

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ
ПОСЛЕДИПЛОМНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
КАФЕДРА АНЕСТЕЗИОЛОГИИ И РЕАНИМАТОЛОГИИ

А.Н. БОГОМОЛОВ

**АНЕСТЕЗИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И
ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОЕ ОБЕЗБОЛИВАНИЕ В
ТРАВМАТОЛОГИИ И ОРТОПЕДИИ**

Минск БелМАПО
2016

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ
ПОСЛЕДИПЛОМНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
КАФЕДРА АНЕСТЕЗИОЛОГИИ И РЕАНИМАТОЛОГИИ

А.Н. БОГОМОЛОВ

**АНЕСТЕЗИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И
ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОЕ ОБЕЗБОЛИВАНИЕ В
ТРАВМАТОЛОГИИ И ОРТОПЕДИИ**

Учебно-методическое пособие

Минск БелМАПО
2016

УДК 616-001+616-089.23]-089-089.168.1]-089.5(075.9)

ББК 54.58:54.5я73

Б 74

Рекомендовано в качестве учебно-методического пособия
НМС Белорусской медицинской академии последипломного образования
протокол № 7 от 09. 09. 2016 г.

Автор:

старший преподаватель кафедры анестезиологии и реаниматологии к.м.н.
А.Н. Богомолов

Рецензенты:

Кафедра анестезиологии и реаниматологии, БГМУ
Эйсмонт О.Л., д.м.н., заместитель директора по науке РНПЦ травматологии
и ортопедии

Богомолов А.Н.

Б 74

Анестезиологическое обеспечение и послеоперационное
обезболивание в травматологии и ортопедии: учеб-метод.
пособие /А.Н. Богомолов. – Минск: БелМАПО, 2016. –28 с.
ISBN 978-985-584-075-7

В издании для врачей освещены вопросы оказания анестезиолого-реанимационной помощи пациентам при выполнении хирургических вмешательств в травматологии и ортопедии.

Представлены современные методики упреждающей мультимодальной анестезии/анальгезии исходя из механизмов возникновения, передачи, модуляции и осознания боли. Подробно описаны показания и противопоказания, методики выполнения, возможные осложнения при проведении проводниковой анестезии и центральных нейроаксиальных блоков в травматологии и ортопедии. Отдельное место уделено проблеме послеоперационного обезболивания и его роли в обеспечении ранней послеоперационной реабилитации пациентов с патологией опорно-двигательного аппарата.

Пособие предназначено для врачей анестезиологов-реаниматологов, травматологов-ортопедов, хирургов, студентов медицинских вузов.

УДК 616-001+616-089.23]-089-089.168.1]-089.5(075.9)

ББК 54.58:54.5я73

ISBN 978-985-584-075-7

© Богомолов А.Н., 2016

© Оформление БелМАПО, 2016

Содержание

Список сокращений	4
Введение.....	5
Особенности травматолого-ортопедических вмешательств.....	6
Особенности кровотечения в травматологии и ортопедии.....	6
Способы снижения периоперационной кровопотери.....	7
Характеристика пациентов.....	9
Особенности укладки пациентов.....	10
Использование турникета.....	11
Синдром имплантации костного цемента.....	11
Механизмы возникновения, передачи и осознания боли.....	12
Анестезиологическое обеспечение травматолого-ортопедических вмешательств	13
Сбалансированная многокомпонентная общая анестезия	14
Регионарные методы обезболивания	14
Спинальная анестезия.....	15
Эпидуральная анестезия	16
Комбинированная спинально-эпидуральная анестезия	16
Проводниковая анестезия.....	18
Послеоперационное обезболивание	22
Наркотические анальгетики	23
Нестероидные противовоспалительные средства.....	23
Субарахноидальное введение морфина	24
Продленная эпидуральная анальгезия	24
Блокады нервных сплетений и стволов	26
Илиофасциальный блок.....	27
Местная инфильтрационная анальгезия, инфузия местных анестетиков через катетер установленный в послеоперационной ране	27
Ранняя послеоперационная реабилитация.....	28

Список сокращений

АД	—	артериальное давление среднее
КСЭА	—	комбинированная спинально-эпидуральная анестезия
МАК	—	минимальная альвеолярная концентрация
МОС	—	Металлоостеосинтез
НПВС	—	нестероидные противовоспалительные средства
ОЦК	—	объем циркулирующей крови
ПЭА	—	продленная эпидуральная анальгезия
РДК	—	реинфузия дренажной крови
СА	—	спинальная анестезия
СЗП	—	свежезамороженная плазма
ТЭКС	—	тотальное эндопротезирование коленного сустава
ТЭТС	—	тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава
УЗИ	—	Ультразвуковое исследование
ХОБЛ	—	хроническая обструктивная болезнь легких
ЭА	—	эпидуральная анестезия

Введение

По данным ВОЗ, ежегодно в результате несчастных случаев от различных травм в мире погибает более 5 миллионов человек. Социально-экономическая значимость проблемы травматизма обусловлена высоким уровнем временной нетрудоспособности, инвалидизации и смертности. Ежегодно в Республике Беларусь травмы получают более 750 тысяч человек.

Помимо травматических повреждений в мире отмечен неуклонный рост заболеваний опорно-двигательного аппарата, сопровождающихся болевым синдромом, потерей трудоспособности, снижением качества жизни и инвалидизацией. Так в Республике Беларусь ежегодно регистрируется более 30 000 новых заболеваний артрозами, а за последние 10 лет общая заболеваемость ими выросла более чем в 2 раза. Консервативные методы лечения артроза (нестероидные противовоспалительные средства (НПВС), хондропротекторы, заменители синовиальной жидкости, физиотерапия) дают временный эффект. Радикальным же способом восстановления функции крупных суставов, физической активности и улучшения качества жизни является их тотальное эндопротезирование.

С появлением универсальной классификации переломов АО, разработанной группой авторов под руководством Мориса Мюллера были созданы металлоконструкции и разработаны методики хирургического лечения для каждого типа переломов. Основными тенденциями в современной травматологии являются расширение показаний к хирургическому лечению, а также проведение их в максимально ранние сроки от момента получения травмы.

Важнейшим методом обеспечения безопасности оперативного вмешательства, профилактики послеоперационных осложнений является метод анестезиологического обеспечения и послеоперационного обезболивания. Современные концепции анестезиологии предполагают проведение предоперационной подготовки, достижение адекватного уровня обезболивания с минимальным угнетением компенсаторных механизмов, а также создание предпосылок для проведения ранней реабилитации. Проблема адекватного послеоперационного обезболивания остается весьма актуальной для современной анестезиологии и интенсивной терапии, так удовлетворенность пациентов послеоперационным обезболиванием не превышает 30 – 80%.

