

ОБЩЕРОССИЙСКАЯ ОБЩЕСТВЕННАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
«ФЕДЕРАЦИЯ АНЕСТЕЗИОЛОГОВ И РЕАНИМАТОЛОГОВ»

**Клинические рекомендации
по анестезии и анальгезии
при гипоксии и асфиксии плода (Проект)**

Е. М. Шифман¹, А. В. Куликов²

¹ФГБУ «Российский университет дружбы народов», 117198, Москва, Россия;

²ФГБУ «Уральская медицинская академия», 620028, Екатеринбург

Clinical guidelines for anesthesia and analgesia at fetus' hypoxia and asphyxia. The project.

E. M. Shifman¹, A. V. Kulikov²

¹FSBI "People's Friendship Russian University", 117198, Moscow, Russia;

²FSBI "Ural Medical Academy", 620028, Yekaterinburg

В данной публикации представлен проект клинических рекомендаций по анестезии и анальгезии при гипоксии и асфиксии плода, разработанный на основе материалов ведущих мировых организаций, таких как World Health Organization, American Academy of Family Physicians, Royal College of Obstetricians and Gynaecologists, International Federation of Obstetrics and Gynecology и др. *Ключевые слова:* анестезия и анальгезия при гипоксии и асфиксии плода.

The paper presents the project of clinical guidelines on anesthesia and analgesia at fetus hypoxia and asphyxia developed on the base of guidelines and recommendations of leading world organizations such as World Health Organization, American Academy of Family Physicians, Royal College of Obstetricians and Gynaecologists (RCOG), International Federation of Obstetrics and Gynecology (FIGO) and etc. *Keywords:* anesthesia and analgesia at fetus hypoxia, fetus asphyxia.

Нозологии по МКБ X, которые относятся к анестезии и анальгезии при гипоксии и асфиксии плода

(O60–O75), (O80–O84), O29 (O29.0–O29.9), O74 (O74.0–O74.9), O89 (O89.0–O89.9), P04 (P04.0), (P20–P29).

База для разработки клинических рекомендаций

- Порядок оказания медицинской помощи взрослому населению по профилю «анестезиология и реаниматология», утвержденному приказом Министерства здравоохранения Российской Федерации от 15 ноября 2012 г. N 919н.
- Порядок оказания медицинской помощи по профилю «акушерство и гинекология (за исключением использования вспомогательных репродуктивных технологий)», утвержденному приказом Министерства здравоохранения Российской Федерации от «01» ноября 2012 г. № 572н.

При разработке клинических рекомендаций использовались материалы ведущих мировых организаций

World Health Organization, American Academy of Family Physicians, Royal College of Obstetricians and Gynaecologists (RCOG), International Federation of Obstetrics and Gynecology (FIGO), Collège National des Gynécologues et Obstétriciens Français, American College of Obstetricians and Gynecologists (ACOG), Cochrane Reviews, рекомендации World Federation of Societies of Anaesthesiologists, American Society of Anesthesiologists, American Society of Regional Anesthesia and Pain Medicine, Association of Women's Health, Obstetric and Neonatal Nurses, Société française d'anesthésie et de réanimation, Association of Anaesthetists of Great Britain and Ireland, **European Society of Anaesthesiology, European Society for Regional Anaesthesia, Society for Obstetric Anesthesia and Perinatology, Obstetric Anaesthetists' Association (OAA)**, European Resuscitation Council, материалы форумов «Мать и дитя», «Репродуктивный потенциал России», стандарты оказания медицинской помощи по данной

проблеме, утвержденные МЗРФ, а также основные мировые руководства по анестезии в акушерстве: Chestnut's Obstetric anesthesia: principles and practice/David H. Chestnut et al.-4th ed.- Elsevier Science – 2009 – 1222 p.,

Shnider and Levinson's anesthesia for obstetrics.— 5th ed. / editor, M. Suresh [et al.]- Lippincott Williams & Wilkins-2013-861 p.

Методы для сбора/селекции доказательств

Доказательной базой для рекомендаций являются публикации, вошедшие в Cochrane Reviews, базы данных EMBASE и MEDLINE.

Методы, использованные для оценки качества и силы доказательств

- Консенсус экспертов.
- Оценка значимости в соответствии с рейтинговой схемой.

Рейтинговая схема для оценки уровня доказательств

Уровни доказательств	Описание
1++	Метаанализы высокого качества, систематические обзоры рандомизированных контролируемых исследований (РКИ) или РКИ с очень низким риском систематических ошибок
1+	Качественно проведенные метаанализы, систематические, или РКИ с низким риском систематических ошибок
1-	Метаанализы, систематические, или РКИ с высоким риском систематических ошибок
2++	Высококачественные систематические обзоры исследований случай-контроль или когортных исследований. Высококачественные обзоры исследований случай-контроль или когортных исследований с очень низким риском эффектов смешивания или систематических ошибок и средней вероятностью причинной взаимосвязи
2+	Хорошо проведенные исследования случай-контроль или когортные исследования со средним риском эффектов смешивания или систематических ошибок и средней вероятностью причинной взаимосвязи
2-	Исследования случай-контроль или когортные исследования с высоким риском эффектов смешивания или систематических ошибок и средней вероятностью причинной взаимосвязи
3	Не аналитические исследования (например, описания случаев, серий случаев)
4	Мнение экспертов

Описание методов, использованных для анализа доказательств

При отборе публикаций как потенциальных источников доказательств использованная в каждом исследовании методология изучается для того, чтобы убедиться в ее валидности. Результат изучения влияет на уровень доказательств, присваиваемый публикации, что в свою очередь влияет на силу, вытекающих из нее рекомендаций. Методологическое изучение базируется на нескольких ключевых вопросах, которые сфокусированы на тех особенностях дизайна исследования, которые оказывают существенное влияние на валидность результатов и выводов. Эти ключевые вопросы могут варьировать в зависимости от типов исследований и применяемых вопросников, используемых для стандартизации процесса оценки публикаций. На процессе оценки несомненно может сказываться и субъективный фактор. Для минимизации потенциальных ошибок каждое исследование оценивалось независимо, т. е. по меньшей мере двумя независимыми членами рабочей группы. Какие-либо различия в оценках обсуждались уже всей группой в полном составе. При невозможности достижения консенсуса, привлекался независимый эксперт.

