

---

# РОССИЙСКИЙ ВЕСТНИК АКУШЕРА – ГИНЕКОЛОГА

---

№3 • 2016 • том 16

научно-практический журнал

Основан в 2001 г.



---

Прогнозирование и профилактика  
преждевременных родов

■  
Ультразвуковая диагностика диабетической фетопатии

■  
Селективная задержка роста одного плода  
из монохориальной двойни

---

doi: 10.17116/rosakush201616342-47

## Селективная задержка роста одного плода из монохориальной двойни: современные методы ведения

К.м.н. Т.В. МАРКОВА, к.м.н. Н.В. КОСОВЦОВА, А.Н. ЧУКАНОВА, д.м.н., проф. П.Б. ЦЫВЬЯН

ФГБУ «Научно-исследовательский институт охраны материнства и младенчества» Минздрава России (дир. — проф. Н.В. Башмакова), Екатеринбург, Россия

Монохориальный тип плацентации при многоплодии чрезвычайно тесно связан с высокой вероятностью неблагоприятных исходов: 73% всех случаев антенатальной смерти связаны с монохориальными двойнями. Синдром селективной задержки внутриутробного роста одного из плодов поражает 12–25% беременных с монохориальной двойней. Использование КТГ-мониторинга позволяет наблюдать плод в течение 24 ч, с целью выявления изменений в его сердечной деятельности. **Цель исследования** — оценка использования новых технологий — суточного КТГ-мониторинга для своевременной диагностики состояния плода с селективной задержкой роста при монохориальной двойне. **Материал и методы.** Проведено проспективное исследование 28 беременных с монохориальным типом плацентации и синдромом селективной задержки внутриутробного роста одного плода. Наряду с клиническим обследованием проводилось ультразвуковое, доплерометрическое исследование беременной, при отрицательной динамике — суточное КТГ-мониторинг 1 раз в 3 дня. **Результаты.** Пациентки были разделены на три группы в соответствии с изменением кровотока в артерии пуповины: 12 беременных с антеградным типом кровотока, 10 — без кровотока и 6 — с прерывистым типом кровотока. В зависимости от кровотока различались сроки родоразрешения, сроки развития синдрома селективной задержки внутриутробного роста плода и перинатальные исходы. **Заключение.** Представленная диагностическая технология с применением КТГ-мониторинга позволяет наблюдать за состоянием плода с селективной задержкой внутриутробного роста на самых ранних сроках беременности (18–19 нед), при которых становятся возможными различные способы лечения.

Авторы информируют об отсутствии конфликта интересов.

**Ключевые слова:** селективная задержка внутриутробного роста плода, монохориальная двойня, КТГ-монитор, ранняя диагностика.

### Selective growth restriction in one of a monochorionic twin: Current management tactics

T.V. MARKOVA, Cand. Med. Sci.; N.V. KOSOVTSOVA, Cand. Med. Sci.; A.N. CHUKANOVA; Prof. P.B. TSYVYAN, MD

Research Institute of Maternal and Infant Care, Ministry of Health of Russia, Yekaterinburg, Russia

The monochorionic type of placentation in multiple pregnancy is very closely related to the high risk of poor outcomes. 73% of all cases of antenatal death are associated with monochorionic twins. Selective growth intrauterine restriction in one of the fetuses affects 12–25% of pregnant women with monochorionic twin. A CTG-monitor allows a fetus to be observed within 24 hours in order to identify changes in its cardiac performance. **Objective:** to evaluate the use of new technologies, such as daily CTG-monitoring for the timely diagnosis of the status of a fetus with selective growth restriction in a monochorionic twin. **Subjects and methods.** 28 pregnant women with monochorionic placentation and selective intrauterine growth restriction in one fetus were prospectively studied. Along with clinical examination, Doppler ultrasound was conducted in a pregnant woman; if there were negative changes, daily CTG-monitoring was carried out once every 3 days. **Results.** The patients were divided into 3 groups in accordance with altered blood flow in the umbilical artery: 1) 12 pregnant women with antegrade blood flow; 2) 10 without blood flow; 3) 6 with intermittent blood flow. The timing of delivery and for the development of selective intrauterine growth restriction, and perinatal outcomes varied with blood flow. **Conclusion.** The described diagnostic technology using the CTG-monitor can observe the status of a fetus with selective intrauterine growth restriction at the earliest gestational age (18–19 weeks), during which different treatment options become possible.

