

УДК 39+618.2:618.36:618.29

## **АНАТОМО-ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ СИСТЕМЫ «МАТЬ-ПЛАЦЕНТА-ПЛОД» ПРИ ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЙ БЕРЕМЕННОСТИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЭТНИЧЕСКОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ ЖЕНЩИН**

**Боташева Т.Л., Ермолова Н.В., Александрова Е.М., Палиева Н.В., Фролов А.А., Аствацатурьян Е.И., Денисенко И.А.**

*ФГБУ «Ростовский научно-исследовательский институт акушерства и педиатрии» Минздрава России, Ростов-на-Дону E-mail: Secretary@rniiap.ru*

---

**Цель:** Изучение анатомо-функциональных особенностей различных звеньев функциональной системы «мать-плацента-плод» в динамике физиологической беременности с учетом этнической принадлежности женщин.

**Материалы и методы:** проведены проспективные лонгитюдные исследования морфо-функционального состояния матерей и их плодов русской, чеченской и ингушской национальностей в динамике физиологической беременности.

**Результаты:** Выявлены статистически значимые отличия в морфометрических параметрах, гормональном статусе материнского организма, а также темпа роста плода, определяемые этнической принадлежностью.

**Заключение:** полученные результаты свидетельствуют о необходимости разработки индивидуальных региональных нормативов для ультразвукового акушерского скрининга. Представительницы кавказских национальностей имеют более высокие риски для развития метаболического синдрома.

---

**Ключевые слова:** физиологическая беременность, этническая принадлежность, морфометрия, фетометрия, доплерометрия, гормональный статус.

## **ANATOMIC AND FUNCTIONAL FEATURES OF THE SYSTEM "MOTHER-PLACENTA-FETUS" IN PHYSIOLOGICAL PREGNANCY IN DEPENDENCE ON WOMEN'S ETHNICITY**

**Botasheva T.L., Ermolova N.V., Alexandrova E.M., Palieva N.V., Frolov A.A., Astvatsaturyan E.I., Denisenko I.A.**

*Federal State Budget Establishment "Rostov-on-Don research institute of obstetrics and pediatrics" of Ministry of Health of Russian Federation, Rostov-on-Don, E-mail: Secretary@rniiap.ru*

---

**Aim:** To study the anatomical and functional characteristics of different functional units of the "mother-placenta-fetus" system in the dynamics of physiological pregnancy, taking into account the ethnicity of women.

**Materials and Methods:** A prospective longitudinal study of morphological and functional state of the mothers' organisms and their fetuses of Russian, Chechen and Ingush nationalities in the dynamics of physiological pregnancy.

**Results:** We revealed statistically significant differences in morphometric parameters, hormonal status of the maternal organism, as well as in the rates of growth of the fetuses, defined by ethnicity.

**Conclusion:** These results indicate the need for the development of individual regional standards for obstetric ultrasound screening. Representatives of Caucasian nationalities have higher risks for the development of the metabolic syndrome.

---

**Keywords:** physiological pregnancy, ethnicity, morphometry, fetometry, Doppler, hormonal status.

Существование региональных и территориальных отличий подтверждено многочисленными медико-биологическими исследованиями, по изучению эколого-физиологических проблем адаптации в России и других странах [1,2]. Исследование процессов адаптации различных этнических групп к климато-географическим условиям среды проживания и особенностей адаптивности к физическим и другим видам воздействий является приоритетным медико-биологическим направлением в России [1].

По результатам сравнительного анализа различных показателей медико-биологической обстановки на территории Российской Федерации было установлено, что в России параллельно существуют этнические группы населения, значительно различающиеся по морфо-функциональным характеристикам [3,4]. Так, например, установлено взаимовлияние анатомических особенностей скелета у людей из различных этносов и активности некоторых функциональных процессов, которыми занимается расовая соматология и этническая физиология [1,5].

Изучение индивидуальных характеристик, таких как этническая принадлежность женщины, представляет большой научный интерес, как для репродуктивной физиологии, так и для акушерства и гинекологии. По данным литературы темпы роста плода и развития организма человека, в целом, имеют значительные отличия, на которые влияет расовая и этническая принадлежность [6,7].

