

УДК 618.36-002-053

В.П. Хохлов, Н.В. Протопопова, В.В. Мальшев

АНАЛИЗ МЕДЛЕННОВОЛНОВОЙ АКТИВНОСТИ ГОЛОВНОГО МОЗГА У БЕРЕМЕННЫХ С ВЫСОКИМ УРОВНЕМ АКУШЕРСКОГО РИСКА

*ГУ НЦ МЭ ВСНЦ СО РАМН (Иркутск)
ГОУ ДПО ИГИУВ (Иркутск)*

Работа посвящена исследованию регуляторных влияний медленноволновой активности головного мозга (омега-потенциал) у беременных женщин с факторами риска и гестозом для оценки адаптационных возможностей организма матери при выполнении «tilt-test». Динамика омега-потенциала у беременных с гестозом отличается нестабильностью. Для беременных с гестозом более характерна монотонность кривой. Динамическое наблюдение позволяет оценить напряженность адаптационных процессов организма матери во время всего срока беременности.

Ключевые слова: омега-потенциал, беременность, гестоз, адаптация

ANALYSIS OF BRAIN SLOW-WAVE ACTIVITY IN PREGNANT WOMEN WITH HIGH OBSTETRICAL RISK

V.P. Khokhlov, N.V. Protopopova, V.V. Malishev

The work is devoted to the investigation of regulatory influences of brain slow-wave activity (omega-potential) in pregnant women with risk factors and gestosis to estimate adaptative possibilities of maternal organism during «tilt-test». The dynamics of omega-potential in pregnant women is characterized with instability. In pregnant women with gestosis monotonous curve is more typical. Dynamic observation gives opportunity to evaluate the tension of adaptative processes of maternal organism during the whole term of pregnancy.

Key words: omega-potential, pregnancy, gestosis, adaptation

Одной из приоритетных задач современной медицины является сохранение репродуктивного здоровья женщины. На фоне снижения общего состояния здоровья населения все большее число женщин фертильного возраста имеют различные заболевания здоровья [8].

Гестоз остается основной причиной перинатальной заболеваемости и смертности. В структуре материнской смертности по РФ гестоз стабильно занимает третье место и составляет от 11,8 до 14,0 % [7].

Гестоз представляет собой синдром, обусловленный отсутствием возможностей адаптацион-

ных систем организма матери адекватно обеспечить потребности развивающегося плода [7].

Данные о патогенезе гестоза свидетельствуют о сложнейших нарушениях в системах регуляции и в жизненно важных органах. Многими авторами показано, что нарушение адаптационно-компенсаторных механизмов приводит к развитию токсикозов, преэклампсии. Это может быть расценено как проявление дизадаптации. С позиций дизрегуляторной патологии заболевание — это патология, возникающая вследствие нарушения регуляции деятельности и функции в организме [6].

Дизрегуляция — это общебиологическая категория: она может возникать во всех живых системах и на всех структурно-функциональных уровнях сложного организма, охватывать разные процессы, органы и системы. В тяжелых случаях дизрегуляционная патология может приобрести значение болезни регуляции [1, 5].

Дизрегуляционная патология может возникнуть не только при выпадении контролирующих функций, но и при патологическом изменении и усилении. Возникающая гиперактивность на уровне регуляторных структур может стать патологической детерминантой. Причем, сформировавшиеся генераторы могут активироваться незначительными стимулами [6].

Исходя из этого, была проведена работа, исследующая медленноволновую активность головного мозга (омега-потенциал) в условиях течения осложненной беременности. Сверхмедленные физиологические волновые процессы являются базисными показателями состояния физиологической активности головного мозга и наиболее адекватны по информативности в отражении механизмов регуляции нормальных и патологических состояний, соотношенных с функциональной активностью различных систем организма [2, 3, 4].

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Для достижения поставленной цели обследовано 166 женщин, находившихся на диспансерном учёте. Нами произведено формирование групп обследованных пациенток на основании наличия факторов риска развития гестоза и клинических проявлений гестоза на момент исследования. Диагноз «гестоз» устанавливался на основании анамнеза, клинических и лабораторных данных (повышение артериального давления, отёки, протеинурия, гипопроteinемия, гиперкоагуляция). Для обследования отбирались женщины с лёгкой степенью тяжести гестоза, критерии которого оценивались по общепринятой классификации МКБ-10. Контрольную группу составили женщины с физиологическим течением беременности без хронических заболеваний и отклонений со стороны сердечно-сосудистой и респираторной системы. В группе факторов риска учитывалось наличие хронических заболеваний сердечно-сосудистой, респираторной, мочевыделительной, эндокринной систем.