The authors declare no conflicts of interest.

**Keywords:** selective intrauterine growth restriction, monochorionic twin, CTG-monitor, early diagnosis.

Монохориальная плацентация наблюдается у  $2/3$  монозиготных двоен и имеет распространенность около 0,4% среди всех наступивших беременностей [1]. В связи с развитием вспомогательных репродуктивных технологий (ВРТ) в последнее время отмечается рост числа случаев многоплодия с монохориальным (МХ) типом плацентации. Данный вид плацентации при многоплодии чрезвы-

чайно тесно связан с высокой вероятностью неблагоприятных исходов: 73% всех случаев антенатальной смерти плода связаны с монохориальными двойнями, у таких новорожденных наблюдаются повышенная ранняя неонатальная смертность, а также случаи диссоциации массы тела близнецов при рождении и задержки их внутриутробного развития [2–4]. При МХ двойне существует

единая плацента, которая изначально приспособлена для питания одного плода, но должна обеспечивать двоих. В связи с непропорциональным распределением плацентарной массы между близнецами и частым патологическим прикреплением пуповины происходит ухудшение питания одного из близнецов, в результате чего формируется селективная задержка внутриутробного роста одного из плодов (СЗВУР).

СЗВУР поражает около 12–25% МХ беременностей [1, 5]. Общепринятое определение СЗВУР у МХ близнецов отсутствует. Разными исследователями [2–7] используются переменные критерии в определении, в том числе оценки массы плодов, окружности брюшной полости и/или соотношения массы плодов. СЗВУР, по мнению многих исследователей [3, 6–9], является осложнением МХ плацентации, с высоким риском внутриутробной гибели и неблагоприятных неврологических исходов. Несмотря на схожие данные о неблагоприятных перинатальных исходах МХ близнецов, дихориальных близнецов и таковых при одноплодной беременности, причины СЗВУР различны [3, 4]. Эти различия, как полагают, определяют наличием анастомозов между участками плаценты, снабжающими разных близнецов при МХ плацентации. Преобладающее направление и объем крови, проходящей по анастомозам, могут существенно варьировать в зависимости от количества и типа плацентарных анастомозов, что может привести к ограничению роста плода [10]. Следовательно, МХ беременности с аналогичными данными по СЗВУР могут иметь существенные различия по исходам. Классификация, основанная на исследовании кровотока в артерии пуповины (АП) при доплерометрии, предложенная E. Gratacos и соавт. в 2004 г. [11], лучше всего отражает различия у плодов с ЗВУР при МХ беременности.

Кровоток у плодов в АП при МХ беременностях с ЗВУР может иметь следующие характеристики диастолического потока:

- тип I — антеградный,
- тип II — нулевой/реверсный,
- тип III — прерывистый (периодически отсутствующий)/реверсный диастолический кровоток [1, 11].

Приведенные изменения доплеровских характеристик кровотока в артерии пуповины можно наблюдать в ранних сроках беременности и они, как правило, остаются неизменными до родоразрешения [4, 11, 12].

Еще более важны параметры, связанные с клинической картиной и исходами родов [3, 4, 8]. У плодов с антеградным диастолическим потоком, как правило, прогноз более благоприятный.

Плоды с нулевым/реверсным кровотоками в АП имеют высокий риск ухудшения внутриутробного состояния и, следовательно, внутриутробной гибели [4, 8, 13].

В двух крупных популяционных исследованиях было показано, что у плодов с прерывистым диастолическим потоком обычно развивается атипичная клиническая картина, имеется повышенный риск внезапной смерти близнеца с СЗВУР [3, 11], а также наблюдается высокий процент повреждения головного мозга у большего близнеца [11].

E. Gratacos и соавт. [1, 4, 11] предположили, что классификация СЗВУР в зависимости от перечисленных моделей кровотоков в АП и ее использование в клинической практике могут повысить точность диагностики состояния плода, а в перспективе определить клинический ис-

ход. Авторы проанализировали развитие МХ близнецов с СЗВУР в серии из 134 двоен с МХ плацентацией и определили связь каждой доплеровской картины с существующими в данной плаценте анастомозами, что помогло в понимании различия результатов беременностей.

