекс Кердо.

В группе 3 для обезболивания применяли комбинированное обезболивание с использованием предварительной чрескожной электронейростимуляции в

течение 15-ти минут и последующей местной анестезии. Местную анестезию проводили, не прекращая чрескожную электронейростимуляцию, которая продолжалась в течение всей операции.

В группе 4 для обезболивания применяли комбинированное обезболивание с использованием предварительной чрескожной электронейростимуляции в течение 15-ти минут, затем ингаляции ксеноно-кислородной смеси в течение 3-х минут и последующей местной анестезии. В этой группе, как и в группе 3, чрескожную электронейростимуляцию не прекращали ни во время ингаляции ксеноно-кислородной смеси, ни во время проведения местной анестезии, ни на этапах операции дентальной имплантации.

Статистическая обработка данных.

При статистической обработке данных применяли два метода: критерий Стьюдента для парных сравнений и дисперсионный анализ для сравнения нескольких групп, который представляет собой критерий Стьюдента для множественных сравнений с поправкой Бонферрони (Glantz SA., 1998). Для оценки статистической достоверности различий с использованием критерия Стьюдента для парных сравнений вычисляли средние значения и стандартные отклонения для каждой группы на каждом этапе исследований. Вычисляли величину t , число степеней свободы и по таблице критических значений t определяли статистическую достоверность отличий между сравниваемыми показателями. Достоверными считали отличия при уровне значимости не менее $p < 0,05$.

Для оценки статистической достоверности различий при множественных сравнениях определяли внутригрупповую и межгрупповую дисперсии с использованием средних значений и стандартных отклонений для каждой группы на каждом этапе исследований. Вычисляли величину F , внутригрупповое и межгрупповое числа степеней свободы и по таблице критических значений F определяли статистическую достоверность отличий между сравниваемыми показателями. Достоверными считали отличия при уровне значимости не менее $p < 0,05$.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Динамика изменений артериального давления.

Сопоставление значений показателей артериального давления между исследованными группами показало, что диастолическое артериальное давление на этапах «инъекция» и «разрез» было статистически достоверно выше в 4-ой группе (ЧЭНС+Xe+МА), по сравнению с 1-ой группой (МА).

Частота сердечных сокращений (ЧСС) у пациентов 4-ой группы (ЧЭНС+Xe+МА) статистически достоверно ($p < 0,05$) снижалась после ингаляции ксеноно-кислородной смеси, как во 2-ой группе (Xe+МА). Однако количественно это снижение было меньшим: в 4-ой группе (ЧЭНС+Xe+МА) ЧСС снижалась в среднем на 7 ударов в минуту, а во 2-ой группе (Xe+МА) – на 11 ударов в минуту. После проведения инъекции местного анестетика ЧСС в 4-ой группе (ЧЭНС+Xe+МА) оставалась сниженной по сравнению с исходными значениями до окончания операции ($p < 0,05$), что свидетельствовало о сохранении в течение всего вмешательства кардиотонического эффекта влияния ингаляции ксеноно-кислородной смеси (Буров Н.Е. и соавт., 2000; Буров Н.Е., Потапов В.Н., 2012).

При сопоставлении значений ЧСС между исследованными группами было выявлено, что их динамика на этапах вмешательства различалась как количественно, так и по направленности (рис.1).

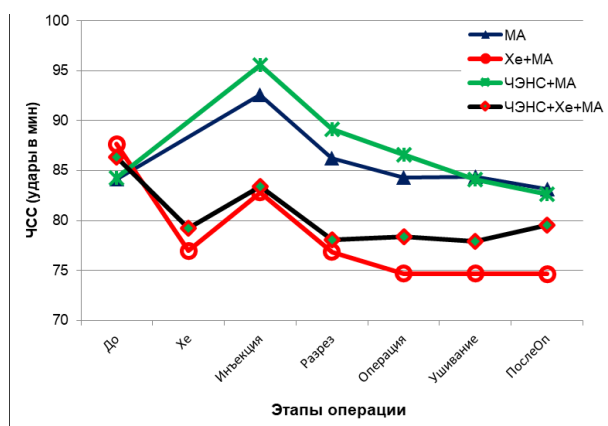


Рисунок 1. Динамика частоты сердечных сокращений (ЧСС) на этапах вмешательства у пациентов четырех исследованных групп.

