



---

УШАКОВА Г.А., ПЕТРИЧ Л.Н.

*Кемеровская государственная медицинская академия,  
г. Кемерово*

## ГРАВИДАРНЫЙ ГОМЕОКИНЕЗ ПРИ ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЙ БЕРЕМЕННОСТИ

В последние годы достигнуты значительные успехи в снижении акушерских и перинатальных осложнений при различных патологических состояниях во время беременности и родов. Однако многие вопросы акушерства, как теоретические, так и практические, остаются нерешенными. Одной из причин роста неблагоприятного исхода родов для доношенных новорожденных с нормальной массой тела, возможно и в других случаях, является несвоевременная, неинформативная диагностика угрожаемых и критических состояний плода во время беременности и в родах. Исследование гравидарного гомеокинеза при физиологических и осложненных состояниях беременности и родов открывает принципиально новый путь к снижению акушерских и перинатальных осложнений.

**Ключевые слова:** физиологическая беременность; гравидарный гомеокинез.

USHAKOVA G.A., PETRICH L.N.  
*Kemerovo State Medical Academy, Kemerovo*

## GRAVIDARY HOMEOKINESIS DURING PHYSIOLOGICAL PREGNANCY

In recent years, significant progress in reducing the obstetric and perinatal complications with various diseases of states during pregnancy and childbirth. However, many questions obstetrician-properties, both theoretical and practical remain. One reason for the growth of adverse birth outcomes for term infants with normal body weight, and possibly in other cases, is untimely, unhelpful diagnosis of threatened and critical conditions of the fetus during pregnancy and childbirth. The study of the gravidary homeokinesis under physiological conditions and complications of pregnancy and childbirth opens up fundamentally new way to reduce the obstetric and perinatal complications.

**Key words:** physiological pregnancy; gravidary homeokinesis.

**В**опросы профилактики акушерских и перинатальных осложнений во время беременности и родов представляют собой одну из самых важных проблем акушерства и перинатологии [1-4].

Одним из перспективных направлений диагностирования угрожаемых и критических состояний, прежде всего плода, определения сроков и метода родоразрешения в его интересах, проведения медикаментозной терапии являются подходы, основанные на исследовании гравидарного гомеокинеза. Это требует, в свою очередь, исследования гравидарного гомеокинеза при неосложненной беременности разных сроков, установления его основных физиологических параметров.

**Цель настоящего исследования** — изучение гравидарного гомеокинеза при физиологической беременности.

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Проведено обследование 135 беременных и 135 плодов при клинически неосложненном течении доношенной беременности.

Для клинической характеристики системы мать-плацента-плод, помимо общеклинического и акушерского исследования, проведены ультразвуковая фетометрия и плацентометрия, кардиотокография по общепринятой методике.

Методика исследования гравидарного гомеокинеза состояла из следующих компонентов: определение показателей нейровегетативной регуляции ритма сердца матери; определение показателей нейровегетативной регуляции ритма сердца плода; исследование соотношения между основными показателями нейроэндокринной регуляции ритма сердца матери и плода в зависимости от морфофункционального состояния плаценты.

### Корреспонденцию адресовать:

УШАКОВА Галина Александровна,  
 650029, г. Кемерово, ул. Ворошилова, 22а,  
 ГБОУ ВПО КемГМА Минздрава России.  
 Тел: +7-906-976-1540. E-mail: PetrichL@mail.ru

Нейровегетативная регуляция сердечного ритма матери и плода исследована методом спектрального и математического анализа вариативности сердечного ритма [5-10]. Оценивалось значение спектральной плотности мощности (СПМ) волн очень медленных (VLF), медленных (LF) и быстрых (HF) колебаний гемодинамики в исходном состоянии, при функциональных нагрузках, в периоды восстановления. При оценке энергетики медленных колебаний гемодинамики использована классификация энергоизмененных состояний А.Н. Флейшмана [10].

Для оценки вегетативной регуляции производился расчет математических показателей: моды (Мо) в секундах; амплитуды моды (Амо) в процентах; диапазона вариации сердечного ритма (ДВ) в секундах; индекса напряжения (ИН) в условных единицах.