K. Ishii и соавт. [14] также провели исследование предикторов смерти в монохориальных двойнях с селективной внутриутробной задержкой роста плода. Ретроспективно было проведено исследование 101 МХ многоплодной беременности с формированием диагноза СЗВУР до 26 нед беременности. Результатом исследования стал вывод, что не только аномальные результаты доплерометрии в АП, но и тяжелое изолированное маловодие должны быть признаны в качестве значимых предикторов смерти при СЗВУР.

Современное лечение беременных с СЗВУР одного плода в МХ двойне включает:

- выжидательную тактику;
- коагуляцию сосудов пуповины плода с выраженной СЗВУР;
- селективную лазерную коагуляцию плацентарных анастомозов.

Единого мнения о тактике ведения беременных МХ двойнями с СЗВУР одного из плодов нет. Как правило, применяется выжидательная тактика, что не всегда оправдано. До сих пор ведутся дискуссии о том, что более приемлемо при III типе диастолического потока крови в артерии пуповины: коагуляция плацентарных анастомозов или коагуляция сосудов пуповины [15–20]. Проф. J. Deprest и соавт. [21] проведено исследование по сравнению этих методов лечения: по их мнению, наилучшие исходы регистрируются при коагуляции сосудов пуповины, но данная методика применяется — только с согласия семьи, в противном случае применяется лазерная коагуляция плацентарных анастомозов с целью сохранения обоих близнецов. При выборе данного метода лечения супружеская пара информируется об эффективности данной процедуры, которая составляет 50%.

В 2001 г. R. Quintero и соавт. [3] опубликовали данное исследование, целью которого была оценка исходов МХ беременностей с селективной задержкой внутриутробного роста в сроке беременности менее 26 нед. В артерии пуповины регистрировался нулевой или реверсный диастолический кровоток. Критериям исследования соответствовали 30 пациенток: к 17 пациенткам применили выжидательную тактику; у 2 беременных произвели перевязку пуповины близнеца с селективной задержкой внутриутробного роста, 11 пациенткам была проведена лазерная фотокоагуляция плацентарных анастомозов.

При оценке результатов исследователи пришли к выводу, что СЗВУР можно эффективно лечить, применяя лазерную коагуляцию плацентарных анастомозов. Этот метод позволяет провести дихориализацию, что улучшает течение беременности и результаты по снижению неонатальной заболеваемости. R. Quintero и соавт. [3] позиционировали данный тип лечения как альтернативный подход в лечении МХ многоплодных беременностей с СЗВУР одного плода.

При регистрации кровотока в артерии пуповины II и III типов в сроке беременности до 22 нед (26 нед в странах Европы и США), беременности при СЗВУР III степени возможно поставить вопрос о хирургической коррекции данного состояния при согласии на этот вид лечения пациентки.

Однако при выявлении нарушения маточно-плацентарного кровотока у плода с СЗВУР («нулевой»/реверсный диастолический кровоток в артерии пуповины) после 22 нед беременности (после 26 нед в странах Европы и США) чаще применяется выжидательная тактика при доплерометрическом контроле каждые 3 дня. В ходе исследования наряду с кровотоком в артерии пуповины оцениваются кровотоки в средней мозговой артерии плода (СМА). При патологических показателях пиковой скорости кровотока в СМА показана экстренная госпитализация. После поступления в клинику беременной назначается лечение глюкокортикоидами для индукции процессов созревания легких плода при сроке беременности до 34 нед и дальнейшего родоразрешения. Однако для проведения профилактики синдрома дыхательных расстройств и принятия решения вопроса о родоразрешении требуется время. В то же время, если в сроке до 34 нед беременности при доплерометрии обнаруживается нарушение кровотока в артерии пуповины и СМА, но имеются нормальные показатели кардиотокографии (КТГ) и биофизического профиля, возможно пролонгирование беременности под тщательным наблюдением за состоянием плодов.

Таким образом, встает вопрос о необходимости использования наряду с доплерометрией других методов исследования у МХ двоен с СЗВУР. В частности, использование КТГ-монитора позволяет наблюдать пациенток в течение 24 ч с целью выявления изменений в сердечной деятельности плода, что широко применяется при одноплодной беременности.

В НИИ охраны материнства и младенчества (НИИ ОММ) на протяжении последнего десятилетия изучение МХ беременности и связанных с ней осложнений является одним из приоритетных направлений. В частности, вызывает интерес поиск диагностических критериев оценки состояния плодов при селективной задержке роста одного из них.

Цель исследования — оценка использования новых технологий — суточного мониторинга с помощью КТГ-монитора для своевременной диагностики состояния плода с селективной задержкой роста при МХ двойне.

