

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПЛАЦЕНТАРНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ У БЕРЕМЕННЫХ С РАЗЛИЧНЫМИ СОМАТОТИПАМИ

© К.Г. Томаева

ФГБОУ ВО «Северо-Осетинская государственная медицинская академия» Минздрава России, Владикавказ

Для цитирования: Томаева К.Г. Прогнозирование плацентарной недостаточности у беременных с различными соматотипами // Журнал акушерства и женских болезней. – 2020. – Т. 69. – № 4. – С. 23–28. <https://doi.org/10.17816/JOWD69423-28>

Поступила: 05.06.2020

Одобрена: 16.07.2020

Принята: 10.08.2020

■ **Актуальность.** Нарушение процесса васкуляризации плаценты приводит к плацентарной недостаточности, из-за чего впоследствии снижается обмен питательных веществ и микроэлементов между материнским кровообращением и кровообращением плода. Вследствие плохой перфузии сосудов плаценты наступает плацентарная дисфункция. Хроническая гипоксия плода вызывает задержку роста плода.

Цель — изучить частоту встречаемости плацентарной недостаточности у женщин с различными типами телосложения и разработать модель прогнозирования риска возникновения данной патологии.

Материалы и методы исследования. Обследовано 390 женщин, из которых 110 были макросоматического, 173 — мезосоматического, а 107 — микросоматического типа телосложения. Проводили соматотипирование по Р.Н. Дорохову у женщин в ранние сроки беременности (в сроке до 9–10 нед.). В сыворотке крови в сроке гестации 12–13 и 22–23 нед. определяли маркеры плацентарной недостаточности (VEGF, PlGF, ИЛ-6 и эндокан-1) спектрофотометрически с использованием методов ELISA.

Результаты исследования. Плацентарная недостаточность достоверно чаще встречалась у представительниц макро- и микросоматического типов по сравнению с женщинами с мезосоматотипами ($p < 0,05$). У беременных с развившейся в последующем плацентарной недостаточностью уровень сывороточных VEGF и PlGF в сроке 12–13 нед. был ниже в сравнении с уровнем у женщин, у которых патология не развилась ($p < 0,05$), а уровень сывороточных эндокана-1 и ИЛ-6 был выше в сравнении с уровнем у пациенток, у которых патология не развилась ($p < 0,05$). В ходе множественного регрессионного анализа получено уравнение регрессии (формула), с помощью которого прогнозируют развитие плацентарной недостаточности у женщин разных соматотипов.

Заключение. Выведенная формула позволяет с высокой точностью предсказать развитие плацентарной недостаточности и формировать группы высокого риска по развитию данного заболевания, что будет способствовать эффективной реализации лечебно-профилактических мероприятий по предупреждению развития этой патологии.

■ **Ключевые слова:** беременность; плацентарная недостаточность; прогнозирование риска; соматотип.

PREDICTION OF PLACENTAL INSUFFICIENCY IN PREGNANT WOMEN WITH DIFFERENT SOMATOTYPES

© K.G. Tomayeva

North Ossetia State Medical Academy of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Vladikavkaz, Russia

For citation: Tomayeva KG. Prediction of placental insufficiency in pregnant women with different somatotypes. *Journal of Obstetrics and Women's Diseases*. 2020;69(4):23-28. <https://doi.org/10.17816/JOWD69423-28>

Received: June 5, 2020

Revised: July 16, 2020

Accepted: August 10, 2020

■ **Hypothesis/aims of study.** Poor placental vascularization can lead to placental insufficiency, due to which the metabolism of nutrients and microelements between the maternal and fetal blood circulations subsequently decreases. Due to poor perfusion of placental vessels, placental dysfunction occurs. Chronic fetal hypoxia causes fetal growth retardation. The aim of this study was to assess the frequency of placental insufficiency in women with different somatotypes and to develop a model for predicting the risk of this pathology.

Study design, materials and methods. A total of 390 women were examined, of whom 110 were macrosomatic, 173 mesosomatic, and 107 microsomatic. Somatometry was performed according to R.N. Dorokhov for women in

the early stages of pregnancy (up to 9–10 weeks). Placental insufficiency markers (VEGF, PlGF, IL-6, and endocan-1) were determined spectrophotometrically in blood serum at the gestational age of 12–13 and 22–23 weeks using ELISA methods.

