

Романова А.А.<sup>1,3</sup>, Шабунина-Басок Н.Р.<sup>2,3</sup>

## Морфометрические и доплерографические показатели сосудистого русла плацент при фето-плацентарной недостаточности у женщин с доношенной беременностью в условиях полярного климата

1 – ГБУЗ «Надымская ЦРБ», г. Надым, 2 – отделение патоморфологии и цитодиагностики ФБГУ «НИИ ОММ» Минздрава России, г. Екатеринбург; 3 – кафедра патологической анатомии ГБОУ ВПО УГМА Минздрава России, г. Екатеринбург

*Romanova A.A., Shabunina-Basok N.R.*

## Morphometric and Doppler indices of placentas' vascular bed in women with feto-placental insufficiency and full-term pregnancy in a polar climate

### Резюме

Представлены результаты исследования с помощью метода морфометрии плацент при доношенной беременности, протекавшей с клинико-морфологически подтвержденной компенсированной фето-плацентарной недостаточностью у женщин Приполярья с различными сроками проживания в субэкстремальных условиях. Проведены сопоставления с показателями доплерографии, осуществленной за 3-5 суток до наступления срочных родов.

**Ключевые слова:** доплерография, морфометрия, сосудистое русло ворсин, фето-плацентарная недостаточность, полярный климат

### Summary

The results are submitted of the study by morphometry of placentas of full-term pregnancies with clinically and morphologically confirmed compensated placental insufficiency in Polar women with different periods of residence under extreme conditions. Doppler indices were compared with that of 3-5 days before the onset of term births.

**Keywords:** Doppler, morphometry, vascular bed of the placental villi, fetoplacental insufficiency, polar climate

### Введение

На Крайнем Севере женский организм подвергается воздействию целого ряда экологических факторов, к которым относятся: холод, тяжелый аэродинамический режим, особенности питания, явления фотопериодизма и электромагнитной природы [1]. При переезде из средних широт в северные адаптация женского организма сопровождается понижением уровня оптимальности репродуктивных функций. Репродуктивный гомеостаз при этом характеризуется состоянием чрезмерного напряжения, что ведет к преждевременному истощению его функций, а также к увеличению уровня акушерско-гинекологической заболеваемости на Севере [2]. В то же время коренных жительниц объединяет наличие эволюционно сложившейся полноценной адаптации организма к экстремальным условиям Севера и присутствие экологически детерминированных гомеостатических реакций, отличающихся от гомеостаза приезжих северян. Коренные жительницы не проходят типичных стадий адаптации [3, 4].

При беременности достоверным индикатором циркулярно-метаболических изменений и структурно-

функциональной перестройки в системе «мать-плацента-плод» становятся морфологические изменения в плаценте на уровне терминальных ворсин хориона (гиперплазия, гипоплазия, дисплазия), выражающиеся в степени их васкуляризации и кровенаполнения [5, 6]. В антенатальный период эквивалентом морфологическим данным служат результаты доплерометрии - показатели состояния кровотока в маточно-плацентарной и плодово-плацентарной системах [7, 8].

*Целью* данного исследования является изучение и оценка доплерографических и морфометрических показателей фето-плацентарного комплекса при доношенной беременности у женщин с различными сроками проживания в субэкстремальных условиях Крайнего Севера.

### Материалы и методы

В выборку включены 45 пациенток с доношенной беременностью проживающих в условиях Приполярья. Основную группу составили 30 пациенток, чья беременность осложнилась развитием хронической фето-плацентарной недостаточности (ХФПН) в компен-

сированной форме. Внутри группы было осуществлено деление в зависимости от сроков проживания на Крайнем Севере и принадлежности к коренному населению:

1а подгруппа – пациентки коренной национальности (n=15);

1б подгруппа – пациентки, проживающие в условиях Крайнего Севера в течение краткого временного интервала от 0 до 3 лет (n=15).

Во 2 группу (контроль) вошли пациентки коренной национальности с неосложненной доношенной беременностью (n=15).

Критерием исключения являлась недоношенная беременность, суб- и декомпенсированные формы плацентарной недостаточности.

Диагностика ХФПН осуществлялась на основании комплексной оценки клинических, доплерометрических и морфологических данных.

