

УДК 618.8+618.4+612.63.08+618.46

## **АНАТОМО-ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ СИСТЕМЫ «МАТЬ – ПЛАЦЕНТА – ПЛОД» В ПРЕДРОДОВОМ ПЕРИОДЕ В РАЗЛИЧНЫЕ СЕЗОНЫ ГОДА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СТЕРЕОИЗОМЕРИИ МАТОЧНО-ПЛАЦЕНТАРНОГО КОМПЛЕКСА**

**Боташева Т. Л., Рогова Н. А., Авруцкая В. В., Каушанская Л. В., Александрова Е. М.**

*ФГБУ «Ростовский научно-исследовательский институт акушерства и педиатрии» Минздрава России. (344012, ГСП-704, г. Ростов-на-Дону, ул. Мечникова, 43, E-mail: Secretary@rniiap.ru).*

**В статье представлены результаты анализа морфометрических показателей плода, кровотока в маточно-плацентарно-плодовом комплексе и сократительной активности матки в 37–40 недель беременности в зависимости от плацентарной латерализации в различные сезоны года. Выявлено, что на показатели фетометрии и интенсивность кровотока в маточных и пуповинной артериях существенное влияние оказывает пространственное положение фето-плацентарного комплекса и сезон года: при левостороннем расположении плаценты регистрируются наименьшие фетометрические показатели, преимущественно в весенний период года. Наиболее оптимальные показатели кровотока в маточно-плацентарно-плодовом комплексе регистрируются у женщин с правосторонним расположением плаценты в летний период года. Темпы роста плода значимо коррелируют с сократительной активностью правых отделов матки.**

**Ключевые слова:** предродовый период, плацентарная латерализация, ультразвуковая фетометрия, маточный и пуповинный кровоток, сезонный фотопериодизм.

## **ANATOMO-FUNCTIONAL FEATURES OF "MOTHER – PLACENTA – FETUS" SYSTEM IN PRELABOUR PERIOD IN DIFFERENT SEASONS OF THE YEAR IN DEPENDENCE ON UTERO-PLACENTAL COMPLEX' STEREOISOMERY**

**Botasheva T. L., Rogova N. A., Avrutskaya V. V., Kaushanskaya L. V., Alexandrova E. M.**

*Federal State Budget Establishment “Rostov-on-Don research institute of obstetrics and pediatrics” of Ministry of Health and Social Development of Russian Federation (344012, Rostov-on-Don, Mechnikova str., 43, E-mail: Secretary@rniiap.ru).*

**The article presents data on the results of the analysis of fetuses morphometry, indices of utero-placental-fetal blood flow and uterine contractive activity in 37–40 weeks of pregnancy in dependence on placental lateralization and season of the year. We revealed that stereoisomery of fetoplacental complex and season of the year influence on the indices of fetometry and intensity of the blood flow in uterine and umbilical arteries. We revealed the least indices of fetometry in left-oriented placental lateralization, mostly in spring period. We revealed the most optimal indices of blood flow in utero-placental-fetal complex in women with right-oriented placental lateralization in summer. The growth rate of the fetus correlates much with uterine contractive activity.**

**Key words:** prelabour period, placental lateralization, ultrasound fetometry, uterine and umbilical blood flow, season photoperiodism.

### **Введение**

На протяжении последних 30 лет использование ультразвукового, доплерометрического и кардиотокографического исследований в акушерской практике привело к созданию нормативных оценочных шкал, активно внедряемых в рамках акушерского скрининга в систему наблюдения за беременными женщинами [3,4,7,8,9]. Однако в литературе встречается крайне ограниченное число публикаций, учитывающих, с одной стороны, региональный аспект, а с другой – хронофизиологически и стереофункционально обусловленную вариативность показателей, положенных в основу