После проведения инъекции ЧСС в 4-ой группе (ЧЭНС+Xe+МА) была статистически достоверно меньше по сравнению с 1-ой группой (МА) и 3-ей группой (ЧЭНС+МА). Однако эти различия были определены только до завершающего этапа вмешательства. На этапе «после операции» статистически достоверных различий ЧСС 4-ой группы (ЧЭНС+Xe+МА) от 1-ой группы (МА) и 3-ей группы (ЧЭНС+МА) найдено не было. Более того, на этом этапе возникли статистически достоверные различия ЧСС 4-ой группы (ЧЭНС+Xe+МА) от 2-ой группы (Xe+МА). Полученные данные позволяют считать, что применение ЧЭНС способствует восстановлению ЧСС, которое было снижено под влиянием действия ксенона.

Изменения индекса Кердо.

Исходные показатели индекса Кердо (ИК) у 16 из 19 пациентов 4-ой группы (ЧЭНС+Хе+МА) соответствовали уравновешенному тону симпатической и парасимпатической нервных систем, у двух пациентов – симпатикотонии и у одного пациента – парасимпатикотонии. В среднем ИК в 4-ой группе (ЧЭНС+Хе+МА) составил $-0,5 \pm 8,1\%$ (таблица 3.4.1) и статистически достоверно не отличался ($p > 0,5$) от аналогичных значений в других исследованных группах.

После ингаляции ксеноно-кислородной смеси ИК значительно снижался у всех пациентов, количественно соответствуя в среднем состоянию парасимпатикотонии. Клинически отмечали у пациентов теплые кожные покровы, розовый цвет лица, как и во 2-ой группе (Хе+МА). В обеих группах после ингаляции ксеноно-кислородной смеси значения ИК сохранялись до окончания вмешательства статистически достоверно ($p < 0,05$) сниженными по сравнению с исходными, отражая пролонгированный вегетотропный эффект ксенона.

При сравнении значений ИК между четырьмя исследованными группами на этапах операции было выявлено интересное соотношение (рис. 2). На этапах проведения инъекции, разреза и операции значения ИК в группах, в которых использовали ингаляцию ксеноно-кислородной смеси, статистически достоверно отличаются от значений ИК в группах, в которых ингаляцию ксеноно-кислородной смеси не использовали. Но на завершающих этапах – ушивании и после операции – значения ИК в 4-ой группе (ЧЭНС+Хе+МА) и в 1-ой группе (МА) статистически достоверно не отличаются.

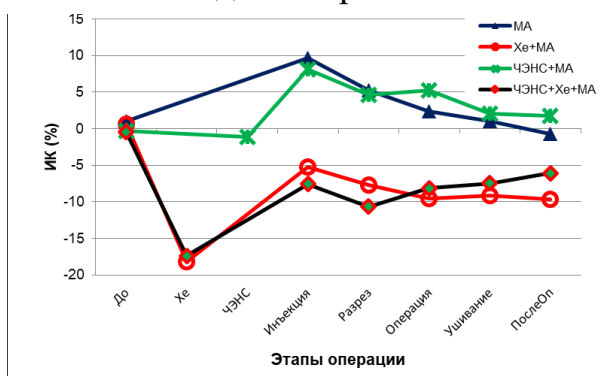


Рисунок 2. Динамика индекса Кердо (ИК) на этапах вмешательства у пациентов четырех исследованных групп.

Полученные данные позволяют считать, что применение ЧЭНС изменяет соотношение тону симпатической и парасимпатической нервных систем.

Тонус парасимпатической нервной системы, повышенный под влиянием ингаляции ксеноно-кислородной смеси, снижается. Эти данные свидетельствуют о том, что ЧЭНС препятствует сохранению вегетотропного эффекта ксенона.

В связи с этим важно отметить, что у пациентов 4-ой группы (ЧЭНС+Xe+МА) нами не были отмечены побочные эффекты ксенона в виде признаков «подташнивания», как во 2-ой группе (Xe+МА). По-видимому, восстановление тонуса вегетативной нервной системы предотвращает развитие нежелательного эффекта ксенона.

Изменения сатурации крови кислородом.

