

УДК 616-053.13-07:618.177-089.888.11
DOI: 10.56871/RBR.2025.17.33.005

ПОКАЗАТЕЛИ ФЕТОМЕТРИИ ПРИ БЕРЕМЕННОСТИ ПОСЛЕ ЭКСТРАКОРПОРАЛЬНОГО ОПЛОДОТВОРЕНИЯ

© Ирина Владимировна Митрофанова, Елена Дмитриевна Луцай

Оренбургский государственный медицинский университет. 460000, г. Оренбург, ул. Советская, д. 6, Российская Федерация

Контактная информация: Елена Дмитриевна Луцай — д.м.н., доцент, профессор кафедры анатомии человека.

E-mail: elut@list.ru ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7401-6502> SPIN: 5363-3250

Для цитирования: Митрофанова И.В., Луцай Е.Д. Показатели фетометрии при беременности после экстракорпорального оплодотворения. Российские биомедицинские исследования. 2025;10(1):43–50. DOI: <https://doi.org/10.56871/RBR.2025.17.33.005>

Поступила: 02.02.2025

Одобрена: 12.03.2025

Принята к печати: 09.04.2025

Резюме. Введение. Современные исследования подтверждают эффективность и безопасность экстракорпорального оплодотворения (ЭКО), однако продолжают оставаться актуальными вопросы о течении беременности и развитии плода после их применения. Ранние источники утверждают о существовании взаимосвязи между процедурой ЭКО и низким весом при рождении, преждевременными родами, отслойкой плаценты, врожденными аномалиями развития, перинатальной смертностью. Поздние данные показывают, что частота перинатальных осложнений выше у женщин после ЭКО. **Цель исследования** — дать оценку фетометрическим показателям при беременности, наступившей в результате экстракорпорального оплодотворения, в Оренбургской области. **Материалы и методы.** Ретроспективно были изучены 1333 протокола ультразвукового исследования в сроки 11–14, 20–22, 30–34 недели у 462 беременных первого (343) и второго (119) периодов зрелого возраста после применения вспомогательных репродуктивных технологий (ВРТ). При анализе скрининга в 11–14 недель сравнивали копчико-теменной размер (КТР) и толщину воротникового пространства (ТВП) плодов у женщин двух возрастных групп. Во втором и третьем скрининге сравнили средние значения бипариетального (БПР), лобно-затылочного размеров (ЛЗР), окружности головы (ОГ) и живота (ОЖ) и длины бедра (ДБ) у плодов от женщин двух возрастных периодов и в зависимости от пола, а также интенсивность роста вышеперечисленных параметров в зависимости от пола плода и возрастного периода матери. **Результаты.** Исследование показало, что при первом скрининге среднее значение КТР плода не имело статистически значимых различий у женщин двух групп, а среднее значение ТВП у плодов женщин второго периода зрелого возраста было значимо больше. При сравнении фетометрических показателей, полученных при втором скрининге, выявлено значимое различие ЛЗР у плодов женщин двух возрастных периодов. При сравнении исследуемых фетометрических параметров в зависимости от пола плода выявлены значимые различия в большую сторону для плодов мужского пола. **Заключение.** Таким образом, фетометрия выявила неравномерный рост исследуемых параметров от промежуточного к позднему плодному периоду, в том числе в зависимости от пола плода и возраста матери.

Ключевые слова: плод, фетометрия, экстракорпоральное оплодотворение, интенсивность роста

DOI: 10.56871/RBR.2025.17.33.005

FETOMETRY PARAMETERS IN PREGNANCY AFTER *IN VITRO* FERTILIZATION

© Irina V. Mitrofanova, Elena D. Lutsai

Orenburg State Medical University. 6 Sovetskaya str., Orenburg 460000 Russian Federation

Contact information: Elena D. Lutsai — Doctor of Medical Sciences, Associate Professor, Professor, Department of Human Anatomy.

E-mail: elut@list.ru ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7401-6502> SPIN: 5363-3250

For citation: Mitrofanova IV, Lutsai ED. Fetometry parameters in pregnancy after *in vitro* fertilization. Russian Biomedical Research. 2025;10(1):43–50. DOI: <https://doi.org/10.56871/RBR.2025.17.33.005>

