

- ретроградная цистография 6 мес — 1 год.

Развитие перинатальной урологии требует дальнейшего укрепления междисциплинарных связей и сотрудничества со специалистами лучевой диагностики, неонатологами родильных домов и врачами-акушерами женских консультаций. Неотъемлемой частью данного сотрудничества является информационная составляющая в виде лекций и методических рекомендаций. Проводится работа по внедрению диагностического алгоритма в других лечебных учреждениях, а также разработка и внесение изменений в нормативные документы. Проводить обязательное УЗИ почек в роддомах у новорожденных в возрасте от 3 до 5 дней жизни для выявления пороков развития, не диагностированных антенатально в связи с их большой распространенностью (к сожалению, не все роддома оснащены должествующей аппаратурой, и не всегда эти исследования проводит специалист, чаще всего врач-акушер); нормативно закрепить разночтения в приказах о прерывании беременности до 22 нед гестации и проведения антенатального консультирования беременных с пороками развития плода после 22 нед беременности.

Таким образом, изменение диагностического протокола по ведению беременных, у плодов которых выявлены признаки обструктивных уropатий, и возможность пренатального консультирования детского хирурга, позволяют уже на дородовом этапе выявить группу плодов с некорректируемыми пороками и решить вопрос о прерывании беременности, а также определить, основываясь на результатах УЗИ, показания для постнатального обследования.

Результаты обследования 1551 пациента позволяют рекомендовать переход на 3-этапное оказание медицинской помощи младенцам с обструктивными уropатиями. Внедрение стационарзамещающих технологий в лечебный протокол в рамках перинатальной урологии и в связи с расширяющимися возможностями позволит получить хорошие результаты лечения и снизить число органоносящих операций.

ЛИТЕРАТУРА

1. Адаменко, О.Б. Пренатальная ультразвуковая диагностика врожденных аномалий мочевыделительной системы / О.Б. Адаменко, З.А. Халепа, Л.Ю. Котова // Детская хирургия. — 2006. — № 1. — С.13—14.
2. Дерюгина, Л.А. Антенатальная диагностика врожденных заболеваний мочевыводящей системы и обоснования тактики ведения детей в постнатальном периоде: автореф. дис. ... д-ра мед. наук / Л.А. Дерюгина. — М., 2008. — 64 с.
3. Кузовлева, Г.И. Клиническое значение исследования ренальной гемодинамики в диагностике и лечении обструкции мочевых путей у плодов, новорожденных и грудных детей: автореф. дис. ... канд. мед. наук / Г.И. Кузовлева. — М., 2009.
4. Диагностический алгоритм у младенцев с антенатально выявленной пиелозктазией / М.В. Левитская, Л.Б. Меновщикова, Н.В. Голоденко [и др.] // Детская хирургия. — 2012. — № 1. — С.7—11.
5. Gloor, J.M. Reflux and Obstructive Nephropathy / J.M. Gloor, V.E. Torres // Atlas of diseases of the kidney. — 2008. — Vol. 2 (8).

REFERENCES

1. Adamenko, O.B. Prenatal'naya ultrazvukovaya diagnostika vrozhdennykh anomalii mochevydelitel'noi sistemy / O.B. Adamenko, Z.A. Halepa, L.Yu. Kotova // Detskaya hirurgiya. — 2006. — № 1. — S.13—14.
2. Deryugina, L.A. Antenatal'naya diagnostika vrozhdennykh zabolevaniy mochevyvodyaschei sistemy i obosnovaniya taktiki vedeniya detei v postnatal'nom periode: avtoref. dis. ... d-ra med. nauk / L.A. Deryugina. — M., 2008. — 64 s.
3. Kuzovleva, G.I. Klinicheskoe znachenie issledovaniya renal'noi gemodinamiki v diagnostike i lechenii obstrukcii mochevykh putei u plodov, novorozhdennykh i grudnykh detei: avtoref. dis. ... kand. med. nauk / G.I. Kuzovleva. — M., 2009.
4. Diagnosticheskiy algoritm u mladencev s antenatal'no vyvavlennoi pieloektaziei / M.V. Levitskaya, L.B. Menovschikova, N.V. Golodenko [i dr.] // Detskaya hirurgiya. — 2012. — № 1. — S.7—11.
5. Gloor, J.M. Reflux and Obstructive Nephropathy / J.M. Gloor, V.E. Torres // Atlas of diseases of the kidney. — 2008. — Vol. 2 (8).

