

Параметры стоматологического статуса и стигматизации близнецов

А.И. ВОЛЫНКИНА*, к.м.н., ассистент кафедры-клиники терапевтической стоматологии
В.Г. ГАЛОНСКИЙ*, **, д.м.н., зав. кафедрой-клиникой ортопедической стоматологии
Л.С. ЭВЕРТ**, *** д.м.н., главный научный сотрудник клинического отделения соматического и психического здоровья детей, профессор кафедры общепрофессиональных дисциплин
Е.А. ТЕПЕР*, к.м.н., доцент кафедры поликлинической терапии, семейной медицины и ЗОЖ с курсом ПО
А.А. ЧЕРНИЧЕНКО*, к.м.н., асс. кафедры-клиники ортопедической стоматологии
*ФГБОУ ВО КрасГМУ им. проф. В. Ф. Войно-Ясенецкого Минздрава РФ, г. Красноярск
**НИИ МПС ФИЦ КНЦ СО РАН, г. Красноярск
***ФГБОУ ВО ХГУ им. Н. Ф. Катанова Минобрнауки РФ, МПСИ, г. Абакан

Parameters of the dental status and stigma of twins

A.I. VOLYNKINA, V.G. GALONSKY, L.S. EVERT, E.A. TEPPER, A.A. CHERNICHENKO

38

Резюме

Опыт отечественных и зарубежных исследований свидетельствует об уникальности условий внутриутробного развития близнецов и неблагоприятных исходах для их здоровья. Настоящее исследование посвящено анализу параметров стоматологического статуса и внешней стигматизации близнецов, основано на опыте наблюдения 89 детей, рожденных от многоплодной беременности.

В результате обнаружены различия рассматриваемых параметров в группах близнецов с дискордантностью развития и между детьми из одних близнецовых пар/троен с тенденцией большей частоты и выраженности патологических изменений у ребенка с меньшей массой тела при рождении или обоих детей, внутриутробное развитие которых происходило при выраженной диссоциации. Этот факт подтверждает неравнозначность и зачастую неблагоприятный характер условий многоплодной гестации для близнецов.

Ключевые слова: близнецы, дети, здоровье, зубы, стоматологический статус, стигмы дизэмбриогенеза, многоплодная беременность.

Abstract

Experience in national and international research shows the unique conditions of intrauterine development of twins and adverse outcomes for their health. The present study focuses on the analysis of the dental status of parameters and external stigma of twins, based on the experience of monitoring 89 children born from multiple pregnancies.

As a result a number differences of the considered parameters have been found in groups of twins with discordant development and between children from one twin pairs / triplets with the trend of higher frequency and severity of pathological changes in a child with a lower birth weight or both children, prenatal development of whom took place in severe dissociation. This fact confirms the equal but often the nature of the adverse conditions of multiple gestation for the twins.

Key words: twins, children, health, teeth, dental status, stigma, abnormal embryogenesis, minor anomalies, multiple pregnancy.

В современных условиях развития человеческой популяции обращает на себя внимание факт увеличения частоты рождения близнецов. Ученые называют две основные причины

распространения тенденции многоплодной беременности: спонтанное созревание нескольких фолликулов при отмене оральных контрацептивов, широко используемых на террито-

рии развитых и развивающихся стран, и внедрение вспомогательных репродуктивных технологий, сопровождающихся индукцией суперовуляции [2]. Особенности внутриутробного

развития и постнатального онтогенеза близнецов представляют интерес для современной медицинской науки и обоснованы в рамках отдельной дисциплины гемеллологии (от лат. *gemelli* — близнецы).

Изначально наблюдения и анализ закономерностей по данной проблеме проводились преимущественно генетиками, а позже они дополнялись открытиями в эмбриологии и физиологии. Психологами и логопедами выявлены специфические особенности поведения, коммуникации и речи, характерные для близнецовых пар в детском и подростковом возрасте и именуемые как «феномен близнецов» [10]. На сегодня выборки с близнецами изучаются с совершенно новых позиций в связи с активным внедрением современных биомедицинских технологий репродукции (ЭКО, ИКСИ и др.) и исследованием состояния здоровья детей, рожденных после их реализации [7, 25, 29]. Однако результаты подобных работ лишь фрагментарно представляют данный контингент, а зачастую анализ показателей проведен в общности с детьми, рожденными от одноплодной беременности и не может быть убедительным для гемеллологии [27].