Особенности травматолого-ортопедических вмешательств

Хирургические вмешательства в ортопедии – одни из самых травматичных, что обусловлено их проведением на обильно иннервированных и имеющих широкую сеть кровоснабжения костных структурах. Эти вмешательства сопровождаются интенсивным интра- и послеоперационным болевым синдромом, большой периоперационной кровопотерей, высокой частотой тромбоэмболических осложнений, а также возможностью развития ряда специфических осложнений: синдрома имплантации цемента, турникетного шока.

В травматологии выделяют три категории оперативных вмешательств: экстренные, отсроченные, плановые. Экстренного вмешательства требуют пациенты с травматическими повреждениями, сопровождающимися кровотечением, имеющие сосудистые (острая артериальная недостаточность) и, или неврологические расстройства (вывих голени, вывих бедра, переломы шейки плеча, чрезмыщелковые переломы плеча), а также открытые переломы. Большинство пациентов в соответствии с современными травматологическими концепциями должны подвергаться срочным хирургическим вмешательствам (в первые 24 – 48 часов) после проведения предоперационной подготовки. Все ортопедические вмешательства относятся к категории плановых вмешательств.

Особенности кровотечения в травматологии и ортопедии

Травматические повреждения костей всегда сопровождаются скрытой кровопотерей, достигая при переломах заднего полукольца таза – 3 л, переднего полукольца таза – 1 л, бедренной кости – 1,0 – 2,5 л, голени – 0,5 – 1,0 л. У пациентов с множественными переломами кровопотеря может достигать 3 л и более. Выполнение костного этапа тотального эндопротезирования коленного (ТЭКС) и тазобедренного сустава (ТЭТС) сопровождается вскрытием костно-мозгового канала бедренной и большеберцовой кости, а также широким опилением суставных поверхностей, что приводит к продолжительному, непрерывному венозному кровотечению из костных трабекул, приводя к массивной периоперационной кровопотере, достигающей 30 – 50% ОЦК. Послеоперационная кровопотеря по дренажам зачастую превосходит интраоперационную, особенно при выполнении вмешательства под

турникетом, а также в условиях управляемой гипотензии. Следует отметить, что «скрытая» кровопотеря при ортопедических операциях достигает 50% от учтенной, делая, таким образом, истинную кровопотерю в 1,5 – 2 раза больше, чем зарегистрированная традиционными методами (визуальная оценка, взвешивание салфеток, количество крови в банке аспиратора и т.д.). Кровотечение из губчатого вещества и сосудов компактной кости носит медленный, но прогрессирующий характер. Выраженность кровотечения определяется как особенностью хирургической техники, так и адекватностью анестезиологической защиты пациента и применяемых при этом методических приемов.

Восполнение кровопотери в интраоперационном и послеоперационном периоде проводится в соответствии с существующей тактикой инфузионно–трансфузионной терапии при острой кровопотере. Так, кровопотеря до 20% ОЦК корригируется инфузионной терапией с использованием кристаллоидных и коллоидных растворов и не требует переливания компонентов крови. Переливание свежезамороженной плазмы (СЗП) осуществляется при острой кровопотере свыше 20% ОЦК, а эритроцитарной массы при кровопотере более 30% ОЦК или при снижении гемоглобина ниже 80 г/л и гематокрите менее 0,30, либо при более высоких цифрах в случае наличия бледности кожных покровов, слабости, гипотензии, тахикардии.

Еще недавно основным способом компенсации кровопотери было переливание донорской крови и ее компонентов. Однако высокий риск развития гемотрансфузионных осложнений, инфицирования, микроциркуляторных нарушений из-за поступления в сосудистое русло большого количества микроагрегатов и сгустков фибрина в сочетании с высокой стоимостью препаратов крови явились предпосылками к появлению современных кровосберегающих технологий. Использование кровосберегающих технологий и эффективных инфузионно-трансфузионных программ возмещения кровопотери – одна из основных задач, которая имеет решающее значение для благоприятного исхода хирургического лечения.

Способы снижения периоперационной кровопотери

К основным способам снижения периоперационной кровопотери можно отнести безукоризненную хирургическую технику, применение современных технологий остановки кровотечения, сокращение длительности вмешательства и использование кровосберегающих методик. К данным методикам относят предоперационную заготовку аутокрови,

использование эритропоэтина и препаратов железа, применение ингибиторов фибринолиза (транексамовая кислота), управляемую гипотензию, интраоперационную аппаратную реинфузию крови, послеоперационную реинфузию дренажной крови (РДК).

Предоперационная заготовка аутокрови позволяет заблаговременно создать запас собственной эритроцитарной массы и СЗП, но лишь у пациентов, подвергающихся плановым хирургическим вмешательствам.

Использование препаратов железа в послеоперационном периоде доказало свою эффективность в восстановлении кислородной емкости крови, в то время, как высокая стоимость эритропоэтина не сделало его применение рутинной практикой в травматологии и ортопедии. Начало приема препаратов железа за несколько недель до планового вмешательства создает хорошие предпосылки для быстрого восстановления уровня эритроцитов и гемоглобина в послеоперационном периоде.

Применение ингибиторов фибринолиза до начала операции позволяет снизить объемы периоперационной кровопотери в 1,5 – 2,5 раза. В настоящее время с этой целью используется транексамовая кислота в дозировке 10 – 15 мг/кг с повторными при необходимости введениями через 6 – 8 часов. От применения аминокaproновой кислоты в настоящее время рекомендуют воздержаться в связи с высоким риском развития микротромбозов микроциркуляторного русла почек.

Снижение среднего АД достоверно уменьшает объем периоперационной кровопотери. Возвышенное положение оперируемой конечности или применение гипотензивных препаратов короткого действия позволяет достичь управляемого снижения АД. Так известно, что за счет постурального перераспределения кровотока в условиях симпатической блокады (при выполнении спинальной и эпидуральной анестезии), происходит снижение кровопотери в 1,5 – 3 раза по сравнению с общей анестезией.

Широкое внедрение в медицинскую практику аппаратов для проведения интраоперационного сбора крови и возврата отмытых эритроцитов (cell – saver) дало мощный толчок дальнейшему развитию хирургии, так как у анестезиологов появилась дополнительная возможность адекватного восполнения массивной кровопотери. Следует помнить, что при использовании данной методики происходит возврат отмытых эритроцитов и минимального количества тромбоцитов, что требует обязательного применения СЗП, концентрата протромбинового

комплекса, фибриногена, криопреципитата для восполнения плазменных факторов свертывания. Противопоказаниями для применения интраоперационной аппаратной реинфузии крови являются:

1. наличие в раневой крови гноя, амниотической жидкости, кишечного содержимого;
2. примесь в раневой крови веществ, запрещенных к внутривенному применению (бетадин, перекись водорода, дистиллированная вода, спирт, препараты на основе коллагена);
3. онкопроцесс (решение принимает врач).