Received: 02.02.2025

Revised: 12.03.2025

Accepted: 09.04.2025

Abstract. Introduction. Current research supports the efficacy and safety of *in vitro* fertilization (IVF), but questions about pregnancy and fetal development after their use continue to be relevant. Early sources claim that there is a relationship between IVF and low birth weight, premature birth, placental abruption, congenital malformations, and perinatal mortality. More recent data show that the incidence of perinatal complications is higher in women after IVF. **The aim of the study** was to evaluate fetometric parameters in pregnancies resulting from *in vitro* fertilization in the Orenburg region. **Material and method.** Retrospectively we studied 1333 ultrasound protocols at 11–14, 20–22, 30–34 weeks in 462 pregnant women of the first (343) and second (119) gestational periods after IVF. When analyzing screening at 11–14 weeks, we compared the crown-rump length (CRL) and nuchal translucency (NT) of fetuses in women of two age groups. The second and third screens looked at averages the mean biparietal diameter (BPD), occipitofrontal diameter (OFD), head circumference (HC) and abdominal circumference (AC) and femur length (FL) in fetuses from women of the two age periods and according to sex were compared, as well as the growth intensity of the above parameters depending on the sex of the fetus and the age period of the mother. **Results.** The study showed that at the first screening, the mean CRL of the fetus was not statistically significantly different between the two groups, while the mean value of the nuchal NT was significantly higher in fetuses of second gestational age women. When comparing the fetometric parameters obtained at the second screening, there was a significant difference in OFD in fetuses of women of the two age periods. When comparing the studied fetometric parameters depending on the sex of the fetus, significant differences were found in a greater direction for male fetuses. **Conclusion.** Thus, fetometry revealed uneven growth of the studied parameters from the intermediate to late fetal period, including depending on the sex of the fetus and the age of the mother.

Keywords: fetus, fetometry, *in vitro* fertilization, growth intensity

ВВЕДЕНИЕ

С момента проведения первой процедуры экстракорпорального оплодотворения (ЭКО) накоплен огромный опыт по применению вспомогательных репродуктивных технологий. Многочисленные рандомизированные контролируемые исследования показали эффективность и безопасность применения вспомогательных репродуктивных технологий [1], тем не менее вопрос изучения течения беременности после ЭКО, в том числе развитие плода, остается актуальным. До сих пор остается нерешенным вопрос: считать ли наступившую в результате ЭКО беременность физиологической, т.е. идентичной спонтанно наступившей, либо рассматривать ее как беременность с ожидаемым более высоким риском развития перинатальных осложнений [2].

С одной стороны, конечным результатом ЭКО принято считать наступившую беременность, зарегистрированную методом ультразвукового сканирования в полости матки.

С другой стороны, намного важнее, особенно в настоящее время, оценивать конечный результат ЭКО как рождение доношенного, здорового ребенка при сохранении здоровья женщины.

Ранние источники утверждают о существовании взаимосвязи между процедурой ЭКО и низким весом при рождении, преждевременными родами, отслойкой плаценты, врожденными аномалиями развития, перинатальной смертностью [3]. Более поздние источники говорят о том, что у женщин с беременностью, наступившей в результате применения программы ЭКО, частота перинатальных осложнений выше, чем в общей популяции [4]. В настоящее время к использованию ЭКО прибегают женщины более позднего возраста.

По этой причине важнейшей задачей акушерско-гинекологической службы является повышение качества и эффективности медицинской помощи [3] женщине во время беременности, родов и в послеродовом периоде, а также качества и эффективности пренатальной диагностики развития плода, в частности ультразвуковой скрининговой фетометрии [5].

Одно из ведущих мест в пренатальной диагностике занимают ультразвуковые скрининги плода [6]. Скрининговые ультразвуковые исследования проводились ранее в сроки 11–14 недель, 18–21 неделя, 30–34 недели. По данным ретроспективного анализа, возможно дать оценку плоду у женщин с беременностью после ЭКО в промежуточном и позднем плодном периодах онтогенеза человека.

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Цель исследования — оценить фетометрические показатели при беременности, наступившей в результате ЭКО, в Оренбургской области.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В выборку вошли 462 электронные истории беременности и родов после ЭКО за период 2016–2022 гг. Все наблю-

дения были разделены по возрасту женщин: первый период зрелого возраста (ППЗВ) и второй период зрелого возраста (ВПЗВ) — 343 и 119 наблюдений соответственно. Для второго и третьего скрининга выборка была разделена по полу плода (50% мужского и 50% женского). Критериями включения были: женщины с одноплодной беременностью после ЭКО, срочными родами, без тяжелой экстрагенитальной патологии.

На основании ретроспективного анализа электронных историй беременности и родов были изучены данные о плоде по протоколам ультразвукового сканирования со стандартными критериями фетометрии в скрининговые сроки беременности: 11–14 недель, 18–22 недели, 30–34 недели¹. Важно отметить, что третий (обязательный) скрининг был отменен с 01.01.2021 года².

