ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ПРОФЕССОРА В.Ф.ВОЙНО-ЯСЕНЕЦКОГО» МЗ РФ

Кафедра анестезиологии и реаниматологии ИПО

**Зав. кафедрой**: д.м.н., профессор Грицан А.И.

**Базовый руководитель**: Д.М.Н. доцент кафедры Анестезиологии и Реаниматологии ИПО Ростовцев Сергей Иванович

Реферат

**«Боль и послеоперационное обезболивание»**

**Выполнил:**

Ординатор 1 года обучения

Специальность: Анестезиология и реаниматология

Азизов А. Х.

Красноярск, 2020г

Оглавление

[Определения и термины 3](#_Toc60859032)

[Этиология и патогенез 3](#_Toc60859033)

[Классификация боли 3](#_Toc60859034)

[Клиническая картина 3](#_Toc60859035)

[Диагностика боли 3](#_Toc60859036)

[Изучение анамнеза болевого синдрома 3](#_Toc60859037)

[Принципы оценки боли 3](#_Toc60859038)

[Шкалы оценки интенсивности боли 3](#_Toc60859039)

[**Рис. 1.**Шкалы оценки боли 3](#_Toc60859040)

[Выявление нейропатического компонента боли 3](#_Toc60859041)

[**Рис. 2.**Опросник DN4 для диагностики нейропатической боли 3](#_Toc60859042)

[Системная фармакотерапия послеоперационной боли 3](#_Toc60859043)

[Парацетамол и нестероидные противовоспалительные средства 3](#_Toc60859044)

[Опиоидные анальгетики 3](#_Toc60859045)

[Кетамин 3](#_Toc60859046)

[Габапентиноиды 3](#_Toc60859047)

[Внутривенная инфузия лидокаина 3](#_Toc60859048)

[Регионарная анальгезия 3](#_Toc60859049)

[Инфильтрационная анальгезия мягких тканей 3](#_Toc60859050)

[Продленные блокады периферических нервов и сплетений 3](#_Toc60859051)

[Послеоперационная эпидуральная анальгезия 3](#_Toc60859052)

[Литература 3](#_Toc60859053)

# Определения и термины

**Боль**— ощущение (эмоциональное переживание) неприятного характера, обусловленное имеющимся или возможным повреждением тканей либо описываемое пациентом словами, соответствующими подобному повреждению. Неспособность к общению не отрицает возможности того, что пациент испытывает боль и нуждается в соответствующем лечении.

**Боль послеоперационная**— болевые ощущения, возникающие у хирургического пациента в области выполненного оперативного вмешательства.

**Боль физиологическая (ноцицептивная)**— естественная реакция нервной системы на ноцицептивные стимулы, являющиеся потенциально опасными. Поведенческая реакция при этом стремится прервать связь с источником повреждения.

**Боль патологическая**— измененное восприятие болевых стимулов в результате формирования морфофункциональных изменений в структурах центральной и периферической нервной системы, а также нарушений связи между ноцицептивными восходящими структурами и антиноцицептивной системой.

**Боль острая (ноцицептивная, физиологическая)**— боль, недавно возникшая, обусловлена активацией ноцицепторов повреждающими стимулами, **является симптомом**какого-либо заболевания или повреждения тканей, исчезает при устранении повреждения, выздоровлении пациента.

**Боль хроническая (патологическая)**— **приобретает статус самостоятельного заболевания**, существует длительное время, зачастую на протяжении всей жизни пациента, в ряде случаев трудно установить ее этиологию. Хроническая боль оказывает дезадаптивное патогенное влияние на организм.

**Ноцицепция**— является реакцией сенсорной системы на повреждающие или потенциально повреждающие стимулы, включает в себя нейрональные процессы кодирования и обработки этих стимулов.

**Гиперальгезия**— снижение порогов активации ноцицепторов (повышение болевой чувствительности).

**Анальгезия предупреждающая (***preemptive analgesia***)**— назначение анальгетиков (опиоидов, нестероидных противовоспалительных средств (НПВС), кетамина) и/или выполнение регионарных блокад до начала операции (до разреза) для ограничения интраоперационной ноцицептивной стимуляции с целью снижения интенсивности послеоперационной боли и потребности в анальгетиках.

**Анальгезия профилактическая (***preventive analgesia***)**— предусматривает ограничение ноцицептивной стимуляции на протяжении пред-, интра- и послеоперационного периода. Является более эффективным (в сравнении с предупреждающей анальгезией) методом профилактики возникновения патологических изменений в структурах ноцицептивной системы, являющихся основой формирования хронических болевых синдромов.

**Анальгезия мультимодальная**— одновременное применение нескольких (двух и более) обезболивающих препаратов и/или методик обезболивания с разными механизмами действия, позволяющее достичь целевой анальгезии с минимумом побочных эффектов, присущих назначению больших доз одного анальгетика в режиме монотерапии.