Согласно статистической оценке различий исходные значения SpO₂ у пациентов 4-ой группы (ЧЭНС+Xe+МА) достоверно не отличались от аналогичных показателей в других исследованных группах (рис.3).

После ингаляции ксеноно-кислородной смеси у пациентов 4-ой группы (ЧЭНС+Xe+МА) SpO₂ статистически достоверно ($p < 0,001$) возрос по сравнению с исходными значениями, как и во 2-ой группе (Xe+МА). На последующих этапах SpO₂ снижался, однако до окончания вмешательства ее значения были статистически достоверно ($p < 0,001$) выше, чем исходные.

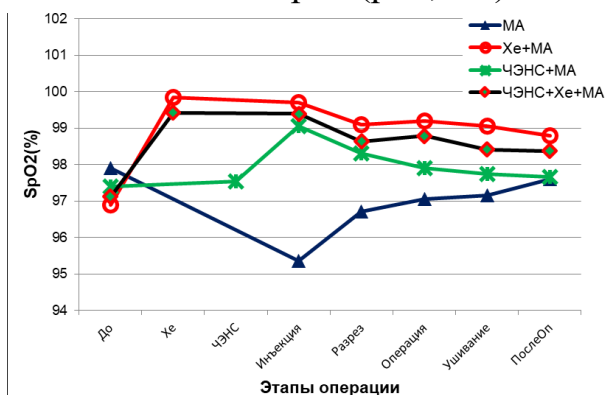


Рисунок 3. Динамика сатурации крови кислородом (SpO₂) на этапах вмешательства у пациентов четырех исследованных групп.

Обращает на себя внимание различная динамика SpO₂ в группах, где использовали ингаляцию ксеноно-кислородной смеси, по сравнению с группами, где ингаляцию ксеноно-кислородной смеси не применяли. Значения SpO₂ во 2-ой группе (Хе+МА) удерживались самыми большими после ингаляции ксеноно-кислородной смеси в течение всего интраоперационного периода. Они статистически достоверно были выше, чем в 1-ой группе (МА) на всех этапах вмешательства, а также выше, чем в 3-ей группе (ЧЭНС+МА) на этапах «Операция», «Ушивание» и «После операции».

В 4-ой группе (ЧЭНС+Хе+МА) значения SpO₂ также были больше после ингаляции ксеноно-кислородной смеси, чем в 1-ой группе (МА) и в 3-ей группе (ЧЭНС+МА). Однако на этапе «После операции» не было найдено статистически достоверных различий значений SpO₂ в 4-ой группе (ЧЭНС+Хе+МА) по сравнению с 1-ой группой (МА). А по сравнению с 3-ей группой (ЧЭНС+МА) статистически достоверные различия значений SpO₂ были найдены только на этапе «Операция». Таким образом, полученные данные свидетельствуют о том, что ЧЭНС препятствует сохранению эффекта ксенона на показатели SpO₂, как на показатели ЧСС и ИК.

Оценка интенсивности боли.

При изучении интенсивности боли у пациентов 4-ой группы (ЧЭНС+Хе+МА) было выявлено, что по визуально-аналоговой шкале боли (ВАШ боли) на всех этапах вмешательства в этой группе значения были самыми низкими (рис. 4).

При проведении наиболее болезненной манипуляции – инъекции местного анестетика – ни один из 19 обследованных пациентов не оценил интенсивность боли выше, чем 1 балл, что соответствует самым слабым болевым ощущениям. На последующих этапах интраоперационного периода также ни у одного пациента значения ВАШ боли не превышали 1 балла.

Сопоставление исследованных групп показало, что при проведении инъекции значения ВАШ боли в 4-ой группе (ЧЭНС+Хе+МА) статистически достоверно ($p < 0,01$) меньше, чем во всех остальных исследованных групп, в том числе и во 2-ой группе (Хе+МА). На последующих этапах значения ВАШ боли в 4-ой группе (ЧЭНС+Хе+МА) также статистически достоверно ($p < 0,01$) отличались от 1-ой группы (МА), но не было найдено отличий от 2-ой группы (Хе+МА) и 3-ей группы (ЧЭНС+МА). Но на завершающем этапе «Ушивание» значения ВАШ боли в 4-ой группе (ЧЭНС+Хе+МА) статистически достоверно ($p < 0,05$) отличались от 2-ой группы (Хе +МА).

