

ПРИМЕНЕНИЕ ФЕТАЛЬНОЙ КАРДИОИНТЕРВАЛОМЕТРИИ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ПЛОДА ПРИ БЕРЕМЕННОСТИ, ОСЛОЖНЕННОЙ ГИПЕРАНДРОГЕНИЕЙ

Я.С. Пеккер, Е.Ю. Киселева, И.В. Толмачев

ГОУ ВПО Сибирский государственный медицинский университет Росздрава, Томск
E-mail: pekker@ssmu.ru

APPLICATION OF FETAL CARDIOINTERVALOMETRY FOR THE ASSESSMENT OF THE FUNCTIONAL CONDITION OF FETUS IN PREGNANCY COMPLICATED BY HYPERANDROGENIA

Ya.S. Pekker, E.Yu. Kiseleva, I.V. Tolmachev

Siberian State Medical University, Tomsk

Приведены результаты исследования, полученные с помощью программно-аппаратного комплекса "ФЭКГ-РЕГ". Целью разработки являлся поиск дополнительных критериев оценки функционального состояния плода при фетоплацентарной недостаточности. Результаты показали, что функциональное состояние плода влияет на показатели нейрорегуляции системы кровообращения, при наличии гипоксии повышая тонус ее симпатического отдела.

Ключевые слова: кардиоинтервалометрия, гипоксия плода, гиперандрогения.

This article presents the results of the research intended to identify the criteria for evaluating the severity of the fetoplacental insufficiency. Experiments have been carried out with the firmware complex "FECG-REG". The results obtained during experiments are as follows: functional state of the fetus affects the level of regulation of the circulatory system, in the presence of hypoxia it increases the tone of sympathetic part of the circulatory system.

Key words: cardiointervalometry, fetal hypoxia, hyperandrogenia.

Введение

Гиперандрогения во время беременности ведет к стазу и склеротическим изменениям в микроциркуляторном русле, повышению ломкости сосудов миометрия и плаценты, что неблагоприятно сказывается на состоянии маточно-плацентарного кровотока и приводит, в свою очередь, к нарушению функционирования фетоплацентарной системы, развитию плацентарной недостаточности и внутриутробной гипоксии плода.

Первичной реакцией плода на гипоксию является изменение структуры сердечного ритма, а затем сильные шевеления. Поскольку гипоксическое состояние возникает скрытно, то ни мать, ни медицинский персонал адекватно не реагируют на ситуацию, так как нет достаточной информации. Поэтому очень важна возможность своевременной диагностики и лечебных воздействий, так как стрессовое состояние представляет существенную угрозу жизни плода.

Цель исследования: определение функционального состояния плода по результатам анализа сигналов регистрируемых с абдоминальных электродов.

Материал и методы

Для оценки функционального состояния организма плода нами применялся программно-аппаратный комп-

лекс "ФЭКГ-РЕГ". В основе данной методики лежит метод кардиоинтервалографии (КИГ), основанный на математическом анализе сердечного ритма. Сущность его заключается в возможности оценить ритмичность и адекватность работы синусового узла, раскрывающей механизмы разнообразных перестроек организма в процессе адаптационно-компенсаторного реагирования.

Проведено клиническое наблюдение за течением беременности, состоянием плода у 110 пациенток, а также обследованы новорожденные дети. У всех женщин, входящих в клинические группы присутствовал синдром гиперандрогении, коррекция которого проводилась дексаметозоном. В зависимости от степени тяжести фетоплацентарной недостаточности все беременные разделены на следующие клинические группы:

1-я группа (контрольная) – 30 практически здоровых женщин, с неосложненным течением беременности.

2-я группа (основная): а – 40 беременных с фетоплацентарной недостаточностью (ФПН) стадии компенсации; б – 40 беременных с ФПН стадии субкомпенсации.

