

А.В. Михайлов<sup>1,2</sup>, А.Н. Романовский<sup>1,2</sup>, Т.А. Каштанова<sup>1</sup>,  
А.В. Новикова<sup>1</sup>, А.В. Шлыкова<sup>1,2</sup>,  
С.А. Потанин<sup>1,2</sup>, А.А. Кузнецов<sup>1,2</sup>

## Опыт применения лазерной коагуляции сосудистых анастомозов плаценты при фето-фетальном трансфузионном синдроме

<sup>1</sup>Родильный дом № 17, Санкт-Петербург

<sup>2</sup>Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова, Санкт-Петербург

**Резюме.** Изучали эффективность лазерной коагуляции сосудистых анастомозов плаценты при монохориальном многоплодии. С этой целью провели исследование исходов беременности у 30 пациенток при монохориальном многоплодии, осложненном развитием фето-фетального трансфузионного синдрома. 26 пациенткам была выполнена фетоскопическая селективная лазерная коагуляция артериовенозных анастомозов плаценты. Исходом беременности в 22 случаях стало благополучное родоразрешение: у 18 пациенток без гибели новорожденных, у 4 – погиб только один из плодов. У 4 пациенток произошла антенатальная гибель обоих плодов. В большинстве проведенных операций после окончания фетоскопической селективной лазерной коагуляции в целях восстановления нормального количества околоплодных вод в амниотической полости плода-реципиента проводилась амниоредукция. Единственным интраоперационным осложнением было кровотечение из сосудов матки в амниотическую полость. Других осложнений со стороны матери выявлено не было, что свидетельствует об относительной безопасности фетоскопического вмешательства. В 10% случаев в течение первых суток послеоперационного периода имело место преждевременное излитие околоплодных вод. Антенатальная гибель плодов в большинстве случаев происходила в первые сутки после операции, поэтому выживаемость плодов в течение 24 часов является благоприятным признаком. Даже после успешного выполнения фетоскопической селективной лазерной коагуляции пациенток следует отнести к группе высокого риска, требующей тщательного наблюдения в специализированных акушерских центрах. Установлено, что фетоскопическая селективная лазерная коагуляция анастомозов плаценты при антенатальном лечении фето-фетального трансфузионного синдрома является высокоэффективной и безопасной.

**Ключевые слова:** монохориальное многоплодие, фето-фетальный трансфузионный синдром, артериовенозные анастомозы плаценты, фетоскопическая селективная лазерная коагуляция, исходы беременности, антенатальная гибель плода, амниоредукция.

**Введение.** Монохориальное (МХ) многоплодие является беременностью высокого риска в связи со значительной частотой развития специфических осложнений, причиной развития которых является наличие сосудистых анастомозов в МХ плаценте между системами гемодинамики обоих плодов. Фето-фетальный трансфузионный синдром (ФФТС) – часто встречающееся осложнение МХ беременности, которое развивается в 5–20 % случаев и сопровождается высокой перинатальной смертностью [1]. Диагностика ФФТС основана на ультразвуковых (УЗ) критериях, отражающих выраженную дискордантность количества околоплодной жидкости в амниотических полостях МХ плодов, у одного из которых развивается выраженное маловодие, а у другого выраженное многоводие.

**Цель исследования.** Оценить эффективность лазерной коагуляции сосудистых анастомозов плаценты при ФФТС.

**Материалы и методы.** Проводили проспективное исследование исходов беременности (срок – менее

26 недель) у 30 пациенток при МХ диамиотических двойнях, осложненной развитием ФФТС I–IV стадии по R.A. Quintero [8], явившегося показанием для выполнения лазерной коагуляции анастомозов плаценты. Критериями исключения из числа обследуемых являлись гибель одного из плодов, преждевременное излитие околоплодных вод и анатомические anomalies развития плодов. После УЗ-фетометрии, определения локализации плаценты и объема околоплодных вод, доплерометрии показателей гемодинамики в артерии пуповины, средней мозговой артерии и венозном протоке обоих плодов, исключения anomalies развития плодов проводилось мультидисциплинарное консультирование для оценки возможности проведения внутриматочного оперативного лечения.

