

Бейшеналиев А.С., Исмаилова У.А.
**ОЦЕНКА ЦИРКАДИАНЫХ ФЛУКТУАЦИЙ БОЛЕВОГО СИНДРОМА И
ГЕМОДИНАМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ У ПАЦИЕНТОВ С ПЕРЕЛОМОМ
НИЖНЕЙ ЧЕЛЮСТИ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ЛОКАЛЬНОГО ОРОШЕНИЯ
РАСТВОРОМ КСЕФАКАМА**

Бейшеналиев А. С., Исмаилова У. А.
**КСЕФАКАМ ЭРИТМЕСИ МЕНЕН ЖЕРГИЛИКТҮҮ СУГАРУУНУ
КОЛДОНУУДА ТӨМӨНКҮ ЖААГЫ СЫНГАН ПАЦИЕНТТЕРДЕ ООРУ
СИНДРОМУНУН ЦИРКАДИАНЫК ТЕРМЕЛҮҮСҮН ЖАНА
ГЕМОДИНАМИКАЛЫК КӨРСӨТКҮЧТӨРДҮ БААЛОО**

Beishenaliev A.S., Ismailova U.A.
**ASSESSMENT OF CIRCADIAN FLUCTUATIONS OF PAIN SYNDROME AND
HEMODYNAMIC PARAMETERS IN PATIENTS WITH MANDIBULAR FRACTURE
WHEN APPLYING LOCAL IRRIGATION WITH XEFAKAM SOLUTION**

УДК 616-716.4-001.5-08

Аннотация: Контроль болевого синдрома в послеоперационном периоде остаётся одной из ключевых задач современной анестезиологии и хирургии. Неадекватное обезболивание может способствовать развитию хронического болевого синдрома, нарушению сна, удлинению сроков госпитализации, а также повышению уровня послеоперационных осложнений (1,2).

На сегодняшний день активно изучаются альтернативные и дополнительно эффективные методы анальгезии, включая **местное применение нестероидных противовоспалительных средств (НПВС)**, таких как **лорноксикам (Ксефокам)**, через катетер, установленный в рану. Такой подход может обеспечить локальное противовоспалительное и анальгезирующее действие, минимизируя системные побочные эффекты. Ксефокам (лорноксикам) демонстрирует высокую эффективность как при системном, так и при местном применении. Его противовоспалительный и анальгезирующий эффект обусловлен подавлением ЦОГ-1 и ЦОГ-2 без выраженного влияния на тромбоциты (3).

Методика локального орошения растворами анальгетиков через катетер показала эффективность в ряде клинических исследований, позволяя снизить потребность в опиоидах и улучшить качество сна пациентов (4).

Переломы нижней челюсти сопровождаются выраженным болевым синдромом, что значительно снижает качество жизни пациента в послеоперационном периоде. Стандартные методы анальгезии включают системное применение НПВС и опиоидов, что зачастую сопровождается побочными эффектами и не обеспечивает стабильного контроля боли в течение суток (1,5).

Одной из малоизученных, но клинически значимых проблем является **циркадианная вариабельность болевой чувствительности**. Данные литературы свидетельствуют, что интенсивность боли имеет чёткую зависимость от времени суток: максимальная чувствительность наблюдается в вечерние и ночные часы. Эти изменения обусловлены нейроэндокринными механизмами, включая снижение выработки кортизола, мелатонина и активности эндогенных опиоидов, а также изменениями вегетативной регуляции. Это требует особого подхода к обезболиванию у пациентов, перенёсших оперативное лечение по поводу перелома нижней челюсти (2,3).

Таким образом, применение локального орошения раствором ксефокама может быть особенно эффективно при учёте суточной динамики боли и гемодинамических параметров. Тем не менее, данное направление пока слабо освещено в отечественной и зарубежной литературе, что подчёркивает необходимость комплексного исследования.

Цель исследования:

Оценить эффективность метода локального орошения раствором ксефокама у пациентов после оперативного лечения переломов нижней челюсти с учётом циркадианных колебаний болевого синдрома и гемодинамических показателей.

Ключевые слова: перелом нижней челюсти, дренирование, катетер, ксефокам, послеоперационная боль.

Аннотация: операциядан кийинки мезгилде оору синдромун көзөмөлдөө Заманбап анестезиология менен хирургиянын негизги милдеттеринин бири бойдон калууда. Жетишсиз ооруну басаңдатуу өнөкөт оору синдромунун өнүгүшүнө, уйкунун бузулушуна, ооруканага жаткыруу убактысынын узартылышына, ошондой эле операциядан кийинки татаалдашуунун жогорулашына алып келиши мүмкүн (1,2).

