

**ПРАВИТЕЛЬСТВО МОСКВЫ
ДЕПАРТАМЕНТ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ**

«СОГЛАСОВАНО»

Заместитель председателя
Учёного медицинского совета
Департамента здравоохранения

Л.Г. Костомарова

«УТВЕРЖДАЮ»

Первый заместитель
руководителя Департамента
здравоохранения

Н.Ф. Плаунов

**ПРИНЦИПЫ АНЕСТЕЗИИ
У ДЕТЕЙ С ЦЕРЕБРАЛЬНЫМ ПАРАЛИЧОМ**

Методические рекомендации №

Часть 1

**Главный детский невролог
Департамента здравоохранения
Т.Т. Батышева**

**Москва
2012**

Учреждение разработчик: Научно-практический центр детской психоневрологии Департамента здравоохранения г. Москвы

Составители: доктор медицинских наук, профессор кафедры детской анестезиологии и интенсивной терапии ФУВ ГБОУ ВПО РНИМУ им. Пирогова В.Л. Айзенберг; доктор медицинских наук, заместитель главного врача по хирургии Научно-практического центра детской психоневрологии А.В. Виноградов; кандидат медицинских наук, заведующий отделением анестезиологии и реанимации Научно-практического центра детской психоневрологии А.В. Диордиев

Под редакцией: доктора медицинских наук, профессора, директора Научно-практического центра детской психоневрологии Департамента здравоохранения г. Москвы Т.Т. Батышевой

Назначение: Пособие создано группой авторов и содержит сведения о соматических особенностях пациентов, страдающих детским церебральным параличом, методах терапии спастичности, тактике анестезиологической помощи и послеоперационного обезболивания. Авторами сформулированы показания и противопоказания к использованию основных методик обезболивания у пациентов с церебральным параличом, в том числе и сбалансированной анестезии, основанной на различных регионарных блокадах. Обсуждены возможные осложнения во время анестезии и пути их профилактики. Пособие рассчитано на анестезиологов-реаниматологов, неврологов, ортопедов и педиатров.

Издание подготовлено в рамках организационно-методического сопровождения реализации Программы модернизации здравоохранения города Москвы (2011-2012) и программы «Столичное здравоохранение» (2012-2016)

Оглавление

1. Введение.....	4
2. Соматические особенности пациентов с церебральным параличом.....	8
3. Выбор анестезии у больных церебральным параличом. Общие принципы.....	12
4. Техника сбалансированной регионарной анестезии.....	17

1. Введение

Нейроанестезиология в детской практике получила активное развитие не более 6 – 8 лет назад. Довольно часто встречается ситуация, когда имеется необходимость в использовании современных, адаптированных методик обезболивания в детской неврологии и нейрохирургии. Кроме оперативных вмешательств, которые обычно проводятся у детей любого возраста, в том числе у больных с органическим поражением ЦНС, есть широкий спектр операций, специфичных для неврологической патологии.

Это травматичные вмешательства в вертебрологии или в связи с черепно-мозговой травмой, многочисленные ортопедические плановые вмешательства в рамках реабилитационных мероприятий у больных детским церебральным параличом, ризотомии. Очень важно обеспечить детям анальгезию и комфорт в послеоперационный период.

Анестезиологическое пособие неврологически больным детям проводится и при многочисленных исследованиях: МРТ, КТ и артрографиях, а также как средство борьбы со спастическими состояниями, консервативном лечении контрактур, при проведении перевязок и болезненных процедур и

лечении методами ЛФК. А главное, необходимо знать и учитывать многочисленные особенности в соматическом состоянии пациентов, возникающие в условиях неврологического дефицита при детском церебральном параличе и являющиеся нередко причиной анестезиологических осложнений. Квалификация анестезиолога проявляется, прежде всего, в умении предупреждать и преодолевать эти осложнения. Основным принципом выбора анестезии у неврологически больных детей является предупреждение возникновения или усиления когнитивных расстройств под влиянием анестезиологических препаратов в послеоперационном периоде.

Данное пособие написано по материалу, который разрабатывался и создавался усилиями авторов и всего коллектива отделения анестезиологии и интенсивной терапии с участием врачей ортопедов, неврологов, рентгенологов и врачей ЛФК научно-практического центра детской неврологии г. Москвы.

Современная медицинская наука и прогресс медицинских технологий позволили ряду больных с тяжёлыми, инвалидизирующими заболеваниями доживать до зрелого возраста и быть активными членами общества.

Одной из основных причин детской инвалидности в развитых странах является церебральный паралич, который находится под пристальным вниманием врачей ведущих клиник мира. Современные эпидемиологические программы описывают достоверное увеличение продолжительности жизни больных детским церебральным параличом. В частности, 95% детей со спастической диплегией и 75% с тетраплегией остаются в живых до 30 лет, а 90% больных с умеренной олигофренией и 65% с тяжелой олигофренией погибают к 38 годам²¹. В целом до двадцатилетнего возраста доживают 90% всех детей с церебральным параличом²⁵.

