

©Коллектив авторов, 2020

К.А. ОСТРИК, А.В. ПЫРЕГОВ, К.А. ГЛАДКОВА, К.В. КОСТЮКОВ, Р.Г. ШМАКОВ

АНЕСТЕЗИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОТКРЫТОЙ ОПЕРАЦИИ НА ПЛОДЕ ПО КОРРЕКЦИИ SPINA BIFIDA

ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр акушерства, гинекологии и перинатологии
имени академика В.И. Кулакова» Минздрава России, Москва, Россия

Актуальность. Открытая хирургия плода в наши дни является редким вмешательством, основной целью которого является коррекция аномалий развития плода во внутриутробном периоде. В исследованиях было доказано, что внутриутробная коррекция spina bifida снижает частоту и выраженность неврологических нарушений по сравнению со стандартным хирургическим лечением новорожденных. Анестезиологическое обеспечение открытых операций на плоде является сложным и отличается от стандартного ведения анестезии во время беременности.

Описание. Представлены два клинических случая проведения анестезии оперативного вмешательства на плоде открытым доступом по поводу врожденного порока развития – миеломенингоцеле (spina bifida). Операции выполнялись во II триместре беременности. Беременной проводилась сочетанная анестезия с высокими дозировками ингаляционного анестетика. Настоящее клиническое наблюдение демонстрирует особенности анестезии и подход к выбору тактики анестезиологического обеспечения открытой хирургии плода. Показана невозможность проведения подобных операций без слаженной работы большой мультидисциплинарной команды специалистов.

Заключение. Фетальная хирургия является быстро развивающейся областью медицины. Анестезиологическое обеспечение фетальных операций развивается совместно с прогрессом в хирургической технике. Анестезиологическое обеспечение основывается на знании особенностей физиологии и патофизиологии матери и плода. Открытая хирургия плода невозможна без командного взаимодействия многопрофильной бригады специалистов, в которую входят: акушеры-гинекологи, нейрохирурги, анестезиологи-реаниматологи, неонатологи, специалисты по фетальной медицине, операционные сестры, медицинские сестры анестезисты, акушерки; также необходимы подготовленные операционные с соответствующим оборудованием.

Ключевые слова: открытая хирургия плода, общая анестезия, анестезия плода, фетальная медицина, мультидисциплинарное взаимодействие.

Вклад авторов. Пырегов А.В., Острик К.А.: концепция и дизайн исследования; Острик К.А.: сбор и обработка материала, написание текста; Пырегов А.В., Шмаков Р.Г., Гладкова К.А., Костюков К.В.: редактирование.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование. Статья не имела спонсорской поддержки.

Для цитирования: Острик К.А., Пырегов А.В., Гладкова К.А., Костюков К.В., Шмаков Р.Г. Анестезиологическое обеспечение открытой операции на плоде по коррекции spina bifida. Акушерство и гинекология. 2020; 9: 255-261
<https://dx.doi.org/10.18565/aig.2020.9.255-261>

©A group of authors, 2020

K.A. OSTRIK, A.V. PYREGOV, K.A. GLADKOVA, K.V. KOSTYUKOV, R.G. SHMAKOV

ANESTHETIC MANAGEMENT OF OPEN FETAL SURGERY TO CORRECT SPINA BIFIDA

Academician V.I. Kulakov National Medical Research Center of Obstetrics, Gynecology, and Perinatology,
Ministry of Health of Russia, Moscow, Russia

Background. Today, open fetal surgery is a rare intervention, the main goal of which is to correct intrauterine fetal malformations. Studies have provided evidence that intrauterine correction of spina bifida reduces the incidence and severity of neurological disorders, compared with the standard surgical treatment for newborns. Anesthetic management of open fetal surgery is complex and differs from the standard anesthesia management during pregnancy.

Case report. The paper describes two clinical cases of anesthesia of an open fetal surgical intervention for congenital malformation – myelomeningocele (spina bifida). The surgery was performed in the second trimester of pregnancy. Pregnant women underwent combined anesthesia with high doses of an inhalation anesthetic. This clinical case demonstrates the features of anesthesia and the approach to choosing the tactics for anesthetic management of open fetal surgery. It shows that such operations

cannot be performed without well-coordinated work of a large multidisciplinary team of professionals. **Conclusion.** Fetal surgery is a rapidly growing field of medicine. Anesthetic management of fetal surgery is developing together with progress in surgical techniques. Anesthetic management is based on knowledge of the physiology and pathophysiology of the mother and fetus. Open fetal surgery cannot be performed without the multidisciplinary teamwork of professionals, who include obstetricians/gynecologists, neurosurgeons, anesthesiologists/resuscitators, neonatologists, fetal medicine specialists, operating nurses, anesthetic nurses, and midwives; operating rooms prepared with appropriate equipment are also needed.

Keywords: open fetal surgery, general anesthesia, fetal anesthesia, fetal medicine, multidisciplinary interaction.

Authors' contributions. Pyregov A.V., Ostrik K.A.: concept and design of the investigation; Ostrik K.A.: material collection and processing; writing the text; Pyregov A.V., Shmakov R.G., Gladkova K.A., Kostyukov K.V.: editing.

Conflict of interests. The authors declare that there are no conflicts of interest.

Financing. The article has not been sponsored.

For citation: Ostrik K.A., Pyregov A.V., Gladkova K.A., Kostyukov K.V., Shmakov R.G. Anesthetic management of open fetal surgery to correct spina bifida. *Akusherstvo i Ginekologiya/Obstetrics and Gynecology*. 2020; 9: 255-261 (in Russian). <https://dx.doi.org/10.18565/aig.2020.9.255-261>

Spina bifida (расщепление позвоночника) – наиболее часто встречаемый врожденный порок развития центральной нервной системы, при котором наблюдается неполное закрытие позвоночного столба, что часто сопровождается формированием мальформации Арнольда–Киари II типа. Самой клинически значимой и частой формой является менингомиелоцеле, когда формируется грыжа с вовлечением оболочек и ткани спинного мозга. Частота встречаемости – 1 на 1500 родов. Данный порок развития значительно влияет на качество жизни ребенка. До последнего времени единственным способом лечения являлась хирургическая коррекция порока постнатально.

В исследованиях последних лет было доказано, что внутриутробная коррекция *spina bifida* снижает частоту и выраженность неврологических нарушений по сравнению со стандартным хирургическим лечением новорожденных [1, 2]. Тем не менее открытая операция на плоде связана с увеличением частоты акушерских осложнений со стороны матери, таких как оперативное родоразрешение, преждевременные роды, отслойка плаценты, истончение и разрыв рубца на матке [3].

