

## СТАНДАРТИЗАЦИЯ УЛЬТРАЗВУКОВОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ПРИ МОНОХОРИАЛЬНОЙ ДВОЙНЕ В ЦЕНТРАХ ПЕРВОГО И ВТОРОГО УРОВНЕЙ

© Е.С. Некрасова

ООО «Центр медицины плода МЕДИКА», Санкт-Петербург

Для цитирования: Журнал акушерства и женских болезней. – 2017. – Т. 66. – № 3. – С. 105–109. doi: 10.17816/JOWD663105-109

Поступила в редакцию: 28.03.2017

Принята к печати: 27.04.2017

■ **Введение.** Ведение многоплодной беременности, осложненной развитием фето-фетального трансфузионного синдрома (ФФТС), остается одной из наиболее сложных задач современного акушерства. Этот синдром может формироваться только при наличии сосудистых анастомозов в единой плаценте при монохориальной двойне. При отсутствии внутриутробной коррекции этого состояния в 80–100 % случаев отмечается гибель одного или обоих плодов. **Цель** настоящей работы состояла в выявлении признаков, позволяющих отнести монохориальную двойню к группе низкого риска по развитию данного синдрома, а также комплекса нарушений, требующих направления пациентки на более высокий уровень пренатального ультразвукового исследования. **Материалы и методы.** Обследовано 115 пациенток при монохориальной двойне в сроки беременности от 15 до 29 недель. Всего проведено 214 ультразвуковых и доплерометрических исследований. При ультразвуковом исследовании проводилась биометрия обоих плодов и измерение пульсационного индекса в артерии пуповины и венозном протоке обоих плодов. **Результаты.** В настоящей работе показано, что при выявлении различий в предполагаемой массе плодов менее 15 % в сочетании с нормальным количеством вод у обоих плодов регулярный ультразвуковой мониторинг может осуществляться в условиях центра первого уровня. Появление выраженных различий в предполагаемой массе плодов (более 15 %) в сочетании с маловодием у плода-донора и многоводием у плода-реципиента требует направления пациентки на второй уровень пренатального ультразвукового исследования. Признаком тяжелой формы ФФТС, требующей проведения лазерной коагуляции анастомозов в плаценте, является изменение характера кривых скоростей кровотока в артерии пуповины и венозном протоке.

■ **Ключевые слова:** монохориальная двойня; фето-фетальный трансфузионный синдром; многоплодная беременность; ультразвуковое исследование плода.

## STANDARD APPROACH TO ULTRASOUND INVESTIGATION OF MONOCHORIONIC TWIN PREGNANCY IN CENTERS OF PRIMARY AND SECONDARY LEVEL OF CARE

© E.S. Nekrasova

Centre for fetal medicine MEDIKA, Saint Petersburg, Russia

For citation: Journal of Obstetrics and Women's Diseases. 2017;66(3):105-109. doi: 10.17816/JOWD663105-109

Received: 28.03.2017

Accepted: 27.04.2017

■ **Introduction.** Management of multiple pregnancy complicated by twin-to-twin transfusion syndrome (TTTS) is one of the most difficult parts of contemporary obstetrics. This syndrome develops only in presence of anastomoses in common placenta of monochorionic twins. Without intrauterine correction of severe TTTS in 80-100% of cases one or both twins die in utero. The aim of this study is to define the signs that can help in differentiation of monochorionic twins to low or high risk group that needs to be managed in centers of secondary level of care. We investigated 115 monochorionic twin pregnancies at gestational age weeks. **Materials and methods.** There was 214 ultrasound and Doppler studies in total. **Results.** We measured biometric parameters of both fetuses and PI in umbilical artery, ductus venosus and middle cerebral artery. We demonstrated that monochorionic twins with weight difference less than 15% and normal amniotic fluid can be managed in centers of primary level of care, whereas fetuses with weight difference more than 15% and oligohydramnion/polyhydramnion sequence need to be transferred to the special centers of secondary level of care. Appearance of reversed blood flow in umbilical artery of the donor twin or ductus venosus of the recipient twin is indicative for in utero laser coagulation of placental anastomoses.

■ **Keywords:** monochorionic twins; twin-to-twin transfusion syndrome; multiple pregnancy; prenatal ultrasound diagnosis.