Эти данные свидетельствуют о том, что ЧЭНС обладает значительно выраженным обезболивающим эффектом, потенцируя анальгетическое действие ксенона в интраоперационном периоде.

Сниженная болезненность на всех этапах оперативного вмешательства позволила существенно уменьшить расход местного анестетика на проведение операции дентальной имплантации в группах, в которых применяли ингаляцию ксеноно-кислородной смеси и ЧЭНС. Если в 1-ой группе (МА) расход местного анестетика в течение вмешательства составил 1,7-2,55 мл для

проводниковой и инфльтрационной анестезии, то во 2-ой группе (Хе+МА) – 0,93-1,78 мл, в 3-ей группе (ЧЭНС+МА) – 0,60-1,55 мл, а в 4-ой группе (ЧЭНС+Хе+МА) – 0,42-1,27 мл. Более того, благодаря низкой болезненности в 4-ой группе (ЧЭНС+Хе+МА) было достаточно применения более простой техники проведения местной анестезии. При операциях дентальной имплантации на нижней челюсти в области жевательных зубов у нас не возникало необходимости в применении мандибулярной анестезии. Достаточное обезболивание достигалось при применении только инфльтрационной анестезии.

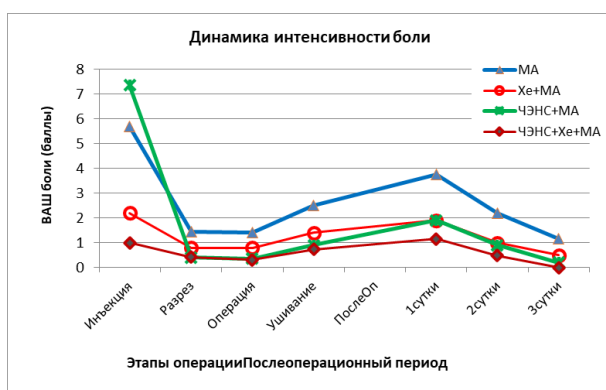


Рисунок 4. Динамика интенсивности боли по визуально-аналоговой шкале боли (ВАШ боли) у пациентов четырех исследованных групп. Обозначения: МА – местная анестезия, Хе - ингаляция ксеноно-кислородной смеси, ЧЭНС – чрескожная электронейростимуляция.

В послеоперационном периоде значения ВАШ боли в 1-ой группе (МА) были самыми высокими и статистически достоверно ($p < 0,01$) отличались от соответствующих значений в других исследованных группах. А в 4-ой группе (ЧЭНС+Хе+МА) значения ВАШ боли были самыми низкими. На третьи сутки после операции в этой группе ни один пациент не отметил даже слабых болевых ощущений. Однако статистически достоверных отличий значений ВАШ боли в 4-ой группе (ЧЭНС+Хе+МА) от 2-ой группы (Хе +МА) и 3-ей группы (ЧЭНС+МА) не было выявлено. И только на третьи сутки после операции значения ВАШ боли в 4-ой группе (ЧЭНС+Хе+МА) стали статистически достоверно меньше, чем во 2-ой группе (Хе +МА).

Оценка отека тканей.

Оценка степени отека тканей на 3-и сутки послеоперационного периода показала, что у 9 из 17 обследованных пациентов 4-ой группы (ЧЭНС+Хе+МА) отек тканей в области операции не был выявлен, а у

остальных 8 пациентов составил 1 балл по визуально-аналоговой шкале отека (отек в области лоскута). В среднем количественная оценка отека в этой группе составила $0,5 \pm 0,5$ балла. Вероятно, из-за низкой интенсивности боли и отсутствия отека тканей 2 пациента не посчитали необходимым посетить врача для обследования в послеоперационном периоде, в результате чего количество обследованных на этом этапе в 4-ой группе (ЧЭНС+Xe+МА) было меньше.

При сопоставлении степени отека тканей на 3-и сутки послеоперационного периода в исследованных группах было выявлено, что в 1-ой группе (МА) значения были статистически достоверно ($p < 0,01$) больше, чем в других группах. Но между группами, в которых применяли ингаляцию ксеноно-кислородной смеси и/или ЧЭНС, статистически достоверных отличий найдено не было.

