

DOI 10.23946/2500-0764-2017-2-2-14-26

ГРАВИДАРНЫЙ ГОМЕОСТАЗ НЕОСЛОЖНЕННОЙ БЕРЕМЕННОСТИ ТРЕТЬЕГО ТРИМЕСТРА

НОВИКОВА О.Н.¹, УШАКОВА Г.А.¹, МУСТАФИНА Л.Р.², ЛОГВИНОВ С.В.²¹ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный медицинский университет»
Минздрава России, г. Кемерово, Россия²ФГБОУ ВО «Сибирский государственный медицинский университет» Минздрава
России, г. Томск, Россия

ORIGINAL ARTICLE

HOMEOSTASIS OF UNCOMPLICATED PREGNANCY IN THIRD TRIMESTER

OKSANA N. NOVIKOVA¹, GALINA A. USHAKOVA¹, LILIYA R. MUSTAFINA², SERGEY V. LOGVINOV²¹Kemerovo State Medical University (22a, Voroshilova Street, Kemerovo, 650056),
Russian Federation²Siberian State Medical University (2, Moskovskiy Tract, Tomsk, 634050), Russian
Federation

Резюме

Цель. Исследование гравидарного гомеостаза при неосложненной беременности третьего триместра.

Материалы и методы. Обследовано 136 женщин и их плоды. Критерии включения: срок гестации 37-41 неделя, нормоценоз влагалища во время беременности, отсутствие морфологических признаков воспаления последа. Критерии исключения: отягощённый акушерско-гинекологический анамнез, острые или хронические заболевания внутренних органов, тяжёлые акушерские осложнения, наличие дисбиоза влагалища, вредные привычки (курение, наркомания, алкоголизм), морфологические признаки воспаления плаценты.

Результаты. В III триместре как у матери, так и у плода чаще регистрировалось нормоадаптивное состояние с преобладанием метабологуморального компонента спектра, правильное соотношение компонентов спектра, адекватные реакции на нагрузочные пробы, хорошие способности к восстановлению системы, функ-

циональное равновесие между центральным и автономным контурами регуляции, достаточная вариабельность сердечного ритма. Это свидетельствовало о достаточных адаптационных резервах организма беременной женщины и плода. Между основными показателями регуляции сердечного ритма матери и плода при неосложненной беременности установлена прямая сильная статистически значимая корреляция.

Заключение. Гравидарный гомеостаз определяется состоянием регуляторных и адаптационных процессов матери и плода, взаимоотношениями между ними, которые определяются морфофункциональным состоянием плаценты. Клиническим методом, позволяющим оценить состояние регуляторных процессов матери и плода, является вариабельность сердечного ритма. Состояние гравидарного гомеостаза обеспечивает благоприятные исходы беременности для матери и плода.

Ключевые слова: гравидарный гомеостаз, вариабельность сердечного ритма, плацента, исходы родов.

English ►

Abstract

Aim. To investigate the homeostasis of uncomplicated pregnancy in the third trimester.

Materials and Methods. We recruited 136

consecutive pregnant women. at 37-41 weeks of gestation. Other criteria of inclusion were normal vaginal microbiota during the pregnancy and absence of placental inflammation. Exclusion crite-

ria were past medical history of obstetric or gynecological complications, vaginal dysbiosis, addictions (smoking, drug addiction, alcoholism), and placental inflammation.

Results. In the third trimester, both mother and fetus frequently showed the normal adaptation, adequate reactions to the load tests, recovery capabilities, and sufficient heart rhythm

variability. In addition, we found a strong correlation between maternal and fetal heart rhythm variability.

Conclusions. Maternal and fetal heart rhythm variability can be considered as a marker of the homeostasis during the third trimester.

Keywords: homeostasis, heart rhythm variability, placenta, childbirth.

Введение

В современном акушерстве многие теоретические и практические вопросы остаются нерешенными. Это относится, прежде всего, к таким фундаментальным проблемам как гестоз, физиология и патология родовой деятельности, внутриутробные инфекции и др. [1, 2, 3, 4].

Представляется, что нерешенность многих акушерских и перинатальных проблем связана в значительной степени с отсутствием концепции гравидарного гомеостаза [5]. Гравидарный гомеостаз – это относительное динамическое постоянство внутренней среды и устойчивость основных физиологических функций системы «гавида». Гравидарный гомеостаз более сложен, чем гомеостаз любой другой биологической системы, так как касается динамической пространственно-временной структуры: в течение 9 месяцев происходит развитие от одноклеточного организма (зиготы) до высокоорганизованной структуры – новорожденного. Гравидарный гомеостаз осуществляется путем бесконечного перехода от одного уровня гомеостаза к другому по мере развития плодного яйца: зигота – бластула – эмбрион – плод – новорожденный, т.е. через гравидарный гомеокинез [5]. В формировании гравидарного гомеостаза участвуют все глобальные подсистемы – мать, плацента и плод. Они обмениваются между собой информацией и управляют друг другом [6].

Для того, чтобы оценить роль гравидарного гомеостаза в патогенезе акушерских и перинатальных осложнений, необходимо исследовать его состояние при неосложненной беременности разных сроков.

Цель исследования

Изучение гравидарного гомеостаза при неосложненной беременности третьего триместра.

Материалы и методы

Обследовано 136 женщин и их плоды. Критерии включения: срок гестации 37-41 неделя,

нормоценоз влагалища во время беременности, отсутствие морфологических признаков воспаления последа. Критерии исключения: отягощенный акушерско-гинекологический анамнез, острые или хронические заболевания внутренних органов, акушерские осложнения во время настоящей беременности, наличие дисбиоза влагалища, вредные привычки (курение, наркомания, алкоголизм), морфологические признаки воспаления плаценты.

Средний возраст беременных составил $26,38 \pm 0,44$ года. Медико-социальная характеристика беременных представлена следующим образом: в зарегистрированном браке состояли 98 (72,06%) беременных, в гражданском – 29 (21,32%), одиночками были 9 (6,62%); высшее образование имели 62 (45,59%) женщины, неоконченное высшее – 17 (12,5%), среднее специальное – 44 (32,35%), общее среднее – 12 (8,82%), начальное – 4 (1,24%).

Распространенность соматической патологии следующая: дыхательной системы – у 12 (8,82 на 100 женщин), сердечно-сосудистой системы – у 56 (41,18 на 100), эндокринопатии – у 18 (13,24 на 100), патология мочевыделительной системы – у 33 (24,26 на 100), желудочно-кишечного тракта – у 18 (13,24 на 100), печени и желчевыводящих путей – у 12 (8,82 на 100), системы крови – у 28 (20,59 на 100), центральной нервной системы – у 5 (3,68 на 100), органа зрения – у 37 (27,21 на 100), варикозное расширение вен – у 6 (4,41 на 100).

Средний возраст менархе составил $13,38 \pm 0,13$ лет, средняя продолжительность цикла $29,24 \pm 0,27$ дней, средняя продолжительность менструации $4,94 \pm 0,1$ дней, установление цикла в течение первых 6 месяцев от начала менструации у 80 (58,82%) женщин. Нарушение менструального цикла было у 56 (41,18%), из них альгодисменорея имела место у 49 (36,03%) женщин.

Возраст начала половой жизни $17,81 \pm 0,18$ лет, количество половых партнеров $1,7 \pm 0,42$.

Репродуктивный анамнез: среднее количество беременностей составило $2,4 \pm 0,14$, первобеременных 52 (38,24%) женщины, первородящих 38 (27,94%) человек. Преждевременные роды в анамнезе имели 4 (2,94 на 100 женщин). В гинекологическом анамнезе имели 1-2 аборта 40 женщин (29,41 на 100), 3 и более абортов – 4 (2,94 на 100), самопроизвольные выкидыши – 17 (12,5 на 100), неразвивающиеся беременности – 5 (3,68 на 100), воспалительные заболевания органов малого таза – 15 (11,03 на 100), инфекции, передающиеся половым путем (ИППП), – 20 (14,71 на 100), миому тела матки – 7 (5,15 на 100), кистомы яичников – 5 (3,68 на 100), эндометриоз – 1 (0,74 на 100), патологию шейки матки – 51 (37,5 на 100).