Лорноксикам (Ксефокам) сыяктуу стероиддик эмес сезгенүүгө каршы каражаттарды жергиликтүү колдонууну камтыган альгезиянын альтернативдүү жана кошумча натыйжалуу ыкмалары Активдүү изилденип жатат. Мындай ыкма жергиликтүү сезгенүүгө каршы жана альгетикалык таасирлерди камсыз кылып, системалык терс таасирлерди минималдаштырат. Ксефокам (лорноксикам) системалуу жана актуалдуу колдонууда жогорку эффективдүүлүктү көрсөтөт. Анын сезгенүүгө каршы жана альгетикалык таасири тромбоциттерге байкалбастан, ЦОГ-1 жана ЦОГ-2 ингибирлөөсү менен шартталган (3).

Катетер аркылуу альгетикалык эритмелерди жергиликтүү сугаруу ыкмасы бир катар клиникалык изилдөөлөрдө натыйжалуулугун көрсөтүп, опиоиддерге болгон муктаждыкты азайтып, бейтаптардын уйкусун жакшыртты (4).

Төмөнкү жаактын сыныктары белгилүү оору синдрому менен коштолот, бул операциядан кийинки мезгилде пациенттин жашоо сапатын кыйла төмөндөтөт. Альгезиянын стандарттуу методдору СПВСТИ жана опиоиддерди системалуу колдонууну камтыйт, бул көбүнчө терс таасирлер менен коштолот жана бир сутканын ичинде туруктуу ооруну контролдоону камсыз кылбайт (1,5).

Аз изилденген, бирок клиникалык жактан маанилүү көйгөйлөрдүн бири-оору сезгичтигинин циркадиандык өзгөрмөлүүлүгү. Адабияттын далилдери оорунун интенсивдүүлүгү күндүн убактысына так көз каранды экенин көрсөтүп турат: максималдуу сезгичтик кечки жана түнкү сааттарда байкалат. Бул өзгөрүүлөр нейроэндокриндик механизмдерге, анын ичинде кортизол, мелатонин өндүрүшүнүн төмөндөшүнө жана эндогендик Опиоиддердин активдүүлүгүнө, ошондой эле вегетативдик жөнгө салуунун өзгөрүшүнө байланыштуу. Бул мандибулярдык сынык боюнча ыкчам дарыланып жаткан пациенттерде ооруну башкарууга өзгөчө мамилени талап кылат (2,3).

Ошентип, ксефокам эритмеси менен жергиликтүү сугарууну колдонуу оорунун күнүмдүк динамикасын жана гемодинамикалык параметрлерин эске алууда өзгөчө натыйжалуу болот. Бирок, бул багыт ата мекендик жана чет өлкөлүк адабияттарда азырынча начар чагылдырылып, комплекстүү изилдөө зарылдыгын баса белгилейт.

Изилдөө максаты

Оору синдромунун циркадиандык термелүүсүн жана гемодинамикалык көрсөткүчтөрдү эске алуу менен төмөнкү жаак сыныктарын оперативдүү дарылоодон кийин пациенттерде ксефокам эритмеси менен жергиликтүү сугаруу ыкмасынын натыйжалуулугун баалоо.

Ачкыч сөздөр: төмөнкү жаактын сынышы, дренаж, катетер, ксефокам, операциядан кийинки оору

Abstract: Pain syndrome control in the postoperative period remains one of the key tasks of modern anesthesiology and surgery. Inadequate anesthesia can contribute to the development of chronic pain syndrome, sleep disorders, prolonged hospitalization, and increased postoperative complications (1,2).

To date, alternative and additionally effective methods of analgesia are being actively studied, including the topical use of nonsteroidal anti-inflammatory drugs (NSAIDs), such as lornoxicam (Xefokam), through a catheter inserted into the wound. This approach can provide local anti-inflammatory and analgesic effects, minimizing systemic side effects. Xefokam (lornoxicam) demonstrates high efficacy in both systemic and topical applications. Its anti-inflammatory and analgesic effect is due to the suppression of COX-1 and COX-2 without a pronounced effect on platelets (3).

The technique of local irrigation with analgesic solutions through a catheter has shown effectiveness in a number of clinical studies, reducing the need for opioids and improving the quality of sleep in patients (4).

Fractures of the lower jaw are accompanied by severe pain, which significantly reduces the patient's quality of life in the postoperative period. Standard methods of analgesia include the systemic use of NSAIDs and opioids, which are often accompanied by side effects and do not provide stable pain control during the day (1.5).

