

УДК:618.2:612.82-018

ББК 57.12

О 75

Васильева В.В.

Доктор биологических наук, руководитель учебного центра подготовки кадров высшей квалификации Ростовского научно-исследовательского института акушерства и педиатрии Министерства здравоохранения Российской Федерации, Ростов-на-Дону, e-mail: v.vasiljeva@rniiap.ru

Палиева Н.В.

Кандидат медицинских наук, Ученый секретарь акушерско-гинекологического отдела Ростовского научно-исследовательского института акушерства и педиатрии Министерства здравоохранения Российской Федерации, Ростов-на-Дону, e-mail: nat-palieva@yandex.ru

Боташева Т.Л.

Доктор медицинских наук, профессор, главный научный сотрудник акушерско-гинекологического отдела Ростовского научно-исследовательского института акушерства и педиатрии Министерства здравоохранения Российской Федерации, Ростов-на-Дону, тел. (863) 2323672, e-mail: t_botasheva@mail.ru

Линде В.А.

Доктор медицинских наук, профессор, директор Ростовского научно-исследовательского института акушерства и педиатрии Министерства здравоохранения Российской Федерации, Ростов-на-Дону, тел. (863) 2903323, e-mail: Secretary@rniiap.ru

Гудзь Е.Б.

Научный сотрудник акушерско-гинекологического отдела Ростовского научно-исследовательского института акушерства и педиатрии Министерства здравоохранения Российской Федерации, Ростов-на-Дону, тел. (863) 2323672, e-mail: t_botasheva@mail.ru

Особенности спектральных электроэнцефалографических характеристик у беременных женщин с нормальным и нарушенным метаболизмом в зависимости от стереоизомерии маточно-плацентарного комплекса
(Рецензирована)

Аннотация. Проведен спектральный анализ биоэлектрической активности мозга двухсот тридцати пяти беременных в динамике гестации с нормальным и нарушенным метаболизмом. Показано, что при беременности формируются качественно новые межцентральные и межполушарные отношения электрических процессов различных участков неокортекса, связанные с формированием и функционированием гестационной доминанты. Левосторонняя ЭЭГ активация височно-центральных зон мозга является прогностически благоприятным признаком развития гестации, а отсутствие таковой характерно для беременных с разного рода метаболическими нарушениями.

Ключевые слова: электроэнцефалограмма, метаболический синдром, функциональная межполушарная асимметрия, гестационная доминанта.

Vasilyeva V.V.

Doctor of Biology, the head of the Centre of Skilled Personnel Training at Rostov Research Institute of Obstetrics and Pediatrics of Ministry of Health of the Russian Federation, Rostov-on-Don, e-mail: v.vasiljeva@rniiap.ru

Palieva N.V.

Candidate of Medicine, Scientific Secretary of Obstetric-Gynecologic Department of Rostov Research Institute of Obstetrics and Pediatrics of Ministry of Health of the Russian Federation, Rostov-on-Don, e-mail: nat-palieva@yandex.ru

Botasheva T.L.

Doctor of Medicine, Professor, Chief Researcher of Obstetric-Gynecologic Department of Rostov Research Institute of Obstetrics and Pediatrics of Ministry of Health of the Russian Federation, Rostov-on-Don, ph. (863) 2323672, e-mail: t_botasheva@mail.ru

Linde V.A.

Doctor of Medicine, Professor, Director of Rostov Research Institute of Obstetrics and Pediatrics of Ministry of Health of the Russian Federation, Rostov-on-Don, ph. (863) 2903323, e-mail: Secretary@rniiap.ru

Gudz E.B.

Researcher of Obstetric-Gynecologic Department of Rostov Research Institute of Obstetrics and Pediatrics of Ministry of Health of the Russian Federation, Rostov-on-Don, ph. (863) 2323672, e-mail: t_botasheva@mail.ru

Features of spectral electroencephalographic characteristics in pregnant women with normal and disturbed metabolism depending on stereoisomerism of the utero-placental complex

Abstract. Two hundred and thirty five pregnant women were involved in the spectral analysis of the brain bio-electric activity in the dynamics of gestation with normal and disturbed metabolism. It is established that during pregnancy the qualitatively new intercentral and interhemispheric relations of electrical processes of different areas of the neocortex are formed which are associated with the formation and functioning of a gestational dominant. The left-side EEG activation of temporal-central areas of the brain is a prognostically favorable sign of gestation development, and its lack is typical of pregnant women with various kinds of metabolic disorders.

Keywords: electroencephalogram, metabolic syndrome, functional interhemispheric laterality, gestational dominant.