Были изучены 1333 протокола ультразвукового исследования (УЗИ) в разные триместры беременности. Фетометрия оценивалась по стандартным скрининговым параметрам: при первом скрининге оценено 450 УЗИ — копчико-теменной размер (КТР), толщина воротникового пространства (ТВП); при втором скрининге оценено 456 УЗИ — бипариетальный размер головы (БПР), лобно-затылочный размер головы (ЛЗР), окружность головы (ОГ), окружность живота (ОЖ), длина бедренной кости (ДБ); при третьем скрининге оценено 427 УЗИ — бипариетальный размер головы (БПР), лобно-затылочный размер головы (ЛЗР), окружность головы (ОГ), окружность живота (ОЖ), длина бедренной кости (ДБ).

Исследования выполнялись на аппаратах Voluson S10 датчиком RAB6-RS и Samsung HS 70 (A), датчик микроконвексный 5–9 МГц.

Работа выполнена на базе медико-генетической консультации ГАУЗ «Оренбургская областная клиническая больница № 2» и кафедре анатомии человека ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный медицинский университет» Минздрава России. Исследование одобрено Локальным этическим комитетом ФГБОУ ВО ОрГМУ Минздрава России от 28.11.2022 г. № 308.

Для первой и второй групп, а также для плодов мужского и женского пола, была вычислена интенсивность роста для вышеуказанных фетометрических параметров от промежуточно-го к позднему плодному периоду по формуле (Соколов В.В. и др., 2005):

$$ИР = \frac{(D_2 - D_1)}{0,5 \cdot (D_1 + D_2)} \cdot 100\%.$$

¹ Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации от 28 декабря 2000 года № 457 «О совершенствовании пренатальной диагностики в профилактике наследственных и врожденных заболеваний у детей». Доступно по: <https://base.garant.ru/4177325/> (дата обращения: 16.03.2025).

² Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации от 20 октября 2020 года № 1130н «Об утверждении Порядка оказания медицинской помощи по профилю “акушерство и гинекология”». Доступно по: <https://base.garant.ru/74840123/> (дата обращения: 16.03.2025).

где D_2 — значение показателя в поздний плодный период; D_1 — значение показателя в промежуточный плодный период.

Все морфометрические данные были подвергнуты вариационно-статистической обработке в программах MS Excel и IBM SPSS Statistics, версия 20.0. Определяли среднюю величину ($\bar{X}$), стандартное отклонение (Sx), минимальное ($\min$) и максимальное ($\max$) значение. Достоверность разницы между сравниваемыми критериями определяли по t -критерию Стьюдента, в процедурах статистического анализа рассчитывался уровень статистической значимости (p), критическое значение которого в исследовании составляло 0,05.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Метод ультразвукового сканирования позволяет получить детализированные изображения практически всех структур плода, а также дать им качественную и количественную характеристику. Ультразвуковая фетометрия является методом

пренатальной диагностики, на основании которой разработаны региональные нормы для оценки развития плода.

Фетометрия плода в различные сроки при беременности после ЭКО представлена в таблице 1.

При первом скрининге у женщин первого и второго периодов зрелого возраста после ЭКО установлено, что среднее значение КТР плода у женщин ППЗВ составило $63,6 \pm 6,6$ мм, среднее значение КТР у женщин ВПЗВ — $64,7 \pm 7,8$ мм и не имело статистически значимых различий у женщин двух групп ($p=0,246$).

Среднее значение ТВП плода у женщин ППЗВ составило $1,6 \pm 0,3$ мм, среднее значение ТВП у женщин ВПЗВ — $1,7 \pm 0,3$ мм, имело статистически значимые различия у женщин двух групп ($p=0,045$), с преобладанием у женщин ВПЗВ.

При втором скрининге без учета пола плода у женщин первого и второго периодов зрелого возраста после ЭКО установлено, что у беременных ППЗВ бипариетальный, лобно-затылочный размеры, окружности головы и живота, длины бедренной кости плода в промежуточном плодном периоде, средние значения составили $48,7 \pm 3,5$ мм, $64,1 \pm 3,9$ мм,

Таблица 1

Фетометрические параметры при беременности после экстракорпорального оплодотворения