Параметры перинатального периода у близнецов обусловлены уникальными условиями их внутриутробного развития. Лишь в 15–30% случаев многоплодной гестации отмечено физиологическое течение беременности [35]. Этот факт связан с процессами эволюции млекопитающих, которые способствовали уменьшению возможностей к многоплодию. Так организм женщины приспособлен для вынашивания одного плода и многоплодная беременность рассматривается сегодня как классическая модель фетоплацентарной недостаточности [2]. При этом доказано, что определяющим фактором перинатальных исходов является не зиготность, а хориальность. Именно монохориальный тип плацентации является наиболее неблагоприятным [2]. Это обусловлено такими морфологическими особенностями ангиоархитектуры монохориальной плаценты, как анастомозы между системами кровообращения двух плодов [19, 20].

Многоплодная беременность может осложниться задержкой роста, внутриутробной гибелью одного или обоих плодов, клинические формы и последствия которых зависят от срока возникновения осложнений [2]. Возможны полная или частичная абсорбция эмбриона, погибшего в сроке до 10 недель гестации

(«феномен пропавшего близнеца»). Клинически данная ситуация расценивается как угроза прерывания беременности, а объективная частота неизвестна из-за трудностей диагностики. Для выжившего плода данное осложнение ассоциируется с риском возникновения задержки внутриутробного развития и детского церебрального паралича [18]. Более поздняя гибель (конец I — начало II триместра) именуется как «бумажный плод» и представляет собой мацерацию плода вследствие дегидратации и частичной абсорбции компонентов неразвивающегося плодного яйца под давлением растущего амниотического пузыря живого плода [22]. При монохориальной двойне у выжившего плода часто встречаются осложнения, обусловленные циркуляцией крови через анастомозы в плаценте, транзиторной гипотензией и гипоперфузией, острой анемией, поступлением тромбопластических факторов и продуктов распада тканей, коагулопатией, эмболизацией некротизированными фрагментами плаценты, ишемическим и гемморагическим поражением органов [2]. В первую очередь известны поражения центральной нервной системы, однако возможны и такие экстрацеребральные патологии, как атрезия тонкого кишечника, гастрошизис, гидроторакс, аплазия кожи, аплазия мозгового слоя почек, врожденная ампутация конечностей [21].

Гемодинамический дисбаланс, неравноценное распределение плаценты между плодами, краевое и оболочечное прикрепление пуповины у одного из них выражается в диссоциации развития и/или дискордантном росте близнецов, что вносит существенный вклад в неблагоприятные перинатальные исходы [14, 23, 30, 31, 33]. Так Сичинава Л. Г. с соавт. (2015) выявили прямую зависимость между частотой гипоксии плода/плодов (по данным кардиомониторного и доплерометрического исследований), патологическими изменениями при нейросонографии и степенью диссоциации близнецов. Авторами отмечено также, что в зависимости от выраженности дискордантности значительно различался гестационный возраст на момент рождения [14]. Именно сниженный гестационный возраст и, как следствие, малая масса при рождении являются самыми распространенными факторами заболеваемости близнецов [6].

Таким образом, многоплодная гестация создает предпосылки для развития перинатальных осложнений и ассоциированной с ними системной

патологии. Терапевтические мероприятия, проводимые в поздние сроки беременности и постнатально, малоэффективны, а некоторые наблюдаемые изменения у детей необратимы [11]. Так доказано, например, что гипоксия задерживает созревание структур стволовых отделов мозга уже с 6–11 недель развития, является причиной дисплазии сосудов и несовершенства гематоэнцефалического барьера [5]. Тонким индикатором патогенных влияний в периоде внутриутробного развития являются стигмы дизэмбриогенеза и изменения анатомических структур челюстно-лицевой области [1, 13, 15, 16, 26, 28]. В целом, мультифакториальный характер стоматологической патологии у детей обусловлен ранними сроками (с 5 недели эмбрионального развития) морфо- и органогенеза челюстно-лицевой локализации и участием в этих процессах производных всех трех зародышевых листков [8, 9, 17].