## Материал и методы

Было проведено проспективное обследование 28 беременных с МХ типом плацентации и СЗВУР, жительниц Уральского Федерального округа, которые наблюдались и были родоразрешены в ФГБУ НИИ ОММ в 2013—2014 гг.

Все пациентки были в возрасте от 18 до 35 лет, в основном повторнородящие.

Из исследования были исключены пациентки с тяжелой соматической патологией и преэклампсией.

Тип плацентации был определен в I триместре беременности по совокупности ультразвуковых признаков и не вызывал сомнения. Обследование и лечение проводились на базе клиник института, где пациентки получали амбулаторную и стационарную помощь согласно «Отраслевым стандартам объемов исследования и лечения в акушерстве, гинекологии и неонатологии».

Наряду с клиническим обследованием проводилось ультразвуковое, доплерометрическое исследование у беременной. При отрицательной динамике применялось суточное мониторирование КТГ-монитором 1 раз в 3 дня.

Принцип работы системы КТГ-мониторинга. Система КТГ-мониторинга — это система беспроводной реги-

страции, визуализации, графического отображения, автоматического расчета и анализа параметров КТГ, архивирования и печати. Система КТГ-мониторинга состоит из fetalного ЭКГ-монитора и министанции.

Министанция — это часть системы КТГ-мониторинга, состоящая из программного обеспечения (инсталлированного в персональный компьютер медицинского или немедицинского класса), использующего алгоритм MDS (Monica decision support), основанный на критерии Dawes/Redman (наличие эпизодов высокой вариабельности — признак нормы; средняя общая LTV — long-term variation — в течение всех эпизодов высокой вариабельности >32 мс; STV (short-term variation) >3 мс; отсутствие децелераций большой площади; наличие хотя бы одного движения плода или трех акцелераций; соответствие базального уровня диапазону 116—160 уд/мин).

Fetalный ЭКГ-монитор (регистратор) использует пять ЭКГ-электродов, установленных на животе матери и соединенных при помощи ЭКГ-кабеля с монитором.

Полученные электрофизиологические сигналы преобразуются регистратором в цифровую форму для передачи по беспроводной технологии (Bluetooth) на министанцию в режиме реального времени.

Министанция дает возможность пользователю:

- одновременно в режиме реального времени мониторировать до 4 беременных, начиная с 20 нед гестации и заканчивая в первом периоде родов;
- рассчитывать частоту сердечных сокращений плода (ЧССП);
- рассчитывать частоту сердечных сокращений матери (ЧССМ);
- рассчитывать параметры сократительной активности матки (МА);
- рассчитывать средний минутный диапазон вариабельности (MMR);
- рассчитывать вариабельность коротких отрезков — STV (short-term variation);
- добавлять аннотации/комментарии в режиме реального времени;
- просматривать данные КТГ-мониторинга в режиме реального времени или загружать с регистратора ретроспективно;
- проводить автоматический расчет и анализ параметров КТГ в режиме реального времени.

Система КТГ-мониторинга легко встраивается во внутрибольничную систему центральной станции КТГ-мониторинга любых производителей (система Sonicaid Centrale, станция центрального наблюдения OB TraceVue и др.). Центральная станция с системой кардиотокографического мониторинга обеспечивает возможность выполнения всех направлений кардиотокографического наблюдения в родовспомогательном лечебном учреждении как автономно, так и в рамках единой больничной сети в режиме реального времени.

Данная система позволяет обеспечить контроль за состоянием плода в течение 24 ч, за это время ежедневно проводится отчет о состоянии плода по критериям Dawes/Redman.

Под контролем УЗИ были установлены датчики с целью наблюдения за состоянием страдающего плода.

Ввиду характерных признаков СЗВУР плода часто отличается маловодием, что способствует ограничению подвижности плода и дает возможность наблюдать непосредственно за этим плодом.