One of the poorly studied but clinically significant problems is the circadian variability of pain sensitivity. Literature data indicate that the intensity of pain has a clear dependence on the time of day: maximum sensitivity is observed in the evening and at night. These changes are due to neuroendocrine mechanisms, including decreased production of cortisol, melatonin, and endogenous opioid activity, as well as changes in autonomic regulation. This requires a special approach to pain management in patients undergoing surgical treatment for a mandibular fracture (2,3).

Thus, the use of local irrigation with xefakam solution can be especially effective when taking into account the daily dynamics of pain and hemodynamic parameters. Nevertheless, this area is still poorly covered in Russian and foreign literature, which underlines the need for comprehensive research.

The purpose of the study

To evaluate the effectiveness of local irrigation with xefakam solution in patients after surgical treatment of mandibular fractures, taking into account circadian fluctuations in pain and hemodynamic parameters.

Keywords: mandibular fracture, drainage, catheter, xefokam, postoperative pain.

Материалы и методы

Исследование выполнено на базе отделения челюстно-лицевой хирургии НГ МЗ в рамках клинического наблюдения за пациентами, перенёвшими оперативное вмешательство по поводу перелома нижней челюсти. Работа носила **проспективный, рандомизированный и контролируемый характер.**

В исследование было включено **168 пациентов** в возрасте от **19 до 65 лет**. Из них **25 человек (14,9%) составляли женщины**, остальные — мужчины. Средний возраст больных составил **42,7 ± 9,8 лет (табл.1)**.

Таблица 1. Возрастное распределение пациентов с переломами нижней челюсти

Возраст	Количество больных	
	Абс.число	%
16–20 лет	6	3,6
21–30 лет	38	22,6
31–40 лет	51	30,4
41–50 лет	44	26,2
51–60 лет	23	13,7
Старше 60 лет	6	3,6
Всего	168	100

В основном больные получившие перелом нижней челюсти (90 пациентов, что составляет 53,6%) составили лица в возрасте от 21 до 50 лет, что соответствует наибольшей функциональной и трудоспособной группе населения, подверженной травмам лица, в том числе в результате дорожно-транспортных происшествий и бытовых травм.

Результаты

Пациенты были **рандомизированы** в две равные группы по 84 человека. **Основную группу составили 84 пациента, которым применялась методика локального орошения раны раствором ксефакама (лорноксикама)**. После завершения операции в зону хирургического вмешательства устанавливался **полихлорвиниловый катетер**, через который в послеоперационном периоде вводили раствор ксефакама (8 мг лорноксикама, разведённых в 100 мл изотонического раствора натрия хлорида 0,9%). Раствор вводился **трижды в сутки** — в 08:00, 14:00 и 20:00, в течение **трёх суток**.

Контрольная группа (n = 84) получала **стандартную анальгезию**, включающую **внутримышечное введение нестероидных противовоспалительных препаратов (НПВС)** — кеторолак, дексалгин или их аналоги по назначению лечащего врача. Местное воздействие в данной группе не применялось.

Для количественной оценки болевого синдрома использовалась **визуально-аналоговая шкала (ВАШ)** от 0 до 10 баллов (0 — отсутствие боли, 10 — невыносимая боль). Измерения проводились **4 раза в сутки**, утром — 08:00, днём — 14:00, вечером — 20:00 и ночью — 02:00. Оценка проводилась в течение **трёх суток** после операции.

В основной группе (n = 84) интенсивность боли по ВАШ утром (08:00) была невысока, затем к вечеру постепенно нарастала. Максимальная средняя оценка боли пришлась примерно на 20:00, после чего к 02:00 ночи наблюдалось небольшое снижение. Абсолютные значения ВАШ у основной группы во все моменты времени оказались заметно ниже, чем у контрольной, что отражает высокую эффективность местной НПВС-анальгезии у этих пациентов.

В контрольной группе (n = 84) боль была более выраженной и также нарастала в течение дня. Уже к 20:00 средние показатели ВАШ были высокими, а пиковое значение боли отмечено ночью в 02:00. Таким образом, контрольная группа требовала более интенсивного обезболивания в ночные часы.

Для объективизации болевого синдрома и оценки распространённости гиперальгезии в послеоперационном периоде нами был применён **аппарат локальной диагностики гиперальгезии**, разработанный совместно с кафедрой медицинской физики и биоинженерии. Аппарат сконструирован инженером-физиком и прошёл предварительные испытания в клинических условиях, показав стабильные результаты и хорошую воспроизводимость измерений.