Введение

Важную роль в формировании механизмов гестационной устойчивости играют метаболические процессы в материнском организме [1–5]. В последние годы в популяции отмечен рост нарушений всех видов обмена, комплексно реализуемых при метаболическом синдроме (МС) (от 5 до 20%) [3]. По данным отечественных и зарубежных авторов, метаболический синдром признан предиктором патологии репродуктивной системы [6, 7], который способствует формированию комплекса гормональных, метаболических и клинических нарушений. В его основе – снижение чувствительности периферических тканей к инсулину (инсулинорезистентность) и, как результат, компенсирующий ее гиперинсулинизм.

Известно, что во время физиологически протекающей беременности изменяется углеводный обмен и формируется инсулинорезистентность, то есть проявляются «диабетогенные» свойства беременности. Отмечается сдвиг и в липидном обмене в сторону повышения уровня жирных кислот, которые наряду с глюкозой участвуют в энергетическом обмене. Таким образом, формируется гестационно актуализированный «метаболический синдром». Данные перестройки обмена у беременных способствуют кумуляции энергетических ресурсов организма матери для реализации своей трофической функции по отношению к плоду. Если не происходит наведения этих метаболических сдвигов на уже имеющиеся или манифестирующиеся патологические состояния метаболизма, то все самоликвидируется в послеродовом периоде [7].

Патогенетически метаболические изменения при беременности тесно связаны с дисфункцией интегративных неспецифических структур головного мозга – лимбико-ретикулярного комплекса, которые формализованы в изменении основных характеристик электроэнцефалограммы (ЭЭГ) и проявляются нейро-эндокринными, эмоциональными и вегетативными расстройствами. При рассмотрении становления механизмов регуляции метаболического гомеостаза во время беременности нельзя не учитывать, что организация физиологических процессов в рамках целостной функциональной системы «мать-плацента-плод» имеет пространственно-временной характер [8–11]. Экспериментальные и клинические данные показывают, что адаптивность женской репродуктивной системы вне и во время беременности во многом определяется выраженностью, направленностью, а самое главное – пространственной согласованностью морфофункциональных асимметрий мозга и аппарата репродукции. Особенности парной морфо-функциональной организации женской репродуктивной системы, в частности, неадекватное соотношение исходной и гестационной асимметрий в процессе формирования функциональной системы «мать-плацента-плод» (ФСМП) с последующим возникновением центропериферической дезинтеграции определяют низкий уровень резистентности и повышают вероятность возникновения осложнений беременности [11–14]. В контексте концепции асимметрично-доминантной организации функциональных систем женской репродукции особый интерес представляет оценка межполушарных отношений, в том числе в динамике нормально протекающей беременности и в случае ее патологии. Последнее связано с тем, что центральные асимметрии, с одной стороны, являются отражением периферических асимметрий, а с другой – активно влияют на процессы, протекающие на периферии. Однако характер функциональных межполушарных асимметрий, в

частности особенности спектральных ЭЭГ характеристик в зависимости от метаболических процессов и асимметрий маточно-плацентарного комплекса при беременности, ранее не рассматривался.

Цель исследования: изучение особенностей спектральных электроэнцефалографических характеристик у беременных женщин с нормальным и нарушенным метаболизмом в зависимости от латерализации маточно-плацентарного комплекса.

Обследованный контингент

Обследованы 235 беременных женщин с правым латеральным профилем асимметрий (по результатам теста Аннет). Из них: 112 – женщин с нарушенным метаболизмом и 123 женщины с нормальным метаболизмом.

Материалы и методы

Критериями включения женщин в группу «метаболические нарушения» явился метаболический синдром, который представляет собой удобную модель для оценки обменных отклонений, так как он рассматривается как симптомокомплекс нарушений практически всех видов обмена.

Диагноз «метаболический синдром» выставляется при наличии следующих признаков: **основной критерий** – индекс резистентности НОМА (НОМА-IR) $\geq 2,77$ и/или уровень глюкозы в плазме крови натощак $\geq 5,1$ ммоль/л; **дополнительные критерии:** уровень триглицеридов $\geq 1,7$ ммоль/л; липопротеидов высокой плотности $< 1,2$ ммоль/л; липопротеидов низкой плотности $> 3,0$ ммоль/л; экскреция альбумина с мочой > 20 мкг/мин; АД – 140/90 мм рт. ст.; отношение окружности талии к окружности бедер $> 0,85$ (для женщин в I триместре беременности). Он правомочен при наличии трех и более критериев: одного основного и двух дополнительных ((ВОЗ (1999), Согласованное заявление по МС (2009)).

По результатам двумерного ультразвукового сканирования определяли область преимущественного расположения (латерализацию) плаценты относительно сагиттальной оси матки (“Toshiba (Eccosee) SSA-340” (Япония), 3,5 МГц, с цветным доплеровским картированием (регистрационное удостоверение ФС № 2005/1686)).