Методы, используемые для формулирования рекомендаций

- Консенсус экспертов.

Рейтинговая схема для оценки силы рекомендаций

Сила	Описание
A	По меньшей мере один метаанализ, систематический обзор или РКИ, оцененные как 1++, напрямую применимые к целевой популяции и демонстрирующие устойчивость результатов или группа доказательств, включающая результаты исследований, оцененные как 1+, напрямую применимые к целевой популяции и демонстрирующие общую устойчивость результатов
B	Группа исследований, оцененных как 2++, напрямую применимые к целевой популяции и демонстрирующие общую устойчивость результатов или экстраполированные доказательства из исследований, оцененных как 1++ или 1+
C	Группа доказательств, включающая результаты исследований, оцененных как 2+, напрямую применимые к целевой популяции и демонстрирующие общую устойчивость результатов или экстраполированные доказательства из исследований, оцененных как 2++
D	Доказательства уровня 3 или 4; или экстраполированные доказательства из исследований, оцененных как 2+

Индикаторы доброкачественной практики (GoodPracticePoints –GPPs)

Рекомендуемая доброкачественная практика базируется на клиническом опыте членов рабочей группы по разработке рекомендаций.

Экономический анализ

Анализ стоимости не проводился и публикации по фармакоэкономике не анализировались.

Метод валидации рекомендаций:

- Внешняя экспертная оценка.
- Внутренняя экспертная оценка.

Описание метода валидации рекомендаций

Настоящие рекомендации в предварительной версии были рецензированы независимыми экспертами, которых попросили прокомментировать прежде всего то, насколько интерпретация доказательств, лежащих в основе рекомендаций, доступна для понимания. Получены комментарии со стороны врачей анестезиологов-реаниматологов в отношении доходчивости изложения рекомендаций и их оценки важности рекомендаций как рабочего инструмента повседневной практики.

Комментарии от экспертов тщательно систематизировались и обсуждались членами рабочей группы. Каждый пункт обсуждался и вносимые в результате этого изменения в рекомендации регистрировались. Если же изменения не вносились, то регистрировались причины отказа от внесения изменений.

Консультация и экспертная оценка

Предварительная версия была выставлена для широкого обсуждения на сайте ФАР (www.far.org.ru), для того чтобы лица, не участвующие в форумах, имели возможность принять участие в обсуждении и совершенствовании рекомендаций.

Проект рекомендаций был рецензирован так же независимыми экспертами, которых попросили прокомментировать прежде всего доходчивость и точность интерпретации доказательной базы, лежащей в основе рекомендаций.

Рабочая группа

Окончательная редакция и контроль качества рекомендации были повторно проанализированы членами рабочей группы, которые пришли к заключению, что все замечания и комментарии экспертов приняты во внимание, риск систематических ошибок при разработке рекомендаций сведен к минимуму.

Введение

Акушерский анестезиолог-реаниматолог – не эпидуральный техник. Вы – часть команды, работающая в тесном сотрудничестве с акушерами-гинекологами, акушерками и педиатрами.

Следующие клинические рекомендации могут быть полезны в организации конструктивных рабочих отношений.

Знайте о том, что происходит в родильном и акушерских отделениях:

1. Регулярно проверяйте состояние дел в родильном блоке вместе со старшей акушеркой.
2. Обсудите лечение рожениц высокого риска (например, с преэклампсией, тазовым предлежанием) с акушером-гинекологом.
3. Будьте готовы обсудить альтернативные варианты обезболивания с роженицами.

Если вы не уверены в выбранном методе анестезии или интенсивной терапии, обратитесь к руководителю отделения или, в его отсутствие, к старшему анестезиологу-реаниматологу.

Асфиксия плода

Асфиксия возникает при неспособности легких поддерживать газообмен. При нормальных родах во время каждой схватки возникает транзиторная гипоксемия. Здоровый плод переносит это хорошо. Существуют основные причины асфиксии в интранатальном периоде:

1. Недостаточная перфузия материнской поверхности плаценты (тяжелая артериальная гипотония, аортокавальная компрессия).
2. Нарушение трансплацентарного обмена газов (отслойка плаценты).
3. Нарушение кровотока в пуповине (сдавление пуповины).
4. Состояния, при которых невозможно переносить транзиторную асфиксию, возникающую во время схваток (анемия плода, ЗВУР).
5. Другие причины (тромбозы пуповины и сосудов плаценты, ложный узел пуповины).

Методы мониторинга состояния плода в родах (выполняются акушеркой или дежурным акушером-гинекологом):

1. Аускультация сердцебиения.
2. Кардиотокография (КТГ) (постоянная или прерывающаяся).
3. Прямая электрокардиография плода (метод возможен только при достаточном открытии шейки матки и излитии околоплодных вод).

4. Допплерометрия сосудов пуповины (чаще в начале родов).
5. УЗИ (диагностика положения и предлежания плода, расположения плаценты, наличие отслойки и обвития пуповиной, оценка количества вод).
6. Забор крови из предлежащей части плода для измерения концентрации рНи лактата и верификации гипоксии.