Обследование беременных включало общее клиническое исследование и специальное акушерское исследование. Обследование новорожденных проводилось неонатологом на момент рождения и в динамике. Основная клиническая патология, выявленная у новорожденных, распределялась по классам заболеваний МКБ X пересмотра.

УЗИ фетоплацентарного комплекса проводили на аппарате «Medison-8000» (Япония), оно включало ультразвуковую фетометрию, плацентометрию, определение степени зрелости плаценты по P.A. Grannum, оценку количества и качества околоплодных вод, пренатальную диагностику синдрома задержки роста плода (СЗРП), врожденных пороков развития, оценку биофизического профиля плода по F.A. Manning [7].

Допплерометрическое исследование кровотока в системе мать – плацента – плод проводилось при помощи аппарата «Medison - 8000» по стандартной методике [8].

Кардиотокографическое исследование (КТГ) проводилось для функциональной оценки состояния плода на аппарате «Fetalgard –3000». Оценка данных КТГ проводилась по 10-балльной шкале [9].

Лабораторная диагностика инфекций у беременных осуществлялась с помощью бактериоскопического, по показаниям – бактериологического методов.

Регистрация записи variability сердечного ритма (ВСР) матери проводилась с помощью компьютерного электрокардиографа для анализа ВСР (вегетотестер) «ВНС-ритм» (сертификат соответствия РОСС RU.ИМ 18.В00228 № 6943114, RU. С.39.026.А № 19009

от 01.11.2009 года). С целью диагностики состояния регуляторных и адаптационных процессов в организме беременной женщины и плода использовался спектральный, математический и временной анализ ВСР. Анализ ВСР основывался на расчетах статистических показателей, рекомендованных и утвержденных Европейским обществом кардиологии и Североамериканским обществом кардиостимуляции и электрофизиологии [10] и группой отечественных авторов [11, 12, 13].

Запись ВСР плода проводилась с помощью аппарата «Fetalgard-2000» с внесением показателей в протокол биоритмологической компьютерной программы «Pulsar» и переводом данных с помощью программы «Converter» в программу «Нейрософт», где осуществлялась обработка показателей плода в масштабе реального времени.

Оценку показателей регуляторных и адаптационных процессов матери и плода осуществляли по результатам анализа ВСР [6, 14, 15]. Использовались временные (SDNN, RMSSD, pNN₅₀, CV), математические (Mo, AMo, ДВ, ИН), спектральные (VLF, LF, HF, LF/HF) методы анализа ВСР.

Плаценты, полученные после срочных родов, подвергали гистологическому исследованию, для чего забирали фрагменты из центральной, парацентральной и краевой зон, участков без макроскопически видимых патологических изменений [16, 17]. Для подсчета различных структурных компонентов базальной децидуальной оболочки, ворсинчатого хориона и плаценты использовали окулярную сетку Автандилова на 30 точек. Подсчет и просмотр микропрепаратов осуществляли на микроскопе «AxioStar plus» (Carl Zeiss, Германия), окуляр x 10, объектив x 40, x 90 [18].

Статистическую обработку данных проводили при помощи пакета прикладных программ (ППП) Microsoft Office Excel 2003 (лицензионное соглашение 74017-640-0000106-57177) и StatSoft Statistica 6.1 (лицензионное соглашение BXXR006D092218FAN11). Для оценки нормальности эмпирических распределений использовался критерий Колмогорова – Смирнова, критическая величина уровня значимости принята равной 0,05. Анализ полученных данных осуществляли методами вариационной статистики с вычислением средних величин (M), ошибки средней для абсолютных и относительных величин (m), показателя до-

стоверности различий при сравнении между группами (p). Анализ непараметрических данных осуществляли методами описательной статистики с вычислением медианы (Me) и интерквартильного интервала ($Q_1 - Q_3$). Для оценки различий использовали непараметрический критерий Манна – Уитни. Различия между показателями в разных группах считали значимыми при $p \leq 0,05$, при $p = 0,55-0,60$ высказывались тенденции. Корреляционная связь прямая (положительное значение критерия) и обратная

(отрицательное значение критерия) оценивалась при помощи ранговой корреляции Спирмена. Тесноту связи оценивали как слабую ($r = 0,10-0,50$), умеренную ($r = 0,51-0,70$) и сильную ($r > 0,71$) [19].

Результаты исследования и обсуждение

Спектральные, математические и временные показатели анализа ВСР матери в третьем триместре беременности представлены в **таблице 1**.

Показатели Values	Исходное состояние At the baseline	Ментальный тест Mental test	Восстановление I Recovery I	Гипервентиляция Hyperventilation	Восстановление II Recovery II
VLF, $mc^2/Гц/М$ VLF, $ms^2/Hz/М$ (M1-M3)	1044 (275-2385)	1347 (508-3076)	1056 (406-2158)	1187 (565-2713)	1320 (455-2626)
LF, $mc^2/Гц/М$ LF, $ms^2/Hz/М$ (M1-M3)	332 (137-706)	432 (180-964)	363 (181-736)	1295 (366-3393)	448 (180-913)
HF, $mc^2/Гц/М$ HF, $ms^2/Hz/М$ (M1-M3)	278 (58-683)	426 (104-1385)	310 (76-823)	376 (111-850)	285 (103-783)
LF/HF	1,74 ± 0,48	1,49 ± 0,54	1,74 ± 0,37	5,5 ± 1,4	1,85 ± 1,85
VLF/LF + HF	2,33 ± 0,8	2,14 ± 0,82	1,97 ± 1,1	1,36 ± 1,2	2,09 ± 1,4
Mo, c/ M ± σ	0,62 ± 0,01	0,65 ± 0,01	0,61 ± 0,01	0,58 ± 0,01	0,60 ± 0,01
AMo, %	21,1 ± 0,2	19,85 ± 0,1	20,1 ± 0,1	22,1 ± 0,2	21,1 ± 0,2
ДВ, с DV, s	294 ± 21	293 ± 15	235 ± 17	285 ± 18	248 ± 15
ИН, y.ед./SI, a.u M ± σ	91,53 ± 15,61	82,98 ± 17,56	84,89 ± 15,15	117,05 ± 25,17	97,22 ± 15,15
SDNN, мс/ M ± σ	67,2 ± 5,13	91,6 ± 9,58	69,68 ± 5,61	80,69 ± 4,82	72,32 ± 5,34
RRNN, мс/ M ± σ	594,54 ± 10,4	625,78 ± 11,68	618,32 ± 11,27	606,79 ± 11,19	614,1 ± 11,34
RMSSD, мс / M ± σ	40,9 ± 16,1	45,4 ± 12,3	43,2 ± 13,4	48,2 ± 15,4	41,3 ± 14,8
CV, %	8,82 ± 2,1	10,2 ± 3,1	8,61 ± 1,9	9,45 ± 2,1	8,4 ± 1,8
L / W	1,61 ± 0,78	2,13 ± 1,2	1,72 ± 1,01	1,9 ± 0,9	1,68 ± 0,9

Таблица 1. Спектральные, математические и временные показатели анализа ВСР матери в третьем триместре беременности