Распространенность церебрального паралича в развитом мире является относительно статичной - 1-2,5 на 1000 младенцев с нормальным весом при рождении^{53,54}. Например, в Соединенных Штатах Америки каждый год диагностируют церебральный паралич более чем у 10 000 младенцев и детей⁵⁷. В

России по данным Минздравсоцразвития РФ в 2010 году насчитывалось свыше 85 тысяч детей, больных церебральным параличом⁴.

Увеличение продолжительности и качества жизни, вовлечение таких пациентов в активную сферу деятельности привело к тому, что больные церебральным параличом стали нуждаться в помощи специалистов не только "их профиля", но и травматологов, гинекологов, хирургов, стоматологов, урологов и т.д. Естественно расширились объём и сложность хирургических вмешательств, требующих квалифицированной помощи анестезиолога. Однако для тех анестезиологов, которые в повседневной практике редко встречаются пациентов с церебральным параличом, эта категория больных, возможно, является "terra incognita". Информация, изложенная ниже, позволит восполнить недостающие сведения о современном состоянии анестезиологической помощи детям с церебральным параличом. Она необходима не только анестезиологам, но и неврологам, хирургам, ортопедам-травматологам.

Более 150 лет назад William Little, хирург-ортопед, увековечил концепцию, что послеродовая асфиксия и родовая травма являются двумя основными причинами церебрального паралича³³. Современное определение детского церебрального паралича звучит так: церебральный паралич (ЦП) - это общий термин, охватывающий группу часто изменяющихся синдромов моторного повреждения, вторичных к поражениям или аномалиям мозга, возникающих на ранних стадиях его развития⁴⁸.

Этиология ЦП, вероятно, многофакторная, и вклад определенных причин активно исследуется и обсуждается. Из многочисленных источников последних лет следует, что 70% случаев ЦП связаны с дородовыми факторами, большинство которых не предотвратимы и только в 6% реализация ЦП была связана с асфиксией новорожденных^{35,57}. С достижениями в неонатологии связан рост выживаемости недоношенных младенцев и с этим, в свою очередь, связано увеличение распространенности ЦП у детей с низким весом при рождении. Небольшой процент, недавно оцененный в 6% наблюдений, как считают исследователи, вызван внутриутробной гипоксией, проявляю-

щейся спастической тетраплегией и редко дискинезией^{43,50}. У младенцев, родившихся в срок, приблизительно в 50% наблюдений спастический ЦП обусловлен пренатальными проблемами. Это церебральная мальформация, внутриутробное повреждение плода, внутриутробная инфекция (включая токсоплазмоз, краснуху, цитомегаловирус, вирус герпеса, то есть TORCH) или генетические расстройства, при которых спастичность является особенностью заболевания⁴⁹.

Из-за более позднего установления диагноза ЦП (после 1 года), причинная связь в индивидуальных случаях обычно трудно устанавливается. Было выдвинуто несколько гипотез, чтобы объяснить развитие ЦП у младенцев рождённых до срока. Во-первых, это может быть результатом ишемического инсульта *in utero*, приводящего к преждевременному рождению и повреждению белого вещества мозга⁵⁵. Вторая гипотеза предполагает, что незрелые младенцы уязвимы для кровоизлияния в мозг и ишемии, которые более вероятны при наличии внутриутробного повреждения⁴⁰. Альтернативное и возможно более реалистичное объяснение состоит в том, что ЦП является общей конечной точкой множества факторов, влияющих в различных стадиях раннего развития, а не одной определенной причины⁴⁷. Интересно, что защитным фактором против развития ЦП у преждевременно рождённых младенцев может быть артериальная гипертензия у матери³².

Современная классификация ЦП, принятая в Российской Федерации и соответствующая МКБ-10 является дальнейшим развитием классификации К. А. Семеновой (впервые опубликована в 1973 году) и предлагающая различать следующие виды ЦП по типу двигательного дефицита:

- спастическая диплегия (болезнь Литтля),
- двойная гемиплегия,
- гемиплегия,
- гиперкинетическая форма детского ЦП,
- атонически-астатическая форма детского ЦП,

- смешанная форма детского ЦП - сочетание различных проявлений других (перечисленных выше) форм заболевания.

С точки зрения хирургических перспектив по потере способности больных с ЦП к самостоятельному передвижению выделяют три степени тяжести заболевания⁶:

- легкая степень - больные способные к самостоятельному передвижению и самообслуживанию,
- средняя степень - больные, передвижение которых возможно с посторонней помощью или с приспособлениями,
- тяжелая степень - больные, возможность передвижения у которых утрачена, и они полностью зависят от постороннего ухода.

Современная тактика помощи детям с ЦП - интегрированный подход, объединяющий лечение в больнице и адаптацию в обществе. Общая цель состоит в том, чтобы поддержать или улучшить независимость пациентов от медицинского персонала, а у детей инвалидов, создать возможность социальной адаптации⁶⁵. Спектр хирургических вмешательств детям с ЦП достаточно широк - от общехирургических операций до специфических вмешательств по поводу церебрального паралича. Специфические вмешательства это нейрохирургические операции для управления спастикой (высокоселективная дорсальная ризотомия, имплантация нейростимулятора или баклофеновой помпы) и разнообразные ортопедические пластические операции на конечностях и позвоночнике. Основной целью ортопедохирургических операций является улучшение функции конечности. Следовательно, цель скелетно-мышечных операций состоит в том, чтобы улучшить функцию конечностей, поддерживая или улучшая диапазон движения и уменьшая выраженность контрактур, спастичность и боль. Основным объектом хирургии являются преимущественно больные со спастической диплегией и гемиплегией.