Results. Placental insufficiency was significantly more prevalent among the women of the macro- and microsomatic body type compared with those of mesosomatotypes ($p < 0.05$). In pregnant women with subsequent placental insufficiency, VEGF and PlGF serum levels at 12–13 weeks were lower, when compared to those in patients who did not develop pathology ($p < 0.05$), and the levels of serum endocan-1 and IL-6 were higher in comparison with those in individuals who did not develop pathology ($p < 0.05$). Using multiple regression analysis, we obtained the regression equation (formula), which predicts the development of placental insufficiency in women of different somatotypes.

Conclusion. The resulting formula allows us to accurately predict the development of placental insufficiency and to form high-risk groups among women for the development of this disease. This will contribute to the effective implementation of therapeutic and preventive measures to avert the development of this pathology.

■ **Keywords:** pregnancy; placental insufficiency; risk prediction; somatotype.

Введение

Плацентарная недостаточность остается одной из важнейших проблем акушерства, неонатологии и перинатологии. Данная патология широко распространена во всем мире и составляет, по данным разных авторов, от 17 до 45 %. Важная функция плаценты заключается в поддержании метаболических процессов, которые необходимы для развития плода. Развитие плаценты происходит на фоне процессов ангиогенеза и васкуляризации, но при их нарушении возникает плацентарная дисфункция, которая служит основной причиной осложнений беременности. Нарушение регуляции плацентарного ангиогенеза является одной из основных патофизиологических особенностей развития плацентарной недостаточности и ее клинических последствий [1–5]. При плацентарной недостаточности изменяются все обменные процессы между матерью и плодом, в том числе процессы аминокислотного обмена, и, следовательно, ухудшаются рост и развитие плода. Заболеваемость новорожденных, связанная с ограничением внутриутробного развития, зависит от сроков появления и степени тяжести плацентарной недостаточности, а также срока гестации при рождении ребенка. При ограничении внутриутробного развития возникают как краткосрочные, так и долгосрочные последствия для плода. Так, по данным разных ученых, плацентарная недостаточность коррелирует с высоким риском метаболических заболеваний в детском и зрелом возрасте, сердечно-сосудистых заболеваний и смертности в зрелом возрасте [6–9].

Опубликовано много работ, в которых одна из важных ролей в возникновении, развитии патологии разных органов и систем отводится конституции человека, а также отмечены специфические клинические особенности в тече-

нии патологических процессов с учетом типа телосложения [10–14]. В последние десятилетия в России проведено много научных работ, в которых для соматотипирования использована классификация и методика Р.Н. Дорохова. При соматотипировании по Р.Н. Дорохову морфометрические признаки оценивают по габаритному, компонентному и пропорциональному уровням. Конституция может быть общей и частной, а термины «соматотип» и «конституция» сопоставимы [15, 16].

Плацентарную недостаточность диагностируют по данным ультразвукового исследования (снижение толщины, преждевременное старение плаценты, наличие маловодия) и доплерометрии системы мать – плацента – плод [17]. Маркеры возникновения плацентарной недостаточности для прогноза патологии у женщин с учетом соматотипа не изучены.

С учетом вышеизложенного целью исследования стало изучение частоты встречаемости плацентарной недостаточности у беременных с разными соматотипами и разработка модели прогнозирования риска возникновения данной патологии.

Материалы и методы

Обследовано 390 беременных. У 110 из них был макросоматический тип телосложения (МаС), у 173 — мезосоматотип (МеС), а у 107 — микросоматотип (МиС). Соматотипирование женщин проводили по методике Р.Н. Дорохова в сроке гестации до 9–10 нед. [15, 16]. Критерии включения в исследование были следующими: отсутствие по анамнезическим данным тяжелой соматической заболеваемости, срок гестации не более 9–10 нед., одноплодная беременность, информированное добровольное согласие женщины на участие в исследовании.

