

А.Е. Бугеренко¹, М.А. Курцер², Л.Г. Сичинава², Д. И. Суханова¹.

Синдром фето-фетальной трансфузии. Фетоскопическая лазерная коагуляция анастомозов.

Кафедра акушерства и гинекологии факультета фундаментальной медицины МГУ¹, Кафедра акушерства и гинекологии педиатрического факультета РНИМУ².

Цель исследования: оценка эффективности фетоскопических вмешательств у пациенток с монохориальным типом плацентации при многоплодной беременности, осложнившейся развитием синдрома фето-фетальной трансфузии (СФФТ). **Материалы и методы:** выполнена 61 фетоскопическая лазерная коагуляция анастомозов по поводу СФФТ. Возраст пациенток колебался от 18 до 39 лет. Фетоскопия выполнялась при стадии заболевания не менее II и не более IV по Quintero. **Результаты:** 41 беременность закончилась рождением хотя бы одного живого ребенка. Из тяжелых осложнений отмечено 3 преждевременных отслойки нормально расположенной плаценты. **Заключение:** Своевременное и успешное применение фетоскопии дает значительные шансы на успешное завершение беременности. Расположение плаценты по передней стенке матки усложняет ход вмешательства. **Ключевые слова:** монохориальная двойня, СФФТ, фетоскопия, лазерная коагуляция анастомозов.

Во всем мире акушерами-гинекологами отмечается неуклонный рост числа многоплодных беременностей [1,2,3]. Это может быть связано как с бурным развитием за последние десятилетия вспомогательных репродуктивных технологий, так и с особенностями репродуктивного поведения современных женщин (более поздний возраст планирования желанной беременности, применение оральных контрацептивов). Течение и исход многоплодной беременности были и остаются в целом менее благоприятными, чем одноплодной. Дополнительным фактором, ухудшающим прогноз при многоплодии, является монохориальный тип плацентации [1,2,3,4,5,6]. Помимо осложнений, характерных для многоплодия как такового, при монохориальном типе плацентации имеется риск возникновения такого специфического осложнения, как синдром фето-фетальной трансфузии (СФФТ). По данным разных авторов [2,3,4,7,8,9,10], СФФТ различной степени тяжести осложняет от 5 до 25% беременностей с монохориальным типом плацентации. Механизм развития СФФТ достаточно хорошо изучен [2,7,8,9,10] и, как правило, при развитии этого осложнения беременность заканчивается неблагоприятно, если не предпринимать никаких лечебных мероприятий. СФФТ возникает при трансфузии крови через плацентарные сосудистые анастомозы между кровеносными системами двух плодов, вызывая анемию и гипоксию у "донора", а у плода-"реципиента" - полицитемию с перегрузкой кровообращения [6,7,8,9,10,11,12]. Реципиент компенсирует увеличенный объем крови полиурией [7,8,10,13], но белок и клеточные компоненты остаются в кровотоке, в результате увеличенное коллоидное осмотическое давление способствует переходу воды к нему из материнского русла. Образуется порочный круг: гиперволемия, полиурия, гиперосмоляльность, которые приводят к развитию сердечной недостаточности и многоводию у реципиента [7,8,10,12,13]. При развитии СФФТ во II триместре бе-

ременности существует высокий риск перинатальной гибели или повреждения головного мозга вследствие комбинации таких факторов, как внутриутробная гипоксия плода и преждевременные роды. Более того, внутриутробная гибель одного из плодов (обычно донора) влечет за собой последующую гибель или гипоксически-ишемические осложнения у второго плода [10,14,15].

Появление в арсенале акушеров-гинекологов эндоскопов малого диаметра дало возможность проводить радикальное устранение этиологического фактора развития СФФТ – «разделение» кровеносных систем плодов путем фетоскопической лазерной коагуляции сосудистых анастомозов (ФЛКА).

Целью данного исследования являлась оценка эффективности фетоскопических вмешательств у пациенток с монохориальным типом плацентации при многоплодной беременности, осложнившейся развитием СФФТ.

Материалы и методы

На базе Центра планирования семьи и репродукции ДЗ Москвы нами за период с 2005 года по настоящее время выполнено 61 фетоскопическая лазерная коагуляция анастомозов по поводу СФФТ.