Анестезиологическое обеспечение открытых операций на плоде является сложным и отличается от стандартного ведения операции кесарева сечения или анестезии при хирургических операциях во время беременности. Обязательными компонентами являются обеспечение глубокого расслабления матки, поддержание маточно-плацентарного кровотока, фето-плацентарного кровотока и анестезия плода [4–6].

Общая анестезия является методом выбора для открытой хирургии плода, благодаря возможности титрования дозы ингаляционных анестетиков для достижения удовлетворительной релаксации миомерии и для обеспечения анестезии плода [7, 8].

Клинические наблюдения

Пациентка Б., 28 лет, поступила в Национальный медицинский исследовательский центр акушерства, гинекологии и перинатологии им. академика

В.И. Кулакова (Центр) в январе 2019 г. с целью обследования и определения дальнейшей тактики лечения. Диагноз: Беременность 22 недели. По данным ультразвукового исследования (УЗИ) – один живой плод в тазовом предлежании, продольном положении. Врожденный порок развития (ВПР): Синдром Арнольда–Киари. Миеломенингоцеле II типа. По решению консилиума Центра пациентка госпитализирована для решения вопроса о проведении внутриутробной коррекции ВПР. С целью определения кариотипа плода выполнен транс-абдоминальный амниоцентез под контролем УЗИ. По клеткам амниотической жидкости произведено пренатальное молекулярное кариотипирование на ДНК-микроматрицах, установлен кариотип плода – данных за хромосомную патологию не получено. Проведена магнитно-резонансная томография (МРТ) плода, подтверждены данные УЗИ. Течение данной беременности: в I триместре получала фолиевую кислоту, препараты йода, выявлен первичный субклинический гипотиреоз, назначено 25 мкг левотироксина натрия.

Была сформирована многопрофильная команда, состоящая из акушеров-гинекологов, нейрохирургов, анестезиологов-реаниматологов, детских хирургов и неонатологов. Перед операцией пациентке объяснили необходимость предполагаемой операции, ее возможные результаты и осложнения.

В операционной укладка пациентки с наклоном операционного стола на 15° для профилактики проявлений синдрома аорто-кавальной компрессии. Перед операцией установлены два периферических венозных катетера диаметром 16G. Налажен мониторинг: неинвазивное артериальное давление (НАД) (каждые 3 минуты), мониторируемая ЭКГ в трех отведениях, частота сердечных сокращений (ЧСС), пульсоксиметрия, контроль за температурой тела каждые 3 минуты. Поддержание нормотермии осуществлялось посредством термоматраца и согревания инфузионных растворов. В дальнейшем была выполнена комбинированная спинально-эпидуральная анестезия в положении пациентки лежа на боку. Интратекально было введено 5 мг Маркаин спинал-хэви (low-dose). В премедикацию введен

антибиотик (цефазолин 1000 мг) и дексаметазон 4 мг внутривенно. Введена нагрузочная доза сульфата магния 25% – 16 мл (4 г). Преинфузия – 500 мл Стерофундина. Индукция в анестезию: тиопентал натрия в дозе 4 мг/кг и фентанил 0,1 мг, миорелаксация – рукуроний бромид 0,6 мг/кг. Глубокое расслабление матки достигалось путем набора высоких дозировок Севофлурана (до 3,8 об.%) для достижения минимальной альвеолярной концентрации (МАК), равной 1,6–1,8. Также для снижения тонуса матки на протяжении всей операции вводился сульфат магния 25% – 1 г/ч. Параллельно, с целью поддержания адекватного АД и маточно-плацентарного кровотока была начата инфузия норэпинефрина – в дозировке от 0,05 до 0,2 мкг/кг/мин. В качестве второго вазопрессора использовался фенилэфрин. Фентанил вводился женщине болюсно, суммарно за 2 ч 20 минут – 1 мг [9].

Сложность проведения анестезии при открытых операциях на плоде заключается в поддержании удовлетворительной гемодинамики матери и плода на фоне высоких дозировок ингаляционного анестетика (для максимальной возможной релаксации миометрия) в сочетании с нейроаксиальным блоком. После разреза на коже концентрация Севофлурана увеличивается, чтобы обеспечить атонию матки. МАК должна быть максимальной к моменту утеротомии. В качестве дополнительного утеролитика возможно применение нитроглицерина – внутривенной или сублингвальной формы [10]. Релаксацию матки подтверждает хирург, если требуется, анестетик титруется дополнительно по мере необходимости. Момент утеротомии требует особой осторожности от анестезиолога; маловероятно, но возможно кровотечение из полностью расслабленной матки. Во время глубокой анестезии (до 1,8–2 МАК) возникает потребность в поддержании гемодинамики матери и плода за счет относительно высоких дозировок вазопрессоров. Основная цель – это поддержание перфузионного давления в маточно-плацентарных и фето-плацентарных системах кровообращения. Вазопрессоры начинают вводить с момента индукции в анестезию, с минимальных дозировок, и титруют по мере углубления анестезии. Среднее АД матери не должно снижаться ниже 65 мм рт. ст., при этом ЧСС плода должна оставаться в пределах допустимых значений.

Анестезия плода обеспечивается главным образом трансплацентарным переносом лекарственных веществ: ингаляционных анестетиков, опиоидных анальгетиков. Интраоперационный мониторинг состояния плода имеет важное значение. Методами мониторинга являются УЗИ и эхокардиография плода. Препараты для реанимации плода (атропин 20 мкг/кг, адреналин 10 мкг/кг и раствор натрия хлорида 0,9% 10 мл/кг) приготовлены заранее и в любой момент могут быть предоставлены хирургу для введения плоду. Реанимацию плода возможно проводить опосредованно через организм матери, путем оптимизации гемодинамики и введения соответствующих препаратов.

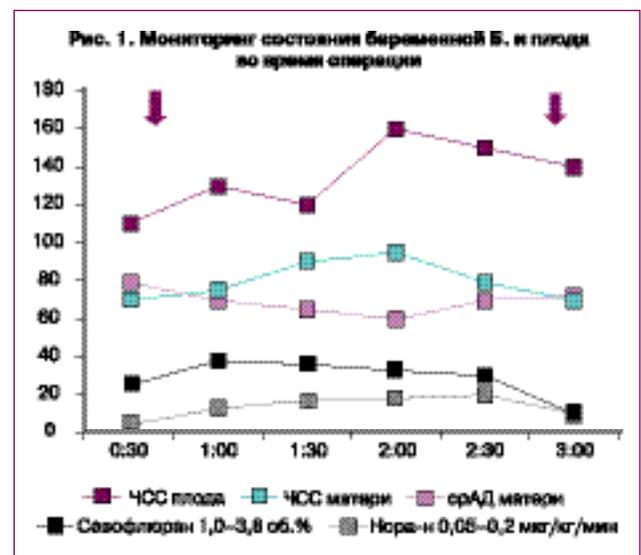
К моменту ушивания разреза на матке в эпидуральное пространство вводится раствор 0,75%

ропивакаина, дальнейшая анестезия поддерживается в основном за счёт нейроаксиальной блокады. Это позволяет снижать дозировки ингаляционного анестетика для оптимизации времени экстубации трахеи. Экстубация пациентки производится только после полного пробуждения и восстановления защитных рефлексов.

