

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

¹ФГБОУ ВПО Российский университет дружбы народов Минобрнауки РФ,
117198, Москва;

²ГБОУ ВПО Уральский государственный медицинский университет
Минздрава РФ, 620028, Екатеринбург;

Январь 2014

Нозологии по МКБ X, которые относятся анестезии и аналгезии при гипоксии и асфиксии плода(О60-О75), (О80-О84), О29 (О29.0 - О29.9), О74 (О74.0- О74.9), О89 (О89.0-О89.9), Р04 (Р04.0), (Р20-Р29)

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.].- LippincottWilliams&Wilkins-2013-861 p.

Методы для сбора/селекции доказательств

Доказательной базой для рекомендаций являются публикации, вошедшие в CochraneReviews,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++	Мета-анализы высокого качества, систематические обзоры рандомизированных контролируемых исследований (РКИ), или РКИ с очень низким риском систематических ошибок
1+	Качественно проведенные мета-анализы, систематические, или РКИ с низким риском систематических ошибок
1-	Мета-анализы, 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 мета-анализ, 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, оцененные 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, оцененные 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, полученные 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:

Для окончательной редакции и контроля 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, преэклампсия, тазовое предлежание) 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, аорто-кавальная 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 (выполняется 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, наличие 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 оценка 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, так как это значительно способствует улучшению исхода [24].

Существуют различные классификации КТГ, одна из наиболее популярных – классификация всемирного общества акушеров-гинекологов [27].

Классификация кардиотокографии

Таблица 1

Нормальная КТГ	ЧСС 110-150 уд в мин	Вариабельность 5-25 Акцелерации	Ранние децелерации Неосложненные вариабельные децелерации <60 сек и <60
----------------	----------------------	------------------------------------	--

			уд в мин
Сомнительная КТГ	100-110 уд в мин 150-170 уд в мин Короткие эпизоды брадикардии	25 без акцелераций < 5уд в мин >40 мин	Неосложненные вариабельные децелерации<60 сек и >60 уд в мин
Патологическая КТГ	150-170 уд в мин и сниженная вариабельность > 170 уд в мин Персистирующая брадикардия	< 5уд в мин >60 мин Синусоидальный ритм	Сложные вариабельные децелерации длительность ю>60 сек Повторяющиеся поздние децелерации
Претерминальная КТГ	Сниженная вариабельность и реактивность КТГ, наличие или отсутствие децелераций или брадикардия плода		

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 мониторинга и проявляются в виде синусовых волн по 3-6 циклов в минуту. В норме данный показатель составляет 6 ударов/минуту. 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 совпадает 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 ЧСС, являются грозным признаком дистресса плода. Переменные

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 кесарево сечения, не оказывая влияние на уровень перинатальных исходов [17].

Если меры по улучшению дискредитированного состояния плода в родах неэффективны, 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, промедол). 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, так как 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%[2]. 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 более 7,05 свидетельствует о преацидозе плода, а $pH < 7,05$ считается патологическим. В данной ситуации необходимо экстренное родоразрешение [1]. 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 3 триместре обмен амниотической жидкости (АЖ) у плода осуществляется путем мочевыделения, глотания и легочной секреции каждые 24-48 часов. 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 создает 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 является:

- 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 минут. 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 минут. Однако скорость и действие асфиксии плода бывают весьма разными. Некоторые эпизоды умеренной асфиксии могут спонтанно полностью проходить. 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 более 50%).

Однако польза от оценки дыхательных путей в начале родов может быть небольшой во время активных родов вследствие продолжительных потуг. Вследствие отека, который возникает из-за повышения 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 [5].

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 кесарева сечения, проводимых из-за угрозы интранатальной гибели плода [15]. Основным является поддержание маточного кровотока.