Обсуждение полученных результатов.

Анализ данных, полученных в настоящей работе, и данных литературы позволяет предположить, что психотропный эффект ксенона может реализовываться за счет влияния на гиппокамп, кору больших полушарий, миндалину и стриатум, где имеется наибольшая плотность рецепторов NMDA (Haseneder R. et al., 2009). В базолатеральном ядре миндалины, которое играет важную роль в амнезии, вызываемой анестезией, ксенон значительно снижал передачу возбуждения через пути с NMDA и AMPA рецепторами, не влияя на тормозную синаптическую передачу (Hemmings H.C. Jr., Mantz J., 2008). Это объясняет анксиолитический эффект ксенона, при котором снижается память эмоционально негативных явлений (Meloni E.G. et al., 2014).

Динамика показателей центральной гемодинамики при использовании ксенона была устойчивой, что отмечается во всех клинических исследованиях (Подгорбунских А.Д., 2015; Куликов А.Ю. и соавт., 2016). Особенно следует отметить отсутствие резкого увеличения ЧСС на этапе операции, который сопровождался повышенной болезненностью (этап «Инъекция»). Как было показано в работе, после ингаляции ксеноно-кислородной смеси развивается выраженная парасимпатикотония, которая предотвращает симпатические реакции центральной гемодинамики на травматичных этапах операции.

С другой стороны, продолжительная и глубокая парасимпатикотония, которая развивалась во 2-ой группе (Xe+МА), может быть причиной возникновения побочного эффекта ксенона в виде послеоперационной тошноты и рвоты. Дополнительное применение чрескожной электронейростимуляции, как было выявлено при проведении исследований в

4-ой группе (ЧЭНС+Хе+МА), нормализовывало тонус вегетативной нервной системы, что предотвращало развитие побочного эффекта ксенона.

Одна из возможных причин различной динамики тонуса вегетативной нервной системы после ингаляции ксеноно-кислородной смеси может состоять в том, что ЧЭНС может активировать опиоидергическую антиноцицептивную систему. В механизмах опиоидергической антиноцицептивной системы участвует периакведуктальное серое вещество, которое также принимает участие в регуляции вегетативных функций в ответах на эмоционально значимые раздражители (Dampney R., 2018). В связи с этими данными нам представляется перспективной дальнейшая разработка методов применения ксенона с использованием средств контроля тонуса вегетативной нервной системы для предотвращения побочных эффектов.

ВЫВОДЫ

1. Разработан протокол комбинированной аналгезии с применением ксеноно-кислородной ингаляции, чрескожной электростимуляции и местной анестезии при проведении дентальной имплантации. Данный метод обеспечивает эффект глубокого и продолжительного обезболивания, при котором в течение всей операции дентальной имплантации ощущение боли или не возникает, или его интенсивность не превышает уровня самой слабой боли.

2. Установлено, что ксеноно-кислородная ингаляция оказывает выраженное психотропное действие, выражающееся в снижении уровня тревоги и депрессии в 1,9-2,0 раза независимо от исходного уровня. Ксеноно-кислородная ингаляция оказывает выраженное и продолжительное ваготоническое действие, проявляющееся снижением частоты сердечных сокращений, увеличением сатурации периферической крови кислородом на 15,9-19,8 %.

3. Выявлено, что сочетание ксеноно-кислородной ингаляции и/или чрескожной электростимуляции с местной анестезией создает эффект предупреждающей анальгезии, который выражается в снижении интенсивности острого послеоперационного болевого синдрома на 35,8-40,5% и степени отека тканей. Одновременное применение местной анестезии и чрескожной электростимуляции не обладают психотропным действием.

4. Установлено, что применение ксенон-кислородной смеси и ЧЭНС обеспечивает адекватную аналгезию при дентальной имплантации как в интраоперационном, так и в послеоперационном периодах, что значительно

уменьшает объём местного анестетика (на 27,4-34,3%). Чрескожная электронейростимуляция оказывает нормализующее действие на тонус вегетативной нервной системы, изменяющийся после ксеноно-кислородной ингаляции, что предотвращает развитие побочного эффекта ксенона.