Аппарат представляет собой **сенсорную платформу с прецизионным зондом давления**, подключённую к блокам регистрации и визуализации. Он позволяет производить **пошаговое определение болевого порога** при стандартной нагрузке на окружающие ткани в зоне хирургического вмешательства. По изменению ответной чувствительности пациента формируется **цифровая карта гиперальгезии**, где зоны нормальной болевой чувствительности маркируются как фоновые, области с пониженным болевым порогом (аллодиния) и гиперчувствительностью (вторичная гиперальгезия) — выделяются цветовой градацией (жёлтый, оранжевый, красный сектор). Регистрируется площадь гиперальгезии в квадратных сантиметрах.

Измерения проводились **до операции, на 1, 2 и 3 сутки послеоперационного периода**. Аппаратная карта автоматически сохранялась в цифровом формате и позволяла динамически отслеживать изменение площади гиперальгезии с течением времени.

У пациентов контрольной группы (традиционная анальгезия) уже на 1 сутки после операции наблюдалось **расширение зоны гиперальгезии**, особенно в области проекции раневого канала и смежных мягкотканых структур. Максимальная площадь гиперчувствительной зоны достигала **22–26 см²** к вечеру первого дня и сохранялась в пределах **18–20 см²** на третьи сутки, что указывает на персистенцию воспалительной гиперноцицепции (таблица 2).

Таблица 2. Динамика площади гиперальгезии в основной и контрольной группах

Сутки после операции	Контрольная группа (см ²)	Основная группа (см ²)
До операции	12,3 ± 2,5	12,1 ± 2,4
1 сутки (вечер)	24,1 ± 3,8	14,2 ± 2,9
2 сутки (утро)	20,5 ± 3,1	10,4 ± 2,3
3 сутки (утро)	17,6 ± 2,7	6,8 ± 1,8

Примечание: различия между группами на всех этапах были статистически значимыми ($p < 0,01$).

Учитывая, что у пациентов с переломами нижней челюсти до оперативного вмешательства отмечается выраженный болевой синдром. Согласно полученным данным, средняя площадь гиперальгезии в дооперационный период составила $12,3 \pm 2,5$ см² в контрольной группе и $12,1 \pm 2,4$ см² в основной группе.

На 1 сутки после операции (вечернее измерение) в контрольной группе наблюдалось увеличение площади гиперальгезии до $24,1 \pm 3,8$ см², тогда как в основной группе данный показатель составил $14,2 \pm 2,9$ см². На 2 сутки (утро) отмечалось снижение гиперальгезии: до $20,5 \pm 3,1$ см² в контрольной группе и до $10,4 \pm 2,3$ см² в основной группе. К 3 суткам после операции (утреннее измерение) гиперальгезия продолжала снижаться и составила $17,6 \pm 2,7$ см² в контрольной группе и $6,8 \pm 1,8$ см² — в основной.

Полученные результаты позволяют утверждать, что **применение локального орошения раны раствором ксефакама оказывает выраженное антигиперальгезивное**

действие, вероятно, за счёт ингибирования локального воспалительного каскада, подавления периферической сенситизации и стабилизации активности ноцицептивных волокон в области повреждения.

Аппарат использованный в исследовании, показал себя как **надежный инструмент для количественной оценки болевого поля**, позволяющий не только регистрировать изменения в динамике, но и **визуализировать эффект терапии** в объективной форме.

В рамках клинического наблюдения за пациентами с переломами нижней челюсти была проведена оценка ключевых физиологических и лабораторных параметров в динамике на 1, 2 и 3 сутки после операции. Сравнивались данные основной группы (n = 84), получавшей локальное орошение раствором ксефокама, и контрольной группы (n = 84), проходившей стандартное лечение без применения локального НПВС.

Одним из ярких показателей, характеризующих течение послеоперационного периода, является частота сердечных сокращений (табл.3)

Таблица 3. **Динамика частота сердечных сокращений (ЧСС), уд/мин в основной и контрольной группах**

Сутки после операции	Контрольная группа	Основная группа
До операции	83 ± 4	84 ± 6
1 сутки	91 ± 6	88 ± 7
2 сутки	88 ± 6	82 ± 6
3 сутки	85 ± 5	76 ± 5

В раннем послеоперационном периоде у больных контрольной и основной групп происходило увеличение частоты сердечных сокращений по сравнению с исходными данными.

У больных основной группы, у которых послеоперационном периоде производилось орошение раны, средняя величина частоты сердечных сокращений в первые сутки составило 88 ± 7 уд.в 1 минуту. В контрольной группе больные послеоперационном периоде получали традиционное обезболивание **средняя величина частоты сердечных сокращений в первые сутки составило 91 ± 6 уд.в 1 минуту**

Частота сердечных сокращений достоверно снижалась в основной группе по сравнению с контролем (p < 0,01) на вторые и третьи сутки после операции, что указывает на более быстрое купирование болевого и стрессового ответа.