Группа женщин с факторами риска составила 45 беременных женщин, группа беременных с гестозом — 42 пациентки, контрольная группа — 79 пациенток.

В группе женщин, обследованных нами как находящихся под угрозой развития гестоза, на сроке 37 — 40 недель беременности у 6 (14 %) пациенток беременность осложнилась гестозом лёгкой степени тяжести. В связи с этим нами был произведён анализ указанной группы путём автоматического распределения больных по группам с помощью методического распознавания образов для выяснения однородности группы способом группирования объектов в признаковом пространстве

методом совместного использования гиперсфер и потенциальных функций [9]. В результате полученных данных была доказана однородность группы по всем показателям, учитывая статистически достоверные показатели различий между группами с использованием t-критерия при $p < 0,001$.

Для оценки правильности формирования пациентов в соответственные группы нами был проведён кластерный анализ, который предназначен для классификации наблюдений в однородные группы методом иерархической кластеризации, состоящей в объединении наиболее сходных наблюдений. За коэффициент схождения принимали стандартизированное m -мерное Евклидово расстояние. В результате проведённого анализа при коэффициенте схождения, равном 3,75, получены 2 группы с распределением пациентов по принятому нами принципу с достоверностью 90,9 %.

Обследование проводилось в сроки 9 — 14 недель, 23 — 24 недели, 33 — 34 недели беременности. Наблюдение за пациентками продолжалось до окончания беременности и выписки из родильного дома.

Методика исследования заключается в изучении особенностей спонтанной динамики сверхмедленных электрофизиологических процессов головного мозга в состоянии спокойного бодрствования человека в диапазоне омега-волн (частотная полоса — от 0 до 0,5 Гц). Универсальность сверхмедленных процессов и их базисная роль в механизмах регуляции функциональных состояний и физиологической активности прослеживается на разных уровнях структурно-функциональной организации, от отдельной клетки — структуры — органа до организма в целом. При этом на каждом из уровней структурно-функциональной организации просматривается интегрирующая роль сверхмедленных процессов в регуляторных механизмах функциональных состояний. Универсальность сверхмедленных физиологических процессов по отношению к образованиям головного мозга, вегетативной нервной системы, висцеральным органам, их координирующая роль в механизмах межорганных и межсистемных взаимодействий дают основание рассматривать перспективность направления исследований как физиологической основы динамической организации адаптивных взаимодействий «внешняя среда — мозг — организм — внешняя среда» [3].

Регистрация омега-потенциала производилась в покое до появления устойчивого состояния, и после нагрузки в течение 7 минут. За нагрузку принимался перевод пациента из горизонтального в вертикальное положение (пассивный «tilt-test») на поворачиваемой платформе. Считается, что омега-потенциал совпадает с колебаниями, т.е. последовательностью включения адаптационных механизмов. От начала возмущения (перемена положения тела) до полутора минут кривая «омега-потенциала отражает активность симпатических структур как на сегментарном, так и на надсегментарном уровне»). Далее, примерно до 4-й минуты на формирование «омега-волны» влия-

ет активность рефлекторных зон, отвечающих за формирование адекватного бассейна кровообращения. Окончательное приспособление (адаптация) формируется к концу 7-й минуты, что достигается включением РААС-системы. Регистрация потенциала записывается графически, конечное значение омега-волны на седьмой минуте в покое определялся как ПОП-потенциал оперативного покоя, и отсчёт значений потенциала после нагрузки начинается от этого значения. За норму принимаются значения от 0 до 46. В результате записи потенциала в норме должна получиться синусоидальная кривая, отражающая три стадии адаптационного процесса – гиперфункция, гипофункция и субкомпенсация, характеризующая работу основных регуляторных систем, участвующих в формировании приспособительных реакций организма.

В исследовании использовался аппаратно-программный комплекс «ОМЕГА-СИСТЕМА», Россия.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В результате наших исследований, независимо от принадлежности к исследуемым группам, у пациенток с соматической патологией и с осложнением беременности – гестозом – получена извращённая кривая, не отражающая нормальных регуляторных

процессов и свидетельствующая об отсутствии адекватной динамики адаптационных процессов.

Как известно, работа всех основных органов и систем нашего организма происходит по типу обратной связи. Используя этот принцип, организм не испытывает информационного дефицита и отстраивает адаптационную реакцию по мере необходимости. Результаты наших исследований показали монотонность динамики «омега-потенциала» в группе пациенток с гестозом. Абсолютные значения «омега-потенциала» в наших исследованиях находились в пределах нормальных значений.

