

КРЮКОВА Н.И., КУЛАВСКИЙ В.А., КРЮКОВ А.А., КУЛАВСКИЙ Е.В.
*Башкирский государственный медицинский университет,
 ГБУЗ «Республиканский перинатальный центр»,
 г. Уфа*

РАННЕЕ ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ФЕТОПЛАЦЕНТАРНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ У БЕРЕМЕННЫХ ПОЗДНЕГО РЕПРОДУКТИВНОГО ВОЗРАСТА

Для уточнения критериев оценки внутриплацентарной гемодинамики с помощью трехмерной (3D) доплерометрии были обследованы 89 беременных, из них у 59 беременность наступила в позднем репродуктивном возрасте (группа А), 30 составили беременные в возрасте до 35 лет (группа В), группу С составили 35 женщин с клиническими проявлениями угрозы прерывания беременности. Установлены отличия показателей кровотока в маточных артериях и объемного плацентарного кровообращения в I триместре при физиологическом течении беременности у женщин различных возрастных групп, а также угрозе прерывания беременности, что может являться прогностическими факторами осложненного процесса гестации и патологического течения беременности.

Ключевые слова: беременность; материнский возраст; объемный кровоток; доплерометрия; угроза прерывания беременности; фетоплацентарная недостаточность.

KRYUKOVA N.I., KULAVSKY V.A., KRYUKOV A.A., KULAVSKY E.V.
*Bashkir State Medical University,
 Republican Perinatal Center, Ufa*

EARLY PREDICTION OF PLACENTAL INSUFFICIENCY IN PREGNANT WOMEN OF LATE REPRODUCTIVE AGE

To clarify the criteria for evaluating intraplacental hemodynamic using three-dimensional (3D) Doppler were examined 89 pregnant women, of whom 59 became pregnant in late reproductive age (group A), 30 were pregnant before the age of 35 years (group B), group C comprised 35 women with clinical signs of threatened abortion. The differences in blood flow of uterine arteries and placental volume blood flow in the I trimester in physiological pregnancy in women of different age groups, as well as the threat of termination of pregnancy, which may be prognostic factors complicated the process of gestation and pathological course of pregnancy.

Key words: pregnancy; maternal age; volumetric blood; flow Doppler; the threat of termination of pregnancy; fetoplacental insufficiency.

Ранняя диагностика осложненного течения беременности является существенным резервом для снижения перинатальной заболеваемости и смертности.

Благополучный исход беременности зависит от определенного оптимального алгоритма пренатального мониторинга. Эхографическая оценка развития плодного яйца, эмбриона и экстраэмбриональных образований поможет прогнозировать осложненное течение беременности и выделить группы риска по развитию первичной плацентарной недостаточности, невынаши-

вания беременности, хромосомной патологии плода.

Ключевыми механизмами в 1 триместре беременности, обеспечивающими адекватное формирование системы мать-плацента-плод, являются имплантация, цитотрофобластическая инвазия, представляющая собой процесс миграции клеток трофобласта из плаценты в эндометрий и миометрий, а также последующая трансформация спиральных артерий. Результаты исследований, выполненных в последние годы, показали, что формирование внутриутробного страдания закладывается в ранние сроки гестации, когда неблагоприятные условия организма женщины, состояние эндометрия и миометрия обуславливают неполноценное формирование эмбриона, плода и внезародышевых образований: околоплодной среды, пуповины, плаценты, плацентарного ложа. В связи с этим, важным является неинвазивное исследование

Корреспонденцию адресовать:

КРЮКОВА Нурия Искандаровна,
 450052, г. Уфа, ул. Чернышевского, 41,
 ГБУЗ «Республиканский перинатальный центр».
 Тел: +7-905-359-4622, 8 (3472) 73-06-23.
 E-mail: nuriyakrukova@mail.ru



эндометрия в период имплантации бластоцисты. Нарушение формирования сосудистой системы слизистой матки сопровождается структурными изменениями последней; условия для имплантации эмбриона значительно снижаются [1, 2].