Практические рекомендации

1. Рекомендовать использование обезболивания с использованием ингаляции терапевтических доз медицинского ксенона при стоматологическом лечении пациентов с выраженной тревогой и угрозой соматических осложнений.
2. Включить чрескожную электронейростимуляцию в комплекс обезболивающих средств как в интраоперационном, так и в послеоперационном периодах при проведении дентальной имплантации.
3. Применять аппликационную анестезию при использовании ЧЭНС в месте введения иглы или комбинировать чрескожную электронейростимуляцию с ингаляцией ксеноно-кислородной смеси.
4. Рекомендовать комплексное обезболивание с использованием чрескожной электронейростимуляции и ингаляции ксеноно-кислородной смеси при проведении обширных и травматичных хирургических вмешательств в челюстно-лицевой области.
5. Рекомендовать применять 3D хирургический шаблон при установке имплантатов совместно с введением анестетика при мандибулярной анестезии.

Перспектива дальнейшей разработки темы исследования

По нашему мнению, изученная проблема ставит новые нерешенные вопросы. К примеру, предстоит изучить роль влияния мультимодального обезболивания с применением ксеноно-кислородной ингаляции, чрескожной электронейростимуляции и местной анестезии на развитие дистресс-синдрома при амбулаторных стоматологических вмешательствах. Оценить влияние гендерного фактора, фактора пола, возраста на развитие стрессовых реакций и на выбор наиболее адекватного анестезиологического пособия.

Список работ, опубликованных по теме диссертации.

Публикации в изданиях из международных баз цитирования (WoS и SCOPUS)

1. Dragunova S.G., Reshetov I.V., Kosyreva T.F., Severin A.E., Khamidulin G.V., Shmaevsky P.E., Inozemtsev A.N., Popadyuk V.I., Kastyro I.V., Yudin D.K., Yunusov T.Yu., Kleyman V.K., Bagdasaryan V.V., Alieva S.I., Chudov R.V.,

Kuznetsov N.D., Pinigina I.V., Skopich A.A., Kostyaeva M.G. Comparison of the Effects of Septoplasty and Sinus Lifting Simulation in Rats on Changes in Heart Rate Variability. // Doklady Biochemistry and Biophysics. – 2021. – V.498. – P.165–169.

2. Shugaylov I.A., Moskovets O.N., Yudin D.K., Zinovjev I.A. Multimodal Anesthesia Using Xenon and Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation During Dental Implantation. // International Journal of Engineering Trends and Technology (IJETT). – 2020. – V.68. – Issue 8. – P.85-96.

3. Юдин Д.К., Мозговой В.В., Косырева Т.Ф., Попадюк В.И., Кастыро И.В., Драгунова С.Г. Профилактика осложнений анестезиологического пособия при дентальной имплантации. // Head and neck. Голова и шея. Российский журнал=Head and neck. Russian Journal. – 2022. – Т.10. – №3. – С. 60–63.

Публикации в изданиях, рекомендованных ВАК и РУДН

4. Шугайлов И.А., Юдин Д.К., Московец О.Н., Миргазизов М.З. Премедикация ксенон-кислородной смесью при операциях дентальной имплантации. // Российский вестник дентальной имплантологии. – 2019. – №3-4 (45-46). – С. 32-38.

5. Юдин Д.К., Мозговой В.В., Драгунова С.Г., Косырева Т.Ф., Кастыро И.В., Гетте С.А. Применение метода комбинированного обезболивания с использованием местной анестезии и чрескожной электронейростимуляции при дентальной имплантации. // Стоматология для всех. – 2022. – № 4 (101). – С. 50-55.

Патенты

6. Шугайлов И.А., Чукумов Р.М., Юдин Д.К., Московец О.Н., Черобыло С.А., Мазуркевич В.В. Устройство для проведения местной анестезии и устранения ее возможных осложнений при проведении хирургического вмешательства в полости рта (варианты) и способ проведения местной анестезии и устранения возможных осложнений ее при проведении хирургического вмешательства в полости рта. // Патент РФ 2702141. 04.10.2019. МПК А61М19/00 RU2702141С1.