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

Ко 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, так как вены остаются сдавленными извне, пока схватка полностью не пройдет, а потом транспорт через плаценту резко возрастает. Другими словами, любой фактор, который снижает артериальное давление, также снижает маточный кровоток и количество циркулирующего препарата в крови плода. В противоположность этому, повышенный тонус матки маскирует действие схватки и останавливает 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 аорто-кавальная 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, переход женщины из положения лежа на спине в положение на левом боку, межворсинчатый кровоток увеличивается на 20%, а парциальное давление кислорода в крови плода на 40% [23]. 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 аорто-кавальной компрессии потенцирует 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 [11]. 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 аорто-кавальной компрессии [30]. 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 [21]. Тем не менее, следует помнить, что эти эффекты носят выраженный дозо-зависимый характер и, в меньшей степени выражены у фенилэфрина [20].

Инфузионную терапию во время проведения нейроаксиальных методов анестезии, необходимо проводить не перед выполнением анестезии, а во время её, то есть она должна быть сопряженной с развитием симпатической блокады, характерной для этих методов обезболивания. Целесообразно сочетание кристаллоидных и коллоидных растворов [29].

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 минут [28]. За это время успевают, кроме всего прочего, развиваться необратимые изменения мозгового кровотока плода [6]. 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. [31], против 103 мм рт.ст. в материнской крови [13]. 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%. Во-вторых, и это убедительно показано в экспериментах на животных, плацента работает, как венозный эквивалент [14]. 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 [18].

Существует предположение, что вдыхание матерью высоких концентраций кислорода приводит к гипероксической концентрации в маточной артерии [25]. 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 матерям кислород при кесаревом сечении под нейроаксиальной анестезией [9].

Ингаляция кислорода матери не улучшает доставку кислорода, не оказывает влияния на ацидоз и поведенческие реакции у здоровых новорожденных при плановом родоразрешении операцией кесарева сечения под спинальной анестезией [10].

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 [7,8]. Неправильный выбор параметров вентиляции во время проведения общей анестезии, также является одной из частых причин дыхательного алкалоза у матери [4]. Гипервентиляция матери ($P_aCO_2 \leq 17$ мм рт.ст.) вызывает выраженную

вазоконстрикцию в маточно-плацентарном бассейне, уменьшение маточно-плацентарного кровотока, ацидоз плода и депрессию новорожденного [8]. Это объясняет две современные тенденции.

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

Во-вторых, при операции кесарева сечения 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 переменным 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 бы потребовали бы много времени, минимален. Примером данной группы являются выпадение пуповины без признаков дистресса или переменные 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 переменности ЧСС. В этом случае выполнение ЭА не рекомендуется, так как это увеличивает время извлечения плода.

Нейроаксиальная анестезия при экстренном оперативном родоразрешении

Время от постановки показаний до начала операции не должно превышать 30 минут [19].

При длительной брадикардии плода, поздних децелерациях с отсутствием переменности 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[16]. 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 [22].

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 кесарева сечения[3].

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 [12].

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. 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 [5].

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

- I. Физиологические причины:
 - А. Гиповентиляция легких у матери;
 - В. Гипервентиляция легких у матери;
 - С. Снижения маточно-плацентарной перфузии вследствие аорто-кавальной компрессии.
- II. Фармакологические причины:
 - А. Препараты, используемые для индукции анестезии;
 - В. Миорелаксанты;
 - С. Снижение концентрации кислорода;
 - D. Закись азота и другие ингаляционные препараты;
 - Е. 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. 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. N8. С.16-21.
2. 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, N7/1. С.11-16.
3. А.В. Куликов, Е.М. Шифман, С.В. Сокологорский, А.Л.Левит, Э.В. Недашковский, И.Б. Заболотских, Д.Н. Уваров, Г.В. Филлипович, А.В. Калинин, А.А. Матковский, А.С. Быков, С.Г. Абабков, Кинжалова С.В., С.Г. Дубровин, И.В. Братищев. 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. С.13-25.
4. Маршалов Д.В., Шифман Е.М., Салов И.А., Петренко А.П. Искусственная вентиляция легких при оперативном родоразрешение беременных с морбидным ожирением//14-я Всероссийская конференция с международным участием «Жизнеобеспечение при критических состояниях». – Москва. - 17-18 октября 2012. – С. 97-98.
5. Пырегов А.В., Шифман Е.М., Кан Н.Е., Петров С.В. Трудные дыхательные пути в акушерстве. Пособие для врачей. Москва. 2012. 47с.
6. 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. N1. С. 97-100.
7. Шифман Е.М. Анестезия при дискредитированном состоянии плода// Материалы XI Всероссийского научного форума «Мать и дитя», М.2010. С.279.;