# Этиология и патогенез

Послеоперационная боль — это не просто острый болевой синдром, это еще и сильный триггер хирургического стресс-ответа, который вызывает активацию вегетативной нервной системы и оказывает негативное влияние практически на все жизненно важные органы и системы (табл. 1).

|  |
| --- |
| **Таблица 1.**Негативное влияние послеоперационной боли на жизненно важные системы организма |
| **Система** | **Изменения, обусловленные наличием острого болевого синдрома** |
| Сердечно- сосудистая | Тахикардия, гипертензия, повышенное периферическое сосудистое сопротивление, увеличение потребности миокарда в кислороде, ишемия миокарда, снижение периферического кровотока (фактор риска образования тромбов в сосудах нижних конечностей) |
| Дыхательная | Снижение дыхательного объема (ДО) и функциональной остаточной емкости легких (ФОЕ), затруднения адекватного откашливания, накопление мокроты, формирование ателектазов, легочная инфекция, гипоксемия |
| Желудочно- кишечный тракт | Угнетение моторики желудочно-кишечного тракта, повышенный риск транслокации кишечной флоры |
| Мочевыделительная | Затруднения мочеиспускания |
| Нейроэндокринная | Повышение концентрации в плазме катаболических гормонов: глюкагона, соматотропного гормона (СТГ), вазопрессина, альдостерона, ренина и ангиотензина.Угнетение синтеза анаболических гормонов: инсулина и тестостерона.Катаболизм характеризуется гипергликемией, резким снижением уровня белка в плазме.Отрицательный азотистый баланс замедляет течение репаративных процессов и затрудняет послеоперационную реабилитацию пациентов |
| Система гемостаза | Гиперкоагуляция, ТЭЛА, тромбоз глубоких вен нижних конечностей |
| Скелетно- мышечная | Повышение мышечного тонуса, иммобилизация (фактор риска тромбозов глубоких вен нижних конечностей) |
| Центральная нервная система | Риск формирования хронического послеоперационного болевого синдрома вследствие сенситизации структур центральной нервной системы на фоне интенсивной острой боли |

Послеоперационный болевой синдром формируется с помощью и на основе многоуровневой ноцицептивной системы, состоящей из периферических ноцицепторов и центральных нейронов, которые расположены в различных структурах нервной системы и реагируют на повреждение.

Уровни формирования острого болевого синдрома таковы:

* трансдукция — активация болевых рецепторов (свободных окончаний афферентных аксонов) механическим воздействием и влиянием медиаторов боли (серотонин, брадикинин, простагландины E2 и т. д.) с формированием первичных ноцицептивных стимулов (потенциалов действия);
* трансмиссия — передача ноцицептивных им- пульсов из зоны повреждения по афферентным проводящим путям в спинальные и супраспинальные нервные структуры;
* модуляция — подавление тормозными интернейронами II пластины задних рогов спинного мозга и нисходящими тормозными влияниями активации нейронов 2-го порядка;
* перцепция — обработка полученной информации корой головного мозга с формированием ощущения боли и ее эмоционально-аффективных компонентов.

Развитие болевого синдрома связано с формированием зон гиперальгезии. Существует первичная и вторичная гиперальгезия.

*Первичная гиперальгезия* развивается быстро, непосредственно в зоне поврежденных тканей возле раны. В основе этого процесса лежит сенситизация ноцицепторов (периферическая сенситизация). Главную роль в запуске периферических ноцицептивных механизмов играет брадикинин — он может оказывать и прямое, и непрямое воздействие на болевые рецепторы. Важную роль играют простагландины Е2, повышающие чувствительность ноцицепторов к воздействию прочих медиаторов боли.

Зона *вторичной гиперальгезии* формируется позднее и располагается не только рядом с местом повреждения, но и на удалении от него. Вторичная гиперальгезия обусловлена включением центральной сенситизации ноцицептивных нейронов, которые находятся в задних рогах спинного мозга. У этих нейронов увеличиваются возбудимость, чувствительность к механической стимуляции и спонтанная электрическая активность. Дальнейшая болевая стимуляция вызывает гиперсекрецию нейропептидов (субстанция Р, нейрокинин А), которые возбуждают ноцицептивные нейроны и усиливают возбуждающее действие глутамата через N-метил-D-аспартатные рецепторы (NMDA-рецепторы). Нейрокинины вызывают деполяризацию клеточной мембраны, удаляя блокирующие ионы магния из ионных кана- лов NMDA-рецепторов. Затем глутамат воздействует на NMDA-рецепторы, вызывая обильное поступление ионов кальция в клетку и длительную деполяризацию. Увеличение зоны снижения болевого порога в области операционной раны связано с расширением рецептивных полей нейронов, находящихся в задних рогах спинного мозга. Этот процесс происходит в течение 12–18 ч и значительно часто обусловливает увеличение интенсивности послеоперационной боли на вторые сутки послеоперационного периода.

# Классификация боли

**По типу:**

* физиологическая;
* патологическая.

**По интенсивности:**

* легкая;
* умеренная;
* тяжелая.

**По продолжительности:**

* острая (длительность до 3 мес.);
* хроническая (длительность > 3 мес.).

**По характеру и локализации:**

* соматическая:

а) поверхностная;

б) глубокая;

* висцеральная.

**По виду:**

* эпикритическая;
* протопатическая.

**По происхождению:**

* периферическая;
* центральная (нарушение механизмов торможения в центральной нервной системе).

**Особые виды боли:**

* проецируемая;
* отраженная;
* патологическая.