Рассматриваемая проблема, по отношению к Северо-Кавказскому и Южному Федеральному округу, имеет большое значение, так как население, проживающее на территории Ростовской области, характеризуется довольно высоким процентом мигрантов, разнообразием этнического состава, особенностями среды проживания и условий быта. Все эти факторы оказывают значительное влияние на формирование соматотипа и состояние здоровья женщин в целом [1,8]. Для акушерства и педиатрии разработка анатомо-функциональных стандартов с учетом этнической принадлежности, особенно для диагностики состояния плода, представляет значительный интерес в связи с ограниченным их числом [6].

Несмотря на имеющиеся данные об особенностях морфогенеза эмбриона во внутриутробном периоде развития в зависимости от расовой принадлежности [7], влияние этнического фактора на эти процессы активно и углубленно изучается на территории Российской Федерации при исследовании этнических и эколого-физиологических особенностей адаптивных реакций организма [1,9]. При этом в современной литературе практически отсутствуют данные о характере морфо-функциональных процессов у беременных, проживающих в Южном федеральном и Северо-Кавказском округах в зависимости от этнического фактора.

**Цель исследования:** изучение анатомо-функциональных особенностей различных звеньев функциональной системы «мать-плацента-плод» в динамике физиологической беременности с учетом этнической принадлежности женщин.

## **Материалы и методы**

Обследованы первобеременные русской, чеченской и ингушской национальностей, имеющие родителей и мужей этой же национальности и проживающие на одной территории в трех и более поколениях. Были выполнены проспективные лонгитюдные исследования морфо-функционального состояния матерей и их плодов в I, II и III триместрах физиологической беременности, проходивших плановое обследование в поликлиническом отделении ФГБУ «РНИИАП» Минздрава России, а так же участвующих в программе «Акушерский мониторинг» с 2009 по 2013гг. Были сформированы три группы: 1 группа - «русские женщины» (115 беременных); 2 группа - «чеченские женщины» (111 беременных); 3 группа - «ингушские женщины» – (108 беременных). Все беременные подписывали информированное согласие на участие в исследовании.

В процессе обследования женщин проводили сбор анамнеза, общий осмотр, общелабораторные и антропометрические исследования. Верификация полученных данных проводилась при комплексном анализе результатов всех имевшихся у пациенток ультразвуковых, доплерометрических протоколов, анализе течения беременности и исходов родов (оценивались длина и масса тела, состояние новорожденных по шкале Апгар). Гормональный профиль (уровень кортизола, адренкортикотропного гормона, прогестерона, тестостерона, эстриола и плацентарного лактогена в крови беременных) изучали при помощи методов: твердофазного иммуноферментного анализа. Фетометрия и показатели кровотока в маточных, пуповинной и мозговой артериях осуществлялись при помощи двумерного ультразвукового метода исследования на УЗ-приборе «Toshiba (Eccocore) SSA-340» (Япония), 3,5 МГц, с цветным доплеровским картированием (регистрационное удостоверение ФС № 2005/1686). В процессе исследований соблюдались четкие условия кратности, последовательности и времени их проведения.

Для расчета необходимого числа наблюдений использовался метод «Общей теории статистики». Общий объем выборки соответствовал диапазону: получение доверительного интервала вероятности 0,95 и точности расчета статистических показателей  $< 0,05$ . Математический анализ полученных результатов проводился при помощи лицензионного пакета STATISTICA версии 6.0 и EXCEL 2003. Достоверность полученных результатов рассчитывалась при точности 0,05 и доверительной вероятности 0,95.

## **Результаты и обсуждение**

На первом этапе исследования изучали характер морфометрических показателей материнского организма в различных этнических группах. Были получены достоверные отличия в показателях объема грудной клетки, размеров таза (*distantia trochanterica, conjugata*

externa), массы тела до беременности и перед родами, общей прибавки веса, индекса массы тела и индекса Пинье. Объем грудной клетки был больше у представительниц чеченской ( $p=0,04821$ ) и ингушской ( $p=0,04972$ ) национальностей, тогда как у русских женщин этот показатель был в среднем на 4,5% меньше (табл.1).