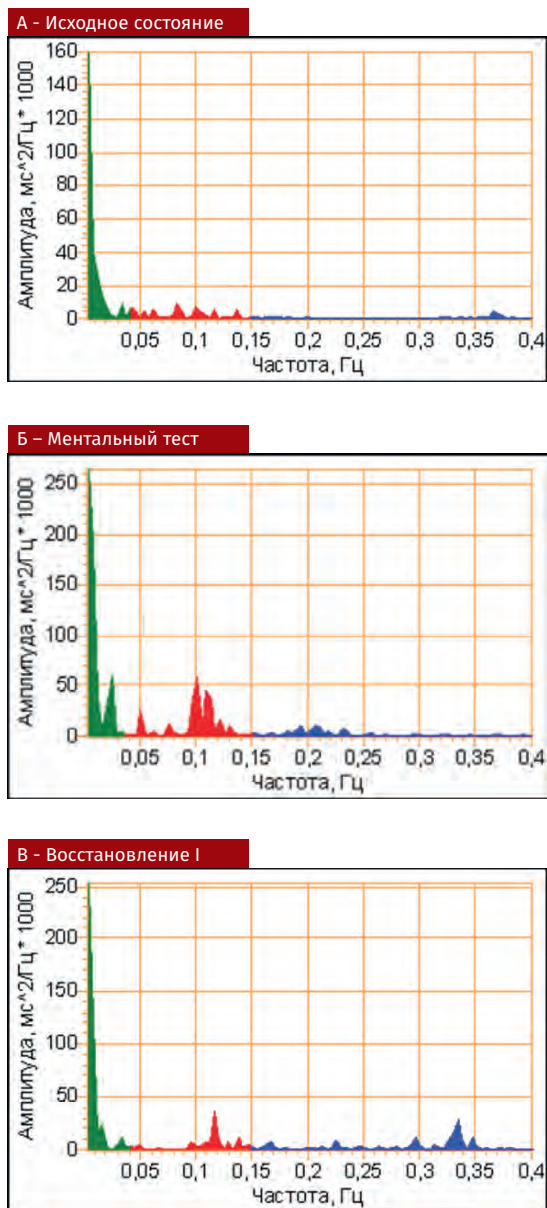
Table 1. Spectral, mathematical, and temporal indices of maternal heart rhythm variability in the third trimester of pregnancy

Примечание: VLF (Very Low Frequency) – метабологуморальные волны в диапазоне частот 0,003-0,04 Гц (25-333с), LF (Low Frequency) – симпатoadренальные волны в диапазоне частот 0,05 – 0,15 Гц (6,5 – 25 с), HF (High Frequency) – парасимпатические волны в диапазоне частот 0,16-0,5 Гц (2,5 – 6,5 с), LF/HF – симпато-вагальный индекс, Mo (мода) – наиболее часто встречающееся значение RR- интервалов, AMo (амплитуда моды) – доля кардиоинтервалов, соответствующая значению моды; ДВ – диапазон вариации сердечного ритма, ИН – индекс напряжения, SDNN – стандартное отклонение полного массива кардиоинтервалов, RMSSD – квадратный корень из суммы разностей последовательного ряда кардиоинтервалов, CV – коэффициент вариации полного массива кардиоинтервалов, L – длинная ось эллипса, W – перпендикуляр к длинной оси, проведенный через ее середину.

Note: VLF is for very low frequency (0.003-0.04 Hz), LF is for low frequency (0.05-0.15 Hz), HF is for high frequency (0.16-0.5 Hz), DV is for heart rhythm variation spectrum, EI is for stress index.

Рисунок 1. Спектрограммы матери в исходном состоянии (А), при первой функциональной пробе (Б), в период восстановления I (В) в третьем триместре неосложненной беременности: по оси абсцисс - частотный диапазон волн сердечного ритма, по оси ординат - спектральная плотность мощности волн сердечного ритма. VLF (Very Low Frequency) - метабологуморальный, LF (Low Frequency) - симпатoadrenalовый, HF (High Frequency) - парасимпатический компоненты спектра

Figure 1. Maternal spectrograms at the baseline (A), at the first functional test (B), at the recovery (C), heart rhythm frequency spectrum is on the X axis, heart rhythm spectral density is on the Y axis. VLF is for very low frequency, LF is for low frequency, HF is for high frequency



При регистрации исходного состояния у 76,47% беременных в третьем триместре СПМ волн сердечного ритма находилась в пределах условной нормы (нормоадаптивное состояние), что свидетельствовало о достаточном энергетическом обеспечении организма. Исходно высокие величины СПМ волн (гиперадаптация) отмечались у 17,64%, депрессия спектра встречалась только у 4,41% беременных.

При оценке баланса регуляции сердечного ритма матери между центральными и автономными контурами вегетативной нервной системы в исходном состоянии математические и временные показатели составили: $M_0 - 0,62 \pm 0,01$ с; $AM_0 - 21,1 \pm 0,1$ %; $DB - 294 \pm 21$ с; $IN - 91,53 \pm 15,61$ у.ед., $SDNN - 67,2 \pm 5,13$ мс;

$RRNN - 594,54 \pm 10,4$ мс; $RMSSD - 40,9 \pm 16,1$ мс; $L/W - 1,61 \pm 0,78$. Это свидетельствовало о функциональном равновесии и правильном соотношении компонентов регуляции сердечного ритма, достаточном уровне компенсаторно-приспособительных реакций организма матери.

Нормированный показатель дисперсии ВСР CV ($8,82 \pm 2,21$ %) указывал на достаточную степень разброса значений вокруг средней величины, что свидетельствовало о достаточной ВСР матери.

При проведении ментального теста отмечался рост всех компонентов спектра при сохранении правильного соотношения между ними.

Спектрограммы матери в третьем триместре неосложненной беременности в исходном состоянии, при проведении I функциональной пробы (ментальный тест) и в период восстановления представлены на **рисунке 1**.

При проведении ментального теста у матери в третьем триместре нормоадаптивная реакция зарегистрирована у 76,47 %, гиперадаптивная – у 17,65 %, гиподаптивная – у 2,2 %, феномен энергетической складки – у 3,68 % пациенток. В период восстановления после проведения ментального теста достаточный уровень адапционных реакций имели 97,8% беременных. Снижение адапционных реакций наблюдалось в 2,2% случаев. При оценке баланса регуляции сердечного ритма у матери между центральными и автономными контурами ВНС при проведении ментального теста не отмечено значимых изменений M_0 и AM_0 на нагрузку, несколько увеличивался индекс напряжения $IN - 91,53 \pm 15,61$ и $RMSSD - 45,4 \pm 12,3$ мс; $L/W - 2,13 \pm 1,2$, что свидетельствовало о повышении роли автономного компонента регуляции, но сохранении правильного соотношения компонентов регуляции сердечного ритма. Нормированный показатель дисперсии ВСР CV увеличивался до $10,2 \pm 3,1$ %, что указывало на достаточную ВСР матери.

При проведении гипервентиляции отмечался рост всех компонентов спектра при сохранении правильного соотношения между компонентами спектра.

Спектрограммы матери в третьем триместре неосложненной беременности в исходном состоянии, при проведении II функциональной пробы и в период восстановления II представлены на **рисунке 2**.

При проведении пробы с гипервентиляцией у матери в третьем триместре нормаадаптивная реакция зарегистрирована у 76,47 %, гипердаптивная – у 17,65 %, гиподаптивная – у 5,88 %. Феномены энергетической складки и функциональной ригидности не встречались. В период восстановления после проведения гипервентиляции достаточный уровень адаптационных реакций имели 97,8% пациенток. Снижение адаптационных реакций наблюдалось в 2,2% случаев. При оценке баланса регуляции сердечного ритма у матери между центральными и автономными контурами ВНС при проведении второй нагрузочной пробы также не отмечено значимых изменений M_o и A_Mo на нагрузку, зарегистрировано увеличение индекса напряжения ИН – $117,05 \pm 25,17$ и $RMSSD$ – $48,2 \pm 15,4$ мс; L/W – $1,9 \pm 0,9$, что свидетельствовало о сохранении правильного соотношения компонентов регуляции сердечного ритма. Равновесие регуляторных влияний выявлено в 94,85% случаев, преобладание центрального контура регуляции в 2,94%, автономного контура регуляции в 2,11 %. Эти данные свидетельствовали о достаточном уровне компенсаторно-приспособительных механизмов организма матери. Нормированный показатель дисперсии $VCP CV$ увеличивался до $9,45 \pm 2,1$ %, что указывало на достаточную вариабельность сердечного ритма матери при проведении пробы с гипервентиляцией.

Таким образом, в III триместре у матери чаще регистрировалось нормаадаптивное состояние с преобладанием метабологуморального компонента спектра, правильное соотношение компонентов спектра, адекватные реакции на нагрузочные пробы, хорошие способности к восстановлению системы, функциональное равновесие между центральным и автономным контурами регуляции, достаточная VCP . Это свидетельствовало о достаточных адаптационных резервах организма беременной женщины.