Всем пациенткам за 3-5 дней до родов была проведена стандартная ультразвуковая плацентометрия на аппарате SSD Aloka 4000 при использовании трансабдоминального доступа. Эхографическая оценка плаценты осуществлялась по общепринятым стандартам: проведение фетометрии; изучение ультразвуковой анатомии плода; локализации, толщины и степени зрелости плаценты; оценка количества околоплодных вод и тонуса миометрия. При анализе кривых скоростей кровотока использовали угонезависимые показатели: индекс резистентности правой и левой маточных артерий (ИР), систоло-диастолическое соотношение правой и левой маточных артерий (СД), индекс резистентности сосудов пуповины и систоло-диастолическое соотношение сосудов пуповины.

Морфологическое исследование плацент включало органометрию, макроскопическое описание, обзорное микроскопическое исследование с определением соответствия структур сроку гестации. Был также применен метод стереоморфометрии согласно стандартизированной методике НИИ Морфологии человека РАМН, предложенный А.П. Миловановым с соавт., [9]. Для проведения стереоморфометрии было отобрано методом «слепой» выборки из основной группы - 20 плацент, из группы контроля - 10 плацент.

При стереоморфометрии определялись следующие структурные компоненты плаценты с их объемно-долевыми отношениями: площадь терминальных ворсин (Sвт), площадь ворсин размером более 80 мкм (Sв80), площадь межворсинчатого пространства (МВП), фибри-

ноид материнский (ФМ), площадь сосудистого русла всех ворсин (SCo), площадь сосудистого русла терминальных ворсин с различными объемно-долевыми отношениями к основным структурам плаценты (SCовт), площадь стромы терминальных ворсин (SСтвт). Отдельно были рассчитаны коэффициенты соотношения площади терминальных ворсин к площади сосудов в них (Sвт/SCовт), сосудисто-стромальный коэффициент (SCовт/SСтвт). Стереоморфометрические исследования выполнялись на микроскопе Axio Scope A1 с фотокамерой Axio Cam ERc 5s, оснащенным программным обеспечением Axio Vision Rel. 4.8.2 (производство Карл Цейсс, Германия). Статистическая обработка данных проводилась с помощью стандартных программ Microsoft Excel XP и Statistica 6.0. Использовались непараметрические методы. Расчет производился с использованием медианы и средних значений, ошибки доли. Достоверность оценивали с помощью непараметрического критерия Мана-Уитни.

## Результаты и обсуждение

По возрастному составу пациентки исследуемых групп были паритетны: 1а подгруппа - 25,2±1,8, 1б - 25,9±1,13. В группе контроля - 23,5± 1,49 (возраст в годах).

При определении органометрических показателей массы плацент и новорожденных у женщин исследуемых групп были получены следующие данные (таблица 1):

Как следует из данных таблицы, существенных различий между весовыми показателями новорожденных и массой плаценты у аборигенок основной группы (1а) и аборигенок группы контроля не выявлено. В свою очередь, в подгруппе 1б (кратковременно живущие на Севере) оба показателя, как и плацентарно-плодный коэффициент отличаются в сторону уменьшения.

Ультразвуковые исследования (определение объема околоплодных вод, параметры МППК) выявили следующие особенности в показателях ФПК у женщин исследуемых групп (таблицы 2-3).

Плаценты всех исследуемых групп были 2-3 степени зрелости. При оценке объема околоплодных вод отмечалось, что частота развития маловодия в 1а подгруппе была на 50% выше таковой по сравнению с остальными.

Примечание: р – уровень значимости различий между показателями групп исследования (критерий Манна-Уитни), р1- различия между группой аборигенок с ХПН и группой женщин пришлого населения, р2-различия между группой аборигенок с ХПН и группой контроля,

Таблица 1. Органометрические показатели фето-плацентарного комплекса у пациенток исследуемых групп (M±m)

Показатель	1 группа (основная) (n=30)		2 группа (контроль)
	1а n=15	1б n=15	n=15
Масса новорожденного (г)	3531±157,7	3645±1,5	3495± 87,8
Масса плаценты (г)	505 ±39,7	465±28,1	480± 20,4
Плацентарно-плодный коэффициент	0,14±0,01	0,13±0,1	0,14±0,01

Таблица 2. Ультразвуковые показатели объема околоплодных вод у женщин исследуемых групп (M±m)

Показатель	1 группа (основная) (n=30)				2 группа (контроль) n=15		Уровень значимости различий (p)
	1a n=15		1б n=15		n	%	
	n	%	n	%			
Нормоводие	8	53,3%	11	73,3%	12	80%	p>0,05
Маловодие	6	40,0%	3	20%	3	20%	p<0,05
Многоводие	1	6,6%	2	12,3%	-	-	p>0,05