Фетоскопическую селективную лазерную коагуляцию (ФЛК) анастомозов плаценты выполняли в условиях эпидуральной анестезии на фоне периоперационного токолиза (внутривенно 20 мкг гинипрала в 50 мл физиологического раствора со скоростью 11,5 мл/ч). Под УЗ-контролем через переднюю брюшную стенку вне зоны прикрепления плаценты при ее ло-

кализации по задней стенке матки в амниотическую полость плода-реципиента вводили прямой операционный тубус с двумя отдельными каналами для фетоскопа (диаметром 1 мм) и «Nd:YAG» диодного лазера (диаметр 0,6 мм). При локализации плаценты по передней стенке матки использовался изогнутый операционный тубус и гибкий фетоскоп такого же диаметра. Артериовенозные анастомозы на плодовой поверхности плаценты выявляли визуально и коагулировали с использованием энергии лазерного излучения 40–60 кДж. После проведения ФЛК выявленных артериовенозных анастомозов, соединявших системы циркуляции плодов, под УЗ-контролем проводили амниоредукцию избыточного количества околоплодных вод через операционный тубус до достижения нормальных показателей амниотического индекса. Период послеоперационного наблюдения включал пятидневное стационарное лечение и амбулаторное наблюдение пациенток. После операции назначали антибиотикотерапию кларитромицином перорально в дозе 250 мг в день пятидневным курсом. При амбулаторном наблюдении проводилось УЗ и доплерометрическое исследование гемодинамики в артерии пуповины, средней мозговой артерии и венозном протоке плодов в интервале 1–2 недель. При выявлении признаков ухудшения состояния плодов или угрожающих преждевременных родов проводили антенатальную профилактику респираторного дистресс-синдрома плодов с применением 4 внутримышечных инъекций по 6 мг дексаметазона с интервалом 12 ч.

**Результаты и их обсуждение.** Из общего числа обследованных пациенток у 22 (73,3%) диагностирована II–III стадия ФФТС, у 11 (27,5%) пациенток плацента располагалась по передней стенке, у 19 (72,5%) – по задней стенке матки. У одной пациентки ввиду выраженного многоводия в качестве предоперационной подготовки была выполнена амниоредукция, которая осложнилась самопроизвольным прерыванием беременности. В 3 (10%) случаях вследствие резкого ухудшения визуализации в амниотической полости в связи с развитием кровотечения из стенки матки в области введения операционного тубуса или при ранении сосудов плаценты выполнение ФЛК явилось технически невозможным. Эти 4 случая были исключены из исследования. ФЛК артериовенозных анастомозов плаценты у 26 пациенток была выполнена при сроке беременности от 18 до 25 недель (в среднем 22 недели и 1 день). В ходе оперативных вмешательств коагулировали от 5 до 27 анастомозов (в среднем 9). Оценка ближайших результатов лечения ФФТС проводилась на основании показателя выживаемости плодов после проведения внутриматочной операции. Антенатальная гибель плодов зарегистрирована в течение 6 суток после проведения ФЛК. В 66,7 % случаев антенатальная гибель плодов наблюдалась в течение первых суток, ввиду этого выживаемость плодов по прошествии первых суток может рассматри-

ваться как благоприятный прогностический признак. В течение 6 суток после ФЛК у 4 (15,4%) пациенток произошла антенатальная гибель обоих плодов из двойни, у 4 (15,4%) пациенток – антенатальная гибель одного плода из двойни (табл.).