Однако при анализе отечественной и зарубежной литературы нами не обнаружены результаты оценки стигматизации в группах близнецов, а стоматологические исследования у них ограничивались лишь изучением параметров прорезывания временных зубов [32, 34].

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Оценка и анализ параметров стоматологического статуса и внешней стигматизации у близнецов.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследование основано на опыте наблюдения 89 близнецов (45 мальчиков, 44 девочки) в возрасте до 6 лет. Из них 83 родились из двойни, 6 — из тройни. 65 детей рождены в результате индуцированной беременности с применением вспомогательных репродуктивных технологий, 24 близнеца — в результате спонтанного многоплодия.

В рамках обследования анализировали клинко-анамнестические характеристики, полученные при интервьюировании родителей и выкопировке данных из амбулаторной карты развития ребенка. Клиническое обследование ребенка начинали с внешнего осмотра, регистрируя стигмы дизэмбриогенеза, считая таковыми аномалии, не влияющие на функцию органа и не являющиеся существенными косметическими дефектами, при исключении наследственного или приобретенного постнатально генеза [16].

Оценку стоматологического статуса проводили с использованием стандартного набора инструментов и традиционных методик. В зубной формуле ребенка динамически отмечали зубы с момента перфорации ими альвеолярной десны с обнажением одного бугра или режущего края. На основании разработанных ранее региональных нормативов сроков прорезывания зубов для каждого ребенка определяли соответствие норме или опережение/отставание в процессах формирования временного и постоянного прикуса [4, 12].

Дискордантность близнецов определяли как отношение разницы между значениями их массы тела при рождении к массе большего новорожденного [14]. Все обследуемые распределены по группам согласно степени дискордантности: <10% (I группа, 42 близнеца — 47,2%); 10–20% (II группа, 32 близнеца — 35,9%); 20–25% (III группа, 15 детей — 16,9%).

Статистическую обработку полученных результатов проводили с применением пакета прикладных программ Statsoft Statistica 10.0. Статистическую значимость различий между значениями качественных показателей определяли по критерию χ^2 Пирсона, количественных — по критерию Манна-Уитни.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЯ

У большинства обследованных детей (69,7%) наблюдали соответствие сроков прорезывания временных зубов региональным нормативам. Раннее формирование временного прикуса отмечено в единичных случаях, позднее — у 16,7% близнецов в I группе, у 34,4% детей II группы и 60,0% обследованных в группе со значениями диссоциации более 20% (III группа); $p \leq 0,05$. Обнаружены различия по данному параметру между детьми из одних близнецовых пар с тенденцией опережения для ребенка с большей массой тела при рождении. Кроме того, временные зубы прорезывались с разницей в 1–2 месяца чаще в группах со значениями дискордантности более 10% (II и III группы).

В сроках формирования постоянного прикуса подобных различий не обнаружено, что подтверждает действие феномена «догоняющего роста» и компенсации, в том числе в темпах развития зубочелюстного аппарата [24]. Старт прорезывания постоянных зубов или признаки, свидетельствующие об этапе формирования прикуса, предшествующем прорезыванию постоянных зубов, такие как утолще-

ние альвеолярного гребня, тремы, подвижность временных зубов, наблюдали у всех обследуемых детей в возрасте пяти лет.

Общесоматические и поведенческие реакции при прорезывании временных зубов (гипертермия тела, диспептические расстройства, нарушения сна и аппетита) регистрировали у 31,5% близнецов, что значительно превышает значения данного показателя, определенные для детей, рожденных от одноплодной беременности (15,0%; $p = 0,0015$) [3]. По данному признаку не обнаружено значимых различий между близнецами с различной степенью дискордантности.

Патологические изменения слизистой оболочки полости рта были представлены участками десквамации на слизистой оболочке дорсальной поверхности языка, отмечены у 7 (7,9%) детей из близнецов с дискордантностью развития более 10%, и во всех случаях это наблюдалось у ребенка со сравнительно меньшей массой тела при рождении. Аналогичная закономерность выявлена по параметрам прикрепления мягких тканей в полости рта. Аномальное прикрепление уздечек языка, губ наблюдали у 16,7% детей в группе с дискордантностью менее 10% и у 21,3% близнецов со значениями диссоциации более 10%; $p = 0,2916$. При этом, в случаях монохориальных двоен анализируемый признак обнаружен у обоих близнецов, а среди детей, рожденных от ди-, трихориальной гестации — у ребенка с меньшей массой при рождении.