**Таблица 1**

**Распределение основных морфометрических параметров в зависимости от этнической принадлежности женщины ( $M \pm m$ ), см**

Группы n=334	Объем груди	Рост	Объем запястья	Измерение таза 1	Измерение таза 2	Измерение таза 3	Измерение таза 4
I n=115	83,78±0,74 */**	165,30±0,53	15,89±0,12	25,36±0,11	27,84±0,11	30,83±0,14*/**	20,13±0,10 */**
II n=111	87,34±1,14	164,28±1,17	15,59±0,23	25,38±0,19	28,09±0,23	31,34±0,24	20,5±0,25
III n=108	87,52±1,38	164,16±1,06	15,84±0,30	25,16±0,26	28,08±0,25	31,26±0,28	20,42±0,18

Примечание: достоверность отличий ( $p < 0,05$ ); \*-между группами «русские женщины», «чеченские женщины»; \*\* - между группами «русские женщины», «ингушские женщины»; • - между группами «чеченские женщины», «ингушские женщины».

Обозначения: I группа – русские женщины, II группа – чеченские женщины, III группа – ингушские женщины; измерение таза 1- *distansia spinarum*, см; измерение таза 2-*distansia cristarum*, см; измерение таза 3 - *distansia trochanterica*, см; измерение таза 4 - *conjugata externa*, см.

Условия высокогорного климата по многим параметрам являются экстремальными для человека. Они характеризуются низким атмосферным давлением, сниженным парциальным давлением кислорода, холодом, относительным однообразием пищи. Гипоксия – это один из основных экологических факторов, который способствует формированию горного типа адаптации. Увеличение размеров грудной клетки, повышение уровня основного обмена и кислородной емкости крови, которое происходит за счет увеличения количества эритроцитов и гемоглобина при относительно легком его переходе в оксигемоглобин, отмечаются у жителей высокогорной местности, независимо от расовой и этнической принадлежности, климатической зоны [1]. Рост и объем запястья в изучаемых группах достоверно не отличались.

При анализе параметров таза было обнаружено, что достоверно ( $p=0,03256$ ) большие значения у женщин чеченской и ингушской национальностей по сравнению с русскими были в *distansia trochanterica* и *conjugata externa*. Несмотря на эти отличия, все параметры размеров таза в обследуемых группах соответствовали анатомическим нормативам [10].

Согласно данным литературы, масса тела и прибавка веса являются объективными показателями энергетических и трофических процессов, при этом, чем больше избыточная масса тела, тем выше риск смерти [7]. Было выявлено, что наиболее оптимальные значения

массы тела с поправкой на возраст и рост были в группе русских женщин (согласно нормативным таблицам [5] (табл. 2).

**Таблица 2**

**Динамика массы тела в процессе физиологической беременности у женщин различной этнической принадлежности (M±m), кг**

Группы n=334	Вес до беременности	Вес перед родами	Прибавка веса
I группа (n=115)	60,26±0,88*/**	67,01±0,94*/**	6,75±0,44*/**
II группа (n=111)	67,01±2,34	79,13±2,37•	12,13±0,67•
III группа (n=108)	64,38±1,95	75,14±2,18	10,76±0,94

Примечание: - достоверность отличий ( $p < 0,05$ ) \* - между группами «русские женщины», «чеченские женщины»; \*\* - между группами «русские женщины», «ингушские женщины»; • - между группами «чеченские женщины», «ингушские женщины».

Обозначения: I группа – русские женщины, II группа – чеченские женщины, III группа – ингушские женщины.

Во II и III группах вес был больше на 11,2 % и 6,8 % соответственно. Вес перед родами был максимальным у чеченских женщин: на 18 % больше чем у русских ( $p = 0,0354$ ), и на 5,3 % больше, чем у ингушских женщин ( $p = 0,0364$ ). При этом максимальная прибавка массы тела так же была у чеченских женщин ( $p = 0,0432$ ) и составила 18,1 % от первоначального веса, у ингушских беременных – 11,2 %, у русских – 11,2 %.