Для того чтобы оценить полученные результаты, мы применили многофакторный регрессионный анализ (множественная регрессия), достоверно вычислив отклонение значений от некоторой средней величины, построив уравнения остатков и сравнив их между собой в каждом конкретном случае.

Для того чтобы оценить полученные результаты, был использован многофакторный регрессионный анализ (множественная регрессия) с достоверным вычислением отклонений значений от некоторой средней величины, построением уравнения остатков и сравнением их между собой в каждом конкретном случае.

Были получены следующие результаты (табл. 1 – 4).

Таблица 1

Регрессионная статистика

Множественный R	0,931517636
R-квадрат	0,867725106
Нормированный R-квадрат	0,848828692
Стандартная ошибка	4,464242308
Наблюдения	9

Таблица 2

Дисперсионный анализ

Регрессия			
dfSS	MS	F	Значимость F
1915,1626732	915,1626732	45,92009525	0,000258694
Остаток		Итого	
7139,5062157	19,92945938	81054,668889	

Таблица 3

Статистика: Y-пересечение

Статистика: Y-пересечение							
Коэффициенты	Стандартная ошибка	t-критерий	P-значение	Нижние 95 %	Верхние 95 %	Нижние 95 %	Верхние 95 %
53,25686	2,724830	19,54501	2,29078E	46,81366	59,70005	46,81366	59,70005
Статистика: время							
Коэффициенты	Стандартная ошибка	t-критерий	P-значение	Нижние 95%	Верхние 95%	Нижние 95.0%	Верхние 95.0%
-4,640392	0,684783	-6,776436	0,000258	-6,259646	-3,021137	-6,259646	-3,021137

Вывод остатка

Наблюдение	Предсказуемое	Остатки
1	50,93666667	-3,936666667
2	48,61647059	-0,916470588
3	46,29627451	-1,39627451
4	43,97607843	6,623921569
5	39,33568627	1,864313725
6	34,69529412	-3,095294118
7	30,05490196	6,245098039
8	25,4145098	-5,014509804
9	20,77411765	-0,374117647

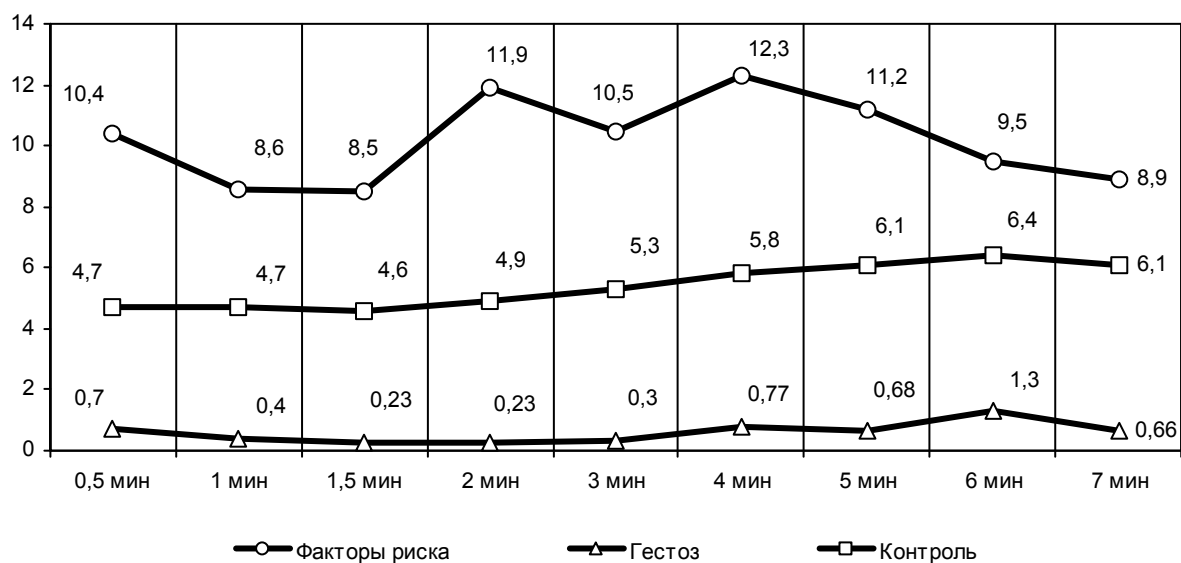


Рис. 1. Потенциал оперативного покоя (ПОП) в обследованных группах.