Table 1

Fetal parameters in pregnancy after in vitro fertilization			
Первый скрининг / First screening (n=450)			
Параметр / Parameter	$\bar{X} \pm Sx$	min	max
КТР, мм / CRL, mm	$63,9 \pm 6,9$	48	83
ТВП, мм / NT, mm	$1,6 \pm 0,3$	0,8	3,2
Срок беременности, недель / Gestational age, weeks	$12,6 \pm 0,5$	11	14
Второй скрининг / Second screening (n=456)			
БПР, мм / BPD, mm	$49 \pm 3,3$	43	54
ЛЗР, мм / OFD, mm	$65 \pm 3,9$	56	73
ОГ, мм / HC, mm	$183,3 \pm 9,9$	160	205
ОЖ, мм / AC, mm	$158,1 \pm 9,9$	134	178
ДБ, мм / FL, mm	$34 \pm 2,6$	30	41
Срок беременности, недель / Gestational age, weeks	$20,7 \pm 0,8$	19,1	22,6
Третий скрининг / Third screening (n=427)			
БПР, мм / BPD, mm	$80,2 \pm 3,7$	74	89
ЛЗР, мм / OFD, mm	$99,8 \pm 4,8$	87	111
ОГ, мм / HC, mm	$287 \pm 12,3$	256	315
ОЖ, мм / AC, mm	$272 \pm 14,3$	228	296
ДБ, мм / FL, mm	$60,5 \pm 4$	53	66
Срок беременности, недель / Gestational age, weeks	$31,3 \pm 1,1$	29	33,6

Примечание: БПР — бипариетальный размер головы; ДБ — длина бедренной кости; КТР — копчико-теменной размер; ТВП — толщина воротникового пространства; ЛЗР — лобно-затылочный размер; ОГ — окружность головы; ОЖ — окружность живота.

Note: BPD — biparietal diameter of the head; FL — femur length; CRL — coccygeal-parietal size; NT — nuchal translucency thickness; OFD — occipitofrontal diameter; HC — head circumference; AC — abdominal circumference.



181,9±10 мм, 156,2±9,6 мм, 33,7±2,5 мм соответственно. У беременных ВПЗВ средние значения вышеперечисленных параметров плода составили 48,8±2,8 мм, 65,1±3,8 мм, 183,7±9,2 мм, 157,4±10,5 мм, 34,1±3,1 мм соответственно.

При сравнении средних значений БПР, ОГ, ОЖ, ДБ не выявлено достоверных различий у плодов женщин разного возраста, тогда как лобно-затылочный размер имел статисти-

чески значимое различие с его преобладанием у плодов женщин ВПЗВ.

При оценке бипариетального, лобно-затылочного размеров, окружности головы и живота, длины бедренной кости плода при третьем скрининге в позднем плодном периоде средние значения у женщин ППЗВ составили 79,4±3,7 мм, 100,2±4,8 мм, 287,3±12,3 мм, 270,1±14,3 мм, 59,4±4 мм

Таблица 2

Размеры плодов мужского и женского пола

Table 2

Size of male and female fetuses

Параметр / Parameter	Срок беременности, недель / Gestational age, weeks	Мужской пол / Male gender, n=231	Женский пол / Female gender, n=231	Значимость различий / Significance of differences, p
		X±Sx	X±Sx	
18–22 недели / 18–22 weeks				
ППЗВ / FPA, n=343				
БПР, мм / BPD, mm	20,8±0,8	49,7±3,7	47,7±3	<0,001
ЛЗР, мм / OFD, mm		65,2±4	63±3,5	<0,001
ОГ, мм / HC, mm		185,1±10,1	178,8±8,9	<0,001
ОЖ, мм / AC, mm		159±9	153,5±9,3	<0,001
ДБ, мм / FL, mm		34,2±2,6	33,3±2,2	0,002
ВПЗВ / SPA, n=119				
БПР, мм / BPD, mm	20,6±0,8	48,8±3,2	48,9±2,4	0,945
ЛЗР, мм / OFD, mm		65,9±4,5	64,2±2,8	0,02
ОГ, мм / HC, mm		185,1±10,5	182,2±7,2	0,099
ОЖ, мм / AC, mm		158,9±11,7	155,6±8,5	0,09
ДБ, мм / FL, mm		34±3	34,2±3,1	0,72
30–34 недели / 30–34 weeks				
ППЗВ / FPA, n=343				
БПР, мм / BPD, mm	31,6±1	80,3±3,7	78,4±3,5	<0,001
ЛЗР, мм / OFD, mm		100,6±5	99,8±4,5	0,172
ОГ, мм / HC, mm		289,8±12,7	284,9±11,4	0,001
ОЖ, мм / AC, mm		272±14,4	268,3±14	0,02
ДБ, мм / FL, mm		59,5±4,3	59,2±3,6	0,55
ВПЗВ / SPA, n=119				
БПР, мм / BPD, mm	31,1±1,2	79,8±3,9	78,5±3,1	0,05
ЛЗР, мм / OFD, mm		101,4±4,9	99,7±4,7	0,07
ОГ, мм / HC, mm		290±12,5	283,9±10,6	0,009
ОЖ, мм / AC, mm		271,8±14,5	268,2±15,4	0,2
ДБ, мм / FL, mm		59,7±3	59,8±2,6	0,79

Примечание: БПР — бипариетальный размер головы; ВПЗВ — второй период зрелого возраста; ДБ — длина бедренной кости; ЛЗР — лобно-затылочный размер; ОГ — окружность головы; ОЖ — окружность живота; ППЗВ — первый период зрелого возраста.