Индекс массы тела (ИМТ) - величина, позволяющая оценить степень соответствия массы человека и его роста. Согласно данным ВОЗ нормальным принято считать индекс массы тела 18,5—25. У чеченских женщин на самых ранних этапах беременности уже имелась избыточная масса тела (ИМТ 26-28). Следует подчеркнуть, что избыточная прибавка массы тела по данным литературы является фактором риска развития метаболического синдрома как во время беременности, так и в отдаленном периоде после родов (5 лет и более).

Тип конституции человека по М.В. Черноруцкому (1938) определяли с помощью расчета индекса Пинье. Согласно этому показателю до беременности у большинства женщин русской и ингушской национальностей регистрировался конституциональный тип «нормостеник» (87,6% и 84,2% соответственно), в то время как у чеченских женщин преобладал тип конституции «гиперстеники» (79,5%).

Состояние гормонального статуса беременных является важным фактором в формировании адаптационной специфики системы «мать-плацента-плод» [1]. В процессе анализа уровня гормонов у женщин с учетом их этнической принадлежности были выявлены достоверно более низкие значения эстриола ( $p = 0,0358$ ) на всех этапах беременности преимущественно у женщин кавказских национальностей. Достоверных отличий в уровне прогестерона обнаружено не было, но у чеченских и ингушских женщин была выявлена

тенденция к более низким значениям этого параметра ( $p=0,0582$ ). По мере прогрессирования беременности уровень свободного кортизола в сыворотке крови увеличивался у всех беременных, при этом достоверных отличий в уровне кортизола не было обнаружено, так же как и в уровне адренкортикотропного гормона ( $p=0,0649$ ). При этом необходимо отметить, что у чеченских и ингушских женщин имелась тенденция к более высоким показателям данных гормонов, чем у русских. Уровень плацентарного лактогена во II и III триместрах достоверно был выше у женщин чеченской и ингушской национальностей ( $p=0,0451$ ). Уровень тестостерона в изучаемых группах достоверно не отличался, но имел тенденцию к увеличению у кавказских женщин ( $p=0,8724$ ).

Известно, что большое значение в поддержании оптимума трансплацентарного обмена и темпов роста плода играет кровоток в маточно-плацентарно-плодовом комплексе. При анализе результатов доплерометрии во II триместре физиологически протекающей беременности было обнаружено, что систоло-диастолический индекс ( $V_s/V_d$ ) на средней мозговой артерии был достоверно выше у плодов женщин ингушской национальности, по сравнению с показателями плодов русских женщин ( $p=0,013$ ) (табл. 3). Индекс резистентности на правой, левой маточной артериях и артерии пуповины во II и III триместрах беременности у женщин с различной этнической принадлежностью достоверно не отличался ( $p=0,6973$ ). Низкие показатели пульсационного индекса в ранние и поздние сроки беременности могут быть связаны с увеличением метаболических потребностей головного мозга в эти периоды. Более высокие показатели индекса пульсации свидетельствует об относительном повышении сосудистого сопротивления в плаценте и теле плода. Достоверно более высокие показатели пульсационного индекса в средней мозговой артерии во II триместре физиологической беременности были во II и III исследуемых группах ( $p=0,022$ ;  $p=0,004$ ), при этом, у плодов чеченских женщин данный показатель был максимальным (1,67,  $p=0,022$ ) (табл. 3).

При анализе темпов роста фетометрических параметров были построены временные ряды (хронограммы) изучаемых показателей. В хронограммах средних значений бипариетального размера плода были обнаружены достоверные отличия данного показателя у плодов русских и чеченских матерей: так в 16-17 недель наименьшие в обследуемой выборке темпы роста плода были выявлены у плодов от русских матерей по сравнению с плодами чеченских и ингушских женщин ( $p=0,0365$ ).

**Таблица 3**

**Показатели кровотока в сосудах маточно-плацентарно-плодового комплекса в зависимости от этнической принадлежности беременных**

	Русские женщины	Чеченские женщины	Ингушские женщины
--	-----------------	-------------------	-------------------