Гипоплазия эмали зубов выявлена у троих детей и только в группе близнецов с дискордантностью более 20% (III группа). Данные изменения были представлены пятнистой и бороздчатой формой системной гипоплазии эмали, отмечались у детей, рожденных с массой тела менее 2500 г. Величина показателей интенсивности и распространенности кариеса среди обследованных в возрастном периоде раннего детства (1–3 года) была сопоставима в группах близнецов с различной степенью диссоциации, а в пятилетнем возрасте — возрастала в изучаемых группах с увеличением степени дискордантности (интенсивность кариеса по группам: I (3,71), II (3,75), III (4,62); распространенность кариеса по группам: I (57,1%), II (62,5%), III (100%); $p_{(I, II-III)} < 0,005$).

Кроме того, значения индекса КП различались между детьми из одних близнецовых пар/троен с тенденцией большей интенсивности кариозного процесса у ребенка со сравнительно

меньшей массой тела при рождении. Причем данные различия между близнецами увеличивались по группам дискордантности (1,5 раза в I группе (1,86 и 1,24); 2 раза во II (0,75 и 0,375) и III группах (1,56 и 0,83). В возрасте пяти лет выявлена меньшая разница (1,2 раза (3,81 и 3,29), что вероятно обусловлено возрастающим влиянием факторов образа жизни и единством их для детей в одной семье.

Зубочелюстные аномалии и деформации, определяемые при стоматологическом обследовании, дифференцировали на аномалии и деформации зубов, зубных рядов, окклюзии и сочетанные. У всех обследуемых отмечали нормальное количество прорезавшихся зубов. У двух девочек, рожденных с низкой массой тела (до 2500 г) и меньшей в своих близнецовых парах, наблюдали аномалии формы зубов, которые были представлены макродонтом центрального и бокового резцов нижней челюсти с вертикальной бороздой различной степени выраженности. Оба ребенка с представленной аномалией были рождены от индуцированной гетерозиготной гестации, а у их матерей во время беременности диагностировали гестоз.

Изменения формы и размеров зубных рядов, сочетающиеся с аномалиями зубов и окклюзии, отмечены у четырех близнецов из двух пар монохориальных двоен I и II групп. Аномалии окклюзии зарегистрированы у 2 (4,8%) детей I группы и 4 (12,5%) — II группы. Они были представлены глубокими резцовыми окклюзией и ди-зюкклюзией.

Вредные привычки орофациального характера как вероятный фактор формирования деформаций зубочелюстного аппарата регистрировали у 31,5% обследованных близнецов. В их числе учитывали длительное использование пустышки, повторяющиеся эпизоды сосания пальцев, волос, предметов одежды и быта, кусания губ, слизистой щек, обгрызание ногтей и карандашей, позотонические рефлексы, определяющие положение головы, нижней челюсти и языка во время еды, сна, игры. Значения были одинаково велики в группах близнецов с различной степенью дискордантности, однако существенно отличались от аналогичных показателей, определенных для детей, рожденных от одноплодной гестации (10,2%; $p < 0,0001$) [3].

Среди детей, рожденных от многоплодной беременности со сравнительно большей массой тела, распространенность стигм дизэмбриогенеза составила 31,8%, с меньшей массой

тела — 48,9% ($p = 0,0520$); аналогичные различия обнаружены при сравнении средних величин (0,6 и 1,1). В близнецовых парах с выраженным дискордантным внутриутробным развитием в анамнезе эта тенденция проявляется еще более отчетливо — значения распространенности стигм между близнецами из таких пар отличаются в 2 раза (28,6% и 55,6%), а средние величины — в 4 раза (0,3 и 1,2). Стоит отметить, что анализируемые показатели, полученные среди близнецов со сравнительно большей массой тела при рождении, приближены к таковым у детей от одноплодной беременности (распространенность стигматизации у последних 29,3%) [3].