Диагностика асфиксии в родах

Диагноз асфиксии в родах ставится на основе изменений КТГ или оценки газового состава и лактата крови, которая берется с головки плода. Анестезиологи-реаниматологи, работающие в акушерстве, должны быть знакомы с методами диагностики асфиксии и гипоксии плода в родах, т. к. это значительно способствует улучшению исхода [1].

Существуют различные классификации КТГ, одна из наиболее популярных – классификация всемирного общества акушеров-гинекологов [2].

Примеры изменения ЧСС плода (ЧССП)

- *Тахикардия* может быть связана с гипоксией плода вследствие лихорадки, хориоамнионита, приема антихолинергических препаратов, бета-симпатомиметиков, анемии плода.
- *Брадикардия* является следствием гипоксии плода (наиболее частая причина), врожденного порока сердца или применения бета-адреноблокаторов.
- *Колебания базального уровня* – кратковременные или от удара к удару – разница в ЧСС плода между ударами, которые определяются посредством электродов на головке плода.

- *Длительные колебания* определяются путем внутреннего или наружного мониторингования и проявляются в виде синусовых волн по 3–6 циклов в мин. В норме данный показатель составляет 6 уд/мин. Наличие и длительных, и коротких колебаний является показателем нормальной регуляции ЧСС плода со стороны симпатической и парасимпатической ЦНС и отсутствием гипоксии головного мозга. Острая гипоксия может привести к значительному повышению ЧСС. Персистирующая гипоксия приводит к снижению колебаний и может быть вызвана различными причинами, такими как прием лекарственных препаратов: депрессанты ЦНС (галогенсодержащие анестетики, барбитураты, пропофол, бензодиазепины, магнезия), местные анестетики, наркотики, антихолинергические препараты, бета-симпатомиметики. Показатели нормального ЧСС плода являются отражением сохранности ЦНС и адекватной оксигенации.
- *Периодические изменения.* Могут возникать ранние, поздние или переменные децелерации. Ранние децелерации возникают во время схватки, и чаще всего ЧСС не снижается более чем на 20 уд/мин по сравнению с базальной частотой. Начало и конец децелерации совпадают с началом и концом схватки. Данный признак не является грозным. У людей он появляется вследствие рефлекторной вагусной активности в ответ на умеренную гипоксию. Поздние децелерации возникают через 10–30 секунд после начала схватки и заканчиваются через 10–30 секунд после ее завершения. Поздние децелерации возникают в ответ на гипоксию, а в сочетании с отсутствием или понижением колебаний

Таблица 1. Классификация кардиотокографии

Нормальная КТГ	ЧСС 110–150 уд в мин	Вариабельность 5–25 Акцелерации	Ранние децелерации. Неосложненные переменные децелерации <60 сек и <60 уд в мин
Сомнительная	100–110 уд в мин 150–170 уд в мин Короткие эпизоды брадикардии	25 без акцелераций < 5 уд в мин >40 мин	Неосложненные переменные децелерации <60 сек и >60 уд в мин
Патологическая	150–170 уд в мин и сниженная переменность > 170 уд в мин Персистирующая брадикардия	< 5 уд в мин >60 мин Синусоидальный ритм	Сложные переменные децелерации длительностью >60 сек. Повторяющиеся поздние децелерации
Претерминальная	Сниженная переменность и реактивность КТГ, наличие или отсутствие децелераций или брадикардия плода		

ЧСС являются грозным признаком дистресса плода. Варибельные децелерации – различные по глубине, форме и/или продолжительности. Клинические исследования указывают на возникновение данных децелераций вследствие частичной или полной окклюзии пуповины.

- *Акцелерации* – увеличение частоты сердцебиения плода в ответ на его движения. Во время беременности и родов акцелерации являются показателем здорового плода.

Постоянный мониторинг ЧСС плода увеличивает частоту операции кесарева сечения, не оказывая влияние на уровень перинатальных исходов [17].

Если меры по улучшению дискредитированного состояния плода в родах не эффективны, то необходимо ускорить окончание родов. Единственный выход из этой ситуации: «Если плод в дистрессе, необходимо срочное кесарево сечение». Тем не менее мероприятия, которые применяются для улучшения состояния плода, могут оказаться эффективными. Даже при необходимости экстренного кесарева сечения в связи с острым дистрессом плода, эти меры могут дать время для тщательной и продуманной подготовки к анестезии и операции, что в некоторых случаях бывает предпочтительнее «панического» экстренного кесарева сечения.

Кислотно-основной статус

Ацидоз у плода увеличивает фракцию ионизированных, липофильных препаратов, что приводит к накоплению их в тканях плода. Регионарное распределение лекарств зависит от кровотока в данном участке. У здорового плода высокую перфузию имеют такие органы, как мозг, сердце и печень, поэтому в них оказывается наибольшее количество препарата. В противоположность этому, при гипоксии и ацидозе у плода происходит перераспределение кровотока в пользу жизненно важных органов и дает накопление препарата именно в них. У плода и новорожденного функция почек и печени физиологически неполноценна, что и объясняет тот факт, что у новорожденного увеличено время полужизни некоторых препаратов (например, промедола). Препараты, вводимые матери во время родов, могут длительно действовать на новорожденного. Катаболические реакции у недоношенных и перенесших гипоксию новорожденных в высокой степени изменены. Если у плода имеется ацидоз, то отрицательное действие местных анестетиков может усиливаться, т. к. эти препараты задерживаются у плода в ионизированной форме. Естественно, это верно только для тех случаев, когда у матери поддерживается достаточное среднее артериальное давление. Вот почему плод

хуже переносит спинальную анестезию (при ней чаще бывает артериальная гипотония), чем эпидуральную (хотя при ней вводится большее количество анестетика).