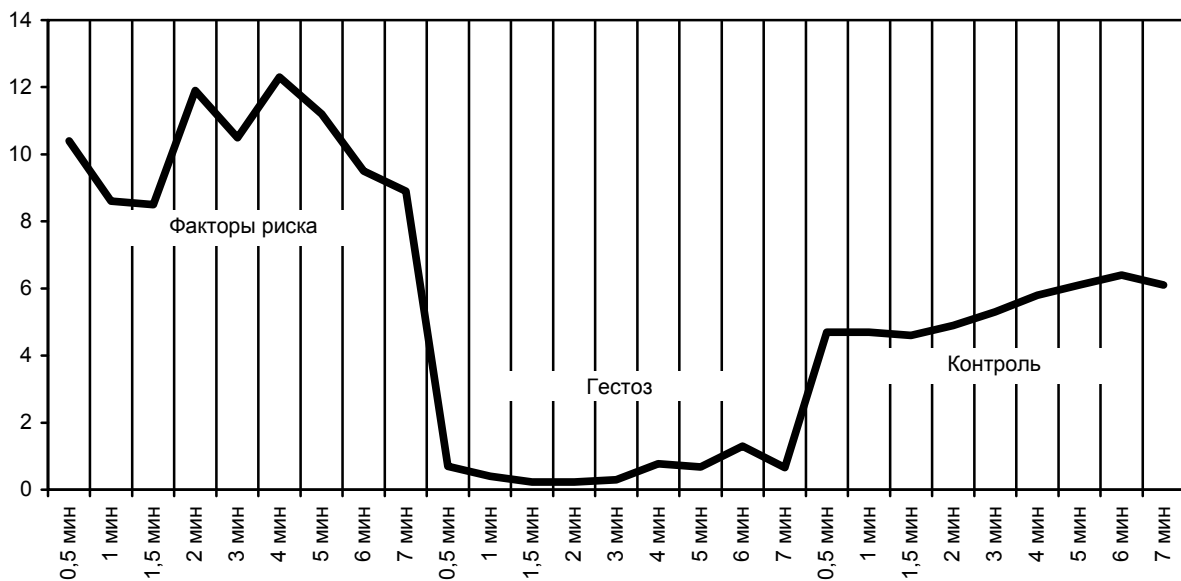


Рис. 2. Кривые потенциала оперативного покоя, полученные в обследованных группах.

Составляющие регрессионной статистики позволяют сделать ряд выводов о правомерности применения линейного регрессионного анализа. Значение множественного коэффициента корреляции, равное 0,931, говорит о значительной линейной зависимости между факторами влияния и временем. Коэффициент детерминации (R-квадрат), равный 0,867, говорит о высокой степени соответствия регрессионной модели эмпирическим данным. Вывод об адекватности построенной модели реальному процессу делаем на основании результатов дисперсионного анализа. Уровень значимости величины F, на котором отвергается нулевая гипотеза отсутствия влияния факторов на отклик, незначительно отличающийся от нуля. Статистика коэффициентов модели позволяет сделать следующие выводы: Y-пересечение (свободный коэффициент – 8,135) значительно отличается от нуля, гипотеза равенства коэффициентов нулю отвергается на уровне значимости 2,290E-07. Границы коэффициента, не включающие нулевое значение, подтверждают значимость отличия от нуля. Положительное значение коэффициента говорит о том, что при уменьшении разницы между остатками, по сравнению с некоторым средним значением, увеличивается склонность организма к состоянию срыва адаптации и болезненного состояния.

Таким образом, оценивая результаты наших исследований, мы получили подобные модели во

всех исследованиях при коэффициенте безошибочности равном 80,1 %.

График отклонений от некоторого среднего исследования в группах, полученный методом регрессивного анализа представлен на рисунках 1, 2.

Из представленного графика видно, что активность (по абсолютной величине) и динамика изменения потенциала значительно различаются (рис. 1).

Обращает на себя внимание нестабильность кривой в группе беременных с факторами риска. С позиций дизрегуляционной патологии важным условием реализации дизрегулирующих влияний на клетки и ткани является нарушение механизмов органной и клеточной ауторегуляции и резистентности. К этим механизмам относится и перемежающаяся активность функционирующих структур, что отражает напряженный тип адаптационных процессов в этой группе беременных женщин. В группе женщин, беременность которых осложнилась гестозом, абсолютная величина омега-потенциала была наиболее низкая. Сама кривая имела монотонный вид (как проявление отсутствия какой-либо реакции). Вид кривой в группе беременных с физиологической беременностью приближалась к синусоидальной форме, что соответствует адекватной активности омега-потенциала.