Определяли уровень сывороточных проангиогенных факторов, таких как васкулоэндотелиальный фактор роста (vascular endothelial growthfactor — VEGF), плацентарный фактор роста (placental growthfactor — PlGF), интерлейкин-6 (ИЛ-6) и белок основы гликокаликса эндокан-1. Кровь из локтевой вены забирали с утра натощак в вакутейнер, в котором предусмотрен активатор свертывания и разделительный гель. После забора крови период инкубации составлял 30 мин при комнатной температуре (20–25 °C). Затем образцы центрифугировали при 3000 об./мин в течение 10 мин. Сывороточные маркеры плацентарной недостаточности (VEGF, PlGF, ИЛ-6 и эндокан-1) определяли спектрофотометрическими методами ELISA.

Полученные данные подвергали статистической обработке в программах Statgraphics Plus version 5,0 и SPSS version 15,0. Для оценки достоверности различий показателей в изучаемых группах использовали *t*-критерий Стьюдента, для относительных величин — χ^2 -критерий Пирсона. Выполняли множественный регрессионный анализ. Различия показателей в группах считали достоверными при $p < 0,05$.

Результаты и их обсуждение

Возраст обследованных беременных составлял от 18 до 38 лет (средний возраст — $27,5 \pm 2,8$ года). Первородящих было 233 (59,7 %), а повторнородящих — 157 (40,3 %).

Плацентарная недостаточность чаще наблюдалась у пациенток с макро- и микросоматотипами в сравнении с женщинами с мезосоматотипами ($p < 0,05$) (табл. 1).

Выявлены достоверные различия по всем маркерам (VEGF, PlGF, эндокан-1, ИЛ-6) в исследуемых группах ($p < 0,05$) (табл. 2). Причем показатели в сроке гестации 22–23 нед. достоверно

отличались от данных, полученных в 12–13 нед. ($p < 0,05$). У беременных с развившейся в последующем плацентарной недостаточностью уже в сроке 12–13 нед. все показатели значительно отличались от показателей пациенток, у которых патология не развивалась. Так, у беременных с возникшей плацентарной недостаточностью в сроке 12–13 нед. уровень сывороточных VEGF и PlGF был ниже, чем уровень у женщин, у которых патология не развивалась ($p < 0,05$), тогда как уровень сывороточных эндокана-1 и ИЛ-6 был выше в сравнении с уровнем у пациенток без патологии ($p < 0,05$). Необходимо отметить, что эндокан-1 является маркером эндотелиальной дисфункции и выделяется из гликокаликса при воздействии интерлейкинов, а также регулируется проангиогенными факторами, в частности VEGF [18, 19].

Для прогноза плацентарной недостаточности выполняли корреляционно-регрессионный анализ в программе SPSS. В ходе анализа выявлена сопряженность плацентарной недостаточности с соматотипом женщин ($r = -0,77$; $p < 0,05$), жировым компонентом массы тела ($r = 0,84$; $p < 0,05$), уровнем сывороточного VEGF в сроке беременности 12–13 нед. ($r = -0,78$; $p < 0,05$), уровнем сывороточного PlGF в сроке 12–13 нед. ($r = -0,81$; $p < 0,05$), уровнем сывороточного эндокана-1 в сроке 12–13 нед. ($r = -0,84$; $p < 0,05$), уровнем сывороточного ИЛ-6 в сроке 12–13 нед. ($r = -0,79$; $p < 0,05$), что подтверждает выбор показателей для прогноза патологии. Учитывая статистически значимую корреляционную связь плацентарной недостаточности с уровнем VEGF, PlGF, эндокана-1 и ИЛ-6 в сыворотке крови у беременных именно в сроке гестации 12–13 нед. и возможность своевременного проведения необходимых профилактических мероприятий уже в этом сроке, для построения модели

Таблица 1 / Table 1

Частота встречаемости плацентарной недостаточности у обследованных женщин
Frequency of placental insufficiency in the examined women

Группа	Соматотип					
	MaC (n = 110)		MeC (n = 173)		MiC (n = 107)	
	n	%	n	%	n	%
Беременные без плацентарной недостаточности	90	81,8	158*	91,3	86 [#]	80,4
Беременные с плацентарной недостаточностью	20	18,2	15*	8,7	21 [#]	19,6

Примечание: *различия между типами MaC и MeC статистически достоверны ($p < 0,05$); [#]различия между типами MeC и MiC статистически достоверны ($p < 0,05$); MaC — макросоматический тип; MeC — мезосоматический тип; MiC — микросоматический тип.