Цветовое доплеровское картирование (ЦДК) и доплерометрия (ДМ) являются методами выбора определения состояния гемодинамики эндометрия и миометрия, как в крупных сосудах, так и на микроциркуляторном уровне, поскольку адекватный рост и «созревание» эндометрия обусловлены не только гормональным фактором, но и адекватной перфузией прилежащего внутреннего слоя миометрия, а также соответствующим распределением кровотока в более крупных сосудах матки.

С учетом вышеуказанного, несомненный научный интерес представляет изучение значимости этих современных высокотехнологичных методов исследования в поиске новых прогностических критериев осложненного течения беременности [1, 3].

Цель исследования — оценка клинической значимости трехмерной доплерометрии при неосложненной (физиологически протекающей) и осложненной угрозой прерывания в ранние сроки гестации у беременных различных возрастных групп.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В исследование вошли 89 женщин, из них у 59 беременность наступила в позднем репродуктивном возрасте (группа А), а 30 составили беременные в возрасте до 35 лет (группа В). Средний возраст группы А составил $37,6 \pm 1,9$ лет, группы В — $26,3 \pm 2,6$ лет. При наблюдении указанных беременных, у 22 беременных старшего репродуктивного возраста и у 13 женщин молодого возраста были выявлены клинические проявления угрозы прерывания беременности (группа С). При проведении ультразвукового исследования данной группе беременных обнаружено: наличие ретрохориальной гематомы, гипертонус матки и укорочение длины шейки матки. У остальных 37 и 17 женщин, соответственно, беременность протекала без осложнений.

Ультразвуковое исследование на аппарате Voluson Expert 730, оснащенный специальной трехмерной программой VOCAL, проводилось в

1 триместре, в скрининговые сроки 11-13,6 недель беременности. Помимо рутинного скринингового обследования плода, включающего фетометрию, оценку размеров носовой кости, толщины воротникового пространства, подсчет частоты сердечных сокращений, кровотока в венозном протоке плода, определялись локализация и толщина хориона, расстояние от нижнего края хориона до внутреннего зева. В режиме ЦДК проводили визуализацию маточных сосудов и с помощью спектрального доплера исследовались показатели гемодинамики в маточных артериях (МА). Определяли следующие уголнезависимые показатели кровотока: пульсационный индекс (PI) в обеих маточных артериях (D — правая, S — левая) и систоло-диастолическое отношение (S/D) в указанных сосудах. Оценку кровотока в маточных сосудах проводилось согласно рекомендациям международного Фонда Медицины Плода (FMF).

С использованием специальной трехмерной программы VOCAL (Virtual Organ Computer-Aided Analysis) проводился подсчет объема хориона, а также оценивалась его сосудистая сеть на основании индекса васкуляризации (VI — Vascularization Index), который отражает процентное содержание сосудистых элементов в интересующем объеме плацентарной ткани. Интенсивность кровотока, то есть количество клеток крови, транспортируемых в момент исследования, определялась с помощью индекса кровотока (FI — Flow Vascularization Index) и, наконец, оценивался васкуляризационно-поточный индекс (VFI — Flow Index). Полученные результаты сопоставлялись с течением беременности.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ОБСУЖДЕНИЕ

В результате проведенного анализа выявлены закономерности формирования сосудистого компонента хориона при различном течении беременности и в зависимости от возраста женщины. Средние показатели плацентарного кровотока в I триместре беременности в различных группах исследуемых женщин приведены в таблице 1.

Изучение полученных результатов показателей маточно-плацентарного кровотока выявило отсутствие достоверных различий в значениях пульсационного индекса и систоло-диастолического соотношения у беременных указанных

Сведения об авторах:

КРЮКОВА Нурия Искандаровна, врач акушер-гинеколог, ГБУЗ «Республиканский перинатальный центр», г. Уфа, Россия.
КУЛАВСКИЙ Василий Агеевич, доктор мед. наук, профессор, академик РАЕН, зав. кафедрой акушерства и гинекологии, ГБОУ ВПО БГМУ Минздравсоцразвития России, г. Уфа, Россия.