Note: BPD — biparietal diameter of the head; SPA — second period of mature age; FL — femur length; OFD — occipitofrontal diameter; HC — head circumference; AC — abdominal circumference; FPA — first period of adulthood.

соответственно. У беременных ВПЗВ средние значения вышеперечисленных параметров плода составили $79,2 \pm 3,7$ мм, $100,6 \pm 4,8$ мм, $287,2 \pm 12$ мм, $270,2 \pm 14,9$ мм, $59,7 \pm 2,8$ мм соответственно.

Результаты проведения скринингов в установленные сроки размеры плода в зависимости от пола и возраста женщины представлены в таблице 2.

Из таблицы 2 видно, что при скрининге в 18–22 недели у женщин ППЗВ среднее значение всех исследуемых параметров у плодов мужского пола было больше средних значений плодов женского пола, имея статистически значимые различия. При скрининге в 30–34 недели у плодов мужского и женского пола в позднем плодном периоде средние значения БПР, ЛЗР, ОГ, ОЖ и ДБ не имели статистически значимых различий у женщин двух возрастных групп.

Оценка интенсивности роста фетометрических характеристик плода проведена между вторым и третьим скринингами.

Установлено, что фетометрические характеристики плода изменяются неравномерно при переходе от промежуточного к позднему плодному периоду. Интенсивность роста варьирует как среди исследуемых параметров, так и в двух периодах зрелого возраста беременных женщин, прошедших ЭКО, а также у плодов обоих полов.

Наибольшая интенсивность роста наблюдалась у таких параметров, как ДБ и ОЖ, в то время как наименьшая — у ЛЗР и ОГ. Разница между максимальным и минимальным показателями составила 11,8%. Эти данные свидетельствуют о том, что в промежуточном плодном периоде наиболее

выраженному росту подвергаются нижние отделы туловища и свободные нижние конечности (бедря).

Интенсивность роста (БПР, ЛЗР, ОГ, ОЖ, ДБ) плода у женщин двух возрастных групп составила: ППЗВ 48,2; 43,4; 44,5; 53,4; 55,2% и ВПЗВ 47,7; 43; 44; 52,6; 54,7% соответственно. В процессе сравнения показателей интенсивности роста исследуемых параметров плода у женщин с ППЗВ и ВПЗВ было установлено, что интенсивность роста всех параметров плода была выше у женщин ППЗВ. Наибольшее различие наблюдалось в бипариетальном размере, в то время как наименьшая разница была зафиксирована в ЛЗР.

Интенсивность роста БПР, ЛЗР, ОГ, ОЖ, ДБ от промежуточного к позднему плодному периоду у плодов **мужского пола** у женщин ППЗВ составила 47,1; 42,7; 44,1; 52,4; 54% соответственно (рис. 1). Наибольшая интенсивность роста фиксировалась в длине бедра и окружности живота, в то время как наименьшая — в лобно-затылочном размере. Разница между максимальными и минимальными показателями составляет 11,3%.

Интенсивность роста БПР, ЛЗР, ОГ, ОЖ, ДБ от промежуточного к позднему плодному периоду у плодов **женского пола** у женщин ППЗВ составила 48,2; 45,2; 45,8; 54,4; 56% соответственно. Наибольшая интенсивность роста зарегистрирована у длины бедра, наименьшая — у лобно-затылочного размера. Разница между наибольшим и наименьшим показателями составила 10,8%.

При сравнении показателя интенсивности роста исследуемых параметров у плодов мужского и женского пола у женщин