*Основные типы боли*

**Ноцицептивная боль**(соматогенная) — возникает вследствие активации ноцицепторов. Активирующими факторами могут быть: травма, воспаление, ишемия, растяжение тканей.

**Нейропатическая боль**(нейрогенная) возникает в результате повреждения периферических или центральных структур нервной системы, участвующих в механизмах ноцицепции. Нейропатический компонент зачастую входит в структуру послеоперационного болевого синдрома. Его наличие (или высокая вероятность его возникновения) является основанием для включения в схему обезболивания препаратов, эффективных в отношении нейропатической боли.

**Психогенная боль**— возникает при отсутствии каких бы то ни было соматических, висцеральных или нейрональных повреждений. Жалобы на боль могут предъявлять пациенты, страдающие истерией, шизофренией, биполярными расстройствами. При наличии в анамнезе подобных психических расстройств и отсутствии вышеуказанных повреждений к лечению таких пациентов должен привлекаться психиатр.

# Клиническая картина

Некупированный болевой синдром проявляется тахикардией, артериальной гипертензией, повышением ригидности мышц передней брюшной стенки и мышц грудной клетки, что приводит к нарушению вентиляционной функции легких и гипоксемии (см. табл. 1).

Трудности с откашливанием на фоне боли вызывают нарушение эвакуации секрета бронхов, что способствует развитию ателектазов и присоединению инфекционных осложнений. Обусловленная болевым синдромом активация симпатической нерв- ной системы вызывает послеоперационную гиперкоагуляцию. Усиленная симпатическая стимуляция тормозит перистальтику и параллельно усиливает тонус гладкой мускулатуры кишечника, что чревато развитием послеоперационного пареза. Кроме того, послеоперационный болевой синдром препятствует ранней активизации пациентов, а также способствует их эмоциональному и физическому страданию, нарушениям сна.

Внезапное усиление боли, особенно ассоциированное с появлением тахикардии, гипотензии, гипертермии, — требует экстренной комплексной оценки состояния пациента, поскольку это может быть предвестником осложнений послеоперационного периода (кровотечение, несостоятельность анастомозов, тромбоз глубоких вен и т. д.).

## Диагностика боли

Основой выбора эффективной и безопасной схемы послеоперационного обезболивания является индивидуальный подход, учитывающий особенности каждого конкретного пациента, оценку интенсивности боли в динамике, постоянный контроль адекватности обезболивания, а также своевременное выявление побочных эффектов препаратов и методов анальгезии.

### Изучение анамнеза болевого синдрома

Тщательное изучение болевого анамнеза в сочетании с историей основного заболевания и осмотром пациента предоставляет важную информацию о типе и характере болевого синдрома, причине его возникновения и позволяет выбрать оптимальную схему анальгезии. Основная структура изучения анамнеза боли представлена в табл. 2.

|  |
| --- |
| **Таблица 2.**Структура изучения анамнеза боли |
| **Локализация болевых ощущений** | Оценка первичной локализации боли и ее иррадиации |
| **История возникновения боли** | Когда и при каких обстоятельствах впервые появились болевые ощущения, что предшествовало их появлению |
| **Характер боли** | Острая, тупая, коликообразная, жгучая, стреляющая и т. п. |
| **Интенсивность боли** | Оценивается отдельно в покое и при движении. Длительность боли.Имеет постоянный характер или приступообразный. Какие факторы усиливают интенсивность боли |
| **Сопутствующая симптоматика** | Например, тошнота, потливость |
| **Влияние боли на качество жизни** | Например, ограничение физической активности, нарушения сна и т. д. |
| **Какие методы лечения боли используются сей- час и какие применялись в прошлом** | Дозы анальгетиков, частота их назначения, эффективность, наличие побочных эффектов |

### Принципы оценки боли

Оценка боли является крайне важным элементом послеоперационного обезболивания. Принципы адекватной оценки боли представлены в табл. 3.

|  |
| --- |
| **Таблица 3.**Основные принципы адекватной оценки боли |
| □           Интенсивность боли следует оценивать как в покое, так и при движении. Это позволяет оценить функциональный статус пациента.□           Для определения эффективности обезболивания следует оценивать интенсивность боли до и после назначения того или иного анальгетика / метода обезболивания.□           В ОРИТ хирургического профиля и других подразделениях, где лечатся пациенты с болью высокой интенсивности, оценка боли вначале проводится каждые 15 мин, а затем каждые 1–2 ч, по мере снижения интенсивности боли.□           Периодичность оценки интенсивности боли в хирургических отделениях составляет 4–8 ч; это зависит от силы боли и эффективности обезболивания.□           При оценке необходимости обезболивания следует ориентироваться на максимально допустимый уровень боли (порог вмешательства). Например, по 10-балльной визуально-рейтинговой шкале максимально допустимая боль — это 3 балла в покое и 4 балла при активизации.□           Оценка уровня боли, достижение эффекта обезболивания и появление побочных реакций должны регистрироватьсяв соответствующих документах, например, листах послеоперационного наблюдения больных. Это основа преемственности лечения боли и контроля качества обезболивания.□           Особенного внимания заслуживают пациенты, контакт с которыми затруднен. Это пациенты с нарушениями интеллекта и сознания, дети младшего возраста, иностранцы, не говорящие на языке страны пребывания и т. п.□           Внезапное усиление боли, особенно ассоциированное с по- явлением тахикардии, гипотензии, гипертермии, — требует экстренной комплексной оценки состояния пациента, по- скольку это может быть предвестником осложнений после-операционного периода (кровотечение, несостоятельность анастомозов, тромбоз глубоких вен и т. д.).□           В случаях, когда пациент не в состоянии пользоваться визуальными шкалами оценки боли, обезболивание назначают, ориентируясь на клинические признаки наличия боли |