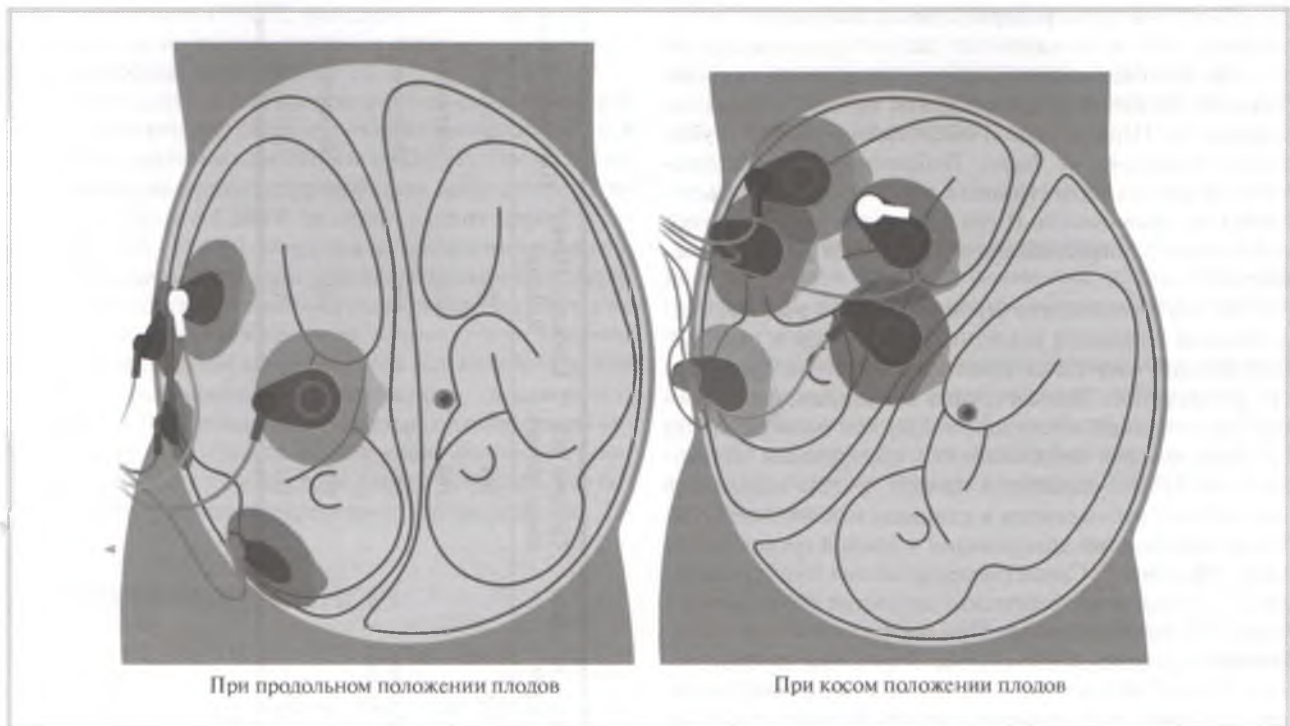


Рис. 1. Установка датчиков в соответствии с расположением плодов.