Таблица 2 / Table 2

Маркеры плацентарной недостаточности в обследованных группах
Markers of placental insufficiency in the study groups

Группа	Показатель	Соматотип женщин		
		МаС (n = 110)	МеС (n = 173)	МиС (n = 107)
12–13 нед. беременности				
Беременные, у которых плацентарная недостаточность не развилась	VEGF, пг/мл	27,9 ± 1,2	36,7 ± 1,3*	29,6 ± 0,8**
	PIGF, пг/мл	241,3 ± 6,5	359,6 ± 4,2*	249,5 ± 5,3**
	Эндокан-1, нг/мл	2,2 ± 0,07	0,7 ± 0,03*	2,1 ± 0,04**
	ИЛ-6, пг/мл	1,7 ± 0,05	0,5 ± 0,06*	1,5 ± 0,03**
Беременные с развившейся в последующем плацентарной недостаточностью	VEGF, пг/мл	17,5 ± 2,5 ^δ	23,3 ± 2,1 ^δ	16,4 ± 2,2** ^δ
	PIGF, пг/мл	166,7 ± 4,6 ^δ	207,2 ± 5,3* ^δ	158,4 ± 6,8** ^δ
	Эндокан-1, нг/мл	15,7 ± 1,2 ^δ	10,8 ± 0,8* ^δ	17,2 ± 0,9** ^δ
	ИЛ-6, пг/мл	7,4 ± 0,4 ^δ	6,8 ± 0,2 ^δ	7,8 ± 0,1** ^δ
22–23 нед. беременности				
Беременные, у которых плацентарная недостаточность не развилась	VEGF, пг/мл	25,8 ± 1,6	29,8 ± 1,8*	26,7 ± 1,6
	PIGF, пг/мл	228,4 ± 4,9	309,2 ± 5,4*	231,2 ± 6,3**
	Эндокан-1, нг/мл	6,2 ± 0,8	2,1 ± 0,4*	5,6 ± 0,9**
	ИЛ-6, пг/мл	2,7 ± 0,6	1,8 ± 0,3*	2,5 ± 0,6**
Беременные с развившейся в последующем плацентарной недостаточностью	VEGF, пг/мл	13,2 ± 1,2 ^{#δ}	19,3 ± 1,1* ^{#δ}	12,6 ± 1,4*** ^δ
	PIGF, пг/мл	108,4 ± 6,6 ^{#δ}	150,3 ± 6,4* ^{#δ}	103,6 ± 7,6*** ^δ
	Эндокан-1, нг/мл)	26,4 ± 1,2 ^{#δ}	18,9 ± 1,1* ^{#δ}	28,1 ± 1,3*** ^δ
	ИЛ-6, пг/мл	16,8 ± 0,7 ^{#δ}	14,4 ± 0,5 ^{#δ}	17,7 ± 0,5*** ^δ

Примечание: * различия между типами МаС и МеС статистически достоверны ($p < 0,05$); ** различия между типами МеС и МиС статистически достоверны ($p < 0,05$); [#] различия между показателями в сроке гестации 12–13 и 22–23 нед. статистически достоверны ($p < 0,05$); ^δ различия между показателями у беременных без плацентарной недостаточности и у беременных с развившейся плацентарной недостаточностью статистически достоверны ($p < 0,05$); МаС — макросоматический тип; МеС — мезосоматический тип; МиС — микросоматический тип.

прогнозирования были взяты показатели в указанном сроке беременности. При выполнении множественного регрессионного анализа разработано уравнение (формула) для прогноза плацентарной недостаточности у беременных разных соматотипов, в которое включены вышеописанные показатели в силу их сопряженности.

$ВРПН = -90,2651 - (122,62 \cdot A) + (7,88 \cdot B) + (0,39 \cdot C) - (0,11 \cdot D) - (0,04 \cdot E) + (0,12 \cdot F)$, где ВРПН — вероятность развития плацентарной недостаточности (%); А — баллы соматотипирования; В — жировая масса женщины (%); С — уровень VEGF в сыворотке крови в сроке гестации 12–13 нед. (пг/мл); D — уровень PIGF в сыворотке крови в сроке гестации 12–13 нед. (пг/мл); E — уровень эндокана-1 в сыворотке крови в сроке гестации 12–13 нед. (нг/мл); F — уровень ИЛ-6 в сыворотке крови в сроке гестации 12–13 нед. (пг/мл).