Таблица  
**Распределение пациенток по стадиям ФФТС в случаях гибели обоих (одного) плодов из двойни после ФЛК**

Стадия ФФТС	Число пациенток	% от общего числа пациенток
I	0 (1)	0 (25)
II	1 (1)	25 (25)
III	2 (2)	50 (50)
IV	1 (0)	25 (0)

В случаях антенатальной гибели одного плода из двойни у 3 (75%) пациенток погиб плод-реципиент, у 1 (25%) пациентки – плод-донор. Всего у 84,6% пациенток в течение 6 суток после ФЛК выжил хотя бы один плод из двойни, у 69,2% выжили оба плода. Средний срок родоразрешения среди беременных после выполнения ФЛК составил 31 недели 7 дней (27 4/7 – 37 1/7 недель). При локализации плаценты по передней стенке матки – 29 5/7 (27 4/7 – 34 1/7) недель, при локализации ее по задней стенке – 33 3/7 (29 1/7 – 37 1/7) недели.

В МХ плаценте между сосудистыми системами плодов выделяют 3 типа анастомозов: поверхностные артерио-артериальные (АА) и вено-венозные (ВВ) и глубокие артериовенозные (АВ). Поверхностные АА и ВВ анастомозы обеспечивают прямое сообщение и быстрый сброс крови между системами кровообращения плодов в обоих направлениях в зависимости от градиента давления. Основное значение для патогенеза и клиники ФФТС имеют АВ анастомозы. Как правило, объем гемотрансфузии между плодами по АВ анастомозам плаценты сбалансирован, но в 15% случаев МХ многоплодия этот баланс нарушается, объем плацентарной трансфузии принимает односторонний характер, что приводит к развитию ФФТС. По мере увеличения срока беременности происходит постепенное прекращение функционирования и облитерация части АВ анастомозов, что обуславливает изменение баланса фетоплацентарного объема трансфузии между плодами. Данный феномен получил название «асимметричной редукции плацентарных анастомозов» [6]. В случае, если котиледон снабжается артерией от одного плода и дренируется веной другого плода, существует возможность трансфузии крови от донора по артерии и далее к реципиенту по отводящей вене. Трансфузия значительных объемов крови от плода-донора к плоду-реципиенту ведет к развитию дисбаланса гемодинамики в их сосудистых системах и дискордантности количества околоплодных вод вследствие компенсаторного изменения мочепродукции обоих плодов, обуславливая появление

клинических признаков ФФТС. АА поверхностные анастомозы, обеспечивая обратное шунтирование крови в сосудистую систему плода-донора от плода-реципиента, оказывают протективное действие в отношении гемодинамики плодов [1, 6]. Тяжелые формы ФФТС связаны с сочетанием глубоких АВ с отсутствием поверхностных АА анастомозов. Приведенные особенности ангиоархитектоники плаценты являются не единственными факторами в патогенезе ФФТС при МХ многоплодии. В крови у плодов-реципиентов выявлена достоверно большая концентрация мозгового натрийуретического пептида, чем в крови плодов-доноров. Его действие активирует выделение жидкости из организма плода и поддержание его электролитного гомеостаза, что осуществляется во взаимодействии с ренин-ангиотензин-альдостероновой системой (РААС) путем подавления синтеза ренина и альдостерона. При этом активность РААС повышена у донора и подавлена у реципиента. Увеличение концентрации ренина и ангиотензина в ответ на уменьшение объема циркулирующей крови снижает интенсивность почечного кровотока у плода-донора, приводя к развитию у него маловодия и олигурии [1, 6]. Кроме того, ангиотензин, отрицательно действуя на плодово-плацентарную гемодинамику, может вызывать замедление темпов роста плода-донора. При развитии ФФТС гемодинамика плода-реципиента страдает от трансфузионной гиперволемии, которая компенсируется полиурией, вторично приводящей к увеличению концентрации общего белка крови в кровеносном русле плода-реципиента, повышая онкотическое давление плазмы, что, в свою очередь, компенсаторно стимулирует активный транспорт жидкости из кровотока матери через плацентарный барьер в кровоток плода-реципиента. У плода-реципиента формируется постнагрузочная сердечная недостаточность, и при последующем прогрессивном увеличении постнагрузки, как следствие, развивается венозная недостаточность. Резкое повышение преднагрузки сердца ведет к высокому риску развития печеночной недостаточности, портальной гипертензии, асцита, генерализованного отека и антенатальной гибели плода-реципиента. В свою очередь, у плода-донора развивается выраженная гиповолемия, что обуславливает у него компенсаторную олигурию и прогрессирующее снижение объема околоплодных вод, вплоть до ангидрамниона с формированием феномена «приклеенного» плода.