КРЮКОВ Андрей Анатольевич, канд. мед. наук, доцент, кафедра акушерства и гинекологии № 2, ГБОУ ВПО БГМУ Минздравсоцразвития России, г. Уфа, Россия.

КУЛАВСКИЙ Евгений Васильевич, канд. мед. наук, доцент, кафедра акушерства и гинекологии, ГБОУ ВПО БГМУ Минздравсоцразвития России, г. Уфа, Россия.

Таблица 1

Средние показатели плацентарного кровотока

Показатель	Молодые			Пожилые			Угроза прерывания		
	12 н.	13 н.	14 н.	12 н.	13 н.	14 н.	12 н.	13 н.	14 н.
n	14	6	10	22	20	17	14	15	6
VI	5,3 ± 3,0	4,0 ± 2,6	6,2 ± 3,3	6,6 ± 3,8	7,3 ± 3,9	6,1 ± 4,4	3,9 ± 2,2	5,7 ± 3,0	4,5 ± 3,4
VFI	2,0 ± 1,4	1,6 ± 1,3	2,6 ± 1,6	2,2 ± 1,6	3,0 ± 2,1	2,4 ± 1,9	1,2 ± 0,9	2,3 ± 1,5	1,5 ± 1,3
DPi	1,9 ± 0,6	2,0 ± 0,4	1,4 ± 0,6	1,3 ± 0,3	1,4 ± 0,4	1,5 ± 0,3	1,2 ± 0,2	1,5 ± 0,5	1,8 ± 0,5
DS/D	5,4 ± 2,5	5,5 ± 1,9	3,2 ± 0,9	3,3 ± 0,2	3,4 ± 0,5	3,9 ± 0,3	3,1 ± 0,5	3,9 ± 0,4	4,7 ± 0,5
SPi	1,6 ± 0,5	1,5 ± 0,2	1,6 ± 0,4	1,4 ± 0,4	1,5 ± 0,4	1,6 ± 0,3	1,3 ± 0,5	1,6 ± 0,4	1,8 ± 0,3
SS/D	4,5 ± 1,5	3,5 ± 0,5	3,7 ± 1,0	3,0 ± 0,6	3,9 ± 1,0	4,1 ± 0,6	3,4 ± 0,3	4,0 ± 0,3	4,1 ± 0,6
Среднее значение PI	1,75	1,75	1,5	1,35	1,45	1,55	1,25	1,55	1,8

групп. Однако было отмечено, что динамика значений PI с развитием беременности с 12 до 14 недель в группах В и С имела тенденцию к росту (с 1,35 до 1,55 в группе В и с 1,25 до 1,8 в группе С), что может быть прогностическим признаком патологического течения беременности и формирования первичной фетоплацентарной недостаточности. Пульсационный индекс маточных артерий отражает степень инвазии трофобласта в спиральные артерии. По мнению Мартин А.М. и соавт. [4], увеличение пульсационного индекса (PI) в маточных артериях от 11 до 14 недель имеет чувствительность 11,7 % при рождении плодов массой тела менее 10 перцентиль и 27,8 % для плодов с задержкой внутриутробного плода (ЗВРП), родоразрешенных в 32 недели беременности. Другие авторы сообщают о чувствительности данного индекса 24 % и 16 %, соответственно [5-7].

С развитием беременности от 11 недель до 13,6 недель наблюдается значительное увеличение объема хориона от 12,3 см³ до 163 см³. В зависимости от срока беременности, наиболее значимые изменения наблюдались при исследова-

нии показателей объемного кровотока, а именно значений индексов VI и VFI. Указанные индексы имели различия у беременных позднего и молодого возраста. С целью получения значимых результатов исследования показатели объемного кровотока подверглись дальнейшей математической обработке с вычислением медианы индексов VI, FI и VFI.