Этот факт подтверждается тем, что в группе женщин с гестозом экстрагенитальная патология была отмечена лишь в 80 % случаев, а в группе фак-

Таблица 5
Сравнительный анализ показателей текущего состояния систем у обследованных беременных

Признаки	1 группа – беременные с факторами риска (n = 45)		2 группа – беременные с гестозом лёгкой степени (n = 42)		3 группа – контрольная (n = 79)		
	абс.	%	абс.	%	абс.	%	
ЦНС							
Эффективность и качество адаптивных реакций	Удовлетворительный	20	44,5	14	33,4	61	77,2
	Ограничен	25	55,5	28	66,6	18	22,8
	Удовлетворительный	32	71,2	32	76,2	57	72,2
Устойчивость к максимальным физическим и психическим нагрузкам	Снижен	13	28,8	10	23,8	22	27,8
	Оптимальный	20	44,5	15	35,8	26	32,9
Уровень бодрствования	Снижен	25	55,5	27	64,2	53	67,1
	Мобилизация	–	–	–	–	–	–
Система газообмена и кровообращения	Норма	8	17,7	10	23,8	9	11,4
	Гиперфункция	32	71,1	29	69,1	61	77,2
	Гипофункция	5	11,2	3	7,1	9	11,4
Активность рабочих органов	Норма	13	28,8	11	26,2	7	8,8
	Перегрузка	30	66,6	27	64,2	71	89,9
	Дисбаланс	1	2,3	1	2,4	1	1,3
	Ареактивность	1	2,3	3	7,2	–	–
Гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковая система	Норма	5	11,2	9	21,5	8	10,2
	Гиперфункция	25	55,5	21	50	57	72,1
	Гипофункция	15	33,3	12	28,5	14	17,7

торов риска при наличии экстрагенитальной патологии гестоз в конце беременности развился лишь у 6 пациенток, что составило 13,3 % от всех обследованных в этой группе. Таким образом, несмотря на внешне благополучное течение беременности у всех наших пациентов, в контрольной группе у 42,8 % пациенток и в группе с факторами риска у 55,5 % пациенток, беременность протекала на пределе адаптационных возможностей организма.

Результаты текущего состояния представлены в таблице 5.

Таким образом, результаты исследования показывают, что медленноволновые процессы головного мозга могут иллюстрировать «качество» регуляторной функции корковых образований ЦНС в организации адекватных реакций организма матери во время беременности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Анохин П.К. Очерки по физиологии функциональных систем / П.К. Анохин. — М.: Медицина, 1975. — 447 с.
2. Илюхина В.А. Медленные биоэлектрические процессы головного мозга человека / В.А. Илюхина. — Л.: Наука, 1978. — С. 21 — 25
3. Илюхина В.А. Сверхмедленные процессы мозга человека (терминология и уточнение неко-

торых понятий). Сообщение I. Спонтанная динамика сверхмедленных процессов коры и подкорковых структур в клинко-физиологических исследованиях / В.А. Илюхина // Физиология человека. — 1981. — Т. 6, № 5. — С. 512 — 528.

4. Илюхина В.А. Сверхмедленные физиологические процессы и межсистемные взаимодействия в организме / В.А. Илюхина, З.Г. Хабаева — М.: Наука, 1986. — 192 с.

5. Крыжановский Г.Н. Интегративная деятельность нервной системы в норме и патологии / Г.Н. Крыжановский — М.: Медицина, 1968. — С. 28 — 35.

6. Крыжановский Г.Н. Дизрегуляционная патология / Г.Н. Крыжановский — М.: Медицина, 2002. — 630 с.

7. Серов В.Н. Гестоз — болезнь адаптации / В.Н. Серов Н.М. Пасман, Ю.И. Бородин, А.Н. Бурухина. — Новосибирск: РИПЭЛ-плюс, 2001. — 208 с.

8. Сидорова И.С. Поздний гестоз / И.С. Сидорова. — М.: Медицина. — 1996. — 367 с.

9. Рожкова Н.Ю. Группирование объектов в признаковом пространстве методом совместного использования гиперсфер и потенциальных функций / Н.Ю. Рожкова, М.А. Алферова, И.М. Михалевич // Патент РФ № 2004610614. — М., 2001.