В настоящее время основным способом лечения тяжелых форм ФФТС при МХ многоплодии является ФЛК сосудистых анастомозов плаценты, превращающая МХ плаценту в дихориальную путем тотальной коагуляции сосудов, пересекающих межамниотическую границу на поверхности плаценты. Установлено, что независимо от глубины расположения сосудистых анастомозов в толще плаценты их поверхностные афферентные и эфферентные ветви располагаются на ее поверхности. ФЛК ветвей этих анастомозов позволяет разобщить системы циркуляции плодов при

МХ многоплодии. Выживаемость плодов при данной методике составляет более 50%, хотя величина этого показателя лишь незначительно превышает таковую после амниоредукции. После ФЛК частота выявления повреждений головного мозга новорожденных по данным УЗ-исследования и магнитно-резонансной томографии достоверно ниже. R.A. Quintero [8] было показано, что расположение анастомозов между сосудами плодов не соответствует анатомическому положению межамниотической мембраны на поверхности плаценты. Этот факт стал основой для предложенной им методики селективной ФЛК, при которой коагулируются лишь те сосуды, которые являются ветвями анастомозов систем циркуляции обоих плодов. Методика селективной ФЛК позволила предотвратить коагуляцию сосудов, ветви которых не имеют анастомозов с системой циркуляции второго плода, и сократить число выключенных из фетоплацентарной циркуляции котиледонов, что обеспечило увеличение показателей выживаемости плодов до 77% [2, 3, 5]. На сегодняшний день эта операция является основным патогенетически обоснованным подходом в лечении данного осложнения МХ многоплодия.

Полученные нами результаты выживаемости после лечения ФФТС методом ФЛК в группе из 26 пациенток сопоставимы с представленными в зарубежной литературе. Подобные результаты стали возможными благодаря всесторонней и тщательной оценке особенностей УЗ-картины взаиморасположения и показателей состояния плодов у каждой пациентки перед операцией, сотрудничеству и обмену опытом с европейскими специализированными центрами, адекватному динамическому наблюдению в процессе течения беременности и своевременному выбору способа родоразрешения. При локализации плаценты на передней стенке операция представляется технически более сложной, что влияет на показатели исходов после ФЛК. Продолжительность беременности после ФЛК при локализации плаценты по задней стенке выше, чем при локализации плаценты по передней стенке. Представляется, что с помощью применения специального операционного инструментария и тщательному выбору места введения в полость матки фетоскопического тубуса, а также с повышением опыта хирурга возможно улучшение исходов беременности после ФЛК.

В большинстве проведенных операций после окончания ФЛК в целях восстановления нормального количества околоплодных вод в амниотической полости плода-реципиента проводилась амниоредукция. Единственным интраоперационным осложнением было кровотечение из сосудов матки в амниотическую полость. Других осложнений со стороны матери выявлено не было, что свидетельствует об относительной безопасности фетоскопического вмешательства. В 10% случаев в течение первых суток послеоперационного периода имело место преждевременное излитие околоплодных вод. Антенатальная гибель плодов в большинстве случаев происходила в первые сутки

после операции, поэтому выживаемость плодов в течение 24 часов является благоприятным признаком.