Современные системы для РДК содержат многокаскадный фильтр, позволяющий очищать дренажное отделяемое от примесей и включений, и имеют гарантированную производителем стерильность. В дренажной крови нет сгустков в связи с дефибриногемацией крови, имеется низкое содержание тромбоцитов, а многокаскадный фильтр задерживает костные фрагменты, тромбы, частицы цемента, большинство капель жира, микроагрегаты клеток, лейкоциты. В настоящее время РДК возможна на протяжении первых 6 послеоперационных часов при наличии более 150 мл крови с гематокритом более 15% и уровнем свободного гемоглобина менее 4 г/л. Не рекомендуется реинфузировать более 1500 – 2000 мл фильтрованной дренажной крови во избежание риска развития коагулопатии.

Характеристика пациентов

Большинство пациентов ортопедического профиля являются пожилыми людьми и имеют солидный багаж сопутствующей патологии: ишемическая болезнь сердца, артериальная гипертензия, сахарный диабет, хроническая болезнь почек, ожирение, пневмосклероз, эмфизема легких, хроническая венозная недостаточность, остеопороз. Многие из них страдают системными заболеваниями соединительной ткани: ревматоидный полиартрит, полиостеоартрит, болезнь Бехтерева, что является одной из ведущих причин трудной интубации (ограничение подвижности в шейном отделе позвоночника, нижнечелюстном суставе).

Длительный прием обезболивающих, нестероидных противовоспалительных средств, глюкокортикостероидов, препаратов для базисной терапии системных заболеваний накладывает отпечаток на состояние желудочно-кишечного тракта (гастропатия), надпочечников (хроническая надпочечниковая недостаточность) и системы гемостаза (повышенная кровоточивость).

Помимо традиционного приема пациентами базисных гипотензивных и антиангинальных препаратов, растет количество пациентов с сердечно-сосудистой патологией, принимающих непрямые антикоагулянты (варфарин) и дезагреганты (клопидогрель, аспирин, тиклопидин).

Алкоголь является одним из факторов риска травматизма, а хроническая алкогольная интоксикация становится дополнительным фактором утяжеления состояния пациента и удлинения сроков пребывания после травматологических вмешательств в стационаре за счет развития психотических нарушений.

После выбора метода периоперационного обезболивания назначается премедикация. Создание психоэмоционального комфорта достигается применением бензодиазепинов. Однако, учитывая необходимость перекладывания пациента, его транспортировки и демонтажа скелетного вытяжения, необходимо предусмотреть возможность качественного обезболивания, для чего назначаются наркотические анальгетики, НПВС либо выполняется проводниковая анестезия бедренного и или седалищного нерва. В случае отсутствия противопоказаний показано назначение атропина.

Особенности укладки пациентов

При выполнении травматолого-ортопедических вмешательств помимо стандартного положения на спине хирурги используют специальные укладки на операционном столе (на животе, на боку, «в шезлонге» и т.д.). Учитывая этот факт необходимо соблюдать ряд правил, позволяющих избежать развития ряда тяжелых осложнений.

Со стороны органов дыхания – контроль за положением эндотрахеальной трубки, отсутствие ее перегиба. Длительное нахождение пациента в положении на животе может приводить к выраженному отеку верхних дыхательных путей, что необходимо учитывать при проведении экстубации. При укладке головы необходимо избегать сдавления глазных яблок, так как это может привести к повреждению роговицы, надглазничных нервов, а также слепоте, за счет сдавления центральной артерии сетчатки. Голова, по возможности, должна находиться в нейтральном положении, не приводя к нарушению артериального притока, и венозного оттока крови.

Сдавление нижней полой вены в положении на животе увеличивает наполнение в эпидуральных венах, способствуя усилению венозного кровотечения при вмешательствах на позвоночнике.

Необходима правильная укладка верхних конечностей с целью предупреждения компрессии плечевого сплетения в положении на боку, либо его растяжения в положении на животе (оптимально сгибание 90 градусов в плечевом и локтевом суставах). Позиционная компрессия локтевого нерва в области локтевого сустава – одно из наиболее частых осложнений в анестезиологии.

Чрезмерное сгибание в тазобедренном или коленном суставах может спровоцировать развитие тромбоза глубоких вен. Компрессия головки малоберцовой кости нижней конечностью, или столиком операционной сестры может привести к повреждению одноименного нерва с развитием пареза разгибателей стопы. Сдавление в проекции переднее-верхних остей подвздошной кости чревато повреждением бокового кожного нерва бедра, с развитием анестезии в проекции его иннервации.

Использование турникета

Для уменьшения интраоперационной кровопотери, обеспечения хорошей визуализации, а также создания условий для лучшего контакта кости, имплантата и цемента травматолого-ортопедические вмешательства, как правило, выполняются после наложения пневматического жгута выше места проведения операции. Недостатками его применения являются чрезмерное ноцицептивное воздействие, возможность повреждения нервных стволов и сосудов, с последующим тромбообразованием, а также выраженные гемодинамические сдвиги, особенно, после снятия жгута, вплоть до остановки кровообращения (турникетный шок) за счет перераспределения крови, а также поступления в кровоток недоокисленных продуктов.

Синдром имплантации костного цемента

В настоящее время для фиксации эндопротезов крупных суставов широко используется костный цемент, метилметакрилат. Реакция полимеризации мономеров метиметакрилата, являясь экзотермической, вызывает сильное нагревание окружающих тканей, увеличение давления в костномозговом канале, повышение текучести костного мозга, проницаемости капилляров, расширение сосудов, что может способствовать развитию жировой эмболии. Несоблюдение технологии приготовления костного цемента приводит к прямому токсическому действию мономеров метилметакрилата на сосуды и сердце.

Механизмы возникновения, передачи и осознания боли.

Повреждение периферических тканей запускает каскад патофизиологических и регуляторных процессов, затрагивающих всю ноцицептивную систему – от болевых рецепторов до корковых нейронов. Первоначальное раздражение ноцицепторов происходит при повреждении тканей (трансдукция). В зоне повреждения выделяются медиаторы воспаления (брадикинин, метаболиты арахидоновой кислоты, биогенные амины и др), нейропептиды (субстанция Р, нейрокинин А), катехоламины, которые повышают чувствительность ноцицепторов к раздражителям (первичная гиперальгезия). Проведение возникших импульсов по системе чувствительных нервов, сформированной из первичных чувствительных афферентных нейронов, восходящих промежуточных нейронов и таламокортикальных проекций носит название трансмиссии. Если не воздействовать на процессы ноцицепции в операционной ране, всё возрастающий поток афферентной импульсации из болевого очага приводит к перевозбуждению сегментарных ноцицепторов задних рогов спинного мозга. В результате увеличивается их спонтанная активность, снижаются пороги возбудимости и расширяются рецепторные поля (“феномен взвинчивания”). Данный процесс называется модуляцией. Необходимо подчеркнуть, что возникшая вследствие повреждения тканей сенситизация ноцицептивных нейронов (вторичная гиперальгезия) может сохраняться несколько часов или дней и после прекращения поступления ноцицептивных импульсов с периферии. Помимо сенситизации ноцицепторов задних рогов спинного мозга, повреждение тканей вызывает повышение возбудимости и реактивности ноцицепторов и в вышележащих центрах, включая ядра таламуса и соматосенсорную кору больших полушарий. Заключительный процесс, при котором трансдукция, трансмиссия и модуляция, взаимодействуя с индивидуальными физиологическими особенностями личности и создают конечное субъективное эмоциональное ощущение, воспринимаемое как боль, носит название перцепции и осуществляется в коре головного мозга.