На рис. 1 представлена гемодинамика пациентки Б., ЧСС плода, степень вазопрессорной поддержки и МАК анестетика. Стрелками указано начало и окончание оперативного вмешательства.

В послеоперационном периоде основной задачей анестезиолога-реаниматолога является поддержание анальгезии пациентки за счет болюсных введенных ропивакаина в эпидуральное пространство; в случае необходимости допустимо применение опиоидных анальгетиков. Также необходимы контроль за тонусом миометрия и введение токолитических препаратов. Обязателен мониторинг состояния матери и плода.

Операция начата с участием нейрохирурга и специалистов по фетальной хирургии из Бразилии. Акушером выполнено поперечное надлобковое чревосечение, разрезом послойно вскрыта брюшная полость. В рану выведена беременная матка, соответствующая 24 неделям беременности. Произведено УЗИ с целью визуализации плода и выбора места разреза. На передней стенке матки размечена линия разреза. Возле линии разреза наложены две отдельные викриловые лигатуры, между которыми произведен разрез с помощью монополярного коагулятора, наложены 2 зажима Сатинского. Стенка матки между зажимами рассечена ножницами на протяжении 3 см, произведено прошивание стенки матки и околоплодных оболочек отдельными викриловыми швами. В проксимальном направлении наложены два зажима, стенка матки вскрыта ножницами, произведено прошивание стенки матки и околоплодных оболочек отдельными викриловыми швами. В рану выведена спинка плода с менингомиелоцеле. Плод обезболен, внутримышечно плоду введен фентанил (20 мкг/кг). Спинномозговая грыжа плода



вскрыта, в дне грыжи слепо заканчивается спинной мозг. После отсепаровки от оболочек спинной мозг погружен в спинномозговой канал. Твердая мозговая оболочка восстановлена, произведено герметичное ушивание мягких тканей. Дефект кожи зашит послойно. Непрерывным викриловым швом защиты околоплодные оболочки. Произведены восстановление количества околоплодных вод до нормального количества, профилактика инфекционных осложнений, внутриматочно введен теплый раствор Стерофундина и цефалоспориновый антибиотик 2-го поколения. Рана на матке зашита двухрядным швом. Передняя брюшная стенка зашита послойно, наглухо. На кожу – косметический монокриловый шов. Кровопотеря составила 100 мл.

После окончания операции пациентка была экстубирована на столе и переведена в отделение реанимации. Длительность операции составила 2 ч 25 минут, длительность общей анестезии – 3 ч 10 минут, в послеоперационном периоде продолжена эпидуральная аналгезия, проводилась профилактика венозных тромбозных осложнений, токолитическая терапия проводилась Атозибаном (Трактоцил) по схеме согласно инструкции. Ранний послеоперационный период протекал без осложнений. 25.02 пациентка выписана по месту жительства в удовлетворительном состоянии. Продолжено амбулаторное наблюдение в Центре.

30.04.2019 г., учитывая развитие регулярной родовой деятельности, преждевременное излитие околоплодных вод, принято решение о родоразрешении путем проведения операции кесарева сечения в экстренном порядке. Операция выполнена в условиях спинальной анестезии. На 2-й минуте извлечена живая недоношенная девочка массой 2270 г, длиной 47 см. Оценка по шкале Апгар составила 8/9 баллов. Шов на матке после внутриутробного вмешательства состоятельный, произведена метропластика. После кратковременного пребывания в отделении реанимации хирургии новорожденных ребенок был переведен в отделение патологии новорожденных и недоношенных, где находился совместно с матерью.

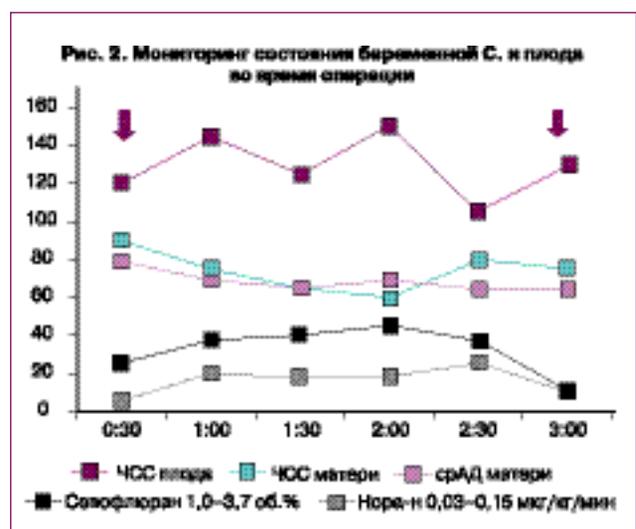
Пациентка С., 27 лет, поступила в Центр в июле 2019 г. с целью обследования и определения дальнейшей тактики лечения. Диагноз: Беременность 24 недели. ВПР: Синдром Арнольда–Киари II типа. Миеломенингоцеле. По решению консилиума Центра пациентка госпитализирована для проведения фетальной операции. С целью определения кариотипа плода выполнен трансабдоминальный амниоцентез под ультразвуковым контролем. По клеткам амниотической жидкости произведено пренатальное молекулярное кариотипирование на ДНК-микроматрицах, установлен кариотип плода – данных за хромосомную патологию плода не получено. Анализируемый образец содержит ДНК с нормальным мужским генотипом, анеуплоидии не выявлены. Патогенных микроделечий и микродупликаций не обнаружено. Также была выполнена МРТ плода, по данным которой получена МР-картина аномалии Арнольда–Киари, внутренней симметричной гидроцефалии, spina bifida

posterior в пояснично-крестцовом отделе позвоночника. Данная беременность протекала без особенностей. Экстрагенитальный анамнез не осложнен.

В августе 2019 г. на сроке 25 недель 5 дней была сформирована многопрофильная команда, состоящая из акушеров-гинекологов, нейрохирургов, анестезиологов-реаниматологов, неонатологов. Перед операцией пациентке объяснили необходимость процедуры, ее результаты и возможные осложнения.