### Шкалы оценки интенсивности боли

Для оценки боли используют специальные шкалы. Использование одной определенной шкалы в стенах конкретной клиники позволяет всем, кто занимается обезболиванием пациентов, «говорить на одном языке». Самостоятельная оценка боли пациентом — наиболее ценный инструмент. Всегда следует прислушиваться к мнению пациента и доверительно относиться к его ощущениям.

Основные шкалы оценки боли  представлены на рис. 1.

 **Рис. 1.**Шкалы оценки боли

**А.**Оценка боли по определенному выражению лица (шкала Wong-Baker): шкала состоит из шести лиц с той или иной мимикой, отражающей ощущения от полно- го счастья до максимально вообразимого страдания. Эта шкала рекомендуется к использованию у пациентов, контакт с которыми затруднен (см. выше).

**Б.**Вербальная рейтинговая шкала (ВРШ): в этом случае пациент должен оценить боль как 1 из 5 вариантов: «слабая», «умеренная», «средняя», «сильная», «очень сильная».

**В.**Цифровая рейтинговая шкала (ЦРШ): представляет собой линию с цифрами от 0 до 10 (также существует вариант от 1 до 5), где 0 — это полное отсутствие боли, а 10 — максимально возможная боль.

**Г.**Визуально-аналоговая шкала (ВАШ): представляет собой прямую линию длиной 10 см (100 мм), без цифр и меток, в начале линии есть обозначение «боли нет», а в конце — «невыносимая боль». Пациент отмечает на линии точку, которая является текущей оценкой интенсивность его боли (миллиметры = проценты).

### Выявление нейропатического компонента боли

Для выявления нейропатического компонента в структуре острого послеоперационного болевого синдрома используется опросник DN4 (рис. 2).

Инструментальные методы оценки боли с помощью анализа фотоплетизмограммы, оценки индекса ноцицепции, кожной проводимости, пупиллометрии, а также индексов, полученных с помощью электроэнцефалограммы, в широкой клинической практике распространения не получили.

 **Рис. 2.**Опросник DN4 для диагностики нейропатической боли

# Системная фармакотерапия послеоперационной боли

Основным принципом послеоперационного обезболивания в настоящее время является реализация концепции мультимодальной анальгезии (ММА).

* Рекомендуется применять ММА, то есть совместное использование различных анальгетиков и технологий обезболивания в сочетании с нефармакологическими методами послеоперационного обезболивания у взрослых и детей

ММА сегодня — это методика выбора при после- операционном обезболивании. Ее основой является применение сочетаний неопиоидных анальгетиков (НПВС и парацетамола); у пациентов со средним и высоким уровнем боли дополнительно назначаются адъювантные препараты, опиоидные анальгетики (при необходимости) и регионарные методы анальгезии. Выбор конкретной схемы ММА зависит от травматичности хирургического вмешательства.

## Парацетамол и нестероидные противовоспалительные средства

Парацетамол и НПВС являются базисом послеоперационной ММА. Дозы препаратов представлены в табл. 4.

|  |
| --- |
| **Таблица 4.**Дозы парацетамола и нестероидных противовоспалительных средств, рекомендуемые для послеоперационного обезболивания (в соответствии с инструкциями по использованию препаратов) |
| **Препарат** | **Разовая доза** | **Интервал назначения** | **Максимальная суточная доза** | **Максимальная длительность назначения** |
| Парацетамол | 0,5–1 г, в/в инфузия в течение 15 мин | 6 ч | 4 г | 5–7 сут |
| Диклофенак | 75 мг в/м | 12 ч | 150 мг | 2 сут |
| Кеторолак | 30 мг в/в, в/м | 8 ч | 60–90 мг | 5 сут |
| Кетопрофен | 100 мг в/в, в/м | 12 ч | 200 мг | в/в не более 2 сут |
| Лорноксикам | 8 мг в/в/ в/м | 12 ч | 16 мг | 1–7 сут |
| Декскетопрофен | 50 мг в/в, в/м | 8–12 ч | 150 мг | 2 сут |

*Данные доказательной медицины, подтверждающие эффективность применения НПВС и парацетамола в схемах ММА*