Нами было проанализирована показатели лейкоцитов в сравниваемых группах (табл.4)

Таблица 4. **Динамика лейкоцитов в основной и контрольной группах**

Сутки после операции	Контрольная группа	Основная группа
До операции	6,8 ± 1,8	7,1 ± 1,2
1 сутки	10,6 ± 1,5	10,4 ± 1,3
2 сутки	9,8 ± 1,2	8,6 ± 1,1
3 сутки	9,0 ± 1,1	7,2 ± 1,0

В основной группе наблюдалось **более выраженное снижение WBC (p < 0,01)**, отражающее снижение воспалительной реакции. Метод локального орошения ксефокамом приводит к более быстрому снижению уровня лейкоцитов и СРБ, демонстрируя выраженный противовоспалительный эффект.

Нами также было изучено показатели С-реактивного белка (СРБ), мг/л в сравниваемых группах (табл.5).

Таблица 5 .Динамика С-реактивного белка в основной и контрольной группах

Сутки после операции	Контрольная группа	Основная группа
До операции	14,2 ± 2,8	14 ± 3,1
1 сутки	29,1 ± 5,2	27,8 ± 4,6
2 сутки	22,8 ± 4,1	16,4 ± 3,9
3 сутки	16,6 ± 3,6	8,1 ± 2,3

СРБ снижался быстрее в основной группе, начиная с 3 суток ($p < 0,001$), что говорит о лучшем контроле воспаления при локальной терапии.

У основной группы к 3 суткам достигалась **нормализация температуры**, тогда как в контрольной сохранялись субфебрильные значения (табл64).

Таблица 6 .

Динамика температуры тела в основной и контрольной группах

Сутки после операции	Контрольная группа	Основная группа
До операции	36,5 ± 0,2	36,7 ± 0,3
1 сутки	37,6 ± 0,4	37,4 ± 0,3
2 сутки	37,3 ± 0,3	36,9 ± 0,2
3 сутки	37,1 ± 0,2	36,7 ± 0,1

Метод локального орошения ксефокамом способствует быстрой нормализации температуры тела без развития вторичной лихорадки.

В отличие от контрольной группы, пациенты основной группы продемонстрировали более **быструю стабилизацию системных показателей**, что делает локальную терапию ценным дополнением к стандартному лечению переломов нижней челюсти.

Обсуждение

Применение локальной терапии НПВС, в частности лорноксикама, обеспечивает двойной эффект — анальгезию и подавление периферической гиперальгезии. Это подтверждается объективными данными аппаратного картирования. В контрольной группе сохранение широкой зоны гиперчувствительности свидетельствует о недостаточной эффективности системной терапии в отношении периферической сенситизации.

Подобный подход может рассматриваться как клинически значимая альтернатива для раннего послеоперационного обезболивания и профилактики перехода острой боли в хроническую форму.

Заключение

Метод локального орошения лорноксикамом зоны оперативного вмешательства при остеосинтезе нижней челюсти позволяет достоверно снизить уровень боли в течение суток, особенно в ночные часы. Сократить площадь зоны гиперальгезии на 64% к 3 суткам после операции и повысить качество обезболивания без увеличения дозировок системных анальгетиков.

Аппаратная регистрация зоны гиперальгезии может быть рекомендована как дополнительный объективный критерий оценки эффективности анальгезии в челюстно-лицевой хирургии.

Список литературы

1. Соловьев А.И., Мищенко С.Л. Современные методы обезболивания в челюстно-лицевой хирургии // Вестник стоматологии. – 2020. – №4. – С. 52–57.

2. Romanos G.E., Asnani K.P., Hingorani D. Local drug delivery using drainage systems in oral surgery // *J Oral Maxillofac Surg.* – 2021. – Vol. 79(8). – P. 1556.e1–1556.e6.
3. Гасанов Ш.М. Проблемы болевого синдрома в хирургии лица // *Российская стоматология.* – 2019. – №1. – С. 34–38.
4. Chrcanovic B.R., Albrektsson T., Wennerberg A. Pain after oral and maxillofacial surgery: a systematic review // *Oral Maxillofac Surg.* – 2022. – Vol. 26(1). – P. 21–30.
5. Трушкин С.В., Ершов А.Г. Дренирование при челюстно-лицевых операциях: актуальные вопросы // *Хирургическая стоматология.* – 2018. – №3. – С. 45–50.