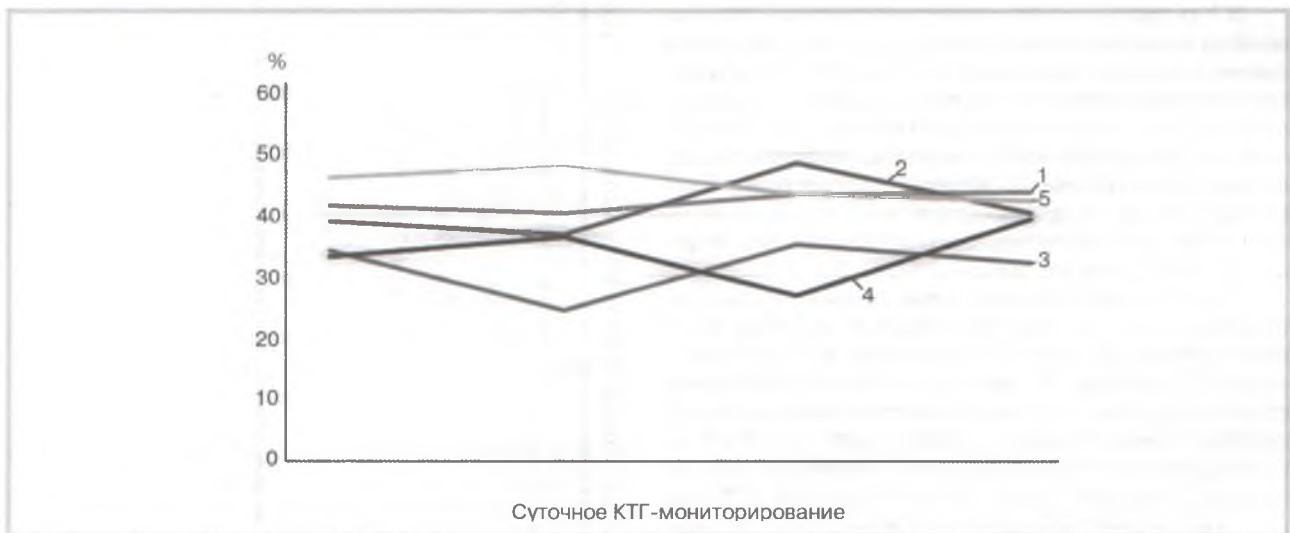


Рис. 2. Вариабельность сердечного ритма плодов с отрицательной динамикой при суточном наблюдении.

1—5 — вариабельность сердечного ритма 5 плодов.

В зависимости от расположения плодов датчики устанавливались в соответствии с анатомическими особенностями, например, при косом расположении плодов датчики устанавливались под углом.

Расстояние между датчиками было сравнительно меньше, чем при одноплодной беременности, но точность данных от этого не менялась ввиду правильной их фиксации (рис. 1).

### Результаты и обсуждение

При анализе течения и ведения данных пациенток за период 2013—2014 гг. были выявлены следующие особенности. На основании результатов приведенных выше по-

пуляционных исследований все пациентки были разделены на три группы, согласно классификации, на основании исследования кровотока в артерии пуповины. В 1-ю группу вошли беременные с МХ двойней с синдромом ЗВУР плода и антеградным кровотоком в артерии пуповины (12 наблюдений). Выраженное маловодие в данной группе (вертикальный карман менее 2 см) составило 34% и сопровождалось более неблагоприятными перинатальными исходами (сроки родоразрешения менее 32 нед в 52%, неврологические нарушения у новорожденных в 45%). Срок диагностики задержки развития одного из плодов колебался от 22 до 24 нед, число случаев диссоциации составило 25—30%. При морфологическом исследовании плаценты были выявлены анастомозы всех типов. В

данной группе сроки родоразрешения составили 33,4 нед гестации. Все новорожденные данной группы получали лечение в детской клинике на втором этапе выхаживания. Тяжелая неврологическая патология новорожденных составила 5%. Перинатальной смертности в данной группе зарегистрировано не было. Неблагоприятные перинатальные исходы были связаны с переходом I типа диастолического кровотока во II тип в процессе динамического наблюдения, потребовавшего досрочного родоразрешения (37%).

Во 2-ю группу вошли беременные с МХ двойней с селективной задержкой развития одного плода и постоянной формой отсутствия кровотока в артерии пуповины (10 наблюдений). Данная группа характеризовалась ранней диагностикой селективной задержки развития плода (20 нед), которая сопровождалась выраженным маловодием (84%). Все пациентки данной группы находились под сугубым наблюдением в клиниках нашего института. Число наблюдений диссоциации в данной группе составило 40% и более. Сроки родоразрешения соответствовали 28–29 нед, неврологическая патология наблюдалась у более 15% новорожденных. При морфологическом исследовании плаценты в 95% случаев отмечалось патологическое прикрепление пуповины плода с задержкой развития, питающая часть плаценты составила менее 1/3 ее площади при малом числе анастомозирующих сосудов. Перинатальная смертность в этой группе была равна 6,3%.

В 3-ю группу вошли пациентки с прерывистым кровотоком в артерии пуповины (6 случаев), срок постановки диагноза составил 20–23 нед беременности. При ультразвуковом исследовании и морфологическом исследовании плаценты в большинстве случаев определялся крупный артерио-артериальный анастомоз, расстояние между прикреплением пуповин — до 6 см. Срок родоразрешения составил 32 нед, неврологические нарушения наблюдались у 20–40% новорожденных, перинатальная смертность в этой группе равнялась 1,8%.

У всех плодов с отрицательной динамикой при доплерометрии (5 случаев) проводилось суточное КТГ-мониторирование, средние результаты которого представлены в таблице. По результатам наблюдения можно сделать вывод, что плод при данной патологии достаточно стабилен, имеются эпизоды децелераций, от 4–5 в 1 ч с последующим восстановлением сердцебиения. Средние показатели вариабельности коротких отрезков КТГ плодов в данном сроке колебались от 8,6 до 11,5 мс, что дало нам возможность оценить состояние плода как удовлетворительное и пролонгировать беременность (рис. 2). На рис. 2 представлена вариабельность сердечного ритма плодов с отрицательной динамикой при суточном наблюдении.