Спектральные, математические и временные показатели анализа VCP плода в третьем триместре беременности в исходном состоянии, при проведении нагрузочных проб и в периоды восстановления представлены в **таблице 2**.

В исходном состоянии у плода зарегистрировано нормаадаптивное состояние с правильным соотношением компонентов спектра.

При регистрации исходного профиля сердечного ритма у 77,21% плодов в третьем триместре беременности СПМ волн сердечного

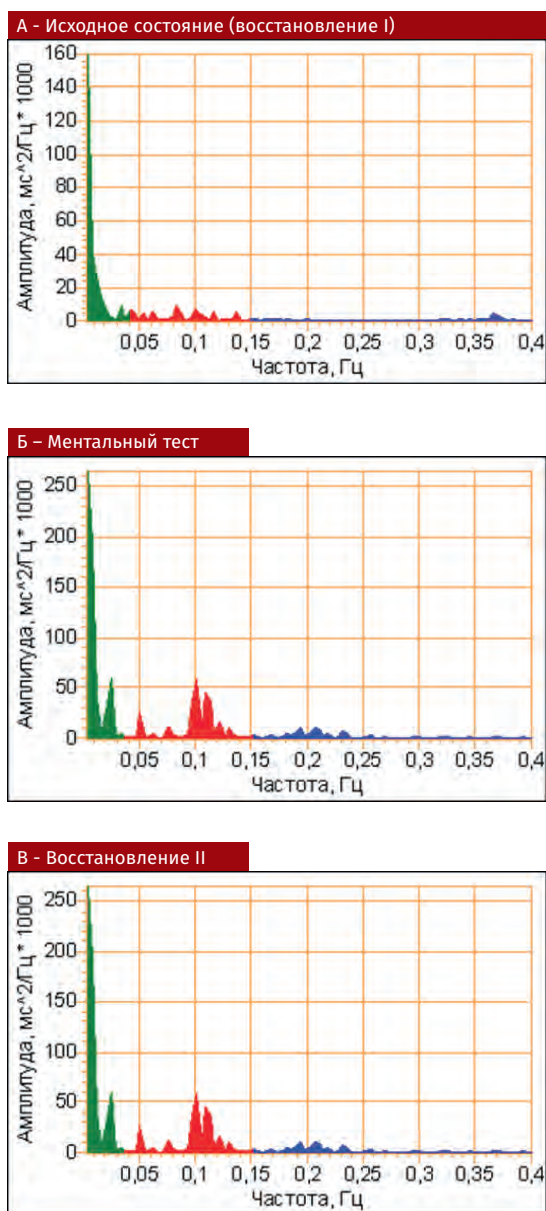


Рисунок 2. Спектрограммы матери в исходном состоянии (А), при второй функциональной пробе (Б), в период восстановления II (В) в третьем триместре неосложненной беременности: по оси абсцисс - частотный диапазон волн сердечного ритма, по оси ординат - спектральная плотность мощности волн сердечного ритма. VLF (Very Low Frequency) - метабологуморальный, LF (Low Frequency) - симпатoadренальный, HF (High Frequency) - парасимпатический компоненты спектра

Figure 2. Maternal spectrograms at the baseline (A), at the second functional test (B), at the recovery (C), heart rhythm frequency spectrum is on the X axis, heart rhythm spectral density is on the Y axis. VLF is for very low frequency, LF is for low frequency, HF is for high frequency

ритма находилась в пределах условной нормы (нормаадаптивное состояние), что свидетельствовало о достаточном энергетическом обеспечении внутриутробного организма. Гиперадаптивное состояние отмечалось у 20,59%, гиподаптивное – у 2,2% плодов. Снижение восстановительных возможностей зарегистрировано только у 2,2% плодов. При оценке баланса регуляции сердечного ритма у плода между центральными и автономными контурами ВНС в третьем триместре беременности в исходном состоянии математические и временные показатели составили: M_o – $0,53 \pm 0,01$ с; A_Mo – $38,2 \pm 0,01$ %; $ДВ$ – $10 \pm 0,01$ с; $ИН$ – $186,34 \pm 68,14$ у.ед., $SDNN$ – $192,39 \pm 0,32$ мс; $RRNN$ – $355,33 \pm 0,83$ мс; $RMSSD$ – $7,0 \pm 4,1$ мс; L/W – $3,2 \pm 0,8$. Это свидетельствовало о

Таблица 2. Спектральные, математические и временные показатели анализа ВСП плода в третьем триместре беременности

Показатели Values	Исходное состояние At the baseline	Ментальный тест у матери Maternal mental test	Восстановление I Recovery I	Гипервентиляция у матери Maternal hyperventilation	Восстановление II Recovery II
VLF, мс ² /Гц/М VLF,ms ² /Hz/М (M1-M3)	15 (5-34)	12 (5-36)	13 (5-44)	11 (3-31)	11 (3-40)
LF, мс ² /Гц/М LF,ms ² /Hz/М (M1-M3)	4 (1-11)	3 (1-12)	4 (1-13)	3 (1-9)	3 (1-12)
HF, мс ² /Гц/М HF,ms ² /Hz/М (M1-M3)	1 (0-5)	1 (0-4)	1 (0-5)	1 (0-5)	1 (0-6)
LF/HF	5,79 ± 0,8	5,38 ± 0,85	5,35 ± 0,63	5,26 ± 0,7	5,01 ± 0,69
VLF/LF+HF	3,76 ± 0,92	3,73 ± 0,8	3,61 ± 0,96	3,72 ± 1,0	4,02 ± 0,76
Mo, с / M ± σ	0,53 ± 0,01	0,56 ± 0,01	0,54 ± 0,01	0,51 ± 0,01	0,52 ± 0,01
AMo, %	38,2 ± 0,01	37,16 ± 0,02	38,2 ± 0,15	39,1 ± 0,19	37,14 ± 0,02
ДВ, с DV, s	10 ± 0,01	11 ± 0,01	10 ± 0,02	10 ± 0,01	10 ± 0,02
ИН, у.ед./Sl, a.u M ± σ	186,34 ± 68,14	207,83 ± 85,12	147,16 ± 62,77	174,96 ± 86,0	176,78 ± 82,21
SDNN, мс/ M ± σ	192,39 ± 0,32	191,82 ± 0,26	192,08 ± 0,26	192,12 ± 0,31	191,57 ± 0,04
RRNN, мс/ M ± σ	353,33 ± 0,83	351,51 ± 0,67	352,43 ± 0,69	352,63 ± 0,82	351,57 ± 1,11
RMSSD, мс / M ± σ	7,0 ± 4,1	9,42 ± 3,8	7,6 ± 4,0	8,16 ± 3,91	7,25 ± 4,2
CV, %	6,7 ± 2,1	8,4 ± 2,5	6,9 ± 2,2	9,2 ± 2,1	6,9 ± 1,9
L/W	3,2 ± 0,8	2,9 ± 0,75	3,0 ± 0,9	2,96 ± 1,1	3,0 ± 0,8

Примечание: VLF (Very Low Frequency) – метабологуморальные волны в диапазоне частот 0,003-0,04 Гц (25-333с), LF (Low Frequency) – симпатoadренальные волны в диапазоне частот 0,05 – 0,15 Гц (6,5 – 25 с), HF (High Frequency) – парасимпатические волны в диапазоне частот 0,16-0,5 Гц (2,5 – 6,5 с), LF/HF – симпато-вагальный индекс, Mo (мода) – наиболее часто встречающееся значение RR- интервалов, AMo (амплитуда моды) – доля кардиоинтервалов, соответствующая значению моды; ДВ – диапазон вариации сердечного ритма, ИН – индекс напряжения, SDNN – стандартное отклонение полного массива кардиоинтервалов, RMSSD – квадратный корень из суммы разностей последовательного ряда кардиоинтервалов, CV – коэффициент вариации полного массива кардиоинтервалов, L – длинная ось эллипса, W – перпендикуляр к длинной оси, проведенный через ее середину.

Note: VLF is for very low frequency (0.003-0.04 Hz), LF is for low frequency (0.05-0.15 Hz), HF is for high frequency (0.16-0.5 Hz), DV is for heart rhythm variation spectrum, EI is for stress index.