Обработка данных проведена с использованием пакета прикладных программ «Statistica for Windows 6.0» (Власов В.В., 2001). Исследование взаимосвязи между количественными признаками кардиоинтервалографии матери и плода осуществляли при помощи парного коэффициента линейной корреляции Спирмена (r).

### РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты ультразвуковой фетометрии плода составили: бипариетальный размер головки плода —  $88,35 \pm 4,94$  мм, длина бедренной кости —  $77,45 \pm 2,27$  мм, длина окружности живота —  $337,39 \pm 18,68$  мм.

Многоводие диагностировано у 7 женщин (5,3 %), маловодие — у 4 (2,9 %), нормальное количество вод — у 124 женщин (91,8 %).

При ультразвуковой плацентометрии преждевременное «старение», патологические изменения в виде кальцификатов и кистозных образований выявлены у 18 женщин (13,3 %).

При оценке функционального состояния плода методом кардиотокографии (КТГ) оценка 8-10 баллов диагностирована у 128 (94,8 %), оценка 5-7 баллов — у 7 женщин (5,2 %). Оценки 4 балла и ниже зафиксировано не было.



При регистрации исходного профиля сердечного ритма у 85,9 % женщин СПМ волн кардиоритма находилась в пределах условной нормы, составляя: очень низкочастотный компонент (VLF) 26-130 мс/Гц, низкочастотный (LF) и высокочастотный (HF) по 10-30 % от спектральной плотности мощности VLF. Исходно высокие величины СПМ отмечались у 9,6 %, депрессия спектра встречалась у 4,5 % беременных.

При проведении нагрузочных проб в 86,6 % случаев преобладали нормаадаптивные реакции. Повышение общей мощности спектра на нагрузки определялась у 11,1 %. Депрессия всех компонентов спектра составила 2,3 %.

Первая нагрузочная проба (умственная нагрузка) приводила к относительному снижению спектральной мощности очень низкочастотного компонента волн сердечного ритма VLF (F1) в среднем на 15-20 %, в то время как СПМ низкочастотного — LF и высокочастотного — HF компонентов спектра возрастала с той же пропорциональностью.

При проведении второй нагрузочной пробы (гипервентиляция) отмечался относительный рост СПМ волн сердечного ритма при участии всех компонентов спектра.

В период восстановления у 90,4 % беременных выявлены хорошие адаптационные возможности и достаточное энергетическое обеспечение системы мать-плацента-плод, что в последующем сопровождалось благоприятным течением беременности. У 9,6 % беременных отмечалось снижение адаптационных механизмов организма матери, истощение резервов адаптации.

При оценке баланса регуляции между центральными и автономными уровнями регуляции, а также между симпатическими и парасимпатическими отделами вегетативной нервной системы, у женщин с физиологической беременностью получены следующие результаты: среднее значение моды ( $M_o$ ) составило  $0,67 \pm 0,01$  с; амплитуды моды ( $AM_o$ ) —  $20,37 \pm 1,96$  %; вариационного размаха (ДВ) —  $0,21 \pm 0,02$  с; индекса напряжения (ИН) —  $98,24 \pm 34,74$  у.е. Эти показатели свидетельствовали о функциональном равновесии между центральным и автономным уровнями регуляции, достаточном уровне компенсаторно-приспособительных механизмов организма матери.

Развивающийся плод характеризуется специфическими особенностями гомеостатизации. Эти особенности регулируются, прежде всего, нейрогуморальными и сердечно-сосудистыми механизмами самого плода. Для внутриутробного

организма характерна относительно высокая стабилизирующая активность центральной симпатической регуляции. В 91,1 % случаев отмечалось функциональное равновесие регуляторных процессов в модуляции вариабельности сердечного ритма плода. Доминирование низкочастотного пика LF (симпатического контура) отмечено в 8,9 % и свидетельствовало о компенсаторном напряжении сердечно-сосудистой системы плода, что являлось прогностически более неблагоприятным. Активации пика HF (автономного контура) у плода при физиологической беременности не выявлено.