В 2 случаях отсутствовали соблюдения критериев в виде двух глубоких децелераций и более низкой вариабельности ритма, что может служить признаком «страдания» плода.

В 3 случаях имелось 2 эпизода глубокой децелерации в среднем до 100–80 уд/мин, что потребовало экстренного родоразрешения.

СЗВУР одного плода является фактором, повышающим перинатальную заболеваемость и смертность при МХ двойне. Наихудшие перинатальные исходы наблюдаются при СЗВУР плода второго и третьего типа по E. Gratacos. Тактика ведения беременности сводится к выявлению женщин группы риска развития СЗВУР, своевремен-

Результаты суточного КТГ-мониторирования плодов с отрицательной динамикой при доплерометрии

Время мониторирования	Среднее значение STV, мс	Среднее количество акцелераций	Среднее количество децелераций	Средняя вариабельность ритма, %	Среднее ЧСС плода, уд/мин	Критерии Dawes/Redman	Шевеление плода
8.00–15.00 (7 ч)	8,61	26	12 (глубоких 2, до 100 уд/мин)	41,6	140	Да	Активное
9.00–14.00 (5 ч)	9,85	63	38 (глубоких 2, до 96 уд/мин)	38,9	138	Да	Активное
13.00–20.00 (7 ч)	5,9	25	40 (глубоких 2, до 80 уд/мин)	5,7 (высокая) 40,7 (низкая)	142	Нет	Не отмечено
12.00–2.00 (14 ч)	11,5	9	9	26,7	138	Да	Не отмечено
10.00–10.00 (24 ч)	8,5	7	7	43,3	141	Да	Активное

ной диагностике СЗВУР, регулярному ультразвуковому мониторингу состояния плодов и выбору оптимального срока для родоразрешения.

Использование КТГ-монитора позволило наблюдать пациентов в течение 24 ч с целью выявления изменений в сердечной деятельности плодов с СЗВУР. Представленная технология позволяет производить наблюдение за состоянием плода с СЗВУР на самых ранних сроках беременности (18–19 нед), когда при наличии изменений возможны различные способы лечения. В более поздние сроки (25–26 нед) можно наблюдать за реакцией ребенка на лечение. По данным мониторов, можно видеть, как плод реагирует на лечение магнезиальной или метаболической терапией (появляются множественные акцелерации, улучшается ЧСС плода, уменьшается сократительная активность матки). Данное исследование позволяет заметить возможность сброса крови одного из плодов, что позволит предпринять своевременное родоразрешение. Та-

ким образом, опираясь на данные литературы, опыт зарубежных коллег и собственный опыт, стоит отметить сложность и многогранность обсуждаемой патологии, диагностика и тактика при которой требуют принятия обдуманного и взвешенного решения.

## Выводы

1. Селективная задержка внутриутробного роста одного из плодов при монохориальной двойне является фактором, повышающим риск перинатальной заболеваемости и смертности.

2. Представленная диагностическая технология с применением КТГ-монитора позволяет наблюдать за состоянием плода с селективной задержкой внутриутробного роста на самых ранних сроках беременности (18–19 нед), при которых становятся возможными различные способы лечения.

## ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Gratacos E, Lewi LB, Mun R, Acosta-Rojas JM, Martinez, Carreras E, Perapoch J, Deprest J. Classification system for selective intrauterine growth restriction in monochorionic pregnancies according to umbilical artery Doppler flow in the smaller twin. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2007;30:28-34.
2. Sebire N, Snijders R, Hughes K, Sepulveda W, Nicolaides KH. The hidden mortality of monochorionic twin pregnancies. *Br J Obstet Gynaecol.* 1997;104:1203-1207.
3. Quintero RA, Bornick PW, Morales WJ, Allen MH. Selective photocoagulation of communicating vessels in the treatment of monochorionic twins with selective growth retardation. *Am J Obstet Gynecol.* 2001;185:689-696.
4. Gratacos E, Carreras E, Becker J, Lewi L, Enriquez G, Perapoch J, Higuera T, Cabero L, Deprest J. Prevalence of neurological damage in monochorionic twins with selective intrauterine growth restriction and intermittent absent or reversed end-diastolic umbilical artery flow. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2004;24:159-163.
5. Chauhan SP, Shields D, Parker D, Sanderson M, Scardo JA, Magann EF. Detecting fetal growth restriction or discordant growth in twin gestations stratified by placental chorionicity. *J Reprod Med.* 2004;49:279-284.
6. Vanderheyden TM, Fichera A, Pasquini L, Tan TY, Wee LY, Frusca T, Fisk NM. Increased latency of absent end-diastolic flow in the umbilical artery of monochorionic twin fetuses. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2005;26:44-49.
7. Victoria A, Mora G, Arias F. Perinatal outcome, placental pathology, and severity of discordance in monochorionic and dichorionic twins. *Obstet Gynecol.* 2001;97:310-315.
8. Adegbite AL, Castille S, Ward S, Bajoria R. Neuromorbidity in preterm twins in relation to chorionicity and discordant birth weight. *Am J Obstet Gynecol.* 2004;190:156-163.
9. Adegbite AL, Castille S, Ward S, Bajoria R. Prevalence of cranial scan abnormalities in preterm twins in relation to chorionicity and discordant birth weight. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol.* 2005;119:47-55.
10. Denbow ML, Cox P, Taylor M, Hammal DM, Fisk NM. Placental angioarchitecture in monochorionic twin pregnancies: relationship to fetal growth, fetofetal transfusion syndrome, and pregnancy outcome. *Am J Obstet Gynecol.* 2000;182:417-426.
11. Gratacos E, Lewi L, Carreras E, Becker J, Higuera T, Deprest J, Cabero L. Incidence and characteristics of umbilical artery intermittent absent and/or reversed end-diastolic flow in complicated and uncomplicated monochorionic twin pregnancies. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2004;23:456-460.
12. Wee LY, Taylor MJ, Vanderheyden T, Talbert D, Fisk NM. Transmitted arterio-arterial anastomosis waveforms causing cyclically intermittent absent/reversed end-diastolic umbilical artery flow in monochorionic twins. *Placenta.* 2003;24:772-778.
13. Huber A, Diehl W, Zikulnig L, Bregenzer T, Hackeloer BJ, Hecher K. Perinatal outcome in monochorionic twin pregnancies complicated by amniotic fluid discordance without severe twin-twin transfusion syndrome. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2006;27:48-52.
14. Ishii K, Murakoshi T, Hayashi S, Saito M, Sago H, Takahashi Y, Sumie M, Nakata M, Matsushita M, Shinno T, Naruse H, Torii Y. Ultrasound predictors of mortality in monochorionic twins with selective intrauterine growth restriction. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2011;37:1:22-26.
15. Martinez JM, Bermudez C, Becerra C, Lopez J, Morales WJ, Quintero RA. The role of Doppler studies in predicting individual intrauterine fetal demise after laser therapy for twin-twin transfusion syndrome. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2003;22:246-251.
16. Lewi L, Jani J, Cannie M, Robyr R, Ville Y, Hecher K, Gratacos E, Vandecruys H, Vandecaveye V, Dymarkowski S, Deprest J. In-tertwin anastomoses in monochorionic placentas after fetoscopic laser coagulation for twin-to-twin transfusion syndrome: is there more than meets the eye? *Am J Obstet Gynecol.* 2006;194:790-795.
17. Murakoshi T, Quintero RA, Bornick PW, Allen MH. *In vivo* endoscopic assessment of arterioarterial anastomoses: insight into their haemodynamic function. *J Matern Fetal Neonatal Med.* 2003;14:247-255.
18. Taylor MJ, Denbow ML, Tanawattanacharoen S, Gannon C, Cox PM, Fisk NM. Doppler detection of arterio-arterial anastomoses in monochorionic twins: feasibility and clinical application. *Hum Reprod.* 2000;15:1632-1636.
19. Gallot D, Laurichesse H, Lemery D. Selective feticide in monochorionic twin pregnancies using ultrasound-guided umbilical cord occlusion. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2003;22:5:484-488.
20. Nicolini U, Poblete, Boschetto C. Complicated monochorionic twin pregnancies: experience with bipolar cord coagulation. *Am J Obstet Gynecol.* 2001;185:3:703-707.
21. Deprest J, Audibert F, Van Schoubroeck D. Bipolar coagulation of the umbilical cord in complicated monochorionic twin pregnancy. *Am J Obstet Gynecol.* 2000;182:2:340-345.