В I триместре беременности с увеличением объема ткани хориона индексы васкуляризации и васкуляризационно-поточный постепенно возрастают. Среднее значение индекса васкуляризации (VI) для беременных старше 35 лет было равно 5,7 %, VFI — 2,0 %, а у беременных более молодого возраста — 6,9 % и 2,5 %, соответственно, что указывает на снижение объемного кровотока у беременных позднего репродуктивного возраста. При исследовании индексов объемного кровотока при угрозе прерывания беременности в группе С выявлено нарушение кровотока в формирующемся хорионе во всех наблюдениях: VI — 3,6 %, VFI — 1,1 %. Проведенный анализ свидетельствует о достоверных различиях значений индексов объемного кровотока у беременных молодого и

Таблица 2

Взаимосвязь показателей плацентарного кровотока от возраста беременных и наличия патологии

Подгруппа	Индекс Vi med (%)	Индекс Fi med	Индекс VFi med
Группа А (n = 59)	5,7 (0,5-12,2)*	34,9 (17,5-52,9)	2,0 (0,2-6,5)**
Группа В (n = 30)	6,9 (0,2-21,9)*	38,2 (8,7-53,9)	2,5 (0,02-10,6)**
Группа С (n = 35)	3,6 (0,8-19,1)	29,8 (17,4-44,0)	1,1 (0,2- 4,9)

Примечание: Разность показателей достоверна: * — в группе А и С по сравнению с группой В ($p < 0,05$); ** — в группе А и С по сравнению с группой В ($p < 0,05$).

Information about authors:

KRYUKOV Nuriya Iskandarovna, obstetrician-gynecologist, Republican Perinatal Center, Ufa, Russia.

KULAVSKY Vasily Ageevich, doctor of medical sciences, professor, the head of chair of obstetrics and gynecology, Bashkir State Medical University, Ufa, Russia.

KRYUKOV Andrey Anatolievich, candidate of medical sciences, docent, the chair of obstetrics and gynecology N 2, Bashkir State medical university, Ufa, Russia.

KULAVSKY Evgeny Vasilevich, candidate of medical sciences, docent, the chair of obstetrics and gynecology, Bashkir State Medical University, Ufa, Russia.

позднего репродуктивного возраста. Нарушение формирования сосудистой сети хориона выразилось в достоверно значимом ($p < 0,05$) снижении показателей VI, FI в группах А и С.

По мнению В.И. Краснопольского и др. [1], при угрозе прерывания беременности объемный кровоток в хорионе снижается на 18-78 % от нормы. Снижение данных показателей более чем на 55 % от нормативных не поддается полноценной медикаментозной коррекции и во всех случаях ведет к патологическому течению беременности в поздние сроки.

Согласно результатам исследований Л. Рооп и др. [8], в 1 триместре в группе пациенток с ЗВРП отмечалось достоверное повышение PI в МА до 1,087 МоМ в сравнении с группой контроля.

По данным R. Napolitano и др. [9], численные значения пульсационного индекса (PI) в МА в I и II триместрах гестации в группе пациенток с ранней и поздней преэклампсией (ПЭ) достоверно выше, чем у пациенток с физиологически протекающей беременностью ($p < 0,0001$). При этом комбинированный скрининг, включающий факторы риска со стороны матери и показатели доплерометрии в МА, имеет более высокую чувствительность (80 % для ранней ПЭ, 45 % для поздней ПЭ) при частоте ложноположительных результатов 10 %.

В результате исследований, проведенных Мерси L.T., Варго M.J. и др. [10], в течение первого триместра нормальной беременности значительно увеличиваются плацентарный объем, индекс васкуляризации, индекс кровотока и васкуляризационно-поточный индекс. Такие же значения получены Л.М. Титченко и др. [3], которые зарегистрировали постепенное увеличение объема хориальной ткани от 5,5 см³ до 158 см³ к 13 неделе гестации. При исследованиях, проводимых в различных участках хориона (краевых и центральных), установлено, что в сроке до 11 недель гетероморфизм кровотока в хорионе не выражен, а после 12 недель регистрировалось повышение индекса васкуляризации в центральной зоне.