Таблица 2. Ультразвуковые показатели объема околоплодных вод у женщин исследуемых групп (M±m)

Показатель	1 группа (основная) (n=30)				2 группа (контроль) n=15		Уровень значимости различий (p)
	1a n=15		1б n=15		n	%	
ИР правой маточной артерии	0,46±0,03		0,43±0,04				0,42±0,039
ИР левой маточной артерии	0,45±0,08		0,49±0,08		0,39±0,04		p1-0,02; p2-0,005
СД правой маточной артерии	1,83±0,28		1,74±0,16		1,74±0,12		p>0,05
СД левой маточной артерии	1,83±0,54		1,98±0,40		1,65±0,12		P1-0,04; p2-0,004
ИР пуповины	0,55±0,04		0,58±0,05		0,54±0,03		p>0,05
СД пуповины	2,2±0,22		2,3±0,29		2,17±0,15		p>0,05
МППК не изменен	13	86,6%	9	60%	14	93,3%	p>0,05
Нарушение МППК 1ст	2	13,3%	4	26,6%	1	6%	p>0,05
Нарушение МППК 1Бст	-	-	1	6,6%	-	-	p>0,05
Нарушение МППК 2ст	-	-	1	6,6%	-	-	p>0,05

Примечание: p – уровень значимости различий между показателями групп исследования (критерий Манна-Уитни), p1- различия между группой аборигенов с ХПН и группой женщин пришлого населения, p2- различия между группой аборигенов с ХПН и группой контроля, p3- различия между группой женщин пришлого населения и группой контроля.

p3- различия между группой женщин пришлого населения и группой контроля.

Индексы резистентности крупных сосудов матки и пуповины в основной группе с ХПН превышали аналогичные показатели в контроле. В 1а подгруппе ИР пуповины были выше на 1,9% по сравнению с подгруппой 1б и на 6,9% - с аналогичными показателями в контроле. Частота нарушения МППК в подгруппе 1б была выше на 30% по сравнению с контролем.

Результаты морфометрического исследования даны в таблице 4.

Исходя из данных таблицы в плацентах пациенток основной группы отмечено значительное снижение площади терминальных ворсин по сравнению с контролем: на 13,8%, в 1а подгруппе и на 17,8% в 1б подгруппе. Вторым характерным признаком патоморфологии плацент при ХФПН явилось уменьшение общего объема сосудистого русла (на 42% в 1а и на 41% в 1б подгруппах). Однако этот показатель имел значительные отличия на уровне ворсин различного калибра. Так, снижение объема сосудистого русла терминальных ворсин в 1а подгруппе составило 17%, а в 1б подгруппе – лишь 8%. Этот же показатель на примере ворсин большей площади (более 80 нм) был почти одинаков: увеличен в 1а подгруппе на 19,7%, а в 1б

подгруппе – на 18,7%. Наиболее значительное снижение сосудисто-стромального коэффициента было зарегистрировано в 1б подгруппе - на 66% по сравнению с аналогичным показателем в контрольной группе. Существенных различий в показателях стромы терминальных ворсин в основной группе с ХПН не было выявлено.

## Выводы

Анализ доплерографических и морфометрических показателей сосудистого русла плацент женщин с различными сроками проживания в условиях Крайнего Севера позволил установить, что:

1. По данным доплерометрии в основной группе пациенток с ХФПН отмечалось повышение значений основных индексов, характеризующих МППК: ИР, СД маточных артерий с тенденцией к латерализации кровотока. Индекс резистентности левой маточной артерии был повышен на 20% в 1а и на 26% в 1б подгруппах. ИР пуповины был значительно выше – на 6,9% - в подгруппе 1б. В целом нарушения МППК встречались на 27% чаще у женщин с кратковременным пребыванием в условиях Крайнего Севера (1а), чем у коренных жительниц (1б). Отмеченные параметры подтвердили факт развития у этого контингента ХФПН, т.к. по данным литературы,

Таблица 4. Морфометрические показатели состояния сосудистого русла плацент (M±m)