В операционной укладка пациентки с наклоном операционного стола на 15° для профилактики проявлений синдрома аорто-кавальной компрессии. Перед операцией поставлены два периферических венозных катетера диаметром 16 и 18G. Налажен мониторинг: НАД (каждые 3 мин.), мЭКГ в трех отведениях, ЧСС, пульсоксиметрия, контроль за температурой тела каждые 3 минуты. Поддержание нормотермии осуществлялось посредством термоматраца и согревания инфузионных растворов. В дальнейшем была выполнена комбинированная спинально-эпидуральная анестезия в положении пациентки лежа на боку. Интратекально было введено 5 мг Маркаин спинал-хэви (low-dose). В премедикацию введен антибиотик (Цефазолин 1000 мг) и дексаметазон 4 мг внутривенно. Введена нагрузочная доза сульфата магния 25% – 16 мл (4 г). Индукция в анестезию: тиопентал натрия в дозе 4 мг/кг и фентанил 0,1 мг, миорелаксация – рукуроний бромид 0,6 мг/кг. Глубокое расслабление матки достигалось путем набора высоких дозировок севофлурана (3,5–3,7 об./%) для достижения 1,5–1,8 МАК. Для снижения тонуса матки на протяжении всей операции вводился сульфат магния 25% – 1 г/ч. Параллельно, с целью поддержания адекватного АД и маточного центрального кровотока была начата инфузия норэпинефрина – в дозировке от 0,03 до 0,15 мкг/кг/мин. В качестве второго вазопрессора использовался фенилэфрин. Фентанил вводился женщине болюсно, суммарно за 2 ч 0,9 мг.

На рис. 2 представлена гемодинамика пациентки С., ЧСС плода, степень вазопрессорной поддержки и МАК анестетика. Стрелками указано начало и окончание оперативного вмешательства.



Операция начата с участием нейрохирурга. Акушером выполнено поперечное надлобковое чревосечение, разрезом послыно вскрыта брюшная полость. В рану выведена беременная матка, соответствующая 25 неделям беременности. Произведено УЗИ с целью визуализации плода и выбора места разреза. В дне матки, ближе к левому маточному углу размечена линия разреза. Возле линии разреза наложены 2 отдельные викриловые лигатуры, между которыми произведен разрез с помощью монополярного коагулятора, наложены 4 зажима Алиса, 4 фиксирующие оболочки викриловых шва. В проксимальных направлениях наложены 4 зажима Сатинского, зажимы сняты, на стенку матки наложены аппаратные рассасывающиеся скобы, стенка матки между скобами рассечена ножницами в дистальном направлении на протяжении 3 см с обеих сторон. В рану выведена спинка плода с менингомиелоцеле. Плод обезболен, внутримышечно плоду введен фентанил (20 мкг/кг). Спинномозговая грыжа плода вскрыта, в дне грыжи слепо заканчивается спиной мозг. После отсепаровки от оболочек спинной мозг погружен в спинномозговой канал. Твердая мозговая оболочка восстановлена, произведено герметичное ушивание мягких тканей. Дефект кожи зашит послыно. Произведены восстановление количества околоплодных вод до нормального количества, профилактика инфекционных осложнений, внутриматочно введен теплый раствор стерофундина и цефалоспориновый антибиотик 2-го поколения. Рана на матке зашита двурядным швом. Передняя брюшная стенка зашита послыно, наглухо. На кожу – косметический монокриловый шов. Кровопотеря составила 100 мл.

После окончания операции пациентка была экстибирована на столе и переведена в отделение реанимации. Длительность операции составила 2 ч 47 минут, длительность общей анестезии – 3 ч 20 минут, в послеоперационном периоде продолжена эпидуральная анальгезия, проводилась профилактика венозных тромбоэмболических осложнений, токолитическая терапия проводилась Атозибаном (Трактоцил) по схеме согласно инструкции. Ранний послеоперационный период протекал без осложнений. В дальнейшем пациентка выписана в удовлетворительном состоянии. Продолжено амбулаторное наблюдение.

18.09.2019 г. пациентка поступила в Центр с жалобами на тянущие боли внизу живота нерегулярного характера. Учитывая клинические проявления угрожающих преждевременных родов у повторнородящей 27 лет с рубцом на матке после открытой фетальной хирургии, принято решение продолжить лечение, направленное на пролонгирование беременности в условиях стационара.

28.09.2019 г. на сроке 33 недели и 4 дня в связи с развитием кровотечения – преждевременной отслойкой нормально расположенной плаценты принято решение об экстренном родоразрешении путем операции кесарева сечения. Операция выполнена в условиях спинальной анестезии. На 2-й минуте извлечен живой недоношенный мальчик массой 1980 г, длиной 43 см. Оценка состояния по шкале Апгар на 1-й минуте 6 баллов, на 5-й минуте – 8 баллов.

01.10.2019 г. пациентка выписана по месту жительства в удовлетворительном состоянии. Ребенок

продолжил наблюдение и лечение в условиях отделения хирургии, реанимации и интенсивной терапии новорожденных Центра.

Обсуждение

Особенность работы с пациентами акушерского профиля заключается в том, что при оказании помощи беременной анестезиолог-реаниматолог всегда обязан помнить о состоянии плода; должен понимать основы физиологии и патофизиологии беременной и плода [11]. Проведение анестезии при открытых оперативных вмешательствах на плоде – это сложная и трудоемкая задача. Необходимо учитывать маточно-плацентарные и фето-плацентарные взаимодействия, знать механизмы и факторы, определяющие трансплацентарную трансфузию веществ.

Традиционно общая комбинированная анестезия является методикой выбора при проведении открытых операций на плоде. Ингаляционные анестетики оказывают расслабляющее действие на миометрий и легко переносятся через плаценту к плоду. В дополнение, дозировки летучих анестетиков легко поддаются коррекции и, в случае необходимости, возможна их быстрая элиминация [12].

Возможны альтернативные варианты проведения анестезии при данных операциях. Альтернативой общей анестезии может быть нейроаксиальная блокада в сочетании с постоянной инфузией нитроглицерина для релаксации миометрии. George R.V., Melnick A.H. применяли методику комбинированной спинально-эпидуральной анестезии. Применение нитроглицерина приводило к гипотензии, трудно поддающейся коррекции, тахикардии, тахифилаксии и метгемоглобинемии. Пациентки предъявляли жалобы на выраженную головную боль, что также связано с применением нитроглицерина. Однако этот вариант анестезии допустимо применять у пациенток, которым противопоказаны ингаляционные анестетики [13].

Rosen M.A. et al. сообщили об успешном проведении тотальной внутривенной анестезии пропофолом и мидазоламом в сочетании с инфузией нитроглицерина у пациентки с риском развития злокачественной гипертермии. Плод с полной окклюзией трахеи был успешно прооперирован, проходимость дыхательных путей восстановлена [14].