нормативных шкал [2]. В определенных условиях, обусловленных климато-географической и сезонной спецификой, адаптивный аппарат женского организма может быть не готов к гестационному стрессу, что сопровождается развитием дезадаптов, проявляющихся в виде патологии беременности и родов [1,6]. Наглядным примером имеющихся в акушерской практике неточностей в диагностике служит ситуация с получившими широкое распространение в последние годы сложными методами инструментального контроля за функциональными процессами в маточно-плацентарно-плодовом комплексе. По-прежнему сохраняется высокий процент ложноположительных и ложноотрицательных результатов при интерпретации данных кардиомониторного, ультразвукового и доплерометрического исследований, верификация которых в родах не соответствует объективному состоянию новорожденных [5,8,9,10]. В связи с этим представляет значительный интерес изучение влияния суточного фотопериодизма в различные сезоны года на вариативность фетометрических показателей и интенсивность кровотока в маточно-плацентарно-плодовом комплексе с учетом его стереоизомерии.

### **Цель исследования**

Изучение особенностей фетометрических показателей, характера маточного и пуповинного кровотока и интеграции функциональных процессов в маточно-плацентарно-плодовом комплексе с учетом его стереоизомерии в предродовой период в различные сезоны года.

### **Материалы и методы**

Обследовано 525 женщин с правосторонним (187 пациенток), левосторонним (133 пациентки) и амбилатеральным (205 пациенток) расположением плаценты в сроки 37–40 недель физиологически протекающей беременности в различные сезоны года. У всех женщин проводили двумерное ультразвуковое исследование фетометрических показателей и плацентарной латерализации, доплерометрическое исследование кровотока (систолическое отношение  $V_s/V_d$ ) в пуповинной, правой и левой маточных артериях (УЗ-приборе «Toshiba (Eccocore) SSA-340» (Япония), 3,5 МГц, с цветным доплеровским картированием, регистрационное удостоверение ФС № 2005/1686). Сократительная активность матки регистрировалась с симметричных участков правой и левой половин живота на уровне пупочного кольца беременных при помощи наружной механогистарографии (два кардиотокографа «Сономед-200»). При ультразвуковой фетометрии определялись: бипариетальный размер головки плода (БПР), окружность головки (ОГ), длина бедренной кости (ДБ), окружность живота (ОЖ).

### **Результаты**

На первом этапе был проведен сравнительный анализ фетометрических показателей обследуемой выборки со стандартными показателями [4]. Наибольшей вариативностью показателей и степенью отклонения от общепринятого стандарта отличались параметры головки и бедра у плодов при левостороннем расположении плаценты ( $p=0,02892$ ). При этом их средние значения были значительно ниже нормативных (табл. 1). Аналогичные показатели при правостороннем и амбилатеральном расположении плаценты приближались к общему стандарту. Отличия от стандарта, по-видимому, обусловлены региональными особенностями анализируемой выборки (данные получены на беременных, проживающих в Ростовской области). При введении градации «расположение плаценты по передней и задней стенке» картина существенно менялась. Фактор плацентарной латерализации при анализе темпов роста как головки, так и бедра, достоверно не влиял, если плацента располагалась по передней стенке ( $p=0,08793$ ). Несколько иной была картина при анализе параметров биометрии в случае расположения плаценты по задней стенке матки: при правостороннем расположении плаценты, как и в случае локализации плаценты по передней стенке, средние значения бипариетального размера головки плода (БПР) превышали показатели стандартной шкалы ( $p=0,01495$ ). Показатели длины бедра совпадали со стандартом. При левостороннем и амбилатеральном расположении плаценты, в случае локализации плаценты по задней стенке, значение БПР практически не отличалось от стандартной шкалы ( $p=0,03657$ ). Показатели длины бедра были значительно ниже стандартной шкалы. При совместной оценке влияния градаций, «плацентарная латерализация» и «суточная фотопериодичность в различные сезоны года» на значения БПР статистически достоверные отличия во взаимовлиянии факторов обнаружены не были ( $p=0,06293$ ) (табл. 1).