Возраст пациенток колебался от 18 до 39 лет, первые роды предстояли 22 пациенткам, одни роды имели в анамнезе 26 пациенток, двое - 13. Из сопутствующей соматической патологии отмечались: хронический пиелонефрит (10), хронический цистит (5), анемия (2), нефроптоз (2), миопия средней степени (3), хронический тонзиллит (2). У 7 пациенток беременность наступила в результате ВРТ (ЭКО- 5, стимуляция овуляции- 2). Рубец на матке после кесарева сечения имели 6 пациенток, после миомэктомии - 2. Перенесли лапароскопическое вмешательство по поводу бесплодия – 2 пациентки.

Всем пациенткам проводилось УЗИ на аппарате экспертного класса «Siemens Antares» с обязательным включением, помимо фетометрии, доплерометрии кровотока в системе «мать-плацента-плод».

Для выполнения фетоскопии нами использовался комплект оборудования и инструментов фирмы «Карл Шторц», АИГ-лазер «Дорнье». Следует особо отметить, что на первых этапах исследования мы не применяли для доступа в амниотическую полость троакары, а осуществляли проникновение через все слои непосредственно тубусом для фетоскопа со вставленным в него стилетом. Начиная с 2010 года доступ обеспечивался через отдельный троакар 3,9 и 4,7 мм. Диаметр троакара зависел от расположения плаценты: 4,7 мм использовался при локализации плаценты по передней стенке матки. Для коагуляции анастомозов использовался хирургический полупроводниковый АИГ-лазер “Dornier Medilas fibertome 5100” 1 mWt с длиной волны 630-670 нм, устанавливалась мощность 45-47 Ватт в режиме «лапароскопия+абляция». Перед началом непосредственно коагуляции в обязательном порядке определялась межплодовая перегородка и тщательно отслеживались все сосуды, пересекающие её. Ход сосудов по возможности просматривался до зоны анастомозов, обращалось внимание не только на количество анастомозов, но и на их направление (артерио-артериальные, вено-венозные, артерио-венозные) и диаметр сосудов.

Хирургическая коррекция СФФТ осуществлялась под регионарной (эпидуральной или спинальной) анестезией в условиях эндоскопической операционной при ультразвуковом мониторинге.

Стадию развития СФФТ устанавливали по данным УЗИ по классификации Quintero [16,17]. (Таблица 1)

Табл. 1.

Стадии СФФТ по классификации R. Quintero.

Признаки СФФТ	Стадии СФФТ				
	I	II	III	IV	V
Многоводие/маловодие	+	+	+	+	+
Отсутствие эхотени мочевого пузыря у донора	-	+	+	+	+
Изменения кровотока при доплерометрии	-	-	+	+	+
Асцит, гидроторакс, гидроперикард реципиента	-	-	-	+	+
Гибель одного из плодов	-	-	-	-	+

Фетоскопическая лазерная коагуляция анастомозов выполнялась при стадии заболевания не менее II и не более IV.

На догоспитальном этапе проводилось стандартное клинико-лабораторное обследование, включавшее в себя в обязательном порядке исследование состояния гемостаза пациентки.

Госпитализация пациенток осуществлялась за 1-2 суток до оперативного вмешательства с целью возможного дообследования и начала превентивной токолитической терапии.

Все обследованные пациентки (61) были разделены на 2 клинические группы в зависимости от техники вхождения в амниотическую полость. Первую группу составили 22 пациентки, у которых троакар не применялся. Во вторую группу вошли 39 пациенток, у которых для проведения фетоскопа в полость матки использовался отдельный троакар диаметром 3,9 или 4,7 мм.

В послеоперационном периоде продолжалась токолитическая терапия, а также назначался профилактический курс антибактериальной терапии и низкомолекулярный гепарин (фраксипарин), дозировка которого затем корректировалась в соответствии с данными

гемостазиограммы. Контрольное ультразвуковое исследование проводилось на 1 и 7 сутки после оперативного лечения, далее с интервалом в 2 недели.

Эффективность ФЛКА оценивалась по двум критериям: течение и исход непосредственно операции и раннего послеоперационного периода, и исход беременности как таковой. Благоприятным исходом беременности считали рождение хотя бы одного живого ребенка [18,19,20].