Boat A., Mahmoud M. в своем ретроспективном исследовании показали, что раннее увеличение концентрации ингаляционного анестетика (сразу после индукции) приводило к интраоперационной брадикардии плода, особенно когда применялся десфлуран. Исходя из полученных данных, авторы исследования предлагают вводить дополнительно пропофол и ремифентанил до разреза на матке и только к моменту гистеротомии повышать концентрацию ингаляционного анестетика [15].

В нашем Центре мы применяем сочетание нейроаксиальной блокады с общей комбинированной анестезией. До индукции в общую анестезию пациенткам выполняется комбинированная спинально-эпидуральная анестезия. В интратекальное пространство вводится 5 мг Маркаина хэви (low dose).

Нейроаксиальный блок снижает стрессорный ответ организма на хирургическое вмешательство, обеспечивает дополнительную миорелаксацию. Это позволяет избежать дополнительного введения пропофола. Фентанил вводится пациентке болюсно на протяжении всей операции согласно общепринятым дозировкам и исходя из клинической ситуации. После индукции и до момента утеротомии концентрация МАК ингаляционного анестетика не превышает единицы. Перед разрезом матки концентрация анестетика повышается до 1,5–1,8 МАК для снижения тонуса миометрия. Релаксация матки – обязательный компонент при вмешательствах на плоде открытым доступом. Это облегчает манипуляции, усиливает маточно-плацентарный кровоток, снижает вероятность возникновения родовой деятельности [16]. Для контроля за АД используются вазопрессоры – фенилэфрин и норэдреналин. Мониторинг состояния плода – обязательный компонент во время проведения оперативного вмешательства. Мониторинг плода включает прямое наблюдение, ультразвуковую регистрацию ЧСС и пульсоксиметрию. Если необходимо введение препаратов плоду, это выполняет хирург, внутримышечно или внутривенно.

Заключение

Фетальная хирургия является быстро развивающейся областью медицины. Анестезиологическое обеспечение фетальных операций развивается совместно с прогрессом в хирургической технике. Анестезиологическое обеспечение основывается на знании особенностей физиологии и патофизиологии матери и плода.

Открытая хирургия плода невозможна без командного взаимодействия многопрофильной бригады специалистов, в которую входят: акушеры-гинекологи, нейрохирурги, анестезиологи-реаниматологи, неонатологи, специалисты по фетальной медицине, операционные сестры, медицинские сестры анестезисты, акушерки; также необходимы подготовленные операционные с соответствующим оборудованием.

Литература/References

1. Adzick N.S., Thom E.A., Spong C.Y., Brock J.W., Burrows P.K., Johnson M.P. et al. A randomized trial of prenatal vs postnatal repair of myelomeningocele. *N. Engl. J. Med.* 2011; 364(11): 993-1004. <https://dx.doi.org/10.1056/NEJMoa1014379>.
2. Committee on Obstetric Practice, Society for Maternal-Fetal Medicine. Committee Opinion No. 720: Maternal-Fetal Surgery for Myelomeningocele. *Obstet. Gynecol.* 2017; 130(3): e164-7. [10.1097/AOG.0000000000002303](https://doi.org/10.1097/AOG.0000000000002303).
3. Johnson M.P., Bennett K.A., Rand L., Burrows P.K., Thom E.A., Howell L.J. et al. The Management of Myelomeningocele Study: obstetrical outcomes and risk factors for obstetrical complications following prenatal surgery. *Am. J. Obstet. Gynecol.* 2016; 215(6): 778. e9. <https://dx.doi.org/10.1016/j.ajog.2016.07.052>.
4. Luo D., Wu L., Wu X., Juan V., Juan H. Anesthetic management of a newborn receiving prenatal restoration of gastroschisis. *Int. J. Clin. Exp. Med.* 2015; 8(5): 8234-7.
5. Braden A., Maani S., Nagy S. Anesthetic management of an ex utero intrapartum treatment procedure: a novel balanced approach. *J. Clin. Anesth.* 2016; 31: 60-3. <https://dx.doi.org/10.1016/j.jclinane.2015.12.010>.
6. Marquez M.V., Carneiro J., Adriano M., Lance F. Anesthesia for ex utero intrapartum treatment: renewed insight on a rare procedure. *Rev. Bras. Anesthesiol.* 2015; 65(6): 525-8. <https://dx.doi.org/10.1016/j.bjan.2013.12.002>.
7. Helfer D.K., Clivatti J., Yamashita A.M., Moron A.F. Anesthesia for ex utero intrapartum treatment (EXIT procedure) in fetus with prenatal diagnosis of oral and cervical malformations: case reports. *Rev. Bras. Anesthesiol.* 2012; 62(3): 411-23. [https://dx.doi.org/10.1016/S0034-7094\(12\)70141-1](https://dx.doi.org/10.1016/S0034-7094(12)70141-1).
8. Oliveira E., Pereira P., Retros S., Martires E. Anesthesia for EXIT procedure (ex utero intrapartum treatment) in congenital cervical malformation--a challenge to the anesthesiologist. *Braz. J. Anesthesiol.* 2015; 65(6): 529-33. <https://dx.doi.org/10.1016/j.bjane.2013.07.020>.
9. Гурьянов В.А., Пырегов А.В., Гельфанд Б.Р., Куликов А.В. Анестезия в акушерстве. В кн.: Бунятян А.А., ред. Анестезиология. Национальное руководство. Краткое издание. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2015: 444-63. [Guryanov V.A., Pyregov A.V., Gelfand B.R., Kulikov A.V. Anesthesia in obstetrics. In the book: Anesthesiology Bunatyan A.A., Vashchinskaya T.V., Gelfand B.R., Guryanov V.A., Dementieva I.I., Dolbneva E.L., Dolina O.A., Evdokimov E.A., Zaitsev A.Yu., Kozlov S.P., Kulikov A.V., Likhvantsev V.V., Lubnin A.Yu., Matveeva O.B., Mizikov V.M., Neymark M.I., Never V.V., Osipova N.A., Osipova N.A., Polushin Yu.S. et al. National leadership. Brief Edition. Moscow. 2015: 444-63. (in Russian)].
10. Вихарева О.Н., Баев О.Р., Михайлов А.В., Пырегов А.В., Шмаков Р.Г. Нитроглицерин для экстренного расслабления матки при затрудненном извлечении плода. В кн.: Клинические протоколы. Сборник статей. М.: 2015: 32-3. [Vikhareva O.N., Baev O.R., Mikhailov A.V., Pyregov A.V., Shmakov R.G. Nitroglycerin for emergency relaxation of the uterus with difficulty removing the fetus. In the collection: Clinical Protocols Moscow, 2015; P. 32-33. (in Russian)].
11. Серов В.Н., Сухих Г.Т., Баранов И.И., Пырегов А.В., Тютюник В.Л., Шмаков Р.Г. Неотложные состояния в акушерстве. Руководство для врачей. М.: 2013. [Sеров В.Н., Sukhikh G.T., Baranov I.I., Pyregov A.V., Tyutyunnik V.L., Shmakov R.G. Emergency conditions in obstetrics. A guide for doctors. M.; 2013. (in Russian)].
12. Gin T., Chan M.T. Decreased minimum alveolar concentration of isoflurane in pregnant humans. *Anesthesiology.* 1994; 81(4): 829-32. <https://dx.doi.org/10.1097/0000542-199410000-00009>.
13. George R.B., Melnick A.H., Rose E.C., Habib A.S. Case series: Combined spinal epidural anesthesia for Cesarean delivery and ex utero intrapartum treatment procedure. *Can. J. Anaesth* 2007; 54(3): 218-22. <https://dx.doi.org/10.1007/BF03022643>.
14. Rosen M.A., Andreae M.H., Cameron A.G. Nitroglycerin for fetal surgery: fetoscopy and ex utero intrapartum treatment procedure with malignant hyperthermia precautions. *Anesth. Analg.* 2003; 96(3): 698-700, table of contents. <https://dx.doi.org/10.1213/01.ane.0000049686.20464.3b>.
15. Boat A., Mahmoud M., Michelfelder E.C., Lin E., Ngamprasertwong P., Schnell B. et al. Supplementing desflurane with intravenous anesthesia reduces fetal cardiac dysfunction during open fetal surgery. *Paediatr. Anaesth.* 2010; 20(8): 748-56. <https://dx.doi.org/10.1111/j.1460-9592.2010.03350.x>.
16. Laje P., Johnson M.P., Howell L.J., Bebbington M.W., Hedrick H.L., Flake A.W. et al. Ex utero intrapartum treatment in the management of giant cervical teratomas. *J. Pediatr. Surg.* 2012; 47(6): 1208-16. <https://dx.doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2012.03.027>.