**Таблица 1**

**Особенности показателей ультразвуковой фетометрии в предродовый период в зависимости от плацентарной латерализации в различные сезоны года ( $M \pm m$ )**

Сезоны года	Срок беременности (нед.)	Правостороннее расположение плаценты		Левостороннее расположение плаценты		Амбилатеральное расположение плаценты	
		БПР	Длина бедра	БПР	Длина бедра	БПР	Длина бедра
Зима	32-36	82,48±2,21	63,41±1,62	83,01±0,38	64,71±0,75Δ	83,72±0,83	63,46±0,93#
	37-40	88,19±0,71♦	68,72±0,59	87,38±1,31	69,89±0,92*	87,61±0,11■	69,64±0,61
Весна	32-36	82,91±0,92	65,62±1,42	84,82±0,31▲	62,62±1,52	83,52±0,31	64,15±1,67
	37-40	87,64±0,86	69,53±0,18●	85,23±0,18▲	64,14±0,91*	88,23±1,28	69,52±2,01
Лето	32-36	83,12±1,01	63,46±1,01**	83,27±1,31	63,73±0,92**/Δ	80,95±1,53	60,28±1,26* */#○
	37-40	87,28±1,59	68,25±0,61	87,76±0,86▲	68,34±0,86Δ	89,01±0,94■	69,48±2,18
Осень	32-36	83,64±0,15*	64,41±0,78**	81,42±1,28▲	62,48±0,27**	82,23±0,21*	61,52±0,62* */#

	37-40	87,58±0,83**/◆	67,65±1,32**/●	88,54±2,31	69,16±1,78*	90,27±0,74**/■	71,38±1,68*
--	-------	----------------	----------------	------------	-------------	----------------	-------------

Примечание: (p<0,05)

- \* – статистически достоверное отличие БПД в зависимости от плацентарной латерализации в различные сезоны года.
- \*\* – статистически достоверное отличие длины бедра в зависимости от плацентарной латерализации в различные сезоны года.
- ◆ – статистически достоверное отличие показателей БПД при правостороннем расположении плаценты в различные сезоны года.
- ▲ – статистически достоверное отличие показателей БПД при левостороннем расположении плаценты в различные сезоны года.
- – статистически достоверное отличие показателей БПД при амбилатеральном расположении плаценты в различные сезоны года.
- – статистически достоверное отличие длины бедра при правостороннем расположении плаценты в различные сезоны года.
- △ – статистически достоверное отличие длины бедра при левостороннем расположении плаценты в различные сезоны года.
- # – статистически достоверное отличие длины бедра при амбилатеральном расположении плаценты в различные сезоны года.

Однако отмечалась тенденция к более низким средним значениям размеров головки плода при амбилатеральном расположении плаценты в летний период года, а также аналогичная тенденция для левостороннего расположения плаценты в эти же сроки в весенний период года. Несколько иными оказались результаты, полученные при анализе размеров бедра плода. В летний период года статистически достоверные показатели ДБ были ниже при амбилатеральном расположении плаценты (p=0,03241). В зимний период отмечена аналогичная зависимость для этих же сроков при левостороннем расположении плаценты (p=0,04167).

При анализе показателей кровотока в маточных и пуповинной артериях у женщин в преддверии родов было обнаружено, что в 37–40 недель беременности во всех трех плацентарных подгруппах регистрировались более низкие средние значения показателей Vs/Vd по сравнению с более ранними сроками беременности во все сезоны года (табл. 2). Показатели маточно-плацентарного кровотока в летний период года характеризовались тенденцией к более высоким средним значениям Vs/Vd, что свидетельствовало о незначительном повышении суммарного периферического сопротивления на стороне расположения плаценты и совпадением (симметрией) этих же показателей в правой и левой маточных артериях при амбилатеральном расположении плаценты (табл. 2).