Патологическая ЧСС является недостаточным фактором для оценки исхода родов. 35–50 % случаев оказываются ложноположительными при подозрении на страдания плода. А расхождения в интерпретации КТГ между специалистами варьируют от 34 до 75 % [3]. Таким образом, при подозрении на страдания плода необходимо взять кровь с головки плода для диагностики наличия или отсутствия ацидоза у плода. $pH < 7,2$, но $> 7,05$ свидетельствует о преацидозе плода, а $pH < 7,05$ считается патологическим. В данной ситуации необходимо экстренное родоразрешение [4]. Относительными противопоказаниями к забору крови являются целый плодный пузырь, инфекции (ВИЧ или герпес) и коагулопатия плода. Кроме того, инвазивные вмешательства также не рекомендуется проводить при наличии хориоамнионита.

Пассаж мекония – спорный признак оценки статуса плода. Пассаж мекония в амниотическую жидкость – принятый показатель дистресса плода. Недавние исследования показали, что наличие мекония без других патологических признаков не обязательно является признаком страдания плода. В III триместре обмен амниотической жидкости (АЖ) у плода осуществляется путем мочеиспускания, глотания и легочной секреции каждые 24–48 ч. Глотание стабилизирует объем амниотической жидкости (АЖ) и играет ведущую роль в механизме очищения. Доказано, что функция глотания нарушается при дистрессе плода. Таким образом, меконий в АЖ – это не показатель дистресса плода, а скорее снижение очистительной функции.

Меконий в АЖ ведет к разрушению амниотического эпителия и повреждению сосудов, что еще больше угнетает механизм очистки околоплодных вод. Это также приводит к сокращению вены пуповины, гипоперфузии плода и дистрессу. Все эти факторы усиливают повреждение очистительной функции и создают замкнутый круг во внутриутробной жизни.

Как быстро необходимо родить при страдании плода?

Дистресс плода – широко распространенное понятие, указывающее на необходимость срочного родоразрешения (КС). Очевидно, что мы не должны использовать данный термин для полной оценки состояния плода. Путаница в определениях затрудняет постановку правильного диагноза

и подбор необходимой терапии. Наиболее подходящей терминологией являются:

- Асфиксия плода – нестабильное состояние плода, при котором имеется нарушение газообмена, однако есть время для выполнения местного анестезиологического пособия.
- Аноксия плода – полная блокада газообмена (полная окклюзия пуповины, постоянная брадикардия, тетанические сокращения матки, разрыв матки), при которой летальный исход наступает меньше, чем через 10 мин. Время от постановки диагноза до родоразрешения должно быть минимальным.

Планирование анестезии

Аноксия плода (выпадение пуповины с брадикардией) может привести к летальному исходу меньше, чем за 10 мин. Однако скорость и действие асфиксии плода бывают весьма разными. Некоторые эпизоды умеренной асфиксии могут полностью проходить спонтанно. Таким образом, необходимо проводить оценку состояния плода в операционной, перед тем как выполнить КС. При планировании анестезии анестезиолог-реаниматолог должен уточнить с акушером причину асфиксии для определения степени срочности КС.

Дыхательные пути и их изменения во время беременности

Физиологические изменения, происходящие во время беременности и родов, могут потенцировать имеющиеся гипоксию и асфиксию плода. Так, снижение функциональной остаточной емкости легких, увеличение потребления кислорода увеличивают риск гипоксии плода при потугах, которые по сути своей являются приемом Вальсальвы.

Самыми серьезными осложнениями со стороны матери во время общей анестезии являются:

- неудачная интубация,
- неполноценная вентиляция,
- легочная аспирация желудочным содержимым.

Таким образом, общее обезболивание должно применяться только тогда, когда это действительно необходимо.

Ранний контакт с пациенткой, которая входит в группу высокого риска по оперативному родоразрешению, очень важен. Это позволит оценить дыхательные пути и осуществить подготовку к операции заранее. Должны поощряться нейроаксиальные методы анестезии пациенткам группы высокого риска по КС: многоплодные, преэклампсия, сахарный диабет, ЗВУР, крупный плод, ожирение (риск КС > 50%).

Однако польза от оценки дыхательных путей в начале родов может быть небольшой во время активных родов из-за продолжительных потуг. Вследствие отека, который возникает благодаря повышению венозного давления в верхней части тела, снижается оценка по шкале Malampati. Таким образом, оценка дыхательных путей должна проводиться перед каждой манипуляцией. Более подробно это описывают клинические рекомендации по трудным дыхательным путям [29].

Внутриматочные методы лечения патологических показателей ЧСС плода

При подозрении на страдания плода необходимо оценить сопутствующие факторы со стороны матери и плода. Существуют терапевтические мероприятия, направленные на временное улучшение, что позволит выполнить регионарную анестезию или провести вагинальные роды. Применение этих методов позволяет в значительной степени снизить частоту экстренных операций КС, проводимых из-за угрозы интранатальной гибели плода [5]. Основным является поддержание маточного кровотока.

$$\text{Маточный кровоток} = \frac{\text{давление в маточной артерии} - \text{венозное давление}}{\text{сосудистое сопротивление}}$$

Во времени родов маточно-плацентарный кровоток может достигать 700 мл/мин, то есть 10% от всего сердечного выброса. Сосудистое русло матки полностью дилатировано и не реагирует на стимулы вазоконстрикции. Поэтому доставка кислорода к плоду зависит от среднего артериального давления. При схватках во время родов и транспорт через плаценту резко замедляется. К концу каждой схватки кровоток возобновляется, но только по артериям, т. к. вены остаются сдавленными извне, пока схватка полностью не пройдет, а потом транспорт через плаценту резко возрастает. Другими словами, любой фактор, снижающий артериальное давление, также снижает маточный кровоток и количество циркулирующего препарата в крови плода. В противоположность этому, повышенный тонус матки маскирует действие схватки и оставивает доставку как кислорода, так и лекарственных препаратов.