* НПВС являются эффективными препаратами для послеоперационного обезболивания.
* Парацетамол эффективен при лечении острого болевого синдрома, частота побочных эффектов при соблюдении режима дозирования парацетамола сопоставима с таковой при приеме плацебо
* Рекомендуется назначать взрослым и детям парацетамол и/или НПВС в рамках послеоперационной ММА, при отсутствии противопоказаний
* Сочетание неселективных НПВС с парацетамолом повышает качество обезболивания по сравнению с назначением каждого из препаратов по отдельности
* Назначение НПВС пациентам, которые получают контролируемую пациентом анальгезию опиоидами, снижает потребность в опиоидах, а также частоту тошноты и рвоты
* Коксибы и неселективные НПВС в равной мере оказывают побочное влияние на функции почек
* Периоперационное назначение неселективных НПВС повышает риск малых и больших геморрагических осложнений в послеоперационный период по сравнению с плацебо
* НПВС и коксибы в равной степени вызывают побочные эффекты со стороны сердечно-сосудистой системы, в частности повышают частоту развития острого инфаркта миокарда

Влияние НПВС на консолидацию костной ткани, а также их способность повышать риск несостоятельности анастомозов после колопроктологических операций остается до конца не из- ученным. В то же время имеются достаточно веские опасения увеличения частоты несостоятельности анастомозов при операциях на желудочно-кишечном тракте, обусловленного назначением препаратов группы НПВС, как при открытых, так и при лапароскопических вмешательствах. В связи с этим мы не рекомендуем включение НПВС в схемы обезболивания пациентов, перенесших операции на органах на желудочно-кишечного тракта, связанные с наложением анастомозов.

## Опиоидные анальгетики

Опиоиды остаются препаратами, широко применяемыми для послеоперационного обезболивания  в большинстве зарубежных и отечественных клиник. Выраженность обезболивающего эффекта агонистов µ-опиатных рецепторов должна быть сходной  при их назначении в эквианальгетических дозировках. Например, эффекту 10 мг морфина должен соответствовать эффект 20 мг промедола или 100 мг трамадола. В то же время имеется индивидуальная вариабельность в плане чувствительности конкретных пациентов к определенным опиоидам. Важно то, что опиоиды обеспечивают только антиноцицептивный эффект, но не предотвращают развитие гиперальгезии.

Дозы опиоидных анальгетиков  представлены  в табл. 5.

|  |
| --- |
| **Таблица 5.**Дозы опиоидных анальгетиков, рекомендуемые для послеоперационного обезболивания (в соответствии с инструкциями по использованию препаратов) |
| **Препарат** | **Разовая доза** | **Интервал назначения** | **Максимальная суточная доза** |
| Морфина гидрохлорид | 10 мг в/в, в/м | 5–6 ч | 50 мг |
| Тримеперидин (промедол) | 20–40 мг в/в, в/м | 4 ч | 120 мг |
| Трамадол\* | 100 мг в/в, в/м | 6 ч | 400 мг |

\* Препарат трамадол, который традиционно рассматривается среди опиоидных анальгетиков, строго говоря, к ним не относится. Правильнее называть его анальгетиком центрального действия, механизм которого частично обусловлен воздействием на опиатные рецепторы.

Ряд специалистов считает, что назначение опиоидных анальгетиков в послеоперационном периоде связано с увеличением числа осложнений и, соответственно, стоимости пребывания пациента в больнице. Помимо давно известных побочных эффектов препаратов данной группы (угнетение дыхания, избыточная седация, угнетение моторики желудочно-кишечного тракта, тошнота, рвота, кожный зуд), в последние годы активно обсуждаются такие клинически значимые осложнения, как опиоид-индуцированная гиперальгезия и об- условленная опиоидной анальгезией иммуносупрессия.

*Данные доказательной медицины, характеризующие некоторые особенности применения опиоидов в* *послеоперационном периоде*

* При лечении острого болевого синдрома нет какого-либо опиоидного анальгетика, который имел бы преимущество перед другими, но от- дельные опиоиды могут иметь преимущества у различных пациентов
* Потребность в опиоидных анальгетиках определяется в большей степени возрастом пациента, чем его весом, но существует и индивидуальная вариабельность
* Опиоиды в высоких дозах способны индуцировать гиперальгезию
* Частота значительных побочных эффектов опиоидных анальгетиков — дозозависима
* Следует обеспечить необходимый мониторинг уровня седации, мониторинг дыхания и других побочных эффектов у пациентов, получающих системные опиоиды для послеоперационного обезболивания

## Кетамин

Кетамин начали рассматривать в качестве адъювантного препарата в схемах периоперационного обезболивания с 90-х годов прошлого века, когда были открыты его свойства неконкурентного антагониста N-метил-D-аспартатовых (NMDA) рецепторов.

Внутривенная инфузия субанестетических доз кетамина может использоваться в качестве компонента ММА у взрослых. Перед операцией кетамин вводится в/в болюсно в дозе 0,15–0,2 мг/кг, а затем в виде непрерывной инфузии со скоростью 0,2–0,4 мкг/кг/ мин. Оптимальная продолжительность послеоперационной инфузии — 12–24 ч.

*Данные доказательной медицины, подтверждающие эффективность применения кетамина в схемах ММА*

* Внутривенная инфузия кетамина может использоваться в качестве компонента ММА у взрослых
* Периоперационное внутривенное введение кетамина снижает потребность в опиоидных анальгетиках, удлиняет время первого требования анальгетика
* Антагонисты NMDA-рецепторов предотвращают развитие острой толерантности к опиоидам, а также опиоид-индуцированной гиперальгезии, связанной с использованием опиоидов короткого действия
* Кетамин снижает интенсивность послеоперационной боли у наркозависимых пациентов
* Периоперационное назначение кетамина снижает частоту формирования хронического послеоперационного болевого синдрома

В обзоре литературы, посвященном роли антагонистов NMDA-рецепторов в предотвращении гиперальгезии, включившем 24 исследования применения кетами- на, сделан однозначный вывод о снижении уровня боли и потребности в опиоидах на фоне его назначения. Длительность эффекта значительно превышала период действия самого кетамина.