**Таблица 2**

**Особенности показателей маточного и фетального кровотока в предродовый период в зависимости от плацентарной латерализации в различные сезоны года (M±m)**

Сезоны года	Срок беременности нед.	Правостороннее расположение плаценты			Левостороннее расположение плаценты			Амбилатеральное расположение плаценты		
		ПМА Vs/Vd	ЛМА Vs/Vd	АП Vs/Vd	ПМА Vs/Vd	ЛМА Vs/Vd	АП Vs/Vd	ПМА Vs/Vd	ЛМА Vs/Vd	АП Vs/Vd
Зима	32-36	2,15±0,04	2,45±0,03* */◆	3,21±0,08◆	1,69±0,05	1,63±0,09 ▲	2,34±0,09●/ ▲	1,70±0,04 #	1,68±0,02 **	2,81±0,09 ●/#
	37-40	1,96±0,05 *	1,95±0,04**	3,08±0,09	1,67±0,04 ▲	1,64±0,04 ▲	2,34±0,06●	1,69±0,06 */#	1,57±0,05 **	2,60±0,15 ●/#
Весна	32-36	1,70±0,07 *	1,79±0,04** /◆	2,58±0,09	1,77±0,11 */▲	2,05±0,09	3,51±0,12	1,65±0,08 */#	1,72±0,06	2,37±0,12 ●/#
	37-40	1,56±0,12 */◆	1,54±0,12◆	2,53±0,13●/ ◆	1,75±0,05 */▲	1,99±0,10 ▲	3,37±0,25●/ ▲	1,87±0,12 */#	1,68±0,04 #	2,44±0,09 ●/#
лет	32-36	1,64±0,07	1,71±0,08	2,72±0,09●/ ◆	1,73±0,05 *	1,67±0,06 ▲	2,58±0,13●/ ▲	1,62±0,06 #	1,64±0,04 #	2,49±0,11 ●/#

	37-40	1,57±0,05	1,73±0,06** /♦	2,25±0,10●/ ♦	1,75±0,12 */▲	1,63±0,05	2,49±0,13	1,72±0,03 *	1,66±0,02 **/#	2,36±0,04 ●/#
Осень	32-36	1,77±0,06	1,72±0,05	2,61±0,10	1,70±0,03 ▲	1,83±0,2▲ 5	2,70±0,14●/ ▲	2,04±0,03 #	2,02±0,06 **/#	2,63±0,07
	37-40	1,70±0,07 ♦	1,70±0,08**	2,60±0,13●/ ♦	1,76±0,03	1,48±0,16* */▲	2,33±0,05●	1,86±0,04	1,95±0,07 **/#	2,52±0,09 ●/#

Примечание: (p<0,05)

\* – статистически достоверное отличие показателей Vs/Vd ПМА в зависимости от плацентарной латерализации в различные сезоны года.

\*\* – статистически достоверное отличие показателей Vs/Vd ЛМА в зависимости от плацентарной латерализации в различные сезоны года.

● – статистически достоверное отличие показателей Vs/Vd АП в зависимости от плацентарной латерализации в различные сезоны года.

♦ – статистически достоверное отличие показателей Vs/Vd в одноименной подгруппе при правостороннем расположении плаценты в различные сезоны года.

▲ – статистически достоверное отличие показателей Vs/Vd в одноименной подгруппе при левостороннем расположении плаценты в различные сезоны года.

# – статистически достоверное отличие показателей Vs/Vd в одноименной подгруппе при амбилатеральном расположении плаценты в различные сезоны года.

ПМА – правая маточная артерия.

ЛМА – левая маточная артерия.

АП – артерия пуповины.