Данные, приведенные в таблице 1, показывают, что преобладающими хирургическими вмешательствами у детей с ЦП (более 60%) являются орто-

педо-хирургические операции, которые могут быть проведены под комбинированной анестезией с использованием регионарных блокад.

Таблица 1

Виды хирургического лечения, когда детям с ЦП необходима анестезия⁴⁵

(Rehabilitation Conference – November 2007 – UAE)

Область хирургического вмешательства	% от общего кол-ва операций
Операции на крупных суставах и костях	25%
Сухожильно-мышечные операции	15%
Малая ортопедия	21%
Стоматология	10%
Косметология	9%
Эндоскопические процедуры, гастростомия	7%
Антирефлюксная операция	6%
Урология	2%
Офтальмология	2%
Нейрохирургия	2%

С анестезиологической точки зрения ребенок, страдающий ЦП, не просто больной, а больной в квадрате, принципиально отличающийся от остальных индивидуумов набором характерной сопутствующей патологии. Глубина и распространенность поражения опорно-двигательного аппарата снижают или лишают ребенка способности к передвижению и отражают тяжесть его состояния с нарастанием функциональных и органических нарушений внутренних органов. Помимо внешних проявлений заболевания, обуславливающих "лицо больного": спастичности мышц конечностей, развития множественных контрактур и нарушение походки, этим пациентам характерно значительное количество сопутствующей патологии, так или иначе связанной с церебральным параличом.

2. Соматические особенности пациентов с церебральным параличом

Пациенты с ЦП крайне дисморфичны. Т. Ingram в труде, посвящённом педиатрическим аспектам ЦП, описывает характерные внешние проявления дисморфизма: выдающееся положение затылка, синдактилия и полидактилия с гиперрастяжимостью суставов пальцев, множественных невусы, микроцефалия, деформация ушных раковин, хориоретинит³⁴.

Дыхательная система. Пациенты с ЦП подвержены увеличенному риску аспирации²⁷, что связано с нарушением акта глотания и пищеводным рефлюксом³⁷. Также отмечается склонность к ларингоспазму на фоне увеличенной секреции, саливации и хронической респираторной инфекции.

Желудочно-кишечная система. Главные жалобы - это рвота и запор. Рвота - результат нарушенной желудочной секреции с развитием гастроэзофагального рефлюкса и эзофагита^{17,42}, которые прогрессируют после пубертатного периода³³. Патологический автономный контроль желудочно-кишечной моторики³⁰, неподвижность пациентов, неадекватность перорального введения пищи и длительный пассаж содержимого по толстой кишке²⁹ - важные параллельные факторы, ведущие к частым запорам. Патология полости рта (кариес, гипоплазия эмали, аномалии прикуса), наличие хронической гиподинамии и нарушений нутритивного статуса ведут к глубоким электролитным нарушениям и анемии.

Сердечно-сосудистая система. Пациентам с детским церебральным параличом, в связи со спастическим поражением опорно-двигательного аппарата, свойственны показатели центральной гемодинамики, отличные от таковых у здоровых детей^{4,7}.

Проведённые исследования у детей, страдающих ЦП средней и тяжёлой степени тяжести позволили говорить об изменениях центральной гемодинамики свойственных только пациентам с ЦП и отличающихся от таковых у здоровых детей⁴. У младших пациентов с ЦП (возрастом до 8-ми лет) показатели ударного и сердечного индексов значительно превышают значения, полученные у здоровых детей. Детям с ЦП старше 8-ми лет и подросткам

свойственен сниженный ударный индекс и тахикардия, за счет которой поддерживался нормальный сердечный индекс. Это связано с тем, что на сердечно-сосудистую систему детей со спастическими состояниями в течение всего периода их роста и развития действует постоянная, чрезмерная нагрузка, вызывающая перманентное напряжение всех регулирующих систем. Такая нагрузка связана с тем, что спастически напряжённые мышцы, находясь в постоянном сокращении, нуждаются в повышенной доставке кислорода и, соответственно, в большем сердечном выбросе. Одновременно пациенты с ЦП, находясь в клинике, получают активные реабилитационные мероприятия – лечебную физкультуру, физиопроцедуры и т.д., что в свою очередь ведёт к повышенной нагрузке на кровообращение. Это вызывает гипердинамию, что для этих детей является стресс-нормой.

У больных с ЦП младшего возраста стандартная нагрузка не вызывает достоверного увеличения сердечного индекса, так как система кровообращения у них уже функционирует с повышенной производительностью - сердечный индекс уже на 49% выше возрастной нормы. Изменения центральной гемодинамики на нагрузку у пациентов с ЦП старшего возраста характеризуются повышением сердечного выброса за счёт тахикардии и снижения периферического сосудистого сопротивления. Это напряжение гемодинамики удерживается стабильно долго, поэтому дальнейшая нагрузка на сердечно-сосудистую систему, увеличивает тахикардию и вызывает декомпенсацию кровообращения.