Статистический анализ полученных данных проводился с использованием пакетов приложений Microsoft Office XP для статистической обработки материала – Microsoft Excel (версия 7.0) и программы статистической обработки материала Statistica (версия 6.0) с учетом вычислительных методов, рекомендованных для биологии и медицины. Использовались методы непараметрической статистики – точный критерий Фишера. Различия считались статистически значимыми при $p < 0,05$.

Результаты и их обсуждение

Признаки, указывающие на развитие СФФТ, по данным литературы, выявляются при УЗИ не ранее 15 недель гестации [2,4,7,8,9,21,22]. Сроки беременности, при которых выполнялась операция в нашем исследовании, представлены на рис.1



Рис.1 Количество операций и срок беременности у пациенток с СФФТ.

Как видно из данных, представленных на рис. 1, большинство операций было выполнено в сроки от 18 до 21 недели, что совпадает с данными литературы [16,18,23,24].

В мировой литературе дискутируется вопрос о необходимости фетоскопического вмешательства у беременных с СФФТ I стадии [16,21,25,26]. Однако, при такой ситуации мы придерживались выжидательной тактики, с тщательным наблюдением за состоянием плодов. ФЛКА выполнялись нами только при II и более стадии СФФТ. С другой стороны, примерно половина (44%) пациенток была прооперирована уже при III стадии СФФТ, когда уже имелись выраженные гемодинамические нарушения – обычно нулевой или отрицательный диастолический кровоток в артерии пуповины плода-донора. В одном из наблюдений была отмечена IV стадия СФФТ, когда гемодинамические нарушения привели к формированию гидроперикарда у плода-реципиента. Данные о стадиях СФФТ и сроках беременности на момент вмешательства представлены в таблице 2.

Табл. 2.

Стадии СФФТ и срок беременности на момент фетоскопии.

Стадия СФФТ	15-17 нед	18-19 нед	20-21 нед	22-23 нед	24-25 нед	Всего
II	7	7	7	9	3	33
III	3	11	8	4	1	27
IV	-	-	-	1	-	1
Итого	10	18	15	14	4	61

Как видно из представленных в таблице данных, у половины пациенток, прооперированных при III стадии СФФТ, срок беременности не превышал 19 недель, что может свидетельствовать, с одной стороны, о тяжести течения синдрома, а с другой стороны, о запоздалой диагностике данного патологического состояния на догоспитальном этапе.

При детальном анализе протоколов операций была выявлена корреляция тяжести течения заболевания (срок манифестации и стадия СФФТ) от количества, и самое главное, характера анастомозов, что в свою очередь определялось расстоянием между пуповинами плодов. Полученные данные совпадают с таковыми, приведенными в 2004 г Марковой Т.В. [10]. При расположении пуповин на расстоянии менее 3 см. мы наблюдали наличие не менее 7 анастомозов, причем как минимум один из них был большого диаметра (сопоставимого с $\frac{1}{2}$ диаметра пуповинных сосудов). Данные о количестве и характере анастомозов представлены в таблицах 3 и 4.

Табл. 3.

Количество анастомозов, срок беременности и стадии СФФТ.

Срок беременности и стадия СФФТ		Количество анастомозов (общее)				
		До 3	До 5	До 7	До 9	Более 9
15-17	II	1	-	4	1	1
	III	1	1	-	-	1
18-19	II	1	2	2	1	1
	III	2	3	4	2	-
20-21	II	2	2	2	1	-
	III	2	2	2	2	-
22-23	II	1	5	2	-	-
	III	-	1	3	-	-
24-25	II	1	2	-	-	-
	III	1	-	-	-	-

Количество и характер крупнык анастомозов. Стадии СФФТ*.

Срок беременности и стадия СФФТ	15-17		18-19		20-21		22-23		24-25		Всего
	II	III									
1 Артерио-Венозный	5	2	2	3	-	1	-	-	-	-	13
1 Артерио- Артериальный	-	-	1	-	2	-	1	-	-	1	5
1 Артерио- Артериальный+1 Ве- но-Венозный	-	-	1	3	2	-	1	1	1	-	9
2 Артерио-Венозных однапр.	-	1	-	4	-	1	2	-	-	-	8
1 Артерио-Венозный + 2 Вено-Венозный разнонапр.	2	-	2	1	1	1	-	2	-	-	9
2 Артерио-Венозных разнонапр +Вено- Венозный	-	-	1	-	-	1	-	1	-	-	3

* 14наблюдений без крупных анастомозов

Как видно из представленных в таблицах 3 и 4 данных, просматривается корреляция тяжести течения СФФТ с количеством и характером анастомозов. Наиболее значимыми являлись асимметричные (однаправленные) артерио-венозные и артерио-артериальные анастомозы большого диаметра, что совпадает с данными литературы [4,7,10,13,27].