© Н.А. Трескина, О.Я. Волкова, Ю.В. Петренко, В.И. Смирнова, Д.О. Иванов, 2013

УДК 616.155.302-07

ИЗУЧЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ВЫЯВЛЕНИЯ МИКРОХИМЕРИЗМА ПО ГЕНАМ СИСТЕМЫ HLA ЛОКУСОВ А, В, С, DRB1, DQB1 МЕТОДОМ ПЦР SSP У МАТЕРЕЙ И НОВОРОЖДЕННЫХ

НАТАЛЬЯ АЛЬБЕРТОВНА ТРЕСКИНА, научный сотрудник НИЛ физиологии и патологии новорожденных Института перинатологии и педиатрии ФГБУ «Федеральный центр сердца, крови и эндокринологии им. В.А. Алмазова» Минздрава России, Санкт-Петербург, тел. 8-812-702-68-67, e-mail: drforinfants@mail.ru

ОЛЬГА ЯРОСЛАВОВНА ВОЛКОВА, канд. биол. наук, ведущий научный сотрудник НИЛ онкогематологии Института гематологии ФГБУ «Федеральный центр сердца, крови и эндокринологии им. В.А. Алмазова» Минздрава России, Санкт-Петербург, тел. 8-911-919-07-01, e-mail: volkova.oy@yandex.ru

ЮРИЙ ВАЛЕНТИНОВИЧ ПЕТРЕНКО, канд. мед. наук, заведующий НИЛ физиологии и патологии новорожденных Института перинатологии и педиатрии ФГБУ «Федеральный центр сердца, крови и эндокринологии им. В.А. Алмазова» Минздрава России, Санкт-Петербург, тел. 8-921-336-53-95, e-mail: alez1964@yandex.ru

ВЕРОНИКА ИГОРЕВНА СМИРНОВА, научный сотрудник НИЛ физиологии и патологии новорожденных Института перинатологии и педиатрии ФГБУ «Федеральный центр сердца, крови и эндокринологии им. В.А. Алмазова» Минздрава России, Санкт-Петербург, тел. 8-950-037-00-87, e-mail: nica_pion@mail.ru

ДМИТРИЙ ОЛЕГОВИЧ ИВАНОВ, докт. мед. наук, директор Института перинатологии и педиатрии ФГБУ «Федеральный центр сердца, крови и эндокринологии им. В.А. Алмазова» Минздрава России, Санкт-Петербург, тел. 8-911-288-90-95, e-mail: doivanov@yandex.ru, pediatric@pediatric.spb.ru

Реферат. Статья посвящена изучению возможности выявления феномена микрохимеризма по генам системы человеческого лейкоцитарного антигена (HLA) локусов А, В, С, DRB1, DQB1 методом полимеразной цепной реакции (ПЦР) с использованием набора аллелеспецифических праймеров (ПЦР-SSP) у матерей и

новорожденных с задержкой внутриутробного развития (ЗВУР) (11 пар), развивших гемолитическую болезнь новорожденного (ГБН) (9 пар), после операции наружного акушерского поворота плода (4 пары), от женщин со злокачественным образованием (1 пара) и аутоиммунной тромбоцитопенией (1 пара). Из 52 изучаемых образцов крови микрохимеризм был выявлен в 17 (33%) случаях. В группе детей с развившейся ГБН и их матерей микрохимеризм встречался в 9 (50%) образцах, в группе детей со ЗВУР и их матерей — в 5 (23%). После операции «наружный акушерский поворот плода», фетальный химеризм наблюдался в 1 (13%) случае. В 2 (100%) образцах крови матери с аутоиммунной тромбоцитопенией и ее новорожденного обнаружили микрохимеризм, а в паре ребенок—мать со злокачественным новообразованием химерные гены не были найдены. Химерные гены удалось выявить только в локусах А, В, С и DRB1 системы HLA. Химеризм в локусе DQB1 в исследуемых образцах не наблюдался.

Ключевые слова: микрохимеризм, типирование по системе HLA методом ПЦР SSP.