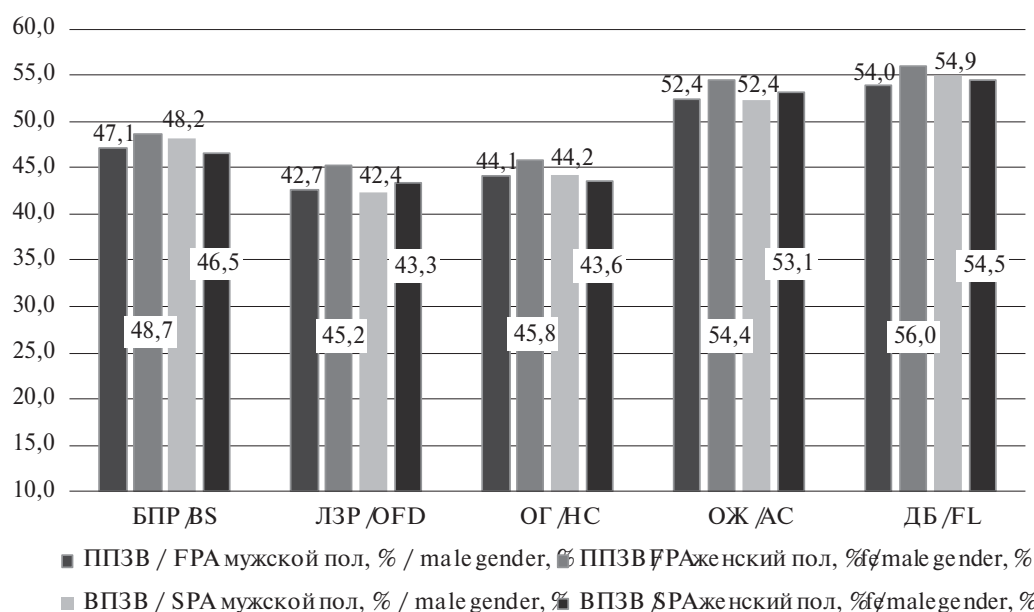


Рис. 1. Интенсивность роста основных параметров плода у женщин первого периода зрелого возраста (ППЗВ) и второго периода зрелого возраста (ВПЗВ) в зависимости от пола плода (%). БПР — бипариетальный размер головы; ДБ — длина бедренной кости; ЛЗР — лобно-затылочный размер; ОГ — окружность головы; ОЖ — окружность живота

Fig. 1. Growth intensity of the main fetal parameters in first period of adulthood (FPA) and second period of mature age (SPA) women depending on the sex of the fetus (%). BPD — biparietal diameter; FL — femur length; OFD — occipitofrontal diameter; HC — head circumference; AC — abdominal circumference

ППЗВ выявлено, что интенсивность роста всех исследуемых параметров была выше у плодов женского пола.

Интенсивность роста БПР, ЛЗР, ОГ, ОЖ, ДБ от промежуточного к позднему плодному периоду у плодов **мужского пола** у женщин **ВПЗВ** составила 48,2; 42,4; 44,2; 52,4; 54,9% соответственно. Наибольшая интенсивность роста зарегистрирована у длины бедра, наименьшая — у лобно-затылочного размера. Разница между наибольшим и наименьшим показателями составила 12,5%.

Интенсивность роста БПР, ЛЗР, ОГ, ОЖ, ДБ от промежуточного к позднему плодному периоду у плодов **женского пола** у женщин **ВПЗВ** составила 46,5; 43,3; 43,6; 53,1; 54,5% соответственно. Наибольшая интенсивность роста зарегистрирована у длины бедра, наименьшая — у лобно-затылочного размера. Разница между наибольшим и наименьшим показателями составила 11,2%.

ОБСУЖДЕНИЕ

В настоящей работе показано отсутствие значимых различий в копчико-теменном размере у плодов женщин двух возрастных групп, а среднее значение данного параметра не выходило из диапазона нормативных значений в сроке $12,6 \pm 0,5$ недель [7]. Тогда как среднее значение толщины воротникового пространства значимо различалось у плодов женщин первого и второго периодов в большую сторону у последних, но также не превышало нормативных значений [7, 8].

При анализе изучаемых фетометрических параметров в сроке 18–22 недели и 30–34 недели беременности также выявлено отсутствие значимых различий средних значений бипариетального, лобно-затылочного размеров, окружности головы и живота и длины бедра в сравнении с региональными фетометрическими нормами [9, 10]. Это говорит о необходимости учитывать региональные нормативы ультразвуковой фетометрии плода при оценке его роста [11, 12]. При сравнении изучаемых фетометрических параметров у плодов в зависимости от пола выявлены значимые различия в средних значениях в большую сторону у плодов мужского пола, что подтверждают данные популяционного проспективного исследования рождаемости (2016) о том, что, начиная со II триместра беременности окружность головы и окружность живота были значимо больше у плодов мужского пола, чем у плодов женского пола [13].