Комплекс изменений нейроэндокринного, метаболического и воспалительного характера, развивающийся в ответ на хирургическую травму известен под термином хирургический стресс-ответ. При высокой травматичности вмешательства эти изменения, изначально носящие компенсаторный характер, становятся избыточными, приобретая патологическую направленность. Выраженность и длительность стресс-ответа на хирургическую травму определяются, прежде всего, степенью

травматичности оперативного вмешательства. Хирургический стресс-ответ инициирует эндокринно-метаболические и воспалительные изменения в организме, которые приводят к полиорганной дисфункции органов и систем (боль, инсулинорезистентность, гиперкатаболизм, лёгочная дисфункция, ишемия миокарда, парез кишечника, гиперкоагуляция, снижение иммунитета).

В конце прошлого столетия Н. Kellet заявил концепцию Fast-Track-surgery («анестезия и хирургия без стресса»), а в первом десятилетии 21 века была представлена концепция Enhanced Recovery After Surgery (ERAS). Данные подходы продемонстрировали значительное влияние на возникновение послеоперационных осложнений и смертность у пациентов оперированных на органах брюшной полости. Представленные концепции предполагают проведение предоперационной подготовки, направленной на предотвращение декомпенсации со стороны основных органов и систем, упреждающую анальгезию, эффективные варианты терапии послеоперационной боли, раннюю активизацию, энтеральное питание и снижение травматичности хирургических вмешательств путем внедрения малоинвазивных методик.

Анестезиологическое обеспечение травматолого-ортопедических вмешательств

Любой вид многокомпонентной сбалансированной анестезии может обеспечить стабильность параметров гемодинамики и газообмена во время операции, однако, несмотря на внешнее благополучие, данные лабораторного мониторинга показывают значительное напряжение вегетативной нервной системы в ответ на операционную травму. Именно этот факт, а также наши знания об основных механизмах возникновения, передачи и осознания боли диктует необходимость применения у пациентов упреждающего мультимодального периоперационного обезболивания: блокада болевых ощущений до нанесения хирургической травмы. Обязательным компонентом такого подхода является применение регионарных методик обезболивания.

Наибольшее распространение в травматологии и ортопедии получили следующие виды анестезиологического обеспечения:

- регионарные методы обезболивания (спинальная, эпидуральная, спинально-эпидуральная анестезия, проводниковая анестезия);
- сбалансированная многокомпонентная общая анестезия с использованием ингаляционных и внутривенных анестетиков с искусственной вентиляцией легких;

– различные варианты комбинированной анестезии (сочетание общей анестезии и регионарных методов).

Преимущества регионарной анестезии являются: большая гемодинамическая стабильность, возможность послеоперационной анальгезии, создание предпосылок для проведения ранней активизации и реабилитации, снижение объема интраоперационной кровопотери, риска тромбоэмболических осложнений и частоты послеоперационной тошноты и рвоты, меньшая депрессия дыхания и функции сердца.

Сбалансированная многокомпонентная общая анестезия

Высокие дозы опиоидных анальгетиков и ингаляционных анестетиков (не менее 1,5 МАК) достаточно эффективно защищают организм от хирургической агрессии во время операции, но не эффективны после операции. Преимуществами общей сбалансированной анестезии являются хорошая управляемость и, благодаря ИВЛ, высокая степень защиты больного от осложнений, обусловленных преходящими нарушениями функции дыхания и кровообращения. Неизбежными последствиями применения общей анестезии являются малоподвижность пациента, дискоординация активности дыхательных мышц, гиповентиляция, ателектазирование легочной ткани, уменьшение функциональной остаточной емкости легких, наличие внутрилегочного шунтирования, тахикардия, гипертензия вследствие болевого синдрома. Использование пациентами большого количества медикаментозных препаратов в сочетании со средствами для общей анестезии может стать причиной прогрессирования деменции.

Регионарные методы обезболивания

Регионарные методы анестезии являются высокоэффективными методами защиты организма от хирургической травмы и послеоперационной боли.

Гемодинамические эффекты нейроаксиальных блокад хорошо изучены и отличаются стереотипным характером. Симпатическая блокада, приводит к вазодилатации и последующей артериальной гипотензии. Изолированное применение нейроаксиальных блокад у пациентов с сопутствующей патологией сопряжено с риском возникновения нарушений транспорта и потребления кислорода тканями на фоне гипотензии, обусловленной кровопотерей, эмболизации микроциркуляторного русла лёгких жировыми эмболами и применения костного цемента. С другой стороны сохранение сознания у пожилых

пациентов снижает число случаев послеоперационной тошноты и рвоты, что исключает необходимость применения антиэметических препаратов, способных усилить явления паркинсонизма. Использование регионарной анестезии снижает частоту развития и тяжесть послеоперационного делирия.

Спинальная анестезия (СА) с точки зрения защиты пациента от операционного стресса считается на сегодняшний день наиболее адекватной. Это абсолютная анестезия, которая обеспечивает великолепную релаксацию при операциях на нижней конечности. Ее преимуществами являются простота выполнения, невысокая стоимость, быстрое начало действия и высокое качество обезболивания.

Не лишена она и недостатков: быстрое развитие артериальной гипотензии, ограничение продолжительности действия, плохая управляемость, возможность постпункционных цефалгий. Следует также отметить, что поясничная спинальная анестезия может вызывать выраженную гипотензию и синдром коронарного обкрадывания, за счет неконтролируемой симпатической блокады, что опасно у пациентов с сопутствующей ишемической болезнью сердца.

С появлением гипербарических растворов бупивакаина при вмешательствах на нижних конечностях стало возможным выполнение односторонних спинальных блоков. Для выполнения одностороннего спинального блока, пациента укладывают на бок, чтобы оперируемая конечность оказалась внизу. Этот факт, делает одностороннюю спинальную анестезию малоприменимой у пациентов с переломами бедра. После пункции субарахноидального пространства иглой типа «карандаш», ее ориентируют отверстием вниз и вводят 7,5 мг гипербарического бупивакаина в течение минимум 1 минуты. Увеличение количества местного анестетика приводит к потере селективности и развитию спинального блока также вверху расположенной конечности. Такая методика позволяет избежать выраженных гемодинамических реакций за счет меньшей симпатической блокады.