В ходе проведенного исследования не выявлено специфических дисгенезий или строго определенных их локализаций для детей изучаемых групп, выявляемые стигмы носили инкордантный характер. При осмотре туловища были зарегистрированы деформации грудной клетки, дополнительные ребра и грыжи; со стороны конечностей — сандалевидная щель, полидактилия. Чаше других наблюдали дисгенезии кожи, такие как витилиго, пигментные пятна, гемангиомы, телеангиоэктазии, большие невусы и фистулы. При проведении обследования в строении ушных раковин отмечены аномалии завитка и противозавитка, кроме того, — разное великие и асимметричные уши. В челюстно-лицевой области выявлены следующие стигмы дизэмбриогенеза — аномалии подбородка, гипертелоризм глаз, асимметрия глазных щелей, эпикант и гетерохромия радужки. В полости рта — готическое небо, складчатый язык, короткие уздечки верхней и нижней губ, языка и диастема.

Таким образом, результаты проведенного исследования подтверждают наличие зависимости процессов эмбриогенеза, морфо- и органогенеза челюстно-лицевой области от условий внутриутробного периода развития и доказывают их неравнозначность и зачастую неблагоприятный характер для детей из близнецовых пар и троен. Обнаружены различия параметров стоматологического статуса в группах близнецов с различной степенью дискордантности и между детьми из одних близнецовых пар/троен с тенденцией большей частоты и выраженности патологических изменений у ребенка со сравнительно меньшей массой тела при рождении или обоих детей, рожденных после выраженной диссоциации внутриутробного

развития. Все это свидетельствует о наличии уникальных условий развития близнецов и необходимости учета этого фактора в процессе диагностики, планирования лечебных мероприятий и консультирования врачами различных специальностей.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Быков В. Л. Частная гистология человека. 2-е изд. — М.: Медицина, 2002. — 744 с.
2. Bykov V. L. Chastnaja gistologija cheloveka. 2-e izd. — M.: Medicina, 2002. — 744 s.
3. Ведение беременности и родов при многоплодной беременности / В. И. Краснопольский, С. В. Новикова, Е. Б. Цивцивадзе и др. // Альманах клинической медицины. 2015. № 37. С. 32–40.
4. Vedenie beremennosti i rodov pri mnogoplodnoj beremennosti / V. I. Krasnopol'skij, S. V. Novikova, E. B. Civevadze i dr. // Al'manah klinicheskoy mediciny. 2015. № 37. С. 32–40.
5. Волюнкина А. И. Особенности стоматологического статуса и степень стигматизации детей, рожденных в результате беременности, индуцированной в рамках программы экстракорпорального оплодотворения: Дис. ... канд. мед. наук. — Красноярск, 2015. — 117 с.
6. Volynkina A. I. Osobennosti stomatologicheskogo statusa i stepen' stigmatizacii detej, rozhdenykh v rezul'tate beremennosti, inducirovannoj v ramkah programmy ekstrakorporalnogo oplodotvorenija: Dis. ... kand. med. nauk. — Krasnojarsk, 2015. — 117 s.
7. Галонский В. Г., Волюнкина А. И. Обоснование сроков профилактического зубного протезирования при преждевременном удалении временных зубов // Стоматология детского возраста и профилактика. 2013. № 2. С. 35–39.
8. Galonskij V. G., Volynkina A. I. Obosnovanie srokov profilakticheskogo zubnogo protezirovaniya pri prezhdevremennom udalenii vremennykh zubov // Stomatologija detskogo vozrasta i profilaktika. 2013. № 2. С. 35–39.
9. Голота В. Я., Бенюк В. О., Тагайчинова С. В. Медико-социальные аспекты багатопліддя // Український медичний часопис. 2004. № 5. С. 103–105.
10. Golota V. Ja., Benjuk V. O., Tagajchinova S. V. Mediko-social'ni aspekti bagatopliddja // Ukraїn's'kij medichnij chasopis. 2004. № 5. С. 103–105.
11. Жарких А. В., Любомирская Е. С., Бабинчук Е. В. Состояние фетоплацентарного комплекса при многоплодной беременности // ЗМЖ. 2012. № 3. С. 58–61.
12. Zharkih A. V., Ljubomirskaja E. S., Babinchuk E. V. Sostojanie fetoplacentarnogo kompleksa pri mnogoplodnoj beremennosti // ZMZh. 2012. № 3. С. 58–61.
13. Исходы беременности и состояние здоровья детей, рожденных после применения вспомогательных репродуктивных технологий / Л. С. Эверт, В. Г. Галонский, Е. А. Теппер и др. // Сибирский медицинский журнал. 2013. № 1. С. 65–69.
14. Ishody beremennosti i sostojanie zdorov'ja detej, rozhdennykh posle primeneniya vspomogatel'nykh reproduktivnykh tehnologij / L. S. Evert, V. G. Galonskij, E. A. Tepper i dr. // Sibirskij medicinskij zhurnal. 2013. № 1. С. 65–69.
15. Кисельникова Л. П., Рзаева Т. А., Ковылина О. С. О дифференциальной диагностике различных форм пороков развития твердых