Поступила 02.06.2020

Принята в печать 06.06.2020

Received 02.06.2020

Accepted 06.06.2020

Сведения об авторах:

Острик Кирилл Анатольевич, врач анестезиолог-реаниматолог, ФГБУ «НМИЦ АГП им. академика В.И. Кулакова» Минздрава России. Тел.: +7(909)980-13-17. E-mail: Kirillplatonovich@yandex.ru. 117997, Россия, Москва, ул. Академика Опарина, д. 4.

Пырегов Алексей Викторович, д.м.н., профессор, директор Института анестезиологии-реаниматологии и трансфузиологии, ФГБУ «НМИЦ АГП им. академика В.И. Кулакова» Минздрава России. Тел.: +7(916)140-65-49. E-mail: Pyregov@mail.ru. 117997, Россия, Москва, ул. Академика Опарина, д. 4.

Гладкова Кристина Александровна, к.м.н., старший научный сотрудник отдела медицины плода Института акушерства, заведующая 1-м акушерским отделением патологии беременности, ФГБУ «НМИЦ АГП им. академика В.И. Кулакова» Минздрава России.

Тел.: +7(916)321-10-07. E-mail: oeluneke@gmail.com. 117997, Россия, Москва, ул. Академика Опарина, д. 4.

Костюков Кирилл Витальевич, к.м.н., старший научный сотрудник отдела медицины плода Института акушерства, врач отделения функциональной и ультразвуковой диагностики отдела визуальной диагностики, ФГБУ «НМИЦ АГП им. академика В.И. Кулакова» Минздрава России.

Тел.: +7(926)214-97-84. E-mail: kosrykov_k@yahoo.com. 117997, Россия, Москва, ул. Академика Опарина, д. 4.

Шмаков Роман Георгиевич, д.м.н., профессор РАН, директор Института акушерства, ФГБУ «НМИЦ АГП им. академика В.И. Кулакова» Минздрава России. E-mail: mdshmakov@mail.ru. 117997, Россия, Москва, ул. Академика Опарина, д. 4.

Authors' information:

Kirill A. Ostriak, anesthesiologist-resuscitator, V.I. Kulakov NMRC for OG&P of the Ministry of Health of Russia. Tel.: +7(909)980-13-17. E-mail: Kirillplatonovich@yandex.ru. 117997, Russia, Moscow, Academician Oparin str., 4.

Aleksey V. Pyregov, Doctor of Medical Sciences, Professor, Director of the Institute of Anesthesiology, Intensive Care and Transfusiology, V.I. Kulakov NMRC for OG&P of the Ministry of Health of Russia.

Tel.: +7(916)140-65-49. E-mail: Pyregov@mail.ru. 117997, Russia, Moscow, Academician Oparin str., 4.

Kristina A. Gladkova, Ph.D., senior researcher, Department of Fetal Medicine, Institute of Obstetrics, Head of the 1st Obstetric Department of Pregnancy Pathology, V.I. Kulakov NMRC for OG&P of the Ministry of Health of Russia. Tel.: +7(916)321-10-07. E-mail: oeluneke@gmail.com. 117997, Russia, Moscow, Academician Oparin str., 4.

Kirill V. Kostyukov, MD, PhD, senior researcher, Department of Fetal Medicine, Institute of Obstetrics, Physician, Department of Functional and Ultrasound Diagnostics, Department of Visual Diagnostics, V.I. Kulakov NMRC for OG&P of the Ministry of Health of Russia.

Tel.: +7(926)214-97-84. E-mail: kosrykov_k@yahoo.com. 117997, Russia, Moscow, Academician Oparin str., 4.

Roman G. Shmakov, Doctor of Medical Sciences, Professor of the Russian Academy of Sciences, Director of the Institute of Obstetrics,

V.I. Kulakov NMRC for OG&P of the Ministry of Health of Russia. E-mail: mdshmakov@mail.ru. 117997, Russia, Moscow, Academician Oparin str., 4

© Коллектив авторов, 2020

О.В. ПРИБУШЕНЯ¹, О.А. ТАРЛЕЦКАЯ¹, О.А. ПАНКРАТОВА¹,
Д.Б. ДРОЗДОВСКИЙ¹, Н.Н. МЕДВЕДЕВА², Н.В. ПЕТРОВСКАЯ³**ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДИКИ ВНЕМАТОЧНОГО ИНТРАНАТАЛЬНОГО ЛЕЧЕНИЯ
У ПЛОДА С ПРЕНАТАЛЬНО ДИАГНОСТИРОВАННОЙ ТЕРАТОМОЙ ШЕИ**¹ГУ «Республиканский научно-практический центр «Мать и дитя»

Министерства здравоохранения Республики Беларусь, Минск, Республика Беларусь

²Клинический родильный дом Минской области, Минск, Республика Беларусь³УЗ «Могилевский областной лечебно-диагностический центр», Могилев, Республика Беларусь

Актуальность. Шея является вторым наиболее распространенным местом для локализации тератом у плода после крестцово-копчиковой области. Тератомы шеи в случаях обструкции дыхательных путей имеют плохой прогноз для жизни. Смертность новорожденного может быть снижена путем применения мультидисциплинарного подхода и проведения процедуры обеспечения оксигенации новорожденного при сохраняющемся маточно-плодовом кровообращении методом внематочного интранатального лечения (*ex-utero intrapartum treatment (EXIT)*).