В полученную формулу подставляли показатели и по полученному результату прогнозировали возникновение плацентарной недостаточности у конкретной женщины. Известно, что риск возникновения патологического процесса делится на низкий (до 30 %), умеренный (30–60 %) и высокий (более 60 %) [20].

Примеры расчета вероятности развития плацентарной недостаточности

Женщине Л., 22 лет, в сроке беременности 6 нед. проводили соматотипирование по методике Р.Н. Дорохова. Антропометрически получены следующие данные: масса — 44,3 кг; рост — 156,1 см; индекс массы тела (ИМТ) — 18,3 кг/м²; жировая масса — 12,46 кг (28,21 %); мышечный компонент веса — 15,82 кг (35,53 %). У пациентки Л. установлен микросоматотип (0,342 балла). При исследовании сывороточных маркеров в сроке 12–13 нед. беременности

сывороточный VEGF был 21,3 пг/мл, сывороточный PlGF — 155,1 пг/мл, сывороточный эндокан-1 — 13,3 нг/мл, сывороточный ИЛ-6 — 8,8 пг/мл. ВРПН, рассчитанная по вышеуказанной формуле, составила 84,7 %. У пациентки беременность осложнилась развитием плацентарной недостаточности в III триместре гестации, то есть фактические результаты соответствовали рассчитанной ВРПН.

Женщине П., 32 лет, в сроке беременности 7 нед. проводили соматотипирование по методике Р.Н. Дорохова. Антропометрически получены следующие данные: масса — 62 кг; рост — 169 см; ИМТ — 21,7 кг/м²; жировая масса — 15,58 кг (25,2 %); мышечный компонент веса — 26,74 кг (43,1 %). У обследованной П. был установлен мезосоматотип (0,523 балла). В сроке 12–13 нед. беременности сывороточный VEGF был 28,7 пг/мл, сывороточный PlGF — 361,2 пг/мл, сывороточный эндокан-1 — 2,1 нг/мл, сывороточный ИЛ-6 — 0,6 пг/мл. ВРПН, рассчитанная по вышеуказанной формуле, составила 14,7 %. Беременность у пациентки протекала без плацентарной недостаточности, то есть фактические данные соответствовали рассчитанной ВРПН.

Формирование плаценты зависит от соотношения про- и антиангиогенных факторов. При нормальном формировании плаценты в крови женщины преобладают проангиогенные факторы, способствующие быстрому и физиологическому формированию плаценты, росту кровеносных сосудов. С учетом того что плацента — это гиперваскуляризированный орган, эндотелий кровеносных сосудов занимает большую площадь и оказывает регулирующее воздействие на развитие плаценты.

Заключение

У женщин с макро- и микросоматотипом риск возникновения плацентарной недостаточности более высок в сравнении с пациентками с мезосоматотипом. Полученная формула обладает высокой точностью, позволяет прогнозировать плацентарную недостаточность у женщин с учетом типа конституции в I триместре беременности. Все это позволяет в указанном сроке формировать среди беременных, стоящих на учете в женской консультации, группы высокого риска по развитию плацентарной недостаточности, и своевременно применять профилактические меры, что будет способствовать снижению частоты данной патологии. Методика расчета прогноза возникновения

патологии проста, его можно выполнить при помощи калькулятора или в программе Microsoft Excel.

Дополнительная информация

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Источник финансирования. Авторы заявляют об отсутствии финансирования при проведении исследования.

Соответствие принципам этики. Исследование одобрено локальным этическим комитетом ГБОУ ВПО СОГМА Минздрава России (протокол № 5.7 от 08.12.2015).