Исходные показатели СПМ волн кардиоритма плода при физиологической беременности в 88,1 % случаев характеризовались как нормаадаптивное состояние. При этом очень низкочастотный (VLF) контур составил  $30,34 \pm 13,01$  у.е., низкочастотный (LF) —  $2,51 \pm 1,14$  у.е., высокочастотный (HF) контур —  $0,82 \pm 0,79$  у.е., что свидетельствовало о достаточном энергетическом обеспечении, сбалансированном соотношении компонентов регуляции кардиоритма. В 8,2 % СПМ низкочастотных (LF) волн кардиоритма плода составила  $39,27 \pm 6,95$  у.е. (гиперадаптивное состояние), что указывало на напряжение симпатического компонента регуляции, однако прогностически являлось более благоприятным по сравнению с гиподаптивным состоянием, свидетельствуя об имеющихся адаптационных резервах организма. В 3,7 % имело место снижение низкочастотных (LF) СПМ, что составило  $11,4 \pm 4,15$  у.е. (гиподаптивное состояние) и свидетельствовало об истощении энергетических резервов организма плода.

Характеризуя влияние стресс-нагрузок, проводимых у матери, на состояние сердечного ритма плода, обращает внимание особенность гипервентиляционной нагрузки. В 89,6 % спектральные и математические показатели анализа кардиоритма плода оставались стабильными, в пределах показателей исходного состояния, что свидетельствовало об оптимальном (достаточном) уровне защитно-приспособительных механизмов, как у матери, так и у плода, направленных на мобилизацию метаболических процессов остро возникшей стресс-реакции. В 10,4 % случаев имело место повышение активности симпатического компонента спектра плода в ответ на гипероксию у матери, что свидетельствовало о напряжении собственных регуляторных процессов кардиоритма. В период восстановления (у матери) у плода в 91,8 % случаев были выявлены удовлетвори-

#### Сведения об авторах:

УШАКОВА Галина Александровна, доктор мед. наук, профессор, зав. кафедрой акушерства и гинекологии № 1, ГБОУ ВПО КемГМА Минздравсоцразвития России, г. Кемерово, Россия.

ПЕТРИЧ Любовь Никитична, канд. мед. наук, ассистент, кафедра акушерства и гинекологии № 1, ГБОУ ВПО КемГМА Минздравсоцразвития России, г. Кемерово, Россия. E-mail: PetrichL@mail.ru

тельные адаптационные возможности. Только у 8,2 % плодов отмечалось снижение адаптационно-приспособительных механизмов, когда показатели СПМ волн кардиоритма не возвращались к исходным значениям.

Влияние умственной стресс-нагрузки у матери на состояние регуляторных механизмов кардиоритма плода не установлено.

При физиологической беременности математические показатели СПМ волн кардиоритма плода составили: среднее значение моды ( $M_o$ ) —  $0,40 \pm 0,02$  с; амплитуды моды ( $AM_o$ ) —  $40,57 \pm 2,06$  %; вариационный размах (ДВ) —  $0,13 \pm 0,01$  с; индекс напряжения (ИН) —  $313,71 \pm 61,56$  у.е. Это свидетельствовало о сбалансированной работе гуморальных и сердечно-сосудистых регуляторных влияний на модуляцию сердечного ритма плода, достаточном уровне защитно-приспособительных возможностей и высокой антистрессовой устойчивости. В 7,4 % случаев регистрировалось повышение активности центрального контура регуляции, в 2,2 % — его снижение.

Динамика показателей нейровегетативной регуляции кардиоритма матери и плода в исходном состоянии, при проведении нагрузочной пробы и

в период восстановления представлены на рисунке 1.