Обращает на себя внимание нечетное количество анастомозов во всех наблюдениях, что заставляет предположить важную роль этого параметра как "пускового механизма" в развитии СФФТ. Именно нечетное число, возможно, обуславливает "асимметричность" обмена кровью между плодами, тогда как "парные" анастомозы взаимно компенсируют друг друга.

Первым признаком эффективности вмешательства мы считали «появление» эхотени мочевого пузыря у донора на следующие сутки при УЗИ. Этот критерий был положительным у всех пациенток, родивших 2 живых детей. В дальнейшем, с увеличением прошедшего после операции времени, отмечалось исчезновение маловодия у донора, нормализация пуповинного кровотока и уменьшение диссоциации плодов по массе.

Общая результативность вмешательств представлена на схеме 1.

Схема 1. Исходы беременности после ФЛКА (61)



Самопроизвольный выкидыш в сроки 18-22 недели - 6

Ранние преждевременные роды до 28 недель -14(живых нет)

На втором этапе работы мы провели оценку течения беременности и перинатальных исходов у пациенток с МХБА двойней после ФЛКА с использованием и без использования троакара. Данные представлены в табл. 5.

Таб. 5.

Исходы беременности после ФЛКА и особенности техники вхождения в полость матки у пациенток с СФФТ.

Год	2 живых детей	1 живой ребенок	В/у гибель плодов	Излитие вод + выкидыш	% выживаемости 2(1) плода
2005-2009	5	4	4	9	23 (41)
2010-2012	22	10	1	6	56 (82)
Всего	27	14	5	15	44 (67)

Как видно из представленных в таблице 5 данных, изменение технологии вхождения в полость матки при ФЛКА привело к улучшению перинатальных исходов. С изменением хирургической техники статистически значимо улучшились показатели благоприятного исхода ($p=0,04$; точный критерий Фишера).

Важный результат получен при анализе исходов ФЛКА по двум критериям: в зависимости от техники вхождения в матку и стадии СФФТ на момент вмешательства. (Табл. 6)

Таб. 6.

Исходы беременности после ФЛКА, техника вхождения в матку и стадия СФФТ.

Техника вхождения в матку	II стадия СФФТ		III стадия СФФТ	
	«+» исход	«-» исход	«+» исход	«-» исход
Без троакара	6	6	3	7
С троакаром	17	4	15	3

Как видно из данных, представленных в таблице 6, при использовании для вхождения в амниотическую полость тубуса фетоскопа со стилетом, большее количество благоприятных исходов приходилось на II стадию. Неблагоприятные исходы практически одинаково распределены между II и III стадиями. При использовании троакара положительный результат наблюдался в два раза чаще и практически не зависел от стадии СФФТ. Неблагоприятные исходы так же, как и в первой группе, равномерно распределены между II и III стадиями. Следовательно, при использовании троакара не только улучшается прогноз, но и нивелируется разница между эффективностью ФЛКА при различных стадиях СФФТ.

Также нами были изучены исходы беременности в зависимости от техники вхождения в полость матки и сроков гестации, в которые проводилась ФЛКА (Рис 2).