Оценка внутриплацентарного кровотока с помощью трехмерной (3D) доплерометрии, по мнению С.В. Новикова и др. [2], имеет прогностическое значение для ранней диагностики состояния при рождении и в течение периода ранней адаптации у новорожденных, у матерей с фетоплацентарной недостаточностью. Увеличение индекса васкуляризации в центральной зоне плаценты на 40 % приводит к увеличению васкуляризационно-поточного индекса на 60-70 %, что предполагает наиболее благоприятный прогноз для новорожденного.

Таким образом, динамика значений PI с развитием беременности с 12 до 14 недель у беременных позднего репродуктивного возраста имеет

тенденцию к росту, что может быть прогностическим признаком патологического течения беременности и развития первичной фетоплацентарной недостаточности. В I триместре беременности, с увеличением объема ткани хориона, индексы объемного кровотока у беременных позднего репродуктивного возраста и при развитии угрозы прерывания возрастают постепенно, но значения указанных параметров снижены, что свидетельствует о нарушении формирования фетоплацентарного комплекса. Трехмерная доплерометрия с вычислением показателей объемного кровотока демонстрирует закономерности формирования сосудистого компонента хориона осложненной и физиологически протекающей беременности, может служить критерием отбора пациенток группы высокого риска с патологическим течением беременности уже в I триместре гестации.

Внедрение в широкую лечебно-диагностическую практику исследования кровотока в маточных артериях с изучением объемного кровотока позволит своевременно выявлять пациенток высокого риска по развитию патологического течения беременности в период, предшествующий клинической манифестации. В свою очередь, профилактические мероприятия позволят снизить показатели материнской заболеваемости и смертности, улучшить перинатальные исходы и существенно сократить экономические затраты на диагностику, лечение и реабилитацию новорожденных.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Краснопольский, В.И. Возможности прогнозирования осложнений беременности при доплерометрии в 1 триместре гестации /В.И. Краснопольский, В.А. Туманова, Л.И. Титченко //Рос. вестн. акуш.-гинеко. – 2003. – № 3. – С. 5-9.
2. Диагностическое и прогностическое значение комплексного исследования при фетоплацентарной недостаточности /С.В. Новикова, В.И. Краснопольский, Л.С. Логутова и др. //Рос. вестн. акуш.-гинеко. – 2005. – № 5. – С. 39-42.
3. Титченко, Л.И. Трехмерная реконструкция в 1 триместре беременности /Л.И. Титченко, М.А. Чечнева, Н.В. Жукова //Рос. вестн. акуш.-гинеко. – 2003. – № 5. – С. 16-20.
4. Doppler at 11-14 weeks diagnosis in obstetrics and gynecology /Martin A.M., Bindra R., Curcio P. et al. //Ultrasound in Obstet. and Gynec. – 2008. – V. 31(2). – P. 171-176.
5. Uterine artery Doppler at 11-14 weeks of pregnancy to detect hypertensive disorders and related complications in unselected populations /Gomez O., Martinez J.M., Figueras F. et al. //Ultrasound in Obstet. and Gynec. – 2005. – V. 26(5). – P. 490-494.
6. First trimester uterine artery Doppler predict subsequent violation of intrauterine growth restriction /Dugoff L., Lynch A.M., Cioffi-Ragan D. et al. //Am. J. of Obstet. and Gynec. – 2005. – V. 193(3). – P. 1208-1212.