Коррекция материнских факторов для улучшения маточного кровотока

Артериальная гипотония. Причиной этого осложнения во время беременности и родов чаще всего служит аортокавальная компрессия или побочное действие нейроаксиальных методов анестезии и анальгезии. Снижение давления происходит как

в нижних конечностях, так и в маточных артериях. В результате снижается маточно-плацентарный кровоток и развивается гипоксия плода. Даже при нормальных показателях артериального давления у матери на верхних конечностях в положении на спине, маточно-плацентарная перфузия может быть снижена. К примеру, при переходе женщины из положения лежа на спине в положение на левый бок межворсинчатый кровоток увеличивается на 20%, а парциальное давление кислорода в крови плода на 40% [6]. Эпизоды нарушений ритма плода в положении роженицы на спине чаще отмечаются во время проведения нейроаксиальной или общей анестезии. Это происходит из-за того, что эффект аортокавальной компрессии потенцируют различные лекарственные препараты, обладающие вазодилатирующим действием. Например, пропофол, ингаляционные анестетики, местные анестетики, вызывающие симпатическую блокаду при выполнении регионарных методов анестезии. В результате уменьшается венозный возврат и блокируется действие как эндогенных, так и экзогенных вазоконстрикторов. Сами по себе потуги, по мере продвижения плода вниз по родовым путям, снижают маточно-плацентарный кровоток за счет того же эффекта [7]. Следовательно, при планировании способа родоразрешения беременности при дискредитированном состоянии плода, важно помнить, что необратимые нарушения могут произойти тогда, когда уже ничего невозможно будет предпринять.

Необходимо поддерживать нормальные показатели АД и маточного кровотока за счет смещения матки влево во избежание аортокавальной компрессии [8]. В случае гиповолемии проводить инфузионную терапию, при необходимости прибегнуть к введению вазопрессоров.

Применяемые вазопрессоры эфедрин и фенилэфрин (мезатон) в большей степени способствуют артериолоконстрикции, чем венозному спазму. В результате улучшается венозный возврат. Увеличивается сердечный выброс, и, соответственно, восстанавливается маточная перфузия. Необходимо помнить, что оба эти препарата проникают к плоду и в условиях гипоксии и асфиксии снижают сердечный выброс левого желудочка плода и способствуют возникновению у плода лактоацидоза, снижают кровоток в пупочной артерии [9]. Тем не менее следует помнить, что эти эффекты носят выраженный дозозависимый характер и в меньшей степени выражены у фенилэфрина [10].

Инфузионную терапию во время проведения нейроаксиальных методов анестезии необходимо проводить не перед выполнением анестезии, а во время ее, т. е. она должна быть сопряженной с развитием симпатической блокады, характерной для этих методов

обезболивания. Целесообразно сочетание кристаллоидных и коллоидных растворов [11].

Выраженная маточная активность. Во время схваток пережимаются маточные спиральные артерии, что значительно снижает плацентарный кровоток и доставку кислорода. Введение окситоцина может привести к тетании матки. Время полураспада окситоцина в плазме составляет 1–6 мин [12]. За это время успевают, кроме всего прочего, развиваться необратимые изменения мозгового кровотока плода [13]. Таким образом, после прекращения введения окситоцина при сохранении тетануса матки необходимо применить токолитические препараты, бета-адреномиметики.

Обеспечение кислородом. В поздних сроках гестации напряжение кислорода в пупочной вене составляет в среднем 32 мм рт.ст. [14], против 103 мм рт.ст. в материнской крови [15]. Фетальный гемоглобин приводит к смещению кривой диссоциации гемоглобина в крови плода влево, вследствие чего парциальное давление кислорода в крови плода увеличивается.

При нормальных показателях напряжения кислорода в крови матери может создаться впечатление, что ингаляция кислорода может повысить насыщение кислородом ее крови только на 2%. И это убедительно показано в экспериментах на животных: плацента работает, как венозный эквивалент [16]. Эта физиологическая модель утверждает, что напряжение кислорода в пупочной вене определяется напряжением кислорода в маточной вене, и диффузионный градиент между ними составляет всего несколько мм рт.ст. Подразумевается, что гипероксигенация матери будет увеличивать оксигенацию плода только за счет увеличения парциального давления кислорода в маточной вене при условии, что кровоток останется неизменным [17].

Существует предположение, что вдыхание матерью высоких концентраций кислорода приводит к гипероксической концентрации в маточной артерии [18]. Естественно, что поддержание нормального кровотока в маточной артерии и в пупочной вене способствуют нормальной оксигенации плода.

Однако, учитывая все современные доказательства, предполагающие что «беспорядочное» назначение дополнительного кислорода матери может привести к фетальной гипероксии и выработке свободных радикалов у плода, следует назначать кислород только при явных показаниях со стороны матери (например, снижение сатурации гемоглобина смешанной крови) и не назначать рутинно при КС под нейроаксиальной анестезией [19].

Ингаляция кислорода матери не улучшает доставку кислорода, не оказывает влияния на ацидоз и поведенческие реакции у здоровых новорожденных при плановом родоразрешении операцией КС под спинальной анестезией [20].