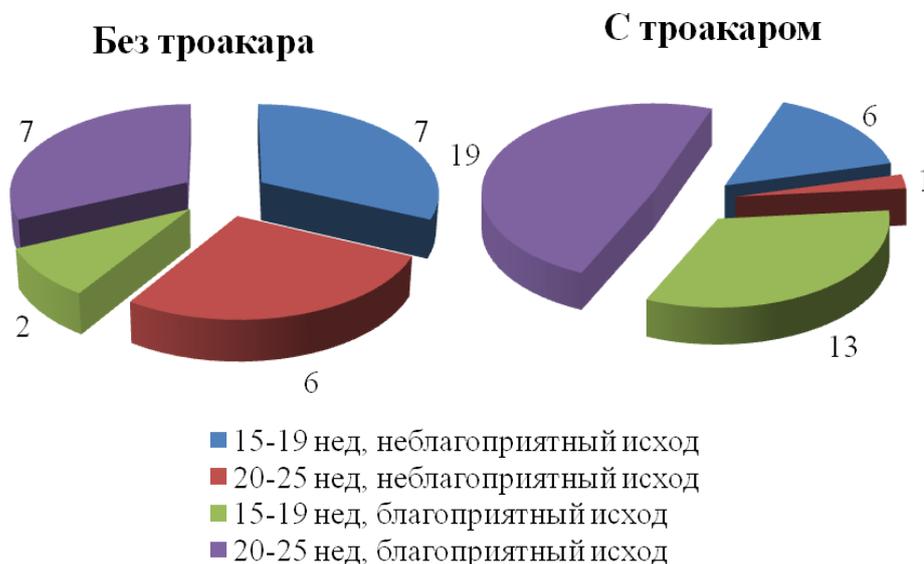


Рис. 2. Срок беременности, техника операции и исходы беременности.

Как видно из рис. 2, частота благоприятных исходов беременности при выполнении ФЛКА с использованием троакара статистически значимо возрасла ($p < 0,05$).

Оценивая результаты проведенных исследований в целом, следует отметить более низкий, по сравнению с данными литературы [18,19,20,23], общий процент (67%) благоприятных исходов, что, по-видимому, можно объяснить, помимо отсутствия достаточного опыта на первых этапах исследования, большой долей III стадии СФФТ вследствие запоздалого выявления данной патологии на догоспитальном этапе. Возможно, также это связано и с недочетами в дальнейшем ведении беременности, приведшими к таким неблагоприятным исходам как выкидыш вследствие истмико-цервикальной недостаточности (4) и антенатальной гибелью одного из плодов в сроке 29-30 недель гестации (2).

Следует особо подчеркнуть тот факт, что если пациентка благополучно миновала двухнедельный интервал после операции, то беременность удавалось пролонгировать как минимум на 8 недель. Вторым «критическим» периодом в плане преждевременного излития околоплодных вод, развития синдрома острой анемии-полицитемии и внутриутробной гибели одного из плодов являлись сроки гестации с 28 по 32 неделю. Это можно интерпретировать как следствие прогрессивного увеличения внутриматочного объема на этой стадии беременности и увеличения по мере прогрессирования беременности диаметра мельчайших (иногда упускаемых в момент вмешательства) анастомозов до значимого диаметра, что приводит к возникновению рецидива СФФТ. Если же пациентка преодолевала и этот период, то роды заканчивались или плановым кесаревым сечением в 35-37 недель (12), или самопроизвольными родами (7). Эти результаты, в целом, коррелируют с данными литературы [18,19,23,28,29].

О значимости приобретения опыта при ФЛКА говорит тот факт, что средняя продолжительность вмешательства составляла в 2005-2009 годах - 73 мин, а в 2010-2012 годах сократилась до 41 мин. Помимо опыта хирурга на продолжительность операции конечно же влияет расположение плаценты. При локализации плаценты по передней стенке матки длительность вмешательства была достоверно выше ($p < 0.01$).

Из тяжелых осложнений ФЛКА необходимо отметить: частичную отслойку нормально расположенной плаценты – 3, причем, только одна из них в течение первых 2 часов после операции, у двух других пациенток отслойка произошла после излития околоплодных вод через 10 и 4 недели после операции. Во всех этих наблюдениях в связи с начавшимся кровотечением беременность завершилась операцией кесарева сечения в экстренном порядке в сроки беременности

19, 22 и 31 неделя (оба плода, родившиеся в 31 неделю гестации выжили). Наблюдались также: межболоочечная гематома – 1, излитие вод в брюшную полость – 2 (обе беременности завершились благополучно).