Оценивались ритмические характеристики КИГ плода, т.е. временные промежутки сокращения сердца плода и характер распределения этих интервалов во времени [1]: M_0 (с) – мода; dX (с) – вариационный размах длительности кардиоинтервалов; AM_0 (%) – амплитуда моды; $ИН$ (условные единицы) – индекс напряжения; $R-R_{cp}$ (с)

– среднее значение интервалов R-R; ЧСС (уд./мин) – частота сердечных сокращений.

Для исследования вегетативной регуляции сердечного ритма у новорожденных запись КИГ выполняли на 1-е (1-я контрольная точка) и 3-и (2-я контрольная точка) сутки жизни. Выбор данных контрольных точек был обусловлен следующими соображениями: при одинаковом наборе проводимых тестов их результаты несут разную информационную нагрузку – результаты, полученные на 1-е сутки жизни ребенка характеризуют реализацию неблагоприятных факторов анте- и интранатального периодов; исследования во 2-й контрольной точке дают представление о степени напряжения компенсаторно-приспособительных реакций функциональных систем в условиях внеутробной жизни

Статистическую обработку полученных данных проводили с использованием прикладного программного пакета SPSS 11.5 FOR WINDOWS. Проверку на нормальность распределения признаков определяли с помощью W-теста Шапиро–Уилка. Проводился описательный и сравнительный анализ. Описательный анализ включал определение среднего арифметического значения (M), ошибки среднего значения (m), а также расчет квартилей (Me, Q₁–Q₃) для не нормально и не симметрично распределенных параметров. Сравнительный анализ основывался на определении достоверности разницы показателей по t-критерию Стьюдента для параметрических и по Z-критерию Манна–Уитни для непараметрических показателей. Критический уровень значимости (p) при проверке статистических гипотез в исследовании принимался равным 0,05.

Результаты и обсуждение

При исследовании функционального состояния плода (табл. 1) было выявлено: контрольная группа, и группа ФПН стадии компенсации достоверно различаются от группы ФПН стадии субкомпенсации по показателям КИГ: dX, АМо, ИН, ЧСС. Экспериментальные и клинические исследования показали, что структура КИГ плода имеет выраженное сходство с таковой у взрослого человека и

Таблица 1

Данные исследования функционального состояния плода

| Показатели | Группы исследования | | | Уровень начисмости | | |
|----------------------|---------------------|--|---------------------------------------|--------------------|-------------------|--------------------|
| | Контроль (n=30) | ФПН стадии компенсации (контроль n=23) | ФПН стадии субкомпенсации (опыт n=18) | P _{1-2a} | P _{1-2б} | P _{2a-2б} |
| Показатели КИГ плода | | | | | | |
| Mo (с) | 0,36 (0,33–0,46) | 0,46 (0,28–0,49) | 0,36 (0,34–0,37) | <0,05 | >0,05 | <0,05 |
| dX (с) | 0,35 (0,35–0,35) | 0,35 (0,35–0,35) | 0,3 (0,28–0,32) | >0,05 | <0,05 | <0,05 |
| АМо (%) | 15,34 (13,05–18,75) | 14,78 (13,38–20,37) | 20,05 (19,59–21,28) | >0,05 | <0,05 | <0,05 |
| ИН (усл. ед.) | 56,5 (44,52–75,5) | 60,60 (46,62–72,95) | 98,66 (88,94–100,63) | >0,05 | <0,05 | <0,05 |
| ЧСС (уд./мин) | 143 (137–151) | 142 (139–148) | 158 (150–166) | >0,05 | <0,05 | <0,05 |