THE POSSIBILITY OF MICROCHIMERISM IDENTIFYING BY HLA-A, B, C, DRB1, DQB1 TYPING BY PCR-SSP IN THE MOTHERS AND NEONATES

NATAYA A. TRESKINA, OLGA YA. VOLKOVA, YURY V. PETRENKO, VERONICA I. SMIRNOVA, DMITRY O. IVANOV

Abstract. The article presents the possibility of microchimerism phenomenon detection in the genes of HLA loci A, B, C, DRB1, DQB1 by PCR-SSP in mothers and newborns with IUGR (11 pairs), hemolytic disease of the newborn (HDN) (9 pairs), after external rotation of the fetus (4 pairs) from women with malignancy (1 pair) and immune thrombocytopenia (1 pair). Out of 52 blood samples microchimerism was detected in 17 (33%) cases. In the group of mothers and children with HDN microchimerism was revealed in 9 (50%) samples and in the group with IUGR in 5 (23%). After the external rotation of fetus chimerism was observed in 1 (13%) case. In 2 (100%) samples of mother-child pair with autoimmune thrombocytopenia microchimerism was found in both samples, and in the couple child—mother with malignancy chimeric genes were not found. Chimeric genes were able to identify only at loci A, B, C, and DRB1 of HLA system. Chimerism in the DQB1 locus, was not observed in our samples.

Key words: microchimerism, typing for HLA system by PCR SSP.

Введение. В настоящее время клеточные механизмы взаимосвязи между внутриутробной жизнью плода и предрасположенностью новорожденного к развитию различных заболеваний до конца не выяснены. В современной медицине широко применяется термин «химеризм», означающий приобретение чужеродной генетической составляющей, например в результате трансплантации органов, гемотрансфузии и т.д. Микрохимеризм — присутствие в организме человека не более 1% чужеродных клеток от всех клеток индивидуума. Микрохимеризм может наблюдаться во время беременности, после переливания крови, трансплантации стволовых клеток и солидных органов.

Случаи трансплацентарного обмена клетками были обнаружены еще С.Г. Schmorl et al. в 1893 г. Фетальные клетки были обнаружены в легких женщины, умершей от эклампсии [1]. В дальнейшем, в 1960 и 1970 гг., обнаружили присутствие фетальных лейкоцитов в материнском кровотоке [2—4]. В 1979 г. L.A. Herzenberg et al. впервые обнаружили фетальные лейкоциты у женщины уже на 15-й нед беременности [5]. Также известны случаи обратного переноса клеток от матери к плоду. A.G. Reynolds в 1955 г. и W.L. Freedman et al. в 1960 г. описали случаи трансплацентарного переноса метастатических клеток меланомы к плоду [6—7].

Изначально считалось, что перенос материнских клеток в кровотоки плода (материнский микрохимеризм) возникает только в 1% случаев. Однако в дальнейшем, в 1995 г., J.M. Hall et al. обнаружили материнские клетки в 22% образцов пуповинной крови [8]. В 1999 г. S. Maloney et al. благодаря технологиям, основанных

на применении ПЦР, увеличили частоту обнаружений до 40% [9].

В настоящее время известно, что фетальный микрохимеризм (перенос клеток плода в кровотоки матери), включая стволовые клетки, возможен уже на ранних стадиях беременности вскоре после имплантации и нарастает по мере прогрессирования беременности. После родов количество фетальных клеток уменьшается, но их можно обнаружить и спустя десятилетия [10, 11]. Персистенция материнского микрохимеризма была изначально выявлена у детей с тяжелыми иммунодефицитами [12]. Позже, в 1999 г., S. Maloney et al. обнаружили персистенцию материнского микрохимеризма в крови здоровых новорожденных и людей в возрасте от 9 до 49 лет [9]. Повышенная частота материнского микрохимеризма определяется в случае рождения детей с синдромом задержки внутриутробного развития (ЗВУР), а также после операции наружного акушерского поворота плода [13]. В мировой литературе представлен ряд исследований, в которых материнский микрохимеризм чаще выявлялся у больных детей с неонатальным волчаночным синдромом, системной склеродермией, ювенильным дерматомиозитом, диабетом I типа, в сравнении с контрольной группой [14—17]. Высокий уровень материнского микрохимеризма характерен также для детей, развивших гемолитическую болезнь новорожденного (ГБН). При этом одним из методов лечения является операция заменного переливания крови (ЗПК) и/или гемотрансфузия, приводя к дополнительному риску возникновения явления микрохимеризма.

Целью нашего исследования было изучение возможности выявления микрохимеризма по генам системы HLA локусов А, В, С, DRB1, DQB1 методом

ПЦР-SSP у матерей и новорожденных, родившихся в Перинатальном центре ФГБУ «Федеральный центр сердца, крови и эндокринологии им.В.А. Алмазова».