Заключение

Являясь тяжелым осложнением многоплодной монохориальной беременности, СФФТ должен быть не только диагностирован на ранних этапах своего развития, но и своевременно и адекватно скорригирован для предотвращения неблагоприятного исхода для обоих или хотя бы одного плода. При ранней (до 20 недель) манифестации и/или тяжелом течении (прогрессирование на 1 стадию за 1 неделю) методом лечения СФФТ должна являться фетоскопическая лазерная коагуляция фето-фетальных анастомозов. Своевременное и успешное применение фетоскопической лазерной коагуляции анастомозов дает значительные шансы на благоприятный исход беременности. Расположение плаценты по передней стенке матки существенно создает технические трудности в ходе оперативного вмешательства и увеличивает его продолжительность, однако не влияет на исход беременности в целом.

Список литературы

1. Cleary-Goldman J, D'Alton ME. Growth abnormalities and multiple gestations. *Semin Perinatol.* 2008; 32 (3): 206-12.
2. Jan Deprest, Jute Richter, Philip De Koninck, eds. Complications and management of monochorionic twins. 13th World Congress on Controversies in Obstetrics, Gynecology & Infertility (COGI). 2010, novem. 4-7, Berlin; 2010.
3. Lewi L, Gucciardo L, Van Mieghem T, de Koninck P, Beck V, Medek H, Van Schoubroeck D, Devlieger R, De Catte L, Deprest J. Monochorionic diamniotic twin pregnancies: natural history and risk stratification. *Fetal Diagn Ther.* 2010; 27 (3): 121-33.
4. Lewi L. Monochorionic diamniotic twin pregnancies pregnancy outcome, risk stratification and lessons learnt from placental examination. *Verh K Acad Geneeskd Belg.* 2010; 72 (1-2): 5-15.
5. Cordero L, Franco A, Joy SD, O'shaughnessy RW. Monochorionic diamniotic infants without twin-to-twin transfusion syndrome. *J Perinatol.* 2005; 25: 753–758.
6. Van Mieghem T, Eixarch E, Gucciardo L, Done E, Gonzales I, Van Schoubroeck D, Lewi L, Gratacos E, Deprest J. Outcome prediction in monochorionic diamniotic twin pregnancies with moderately discordant amniotic fluid. *Br J Obstet Gynaecol.* 2011; 37 (1): 15-21.
7. Society for Maternal-Fetal Medicine (SMFM), Simpson LL. Twin to twin transfusion syndrome. *Am J Obstet Gynecol.* 2012; S0002-9378(12)01980
8. Rossi AC, D'addario V. Twin-twin transfusion syndrome. *Minerva Ginecol.* 2009; 61 (2): 153-65.
9. Robyr R, Quarello E, Ville Y. Management of fetofetal transfusion syndrome. *Prenat Diagn.* 2005; 25 (9): 786-95

- 10.Маркова Т.В. Оптимизация тактики ведения беременности и родоразрешения при развитии синдрома фетофетальной трансфузии у близнецов. Автореф. дисс. канд. мед. наук. Ч.; 2004. 36с.
- 11.Slaghekke F, Kist WJ, Oepkes D, Pasman SA, Middeldorp JM, Klumper FJ, Walther FJ, Vandenbussche FP, Lopriore E. Twin anemia-polycythemia sequence: diagnostic criteria, classification, perinatal management and outcome. *Fetal Diagn Ther.* 2010; 27 (4): 181-90.
- 12.Michelfelder E, Gottliebson W, Border W, Kinsel M, Polzin W, Livingston J, Khoury P, Crombleholme T. Early manifestations and spectrum of recipient twin cardiomyopathy in twin-twin transfusion syndrome: relation to Quintero stage. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2007; 30 (7): 965-71.
- 13.Van Gemert M.J.C., Lakeman P., Milovanovic Z. et al. Polyhydramnios and arterio-arterial placental anastomoses may beneficially affect monochorionic twins pregnancies. *Phis.Med.Biol.* 2001; 46 (3): 57-63.
- 14.O'Donoghue K, Rutherford MA, Engineer N, Wimalasundera RC, Cowan FM, Fisk NM. Transfusional fetal complications after single intrauterine death in monochorionic multiple pregnancy are reduced but not prevented by vascular occlusion. *BJOG.* 2009; 116 (6): 804-12.
- 15.Glinianaia SV, Pharoah PO, Wright C, Rankin JM; Northern Region Perinatal Mortality Survey Steering Group. Fetal or infant death in twin pregnancy: neurodevelopmental consequence for the survivor. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed.* 2002; 86 (1): F9-15.
- 16.Huber A, Diehl W, Bregenzer T, Hackelöer BJ, Hecher K. Stage-related outcome in twin-twin transfusion syndrome treated by