сбалансированной работе центральных и сегментарных регуляторных влияний на сердечный ритм, достаточном уровне компенсаторных возможностей и высокой антистрессовой устойчивости организма плода. Нормированный показатель дисперсии ВСП CV (6,7±2,1 %) указывал на достаточную степень разброса значений вокруг средней величины, что свидетельствовало о хорошем уровне ВСП плода.

При проведении ментального теста у матери не отмечено значительных изменений показателей спектра плода с сохранением правильного соотношения между компонентами спектра. Математические показатели характеризовали активацию симпатического компонента регуляции. Временные показатели изменялись незначительно, а увеличение CV до 8,4 ± 2,5 % говорило о достаточных резервах компенсаторно-приспособительных механизмов организма плода.

Спектрограммы плода от матери в третьем триместре беременности в исходном состоянии, при проведении I функциональной пробы (ментальный тест) и в период восстановления I представлены на **рисунке 3**.

При проведении ментального теста у матери у 94,85 % плодов отмечалась нормаадаптивная реакция, у 5,18 % – гиперадаптивная, энергоизмененные состояния не регистрировались. В период восстановления после проведения ментального теста у матери достаточный уровень адаптационных реакций имели 94,85 % плодов. Снижение адаптационных реакций наблюдалось в 5,18 % случаев. При оценке баланса регуляции сердечного ритма у плода между центральными и автономными контурами ВНС при проведении первой нагрузочной пробы математические и временные показатели составили: Mo – 0,56 ± 0,01 с; AMo – 37,16 ± 0,02 %;

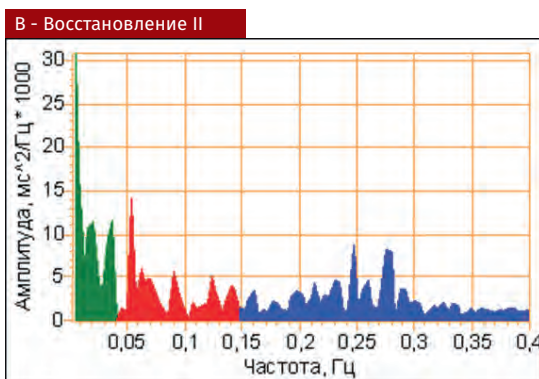
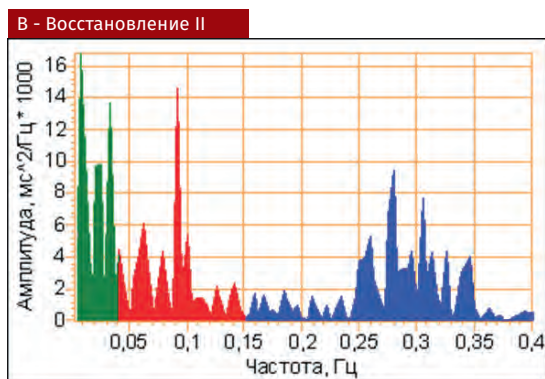
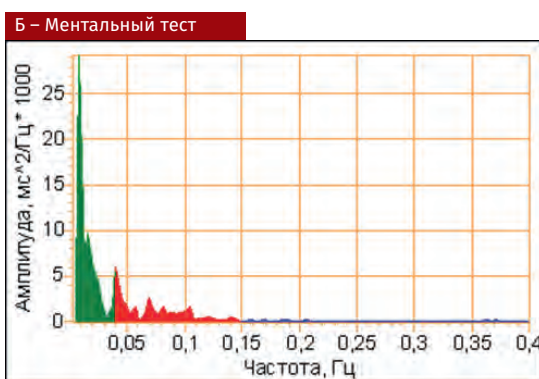
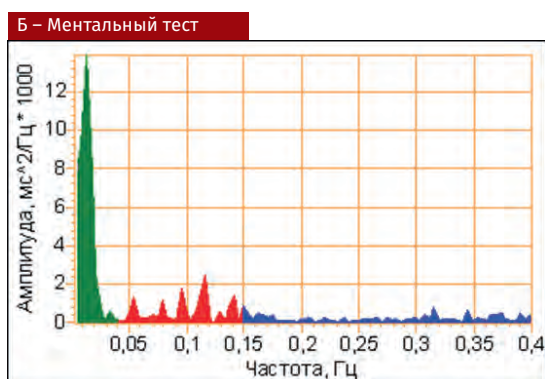
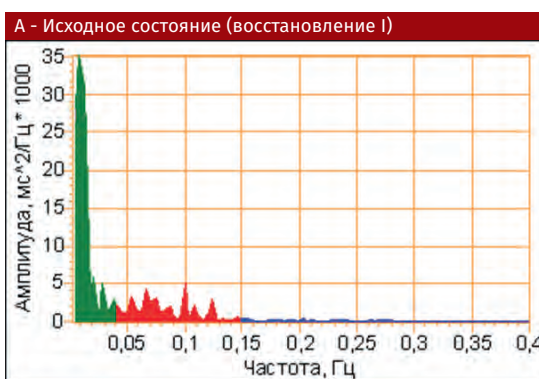
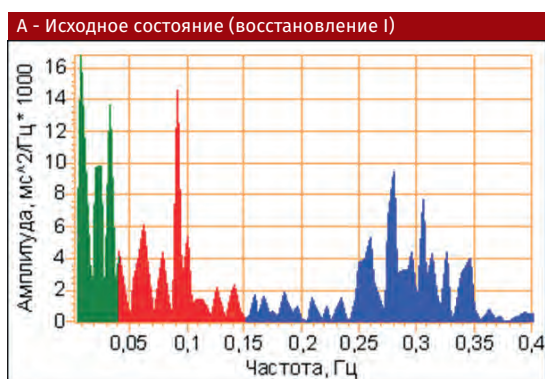


Рисунок 3. Спектрограммы ВСР плода от матери в третьем триместре беременности в исходном состоянии (А), при первой функциональной пробе (Б), в период восстановления I (В): по оси абсцисс - частотный диапазон волн сердечного ритма, по оси ординат - спектральная плотность мощности волн сердечного ритма. VLF (Very Low Frequency) - метабологуморальный, LF (Low Frequency) - симпатoadrenalовый, HF (High Frequency) - парасимпатический компоненты спектра

Figure 3. Fetal spectrograms at the baseline (A), at the first functional test (B), at the recovery (C), heart rhythm frequency spectrum is on the X axis, heart rhythm spectral density is on the Y axis. VLF is for very low frequency, LF is for low frequency, HF is for high frequency

ДВ – $11 \pm 0,01$ с; ИИ – $207,83 \pm 85,12$ у.ед., SD-NN – $191,82 \pm 0,26$ мс; RRNN – $351,51 \pm 0,67$ мс; RMSSD – $9,42 \pm 3,8$ мс; L/W – $2,9 \pm 0,75$. Это свидетельствовало о сбалансированной работе центральных и сегментарных регуляторных

влияний на сердечный ритм, увеличении роли центральных влияний в ответ на нагрузку, достаточный уровень компенсаторных возможностей организма плода. Нормированный показатель дисперсии ВСР CV ($8,4 \pm 2,5$ %) указывал на высокую степень разброса значений вокруг средней величины, что свидетельствовало об удовлетворительной вариабельности сердечного ритма плода.

При проведении гипервентиляции у матери не зарегистрировано значительных изменений компонентов спектра плода с сохранением правильного соотношения между компонентами спектра.

Спектрограммы плода в третьем триместре беременности в исходном состоянии, при проведении гипервентиляции и в период восстановления II представлены на **рисунке 4**.

Рисунок 4. Спектрограммы ВСР плода от матери в исходном состоянии, при второй функциональной пробе, в период восстановления II в третьем триместре беременности: по оси абсцисс - частотный диапазон волн сердечного ритма, по оси ординат - спектральная плотность мощности волн сердечного ритма. VLF (Very Low Frequency) - метабологуморальный, LF (Low Frequency) - симпатoadrenalовый, HF (High Frequency) - парасимпатический компоненты спектра.