Материал и методы. В данное исследование были включены 26 матерей и их новорожденные дети со ЗВУР (11), ГБН (9), после операции наружный акушерский поворот плода (4), от женщин со злокачественным образованием (1) и аутоиммунной тромбоцитопенией (1). Было взято 52 образца крови в стерильные пробирки с ЭДТА. У женщин исследовали венозную кровь, у новорожденных в 9 случаях использовали пуповинную кровь, а в 17 — венозную. Минимальный объем образца составлял 2 мл. Образцы крови до исследования хранились в морозильной камере при температуре -40°C . ДНК выделяли автоматическим методом с помощью процессора магнитных частиц Thermo Scientific KingFisher 96 и набора реактивов AGATA («Protrans», Германия) по методике производителя. Рабочий диапазон концентраций ДНК составлял 1—100 нг/мл. Полученные образцы ДНК использовали в нативном виде в течение 2 нед (температура хранения $+4^{\circ}\text{C}$) или же замораживали для более длительного хранения при -20°C . HLA-типирование локусов A, B, C, DRB1, DQB1 осуществляли методом ПЦР-SSP базового разрешения с помощью наборов реагентов «Protrans» (Германия) с детекцией результатов в агарозном геле.

Результаты и их обсуждение. При анализе полученных результатов обнаружено, что из 52 изучаемых образцов крови микрохимеризм по генам системы HLA был выявлен в 17 (33%) случаях (табл. 1).

Из них химеризм в пуповинной крови был обнаружен в 3 образцах (18%), в венозной крови новорожденных — в 6 (35%) образцах, а в венозной материнской крови — в 7 (41%). Одновременно у матери и новорожденного микрохимеры были выявлены в 13 (77%) случаях. Только у матери микрохимеризм определяли в 1 (6%) случае, а только у новорож-

денного — в 2 (12%) случаях. В группе матерей и детей с ГБН микрохимеризм встречался в 9 (50%) образцах из 18. Из 22 образцов в группе со ЗВУР химерные гены выявлены в 5 (23%). Из 8 образцов крови матерей и детей после наружного акушерского поворота плода, химеризм наблюдался в 1 (13%). В 2 (100%) образцах крови матери с аутоиммунной тромбоцитопенией и ее новорожденного обнаружили микрохимеризм, а в паре ребенок—мать со злокачественным новообразованием химерные гены не были найдены. Заметим также, что в группе ГБН из 9 выявленных микрохимер, 8 были выявлены попарно у матери и новорожденного.

Химерные гены удалось выявить только в локусах A, B, C и DRB1 системы HLA (табл. 2). Химеризм в локусе DQB1 в исследуемых образцах не наблюдался.

В 14 (82%) случаях из всех выявленных химеризм встречался в локусе HLA C, при этом в 2 случаях он сочетался с химерой в локусе B, а в одном — с химерами в локусах A и B системы HLA. Следует отметить, что химеризм в локусе DRB1 в обоих случаях его обнаружения был изолированным. Он не сочетался ни с одним другим геном и обнаруживался либо в крови матери, либо в крови ребенка. Микрохимеры в генах всех локусов (A, B, C) I класса системы HLA были выявлены только в 1 образце пуповинной крови, при этом в крови матери они не обнаружены. Выявление химеризма в локусе C кроме того наблюдалось еще в 6 образцах крови новорожденного и в 7 образцах крови матери. При этом в 4 случаях явление микрохимеризма по генам этого локуса наблюдалось у матери и ее новорожденного одновременно.

Заключение. Полученные нами данные позволяют говорить о возможности выявления микрохимеризма по генам системы HLA локусов A, B, C, DRB1 в образцах крови матерей и их новорожденных детей методом ПЦР-SSP. Полученные результаты согласуются с данными литературы о широком

Таблица 1

Выявление микрохимеризма по генам системы HLA в различных группах

Группа	Всего образцов	Обнаружено химер	Химер у детей	Химер у матерей	Химер в пуповинной крови
Наружный поворот плода	8	1	0	1	0
ЗВУР	22	5	1	1	3
ГБН	18	9	4	5	0
Аутоиммунная тромбоцитопения	2	2	1	1	0
Злокачественное новообразование	2	0	0	0	0

Таблица 2

Выявление микрохимеризма по генам системы HLA в различных локусах

Показатель	HLA локус A	HLA локус B	HLA локус C	HLA локус DRB1	HLA локус DQB1
Количество выявленных химер	1	3	12	2	0
Количество сочетанных химер	1	2	3	0	0
Пуповинная кровь	1	1	1	0	0
Венозная кровь новорожденных	0	0	6	1	0
Венозная кровь матери	0	0	7	1	0