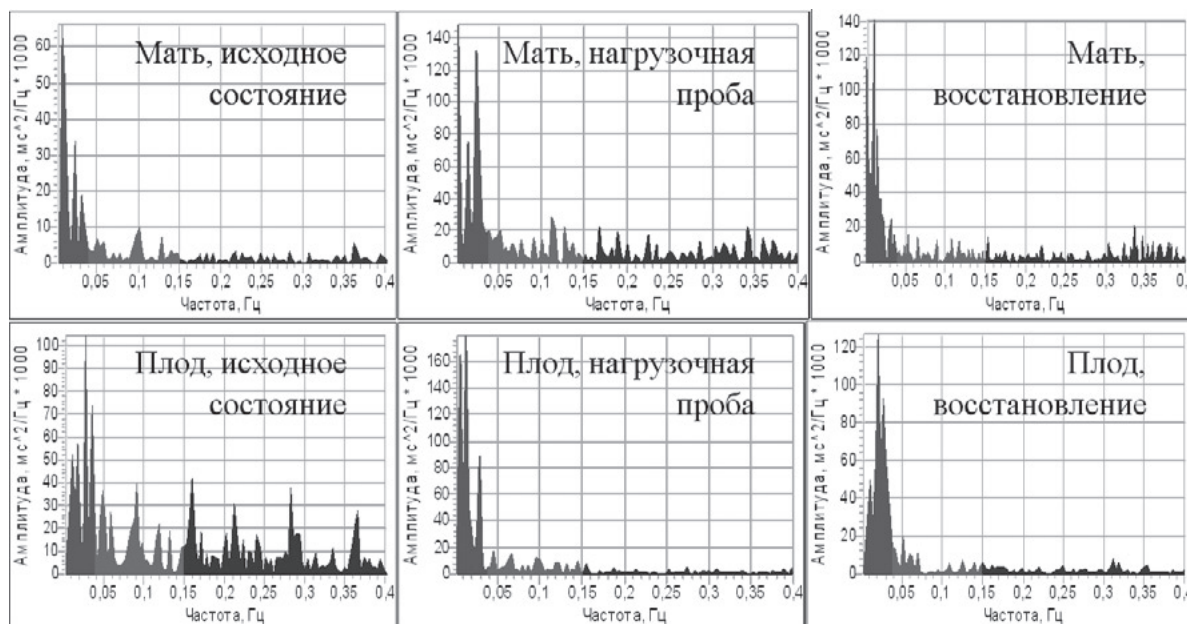
У матери и у плода регуляторные процессы носят однонаправленный характер. Регистрируется нормоадаптивное состояние, правильное соотношение компонентов спектра, адекватная реакция на нагрузочную пробу, хорошие адаптационные возможности в период восстановления.

Гравидарный гомеостаз, то есть подвижное равновесие между матерью и плодом, осуществляется через плаценту и обеспечивается, прежде всего, ее морфофункциональным состоянием. Исследуя корреляции между основными показателями нейровегетативной регуляции кардиоритма матери и плода, можно судить о состоянии гравидарного гомеостеза.

В 80 случаях (59,3 %) морфологическая структура характеризовалась как зрелая ткань плаценты III триместра беременности, когда происходила синхронная редукция плацентарного кровообращения с адекватными дистрофическими и атрофическими изменениями нефункционирующих структур [11, 12].

Компенсаторно-приспособительные реакции имелись в 55 плацентах (40,7 %), причем их

**Рисунок 1**  
**Беременная Н. Спектрограммы кардиоритма матери и плода в исходном состоянии, при проведении дыхательного теста, при восстановлении при физиологически протекающей беременности. По оси абсцисс — частотный диапазон волн кардиоритма. По оси ординат — СПМ волн кардиоритма.**



#### Information about authors:

USHAKOVA Galina Aleksandrovna, doctor of medical sciences, professor, head of the chair of obstetrics and gynecology N 1, Kemerovo State Medical Academy, Kemerovo, Russia.

PETRICH Lubov Nikitichna, candidate of medical sciences, docent, the chair of obstetrics and gynecology N 1, Kemerovo State Medical Academy, Kemerovo, Russia. E-mail: PetrichL@mail.ru

структура характеризовалась высоким уровнем компенсаторных изменений в 37 случаях (27,4 %), средним уровнем — в 18 (13,4 %). При морфологической картине плаценты, соответствующей III триместру, и высоком уровне компенсаторно-приспособительных реакций плаценты (рис. 2а и 2б) между показателями СПМ волн кардиоритма матери и плода отмечалась сильная статистически значимая прямая связь ( $r = 0,78$ ;  $p < 0,001$ ).