Figure 4. Fetal spectrograms at the baseline (A), at the second functional test (B), at the recovery (C), heart rhythm frequency spectrum is on the X axis, heart rhythm spectral density is on the Y axis. VLF is for very low frequency, LF is for low frequency, HF is for high frequency.

Рисунок 5. Материнская часть плаценты: децидуальные клетки, окруженные фибриноидом. Окраска гематоксилином и эозином. Ув. 400.

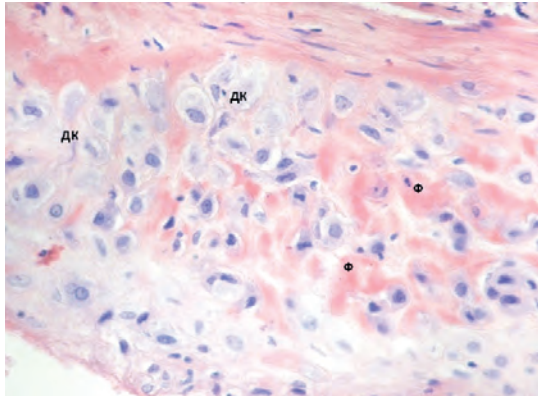


Figure 5. Maternal portion of the placenta: decidual cells surrounded with a fibrinoid. Hematoxylin and eosin staining, x400.

Рисунок 6. Амниотический эпителий на поверхности хориальной пластинки (ХП) (указан стрелками). Окраска полихромным красителем по Маллори. Ув. 400.

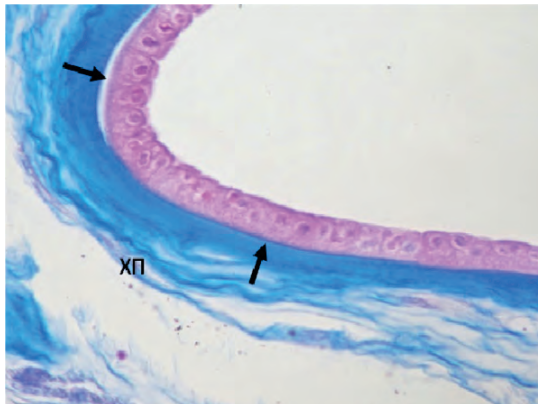


Figure 6. Amniotic epithelium at the chorionic plate (arrows). Mallory's trichrome staining, x400.

Рисунок 7. Часть хориальной пластинки, обращенная в межворсинчатое пространство, покрыта тонким слоем фибриноида Лангханса. Окраска гематоксилином и эозином. Ув. 400.

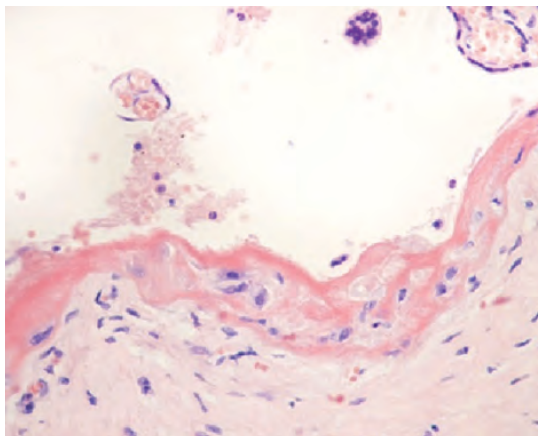


Figure 7. The part of the chorionic plate covered with a Langhans' fibrinoid. Hematoxylin and eosin staining, x400.

Рисунок 8. Строма опорных ворсин, в которой заключены крупные артерии (А) и вены (В). Окраска гематоксилином и эозином. Ув. 400.

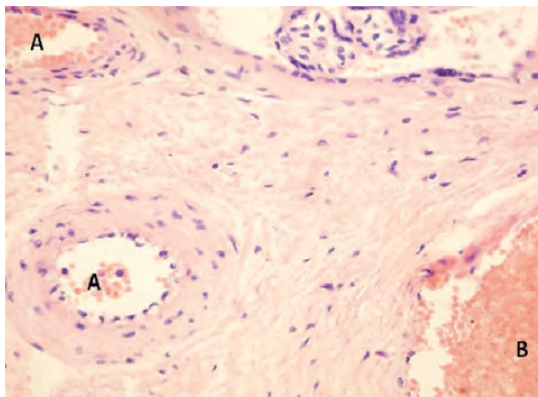


Figure 8. Stroma of placental villi with large arteries (A) and veins (B). Hematoxylin and eosin staining, x400.

При проведении пробы с гипервентиляцией у матери в третьем триместре беременности у 77,21 % плодов отмечена нормаадаптивная реакция, у 20,59 % – гиперадаптивная реакция, у 2,2 % – гипоадаптивная реакция. В период восстановления после проведения гипервентиляции достаточный уровень адаптационных реакций имели 93,38 % плодов. Снижение адаптационных реакций наблюдалось в 6,62 % случаев. При оценке баланса регуляции у плода между центральными и автономными контурами ВНС при проведении второй нагрузочной пробы математические и временные показатели составили: Мо – $0,51 \pm 0,01$ с; АМо – $39,10 \pm 0,19$ %; ДВ – $10 \pm 0,01$ с; ИН – $174,96 \pm 86,0$ усл. ед., SDNN – $192,12 \pm 0,31$ мс; RRNN – $352,63 \pm 0,82$ мс; RMSSD – $8,16 \pm 3,91$ мс; L/W – $2,96 \pm 1,1$. Это свидетельствовало о сбалансированной работе центральных и сегментарных регуляторных влияний на сердечный ритм, достаточном уровне компенсаторных возможностей организма плода. Равновесие регуляторных влияний выявлено в 89,71% случаев, преобладание центрального контура регуляции – в 10,29%, преобладание автономного контура регуляции не встречалось. Эти данные свидетельствовали о достаточном уровне компенсаторно-приспособительных механизмов организма плода. Нормированный показатель дисперсии VCP CV ($9,2 \pm 2,1$ %) указывал на высокую степень разброса значений вокруг средней величины, что свидетельствовало об удовлетворительной VCP плода.

Таким образом, в III триместре беременности у плода чаще регистрировалось нормаадаптивное состояние с преобладанием метабологуморального компонента спектра, правильное соотношение компонентов спектра, адекватные реакции на нагрузочные пробы у матери, функциональное равновесие между центральным и автономным уровнями регуляции, высокая вариабельность сердечного ритма. Это свидетельствовало о достаточных адаптационных резервах организма плода.

В формировании гравидарного гомеостаза важная роль принадлежит плаценте. Морфофункциональное состояние плаценты определяет взаимоотношение между регуляторными и адаптационными показателями матери и плода.

Основные структурные элементы плаценты третьего триместра беременности представлены на рисунках 5-10. Микроскопическое строение плаценты в той ее части, которая прилежит к стенке матки (материнская часть), представлена базальной пластинкой, в состав которой входят децидуальные клетки и слой фибриноида Нитабух (рисунок 5). Это отпадающая оболочка.

Плодная часть плаценты представлена хориальной пластиной. Поверхность хориальной пластины, обращенная в амниотическую полость, покрыта одним слоем эпителиальных кубических клеток, называемых амниотическим эпителием (рисунок 6). Часть хориальной пластины, обращенная в межворсинчатое пространство, покрыта тонким слоем фибриноида Лангханса (рисунок 7). В отдельных полях зрения определяются септы, или разделительные перегородки, отходящие от базальной пластины и служащие границами отдельных котиледонов. Септы представлены отложениями фибриноида, в которых нередко определяются скопления периферического трофобласта.

Основной объем плаценты представлен ворсинчатым деревом. Крупные генерации ворсин, отходящие от хориальной пластины, подразделяются на два типа: якорные ворсины, за счет которых плацента крепится к стенке матки, и опорные ворсины, включающие несколько генераций. Опорные, или ствольные, ворсины свободно располагаются в межворсинчатом пространстве и участвуют в образовании котиледонов. Строма опорных ворсин представлена плотной соединительной тканью, в которой заключены крупные артерии и вены (рисунок 8). Поверхность покрыта одним слоем истонченного синцитиотрофобласта. Опорные ворсины дихотомически делятся с формированием опорных ворсин I, II и III порядка. Их боковыми ответвлениями являются промежуточные дифференцированные и терминальные ворсины.