Описание. Представлено клиническое наблюдение тератомы шеи плода, диагностированной на 32-й неделе беременности и осложненной двусторонним гидротораксом и многоводием. Магнитно-резонансная томография (МРТ) плода была выполнена после повторного лечебного амниодренажа, установлено изменение анатомии дыхательных путей со смещением и сдавлением трахеи. Трахея была смещена латерально и только частично отслеживалась. Было рекомендовано проведение EXIT. Процедура EXIT с бронхоскопией выполнена в 35 недель гестации. Родился живой мальчик весом 2660 г с оценкой по шкале Апгар 6/ИВЛ. В возрасте 9 дней успешно выполнено хирургическое удаление тератомы.

Заключение. При пренатальном выявлении опухоли шеи необходимо проведение дополнительной МРТ, которая позволяет определить степень смещения и/или обструкции дыхательных путей и запланировать родоразрешение с привлечением специалистов для оказания помощи новорожденному.

Ключевые слова: тератома, опухоль плода, магнитно-резонансная томография (МРТ), *ex-utero intrapartum treatment (EXIT)*, прогноз, медико-генетическое консультирование.

Вклад авторов. Прибушения О.В.: концепция и дизайн; Прибушения О.В., Петровская Н.В., Тарлецкая О.А., Дроздовский Д.Б., Панкратова О.А.: сбор клинического материала; Медведева Н.Н.: работа с изображениями; Прибушения О.В.: написание текста и редактирование.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Финансирование. Исследование проведено без спонсорской поддержки.

Для цитирования: Прибушения О.В., Тарлецкая О.А., Панкратова О.А., Дроздовский Д.Б., Медведева Н.Н., Петровская Н.В. Применение методики внематочного интранатального лечения у плода с пренатально диагностированной тератомой шеи. *Акушерство и гинекология.* 2020; 9: 262-267
<https://dx.doi.org/10.18565/aig.2020.9.262-267>

©A group of authors, 2020

O.V. PRIBUSHENYA¹, O.A. TARLETSKAYA¹, O.A. PANKRATOVA¹,
D.B. DROZDOVSKY¹, N.N. MEDVEDEVA², N.V. PETROVSKAYA³**USE OF AN EX UTERO INTRAPARTUM TREATMENT PROCEDURE
IN A FETUS WITH PRENATALLY DIAGNOSED NECK TERATOMA**¹Republican Research and Practical Center "Mother and Child",

Ministry of Health of the Republic of Belarus, Minsk, Republic of Belarus

²Clinical Maternity Hospital in the Minsk Region, Minsk, Republic of Belarus³Mogilev Regional Diagnostic and Treatment Center, Mogilev, Republic of Belarus

Background. The neck is the second most common site for fetal teratomas after the sacrococcygeal region. In cases of airway obstruction, neck teratomas have a poor prognosis for life. Ex utero intrapartum treatment (EXIT) can lower neonatal mortality with a multidisciplinary approach and an oxygenation procedure for the newborn with persistent utero-fetal circulation.

Case report. The paper describes a clinical case of fetal neck teratoma diagnosed at 32 weeks' gestation and complicated by bilateral hydrothorax and polyhydramnios. Fetal magnetic resonance imaging (MRI) was performed after repeated therapeutic amniodrainage, which established changes in the anatomy of the airway with

tracheal displacement and compression. The trachea was laterally displaced and only partially tracked. EXIT was recommended. An EXIT procedure with bronchoscopy was done at 35 weeks' gestation. A live boy was born, who weighed 2660 g and had an Apgar score of 6/mechanical ventilation. Surgical removal of the teratoma was successfully performed in the baby at the age of 9 days.

Conclusion. *When a neck tumor is prenatally detected, additional MRI is needed to determine the degree of airway displacement and/or obstruction and to schedule delivery, by attracting specialists rendering newborn care.*

Keywords: *teratoma, fetal tumor, magnetic resonance imaging (MRI), ex utero intrapartum treatment (EXIT), prognosis, medical genetic counseling.*

Authors' contributions. Pribushenya O.V.: concept and design; Pribushenya O.V., Petrovskaya N.V., Tarletskaya O.A., Drozdovsky D.B., Pankratova O.A.: clinical material collection; Medvedeva N.N.: work with images; Pribushenya O.V.: writing the text and editing.

Conflict of interests. The authors declare that there are no manifest and potential conflicts of interest, which are associated with the publication of this article.

Financing. The investigation has not been sponsored.

For citation: Pribushenya O.V., Tarletskaya O.A., Pankratova O.A., Drozdovsky D.B., Medvedeva N.N., Petrovskaya N.V. Use of an ex utero intrapartum treatment procedure in a fetus with prenatally diagnosed neck teratoma. Akusherstvo i Ginekologiya/Obstetrics and Gynecology. 2020; 9: 262-267 (in Russian) <https://dx.doi.org/10.18565/aig.2020.9.262-267>

Опухоли относятся к редкой патологии, диагностируемой у плода, и чаще всего они представлены крестцово-копчиковой тератомой. Как правило, диагностика опухолей у плода не вызывает затруднений, однако оценка прогноза для жизни и здоровья плода и новорожденного, рисков акушерских осложнений и, как следствие, выбор тактики ведения беременности и родоразрешения не всегда очевидны.

Мы представляем клиническое наблюдение опухоли шеи плода, выявленное в 32 недели гестации. Родоразрешение проведено с применением мультидисциплинарного подхода, позволившего провести восстановление дыхания новорожденного при продолжающемся плацентарном кровообращении за счет отсроченного клеммирования пуповины, — методики внематочного интранатального лечения (ex-utero intrapartum treatment (EXIT)).

Ультразвуковые исследования (УЗИ) выполнены на аппаратах VOLUSON 730 с использованием трансабдоминального конвексного датчика 5 МГц и трансвагинального датчика 7 МГц.

Магнитно-резонансная томография (МРТ) выполнена на аппарате Philips Ingenia 1.5T.