Нарушения вентиляции. Гипокапния – феномен, который наиболее часто регистрируется у беременных, и в особенности у рожениц. Она может быть проявлением болезненных схваток, страха, неизвестности предстоящих событий в родах, а также при неправильном дыхании роженицы. В определенной степени это явление способны уменьшить занятия по подготовке к родам, обучение правильному дыханию и информация роженицы о нюансах предстоящих событий [21, 22]. Неправильный выбор параметров вентиляции во время проведения общей анестезии также является одной из частых причин дыхательного алкалоза у матери [23]. Гипервентиляция матери ($\text{PaCO}_2 \leq 17$ мм рт. ст.) вызывает выраженную вазоконстрикцию в маточно-плацентарном бассейне, уменьшение маточно-плацентарного кровотока, ацидоз плода и депрессию новорожденного [22]. Это объясняет две современные тенденции:

Во-первых, чем хуже состояние плода, тем более тщательно должна быть обезболена роженица.

Во-вторых, при операции КС у этих пациенток предпочтение отдается нейроаксиальным методам анестезии. Если же для их выполнения не остается времени, то при проведении общей анестезии обязательным мониторингом является капнография и поддержание нормовентиляции до извлечения ребенка.

Коррекция факторов плода для улучшения маточного кровотока:

- Транзиторная компрессия пуповины (приводит к вариабельным децелерациям). Многоводие является фактором риска по компрессии пуповины. Изменение положения тела беременной может ослабить компрессию и улучшить состояние плода. Также многоводие – риск отслойки плаценты, т. к. при амниотомии происходит резкое уменьшение внутриматочного давления.
- Повышение потребления кислорода плодом. Гипергликемия повышает потребление кислорода плодом и приводит к неонатальной гипогликемии после родов. Таким образом, применение болюсных доз глюкозосодержащих растворов противопоказано.
- При наличии лихорадки у матери необходимо проводить терапию ацетаминофеном, антибиотиками.

Кесарево сечение делится на 3 степени срочности:

- **Плановое.** Состояние стабильной физиологии матери и плода. Пациентке необходимо КС до момента декомпенсации. Методом выбора является местная анестезия (спинальная, эпидуральная, сочетание эпидуральной и спинальной анестезии). Примером данной группы являются пациентки, которым необходимо оперативное родоразрешение по материнским или плодовым показаниям (рубец на матке, экстрагенитальная патология матери, смешанное ягодичное предлежание и т.д.).
- **Срочное.** Нестабильная физиология матери и плода, однако непосредственной угрозы для матери и плода нет. Региональная анестезия применяется при наличии уже поставленного эпидурального катетера. Спинальную анестезию можно выполнить, если существует уверенность, что риск технических трудностей или неудач, которые потребовали бы много времени, минимален. Примером данной группы являются выпадение пуповины без признаков дистресса или вариабельные децелерации с быстрым восстановлением нормальной ЧСС, а также излитие вод или развитие регулярной родовой деятельности у пациентки с плановым оперативным родоразрешением.
- **Экстренное. Осуществляется при жизнеугрожающих ситуациях для матери и/или плода.** Методом выбора является общее обезболивание или эпидуральная анестезия при наличии уже поставленного эпидурального катетера и возможности быстрого обезболивания. Примером являются продолжительная брадикардия плода или поздние децелерации при отсутствии вариабельности ЧСС. В этом случае выполнение ЭА не рекомендуется, т. к. это увеличивает время извлечения плода.

Нейроаксиальная анестезия при экстренном оперативном родоразрешении

Время от постановки показаний до начала операции не должно превышать 30 мин [24].

При длительной брадикардии плода, поздних децелерациях с отсутствием вариабельности ЧСС, выпадении пуповины, разрыве матки или материнском кровотечении может потребоваться более быстрое родоразрешение.

При наличии эпидурального катетера, который был введен ранее, и стабильной гемодинамике наиболее подходящим методом обезболивания является конверсия эпидуральной анальгезии

в анестезию [25]. В большинстве неотложных случаях, при наличии эпидурального катетера, спинальную анестезию можно провести без каких-либо осложнений. При этом нет никакой зависимости в выборе места для повторной, теперь уже спинальной, пункции [26].

При наличии страданий плода анестезиолог должен исключить отслойку плаценты, наличие кровотечения и скрытой гиповолемии.

Если анестезиолог недостаточно опытен, чтобы быстро выполнить спинальную анестезию, или наблюдается медленный блок, необходимо изменить план анестезии в сторону общей. Более подробно с этим можно ознакомиться в клинических рекомендациях по анестезии операции КС [27].

Общая анестезия

Общее обезболивание с быстрой последовательной индукцией требуется во многих случаях экстренных КС. При страданиях плода анестезиолог-реаниматолог должен обеспечить обезболивание быстро и при этом безопасно. Необходимо проводить профилактику аспирационного синдрома согласно соответствующим клиническим рекомендациям. Следует быть готовым к гипертензивным реакциям на ларингоскопию и интубацию трахеи, в особенности у пациенток с преэклампсией. Нередко это требует дополнительного введения антигипертензивных препаратов [28].

Трудная интубация. Частота неудачных интубаций во время беременности составляет 1:250–1:750 случаев, что в 10 раз больше, чем при работе с небеременными пациентками. В акушерстве при общем обезболивании сложная интубация встречается в 5% случаев. У беременной не только более сложное строение дыхательных путей, но и десатурация происходит в 3 раза быстрее вследствие повышенного поглощения кислорода и снижения функционального остаточного объема легких. При 3–4 неудачных попытках интубации с репозицией головы и шеи, давлении на щитовидный хрящ, использовании разных клинков необходимо прекратить манипуляции и заново оценить ситуацию. С целью минимизации пассивной регургитации хирург не должен давить на дно матки или выводить ее в рану. Следуйте клиническим рекомендациям по трудным дыхательным путям [29].