Применение адъювантов – дополнительный метод анальгезии, позволяющий снизить дозу используемых местных анестетиков, повысить качество и безопасность анестезии, в том числе и общей, а в ряде случаев решить вопрос с послеоперационным обезболиванием. Морфин – высокоэффективный анальгетик, при спинальном введении длительность его действия составляет 12 – 24 часа, не вызывает ни моторного, ни симпатического блоков. Рекомендуемые дозировки морфина и

суфентанила при субарахноидальном и эпидуральном введении приведены в таблице №1.

Таблица № 1 Рекомендуемые максимальные дозы морфина и суфентанила при субарахноидальном и эпидуральном введении.

Препарат	Доза	Длительность действия (час)
Субарахноидальное введение		
Морфин	100 – 400 мкг (максимально 10 мкг/кг)	8 – 24
Суфентанил	5 – 15 мкг	3 – 6
Эпидуральное введение		
Морфин	50 мкг/кг (2 – 4 мг)	12 – 18
Суфентанил	0,2 мкг/кг (не более 30 мкг)	3 – 6

Инtrateкальное и эпидуральное применение морфина-спинал сопровождается развитием ряда побочных эффектов (угнетение дыхания, тошнота, кожный зуд), что требует обязательного мониторинга в первые сутки после введения препарата.

Эпидуральная анестезия (ЭА) так же как и СА является эффективным методом обезболивания при оперативных вмешательствах на нижних конечностях. По сравнению со СА к ее недостаткам можно отнести необходимость владения определенными навыками, большее время для выполнения, длительный латентный период до начала операции, сравнительно высокая частота неадекватной анестезии и миорелаксации, необходимость применения больших доз местных анестетиков. Преимуществами же ее являются медленное развитие артериальной гипотензии, возможность управлять силой, распространенностью и продолжительностью блокады. Для получения эффективной эпидуральной блокады необходимо обеспечить блокаду 10 сегментов спинного мозга. Ориентировочные объемы местных анестетиков при проведении эпидурального блока указаны в таблице №2. Рекомендуемые дозы морфина для эпидурального введения в зависимости от возраста пациента представлены в таблице №3

Комбинированная спинально-эпидуральная анестезия (КСЭА) позволила использовать плюсы и нивелировать недостатки обоих методов обезболивания. Различают 3 варианта КСЭА:

– модифицированная СА. Главным компонентом обезболивания является СА. Эпидуральный катетер используется для продленной эпидуральной анальгезии. Данный вариант широко применяется в травматологии, ортопедии и урологии.

Таблица № 2 Рекомендуемые объемы местного анестетика для эпидурального введения.

Отдел позвоночника	Объем локального анестетика на 1 сегмент (мл)
Грудной	0,5
Поясничный	1,5
Крестцовый	3,0

Таблица № 3 Рекомендуемые дозы морфина (мг) вводимого эпидурально в зависимости от возраста пациента

Возраст (годы)	Уровень расположения катетера
	Th12 – L4
15 – 44	6
45 – 65	5
66 – 75	4
Старше 75	2

– Последовательная КСЭА. Суть заключается в последовательном применении уменьшенных приблизительно в два раза доз препаратов для СА и ЭА.

– Модифицированная ЭА, где основным компонентом является эпидуральный, а СА используется для ускорения наступления блокады.

Для КСЭА характерно быстрое наступление анестезии, высокая надежность, хорошая миорелаксация, возможность расширения зоны анестезии и проведения послеоперационной анальгезии.

Технически различают 2 способа выполнения КСЭА: одноуровневая (игла через иглу) и 2-х сегментарная (сначала установка эпидурального катетера с выполнением тест-дозы, а затем – СА на один-два уровня ниже эпидуральной катетеризации).

Проводниковая анестезия

Традиционно методом выбора обезболивания при травматологических вмешательствах на конечностях является проводниковая анестезия.

Поиск парестезий, чрезартериальный доступ, нейростимуляция и ультразвуковая визуализация – основные способы идентификации нервных стволов и сплетений. Появление и широкое внедрение в практику нейростимуляторов и ультразвуковых сканеров позволяющих идентифицировать–визуализировать и катетеризировать нервные стволы и сплетения возродило интерес к проводниковой анестезии.

Преимуществами проводниковой анестезии являются: селективная анальгезия при сохраненном сознании; возможность послеоперационной анальгезии; минимальное влияние на гемодинамику; сохранение защитных рефлексов дыхательных путей; экономическая целесообразность; отсутствие пагубного воздействия на персонал операционной.

К недостаткам проводниковой анестезии можно отнести: временные затраты для подготовки и выполнения блокады, что задерживает время начала хирургического вмешательства и не приемлемо в экстренной ситуации; необходимость специального оборудования (нейростимулятор, УЗИ сканер); наличие навыков и умений; достаточно высокая вероятность недостаточной анестезии; возможность интоксикации местными анестетиками.

Не рекомендуется использовать проводниковую анестезию при выполнении оперативных вмешательств в зоне иннервации блокируемых нервов: транспозиции локтевого нерва, высвобождения срединного нерва в области карпального канала, тотального эндопротезирования плечевого сустава, оперативных вмешательств по поводу перелома проксимального отдела плеча при работе хирургов в области плечевого сплетения, наkostного МОС перелома средней трети плеча (риск повреждения лучевого нерва). Спорным является и применение межлестничной блокады при МОС ключицы спицами. Проблема заключается в установлении виновника пневмоторакса или неврологического дефицита.

Помимо выполнения различных вариантов МОС по поводу переломов костей верхней конечности в настоящее время расширяются показания к хирургическим вмешательствам на плечевом суставе за счет развития артроскопической техники и улучшения диагностики такой патологии как повреждение ротаторной манжеты плеча, «импинджмент» синдром, адгезивный капсулит. Как правило, эта патология

сопровождается выраженным послеоперационным болевым синдромом, резко усиливающимся на фоне проведения ранней реабилитации, что требует создания предпосылок для адекватного послеоперационного обезболивания.

Основной спектр оперативных вмешательств на верхней конечности включает в себя: различные варианты МОС, артроскопию плечевого сустава с ревизией ротаторной манжеты и суставной губы, хирургические вмешательства по поводу привычного вывиха плеча (операция Банкарта, Бойчев II), разрывов сухожилий, эндопротезирование плечевого сустава.

В иннервации плечевого сустава принимают участие ветви плечевого и поверхностного шейного сплетений, а также надлопаточный нерв.

Как правило, для адекватного обезболивания вмешательств на ключице, плечевом суставе и верхней трети плеча, достаточно проводниковой анестезии плечевого сплетения межлестничным доступом, а также в ряде случаев – поверхностного шейного сплетения, отвечающего за иннервацию кожи подключичной области до уровня II ребра. При проведении же артроскопии плечевого сустава один из доступов располагается на задней поверхности плеча, что требует обязательной блокады надлопаточного нерва.