Также показано, что изменения центральной гемодинамики у больных ЦП с поражением опорно-двигательного аппарата зависят от степени снижения возможности больного к самостоятельному передвижению, а самые значительные изменения ударного и минутного объемов кровообращения в период общей анестезии и операции выявляются у больных, утративших способность к самостоятельному передвижению^{6,8}.

Выявлена высокая летальность взрослых с церебральным параличом от ишемической болезни сердца⁶⁰. В ряде исследований отмечен тромбоз глубоких вен у больных со спастической тетраплегией²⁰.

Нервная система. Около 30% больных детей с ЦП страдают эпилепсией и получают перманентное лечение. Антиконвульсант вальпроат натрия (Депакин) может усиливать кровотечение из-за дисфункции тромбоцитов, тромбоцитопении или дефицита фактора Виллебранда. Этот эффект возникает при уровне вальпроата в сыворотке $> 100 \text{ мг/мл}^{-1}$ и сокращение дозы нормализует показатели коагуляции⁹.

Дети с ЦП часто имеют зрительные (слепота различной степени) и слуховые нарушения (тугоухость). Усугублять нарушение зрения у пациентов с ЦП может косоглазие, которое в большинстве случаев связано с поражением двигательных нервов. Это, совместно с коммуникативными проблемами и интеллектуальным дефицитом, ведёт к сложностям в общении медицинского персонала с такими пациентами. Поэтому осмотр пациентов с ЦП надо обязательно проводить в присутствии матери, либо родственников, либо других лиц, которые длительное время проводят вместе, имеют с ним коммуникативные связи и могут понять суть жалоб больного. Игнорирование этого правила может привести к неверной трактовке жалоб пациента с ЦП, упущению из вида важных симптомов и, как следствие, выбору некорректной тактики анестезии.

Мочевыделительная система. Дисфункция мочевого пузыря включает либо малый гиперрефлекторный мочевой пузырь, который приводит к частому мочеиспусканию и возможному мочеточниковому рефлюксу; либо гипотонически увеличенный мочевой пузырь, при котором развиваются инфекции и недержание мочи²³. Структурные расстройства, которые приводят к инфекциям, редки¹⁸.

Антропометрические особенности. Исследования показали, что иммобилизованные или частично иммобилизованные дети с церебральным параличом потребляют достаточное количество пищи, но пищевая энергия

используется неэффективно, вследствие низкой физической активности при спастических формах ЦП и избыточной физической нагрузке — при гиперкинетических. Неэффективное использование пищевой энергии также не позволяет восполнить их увеличенные энергетические затраты и пластические потребности, что соответственно приводит к уменьшению роста в сравнении со здоровыми сверстниками^{14,51}. Также предрасполагают пациентов с ЦП к остеопорозу и недостаточному росту факторы, связанные со сниженной экспоненцией солнечного света, неподвижностью, мышечной спастичностью и метаболическим преобразованием предшественников витамина D в неактивные метаболиты из-за противосудорожного лечения³⁹.

Подводя итог обзору соматических особенностей детей с ЦП можно утверждать, что такие пациенты, ещё не став объектом хирургического вмешательства, уже представляют проблему для анестезиолога. Причём при взрослении таких больных количество сопутствующей патологии только увеличивается, усугубляя риск анестезии. Но основная особенность пациентов с ЦП это, конечно же, выраженная в той или иной степени мышечная спастичность. Терапия и управление спастичностью предотвращает развитие контрактур и может сократить потребность в хирургической коррекции. Лечение спастичности мышц продолжается у таких пациентов на протяжении всей жизни^{51,65}.

3. Выбор анестезии у больных церебральным параличом.

Общие принципы

На современном этапе развития обезболивание осуществляется по принципу многокомпонентности или мультимодальности. Для того чтобы поддержать адекватную анестезию и выполнить принцип многокомпонентности, в современной анестезиологии используются различные фармакологические средства, соответствующие тем или иным основным компонентам анестезии - гипнотики, анальгетики, общие и местные анестетики, мышечные релаксанты и т.д.

Анестезиологическое обеспечение операций у детей с ЦП складывается, во-первых, из гипнотического компонента. Требования к препаратам, используемым для выключения сознания следующие: они должны вызывать быструю индукцию на фоне нейровегетативной стабильности, быть управляемыми и не усиливать судорожной активности. Вторым компонентом - это интраоперационная аналгезия, которая может осуществляться, как использованием центральных анальгетиков, так и применением методов регионарной анестезии.