Показатель	1 группа (основная) (n=30)		2 группа (контроль) n=10	Уровень значимости различий (p)
	1a n=15	1б n=15		
Свт	28,6±13,0	27,25±3,9	33,15±7,1	p3<0,0146
Св80	23,1±9,3	23,4±10,3	22,7±5,8	p>0,05
SCтрт	75,2±6,1	74,4±8,5	63,5±7,6	p>0,05
SCо	13,05±6,7	13,40±5,2	22,5±3,9	p1<0,01, p3<0,002
SCов80	42,8±13,4	41,4±10,5	33,9±14,6	p>0,05
SCовт	52,65±13,5	58,4±10,4	63,5±12,7	p=0,146
Со/Стр	0,37±0,2	0,22±0,12	0,5±0,2	p<0,03
МВП	29,3±6,4	33,2±6,9	26,7±7,6	p>0,05
ФМ	1,6±0,7	1,6±1,4	1,9±0,8	p>0,05
Свт/SCовт	4,0±1,8	3,45±1,1	2,7±0,8	p1<0,04
SCовт/SCтрт	0,36±0,2	0,37±0,22	0,5±0,17	p3<0,035

Примечание: p - уровень значимости различий между показателями групп исследования (критерий Манна-Уитни). p1 - различия между подгруппами 1a и 1б, p2 - различия между подгруппой 1a и группой контроля, p3 - различия между подгруппой 1б и группой контроля.

при неосложненном течении беременности в условиях Крайнего Севера данные параметры имеют тенденцию к снижению [7].

2. Сравнительный анализ морфометрических показателей плацент основной группы позволил не только подтвердить наличие у пациенток ХПН, но и установить особенности КПР в зависимости от длительности проживания в условиях Крайнего Севера. Так, при общем уменьшении численности терминальных ворсин и объема сосудистого русла плацент основной группы было отмечено увеличение сосудистого русла в ворсинах размером более 80 нм у коренных жительниц Севера (1б). Данный факт можно рассматривать как проявление адаптивных реакций в виде развития компенсаторной гиперплазии сосудистого русла крупных ворсин при наличии дефицита сосудов терминальных ворсин. В условиях развития ХПН это позволяет поддерживать интенсивность газообмена в плаценте.

3. Индекс соотношения площади сосудов и стромы

терминальных ворсин был одинаков в подгруппах 1a и 1б (0,36-0,37), что позволяет предположить сохранность компенсаторных возможностей кровеносного русла плацент в условиях развития ХПН у женщин с кратковременным проживанием на Крайнем Севере (1б). Параллельное сравнение с доплерографическими параметрами состояния материнско-плодового кровообращения показывает, что у этого контингента женщин компенсаторные функции фето-плацентарного комплекса находятся в состоянии напряжения. ■

*Раманова А.А. - зав. патологоанатомическим отделением ГБУЗ «Надымская ЦРБ», г. Надым; Шабунина-Басок Н.Р. - д.м.н., руководитель отделения патоморфологии и цитодиагностики ФБУ «НИИ ОММ» Росздрава, профессор кафедры патологической анатомии ГБОУ ВПО УГМА Минздрава России, г. Екатеринбург; Автор, ответственный за переписку - Раманова Анна Арифовна, г. Надым Ямало-Ненецкого автономного округа, тел. 8 (34995) 97311, e-mail: annet1977@bk.ru*

## Литература:

- Куликов В.Ю., Ким Л.Б. Кислородный режим при адаптации человека на Крайнем Севере. Новосибирск: Наука; 1987.
- Ткачев А.В., Губкина З.Д., Трещева Н.Д. Особенности адаптивных норм репродуктивных функций у женщин Европейского Севера. Актуальные проблемы адаптации и здоровья населения Севера. 1991: 246-247.
- Авцын А.П., Жаворонков А.А., Марачев А.Г., Милованов А.П. Патология человека на Севере. М: Медицина; 1985.
- Манчук В.Т., Надточий Л.А. Состояние и формирование коренных и малочисленных народов Севера и Сибири. Красноярск; 2008.
- Савельева Г.М., Федорова М.В., Клименко П.А., Сицинова Л.Г. Плацентарная недостаточность. М; 1991.
- Шабалов Н.П., Цвелев Ю.В. Основы перинатологии. М; 2004.
- Самойлов А.С. Особенности маточно-плацентарно-плодовой гемодинамики в субэкстремальных климато-географических условиях Крайнего Севера. [диссертация]. Москва; 2010.
- Агеева М.И. Допплерометрические исследования в акушерской практике. Москва; 2000.
- Милованов А.П., Брусилковский А.И. Стандартизация методов морфометрии плаценты человека. Архив анатомии, гистологии и эмбриологии. 1986; 8: 72-76.