Наибольшая интенсивность роста была выявлена у таких фетометрических параметров, как длина бедра и окружность живота, наименьшая — у лобно-затылочного размера и окружности головы. Разница между наибольшим и наименьшим показателем составила 11,8%. Это подтверждает наши данные, что «...отделы свободной нижней конечности (бедро и голень) максимально увеличиваются в длину в среднем (промежуточном) плодном периоде» [14]. Интенсивность роста изучаемых параметров также была различна у плодов разного пола, это подтверждают данные Z.A. Broere-Brown и соавт. о том, что при одноплодной беременности плоды мужского пола растут по-другому, чем плоды женского пола [13].

ВЫВОДЫ

1. При первом ультразвуковом скрининге значения копчико-теменного размера и толщины воротникового пространства у плодов после экстракорпорального оплодотворения соответствуют нормативным значениям.

2. При втором и третьем скринингах значения бипариетального размера, лобно-затылочного размера, окружности головы и живота и длины бедра у плодов после экстракорпорального оплодотворения соответствовали нормативным значениям и региональным номограммам, а при сравнении значений исследуемых параметров в зависимости от пола выявлены различия в большую сторону для плодов мужского пола.

3. Фетометрия выявила неравномерный рост всех исследуемых параметров от промежуточного к позднему плодному периоду, различие интенсивности роста у плодов разного пола, которые характеризуют развитие плода после экстракорпорального оплодотворения.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Вклад авторов. Все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией.

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

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

Информированное согласие на публикацию. Авторы получили письменное согласие пациентов на публикацию медицинских данных.

ADDITIONAL INFORMATION

Author contribution. Thereby, all authors made a substantial contribution to the conception of the study, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the article, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the study.

Competing interests. The authors declare that they have no competing interests.

Funding source. This study was not supported by any external sources of funding.

Consent for publication. Written consent was obtained from the patient for publication of relevant medical information within the manuscript.

ЛИТЕРАТУРА

1. Boostanfar R., Shapiro B., Levy M., Rosenwaks Z., Witjes H., Stegmann B.J., Elbers J., Gordon K., Mannaerts B. Pursue investigators.