## Габапентиноиды

В последние несколько лет были выполнены исследования, показавшие положительное влияние габапентиноидов (габапентина и прегабалина) на острую послеоперационную боль, их анксиолитическое действие, а также снижение риска формирования хронического болевого синдрома. Следует сказать, что габапентин в качестве компонента схем ММА начал применяться раньше прегабалина, соответственно, ему посвящено большее количество публикаций, шире доказательная база.

Обычно препараты назначают перорально, однократно, за 1–2 ч до операции. Предоперационная доза габапентина варьирует от 300 до 900 мг, прегабалина — от 75 до 300 мг. Ряд специалистов назначает габапентиноиды однократно, но большинство пролонгирует их использование. В послеоперационный период рекомендуемая суточная доза габапентина составляет 900– 1200 мг, прегабалина — от 150 до 300 мг. Длительность назначения обычно не превышает 8–10 сут.

*Данные доказательной медицины, подтверждающие эффективность применения габапентиноидов в схемах ММА*

* Назначение лигандов α-2-дельта субъединиц (габапентина и прегабалина) в периоперационный период снижает интенсивность послеоперационной боли и потребность в опиоидных анальгетиках, уменьшает частоту тошноты и рвоты, кожного зуда и затруднений мочеиспускания, но повышает риск избыточной седации
* Экспертная комиссия рекомендует врачам рассматривать вопрос об использовании габапентина или прегабалина в качестве компонента ММА
* Основываясь на опыте лечения хронических болевых синдромов, целесообразно использовать лиганды α-2-дельта субъединиц (габапентин и прегабалин) при наличии в структуре острой боли нейропатического компонента

Метаанализ E. Tiippana et al. показал целесообразность однократного назначения габапентина перед операцией для снижения уровня послеоперационной боли и дальнейшей потребности в анальгетиках. Исследователями было установлено, что назначение габапентина в дозах от 300 до 1200 мг снижает потребность в морфине на 20–60 %.

Метаанализ P. Peng et al. (18 исследований) представляет собой анализ анальгетической эффективности габапентина и его опиоидсберегающего эффекта. В 12 из них использовалась суточная доза 1200 мг. В подавляющем большинстве случаев был подтвержден опиоидсберегающий эффект габапентина в первые сутки после операции (в среднем на 35 %), достоверное уменьшение уровня боли в покое (в те же первые сутки) и при активизации (через 2, 4 и 12 ч) после операции.

J. Clivatti et al. осуществили анализ 26 РКИ (2002– 2007 гг.), которые оценивали влияние габапентина на послеоперационный болевой синдром [60]. В 17 из них пациентам давалась однократная доза препарата (300–1200 мг) в промежутке от 30 мин до 2 ч перед операцией. В прочих исследованиях габапентин назначался за 24 ч до операции и использовался далее в течение 10 сут, суточная доза составляла 1200–1800 мг. Значимое снижение уровня боли отмечалось у 75 % пациентов, получивших габапентин однократно, и у 55,6 % — получавших его длительно. Потребность в опиоидах была ниже у 82,4 % пациентов при однократном приеме и у 77,8 % — при длительном приеме габапентина. Из побочных эффектов чаще всего регистрировались избыточная седация и головокружение (4–5 %).

## Внутривенная инфузия лидокаина

Внутривенная инфузия лидокаина может использоваться в качестве компонента ММА при ряде хирургических вмешательств, больше всего доказательств эффектив- ности получено при операциях на органах брюшной полости, как лапароскопических, так и открытых. Раствор лидокаина вводится перед операцией внутривенно болюсно медленно в дозе 1,5 мг/кг (не более 100 мг), затем во время операции продолжается инфузия со скоростью 1,5–2 мг/кг/ч, которую желательно пролонгировать на 24–48 ч послеоперационного периода. Максимальная суточная доза лидокаина при внутривенном введении составляет 2000 мг.

При внутривенном введении лидокаин метаболизируется до моноэтил-глицин-эксилидида, который взаимодействует как с периферическими, так и с централь- ными потенциал-зависимыми открытыми Na-каналами, расположенными на внутренней поверхности мембран нейронов. Кроме того, лидокаин усиливает высвобождения эндогенных опиатов и подавляет постсинаптическую деполяризацию, опосредованную через NMDA- и нейрокининовые рецепторы.