Таблица 2

Данные исследования функционального состояния новорожденных

| Показатели | Группы исследования | | | Уровень значимости | | |
|--|---------------------|--|------------------------------------|--------------------|-------------------|--------------------|
| | Контроль (n=30) | ФПН стадии компенсации (контроль n=23) | ФПН стадии компенсации (опыт n=18) | P _{1-2a} | P _{1-2б} | P _{2a-2б} |
| Показатели КИГ новорожденных 1-я контрольная точка (1-е сутки) | | | | | | |
| Mo (с) | 0,58 (0,56–0,65) | 0,41 (0,39–0,49) | 0,39 (0,31–0,39) | <0,05 | <0,05 | >0,05 |
| dX (с) | 0,28 (0,26–0,31) | 0,12 (0,11–0,20) | 0,05 (0,05–0,07) | <0,05 | <0,05 | >0,05 |
| АМо (%) | 23 (20–25) | 27 (22–35) | 46 (46–53) | <0,05 | <0,05 | <0,05 |
| ИН (усл. ед.) | 70 (65–78) | 269 (141–362) | 1311 (795–1710) | <0,05 | <0,05 | <0,05 |
| ЧСС (уд./мин) | 112 (109–122) | 141 (120–150) | 159 (151–189) | <0,05 | <0,05 | <0,05 |
| Показатели КИГ новорожденных 2-я контрольная точка (3-и сутки) | | | | | | |
| Mo (с) | 0,63 (0,58–0,65) | 0,41 (0,39–0,50) | 0,37 (0,33–0,39) | <0,05 | <0,05 | >0,05 |
| dX (с) | 0,28 (0,25–0,31) | 0,12 (0,06–0,15) | 0,11 (0,06–0,25) | <0,05 | <0,05 | >0,05 |
| АМо (%) | 21 (17–24) | 31 (26–53) | 43 (41–47) | <0,05 | <0,05 | <0,05 |
| ИН (усл. ед.) | 121 (116–125) | 257 (197–1003) | 716 (286–1057) | <0,05 | <0,05 | <0,05 |
| ЧСС (уд./мин) | 117 (109–122) | 138 (121–150,75) | 160 (160–175) | <0,05 | <0,05 | <0,05 |

аналогичную природу. При развитии гипоксии плода увеличивается централизация управления ритмом сердца и снижается автономный уровень регулирования. Ухудшение состояния плода сопровождается снижением вариабельности ритма сердцебиений и увеличением числа интервалов одинаковой длительности. Регуляция ритма сердца плода осуществляется преимущественно адренергическими структурами вегетативной нервной системы.

При исследовании функционального состояния новорожденных (табл. 2) выявлено: контрольная группа достоверно отличается от групп ФПН стадии компенсации и ФПН стадии субкомпенсации по показателям: Mo, dX, АМо, ИН, ЧСС. Указанные характеристики сердечного ритма определяют уровень регуляции системы кровообращения новорожденного и характеризуют раннюю неонатальную адаптацию. Также было выявлено, что с течением времени в процессе адаптации происходит улучшение функционального состояния новорожденных из опытных групп, о чем свидетельствует уменьшение ИН, определяющего уровень функционирования центрального контура регуляции сердечного ритма.

Заключение

Оценивая динамику показателей, можно заключить, что переход от внутриутробной к внеутробной жизни сопровождается перестройкой кровообращения и родовым стрессом. Это ведет к повышению индекса напряжения за счет увеличения тонуса симпатического отдела вегетативной нервной системы. Также у новорожденных наблюдается стабилизация сердечного ритма, что свидетельствует об изменении в работе системы регуляции. В целом в онтогенезе выявляется определенная этапность в становлении механизмов регуляции сердечно-сосудистой системы: от внутрисердечной нервной регуляции, высокой гуморальной чувствительности сердца и сосудов до формирования систем центральной нервной регуляции, становления тонических влияний центра и созревания рефлекторной саморегуляции.

Литература

1. Воскресенский С.Л. Оценка состояния плода. Кардиотокография. Допплерометрия. Биофизический профиль : учебн. пособие. – Минск : Книжный дом, 2004. – 304 с.
2. Пеккер Я.С., Киселева Е.Ю., Толмачев И.В. Устройство для регистрации сердечной деятельности плода // Известия Южного федерального университета. Технические науки. – 2009. – Т. 99, № 10. – С. 244–246.
3. Malik M., Bigger J.T., Camm A.J. et al. Heart rate variability: Standards of measurement, physiological interpretation, and clinical use // Eur. Heart J. – 1996. – Vol. 17, No. 3. – P. 354–381.

Поступила 10.09.2010