Послеоперационный период при использовании только методик общей анестезии ставит много неразрешимых задач. Послеоперационная боль начинается после регресса действия общих анестетиков и анальгетиков, вызывая лавинообразное усиление спастичности мышц и страдания пациентов. Назначение в послеоперационном периоде опиатов внутримышечно, либо внутривенно позволяет добиться хорошей аналгезии, но имеет много нежелательных эффектов (чрезмерная седация, депрессия дыхания, выраженная эметогенность, ретенция мочи, зуд). Использование продлённых катетерных методик регионарной анестезии позволяет осуществлять длительное послеоперационное обезболивание на фоне снижения спастичности мышц и комфортной иммобилизации конечности. Это улучшает венозный отток, уменьшает послеоперационный отек мягких тканей и позволяет раньше активизировать пациентов. В случае использования любых видов общей анестезии, спастичность мышц возвращается с регрессом нейромышечного блока и пробуждением больного, усиливая страдания пациента, потенцируя послеоперационные боли и нарушая адаптацию оперированной конечности к гипсовой повязке. Очень важно, что регионарная анестезия, особенно длительно действующими анестетиками, приводит к прерыванию патологической афферентной импульсации из оперированной конечности, разрывая порочный круг и способствуя более быстрой успешной реабилитации пациентов с ЦП.

Необходимо отметить принципиально важный момент. Любое обезболивание у детей с ЦП, в независимости от выбранной методики анестезии,

должно протекать с исключением сознания. Это связано с тем, что коммуникативные трудности и интеллектуальный дефицит в большинстве случаев не позволяют достигнуть вербального контакта анестезиолога с больным ребёнком. Также сказывается негативный опыт пациентов, вызывающий страх перед предстоящей манипуляцией. В результате попытки провести регионарную блокаду в условиях поверхностной седации или под местной анестезией вызывают генерализацию спастических проявлений, не зависящих от воли больного, что приводит к дискомфорту пациента и к дополнительным техническим трудностям для анестезиолога.

Показания к проведению *общей анестезии* у детей с ЦП наиболее широки и известны. Говоря об использовании общей анестезии, необходимо отметить, что эта методика применяется у пациентов с ЦП либо в "чистом виде", то есть все компоненты обезболивания обеспечиваются препаратами общего действия, либо как компонент сбалансированной анестезии, когда антиноцицептивная составляющая обеспечивается регионарными блокадами. В настоящее время у детей с ЦП в составе общей анестезии используются современные анестетики и гипнотики, такие как севоран, изофлюран, галотан и пропофол.

Однако, как бы не были высокоселективны и эффективны современные препараты для общей анестезии, их действие выходит за рамки операционного поля с возможностью развития побочного действия и кумуляцией эффектов. Препаратами центрального действия не всегда удаётся блокировать ноцицептивную импульсацию из зоны операции. Поэтому с нашей точки зрения сфера применения общей анестезии в "чистом виде" у пациентов с церебральным параличом – малоинвазивные кратковременные хирургические манипуляции и различные методики исследования, требующие неподвижности ребёнка (МРТ, КТ и т.д.). При ортопедохирургических операциях, протекающих с мощной ноцицептивной импульсацией из операционного поля, общая анестезия должна применяться только в сочетании с регионарными блокадами, если к ним нет противопоказаний.

Из центральных регионарных блокад у детей с ЦП чаще применяется эпидуральная (каудальная) анестезия. *Спинальная анестезия*, как методика обезболивания у пациентов с ЦП, на данный момент малоизученная проблема. Несмотря на то, что детский церебральный паралич выведен за рамки абсолютных противопоказаний к проведению спинальной анестезии, здоровый консерватизм многих врачей-анестезиологов сдерживает внедрение этой нейроаксиальной блокады в состав сбалансированной анестезии у пациентов с ЦП. Действительно, выполнение спинальной анестезии связано с минимальными техническими сложностями и высокой степенью гарантии отличного обезболивания, а современные иглы и анестетики позволяют в разы снизить побочные эффекты спинальной блокады. Но использование для обезболивания у пациентов с ЦП только спинальной анестезии, с нашей точки зрения, оправдано при операциях, не требующих длительной послеоперационной анальгезии, то есть для амбулаторной хирургии. При длительных и травматичных операциях у пациентов с ЦП необходимо обеспечивать не только интраоперационную анестезию, но и адекватное послеоперационное обезболивание с уменьшением спастичности мышц оперированных конечностей. Методики регионарных блокад, позволяющие установить катетер для продлённого обезболивания (высокая периферическая или эпидуральная блокады) позволяют решить проблему послеоперационного обезболивания с помощью постоянной инфузии местного анестетика перинеурально, либо эпидурально. Современные технические возможности позволяют соединить положительные качества отдельно существующих методов анестезии – спинальной и эпидуральной. Сочетанная спинально-эпидуральная анестезия, характеризуется быстрым развитием сенсорного и моторного блока с возможностью поддерживать анальгетический эффект, используя эпидуральный катетер, в течение длительного времени.

Также фактором, сдерживающим широкое применение спинальной анестезии у детей больных ЦП, является отказ родителей от проведения этой разновидности нейроаксиальных блокад по субъективным причинам.

Эпидуральная блокада, как компонент сбалансированной анестезии, позволяет обеспечить адекватное интраоперационное и послеоперационное обезболивание. Использование эпидуральных блокад у детей с ЦП до недавнего времени также было ограничено из-за недостаточности информации и исследований, относительно безопасности этой методики у неврологически скомпрометированных пациентов, которые могут иметь больший риск угнетения дыхания, аспирации, депрессии центральной нервной системы и судорог, чем пациенты без ЦП. Но относительно недавно, в девяностых годах двадцатого века, появились работы, которые показали и доказали безопасность применения техники эпидуральных блокад и эффективность современных местных анестетиков и адьювантов у детей с ЦП^{16,51,52}.