При правостороннем расположении плаценты летом показатели кровотока в маточных и пуповинной артериях были ниже, чем в зимний и весенний периоды года, что свидетельствовало о большем спазме маточных и пуповинной артерий в сезоны года с преобладанием темного времени суток. При левосторонней плацентарной латерализации в летний период показатели Vs/Vd были выше, чем при правостороннем расположении плаценты, однако наиболее выраженный спазм регистрировался весной, на фоне увеличения светлого времени суток. Осенью характер маточной и фетальной гемодинамики в различных плацентарных подгруппах несколько менялся: при правостороннем и амбилатеральном расположении плаценты показатели Vs/Vd артерии пуповины были выше, чем летом, тогда как при левостороннем оставались практически неизменными (табл. 2). Кровоток в правой маточной артерии при правостороннем расположении плаценты характеризовался более высокими средними значениями показателей Vs/Vd по сравнению с летним периодом года. Показатели пуповинного кровотока были наименьшими у обследуемых при правостороннем расположении плаценты в летний период года, что свидетельствовало о наиболее оптимальном уровне фето-плацентарной гемодинамики в это время года. При амбилатеральном расположении плаценты отмечались комбинации правоориентированного и левоориентированного вариантов ФСМПП в зависимости от сезона года. В зимний период наибольшее повышение суммарного периферического сопротивления в маточных артериях было характерно для женщин с правосторонней плацентарной латерализацией, осенью – с амбилатеральным расположением плаценты. По мере увеличения светлого периода суток в весенний период года наиболее «латерально уязвимым» был правый маточный гемодинамический контур при левостороннем расположении плаценты: в данной плацентарной подгруппе регистрировался максимальный спазм в маточных и пуповинной артериях.

С целью изучения функциональной интеграции между звеньями системы «мать – плацента – плод» в предродовый период (38–40 недель беременности) был проведен

корреляционный анализ между группой признаков, включающих в себя показатели маточного и фетального кровотока, контрактильной активности правых и левых отделов матки и фетометрические показатели при различной плацентарной латерализации в зависимости от суточного фотопериодизма в различные сезоны года. При правостороннем расположении плаценты высоко достоверная корреляция обнаружена между темпами роста головки плода и интенсивностью кровотока в артерии пуповины: максимальные темпы роста плода отмечались при минимальных значениях  $V_s/V_d$  в артерии пуповины ( $r=-0,87$ ). Поскольку снижение систоло-диастолического соотношения обусловлено увеличением диастолического компонента, становится понятен физиологический смысл полученной отрицательной корреляции: чем ниже показатель  $V_s/V_d$ , тем выше диастолическая скорость кровотока, тем ниже суммарное периферическое сосудистое сопротивление на фетальном участке плаценты, тем оптимальнее условия для трансплацентарного обмена, а значит, и темпов роста плода. Обнаружено преобладание влияния эндогенных (материнских) факторов на фетометрические показатели: на темпы роста головки плода в 38–40 недель значительное влияние оказывала интенсивность (амплитуда и длительность) правосторонних маточных контракций ( $r=0,755$  и  $r=0,938$  соответственно). От этих же факторов зависели темпы роста бедра плода ( $r=0,776$  и  $r=0,954$  соответственно).

Длительность маточных контракций существенно влияла на уровень пуповинного кровотока, хотя сила влияния была ниже ( $r=0,639$ ): чем короче было маточное сокращение, тем более высокий показатель  $V_s/V_d$  регистрировался в пуповинной артерии. В группе беременных с левосторонним расположением плаценты отмечалась та же закономерность: независимо от сезона года, темпы роста головки и бедра плода существенно зависели от интенсивности кровотока в артерии пуповины ( $r=-0,705$  и  $r=-0,632$  соответственно). Однако при левосторонней латерализации отмечена положительная корреляция между выше описанными факторами ( $r=0,634$  и  $r=0,615$ ). Между фетометрическими показателями и частотой левосторонних контракций в 37–40 недель беременности выявлена отрицательная корреляция ( $r=-0,586$ ). В свою очередь, частота контракций, зарегистрированных на левых отделах матки, зависела от интенсивности кровотока в левой маточной артерии ( $r=0,575$ ). При амбилатеральном расположении плаценты отмечались как правоориентированные, так и левоориентированные варианты функционального «поведения» в зависимости от внутрисистемных «предпочтений».