- Large, comparative, randomized double-blind trial confirming non-inferiority of pregnancy rates for corifollitropin alfa compared with recombinant follicle-stimulating hormone in a gonadotropin-releasing hormone antagonist controlled ovarian stimulation protocol in older patients undergoing in vitro fertilization. *Fertility and Sterility*. 2015;104(1):94–103. DOI: 10.1016/j.fertnstert.2015.04.018.
2. Kamath M.S., Kirubakaran R., Mascarenhas M., Sunkara S.K. Perinatal outcomes after stimulated versus natural cycle IVF: a systematic review and meta-analysis. *Reproductive BioMedicine Online*. 2018;36(1):94–101. DOI: 10.1016/j.rbmo.2017.09.009.
 3. Kalra S.K., Molinaro T.A. The association of in vitro fertilization and perinatal morbidity. *Semin. Reprod. Med.* 2008;26(5):423–435.
 4. Sullivan-Pyke C.S., Senapati S., Mainigi M.A., Barnhart K.T. In vitro fertilization and adverse obstetric and perinatal outcomes. *Seminars in Perinatology*. 2017;41(6):345–353. DOI: 10.1053/j.semperi.2017.07.001.
 5. Подзолкова Н.М., Скворцова М.Ю., Прилуцкая С.Г. Беременность после ЭКО: факторы риска развития акушерских осложнений. *Проблемы репродукции*. 2020;26(2):120–131. DOI: 10.17116/repro202026021120.
 6. Иутинский Э.М., Железнов Л.М., Дворянский С.А., Клабукова А.О. Региональные показатели фетометрии плода: анализ и интерпретация. *Оренбургский медицинский вестник*. 2024;2(46):37–43.
 7. Медведев М.В. Пренатальная эхография. Дифференциальный диагноз и прогноз. М.: Реал Тайм; 2016.
 8. Медведев М.В., Алтынник Н.А., Романова А.Ю., Потапова Н.В. Мультицентровое исследование «Дородовая диагностика синдрома Дауна в регионах России в 2005–2020 гг.». Эффективность и динамика пренатального обнаружения. *Пренатальная диагностика*. 2022;21(1):19–27. DOI: 10.21516/2413-1458-2022-21-1-19-27.
 9. Железнов Л.М., Никифорова С.А., Леванова О.А. Особенности региональных показателей фетометрии для анатомических исследований. *Восточно-Европейский научный журнал*. 2016;8(2):44–47.
 10. Леванова О.А. Конституциональные особенности беременных и фетометрия — закономерности и прикладные аспекты. Автореф. дис. ... канд. мед. наук. Оренбург; 2017.
 11. Железнов Л.М., Леванова О.А., Никифорова С.А. Фетометрия и индивидуальная анатомическая изменчивость плода. *Морфология*. 2018;153(3):105–105a.
 12. Штах А.Ф. Оценка показателей ультразвуковой фетометрии у беременных Пензенской области. Поволжский регион. Медицинские науки. 2017;1(41):47–56. DOI: 10.21685/2072-3032-2017-1-5.
 13. Broere-Brown Z.A., Baan E., Schalekamp-Timmermans S. et al. Sex-specific differences in fetal and infant growth patterns: a prospective population-based cohort study. *Biol Sex Differ*. 2016;7:65. DOI: 10.1186/s13293-016-0119-1.
 14. Луцай Е.Д., Железнов Л.М. Интенсивность роста соматометрических параметров плода в разные периоды пренатального онтогенеза. *Астраханский медицинский журнал*. 2012;7(4):168–170.
- ## REFERENCES
1. Boostanfar R., Shapiro B., Levy M., Rosenwaks Z., Witjes H., Stegmann B.J., Elbers J., Gordon K., Mannaerts B. Pursue investigators. Large, comparative, randomized double-blind trial confirming noninferiority of pregnancy rates for corifollitropin alfa compared with recombinant follicle-stimulating hormone in a gonadotropin-releasing hormone antagonist controlled ovarian stimulation protocol in older patients undergoing in vitro fertilization. *Fertility and Sterility*. 2015;104(1):94–103. DOI: 10.1016/j.fertnstert.2015.04.018.
 2. Kamath M.S., Kirubakaran R., Mascarenhas M., Sunkara S.K. Perinatal outcomes after stimulated versus natural cycle IVF: a systematic review and meta-analysis. *Reproductive BioMedicine Online*. 2018;36(1):94–101. DOI: 10.1016/j.rbmo.2017.09.009.
 3. Kalra S.K., Molinaro T.A. The association of in vitro fertilization and perinatal morbidity. *Semin. Reprod. Med.* 2008;26(5):423–435.
 4. Sullivan-Pyke C.S., Senapati S., Mainigi M.A., Barnhart K.T. In vitro fertilization and adverse obstetric and perinatal outcomes. *Seminars in Perinatology*. 2017;41(6):345–353. DOI: 10.1053/j.semperi.2017.07.001.
 5. Podzolkova N.M., Skvortsova M.Yu., Prilutskaya S.G. Pregnancy after IVF: risk factors for obstetric complications. *Problemy reproduktivii*. 2020;26(2):120–131. (In Russian). DOI: 10.17116/repro202026021120.
 6. Iutinskiy E.M., Zheleznov L.M., Dvoryanskiy S.A., Klabukova A.O. Regional fetal fetometry parameters: analysis and interpretation. *Orenburgskiy meditsinskiy vestnik*. 2024;2(46):37–43. (In Russian).
 7. Medvedev M.V. Prenatal echography. Differential diagnosis and prognosis. Moscow: Real Taym; 2016. (In Russian).
 8. Medvedev M.V., Altynnik N.A., Romanova A.Yu., Potapova N.V. Multicenter study “Antenatal diagnosis of Down syndrome in the regions of Russia in 2005–2020”. Efficiency and dynamics of prenatal detection. *Prenatal'naya diagnostika*. 2022;21(1):19–27. (In Russian). DOI: 10.21516/2413-1458-2022-21-1-19-27.
 9. Zheleznov L.M., Nikiforova S.A., Levanova O.A. Peculiarities of regional fetometric indices for anatomic studies. *Vostochno-Evropeyskiy nauchnyy zhurnal*. 2016;8(2):44–47. (In Russian).
 10. Levanova O.A. Constitutional characteristics of pregnant women and fetometry — patterns and applications. PhD thesis. Orenburg; 2017. (In Russian).
 11. Zheleznov L.M., Levanova O.A., Nikiforova S.A. Fetometry and individual fetal anatomical variability. *Morfologiya*. 2018;153(3):105–105a. (In Russian).
 12. Shtakh A.F. Evaluation of ultrasound fetometry in pregnant women in Penza region. *Meditsinskie nauki*. 2017;1(41):47–56. (In Russian). DOI: 10.21685/2072-3032-2017-1-5.
 13. Broere-Brown Z.A., Baan E., Schalekamp-Timmermans S. et al. Sex-specific differences in fetal and infant growth patterns: a prospective population-based cohort study. *Biol Sex Differ*. 2016;7:65. DOI: 10.1186/s13293-016-0119-1.
 14. Lutsay E.D., Zheleznov L.M. Growth intensity of fetal somatometric parameters in different periods of prenatal ontogenesis. *Astrakanskiy meditsinskiy zhurnal*. 2012;7(4):168–170. (In Russian).