Общие противопоказания к использованию эпидуральной анестезии соответствуют таковым у больных без ЦП. Специфические противопоказания это - *spina bifida*, которая наравне с миелодисплазией нередко встречается у детей с ЦП, а также гидроцефалия и судороги. По поводу последнего аспекта противопоказаний единое мнение в мировой литературе отсутствует. Наша позиция состоит в следующем: недавние приступы судорог у ребёнка в анамнезе с выявлением эпилептиформной активности на ЭЭГ и отсутствием антиконвульсантной терапии предполагают отказ от нейроаксиальных методик анестезии в пользу альтернативных видов обезболивания. Если на фоне противосудорожного лечения отмечается стойкая ремиссия эпилепсии, заключающаяся в отсутствие судорог в течение одного года, положительная динамика или отсутствие отрицательной динамики на ЭЭГ, то использование эпидуральной анестезии в составе сбалансированной анестезии является вполне возможным. Важным преимуществом эпидуральной анестезии в послеоперационном периоде является возможность перманентной эпидуральной инфузии анестетика. Метод позволяет надёжно блокировать ноцицептивную импульсацию из зоны операции и не допускать "нейровегетативной бури", которая может привести к перевозбуждению "скомпрометированной" коры головного мозга и реализоваться в виде приступа судорог. Стоит отме-

титель, что надо с осторожностью подходить к эпидуральной технике анестезии у детей, постоянно получающих антиконвульсант вальпроат натрия (Депакин), так как он усиливает кровотечение и может стать причиной эпидуральной гематомы.

Методика *периферических регионарных блокад*, не смотря на свои очевидные преимущества, долгое время, как и другие методики регионарной анестезии, незаслуженно оставалась в тени при операциях у детей с ЦП. Однако, современные технические возможности (метод нейростимуляции, УЗИ-контроль, промышленно выпускаемые изолированные иглы и наборы для катетеризации, новые местные анестетики) и, что не менее важно, расширение показаний к применению периферических регионарных блокад у детей, страдающих ЦП, позволяют улучшить в разы качество анестезиологической помощи у данной категории пациентов^{2,5}. На современном этапе развития периферические регионарные блокады у детей с ЦП применяют не только в составе сбалансированной анестезии при оперативных вмешательствах и для послеоперационного обезболивания, а также с диагностическими и лечебными целями. Отказ от опиатов и миорелаксантов при проведении блокады в условиях выключения сознания только гипнотиком, отсутствие боли и активность пациента в послеоперационном периоде являются более благоприятной тактикой, особенно при ЦП. Противопоказания к проведению периферических регионарных блокад идентичны у детей с ЦП и больных без спастических проявлений.

4. Техника сбалансированной регионарной анестезии

Дооперационная оценка состояния ребёнка с ЦП. Медицинские, коммуникационные, общие и социальные проблемы часто усложняют дооперационную оценку детей с церебральным параличом. Особенно, как было сказано выше, затруднена оценка операционного риска у детей с проблемами вербального общения⁶⁵. Нередко дети подвергаются повторным процедурам,

следовательно, подвержены воздействию предыдущего опыта и элементарно боятся людей в белых халатах. Также дети с ЦП из-за многократных хирургических процедур подвергаются воздействию латексных аллергенов с раннего возраста, что проявляется увеличенным риском развития латексной аллергии³⁸.

Премедикация. Обеспечивает седацию больному перед анестезией и профилактирует осложнения со стороны респираторного тракта и сердечного ритма. При назначении премедикации больным с ЦП необходимо соблюдение двух принципиальных моментов. Во-первых, премедикация должна обязательно включать транквилизатор (диазепам, мидазолам, лоразепам). Это продиктовано тем, что большинство детей с ЦП негативно воспринимают любые медицинские манипуляции и могут быть аффективны. Но даже если ребёнок внешне спокоен и с ним возможен вербальный контакт, попытки произвести венепункцию или другую болезненную манипуляцию приведут к усилению спастичности мышц, тем самым усугубят страдания пациента и создадут дополнительные технические трудности для анестезиолога. Также надо учитывать, что в случае, когда пациент с ЦП имеет длительный стаж приёма антиспастических и антиконвульсантных препаратов, то разумным шагом будет увеличение дозы транквилизаторов для премедикации, так как у таких пациентов возможно развитие толерантности к препаратам, действующим в ГАМК-эргической зоне. Для премедикации у пациентов с ЦП мы рекомендуем следующие дозы бензодиазепинов внутримышечно: мидазолам 0,3-0,5 мг/кг⁻¹, но не более 15 мг, диазепам 0,5–0,7 мг/кг⁻¹, но не более 20 мг, лоразепам 0,03- 0,05 мг/кг⁻¹, но не более 10 мг.