распространении микрохимеризма у матерей и их новорожденных детей с синдромом задержки внутриутробного развития и с гемолитической болезнью новорожденного. Данные об отсутствии микрохимеризма по генам локуса DQB1 системы HLA в изучаемых группах нуждаются в подтверждении на большем количестве материала.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Schmorl, G.* Pathologisch-anatomische Untersuchungen uber Puerperal-Eklampsie / G. Schmorl. — Leipzig: Verlag von F.C.W. Vogel, 1893. — 107 p.
2. *Walknowska, J.* Practical and theoretical implications of fetamaternat lymphocyte transfer / J. Walknowska, F.A. Conte, M.M. Grumbach // *Lancet*. — 1969. — Vol. 1, № 7606. — P.1119—1122.
3. *Schroder, J.* Fetal lymphocytes in the maternal blood / J. Schroder, A. Delachapelle // *Blood*. — 1972. — Vol. 39, № 2. — P.153—162.
4. *Schroder, J.* Fetal leukocytes in the maternal circulation after delivery: cytological aspects / J. Schroder, A. Tthlikainen, A. Delachapelle // *Transplantation*. — 1974. — Vol. 17, № 4. — P.346—354.
5. Fetal Cells in the Blood of Pregnant Women: Detection and Enrichment by Fluorescence-Activated Cell Sorting / L.A. Herzenberg, D.W. Bianchi, J. Schroder [et al.] // *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*. — 1979. — Vol. 76, № 3. — P.1453—1455.
6. *Reynolds, A.G.* Placental metastasis from malignant melanoma; report of a case / A.G. Reynolds // *Obstet. Gynecol.* — 1955. — Vol. 6, № 2. — P.205—209.
7. *Freedman, W.L.* Placental metastasis. Review of the literature and report of a case of metastatic melanoma / W.L. Freedman, F.J. McMahon // *Obstet. Gynecol.* — 1960. — Vol. 16. — P.550—560.
8. Detection of maternal cells in human umbilical cord blood using fluorescence in situ hybridization / J.M. Hall, P. Lingenfelter, S.L. Adams [et al.] // *Blood*. — 1995. — Vol. 86, № 7. — P.2829—2832.
9. Microchimerism of maternal origin persists into adult life / S. Maloney, A. Smith, D.E. Furst [et al.] // *J. Clin. Invest.* — 1999. — Vol. 104, № 1 — P.41—47.
10. Quantitation of genomic DNA in plasma and serum samples: higher concentrations of genomic DNA found in serum than in plasma / T.H. Lee, L. Montalvo, V. Chrebtow [et al.] // *Transfusion*. — 2001. — Vol. 41, № 2. — P.276—282.
11. Microchimerism in female bone marrow and bone decades after fetal mesenchymal stem-cell trafficking in pregnancy / K. O'Donoghue, J. Chan, J. Delafuente [et al.] // *Lancet*. — 2004. — Vol. 364, № 9429. — P.179—182.
12. Identification by HLA typing of intrauterine derived maternal T cells in four patients with severe combined immunodeficiency / M.S. Pollack, D. Kirpatrick, D. Kapoor [et al.] // *N. Engl. J. Med.* — 1982. — Vol. 307, № 11. — P.662—666.
13. Fetal cells in maternal blood of pregnancies with severe fetal growth restriction / R. Al-Mufti, C. Lees, G. Albaiges [et al.] // *Hum. Reprod.* — 2000. — Vol. 15, № 1. — P.218—221.
14. Quantification of maternal microchimerism by HLA-specific real-time polymerase chain reaction: Studies of healthy women and women with scleroderma / N.C. Lambert, T.D. Erickson, Z. Yan [et al.] // *Arthritis Rheum.* — 2004. — Vol. 50, № 3. — P.906—914.
15. Chimerism in children with juvenile dermatomyositis / A.M. Reed, Y.J. Picornell, A. Harwood, D.W. Kredish // *Lancet*. — 2000. — Vol. 356, № 9248. — P.2156—2157.
16. Chimeric cells of maternal origin in juvenile idiopathic inflammatory myopathies / C.M. Artlett, R. Ramos, S.A. Jiminez [et al.] // *Lancet*. — 2000. — Vol. 356, № 9248. — P.2155—2156.