Даже после успешного выполнения ФЛК пациенток следует отнести к группе высокого риска, требующей тщательного наблюдения в специализированных акушерских центрах. Показано, что ФЛК анастомозов плаценты является высокоэффективной операцией при антенатальном лечении ФФТС, весьма безопасной в отношении здоровья матери и значительно улучшает показатели перинатальной смертности и заболеваемости среди плодов при МХ диамниотическом многоплодии.

#### Литература

1. Bebbington, M. Twin-to-twin transfusion syndrome: current understanding of pathophysiology, in-utero therapy and impact for future development / M. Bebbington // Seminars in Fetal & Neonatal Medicine. – 2010. – № 15. – P. 15–20.
2. Crombleholme, T.M. The Treatment of Twin-Twin Transfusion Syndrome / T.M. Crombleholme // Seminars in Pediatric Surgery. – Vol. 12 (3). – 2003. – P. 175–181.
3. Fieni, S. Twin-twin transfusion syndrome: a review of treatment option / S. Fieni, D. Gramellini // Acta biomedica ateneo parmense. – 2004. – Vol. 75 (1). – P. 34–39.
4. Huber, A. How can we diagnose and manage twin-twin transfusion syndrome? / A. Huber, K. Hecher // Best Practice & Research Clinical Obstetrics and Gynecology. – 2004. – Vol. 18 (4). – P. 543–556.
5. Kagan, K.O. Diagnosis and treatment of twin-to-twin transfusion syndrome (TTTS) / K.O. Kagan, D. Wallwiener, H. Abele // Med. Laser Application. – 2009. – Vol. 24. – P. 52–56.
6. Kusanovic, J.P. Twin-to-twin transfusion syndrome: an anti-angiogenic state? / J.P. Kusanovic, R. Romer., J. Espinoza // Am. J. Obstet. Gynecol. – 2008. – Vol. 198 (4). – P. 382–382.
7. Muratorea, C.S. Survival after laser surgery for twin-to-twin transfusion syndrome: when are they out of the woods? / C.S. Muratorea, S.R. Carra, L. Lewi // J. of Pediatric Surgery. – 2009. – Vol. 44. – P. 66–70.
8. Quintero, R.A. Selective versus non-selective laser photocoagulation of placental vessels in twin-to-twin transfusion syndrome / R.A. Quintero // Ultrasound Obstet. Gynecol. – 2000. – Vol. 16. – P. 230–236.

A.V. Mikhailov, A.N. Romanovsky, T.A. Kashtanova, A.V. Novikova, A.V. Shlykova, S.A. Potanin, A.A. Kuznetsov

#### Experience of placental vascular anastomoses laser coagulation for twin-to-twin transfusion syndrome

**Abstract.** We studied the effectiveness of laser coagulation of placental vascular anastomoses in monochorionic multiple pregnancy complicated by twin-to-twin transfusion syndrome. For this purpose, we conducted a study of pregnancy outcomes in 30 patients with monochorionic multiple pregnancy complicated with the development of twin-to-twin transfusion syndrome. Fetoscopic selective laser coagulation of arteriovenous anastomoses placenta was performed in 26 patients. Pregnancy outcome in 22 cases was a safe delivery, in 18 patients without the death of newborns, in 4 – lost only one fetus. In 4 patients antenatal death of both fetuses occurred. The only intraoperative complication was bleeding from the uterine vessels into the amniotic cavity. No other maternal complications were detected, indicating the relative safety of fetoscopic intervention. In 10% of cases premature rupture of membranes occurred during the first day of the postoperative period. Fetal death in the majority of cases occurred in the first days after the operation, so the fetal survival within 24 hours is a good prognostic sign. The conclusion about high efficacy and safety of selective laser coagulation of placental anastomoses at the antenatal treatment of twin-twin transfusion syndrome was made.

**Key words:** monochorionic twins, twin-to-twin transfusion syndrome, arteriovenous placental anastomoses, fetoscopic selective laser coagulation, pregnancy outcomes, amnioreduction, antenatal fetal death.

Контактный телефон: 8-921-331-30-85; e-mail: artemrom@yandex.ru