- fetoscopic laser coagulation. *Am J Obstet Gynecol.* 2006; 108 (2): 333-7.
17. Quintero RA, Morales WJ, Allen MH, Bornick PW, Johnson PK, Kruger M. Staging of twin-twin transfusion syndrome. *J Perinatol.* 1999; 19(8): 550-5
 18. Cincotta RB, Gray PH, Gardener G, Soong B, Chan FY. Selective fetoscopic laser ablation in 100 consecutive pregnancies with severe twin-twin transfusion syndrome. *Aust N Z J Obstet Gynaecol.* 2009; 49 (1): 22-27
 19. Maschke C, Franz AR, Ellenrieder B, Hecher K, Diemert A, Bartmann P. Growth after intrauterine laser coagulation for twin-twin transfusion syndrome. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed.* 2010; 95 (2): 115-7.
 20. Sago H, Hayashi S, Saito M, Hasegawa H, Kawamoto H, Kato N, Nanba Y, Ito Y, Takahashi Y, Murotsuki J, Nakata M, Ishii K, Murakoshi T. The outcome and prognostic factors of twin-twin transfusion syndrome following fetoscopic laser surgery. *Prenat Diagn.* 2010; 30 (12-13): 1185-91
 21. O'Donoghue K, Cartwright E, Galea P, Fisk NM. Stage I twin-twin transfusion syndrome: rates of progression and regression in relation to outcome. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2007; 30 (7): 958-64.
 22. Dickinson JE, Evans SF. The progression of disease stage in twin-twin transfusion syndrome. *J Matern Fetal Neonatal Med.* 2004; 16 (2): 95-101.
 23. Morris RK, Selman TJ, Harbidge A, Martin WI, Kilby MD. Fetoscopic laser coagulation for severe twin-to-twin transfusion syndrome: factors influencing perinatal outcome, learning curve of the procedure and lessons for new centres. *BJOG .* 2010; 117 (11): 1350-7.

24. Dan V. Valsky, Elisenda Eixarch, Josep M. Martinez-Crespo, Emilia-Ruthy Acosta, Liesbeth Lewi, Jan Deprest, Eduard Gratacós
Fetoscopic Laser Surgery for Twin-to-Twin Transfusion Syndrome after 26 Weeks of Gestation. *Fetal Diagnosis and Therapy*. 2012; 31 (1): 30-4.
25. Marise M. Wagner, Enrico Lopriore, Frans J. Klumper, Dick Oepkes, Frank P.H.A. Vandenbussche, Johanna M. Middeldorp
Short- and long-term outcome in stage 1 twin-to-twin transfusion syndrome treated with laser surgery compared with conservative management. *Am J Obstet Gynecol*. 2009; 201(3): 286.e1-6.
26. Bebbington MW, Tiblad E, Huesler-Charles M, Wilson RD, Mann SE, Johnson MP
Outcomes in a cohort of patients with Stage I twin-to-twin transfusion syndrome. *Ultrasound Obstet Gynecol*. 2010; 36(1) 48-51.
27. Taylor MJ, Farquharson D, Cox PM, Fisk NM. Identification of arterio-venous anastomoses in vivo in monochorionic twin pregnancies: preliminary report. *Ultrasound Obstet Gynecol*. 2000; 16 (3): 218-22.
28. Van Mieghem T, Baud D, Devlieger R, Lewi L, Ryan G, De Catte L, Deprest J. Minimally invasive fetal therapy. *Minimally invasive fetal therapy*. 2012; 26 (5): 711-25.
29. Chalouhi G. E., Essaoui M., Stirnemann J., Quibel T., Deloison B., Salomon L., Ville Y. Laser therapy for twin-to-twin transfusion syndrome (TTTS). *Prenat Diagn* 2011; 31: 637–646.

Контактная информация: Бугеренко Андрей Евгеньевич, к.м.н., доцент кафедры акушерства и гинекологии факультета фундаментальной медицины МГУ им. Ломоносова.

+7(916)6884513

jeddit@yandex.ru