17. Maternal microchimerism in peripheral blood in type 1 diabetes and pancreatic islet beta cell microchimerism / J.L. Nelson, K.M. Gillespie, N.C. Lambert [et al.] // *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*. — 2007. — Vol. 104, № 5. — P.1637—1642.

REFERENCES

1. *Schmorl, G.* Pathologisch-anatomische Untersuchungen uber Puerperal-Eklampsie / G. Schmorl. — Leipzig: Verlag von F.C.W. Vogel, 1893. — 107 p.
2. *Walknowska, J.* Practical and theoretical implications of fetamaternat lymphocyte transfer / J. Walknowska, F.A. Conte, M.M. Grumbach // *Lancet*. — 1969. — Vol. 1, № 7606. — P.1119—1122.
3. *Schroder, J.* Fetal lymphocytes in the maternal blood / J. Schroder, A. Delachapelle // *Blood*. — 1972. — Vol. 39, № 2. — P.153—162.
4. *Schroder, J.* Fetal leukocytes in the maternal circulation after delivery: cytological aspects / J. Schroder, A. Tthlikainen, A. Delachapelle // *Transplantation*. — 1974. — Vol. 17, № 4. — P.346—354.
5. Fetal Cells in the Blood of Pregnant Women: Detection and Enrichment by Fluorescence-Activated Cell Sorting / L.A. Herzenberg, D.W. Bianchi, J. Schroder [et al.] // *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*. — 1979. — Vol. 76, № 3. — P.1453—1455.
6. *Reynolds, A.G.* Placental metastasis from malignant melanoma; report of a case / A.G. Reynolds // *Obstet. Gynecol.* — 1955. — Vol. 6, № 2. — P.205—209.
7. *Freedman, W.L.* Placental metastasis. Review of the literature and report of a case of metastatic melanoma / W.L. Freedman, F.J. McMahon // *Obstet. Gynecol.* — 1960. — Vol. 16. — P.550—560.
8. Detection of maternal cells in human umbilical cord blood using fluorescence in situ hybridization / J.M. Hall, P. Lingenfelter, S.L. Adams [et al.] // *Blood*. — 1995. — Vol. 86, № 7. — P.2829—2832.
9. Microchimerism of maternal origin persists into adult life / S. Maloney, A. Smith, D.E. Furst [et al.] // *J. Clin. Invest.* — 1999. — Vol. 104, № 1 — P.41—47.
10. Quantitation of genomic DNA in plasma and serum samples: higher concentrations of genomic DNA found in serum than in plasma / T.H. Lee, L. Montalvo, V. Chrebtow [et al.] // *Transfusion*. — 2001. — Vol. 41, № 2. — P.276—282.
11. Microchimerism in female bone marrow and bone decades after fetal mesenchymal stem-cell trafficking in pregnancy / K. O'Donoghue, J. Chan, J. Delafuente [et al.] // *Lancet*. — 2004. — Vol. 364, № 9429. — P.179—182.
12. Identification by HLA typing of intrauterine derived maternal T cells in four patients with severe combined immunodeficiency / M.S. Pollack, D. Kirpatrick, D. Kapoor [et al.] // *N. Engl. J. Med.* — 1982. — Vol. 307, № 11. — P.662—666.
13. Fetal cells in maternal blood of pregnancies with severe fetal growth restriction / R. Al-Mufti, C. Lees, G. Albaiges [et al.] // *Hum. Reprod.* — 2000. — Vol. 15, № 1. — P.218—221.
14. Quantification of maternal microchimerism by HLA-specific real-time polymerase chain reaction: Studies of healthy women and women with scleroderma / N.C. Lambert, T.D. Erickson, Z. Yan [et al.] // *Arthritis Rheum.* — 2004. — Vol. 50, № 3. — P.906—914.
15. Chimerism in children with juvenile dermatomyositis / A.M. Reed, Y.J. Picornell, A. Harwood, D.W. Kredish // *Lancet*. — 2000. — Vol. 356, № 9248. — P.2156—2157.
16. Chimeric cells of maternal origin in juvenile idiopathic inflammatory myopathies / C.M. Artlett, R. Ramos, S.A. Jiminez [et al.] // *Lancet*. — 2000. — Vol. 356, № 9248. — P.2155—2156.
17. Maternal microchimerism in peripheral blood in type 1 diabetes and pancreatic islet beta cell microchimerism / J.L. Nelson, K.M. Gillespie, N.C. Lambert [et al.] // *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*. — 2007. — Vol. 104, № 5. — P.1637—1642.