Литература

- Andescavage N, Dahdouh S, Jacobs M, et al. *In vivo* textural and morphometric analysis of placental development in healthy & growth-restricted pregnancies using magnetic resonance imaging. *Pediatr Res*. 2019;85(7):974-981. <https://doi.org/10.1038/s41390-019-0311-1>.
- Leviton A, Allred EN, Fichorova RN, et al. Early postnatal IGF-1 and IGFBP-1 blood levels in extremely preterm infants: relationships with indicators of placental insufficiency and with systemic inflammation. *Am J Perinatol*. 2019;36(14):1442-1452. <https://doi.org/10.1055/s-0038-1677472>.
- Тапильская Н.И., Воробцова Н., Гайдуков С.Н. Применение виферона в III триместре беременности для профилактики инфицирования новорожденных вирусом папилломы человека // *Terra Medica Nova*. – 2006. – № 4. – С. 15–17. [Tapil'skaya NI, Vorobtsova N, Gaidukov SN. Primenenie viferona v III trimestre beremennosti dlya profilaktiki infitsirovaniya novorozhdennykh virusom papillomy cheloveka. *Terra Medica Nova*. 2006;(4):15-17. (In Russ.)]
- Salavati N, Smies M, Ganzevoort W, et al. The Possible role of placental morphometry in the detection of fetal growth restriction. *Front Physiol*. 2019;9:1884. <https://doi.org/10.3389/fphys.2018.01884>.
- Гайдуков С.Н., Некрасов К.В., Атласов В.О. Распространенность употребления женщинами алкоголя до и во время беременности и ее социально-демографические детерминанты // *Журнал акушерства и женских болезней*. – 2008. – Т. 57. – № 2. – С. 11–16. [Gaidukov SN, Nekrassov KV, Atlasov VO. The prevalence of alcohol consumption by russian women before and during pregnancy and its sociodemographic determinants. *Journal of obstetrics and women's diseases*. 2008;57(2):11-16. (In Russ.)]
- Hu XQ, Zhang L. MicroRNAs in uteroplacental vascular dysfunction. *Cells*. 2019;8(11):1344. <https://doi.org/10.3390/cells8111344>.
- Боярский К.Ю., Кахиани Е.И. Микробиом репродуктивной системы человека // *Проблемы репродукции*. – 2019. –