8. 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. С.494-550.
9. Backe S.K., Lyons G. Oxygen and elective caesarean section. *Br J Anaesth* 2002; 88: 4–5.
10. Backe S.K., M. Kocarev, R. C. Wilson, G. Lyons. Effect of maternal facial oxygen on neonatal behavioural scores during elective Caesarean section with spinal anaesthesia//*European Journal of Anaesthesiology* 2007; 24:66-70.
11. Bassell G., Hurnayn S., Marx G. Maternal bearing down efforts – another fetal risk//*Obstet. Gynecol.*, 1980., v.56., P.39-41.
12. 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.
13. Conklin KA. Physiologic changes in pregnancy. In: Chestnut DH, ed. *Obstetric Anesthesia. Principles and Practice*. St Louis: Mosby-Year Book Inc, 1994: pp 17–42.
14. Faber JJ. Review of flow limited transfer in the placenta. *International Journal of Obstetric Anesthesia* 1995; 4: 230–237.
15. Garite TJ, Simpson KR. Intrauterine resuscitation during labour. *Clin. Obstet. Gynecol.* 2011; 54: 28-39.
16. 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, S40. P.50. doi:10.1016/j.ijoa.2012.04.001.

17. MacDonald D, Grant A, Sheridan-Pereira M, Boylan P, Chalmers I. The Dublin randomised trial of intrapartum fetal heart rate monitoring. *Am J Obstet Gynecol* 1985; 152: 524–539.
18. Myers RE, 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.
19. National Institute for Clinical Excellence. Clinical guideline 55. Intrapartum Care. London: National Institute for Clinical Excellence 2007.
20. Ngan Kee WD, Khaw KS, Ng FF. Prevention of hypotension during spinal anesthesia for cesarean delivery: an effective technique using combination phenylephrine infusion and crystalloid cohydration *Anesthesiology* 2005;103:744–745.
21. Ngan Kee 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. v. 111. P.506-512.
22. 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.
23. Preston R., Crosby E., Kotarba H. et al. Maternal positioning affects fetal heart rate changes after epidural analgesia for labour//*Can. J. Anaesth.*1993.v.40. P.1136-1141.
24. Royal College of Anaesthetists Curriculum for CCT in Anaesthetics (Basic Level Training), 2010. <http://www.rcoa.ac.uk/docs/CCTinAnaestheticsAnnexBBasicLevelTrainingAug2010Ed2V13.doc#obs> [Accessed Oct 2011]
25. Saling E.D. Die Wirkung einer O₂ – Atmung der Mutter auf die Blutgas- und Säure-Basen-Haushalte des Fetus. *Geburtshilfe Frauenheilkd* 1963; 23: 528–538.
26. 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.
27. 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
28. Scrutton M. Update in obstetric anaesthesia oxytocin: what dose and why? *AnaesthesiaPointsWest* 2004; 37: 28-30.
29. Shifman E.M. Prevention of hypotension after spinal anaesthesia for cesarean section 6% pentastarch versus Ringers solution // *Int.J.Obstet.Anesth.*, 2003, v.12 (Suppl.), P.10.
30. Shonfeld A.J., Mullins E., Malhotra S. Maternal position during Caesarean section: wedge or tilt? *Int. J. Obstet. Anesth.* 2013; 22(51): 38.
31. Soothill PW, Nicolaides KH, Rodeck CH, Campbell S. Effect of gestational age on fetal and intervillous blood gas and acidbase values in human pregnancy. *Fetal Therapy* 1986; 1:168–175.