### Введение

Этиология фето-фетального трансфузионного синдрома (ФФТС) остается неизвестной,

однако данный синдром может формироваться только при наличии артериовенозных сосудистых анастомозов в единой плаценте при моно-

хориальной двойне. В норме каждая артерия, несущая кровь от плода к котиледону плаценты, должна сопровождаться веной, уносящей оксигенированную кровь обратно к плоду. В артериовенозном анастомозе артерия не имеет парной вены от того же плода, а уходящая от котиледона вена другого плода не имеет парной артерии. Таким образом, кровь плода-донора обогащается кислородом в плаценте, но уходит из нее по вене к другому плоду [2]. Количество анастомозов может быть сбалансированным, в этом случае объем оксигенированной крови, полученной одним плодом, сопоставим с объемом оксигенированной крови, полученной другим плодом из двойни. В 30 % случаев при монохориальной двойне имеет место неравномерное распределение крови через артериовенозные анастомозы от одного плода (донора) к другому (реципиенту), что приводит к развитию ФФТС, причем в половине случаев данное состояние будет тяжелым [3]. При тяжелой форме ФФТС к плоду-реципиенту поступает избыточное количество крови из анастомозов в плаценте, и у него наблюдаются полицитемия, полиурия и выраженное многоводие уже при сроках 16–24 недели беременности. К плоду-донору не поступает достаточного количества оксигенированной крови из плаценты, в связи с чем у него развиваются анемия, гиповолемия, анурия, гипоксия и задержка роста. Двигательная активность плода-донора в связи с выраженным маловодием отсутствует, плод сдавлен амниотической оболочкой и прижат к одному из краев плаценты или к стенке матки [4, 5]. При отсутствии регулярного ультразвукового мониторинга состояния обоих плодов и своевременной внутриутробной хирургической коррекции тяжелой формы ФФТС в 80–100 % случаев отмечается гибель одного или обоих плодов. В настоящее время многими специалистами мира проводится поиск и оптимизация критериев, позволяющих оценить состояние обоих плодов при монохориальной двойне, а также выявить группу плодов, у которых вероятность развития тяжелой формы ФФТС наиболее высока [5, 6]. Одним из основных предлагаемых критериев для установления тяжелой формы ФФТС является выраженное различие предполагаемой массы плода-донора и плода-реципиента, а также значительная диспропорция объема околоплодных вод с маловодием у плода-донора и многоводием у плода-реципиента. Помимо данных фетометрии и оценки количества околоплодных вод

для оценки степени тяжести ФФТС проводится доплерометрия кровотока в артерии пуповины и венозном протоке плода-донора и плода-реципиента.

### Материалы и методы исследования

Нами обследовано 115 пациенток при монохориальной двойне и различных степенях ФФТС в сроки беременности от 15 до 29 недель; всего проведено 214 ультразвуковых и доплерометрических исследований. Ультразвуковое исследование проводилось на аппаратах Voluson 730 Expert, Voluson E8 (GE). При ультразвуковом исследовании осуществлялись биометрия обоих плодов, оценка объема околоплодных вод и измерение пульсационного индекса в артерии пуповины и венозном протоке у обоих плодов. Статистическая обработка полученных результатов производилась при помощи прикладной программы SPSS15.

### Результаты

У 27 из 115 (23 %) монохориальных двоен имела место тяжелая форма ФФТС, критериями которой являлись различие в предполагаемой массе обоих плодов более 15 % и различие в количестве околоплодных вод с выраженным маловодием у плода-донора и многоводием у плода-реципиента. Срок беременности, при котором развивался тяжелый ФФТС, составил в среднем 18,8 недели (15,1–27,4 недели). Различия в предполагаемой массе плода-донора и плода-реципиента варьировали от 18,5 до 44 % (среднее — 21,5 %). У 44 % (12) плодов-доноров в этой группе пациентов имел место обратный диастолический кровоток в артерии пуповины; у 59 % (16) плодов-доноров отмечалось выраженное маловодие (максимальный вертикальный размер свободного кармана околоплодных вод менее 2 см). У 30 % (8) плодов-реципиентов из группы тяжелого ФФТС был зарегистрирован обратный кровоток в венозном протоке в фазу диастолы, у 52 % (14) плодов-реципиентов в этой группе отмечалось выраженное многоводие (максимальный вертикальный размер свободного кармана околоплодных вод более 8 см). У 74 % (20) пациенток этой группы была выполнена лазерная коагуляция анастомозов в плаценте при сроке беременности в среднем 19,7 недели (16,7–27,4 недели). У 88 плодов без ФФТС или при легкой форме ФФТС различия в предполагаемой массе тела варьировали от 0 до 14 % (среднее — 8,5 %). В этой группе плодов критических нарушений