При регистрации исходного состояния СПМ волн кардиоритма у матери в 117 (95,9 %) соответствовала условной норме, доминировал центральный контур регуляции, баланс ВНС находился в состоянии функционального равновесия. При проведении нагрузочных проб и в постнагрузочном периоде отмечался достаточный уровень компенсаторных механизмов организма матери и плода. Напряжение компонентов регуляции регистрировалось в 4 случаях (3,3 %), а снижение регуляторной активности — в одном (0,8 %). Математические показатели, характеризующие баланс регуляции, составили:  $Mo - 0,61 \pm 0,02$  с;  $AMo - 18,17 \pm 6,21$  %;  $ДВ - 0,19 \pm 0,06$  с;  $ИН - 83,12 \pm 37,74$  у.е., что свидетельствовало о функциональном равновесии регуляторных механизмов и достаточном уровне антистрессовой устойчивости.

На этом фоне СПМ волн кардиоритма плода в 119 (97,5 %) характеризовалась высокой стабилизирующей активностью центральной симпати-

ческой регуляции, обеспечивающей достаточный энергетический потенциал, сбалансированное функциональное напряжение ВНС и высокий уровень адапционно-приспособительных возможностей. Напряжение компонентов регуляции регистрировалось в 1 случае (0,8 %), а снижение регуляторной активности — в 3 (2,5 %). Математические показатели, характеризующие баланс регуляции, составили:  $Mo - 0,36 \pm 0,12$  с;  $AMo - 36,49 \pm 12,11$  %;  $ДВ - 0,12 \pm 0,04$  с;  $ИН - 276,40 \pm 101,18$  у.е., что свидетельствовало о функциональном равновесии регуляторных механизмов организма, особенности которого обусловлены внутриутробным существованием.

Между показателями регуляции кардиоритма матери и плода при среднем уровне компенсаторно-приспособительных реакций в плаценте (рис. 3) имела место обратная, умеренная статистически значимая зависимость ( $r = -0,63$ ;  $p = 0,001$ ).

При физиологической беременности и среднем уровне компенсаторно-приспособительных процессах в плаценте у матери в большинстве случаев имело место гиперadaptивное состояние — 11 (84,6 %). Соотношение компонентов регуляции было нарушено, регистрировалась активация всех трех компонентов спектра, что являлось формой адаптации, направленной как на улучшение маточно-плацентарной перфузии, так и на обеспечение трофотропной функции регуля-

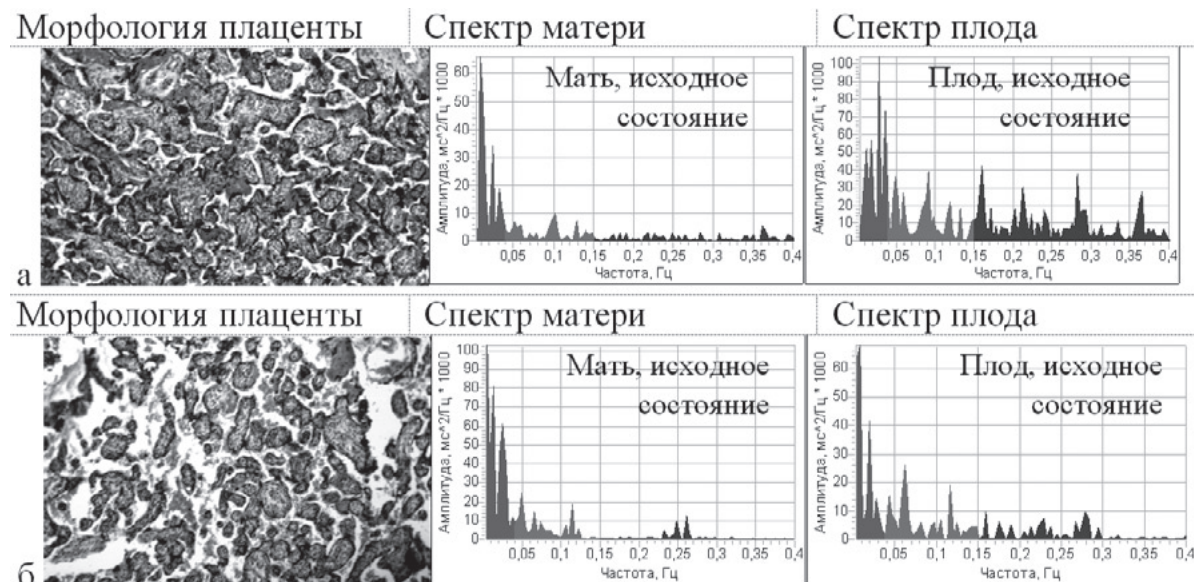
**Рисунок 2**

**а. Беременная А. Корреляция основных показателей регуляции кардиоритма матери и плода при физиологических изменениях плаценты III триместра беременности.**