тканей зубов // Стоматология детского возраста и профилактика. 2010. № 2. С. 18–21.

Kisel'nikova L. P., Rzaeva T. A., Kovylina O. S. O differencial'noj diagnostike razlichnykh form porokov razvitiya tverdykh tkanej zubov // Stomatologija detskogo vozrasta i profilaktika. 2010. № 2. С. 18–21.

9. Клинико-анамнестические параллели аномалий окклюзии у детей с дисплазией соединительной ткани / Е. С. Паничева, В. В. Алямовский, Е. И. Прахин и др. // Сибирское медицинское обозрение. 2013. № 2. С. 76–79.

Kliniko-anamnesticheskie paralleli anomalij okkluzii u detej s displaziej soedinitel'noj tkani / E. S. Panicheva, V. V. Aljamovskij, E. I. Prahin i dr. // Sibirskoe medicinskoe obozrenie. 2013. № 2. С. 76–79.

10. Орлова О. С., Печенина В. А. Особенности речевого развития детей-близнецов, родившихся в результате вспомогательных репродуктивных технологий // Специальное образование. 2014. № 4. С. 50–54.

Orlova O. S., Pechenina V. A. Osobennosti rechevogo razvitiya detej-bliznecov, rodivshijsja v rezul'tate vspomogatel'nykh reproduktivnykh tehnologij // Special'noe obrazovanie. 2014. № 4. С. 50–54.

11. Особенности роста плодов при монохориальной двойне / А. А. Поварова, Л. Г. Сичинава, А. Е. Бугеренко и др. // Вестник РГМУ. Специальный выпуск. 2011. № 2. С. 39–41.

Osobennosti rosta plodov pri monohorial'noj dvojne / A. A. Povarova, L. G. Sichinava, A. E. Bugerenko i dr. // Vestnik RGMU. Special'nyj vypusk. 2011. № 2. С. 39–41.

12. Региональные особенности сроков прорезывания временных зубов у детей на территории Красноярского края в современных условиях (часть I) / В. Г. Галонский, А. А. Радкевич, Н. В. Тарасова и др. // Сибирский медицинский журнал. 2012. № 1. С. 165–169.

Regional'nye osobennosti srokov prorezyvaniya vremennykh zubov u detej na territorii Krasnojarskaja v sovremennykh uslovijah (chast' I) / V. G. Galonskij, A. A. Radkevich, N. V. Tarasova i dr. // Sibirskij medicinskij zhurnal. 2012. № 1. С. 165–169.

13. Регрессирующие сосудистые пятна новорожденных — одна из форм мальформации кровеносных сосудов / В. В. Рогинский, Э. А. Репина, Ф. Н. Мустафина и др. // Стоматология детского возраста и профилактика. 2013. № 4. С. 54–56.

Regressirujushchie sosudistye pjatna novorozhdennykh — odna iz form mal'formacii krovynosnykh sosudov / V. V. Roginskij, E. A. Repina, F. N. Mustafina i dr. // Stomatologija detskogo vozrasta i profilaktika. 2013. № 4. С. 54–56.

14. Сичинава Л. Г., Панина О. Б., Гамсахурдиа К. Г. Дискордантный рост плодов у беременных с монохориальной двойней // Акушерство, гинекология и репродукция. 2015. № 1. С. 6–12.

Sichinava L. G., Panina O. B., Gamsahurdia K. G. Diskordantnyj rost plodov u beremennykh s monohorial'noj dvojnej nava // Akusherstvo, ginekologija i reprodukcija. 2015. № 1. С. 6–12.

Полный список литературы находится в редакции.

Поступила 06.06.2017

Координаты для связи с авторами:
660022, г. Красноярск,
ул. Партизана Железняка, д. 1