кровотока в артерии пуповины и венозном протоке не выявлялось. Регулярный ультразвуковой мониторинг пациентов этой группы осуществлялся 1 раз в 2 недели. При появлении более значительных различий предполагаемой массы тела (более 15 %) или в количестве околоплодных вод пациенты переводились в группу тяжелой формы ФФТС с наблюдением 1 раз в неделю (или 1 раз в 3 дня в зависимости от степени выраженности изменений). Такая ситуация наблюдалась у 4 монохориальных двоен, изначально расцененных как плоды с легкой формой ФФТС. У 88 монохориальных двоен из 60 на протяжении всего периода наблюдения (с 16-й по 29-ю неделю беременности) клинические признаки ФФТС или не развивались вообще, или имели минимальный характер (небольшое различие в предполагаемой массе тела плодов при отсутствии нарушений кровотока и изменения количества околоплодных вод).

### Обсуждение результатов

Начиная с 16 недель беременности патогномичными признаками тяжелой формы ФФТС у плода-реципиента являются визуализация увеличенного вследствие полиурии мочевого пузыря, наличие многоводия и признаков сердечной недостаточности (рис. 1, 2). В терминальной стадии ФФТС у плода-реципиента развивается асцит и отек подкожной клетчатки. Патогномичными признаками тяжелой формы ФФТС у плода-донора служат отсутствие визуализации мочевого пузыря вследствие анурии, выраженное маловодие, задержка роста (рис. 3). При доплерометрическом исследовании кровотока при тяжелой форме ФФТС у плода-донора отмечается нулевой или отрицательный кровоток в артерии пуповины в фазу диастолы, тогда как у плода-реципиента кровотоки в артерии пуповины остаются нормальными, но наблюдается нулевой или отрицательный конечнодиастолический кровоток в венозном протоке. Таким образом, нарушение характера кровотока при тяжелой форме ФФТС имеет специфические особенности для плода-донора и плода-реципиента. Плод-реципиент при тяжелой форме ФФТС находится в условиях повышенного кровоснабжения, что сопровождается увеличением пред- и постнагрузки на сердце. Длительное пребывание в условиях повышенной пред- и постнагрузки приводит к развитию сердечной недостаточности, преимущественно функции правого желудочка с развитием стеноза клапана легочной артерии.



**Рис. 1.** Тяжелая форма фето-фетального трансфузионного синдрома. Обращает на себя внимание увеличенный вследствие полиурии мочевой пузырь плода-реципиента

**Fig. 1.** Severe form of TTTs. Note distended urinary bladder of the recipient twin due to polyuria



**Рис. 2.** Тяжелая форма фето-фетального трансфузионного синдрома. Обращают на себя внимание значительно меньшие размеры плода-донора, который сдавлен амниотической оболочкой. У плода-реципиента отмечается выраженное многоводие и увеличение диаметра пуповины: 1 — поперечное сечение туловища плода-донора, 2 — поперечное сечение туловища плода-реципиента, 3 — пуповина

**Fig. 2.** Severe form of TTTs. Note significantly smaller size of the donor twin with amniotic membrane wrapping the donor to the uterine wall. The recipient twin has polyhydramnion and thick umbilical cord. 1 – transverse section of the abdomen of the donor twin, 2 – transverse section of the abdomen of the recipient twin, 3 – umbilical cord



**Рис. 3.** Тяжелая форма фето-фетального трансфузионного синдрома. Обращает на себя внимание мочевой пузырь плода-донора, размер которого оставался неизменным на протяжении всего осмотра (около 40 минут)

**Fig. 3.** Severe form of TTTS. Note the urinary bladder of the donor twin that remained of the same size during the whole scan (approximately 40 minutes)

Одним из первых признаков начинающейся сердечной недостаточности будет появление обратного кровотока в венозном протоке.