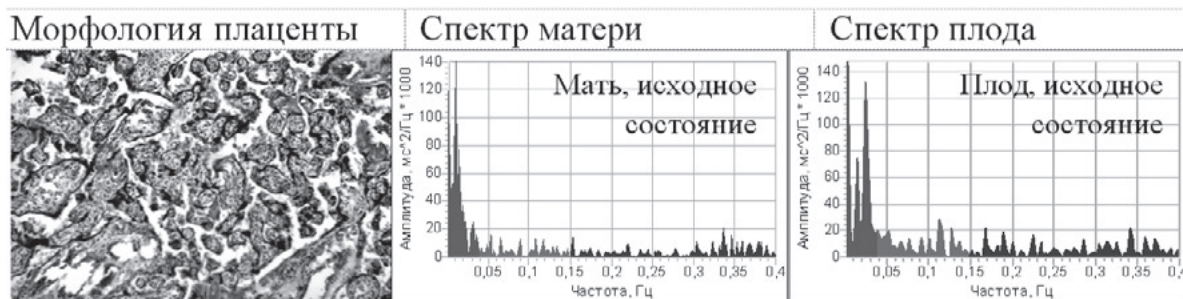
**Окраска: гематоксилин и эозин. Увеличение  $\times 160$ .**

**б. Беременная В. Корреляция основных показателей регуляции кардиоритма матери и плода при высоком уровне компенсаторно-приспособительных реакций плаценты.**

**Окраска: гематоксилин и эозин. Увеличение  $\times 160$ .**



Беременная В. Корреляция между основными показателями регуляции кардиоритма матери и плода при среднем уровне компенсаторно-приспособительных реакций плаценты. Окраска: гематоксилин и эозин. Увеличение  $\times 160$ .



торных процессов беременной женщины. Снижение регуляторной активности регистрировалось в 2 случаях (15,4 %). Состояния, соответствующего нормоадаптивному соотношению регуляторных процессов, зарегистрировано не было. Показатели СПМ волн кардиоритма в сравнении с показателями при высоком уровне компенсации в плаценте смещались в сторону централизации регуляции и составили: Мо —  $0,65 \pm 0,01$  с; АМо —  $22,84 \pm 1,06$  %; ДВ —  $0,18 \pm 0,01$  с; ИН —  $157,07 \pm 41,58$  у.е.

Показатели спектрального анализа вариабельности сердечного ритма у плода в большинстве наблюдений также свидетельствовали о напряжении симпатoadренальной системы — 10 (76,9 %). В 2 (15,4 %) регистрировалось гипoadaptивное состояние. Нормоадаптивное состояние было зарегистрировано в 1 случае (7,7 %). Во всех случаях отмечалась стабилизирующая активность центрального контура регуляции в нагрузочный период и достаточный уровень антистрессовой устойчивости внутриутробного организма в постнагрузочный период, сформировавшейся, вероятно, в условиях существования напряжения регуляторных процессов у матери. В этой группе определялось увеличение осцилляции в области симпатического компонента регуляции (LF-контур), что коррелировало с повышением активности LF-компонента спектра у матери и свидетельствовало об активности центрального контура регуляции. Показатели СПМ волн кардиоритма характеризовались централизацией регуляции (повышение АМо, ИН на фоне стабильного значения ДВ) и составили: Мо —  $0,44 \pm 0,02$  с; АМо —  $42,38 \pm 1,04$  %; ДВ —  $0,12 \pm 0,01$  с; ИН —  $387,38 \pm 114,48$  у.е.