	II триместр	III триместр	II триместр	III триместр	II триместр	III триместр
Vs/Vd a.uterina dextra	1,95	1,78	1,66	1,74	1,92	1,69
Ri	0,47	0,43	0,39	0,42	0,47	0,41
Vs/Vd a.uterina sinistra	2,18	1,76	1,85	1,98	1,87	1,75
Ri	0,51	0,44	0,43	0,45	0,46	0,41
Vs/Vd a.umbilicalis	2,81	2,45	3,04	2,36	2,80	2,41
Ri	0,64	0,60	0,67	0,57	0,64	0,54
Vs/Vd a.cerebri madia	<b>3,65*</b> <b>p=0,013</b>	4,03	3,93	4,25	<b>4,22*</b> <b>p=0,013</b>	4,01
Pi	<b>1,41*/**</b> <b>p=0,004</b>	1,54	<b>1,67*</b> <b>p=0,022</b>	1,47	<b>1,63**</b> <b>p=0,004</b>	1,47

Примечание: достоверность отличий \* – между группой «русские женщины» и «ингушские женщины»; \*\* – между «русские женщины» и «чеченские женщины».

Обозначения: Vs/Vd - систоло-диастолический индекс; Pi - пульсационный индекс; Ri - индекс резистентности.

В сроке 18-19 недель гестации бипариетальный размер достоверно не отличался во всех группах ( $p=0,0678$ ). С 20-21 до 28-29 недель наибольшие показатели бипариетального размера были в III группе; при этом достоверные отличия параметров головки между всеми этническими группами были выявлены с 16 по 31 неделю ( $p=0,0453$ ). Начиная с 30-31 недели гестации показатели бипариетального размера плодов в различных этнических группах достоверно не отличались; выявлено незначительное повышение данного параметра в группе ингушских женщин в 32-35 недели беременности. У русских матерей в 16-17 недель показатели БПР имели минимальные значения, тогда как к концу беременности анализируемый показатель был максимальный по сравнению с другими этническими группами. Темпы роста окружности головки плода имели аналогичную направленность темпам роста бипариетального размера. Практически на всех этапах беременности отмечались достоверные отличия параметров в различных этнических группах ( $p<0,05$ ).

Анализ хронограмм показателей окружности живота плода позволил выявить достоверные их отличия с 16 по 29 и с 32 по 37 неделю гестации ( $p=0,0452$ ). При этом кривые темпов роста плодов русских матерей имели четко выраженный периодический характер, со средним периодом 4 недели, тогда как во II и III группах вплоть до 28 недели беременности эта периодика отсутствовала, а с 28 недели - уже отмечалась во всех этнических группах. Примечательно, что с 28 по 31 неделю беременности увеличению темпов роста живота у плодов чеченских и ингушских женщин соответствовал временной спад этого показателя у плодов русских женщин. С 31 недели беременности и до родов регистрировалась синфазность темпов роста живота плода. При этом обращает на себя

внимание, что кривая темпов роста бедра плода у ингушских женщин не имеет периодичности изменений в отличие от альтернативных этнических групп.

Показатели фетометрии костей голени у плодов русских женщин достоверно отличались во всех этнических группах в сроках 16-21 и 28-37 недель беременности ( $p=0,0384$ ). При этом с 26 недели и до конца беременности плоды русских женщин имели максимальные значения данного показателя, у плодов чеченских женщин этот показатель был ниже с 33 по 38 недели гестации. В конце беременности темпы роста голени были практически одинаковыми во всех этнических группах.

При анализе динамики роста плечевой кости плода было выявлено, что начиная с 18 недели беременности и до конца гестации данный показатель был достоверно выше у плодов русских женщин ( $p=0,0465$ ); при этом максимальные темпы роста исследуемого показателя отмечались с 27 по 31 недели беременности. Обращает внимание, что только у плодов русских женщин регистрировалась выраженная периодика темпов роста плеча (как и в случае бипариетального размера). На более ранних этапах беременности (16 нед.) у плодов чеченских женщин регистрировались самые высокие показатели длины плечевой кости.

Анализ хронограмм темпов роста костей предплечья свидетельствовал об их снижении у плодов русских женщин в 16-17 недель беременности. В 17-19 недель отмечался значительный прирост длины костей предплечья, и, уже с 28 недели беременности до родов темпы роста костей предплечья у плодов русских женщин были максимальными по сравнению с плодами чеченских и ингушских женщин. При сравнении II и III групп показатель длины предплечья с 18 недели беременности был достоверно ниже у плодов ингушских женщин ( $p=0,0369$ ).