- Т. 25. – № 4. – С. 27–34. [Boyarsky KYu, Kakhiani EI. Microbiome of the human reproductive system. *Problemy reproduktsii*. 2019;25(4):27-34. (In Russ.)). <https://doi.org/10.17116/repro20192504127>.
8. Тапильская Н.И., Гайдуков С.Н. Устранение дефицита фолатов — основная стратегия коррекции гомоцистеинзависимой эндотелиальной дисфункции // Гинекология. – 2013. – Т. 15. – № 3. – С. 70–74. [Tapil'skaya NI, Gaidukov SN. Folate deficiency elimination: basic strategy homocysteine dependent correction of endothelial dysfunction. *Gynecology*. 2013;15(3):70-74. (In Russ.)]
 9. Боярский К.Ю., Гайдуков С.Н., Леонченко В.В. Причины прерывания беременности после ЭКО и ИКСИ в первом триместре: анализ клинических и цитогенетических данных // Журнал акушерства и женских болезней. – 2008. – Т. 57. – № 4. – С. 73–75. [Boyarsky KYu, Gaidukov SN, Leonchenko VV. The causes of arrested IVF and ICSI pregnancies in the first trimester: analysis of clinical and cytogenetic data. *Journal of obstetrics and women's diseases*. 2008;57(4):73-75. (In Russ.)]
 10. Томаева К.Г., Гайдуков С.Н. Течение беременности и родов у женщин с различными соматотипами // Вестник педиатрической академии. – 2009. – № 8. – С. 95–96. [Tomaeva KG, Gaidukov SN. Techenie beremennosti i rodov u zhenshchin s razlichnymi somatotipami. *Vestnik pediatricheskoy akademii*. 2009;(8):95-96. (In Russ.)]
 11. Томаева К.Г., Гайдуков С.Н., Комиссарова Е.Н. Имеет ли значение определение соматотипа беременной женщины при прогнозе состояния внутриутробного плода? // Педиатр. – 2011. – Т. 2. – № 4. – С. 16–18. [Tomaeva KG, Gaidukov SN, Komissarova EN. Does value the determination of the somatotype pregnant women in predicting the state of the intrauterine fetus? *Pediatrician*. 2011;2(4):16-18. (In Russ.)]
 12. Томаева К.Г., Гайдуков С.Н. Изучение модели прогнозирования риска развития преэклампсии у женщин с разными соматотипами // Журнал акушерства и женских болезней. – 2019. – Т. 68. – № 6. – С. 65–72. [Tomaeva KG, Gaydukov SN. A model for predicting the risk of preeclampsia in women with different somatotypes. *Journal of obstetrics and women's diseases*. 2019;68(6):65-72. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.17816/JOWD68665-72>.
 13. Комиссарова Е.Н., Панасюк Т.В. Особенности биологической зрелости детей в зависимости от соматотипа // Морфология. – 2009. – Т. 136. – № 4. – С. 79. [Komissarova EN, Panasyuk TV. Osobennosti biologicheskoy zrelosti detey v zavisimosti ot somatotipa. *Morphology*. 2009;136(4):79. (In Russ.)]
 14. Панасюк Т.В., Комиссарова Е.Н., Нгуен В.Т. Физическое развитие детей Вьетнама младшего школьного возраста, проживающих в городе и сельской местности // Морфология. – 2012. – Т. 141. – № 3. – С. 80. [Panasyuk TV, Komissarova EN, Nguen VT. Fizicheskoye razvitiye detey V'yetnama mladshogo shkol'nogo vozrasta, prozhivayushchikh v gorode i sel'skoy mestnosti. *Morphology*. 2012;141(3):80. (In Russ.)]
 15. Дорохов Р.Н. Опыт использования оригинальной метрической схемы соматотипирования в спортивно-морфологических исследованиях // Теория и практика физической культуры. – 1991. – № 1. – С. 14–20. [Dorokhov RN. Opyt ispol'zovaniya original'noy metricheskoy skhemy somatotipirovaniya v sportivno-morfologicheskikh issledovaniyakh. *Teoriya i praktika fizicheskoy kultury*. 1991;(1):14-20. (In Russ.)]
 16. Дорохов Р.Н., Чернова В.Н., Бубненко О.М. Характер распределения жировой массы тела лиц различного возраста мужского и женского пола // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2015. – № 9. – С. 91–96. [Dorokhov RN, Chernova VN, Bubnenkova OM. Nature of distribution of fatty body weight among the people at various ages both male and female. *Uchenye zapiski universiteta im. P.F. Lesgafta*. 2015;(9):91-96. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.5930/issn.1994-4683.2015.09.127.p91-96>.
 17. Савельева Г.М., Сухих Г.Т., Серов В.Н., Радзинский В.Е. Акушерство: национальное руководство. – 2-е изд. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2018. – 1088 с. [Savel'eva GM, Sukhikh GT, Serov VN, Radzinskiy VE. Akusherstvo: natsional'noe rukovodstvo. 2nd ed. Moscow: GEOTAR-Media; 2018. 1088 p. (In Russ.)]
 18. Szpera-Gozdziewicz A, Kosicka K, Gozdiewicz T, et al. Maternal serum endocan concentration in pregnancies complicated by intrauterine growth restriction. *Reprod Sci*. 2019;26(3):370-376. <https://doi.org/10.1177/1933719118773480>.
 19. Kucukbas GN, Kara O, Yüce D, Uygur D. Maternal plasma endocan levels in intrauterine growth restriction. *J Matern Fetal Neonatal Med*. 2020;1-6. <https://doi.org/10.1080/14767058.2020.1749591>.
 20. Александрович Ю.С., Гордеев В.И. Оценочные и прогностические шкалы в медицине критических состояний. – СПб.: ЭЛБИ, 2015. – 320 с. [Aleksandrovich YuS, Gordeev VI. Otsenochnye i prognosticheskie shkaly v meditsine kriticheskikh sostoyaniy. Saint Petersburg: ELBI; 2015. 320 p. (In Russ.)]

■ Информация об авторе (Information about the author)

Кристина Гурамовна Томаева — канд. мед. наук, ассистент кафедры акушерства и гинекологии № 2. ФГБОУ ВО «Северо-Осетинская государственная медицинская академия» Минздрава России, Владикавказ. <https://orcid.org/0000-0003-0269-5507>. E-mail: tomaevakg@mail.ru.

Kristina G. Tomayeva — MD, PhD, Assistant. The Department of Obstetrics and Gynecology No. 2, North Ossetia State Medical Academy of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Vladikavkaz, Russia. <https://orcid.org/0000-0003-0269-5507>. E-mail: tomaevakg@mail.ru.