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

При физиологической доношенной беременности у матери имеет место преимущественно нормоадаптивное состояние, адекватные реакции на нагрузочные пробы, хорошие компенсаторные возможности в постнагрузочном периоде. У

плода имеют место однонаправленные с матерью регуляторные процессы: преимущественно нормоадаптивное исходное состояние, адекватная реакция при стресс-нагрузках на материнский организм, хорошие восстановительные реакции в постнагрузочном периоде.

Взаимоотношения регуляции сердечного ритма матери и плода обеспечиваются плацентой и определяются морфологическими компенсаторно-приспособительными реакциями. При физиологических морфологических изменениях плаценты III триместра и высоким уровне компенсаторно-приспособительных реакций между показателями нейровегетативной регуляции кардиоритма матери и плода имеет место прямая сильная связь. Это подчеркивает однонаправленность регуляторных процессов. При среднем уровне компенсаторно-приспособительных морфологических реакций в плаценте между показателями нейровегетативной регуляции кардиоритма матери и плода также сохраняется сильная связь, но она носит обратный характер. Это можно рассматривать как дисбаланс и разнонаправленность нейровегетативной регуляции кардиоритма у матери и нарастание напряжения адаптационных механизмов у плода. Это можно рассматривать как дисбаланс и разнонаправленность нейровегетативной регуляции кардиоритма у матери и нарастание напряжения адаптационных механизмов у плода.

Исследование гравидарного гомеостатизма при физиологических и осложненных состояниях беременности и родов открывает новые подходы к снижению и профилактике акушерских и перинатальных осложнений. Исследование вариабельности сердечного ритма матери и плода, соотношение их основных показателей во взаимосвязи с морфологическими особенностями плаценты позволяет приблизиться к решению этой задачи.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Отдаленные исходы лечения и реабилитации новорожденных с экстремально низкой массой тела /Губано-



- ва А.Н., Проценко Е.В., Перетятко Л.П. и др. //Матер. IV съезда акуш.-гинеко. России.
2. Игнатъева, Р.К. Регионализация и совершенствование перинатальной помощи /Игнатъева Р.К., Марченко С.Г., Шунгарова З.Х. //Матер. IV съезда Рос. ассоц. спец. перинат. мед. – М., 2002. – С. 63-65.
3. Пепеляева, Н.А. Факторы перинатального риска доношенных новорожденных /Пепеляева Н.А., Башмакова Н.В., Мальгина Г.Б. //Матер. IV съезда акуш.-гинеко. России.
4. Серов, В.Н. Профилактика материнской смертности /Серов В.Н. //РМЖ. Мать и дитя. Акушерство и гинекология. – 2008. – Т. 16, № 1.
5. Баевский, Р.М. Вариабельность сердечного ритма: теоретические аспекты и возможности клинического применения /Баевский Р.М., Иванов Г.Г. //Ультразвук. и функц. диагн. – 2001. – № 3. – С. 106-127.
6. Вариабельность сердечного ритма: Стандарты измерения, физиологической интерпретации и клинического использования //Подготовлены раб. группой Европ. Кардиол. общ-ва и Северо-Америк. общ-ва стимул. и электрофизиол. – СПб., 2000. – 63 с.
7. Зарубин, Ф.Е. Вариабельность сердечного ритма: стандарты измерения, показатели, особенности метода /Зарубин Ф.Е. //Вестн. аритмол. – 1998. – Вып. 10.
8. Михайлов, В.М. Вариабельность ритма сердца. Опыт практического применения метода /Михайлов В.М. – Иваново, 2000. – 182 с.
9. Рец, Ю.В. Способ прогнозирования беременности /Рец Ю.В., Ушакова Г.А. //патент № 2005117668 Федер. ин-та промышл. собств. г. Москва, 2007.
10. Флейшман, А.Н. Медленные колебания гемодинамики. Теория, практическое применение в клинической медицине и профилактике /Флейшман А.Н. – Новосибирск, 1999. – 224 с.
11. Глуховец, Б.И. Патология последа /Глуховец Н.Г. – СПб., 2002. – 447 с.
12. Милованов, А.П. Патология системы мать-плацента-плод: руков. для врачей /Милованов А.П. – М., 1999. – 447 с.
- 