*Данные доказательной медицины, подтверждающие эффективность внутривенной инфузии лидокаина в схемах ММА*

* Внутривенная инфузия лидокаина может использоваться в качестве компонента ММА у взрослых пациентов при открытых и лапароскопических операциях на брюшной полости, при отсутствии противопоказаний
* Периоперационная внутривенная инфузия лидокаина снижает интенсивность боли и потребность в опиоидах, а также длительность пареза кишечника, частоту послеоперационной тошноты и рвоты и сроки пребывания в клинике пациентов, перенесших хирургические вмешательства на органах брюшной полости
* Периоперационная внутривенная инфузия лидокаина характеризуется превентивным анальгетическим эффектом, т. е. превышающим по длительности 5,5 периода полувыведения препарата, а именно более 8 ч, после целого ряда хирургических вмешательств

Не было выявлено позитивного влияния инфузии лидокаина на интенсивность послеоперационной боли при операциях тотального эндопротезирования тазобедренного сустава, кардиохирургических операциях, тонзиллэктомии, эндоскопических нефрологических операциях, абдоминальной гистерэктомии.

# Регионарная анальгезия

Основной задачей ММА является прерывание потока афферентных ноцицептивных импульсов от болевых рецепторов на периферии (в органах и тканях) к сегментарным структурам центральной нервной системы (задним рогам спинного мозга). Успешное решение этой задачи может быть достигнуто использованием методик регионарной анальгезии (РА).

## Инфильтрационная анальгезия мягких тканей

Инфильтрация мягких тканей местными анестетиками длительного действия до начала операции рассматривается в качестве способа снижения интенсивности послеоперационного болевого синдрома при некоторых, преимущественно эндоскопических хирургических вмешательствах, таких как лапароскопическая холецистэктомия, аппендэктомия, герниопластика, гемиколэктомия и т. п.

При лапароскопических операциях осуществляется локальная инфильтрация тканей в местах установки эндоскопических портов. Рекомендуется использовать 0,5% бупивакаин, 0,5% левобупивакаин или 0,75% ропивакаин из расчета 7 мл на 10 мм троакар и 3–4 мл на 5 мм троакар.

*Данные доказательной медицины, подтверждающие эффективность инфильтрации мягких тканей МА до начала операции*

* Рекомендуется проводить локальную инфильтрацию тканей в области разреза местными анестетиками при тех хирургических вмешательствах, в отношении которых доказана эффективность данной

## Продленные блокады периферических нервов и сплетений

Показания для проведения продленных блокад периферических нервов: длительные и травматические вмешательства на верхних и нижних конечностях и туловище, требующие обезболивания более 24 ч, а также обеспечение fast-track-технологий. Для обеспечения длительной (48–72 ч) послеоперационной анальгезии и проведения реабилитационных мероприятий целесообразно использовать катетеризационные методики блокады нервов. Выполнение катетеризаций нервов целесообразно проводить в условиях УЗ-навигации, в крайнем случае — с применением электронейростимулятора. Варианты блокад в зависимости от зоны хирургического вмешательства представлены в табл. 6.

|  |
| --- |
| **Таблица 6.**Выбор блокады в зависимости от зоны хирургического вмешательства |
| **Область операции** | **Методика** |
| Плечо | БПС (межлестничный доступ) |
| Локтевой сустав, предплечье, кисть | БПС (надключичный доступ) |
| Верхняя конечность (дистальнее верхней трети плеча) | БПС (нижнеключичный доступ) |
| Предплечье, кисть | БПС (подмышечный доступ) |
| Грудная клетка | Торакальная паравертебральная блокада |
| Срединная лапаротомия | Блокада влагалища прямой мышцы живота (двусторонняя); блокада поперечного пространства живота — ТАР-блок (двусторонний) |
| Открытая аппендэктомия | ТАР-блок |
| Открытая холецистэктомия | ТАР-блок |
| Гистерэктомия/кесарево сечение (доступ по Пфаннен- штилю) | Подвздошно-паховый и подвздошно-подчревный (двусторонний); ТАР-блок (двусторонний) |
| Паховая грыжа | Подвздошно-паховый и подвздошно-подчревный; ТАР-блок |
| Пупочная грыжа | Блокада влагалища прямой мышцы живота (двусторонняя) |
| Эндопротезирование тазобедренного и коленного суставов | Блокада поясничного сплетения, блокада бедренного нерва (протезирование коленного сустава) |
| Нижняя конечность | Блокада седалищного нерва |
| Бедро | Блокада поясничного сплетения или илеофасциальная блокада |
| Колено | Блокада поясничного сплетения, блокада бедренного нерва |
| Нижняя треть голени, голеностопного сустава, стопы | Блокада ветвей седалищного нерва на уровне подколенной ямки |
| Голеностопный сустав | Катетеризация седалищного нерва до его бифуркации в нижней трети бедра |

БПС — блокада плечевого сплетения.

При блокадах изолированных нервов (бедренный, седалищный и др.) и сплетений (плечевое, поясничное) используют инфузию 0,2% раствора местного анестетика (ропивакаин, левобупивакаин) с помощью эластомерных помп или перфузора со скоростью 4–6 мл/ч.

При межфасциальных блокадах (илеофасциальная, ТАР-блок и др.) предпочтительно интермиттирующее введение местного анестетика (ропивакаин, левобупивакаин) в дозе 2,0 мг/кг.