## **Выводы**

1. Во все сезоны года на показатели фетометрии в предродовый период существенное влияние оказывает пространственное положение фето-плацентарного комплекса: смещение пространственной оси вправо обуславливает увеличение показателей относительно

стандартных; влево – приближение к ним. Отклонение смещенной вправо оси кзади или кпереди обуславливает более высокие значения размеров головки плода.

2. При левостороннем расположении плаценты в весенний период года на фоне увеличения продолжительности светлого времени суток регистрируются наименьшие фетометрические показатели и наиболее выраженный спазм сосудов маточно-плацентарно-плодового комплекса. При правосторонней плацентарной латерализации в летний период года регистрируются наиболее оптимальные показатели фетометрии и кровотока в маточно-плацентарно-плодовом комплексе.

3. Темпы роста плода значимо коррелируют с интенсивностью кровотока в правой маточной артерии и сократительной активностью правых отделов матки, независимо от плацентарной латерализации.

### Список литературы

1. Агаджанян Н. А. Хронофизиология, хронофармакология и хронотерапия / Н. А. Агаджанян, В. И. Петров, И. В. Радыш, С. И. Краюшкин. – Волгоград, 2005. – 335 с.
2. Агаджанян Н. А. Хронофизиологический и доминантно-асимметричный принципы организации женской репродуктивной системы и их клиническое значение / Н. А. Агаджанян, В. Е. Радзинский, Т. Л. Боташева, А. А. Черноситов, А. В. Орлов // Вестник РУДН. Серия «Медицина. Акушерство и гинекология». – М., 2011. – № 6. – С. 9-23.
3. Аллахвердов Ю. А. Ультразвуковая диагностика. Атлас: учебно-практическое пособие / Ю. А. Аллахвердов. – Ростов-на-Дону, 2013. – 324 с.
4. Медведев, М. В. Трёхмерная эхография в акушерстве / М. В. Медведев. – М.: Изд-во «Реал Тайм», 2007. – 168 с.
5. Радзинский В. Е. Акушерская агрессия / В. Е. Радзинский. – М., 2012. – 670 с.
6. Сидельникова В. М. Невынашивание беременности / В. М. Сидельникова, Г. Т. Сухих. – М., 2010. – 534 с.
7. Nicolaides K. H., Bilardo C. M., Campbell S. Prediction of fetal anemia by measurement of the meablood velocity in the fetal aorta // Am. J. Obstet. Gynecol. – 1990. – V. 162. – № 1. – P. 209–212.
8. Papageorghiou A. T. The role of uterine artery Doppler in predicting adverse pregnancy outcome / A. T. Papageorghiou, C. K. Y, K. H. Nicolaides // Best Pract Res Clin Obstet Gynaec 2004; 18: 3: 383-396.

9. Poon L. C. Y. Hypertensive disorders in pregnancy: screening by uterine artery Doppler imaging and blood pressure at 11–13 weeks / L. C. Y. Poon, G. Karagiannis, A. Leal, X. C. Romero, K. H. Nicolaides. – Vol. 34, Issue 5. – November 2009. – P. 497-502.
10. Zaragoza E. Maternal serum placental growth factor at 11-13 weeks in chromosomally abnormal pregnancies / E. Zaragoza, R. Akolekar, L. C. Y. Poon, S. Pepes, K. H. Nicolaides. –Vol. 33, Issue 4. – April 2009. – P. 382-386.

**Рецензенты:**

Ермолова Н.В., д.м.н., заместитель директора по научно-исследовательской работе ФГБУ «Ростовский научно-исследовательский институт акушерства и педиатрии» Министерства здравоохранения РФ, г. Ростов-на-Дону.

Друккер Н.А., д.б.н., главный научный сотрудник отдела медико-биологических проблем в акушерстве и педиатрии ФГБУ «Ростовский научно-исследовательский институт акушерства и педиатрии» Министерства здравоохранения РФ, г.Ростов-на-Дону.