Каковы вероятные причины асфиксии плода, возникающей при выполнении операции кесарева сечения в условиях общей и регионарной анестезии:

I. Физиологические причины:

A. Гиповентиляция легких у матери.

B. Гипервентиляция легких у матери.

C. Снижения маточно-плацентарной перфузии вследствие аортокавальной компрессии.

II. Фармакологические причины:

A. Препараты, используемые для индукции анестезии.

B. Миорелаксанты.

C. Снижение концентрации кислорода.

D. Закись азота и другие ингаляционные препараты.

E. Влияние затянувшихся периодов от индукции анестезии до гистеротомии и извлечения плода.

Работайте с вашим акушером-гинекологом для выработки стратегий, минимизирующих количество общих анестезий при КС.

Таким образом, в случаях острой дискредитации плода выбор метода обезболивания должен основываться на степени срочности операции и возможностях выполнить тот или метод анестезии как можно быстрее и безопаснее для пациентки и плода.

Литература

1. Royal College of Anaesthetists Curriculum for CCT in Anaesthetics (Basic Level Training), 2010. <http://www.rcoa.ac.uk/docs/CCTinAnaestheticsAnnexBBasicLevelTrainingAug2010-Ed2V13.doc#obs> [Accessed Oct 2011]
2. Schiermeier S., Pildner von Steinburg S., Thieme A., Reinhard J., Daumer M., Scholz M., Hatzmann W., Schneider KTM. Sensitivity and specificity of intrapartum computerised FIGO criteria for cardiotocography and fetal scalp pH during labour: multicentre, observational study. *British Journal of Obstetrics and Gynaecology*. 2008; 115: 1557–1563.
3. Еремина О. В., Шифман Е. М., Баев О. Р., Гус А. И. Методы изучения сердечной гемодинамики плода в родах: от стетоскопа до оксиметрии. *Акушерство и гинекология*. 2011; 7 (1): 11–16.
4. Еремина О. В., Шифман Е. М., Баев О. Р., Александрова Н. В. Исследование крови из подлежащей части плода в оценке его состояния в родах. *Акушерство и гинекология*. 2011; 8: 16–21.
5. Garite T. J., Simpson K. R. Intrauterine resuscitation during labour. *Clin. Obstet. Gynecol.* 2011; 54: 28–39.
6. Preston R., Crosby E., Kotarba H. et al. Maternal positioning affects fetal heart rate changes after epidural analgesia for labour. *Can. J. Anaesth.* 1993; 40: 1136–1141.
7. Bassell G., Hurnayn S., Marx G. Maternal bearing down efforts – another fetal risk. *Obstet. Gynecol.* 1980; 56: 39–41.
8. Shonfeld A. J., Mullins E., Malhotra S. Maternal position during Caesarean section: wedge or tilt? *Int. J. Obstet. Anesth.* 2013; 22 (51): 38.
9. NganKee W. D., Khaw K. C., Tan P. E. et al. Placenta transfer and fetal metabolic effects of phenylephrine and ephedrine during spinal anesthesia for cesarean delivery. *Anesthesiology*. 2009; 111: 506–512.
10. NganKee W. D., Khaw K. S., Ng F. F. Prevention of hypotension during spinal anesthesia for cesarean delivery: an effective technique using combination phenylephrine infusion and crystalloid cohydration. *Anesthesiology*. 2005; 103: 744–745.