Во-вторых, у детей, страдающих ЦП, отмечается гиперсаливация из-за уменьшенной способности глотать слюну на фоне увеличенной секреции, что диктует назначение в премедикацию препарата с М-холинолитической активностью. Идеальный препарат для уменьшения саливации у пациентов с ЦП - это гликопирролат, синтетический аналог атропина, где место троповой кислоты занимает миндальная. Гликопирролат является самым мощным ин-

гибитором секреции слюнных желёз, практически не оказывает влияния на ЦНС и при внутримышечном введении не вызывает тахикардии. Доза гликопирролата для премедикации составляет 0,005-0,01 мг/кг⁻¹. Однако в РФ гликопирролат сертифицирован только для нужд ветеринарии. Самым распространённым препаратом для премедикации, несмотря на ряд побочных эффектов, остаётся атропин. У детей, страдающих ЦП, атропин может увеличить риск респираторной инфекции, за счёт уменьшения лёгочной секреции, вызвать психомоторное возбуждение и тахикардию. Однако эффект уменьшения секреции слюнных желёз, хоть и меньший, чем у гликопирролата перевешивает отрицательные стороны использования атропина в премедикации у больных с ЦП. Атропин для премедикации вводится в/м в дозе 0,01-0,02 мг/кг⁻¹.

Индукция и поддержание анестезии.

Индукция анестезии может представлять проблему из-за нехватки сотрудничества со стороны пациента. Использование аппликационной (контактной) анестезии кремом EMLA позволяет уменьшить неприятные ощущения при пункции и катетеризации периферических вен. Для индукции анестезии, можно использовать любые препараты, кроме этомидата, кетамина и энфлюрана, так как могут провоцировать судороги у пациентов эпилептичностью⁶⁵. Оптимальным выбором для внутривенной индукции будут препараты барбитуровой кислоты или пропофол, которые используются в следующих дозах: тиопентал 5-6 мг/кг⁻¹, метогекситал 1-1,5 мг/кг⁻¹, пропофол 2-3 мг/кг⁻¹.

Мониторинг биспектрального индекса (BISTM), полученный из анализа электроэнцефалограммы, был первым методом, введенным в клиническую практику для измерения глубины седативного эффекта. Естественно, что многих исследователей заинтересовало, нуждаются ли дети с ЦП и задержкой умственного развития в более низкой дозировке пропофола для индукции. Полученные данные предполагают, что дети с ЦП требуют меньших доз пропофола для индукции анестезии, чем здоровые дети, для достижения тех же самых значений BIS (то есть 35-45)⁵⁸.

Известно, что пациенты с церебральным параличом более чувствительны к общим анестетикам, что может оказать неблагоприятное влияние на пробуждении от анестезии¹⁹. Поэтому цель следующего исследования состояла в том, чтобы оценить восстановление сознания пациентов с ЦП в сравнении с пациентами без заболеваний ЦНС. Всем детям проводилась комбинированная анестезия севораном, закисью азота с эпидуральным введением наропина, для исключения влияния ноцицептивной стимуляции на показатели BIS мониторинга. Пациенты с церебральным параличом приходят в сознание в среднем на 15-30 минут дольше, чем пациенты без патологии ЦНС. Авторы объясняют эту разность более низкой минимальной альвеолярной концентрацией (МАК) ингаляционных анестетиков у больных с ЦП и наличием мозгового поражения с нарушением мозгового кровотока. В тоже время исследователи подвергли сомнению влияние антиконвульсантов на динамику показателей BIS⁶³. Также отмечена определённая специфика у детей с ЦП относительно ингаляционных анестетиков. МАК для галотана была измерена у детей со спастическими состояниями в возрасте от 4 до 18 лет. Показано, что МАК галотана на 20 % ниже у детей с ЦП, и на 10 % ниже у пациентов с ЦП, которые в настоящее время принимают антиконвульсанты²⁸.

Исследования мышечных релаксантов указывают на повышенную чувствительность к сукцинилхолину детей с ЦП. В исследовании ответа на однократное введение сукцинилхолина в условиях анестезии пропофолом и закисью азота Theroux и др. отметили несколько увеличенный период восстановления мышечной активности у детей с ЦП, по сравнению с контрольной группой⁶¹. Это связано с нарушениями в структуре нейромышечного синапса и дезрегуляцией ацетилхолиновых рецепторов¹³. В сравнительном исследовании, Moorthy с соавт. показали существенную толерантность к векуронию у детей с ЦП. Время от введения $0,1 \text{ мг/кг}^{-1}$ к 25%-ому восстановлению ответа скелетных мышц, у детей с ЦП была меньше, чем у здоровых детей. Механизмы толерантности к векуронию - это взаимодействие препарата с анти-

конвульсантами, увеличенный печеночный клиренс и длительная иммобилизация конечностей⁴⁷.

Методы поддержания проходимости дыхательных путей. Нет однозначного решения для выбора метода поддержания проходимости дыхательных путей в этой специфической группе пациентов. Возможно, это зависит от клинической разновидности и больших вариаций тяжести течения церебрального паралича, а также от широкого диапазона хирургических вмешательств. Ряд анестезиологов для проведения интраоперационной искусственной вентиляции лёгких (ИВЛ) выбирают ларингеальную маску³ с установкой назогастрального зонда для аспирации желудочного содержимого. Другие останавливают свой выбор на эндотрахеальной трубке, которая позволяет надёжно изолировать дыхательные пути от содержимого ЖКТ и даёт возможность проводить операции любой продолжительности и при любом положении тела на операционном столе.