*Данные доказательной медицины, подтверждающие эффективность применения продленных блокад периферических нервов*

* Рекомендуется использовать продленные периферические блокады местными анестетика- ми в тех ситуациях, когда потребность в обезболивании превышает длительность эффекта их однократного введения

## Послеоперационная эпидуральная анальгезия

Эпидуральная анальгезия (ЭА) рекомендуется при обширных открытых оперативных вмешательствах на органах грудной клети, брюшной полости, малого таза, магистральных сосудах, а также при эндоскопических операциях у пациентов с повышенным риском послеоперационных респираторных осложнений.

Уровень пункции и катетеризации эпидурального пространства определяется областью оперативного вмешательства. В качестве препаратов для ЭА используют растворы местных анестетиков и опиоидный анальгетик морфин. Начало действия 2–5 мг морфина, введенного в эпидуральное пространство, развивается через 30–60 мин, длительность эффекта — от 6 до 24 ч.

Интраоперационная нейроаксиальная анальгезия уменьшает послеоперационную потребность в опиоидных анальгетиках.

* Рекомендуется использовать нейроаксиальные методы анальгезии при обширных абдоминальных и торакальных оперативных вмешательствах, особенно у пациентов высокого риска в плане развития сердечно-сосудистых, легочных осложнений и кишечной непроходимости

# Литература

1. *Apfelbaum J.L.*,*Chen C.*,*Mehta S.S.*,*Gan T.J.* Postoperative pain experience: Results from a national survey suggest postoperative pain continues to be undermanaged. Anesth Analg. 2003; 97: 534–540. DOI: 10.1213/01.ane.0000068822.10113.9e
2. *Gimbel J.S.*,*Brugger A.*, *ZhaoW*.,*Verburg K.M.*,*Geis G.S.* Efficacy and tolerability of celecoxib versus hydrocodone/acetaminophen in the treatment of pain after ambulatory orthopedic surgery in adults. Clin Ther. 2001; 23: 228–241. DOI: 10.1016/s0149-2918(01)80005-9
3. *Brennan F.*,*Carr D.* Cousins M. Pain management: a fundamental human right. Anesth Analg. 2007; 105(1): 205–221. DOI: 10.1213/01.ane.0000268145.52345.55
4. Institute of Medicine. 2011. Relieving Pain in America: A Blueprint for Transforming Prevention, Care, Education, and Research. Washington, DC: The National Academies Press. DOI: 10.17226/13172
5. *Benhamou D.*,*Berti M.*,*Brodner G.* Postoperative analgesic therapy observational survey (PATHOS): a practice pattern study in 7 Central. Southern European countries. Pain. 2008; 136: 134–141. DOI: 10.1016/j.pain.2007.06.028
6. *Gregory J.*,*McGowan L*. An examination of the prevalence of acute pain for hospitalised adult patients: a systematic review. J Clin Nurs. 2016; 25 (5–6): 583–598. DOI: 10.1111/jocn.13094
7. *Rawal N*. Current issues in postoperative pain management. Eur. J. Anaesthesiol. 2016; 33(3): 160–171. DOI: 10.1097/EJA.0000000000000366
8. *Murray A.*,*Wilhelm F.* Retief acute postoperative pain in 1231 patients at a developing country referral hospital: incidence and risk factors. South Afr J Anaesth Analg. 2016; 22: 19–24. DOI: 10.1080/22201181.2015.1115608
9. *Dolin S*.,*Cashman J.*,*Bland J.* Effectiveness of acute postoperative pain management: I. Evidence from published data. Br. J. Anaesth. 2002; 89: 409–423. DOI: 10.1093/bja/aef207
10. *Sommer M*., *de Rijke J.*,*van Kleef M.*,*et al*. The prevalence of postoperative pain in a sample of 1490 surgical inpatients. Eur J Anaesthesiol. 2008; 25(4): 267–274. DOI: 10.1017/S0265021507003031
11. *Wu C.*,*Raja S.* Treatment of acute postoperative pain. Lancet. 2011; 377(9784): 2215–2225. DOI: 10.1016/S0140–6736(11)60245–6
12. *Gan T.J.*,*Habib A.S.*,*Miller T.E.*,*et al.* Incidence, patient satisfaction, and perceptions of postsurgical pain: Results from a US national survey. Curr Med Res Opin. 2014; 30:149–160. DOI: 10.1185/03007995.2013.860019
13. *Treede R.*,*Rief W.*,*Barke A.*, et al. A classification of chronic pain for ICD-11. PAIN, 2015; 156: 1003–1007. DOI: 10.1097/j.pain.0000000000000160
14. *Овечкин А.М*. Лечение послеоперационной боли — качественная клиническая практика: общие рекомендации и принципы успешного лечения боли. Перевод и общая редакция А.М. Овечкина. М.: Astra Zeneca, 2006. — 55 стр. [*Ovechkin A.M*. Lechenie posleoperacionnoj boli — kachestvennaya klinicheskaya praktika: obshchie rekomendacii i principy uspeshnogo lecheniya boli. Perevod i obshchaya redakciya A.M. Ovechkina. М.: Astra Zeneca, 2006. — 55 pages (In Russ)]
15. *Bouhassira D*.,*Attal N.*,*Alchaar H.*, *et al.* Comparison of pain syndromes associated with nervous or somatic lesions and development of a new neuropathic pain diagnostic questionnaire (DN4). Pain. 2005; 114: 29–36. DOI: 10.1016/j.pain.2004.12.010