## **Выводы**

Этническая принадлежность женщин статистически значимо влияет на показатели массы тела и прибавки веса за беременность, которые у 97,3% русских женщин находятся в зоне оптимальных значений, а у чеченских и ингушских женщин на более высоком уровне, что является фактором риска ожирения в отдаленные сроки после родов. У представительниц чеченской национальности чаще выявляется фактором риска развития метаболического синдрома. Для представительниц кавказских национальностей характерными являются большие размеры объема грудной клетки и таза, а так же гиперстенический тип конституции. Темпы роста плода зависят от этнической принадлежности матери: размеры головки плода преобладают (до 33 недель) у плодов женщин чеченской национальности, бедра и плеча (до 31 недели) у русских женщин, а наименьшие значения длины бедра и костей голени имеют место у женщин ингушской

национальности. При этом темпы роста показателей фетометрии у плодов русских женщин носят четко выраженный периодический характер с интервалом в 4 недели. Этническая принадлежность беременных женщин определяет большую интенсивность мозгового кровотока у плодов русских матерей по сравнению с плодами женщин кавказских национальностей. Установлены статистически значимые отличия в гормональном статусе беременных в зависимости от их этнической принадлежности: у беременных русской национальности на различных этапах физиологической беременности преобладали более высокие показатели эстриола и прогестерона, тогда как у ингушек и чеченок имел место более высокий уровень плацентарного лактогена, кортизола, адренокортикотропного гормона и тестостерона.

### Список литературы

1. Агаджанян Н.А. Этнические проблемы адаптационной физиологии Н.А. Агаджанян. – М.: РУДН, 2007. – 57 с.
2. Айламазян Э.К. Акушерство: Национальное руководство. Краткое издание / Э.К. Айламазян, В.Н. Серов, В.Е. Радзинский, Г.Н. Савельева // – М: ГЭОТАР Медиа, 2012. – 608 с.
3. Алексеев В.П. Происхождение хакасского народа в свете данных антропологии / В. П. Алексеев // Материалы и исследования по археологии, этнографии и истории Красноярского края. – Красноярск.–1963.- С. 135-164.
4. Бердышев Г.Д. Эколого-генетические факторы старения и долголетия / Г.Д. Бердышев. – М.: Оникс, 2013. – 205 с.
5. Вильмс Е.А. Микроэлементозы у детского населения мегаполиса: эпидемиологическая характеристика и возможности профилактики / Е.А. Вильмс, Д.В. Турчанинов, М.С. Турчанинова // Педиатрия. - 2011. - Т. 90, № 1. - С. 96-101.
6. Гичев Ю.П. Экологическая обусловленность основных заболеваний и сокращения продолжительности жизни / Ю.П. Гичев // Новосибирск: СО РАМН, 2000. – 90 с.
7. Кречмер Э. Строение тела и характер. Современные проблемы естествознания / Э. Кречмер. - 1930. – 168 с.
8. Медведев М.В. Основы доплерографии в акушерстве. Практическое пособие для врачей / М. В. Медведев - М., 2007. – 72 с.
9. Радыш И.В. Хронофизиологические аспекты адаптации женщин из различных климатогеографических регионов / И.В. Радыш, А.М. Ходорович, С.И. Краюшкин, Ю.П.

Старшинов // Вестник Волгоградского Государственного Университета. Серия 7: Философия. Социология и Социальные Технологии. – 2003. - № 3. - С. 182-190.

10. Nicolaides K.H. Crown rump length in chromosomally abnormal fetuses / K.H. Nicolaides, N.J. Sebire, J.M. Snijders // (Ed) The 11 -14-week scan-The diagnosis of fetal abnormalities. New York: Parthenon Publishing, 1996. - P. 31-33.

**Рецензенты:**

Андреева В.О., д.м.н., главный научный сотрудник гинекологического отдела ФГБУ «Ростовский научно-исследовательский институт акушерства и педиатрии», Минздрава России, г. Ростов-на-Дону;

Погорелова Т.Н., д.б.н., профессор, руководитель отдела медико-биологических проблем ФГБУ «Ростовский научно-исследовательский институт акушерства и педиатрии», г. Ростов-на-Дону.