Плод-донор, напротив, длительное время находится в условиях пониженного объема циркулирующей крови и гипоксии. В таких условиях никогда не отмечается повышение пред- и постнагрузки на сердце, сердечная недостаточность не развивается и характер кривых скоростей кровотока в венозном протоке остается неизменным. Появление нулевого, а в дальнейшем и отрицательного компонента кровотока в артерии пуповины в фазу диастолы будет свидетельствовать о выраженной гипоксии и задержке роста плода-донора.

## Выводы

Клинические проявления фето-фетального трансфузионного синдрома имеют широкий спектр: у некоторых плодов отмечается критическое нарушение кровотока в артерии пуповины и венозном протоке при относительно небольшом различии в количестве околоплодных вод, в других случаях у плодов-реципиентов развивается выраженная сердечная недостаточность, тогда как плод-донор может не иметь критических нарушений кровотока в артерии пуповины. В некоторых случаях нулевой или обратный кровоток в артерии пуповины у плода-донора появляется еще до развития у него выраженного маловодия или до появления сердечной недо-

статочности у плода-реципиента. Причина, обуславливающая различную клиническую картину фето-фетального трансфузионного синдрома у разных плодов, остается неизвестной.

В настоящей работе показано, что при выявлении различий в предполагаемой массе плодов менее 15 % в сочетании с нормальным количеством вод у обоих плодов регулярный ультразвуковой мониторинг может осуществляться в условиях центра первого уровня, так как вероятность быстрого развития тяжелой формы фето-фетального трансфузионного синдрома у таких пациентов невелика. Ультразвуковой мониторинг у них должен обязательно включать в себя фетометрию обоих плодов и измерение максимального свободного кармана околоплодных вод. Доплерометрические исследования кровотока в артерии пуповины и венозном протоке могут быть рекомендованы в качестве дополнительного метода оценки состояния плодов этой группы, однако вероятность выявления доплерометрических изменений в этой группе невелика. Проведение ультразвукового мониторинга пациенткам этой группы можно осуществлять 1 раз в 2 недели.

Появление выраженных различий в предполагаемой массе плодов в сочетании с маловодием у плода-донора и многоводием у плода-реципиента требует направления пациентки на второй уровень пренатального ультразвукового исследования. На втором уровне пренатального ультразвукового исследования помимо фетометрии и оценки количества околоплодных вод в обязательный протокол осмотра должна быть включена доплерометрия кровотока в артерии пуповины и венозном протоке у обоих плодов. Пациенткам этой группы требуется проведение ультразвукового мониторинга не реже 1 раза в неделю. Признаком тяжелой формы ФФТС, требующей проведения лазерной коагуляции анастомозов в плаценте, является изменение характера кривых скоростей кровотока в артерии пуповины и венозном протоке.

## Литература

1. Benirschke K, Kim CK. Multiple pregnancy. *N Eng J Med.* 1973;288:1276-84.
2. Wee LY, Taylor M, Watkins N, et al. Characterisation of deep arteriovenous anastomoses within monochorionic placentae by vascular casting. *Placenta.* 2005;26:19-24. doi: 10.1016/j.placenta.2004.04.007.
3. Ville Y. Twin-to-twin transfusion syndrome: time to forget the Quintero staging system? *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2007;30:924-7. doi: 10.1002/uog.5221.

4. Quintero RA, Morales WJ, Allen MH, et al. Staging of twin-twin transfusion syndrome. *J Perinatol.* 1999;19:550-5.
5. Taylor MJO, Govender L, et al. Validation of the Quintero staging system for twin-twin transfusion syndrome. *Obstet Gynecol.* 2002;100:1257-65.
6. Barrea C, Alkazaleh F, Ryan C, et al. Prenatal cardiovascular manifestations in the twin-to-twin transfusion syndrome recipients and the impact of therapeutic amnioreduction. *Am J Obstet Gynecol.* 2005;192:892-902. doi: 10.1016/j.ajog.2004.09.015.

---

▪ Адрес автора для переписки (*Information about the author*)

Екатерина Сергеевна Некрасова — канд. мед. наук, главный врач.  
ООО «Центр медицины плода МЕДИКА», Санкт-Петербург.  
E-mail: katnekrasova@hotmail.com.

---

Ekaterina S. Nekrasova — Candidate of Medical Sciences, Chief  
Physician. LLC MEDICA Fetal Medicine Center, Saint Petersburg,  
Russia. E-mail: katnekrasova@hotmail.com.