Гистологическое строение промежуточных дифференцированных ворсин характеризуется наличием отдельных клеток цитотрофобласта под непрерывным слоем синцитиотрофобласта. Строма представлена плотной соединительной тканью с многочисленными фибробластами, расположенными между коллагеновыми волокнами (рисунок 9). Кроме крупных арте-

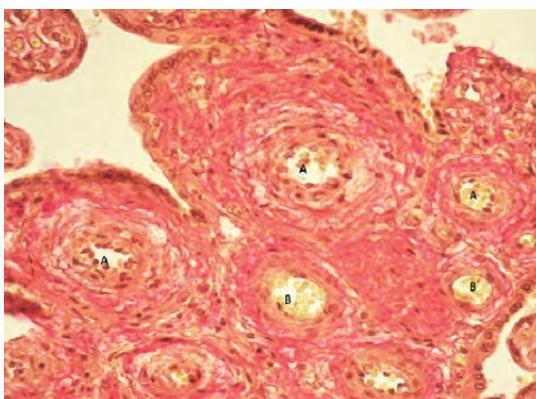


Рисунок 9. Строма промежуточных дифференцированных ворсин: видны крупные артериальные (А) и венозные (В) сосуды, пучки коллагеновых волокон в строме. Окраска гематоксилином и пикрофуксином по Ван-Гизону. Ув. 400.

Figure 9. Stroma of differentiated villi with large arteries (A), veins (B), and bunches of collagen fibers. Van Gieson staining, x400.

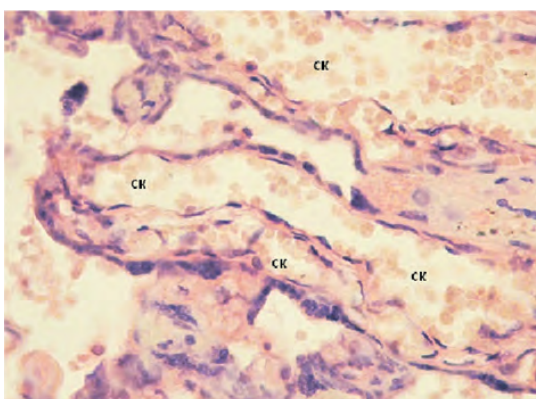


Рисунок 10. Синусоидные капилляры в терминальных ворсинках. Окраска гематоксилином и эозином. Ув. 400.

Figure 10. Sinusoidal capillaries in the terminal villi. Hematoxylin and eosin staining, x400.

риальных и венозных сосудов в промежуточных дифференцированных ворсинах хорошо развита капиллярная сеть, при этом капилляры располагаются под эпителиальным слоем.

Конечной генерацией ворсин являются терминальные ворсины. Это специализированные структуры, участвующие в формировании плацентарного барьера и обеспечивающие адекватное функционирование плаценты. Основная площадь терминальных ворсин занята синусоидными капиллярами, количество которых в одной ворсине достигает 5-8 (рисунок 10). Значительное количество капилляров располагается под истонченным, безъядерным слоем синцитиотрофобласта.

Морфометрическая характеристика плаценты третьего триместра представлена в таблице 3.

Между показателями регуляции сердечного ритма матери и плода в третьем триместре неосложненной беременности выявилась статистически значимая прямая сильная зависимость ($r=0,82$; $p=0,001$).

Таблица 3 – Морфометрическая характеристика плаценты третьего триместра (Me (Q1-Q3)), %

Table 3. Morphometric features of the placenta in the third trimester, median and interquartile range, %

Структурные компоненты плаценты Placental structural components	
Структуры Structures	Удельный объем Relative volume
Базальная пластинка Basement membrane	0,67 (0,00–2,17)
Хориальная пластинка Chorionic plate	0,01 (0,00–1,00)
Межворсинчатое пространство Intervillous space	39,83 (37,27–43,83)
Периферические трофобластические элементы Peripheral trophoblasts	0,33 (0,32–1,00)
Строма ворсин Villous stroma	32,33 (26,67–35,00)
Инволютивно-дистрофические компоненты плаценты Involution and dystrophic components	
Фибриноид МВП Intervillous space fibrinoid	0,01 (0,00–0,33)
Фибриноид ворсинчатый Villous fibrinoid	1,67 (1,66–2,83)
Кальцинаты Calcified areas	1,00 (0,33–1,83)
Тромбоз МВП Thrombosis of intervillous space	0,32 (0,00–1,33)
Инфильтрация базальной пластины Infiltration of the basement membrane	0,01(0,00–0,01)
Инфильтрация МВП Infiltration of the intervillous space	0,01 (0,00–0,01)
Некротические изменения Necrotic areas	0,01 (0,00–0,01)
Компенсаторно-приспособительные реакции плаценты Adaptive reactions	
Эпителий ворсин Villous epithelium	8,70 (7,33-9,21)
Сосуды ворсин Villous blood vessels	6,67(2,17-10,17)
Синцитио-капиллярные мембраны Syncytiocapillary membranes	1,33 (0,67-2,00)
Syncytial kidneys	1,67(0,33-2,00)

Заключение.

Гравидарный гомеостаз определяется состоянием регуляторных и адаптационных процессов матери и плода, взаимоотношениями между ними, которые определяются морфофункциональным состоянием плаценты. Клиническим методом, позволяющим определить состояние регуляторных процессов матери и плода является вариабельность их сердечного ритма. ВСП исследуется в исходном состоянии, при проведении функциональных проб и в периоды восстановления.

При неосложненной беременности третьего триместра у матери регистрируется преимущественно нормаадаптивное состояние с преобладанием метабологуморального компонента спектра, правильное соотношение компонентов спектра, адекватные реакции на нагрузочные пробы, хорошие способности к восстановлению системы, функциональное равновесие между центральными и автономными контурами регуляции, достаточная функциональная подвижность регуляторных

процессов. Это свидетельствует о достаточных адаптационных резервах организма беременной женщины.

У плода в третьем триместре неосложненной беременности, как и у матери, чаще регистрируется нормаадаптивное состояние с преобладанием метабологуморального компонента спектра, правильное соотношение компонентов спектра, адекватные реакции на нагрузочные пробы матери, функциональное равновесие между центральными и автономными контурами регуляции, высокая ВСП.

Между основными показателями регуляции сердечного ритма матери и плода при неосложненной беременности установлена прямая сильная статистически значимая корреляция. Это обеспечивается высоким уровнем морфометрических и морфофункциональных характеристик плаценты.

Состояние гравидарного гомеостаза обеспечивает благоприятные исходы беременности для матери и плода.

Литература / References:

1. Novikova ON, Ushakova GA. The modern approaches to diagnosis of fetal infections (literature review). Russian Bulletin of Obstetrics and Gynecology. 2016; 16 (4): 36-43. Russian (Новикова О.Н., Ушакова Г.А. Современные подходы к диагностике внутриутробных инфекций (обзор литературы) // Рос. вестн. акушера-гинеколога. 2016. Т.16, № 4. С. 36-43).
2. Novikova ON, Ushakova GA. Prediction of adverse perinatal outcomes in women with intrauterine infection. Fundamental and Clinical Medicine. 2016; 1 (3): 73-80. Russian (Новикова О.Н., Ушакова Г.А. Прогнозирование неблагоприятных перинатальных исходов у женщин с внутриутробным инфицированием // Фундаментальная и клиническая медицина. 2016. № 3. С.73-80).
3. Renge LV, Polukarov AN, Vlasenko AE, Bazhenova LG, Zorina RM. Antenatal prognosis of intrauterine infections. Medicine in Kuzbass. 2016; 15 (4): 31-35. Russian (Ренге Л.В., Полукаров АН, Власенко АЕ, Баженова ЛГ, Зорина РМ. Антенатальное прогнозирование внутриутробных инфекций // Медицина в Кузбассе. 2016. Т. 15, № 4. С. 31-35).
4. Savitskiy AG, Savitskiy GA, Mill' KV. Fundamental mechanical properties of a human myometrium. SPB.: Elbi, 2013. 143 p. Russian (Савицкий, А.Г., Савицкий Г.А., Миль К.В. Фундаментальные механические свойства миометрия человека. СПб.: Элби, 2013. 143 с.).
5. Ushakova GA. Biophysical mechanisms of gravidary homeostasis. Mother and Newborn in Kuzbass. 2014; 4 (59): 7-11. Russian (Ушакова Г.А. Биофизические механизмы гравидарного гомеостаза // Мать и дитя в Кузбассе. 2014. № 4 (59). С. 7-11.).
6. Ushakova GA et al. Regulation and adaptation in a maternal-placental-fetal system in normal and complicated pregnancy. Kemerovo: Kuzbassvuzizdat, 2015. 283 p. Russian (Ушакова, Г.А. и др. Регуляторные и адаптационные процессы в системе мать – плацента – плод при физиологической и осложненной беременности / Г.А. Ушакова и др. Кемерово: Кузбассвуиздат, 2015. 283с.).
7. Manning FA. The fetal biophysical profile: a critical appraisal. Clin. Obstet. Gynecol. 2002; 45: 4: 975-985.
8. Medvedev MV. Basics of Doppler ultrasound examination in obstetrics: practical guideline for doctors. M.: Real Time, 2010. 80 p. Russian (Медведев М.В. Основы доплерографии в акушерстве: практ. пособие для врачей. М.: Реал Тайм, 2010. 80 с.).
9. Sidorova IS, Makarov IO. Clinical and diagnostic aspects of placental failure. M.: MIA, 2005. 295 p. Russian (Сидорова И.С., Макаров И.О. Клинико-диагностические аспекты фетоплацентарной недостаточности. М.: МИА, 2005. 295 с.).
10. Heart rhythm variability: standards of measurement, physiological interpretation, and clinical use. Prepared by the working group of European Society of Cardiology and North American Society of Pacing and Electrophysiology. SPB., 2000. 63 p. Russian (Вариабельность сердечного ритма: Стандарты измерения, физиологической интерпретации и клинического использования. Подготовлены рабочей группой Европейского Кардиологического Общества и Северо-Американского общества стимуляции и электрофизиологии. СПб., 2000. 63 с.).
11. Baevskiy RM, Ivanov GG. Heart rhythm variability: theoretical aspects and possibilities of clinical application. M., 2000. 78 p. Russian (Баевский Р.М., Г.Г. Иванов. Вариабельность сердечного ритма: теоретические аспекты и возможности клинического применения. М., 2000. 78 с.).
12. Mikhaylov VM. Heart rhythm variability. Experience of clinical application. Ivanovo, 2002. 290 p. Russian (Михайлов В.М. Вариабельность ритма сердца. Опыт практического применения метода. Иваново, 2002. 290 с.).
13. Kleshchenogov S.A., Fleishman A.N. Prediction of pregnancy complications on the basis of maternal heart rate variability analysis. Siberian Journal of Investigative Medicine. 2006; 3 (121): 52-59. Russian (Клещеногов С.А., Флейшман А.Н. Прогнозирование осложнений беременности на основе изучения вариабельности ритма сердца матери // Сибирский научный медицинский журнал. 2006. № 3 (121). С. 52-59.).
14. Katashinskaya-Zvezdina EV, Bakanina NA, Fleishman AN. Efficacy of pregnancy maintenance using heart rhythm variability. Slow oscillatory processes in the human body. Theoretical and applied aspects of a non-linear hemodynamics in physiology and medicine. Novokuznetsk: Publishing house of KUZGPA, 2011. p. 126-138. Russian (Каташинская-Звезда Е.В., Баканина Н.А., Флейшман А.Н. Исследование эффективности различных вариантов сопровождения беременности с использованием оценки нейровегетативного обеспечения по анализу вариабельности ритма сердца. Медленные колебательные процессы в организме человека. Теоретические и прикладные аспекты нелинейной гемодинамики в физиологии и медицине: сб. науч. тр. VI Всерос. симп. и IV Школы-семинара с междунар. участием. Новокузнецк: Изд-во КузГПА, 2011. С. 126-138.).
15. Kleshchenogov SA, Kanjkovska OI. Interrelations of maternal central hemodynamics and heart rate variability indices with the course of normal and complicated pregnancy. Siberian Journal of Investigative Medicine. 2009; 3: 115-121. Russian (Клещеногов С.А., Каньковская О.И. Взаимосвязи показателей центральной гемодинамики и вариабельности ритма сердца матери с течением нормальной и осложненной беременности // Бюл. СО РАМН. 2009. № 3. С. 115-121.).
16. Volkova OV, Eletskey YuK. Fundamentals of histology with histological technique. M.: Medicine, 1982. 304 p. Russian (Волкова О.В., Елецкий Ю.К. Основы гистологии с гистологической техникой. М.: Медицина, 1982. 304 с.).
17. Lilly R. Pathohistological technique and practical histochemistry. M.: World, 1969. 645 p. Russian (Лилли Р. Патогистологическая техника и практическая гистохимия. М.: Мир, 1969. 645 с.).
18. Avtandilov GG. Medical morphometry. M.: Medicine, 1990. 384 p. Russian (Автандилов Г. Г. Медицинская морфометрия. М.: Медицина, 1990. 384 с.).
19. Glants S. Primer of biostatistics. M.: Practice, 1999. 459 p. Russian (Гланц С. Медико-биологическая статистика: пер. с англ. М.: Практика, 1999. 459 с.).

Сведения об авторах

Новикова Оксана Николаевна – доктор медицинских наук, профессор кафедры акушерства и гинекологии №1 ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный медицинский университет» Минздрава России, Россия, Кемерово.

Вклад в статью: составление дизайна исследования, выполнение эксперимента, проведение исследования вариабельности сердечного ритма матери и плода, обработка результатов исследования, написание статьи.

Ушакова Галина Александровна – доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой акушерства и гинекологии №1 ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный медицинский университет» Минздрава России, Россия, Кемерово.

Вклад в статью: составление дизайна исследования, написание статьи.

Мустафина Лилия Рамильевна – доктор медицинских наук, профессор кафедры клеточной гистологии, эмбриологии и цитологии ФГБОУ ВО «Сибирский государственный медицинский университет» Минздрава России, Россия, Томск.

Вклад в статью: проведение гистологического и гистохимического исследования последа, выполнение микрофотографий.

Логвинов Сергей Валентинович – доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой гистологии, эмбриологии и цитологии ФГБОУ ВО «Сибирский государственный медицинский университет» Минздрава России, Россия, Томск.

Вклад в статью: составление дизайна исследования, написание статьи.

Корреспонденцию адресовать:

Новикова Оксана Николаевна,
650056, Кемерово, ул. Ворошилова, 22а,
E-mail: oxana777_07@mail.ru

Authors

Prof. Oksana N. Novikova, MD, PhD, Professor, Department of Obstetrics and Gynecology №1, Kemerovo State Medical University, Kemerovo, Russian Federation.

Contribution: conceived and designed the study; performed the measurements of heart rhythm variability; analyzed the results; wrote the manuscript.

Prof. Galina A. Ushakova, MD, PhD, Head of the Department of Obstetrics and Gynecology №1, Kemerovo State Medical University, Kemerovo, Russian Federation.

Contribution: conceived and designed the study; wrote the manuscript.

Prof. Liliya R. Mustafina, MD, PhD Professor, Department of Histology, Embryology, and Cytology, Siberian State Medical University, Tomsk, Russian Federation.

Contribution: performed the histological analysis.

Prof. Sergey V. Logvinov, MD, PhD, Head of the Department of Histology, Embryology, and Cytology, Siberian State Medical University, Tomsk, Russian Federation.

Contribution: conceived and designed the study; wrote the manuscript.

Corresponding author:

Prof. Oksana N. Novikova,
Voroshilova Street 22a, Kemerovo, 650056
E-mail: oxana777_07@mail.ru

Acknowledgements: There was no funding for this article.

Статья поступила: 11.05.17 г.

Принята в печать: 29.05.17 г.