Методика проводниковой анестезии плечевого сплетения межлестничным доступом. Пациент находится в положении лёжа на спине со слегка разогнутой шеей и головой, повернутой в противоположную от блокады сторону. При сканировании области шеи латеральнее щитовидной железы, сонной артерии и внутренней яремной вены, смещая датчик в краниальном или каудальном направлении, получается оптимальное изображение нервных корешков плечевого сплетения, которые представлены анэхогенными образованиями с четкими контурами, располагающимися друг под другом (бусины) в межлестничной борозде, ограниченной передней и средней лестничной мышцами. Пункцию сплетения осуществляют с помощью электронейтральной иглы 22 G длиной 5 см как в продольной так и в поперечной оси датчика начиная с силы тока 0,5 мА (максимальная величина силы тока при ультразвук-ассистированной проводниковой анестезии). После получения мышечного ответа при силе тока 0,3 мА вводится 1,5% раствор лидокаина в количестве 15 – 20 мл в сочетании с 15 – 20 мл 0,5% раствора ропивакаина или 0,375% раствора бупивакаина. Использование УЗИ позволяет оценить распространение местного анестетика вокруг стволов сплетения и тем самым снизить объем применяемого местного анестетика. При

выполнении межлестничного доступа риск недостаточной анестезии локтевого нерва составляет 15 – 30%, а блокада диафрагмального нерва снижает функцию легких на 25%, что делает ее небезопасной у пациентов с ХОБЛ. Выполнение двусторонней межлестничной блокады противопоказано.

Методика проводниковой анестезии поверхностного шейного сплетения. В том же положении пациента после введения электронейтральной иглы у середины заднего края и непосредственно под грудино-ключично-сосцевидной мышцей позиционировали ее до получения мышечного ответа с поверхностных мышц шеи, начиная с силы тока 1 мА. При сохранении мышечного ответа на фоне стимуляции с силой тока 0,3 мА вводится 5 мл 0,5 % раствора ропивакаина или 0,375% раствора бупивакаина.

Методика проводниковой анестезии надлопаточного нерва. В положении сидя кисть блокируемой конечности укладывалась на противоположное надплечье. Линия между заднелатеральным краем акромиального отростка и верхнемедиальным углом лопатки делится пополам. От этой точки на 2 см медиальнее и 2 см краниальнее определяется точка вкола иглы в латерально-каудальном направлении под углом 30 градусов к коже до появления сокращений над- и подостной мышц при стимуляции с силой тока 1 мА (максимальная начальная величина силы тока при проведении нейростимуляции). При сохранении мышечного ответа на стимуляцию 0,3 мА выполняется введение 1,5% раствора лидокаина в количестве 5 мл в сочетании с 5 мл 0,5% раствора ропивакаина или 0,375% раствора бупивакаина.

Использование подмышечного доступа для блокады плечевого сплетения обеспечивает анестезию при оперативных вмешательствах от нижней трети плеча до кончиков кисти. Данный доступ сопровождается высокой частотой недостаточной анестезии мышечно-кожного нерва, что решается его отдельной блокадой. Как правило, после выполнения этой блокады пациенты плохо переносят наличие жгута в области верхней трети плеча.

Надключичный и подключичный доступы к плечевому сплетению – высокоэффективные методики, обеспечивающие анестезию практически всей верхней конечности за исключением верхней трети плеча, но сопровождающиеся высоким риском развития пневмоторакса. Использование их в настоящее время допустимо лишь в рамках выполнения ультразвук-ассистированной проводниковой анестезии.

Сочетание межлестничного и подмышечного доступов позволяет решить любую задачу по обеспечению анестезии верхней конечности.

В случае недостаточной анестезии после выполнения блокады плечевого сплетения ее можно дополнить селективной блокадой отдельных нервов, расположенных проксимальнее места вмешательства; инфильтрационной анестезией, учитывая суммарную дозу местного анестетика; либо использовать поверхностную общую анестезию.

Иннервация нижней конечности осуществляется ветвями поясничного (бедренный, запирающий и наружный кожный нерв) и крестцового сплетений (седалищный нерв). Помимо изолированной анестезии бедренного, запирающего и наружного кожного нерва, возможно их блокирование на уровне поясничного сплетения как через передний, предложенный Winnie в 1973 году («блокада 3 в 1»), так и задний доступы.

Методика выполнения «блокады 3 в 1». Место введения иглы располагается сразу снаружи от места пульсации бедренной артерии на 2,5 см ниже паховой складки. Электроизолированная игла, подключенная к нейростимулятору, вводится с небольшим краниальным отклонением от перпендикулярного угла, до появления мышечного ответа в виде сокращения четырехглавой мышцы («танец надколенника») при частоте 1 Гц и силе тока 1 мА. Далее, позиционируя иглой, необходимо добиться сохранения мышечного ответа при силе тока 0,35 мА, что свидетельствует о непосредственной близости к бедренному нерву. Введение местного анестетика в объеме 40 мл осуществляется на фоне давления на мягкие ткани бедра дистальнее точки введения иглы, при этом введение местного анестетика сопровождается его распространением преимущественно в проксимальном направлении.

При переднем доступе распространение анестетика непостоянно и непредсказуемо, напротив, при заднем доступе, как правило, диффузия местного анестетика развивается к трем основным нервам поясничного сплетения.

Таким образом, выполнение блокады поясничного сплетения и седалищного нерва либо изолированная анестезия четырех нервов позволяет обеспечить хирургические вмешательства на нижней конечности с уровня верхней–средней трети бедра, в том числе при использовании турникета. Блокада бедренного и седалищного нервов достаточна для обеспечения любых вмешательств ниже коленного сустава, без применения турникета на бедре.

В целом, качество проводниковой анестезии достаточно высокое. Однако имеет ли это смысл при современных возможностях выполнения СА?

Хочется отметить, что использование комбинированной анестезии (эпидуральной анестезии, субарахноидального введения морфина, блокады плечевого сплетения, ветвей поясничного сплетения или седалищного нерва в сочетании с поверхностной общей эндотрахеальной или ларингеально-масочной анестезией) формирует оптимальный профиль безопасности пациента, качества обезболивания, создания условий для работы травматолога-ортопеда и предпосылок для послеоперационного обезболивания.

К абсолютным противопоказаниям для выполнения проводниковой анестезии относят: отказ пациента, проведение антикоагулянтной терапии, наличие гнойно-воспалительных изменений кожи в месте инъекции, коагулопатию, септическое состояние, шок любой этиологии, гиповолемию. К относительным противопоказаниям относят: затрудненный контакт с пациентом, неврологические расстройства, гнойно-воспалительные заболевания в брюшной полости с выраженным лейкоцитозом, полиморфноядерным сдвигом, лихорадкой, фиксированный минутный объем кровообращения, анатомические дефекты позвоночного столба.

В тоже время противопоказаниями к проведению общей анестезии являются лишь отказ пациента и отсутствие условий для ее проведения.

Таким образом при выборе метода периоперационного обезболивания необходимо учитывать травматичность предстоящего вмешательства, выраженность послеоперационного болевого синдрома, пожелания хирурга, а также исходное психоэмоциональное состояние пациента.