7. First-trimester placental volume and vascularization measured by 3-dimensional power Doppler sonography in pregnancies with low serum pregnancy-associated plasma protein a levels /Rizzo G., Capponi A., Pietrolucci M.E. et al. //J. Ultrasound Med. – 2009. – V. 28(12). – P. 1615-1622.
 8. First trimester prediction of hypertensive disorders in pregnancy /Poon L.C.Y., Kametas N., Maiz N. et al. //Hypertension. – 2009. – V. 53. – P. 812-818.
 9. Uterine artery Doppler screening for pre-eclampsia: a comparison of the lower, middle and high indices of the first trimester of pulsation /Napolitano R., Rajakulasingam R., Memmo et al. //Ultrasound Obstet. Gynecol. – 2010. – September 27.
 10. Intervillous and uteroplacental circulation in normal early pregnancy and early pregnancy loss assessed by 3-dimensional power Doppler angiography /Mercé L.T., Barco M.J., Alcázar J.L. et al. //Am. J. of Obstet. and Gynec. – 2009. – V. 200(3). – P. 315.
- 

ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ И МОРФОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ФЕТОПЛАЦЕНТАРНОГО КОМПЛЕКСА У БЕРЕМЕННЫХ С ИНФИЦИРОВАННЫМ ПЛОДНЫМ ЯЙЦОМ

Объект исследования:

308 беременных женщин: I группа (основная) – 177 женщин с TORCH-инфекциями, II группа (сравнения) – 131 женщина с неинфицированным плодным яйцом.

Цель исследования: Изучение особенностей функционального и структурного состояния фетоплацентарного комплекса у беременных с инфицированным плодным яйцом.

Методы исследования: Выкопировка данных из обменных карт беременных (форма № 113) и историй родов (форма № 003/у); клиническое обследование беременных; ультразвуковая фетоплацентометрия; доплерометрическое исследование; кардиотокография; анализ variability сердечного ритма матери и плода; морфологическое исследование последа.

Основные результаты: Структурно-функциональные особенности системы мать-послед-плод у пациенток с инфицированным плодным яйцом характеризуются худшими показателями ультразвуковой плацентометрии, большей частотой патологических изменений плаценты. Регуляторные и адаптационные процессы отличаются преобладанием энергодефицитных состояний, ухудшенными и плохими адаптационными возможностями матери и плода.

Выводы: К концу беременности функциональные и адаптационные резервы фетоплацентарного комплекса у пациенток с инфицированным плодным яйцом и их плодов значимо ниже, чем в группе неинфицированных.

Ключевые слова: TORCH-инфекции; фетоплацентарный комплекс;

variability сердечного ритма.

NOVIKOVA O.N.
Kemerovo State Medical Academy, Kemerovo

FUNCTIONAL AND MORPHOLOGICAL CONDITION OF THE FETOPLACENTAL COMPLEX AT PREGNANT WOMEN WITH THE BECOMING INFECTED OF FETAL EGG

Object of research: 308 pregnant women: I group – 177 women with TORCH-infections, II comparison group – 131 women with not infected fetal egg.

Research objective: Studying of features of a functional and structural condition of a fetoplacental complex at pregnant women with a becoming infected of fetal egg.

Research methods: Random sample of the data from metabolic cards of pregnant women (the form № 113) and stories of sorts (the form № 003/y); clinical examination of pregnant women; ultrasonic fetoplacentametry; doplometrical research; cardiotocography; the analysis of variability of a cardiac rhythm of mother and a fetus; morphological research of the placenta.

The basic results: Structurally functional features of system mother-placenta-fetus at patients with the infected fetal egg are characterized by the worst indicators ultrasonic placentametry, larger frequency of pathological changes of a placenta. The regulatory and adaptic processes differ prevalence of the power scarce conditions, the worsened and bad adaptic possibilities of mother and a fetus.

Conclusions: Functional and adaptic reserves of a fetoplacental complex at patients with the infected fetal egg and their fetuses significantly more low, than

Корреспонденцию адресовать:

НОВИКОВА Оксана Николаевна,
650065, г. Кемерово, пр. Октябрьский, д.70, кв. 21.
Тел: 8 (3842) 51-11-73, +7-904-967-8429.
E-mail: Oxana777_07@mail.ru