На основании личного опыта мы считаем, что у данной категории пациентов во время операций длительностью не более двух часов и при отсутствии выраженной патологии со стороны ротоглоточного кольца (аденоиды III степени, хронический тонзиллит с гипертрофией миндалин и т.д.), более предпочтительно использование ларингеальной маски. Мотивация этого утверждения следующая – экстубация пациентов с ЦП всегда протекает на фоне "парасимпатической бури", гиперсаливации и усиления спастичности всей мускулатуры. Это неизбежно ведёт к частому, по нашим наблюдениям около 6% случаев, развитию ларингоспазма, который даже при своевременной терапии у 0,5% пациентов переходит в тотальный бронхоспазм. Углубление седации и атропинизация во время удаления эндотрахеальной трубки, позволяет решить ряд проблем, но может вызвать у этой категории пациентов чрезмерное напряжение сердечно-сосудистой системы, угнетение дыхания и развитие гипоксии. Ларингеальная маска, несмотря на некоторые трудности в постановке, связанные с дисморфическими особенностями ротоглотки детей с ЦП (готическое нёбо, макроглотосия), более предпочтительна, так

как меньше воздействует на рефлексогенные зоны³. Использование для индукции комбинаций пропофола и фентанила, либо севофана и фентанила позволяет достигнуть гипорефлексии и отличной релаксации мышц ротоглотки, что в большинстве случаев позволяет установить ларингеальную маску. При неудачной попытке установки ларингеальной маски у пациентов с ЦП нельзя любой ценой добиваться расположения маски в ротоглотке вслепую, достаточно при второй попытке использовать ларингоскоп. Частые и длительные попытки установить ларингеальную маску вызывают травматизацию тканей ротоглотки и у больных с церебральным параличом резко повышают риск развития ларингоспазма.

У детей с ЦП, если нет необходимости в prone position, проведении ИВЛ и длительность операции не превышает двух часов, оптимальным выбором анестезиологического пособия являются различные виды регионарной анестезии на фоне седации (показатели BIS - 65-55) с сохранением спонтанного дыхания. Режимы ИВЛ, если не требуется использование особых параметров (однолёгочная вентиляция, высокочастотная ИВЛ) аналогичны режимам, применяемым у больных без ЦП.

Интраоперационная гипотермия - существенная проблема во время анестезии. Дети с ЦП могут быстро терять тепло, например, при постановке эпидурального катетера. Дальнейшая экспозиция в прохладной операционной во время операции и последующие изменения в положении тела при многоуровневой ортопедической операции на мягких тканях, гипсование приводят к увеличению потери тепла. Длительное раздувание брюшной полости или грудной клетки в течение лапароскопической операции также может увеличить потерю тепла^{51,65}. Вероятность гипотермии неизбежна, но может быть минимизирована увлажнением дыхательных газов, использованием низких потоков свежих газов, нагреванием внутривенных жидкостей, предотвращением влияния холодной рабочей зоны и использованием активных методов согревания – конвекционных одеял и матрасов. Если используются активные методы согревания, важно контролировать базисную темпе-

ратуру тела, потому что перегревание - это тоже потенциальная опасность у данной категории пациентов.

Инфузионная терапия. Пациенты с ЦП, которые в результате спастичности мышц частично или полностью лишены способности к самостоятельному передвижению, естественно, гиподинамичны. Уменьшению объёма циркулирующей крови (ОЦК) способствует и предоперационное ограничение жидкости, которое у этой группы пациентов более продолжительное. Также необходимо учитывать, что система кровообращения у пациентов с ЦП функционирует с повышенной производительностью и характеризуется парадоксальной реакцией на нагрузку^{4,60}. Закономерно, что дальнейшая нагрузка на сердечно-сосудистую систему, связанная либо с воздействием на гемодинамику препаратов для общей анестезии, либо с симпатолитическими эффектами эпидуральной блокады, либо с гиповолемией может вызывать критическую декомпенсацию кровообращения.

Итак, основная "гемодинамическая" проблема у пациентов с ЦП это исходная гиповолемия, которая усугубляется действием анестетиков, эпидуральной блокадой, постуральными реакциями. Поэтому инфузионная терапия должна быть довольно агрессивной и включать в себя коррекцию хронического дефицита ОЦК, восполнение дефицита жидкости в результате предоперационного голодания, ликвидацию интраоперационной потери жидкости, а также компенсацию объёма жидкости в результате увеличения ёмкостных сосудов.

Мы рекомендуем пациентам с ЦП следующие объёмы инфузионной поддержки во время оперативного вмешательства. Детям младшего возраста, которым проводится общая анестезия, объём интраоперационной инфузии составляет 20 - 25 мл/кг/час, а больным старшего возраста необходимо 15 - 18 мл/кг/час. У детей, страдающих ЦП, которым проводится комбинированная эпидуральная анестезия объёмы инфузии несколько выше и составляют 28 – 30 мл/кг/час у младших и 20 – 23 мл/кг/час у старших пациентов соответственно.