Послеоперационное обезболивание

Современными тенденциями послеоперационного обезболивания являются использование неопиоидных анальгетиков (парацетамол и НПВС) с ограничением традиционного внутримышечного введения опиоидов, а также внедрение высокотехнологичных методов обезболивания – продленной эпидуральной, продленной проводниковой анальгезии, контролируемой пациентом анальгезии. Мультимодальный подход обезболивания предполагает одновременное назначение 2-х и более анальгетиков, обладающих различными механизмами действия и позволяющих достичь адекватной анальгезии при минимуме побочных

эффектов. Его базисом является назначение парацетамола и НПВС, а у пациентом с болью средней и высокой интенсивности дополнительное использование опиоидов и или методов регионарной анальгезии. Особый интерес имеет воздействие на процессы модуляции, в частности влияние на NMDA- рецепторы. В настоящее время для их блокады используют: болюс кетамина 0,5 мг/кг, с последующей инфузией 0,1 мг/кг/час; магния сульфат 3 г болюс, с в/в инфузией 2 – 2,5 мл/час; либо габапептин 1200 мг за 2 часа до операции.

Наркотические анальгетики

Наиболее широко для послеоперационного обезболивания используются наркотические анальгетики (морфин, промедол), причем традиционно, путем внутримышечного введения. При внутримышечном введении фармакокинетика этих препаратов весьма непредсказуема. Из побочных эффектов следует отметить наличие тошноты и рвоты, задержку мочи и чрезмерную седацию пациентов. Основным ограничением к применению контролируемой пациентом анальгезии морфином является риск депрессии дыхания.

Нестероидные противовоспалительные средства

Препараты из группы НПВС для парэнтерального использования с высокой анальгетической активностью (кеторолак, кетопрофен и лорноксикам) с успехом применяются при лечении послеоперационной боли наравне с наркотическими анальгетиками. НПВС оказывают минимальное воздействие на сердечно-сосудистую и дыхательную системы, перистальтику кишечника и тонус сфинктеров. При их применении отмечается также меньшая частота возникновения тошноты и рвоты, по сравнению с наркотическими анальгетиками. Изолированное применение НПВС недостаточно для послеоперационного обезболивания травматолого-ортопедических вмешательств.

При назначении НПВС необходимо всегда учитывать риск ятрогении, связанный с известными побочными эффектами этих препаратов. Эти моменты особенно необходимо учитывать у пациентов с тяжелой сопутствующей патологией, а также у лиц пожилого возраста. Уменьшение количества нефронов, периоперационная кровопотеря, предоперационная дисгидрия, симпатическая гиперактивность во время пробуждения, снижение PaO_2 в мозговом слое почек – прекрасные условия для развития послеоперационной ОПН. Гастродуоденальная токсичность

также повышена в этой группе пациентов, к тому же безболевого течение язв желудка и 12-ти перстной кишки приводит к поздней их диагностике.

Субарахноидальное введение морфина

В последнее время все большее внимание уделяется использованию регионарного обезболивания как способа адекватной аналгезии в послеоперационном периоде.

Спинальная анестезия с добавлением морфина-спинал обеспечивает бо́льшую гемодинамическую стабильность и высокое качество аналгезии в первые послеоперационной сутки при всех вмешательствах на нижней конечности, в том числе при ТЭКС – самом травматичном в ортопедии нижних конечностей.

Продленная эпидуральная аналгезия

Продленная эпидуральная аналгезия (ПЭА) является одним из лучших способов послеоперационного обезболивания в травматологии и ортопедии. ПЭА в течение как минимум 48 часов, обеспечивает высокоэффективную аналгезию, облегчает проведение ранней реабилитации и, в конечном счете, сокращает сроки госпитализации и реконвалесценции.

Бупивакаин и ропивакаин являются наиболее часто используемыми местными анестетиками для послеоперационного обезболивания. Тахифилаксия при их применении менее выражена по сравнению с локальными анестетиками короткого действия. Применение низких концентраций препаратов позволяет получать дифференцированный эпидуральный блок (наличие аналгезии или анестезии при исключении моторной блокады). Благодаря своей меньшей токсичности в отношении сердечно-сосудистой системы и менее интенсивному моторному блоку при введении эквивалентных доз препаратов, ропивакаин постепенно вытесняет бупивакаин. Интенсивный болевой синдром после ТЭКС приводит к необходимости использования высоких концентраций местных анестетиков, так как 0,125% раствор бупивакаина и 0,2% раствор ропивакаина недостаточны для купирования боли. Введение 6 – 15 мл 0,25% бупивакаина, вызывает развитие моторного блока, что крайне нежелательно в плане восстановительной терапии и нарастающего интенсивного сенсорного блока, который способствует образованию пролежней в точках компрессии. Частота развития моторного блока, так же как и случаи задержки мочеиспускания увеличиваются параллельно с увеличением скорости инфузии. Идеальной дозировкой в плане

эффективности анальгезии и ограничения вторичных эффектов считается скорость введения ропивакаина или бупивакаина до 10 мл/час, обычно – 4 – 5 мл/час.

Совместное применение местных анестетиков и опиоидов (морфин, суфентанил) имеет синергистический эффект, что позволяет улучшить качество анальгезии, а также снизить дозу препаратов и частоту таких осложнений как тошнота, задержка мочи, депрессия дыхания. Определенный интерес представляет трехкомпонентная методика предложенная Niemi и Breivik, активно пропагандируемая профессором Е. С. Горобцом, которая предполагает введение низкоконтцентрированных растворов ропивакаина 2 мкг/мл, фентанила или суфентанила 1 мкг/мл и адреналина 2 мкг/мл. Использование адреналина обосновано его позитивным воздействием на центральные альфа адренорецепторы (на подобии клонидина), а также на системную гемодинамику. Использование такой трехкомпонентной смеси позволяет использовать более высокие скорости введения этих препаратов, обеспечивая широкую сегментарную блокаду (10 и более сегментов) при стабильности гемодинамических показателей.

Для обеспечения ПЭА в настоящее время широко применяются микроинфузионные эластомерные помпы с возможностью болюсного введения препарата или снабженные регулятором скорости. Как правило, в первые послеоперационные сутки с помощью инфузомата подбирают оптимальную скорость эпидурального введения препаратов, а со вторых суток устанавливают помпу с подобранной скоростью введения препарата и планируемой длительности инфузии (объем помпы 100 или 275 мл).

Несмотря на свою эффективность, ПЭА может приводить к осложнениям, связанным с наличием эпидурального катетера или вводимыми препаратами, что требует тщательного мониторинга. Неэффективность ПЭА может наблюдаться тот час после окончания операции либо развиваться постепенно. Эти неудачи связаны с некорректной позицией катетера либо его миграцией, применением недостаточных доз анестетиков и развитием тахифилаксии. Развитие выраженного симпатического блока при поясничной ПЭА может проявиться серьезной артериальной гипотензией и брадикардией. Применение же опиатов может привести к депрессии дыхания, которой предшествует выраженная седация больного. Хотя и редки, но чрезвычайно опасны гнойные осложнения (эпидурит, менингит) и

образование эпидуральной гематомы, особенно на фоне антикоагулянтной терапии.