11. *Shifman E. M.* Prevention of hypotension after spinal anesthesia for cesarean section 6% pentastarch versus Ringers solution. *Int. J. Obstet. Anesth.* 2003; 12 (Suppl.): 10.
12. *Scrutton M.* Update in obstetric anaesthesia oxytocin: what dose and why? *AnaesthesiaPointsWest.* 2004; 37: 28–30.
13. *Шифман Е. М., Ившин А. А., Гуменюк Е. Г., Иванова Н. А., Еремина О. В.* Влияние окситоцина в родах на мозговой кровоток плода. / Тольяттинский медицинский консилиум. 2010; 1: 97–100.
14. *Soothill P. W., Nicolaides K. H., Rodeck C. H., Campbell S.* Effect of gestational age on fetal and intervillous blood gas and acidbase values in human pregnancy. *Fetal Therapy.* 1986; 1:168–175.
15. *Conklin K. A.* Physiologic changes in pregnancy. In: Chestnut DH, ed. *Obstetric Anesthesia. Principles and Practice.* St Louis: Mosby-Year Book Inc, 1994: pp 17–42.
16. *Faber J. J.* Review of flow limited transfer in the placenta. *International Journal of Obstetric Anesthesia.* 1995; 4: 230–237.
17. *Myers R. E., Stange L., Joelsson I., Huzell B., Wussow C.* Effects upon the fetus of oxygen administration to the mother. *Acta Obstet Gynecol Scand.* 1977; 56: 195–203.
18. *Salting E. D.* Die Wirkung einer O₂ – Atmung der Mutter auf die Blutgas- und Säure-Basen-Haushalt des feten. *Geburtshilfe Frauenheilkd* 1963; 23: 528–538.
19. *Backe S. K., Lyons G.* Oxygen and elective caesarean section. *Br. J. Anaesth.* 2002; 88: 4–5.
20. *Backe S. K., Kocarev M., Wilson R. C., Lyons G.* Effect of maternal facial oxygen on neonatal behavioural scores during elective Caesarean section with spinal anaesthesia. *European Journal of Anaesthesiology.* 2007; 24: 66–70.
21. *Шифман Е. М.* Анестезия при дискредитированном состоянии плода. / Материалы XI Всероссийского научного форума «Мать и дитя», М. 2010; 279.
22. *Шифман Е. М., Филиппович Г. В.* Эпидуральная анестезия как метод обезболивания операции кесарева сечения: тридцать вопросов и ответов. Избранные лекции по регионарной анестезии и лечению послеоперационной боли. / Под редакцией А. М. Овечкина, Е. С. Горобца, Е. М. Шифмана. ООО «ИнтелТек»; 2009; 494–550.
23. *Маршалов Д. В., Шифман Е. М., Салов И. А., Петренко А. Л.* Искусственная вентиляция легких при оперативном родоразрешении беременных с морбидным ожирением. / 14-я Всероссийская конференция с международным участием «Жизнеобеспечение при критических состояниях». – Москва. 17–18 октября 2012; 97–98.
24. National Institute for Clinical Excellence. *Clinical guideline 55. Intrapartum Care.* London: National Institute for Clinical Excellence. 2007.
25. *Kumar A., Bamber J.* Does bilateral sympathetic block in labour epidural analgesia predict a successful extension to epidural anaesthesia for caesarean section? *International Journal of Obstetric Anesthesia* (2012) 21, 40. 50. doi:10.1016/j.ijoa.2012.04.001.
26. *O’Sullivan G.* Managing pain and distress during caesarean section under regional anaesthesia. OAA Three Day Course on Obstetric Anaesthesia and Analgesia, London 2009. www.oaa-anaes.ac.uk.
27. *Куликов А. В., Шифман Е. М., Сокологорский С. В., Левит А. Л., Недашковский Э. В.* и др. Анестезия при операции кесарева сечения. Клинические рекомендации (утверждены Президиумом ФАР 15.09.13 г. Красноярск, профильная комиссия МЗ по специальности «Анестезиология и реаниматология» 15.11.13 одобрила для представления в МЗ РФ). Интенсивная терапия. 2013; 4: 13–25.
28. Centre for maternal and child enquiries. *Saving Mothers’ Lives: reviewing maternal deaths to make motherhood safer: 2006–2008. The Eighth Report of the Confidential Enquiries into Maternal Deaths in the United Kingdom.* *BJOG* 2011; 118(Suppl 1):1–203.
29. *Пырегов А. В., Шифман Е. М., Кан Н. Е., Петров С. В.* Трудные дыхательные пути в акушерстве. Пособие для врачей. Москва. 2012. 47 с.
30. *MacDonald D., Grant A., Sheridan-Pereira M., Boylan P., Chalmers I.* The Dublin randomized trial of intrapartum fetal heart rate monitoring. *Am J. Obstet Gynecol.* 1985; 152: 524–539.
31. *Shaw K. S., Wang C. C., Ngan Kee W. D., Pang C. P., Rogers M. S.* Effects of high inspired oxygen fraction during elective Caesarean section under spinal anaesthesia on maternal and fetal oxygenation and lipid peroxidation. *Br. J. Anaesth.* 2002; 88: 18–23..

References

1. *Eremina O. V., Shifman E. M., Baev O. R., Alexandrova N. V.* Examination of blood from fetal malpresentation part in assessment of fetal status in labour. *Akusherstvo i ginekologiya.* 2011; 8: 16–21 (in Russian).
2. *Eremina O. V., Shifman E. M., Baev O. R., Gus A. I.* Methods of studying of fetal hemodynamics in labour: from stethoscope to oximetry. *Akusherstvo i ginekologiya.* 2011; 7/1: 11–16 (in Russian).
3. *Kulikov A. V., Shifman E. M., Sokologorskiy C. V., Levit A. L., Nedashkovskiy I. B., Zfbolotskikh I. B., Uvariv D. N., Filippovich G. V., Kalinin A. V., Matkovskiy A. A., Bykov A. S., Ababkov S. G., Kinzhalov S. V., Dubrovin S. G., Bratishchev I. V.* Anesthesia during the operation of cesarean section. Clinical Guidelines (adopted by Presidium of FAR 15.09.13 Krasnoyarsk, profile council MH in specialty “Anesthesiology and Resuscitation” 15.11.13 approved for representation to MH RF). *Intensivnaya terapiya.* 2013; 4:13–25 (in Russian).
4. *Marshalov D. V., Shifman E. M., Salov I. A., Petrenko A. P.* Mechanical ventilation of lung during surgical delivery in parturients with morbid obesity. In: *Life-support in critically ill patients: Proc. 14th All-Russian conference with Int. participation, Moscow, 2012; 97–98* (In Russian).
5. *Pyregov A. V., Shifman E. M., Kan N. E., Petrov S. V.* Difficult airway in obstetrics. Manual for doctors. Moscow; 2012 (In Russian)
6. *Shifman E. M., Ivshin A. A., Gumenyuk E. G., Ivanova N. A., Eremina O. V.* Influence of oxytocine on cerebral circulation in labour. *Tolyattinskiy meditsinskiy konsilium* 2010; 1:97–100 (In Russian)
7. *Shifman E. M.* Anesthesia in discreditable condition of fetus. In: *Mother and Child: Proc. XI All-Russian Scientific Forum, Moscow, 2010; 279* (In Russian)
8. *Shifman E. M., Filippovich G. V.* Epidural anesthesia as method of analgesia for operation of cesarean section: thirty questions and answers. In: *Selected lectures on regional anesthesia and post-operative pain management. Ed. by Ovechkin A.M. et al. Petrozavodsk: IntelTek. 2009; (In Russian)*