Клинический случай

Пациентка Р., 31 год, была направлена для консультации в Республиканский научно-практический центр (РНПЦ) «Мать и дитя» в связи с выявлением опухоли шеи у плода при плановом УЗИ в сроке гестации 32 недели. Беременность вторая. Первая завершилась родоразрешением путем кесарева сечения в сроке 39 недель в связи с вторичной слабостью родовых сил. Ребенок здоров. Вторая беременность наступила самопроизвольно во втором браке. Семейный анамнез не отягощен. Среди перенесенных заболеваний отмечается хронический холецистит. Течение второй беременности осложнилось угрожающим выкидышем с кровянистыми выделениями в сроке 11 недель. При проведении комбинированного скрининга беременных

на выявление группы высокого риска по синдрому Дауна установлен риск 1:9 (высокий). Копчиково-тазовой размер — 39 мм, толщина воротникового пространства — 2,3 мм. В связи с высоким риском по синдрому Дауна проведено медико-генетическое консультирование и предложено выполнить инвазивную пренатальную диагностику. В 16 недель беременности был сделан диагностический амниоцентез и получен нормальный кариотип плода, 46,XY. В 22 недели гестации проведен плановый диагностический ультразвуковой осмотр, и патологических состояний не выявлено.

При контрольном осмотре в III триместре беременности по месту жительства установлено: срок гестации 32 недели, опухоль шеи плода, выраженное многоводие. Семья была направлена в РНПЦ «Мать и дитя».

При осмотре в РНПЦ «Мать и дитя» срок беременности по первому дню последней менструации составил 32 недели, по фетометрии — 35 недель. В области шеи плода определялось округлое эхогенное образование размерами 45×35×50 мм, без активного кровотока (рис. 1). В плевральной полости визуализировалась свободная жидкость, индекс амниотической жидкости 358, максимальный пакет вод — 120 мм. Стенки сердца утолщены, гиперэхогенные, определяется регургитация на трикуспидальном клапане II степени. Установлен диагноз: беременность 32 недели, тератома шеи плода, выраженное многоводие, вторичная кардиомиопатия. Проведен лечебный амниоцентез и удалено 3000 мл светлых амниотических вод.

Повторное УЗИ выполнено через неделю. Диагноз тератомы шеи плода подтвержден. Гидроторакс (рис. 2). Многоводие. Четко определяется эхографическая тень желудка размерами 37×14×15 мм.

Проведено медико-генетическое консультирование, в ходе которого определены риски и прогноз для жизни и здоровья плода. Так, риск по множественным врожденным порокам составил 1–2% (низкий), риск обструкции верхних дыхательных путей за счет сдавления трахеи опухолью — 80% (высокий),

риск по преждевременной отслойке нормально расположенной плаценты — 10–12% в связи с нарастающим многоводием из-за сдавления пищевода опухолью. В целом прогноз для жизни плода оценен как неблагоприятный (как правило, в связи с интранатальной гибелью), для здоровья — сомнительный. Рекомендовано пролонгировать беременность до доношенного срока с проведением динамического контроля за состоянием плода с использованием ультразвукового мониторинга и повторных лечебных амниоцентезов. В сроке беременности 34–36 недель рекомендовано выполнить МРТ для оценки состояния верхних дыхательных путей.

В 34 недели по первому дню последней менструации проведено контрольное УЗИ. По фетометрии срок беременности — 36 недель (макросомия). Размер опухоли шеи составил 52×39×54 мм, локализация ее — спереди, больше слева. Гидроторакс и многоводие — без положительной динамики. Эхографическая тень желудка не определялась. Проведен амниоцентез, удалено 3500 мл амниотических вод для ограничения подвижности плода при проведении МРТ.

При анализе результатов МРТ установлено, что просвет трахеи визуализируется не на всем протяжении, а прерывается за счет компрессии последней опухолью шеи (рис. 3). Таким образом, риск интранатальной гибели плода высок, и для обеспечения интубации новорожденного при родоразрешении необходимо провести EXIT с целью обеспечения реанимационных мероприятий, ларингоскопии, бронхоскопии или/и постановки трахеостомы при сохраненном кровоснабжении плода через неклеммированную пуповину в ходе кесарева сечения.

Родоразрешение проведено в 35–36 недель гестации. Операционная бригада включала, помимо акушеров-гинекологов, детских реаниматологов, детского отоларинголога, детского эндоскописта, неонатолога.

Состояние при рождении ребенка оценено как очень тяжелое и обусловлено врожденным пороком развития, дыхательной недостаточностью третьей степени. Кожные покровы — бледные, цианотичные. В области шеи определялось новообразование. При прямой ларингоскопии установлено смещение трахеи вправо. После рождения ребенка сразу выполнены экстренная интубация трахеи и перевод

Рис. 1. Ультразвуковое изображение опухоли шеи плода в сроке беременности 32 недели. А — сагиттальный срез, Б — изображение кровотока при доплеровметрическом исследовании в гиперэхоичной плоскости

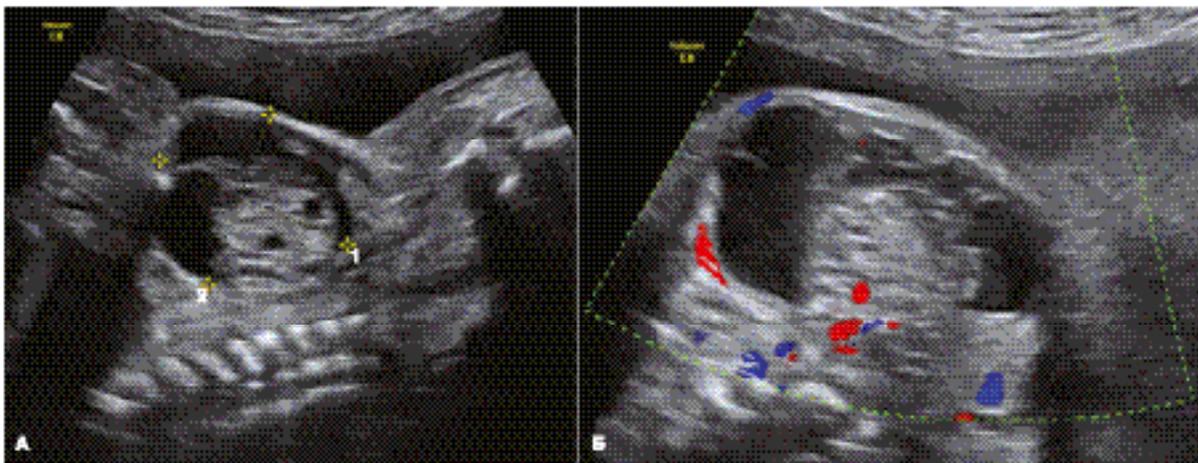


Рис. 2. Ультразвуковые изображения грудной полости плода с гидротораксом в сроке беременности 33 недели. А — сагиттальный срез, Б — поперечный срез