Наличие специфических осложнений при проведении ПЭА и субарахноидального введения морфина требует наблюдения пациентов в специализированных палатах отделений подготовленным персоналом для своевременной диагностики развития осложнений, что при загруженности отделений интенсивной терапии ограничивает широкое распространение этих методик.

Блокады нервных сплетений и стволов

В последние годы растет популярность регионарных блокад нервных стволов и сплетений, как высокоэффективной методики послеоперационного обезболивания у пациентов с интенсивным болевым синдромом. Постоянная инфузия местного анестетика не имеет существенных преимуществ по сравнению с однократной блокадой при использовании длительно действующих местных анестетиков. Так существуют определенные сложности при проведении катетера непосредственно к плечевому или поясничному сплетению, риск утечки местного анестетика и вторичной миграции катетера внутрь сосуда, а также возможность инфекционных осложнений. При катетеризации поясничного сплетения задним доступом в 10 – 15% случаев происходит поступление местного анестетика в эпидуральное пространство.

Обеспечение безболезненной, пассивной разработки контрактур коленного, плечевого или локтевого сустава, а также дополнительное послеоперационное обезболивание, является превосходной моделью для освоения и оттачивания своего мастерства при выполнении проводниковой анальгезии.

Преимущества комбинированной блокады поясничного сплетения и седалищного нерва для обезболивания коленного сустава очевидны.

Эффективность периферических блокад и ПЭА для послеоперационного обезболивания у пациентов оперированных на коленном суставе приблизительно одинакова, однако профиль безопасности лучше при проводниковой анальгезии, а ряд исследований свидетельствует о ее превосходстве над ПЭА при высокотравматичных операциях на коленном суставе.

Блокада поясничного сплетения «3 в 1» снимает большинство вопросов, связанных с послеоперационным обезболиванием оперативных вмешательств на бедре и коленном суставе.

Выполнение блокады седалищного нерва эффективно решает проблему послеоперационного обезболивания вмешательств на голени и стопе.

Наличии сгибательной, разгибательной или смешанной контрактуры в коленном или локтевом суставах методом выбора послеоперационного обезболивания является ПЭА.

Илиофасциальный блок

Представляет собой разновидность мультистволового блока, получаемого после введения больших объемов местного анестетика под широкую фасцию бедра в слепую, без применения нейростимулятора. Рекомендован для снижения интенсивности боли у пациентов оперированных на бедре и коленном суставе. Однако, никаких преимуществ по сравнению с блокадой поясничного сплетения не имеет, а эффективность его ниже.

Анатомические ориентиры при проведении илиофасциального блока: точка вкола находится на 1 см каудальнее точки находящейся между средней и наружной третями линии, соединяющей передне-верхнюю ость подвздошной кости и бугорок лобковой кости. После прокола кожи игла наклоняется до 60° к поверхности кожи в краниальном направлении строго в сагиттальной плоскости. Игла продвигается внутрь до ощущения двух «провалов» при прохождении fascia lata и fascia iliaca последовательно, после чего угол между иглой и поверхностью кожи уменьшается до 30° и игла продвигается дальше на 1-2 мм. После отрицательной аспирации вводится 40-50 мл 0,5% ропивакаина или 0,25% бупивакаина. После инъекции большого количества анестетика в ограниченное пространство введенная жидкость распространяется краниально под подвздошной фасцией к ветвям поясничного сплетения. Недостаточная анестезия n. obturatorius, по данным литературы встречается в 88% случаев.

Местная инфильтрационная анальгезия, инфузия местных анестетиков через катетер установленный в послеоперационной ране

До сих пор отсутствуют единые стандарты выполнения местной инфильтрационной анестезии, а также установки катетера в послеоперационную рану в связи с наличием большого количества модификаций. Эти методики просты, безопасны и эффективны как при самостоятельном применении, так и в качестве компонента

мультимодального обезболивания. Считается, что дополнительное применение инфильтрации периартикулярных тканей коленного сустава существенно улучшает качество послеоперационного обезболивания после спинальной анестезии. Однако, некоторые авторы сомневаются в высокой эффективности данных методик и опасаются рисков связанных с заживлением послеоперационной раны.

Ранняя послеоперационная реабилитация

Одним из важных моментов получения хорошего функционального результата при выполнении травматолого-ортопедических вмешательств является проведение ранней, комфортной реабилитации, что невозможно на фоне выраженного послеоперационного болевого синдрома.

Ранняя активизация позволяет избежать длительной иммобилизации конечности, последствиями которой являются костная резорбция и снижение остеокальциевой массы, а также биохимические и ультраструктурные изменения хрящей, снижение устойчивости связок к разрывам, снижение белкового синтеза и амиотрофия. Эти изменения клинически проявляются уже на 3-й день иммобилизации и могут стать необратимыми после восьми недель. Активная и пассивная мобилизация, таким образом, является определяющим фактором снижения адгезивных процессов в мышечно-связочном аппарате, амиотрофии, гемартрозов и ТЭО после травматолого-ортопедических операций.

Несмотря на наличие большого количества наркотических и ненаркотических анальгетиков, применение их не достаточно в рамках ранней послеоперационной реабилитации.

Применение пассивной послеоперационной продленной мобилизации на артромоторе после ТЭКС на фоне ПЭА или блокады поясничного сплетения «3 в 1» в сочетании с ежедневной стимуляцией квадрицепса и помещения сосуда со льдом на коленный сустав являются независимыми факторами, позволяющими значительно снизить потребление анальгетиков и достичь хороших результатов реабилитации.

Пациенты после субакромиальной декомпрессии оперированные на плечевом суставе по поводу «импиджмент-синдрома» в 1-е послеоперационные сутки, а также при проведении занятий с инструктором лечебной физкультуры, жалуются на выраженную боль, что требует выполнения продленной блокады плечевого сплетения либо его дополнительных блокад в рамках проведения ранней реабилитации.

Учебное издание

Богомолов Александр Николаевич

**АНЕСТЕЗИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И
ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОЕ ОБЕЗБОЛИВАНИЕ В
ТРАВМАТОЛОГИИ И ОРТОПЕДИИ**

учебно-методическое пособие

Ответственный за выпуск А.Н. Богомолов

Подписано в печать 09. 09. 2016. Формат 60x84/16. Бумага «Discovery».

Печать ризография. Гарнитура «Times New Roman».

Печ. л. 1,63 Уч.- изд. л. 1,33. Тираж 50 экз. Заказ 231

Издатель и полиграфическое исполнение –

Белорусская медицинская академия последипломного образования.

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 1/136 от 08.01.2014.

220013, г. Минск, ул. П. Бровки, 3.