Материалы конференций

7. Шугайлов И.А., Никитин А.А., Юдин Д.К. Комбинированное обезболивание при стоматологических операциях без использования местного анестетика. // Сборник трудов по материалам VIII Международной научно-практической конференции: «Стоматология славянских государств». Белгород. – 2015 – С. 351-355.

8. Шугайлов И.А., Никитин А.А., Юдин Д.К. Комбинированное обезболивание с применением местной анестезии и медицинского ксенона при проведении дентальной имплантации. // Материалы конф. «MEDICINE SCIENCE AND EDUCATION SCIENTIFIC AND INFORMATIONAL JOURNAL» 22 January - No. 22, YEREVAN – 2017. – С.196-199
9. Шугайлов И.А., Юдин Д.К., Московец О.Н. Профилактика осложнений при операции дентальной имплантации с применением ксенона. //Национальный конгресс с международным участием «Паринские чтения 2018». – Минск. – 2018.– С. 17 -25.
10. Shugaylov I.A., Moskovets O.N., Yudin D.K. Pain and intense laser effects in dentistry. //International Symposium "Fundamentals of Laser-Assisted Micro- & Nanotechnologies" FLAMN-19. – 30 June - 4 July 2019. – P. 144.
11. Шугайлов И.А., Юдин Д.К., Московец О.Н., Инновационное применение ксенона в стоматологии и косметологии. //Сборник тезисов и докладов МОБИ-ХимФарма. – 2019. – Судак Крым 2019. – С. 115.
12. Юдин Д.К., Косырева Т.Ф., Кастыро И.В. Ингаляции кислородно-ксеноновой смеси как метод снижения болевого синдрома при дентальной имплантации. // Материалы XIX Симпозиума с международным участием «Эколого-физиологические проблемы адаптации. – 01-03 июля 2022 г, г. Казань, Россия. – С. 199-200.

Список используемых сокращений

МА – местная анестезия

ВАШ – визуально-аналоговая шкала;

ГШТД – госпитальная шкала тревоги и депрессии;

ДАД – диастолическое артериальное давление;

ИК– индекс Кердо;

МА – местная анестезия;

САД – систолическое артериальное давление;

ЧСС – частота сердечных сокращений;

ЧЭНС – чрескожная электронейростимуляция;

ЧЭНС+МА – комбинированное обезболивание с применением чрескожной электронейростимуляции и местной анестезии;

ЧЭНС+Хе+МА – комбинированное обезболивание с применением чрескожной электронейростимуляции, ингаляции ксеноно-кислородной смеси и местной анестезии;

AMPA (α -amino-3-hydroxy-5-methyl-4-isoxazole-4-propionic acid) – подтип глутаматных рецепторов;

MAP (mean arterial pressure) – среднее артериальное давление;

NMDA (N-methyl-D-aspartate) – подтип глутаматных рецепторов;

SpO₂ – сатурация периферической крови кислородом;

Хе – ингаляция ксеноно-кислородной смеси;

Хе+МА – комбинированное обезболивание с применением ингаляции ксеноно-кислородной смеси и местной анестезии.

Юдин Д.К.

**Повышение эффективности комбинированного обезболивания при
дентальной имплантации.**

Работа посвящена повышению эффективности и снижению риска осложнений мультимодального обезболивания с использованием местной анестезии, медицинского ксенона и чрескожной электронейростимуляции у пациентов при дентальной имплантации. Разработан протокол комбинированной анальгезии с применением ксеноно-кислородной ингаляции, чрескожной электронейростимуляции и местной анестезии при проведении дентальной имплантации. Данный метод имеет эффект глубокого и продолжительного обезболивания, при котором в течение всей операции дентальной имплантации ощущение боли или не возникает, или его интенсивность не превышает уровня самой слабой боли

Yudin D.K.

**The effectiveness increasing of combined analgesia during dental
implantation.**

The research is devoted to increasing the efficiency and reducing the risk of complications of multimodal anesthesia using local anesthesia, medical xenon and transcutaneous electrical nerve stimulation in patients with dental implantation. A protocol for combined analgesia with the use of xenon-oxygen inhalation, transcutaneous electrical nerve stimulation and local anesthesia during dental implantation has been developed. This method has the effect of deep and prolonged pain relief, in which during the entire dental implantation the sensation of pain either does not occur, or its intensity does not exceed the level of the weakest pain.