Запись биоэлектрической активности мозга женщин проводилась в сроках 8–12 недель (первый триместр), 17–25 недель (второй триместр) и 29–40 недель (третий триместр). После родов ЭЭГ регистрировалась на шестой день. Перед проведением обследования, согласно юридическим аспектам проведения научных исследований (отраслевой стандарт ОСТ 42-511-99 «Правила проведения качественных клинических испытаний в РФ» от 29.12.1998 г.), все женщины подписывали информированное согласие на участие в исследовании. Из выборки были исключены женщины с тяжелыми декомпенсированными соматическими и неврологическими заболеваниями.

Регистрацию, спектральный анализ ЭЭГ проводили с помощью программно-аппаратного комплекса ЭЭГА-21/26 «Энцефалан 131-03» (Россия, г. Таганрог). При проведении обследований женщины находились в звукоизолированной камере в кресле с подголовником. ЭЭГ регистрировалась монополярно по схеме «10-20» в 14 отведениях: симметричных лобных (F3-F4), височных (F7-F8, T3-T4, T5-T6), центральных (C3-C4), теменных (P3-P4), затылочных (O1-O2), с использованием хлорсеребряных электродов, которые крепились на черепе мягким резиновым шлемом. Объединенные референтные электроды располагали на мочках ушей. ЭЭГ регистрировалась в состоянии спокойного бодрствования с закрытыми глазами в течение 15 минут в полосе частот от 0,1 до 30 Гц и частотой дискретизации аналоговых сигналов 160 Гц по каждому из 14 каналов. При первом обследовании проводились функциональные пробы, используемые в клинической практике с целью выявления патологических изменений мозговой активности.

Визуализация полученной информации и отбор несодержащих артефактов немозгового происхождения участков записи (по пять 6 секундных ЭЭГ-эпох) осуществлялись с использованием пакета прикладных программ. С использованием процедуры быстрого преобразо-

вания Фурье производился расчет спектров мощности в диапазоне частот тета- (4–7 Гц), альфа- (8–13 Гц) и бета- (14–30 Гц) ритмов ЭЭГ. Показатели мощности подвергались лог-трансформации. В последующем вычислялись средние значения спектральной мощности (СпМ) ЭЭГ для каждого отведения.

Статистический анализ спектральных характеристик ЭЭГ осуществлялся с использованием многофакторного дисперсионного анализа, реализованного в стандартном пакете прикладных программ Statistika-6. Выделяли пять основных факторов: два независимых – *течение беременности* (ТБ, уровни: нормальный метаболизм и метаболические нарушения (МН)); *расположение плаценты* (РП, уровни: правостороннее расположение плаценты (П), амбилатеральное расположение плаценты (А) и левосторонняя плацентарная латерализация (Л)) и три зависимых – *этап* (Э, уровни: первый, второй, третий триместры и после родов; *ритм* (Р, уровни: тета, альфа, бета); *отведение* (О, уровни: F3, F4, F7, F8, T3, T4, T5, T6, C3, C4, P3, P4, O1, O2) или *пары отведений* (ПО, уровни: внутрислоушарные и межполушарные пары отведений). Для анализа межполушарных отношений вводили дополнительный фактор *полушария* (ПШ, уровни: левое (ЛП) и правое (ПП) полушария). При величине $P \leq 0,05$ различия считали статистически значимыми, при $0,05 \leq P \leq 0,08$ – существенными (констатировали наличие жесткого тренда).

Результаты

Трехфакторный анализ спектральных характеристик ЭЭГ, зарегистрированных на разных сроках беременности, позволил обнаружить значимые Э-, Р- и О-эффекты (табл. 1).

Таблица 1

Результаты трехфакторного анализа ЭЭГ, зарегистрированных в динамике беременности

Факторы	df	F	p
Э (этап)	3; 1676	2,82	0,037
Р (ритм)	3; 1676	633,06	0,000
О (отвед.)	13; 7265	847,80	0,000
ЭхР	9; 5032	0,70	0,698
ЭхО	39; 21802	1,93	0,000
РхО	39; 21801	387,61	0,000
ЭхРхО	117; 65404	0,98	0,498

Примечание: df – число степеней свободы;

F – критерий Фишера;

p – вероятность;

жирным шрифтом выделены достоверные различия ($P \leq 0,05$)

Наличие достоверных различий по факторам «ритм» и «отведение», а также значимое «РхО»-взаимодействие отражают известные особенности ЭЭГ человека: доминирование в суммарной электрической активности мозга практически здорового взрослого человека частот альфа-диапазона, их преобладание в активности задних (теменных и затылочных) областей и т.д.

Характер пространственного распределения и соотношение мощности частот различных ритмов ЭЭГ свидетельствовали о соответствии зарегистрированных у женщин этой группы электрограмм возрастной норме. Значимый эффект был связан с достоверными различиями, обнаруживаемыми между первыми двумя, с одной стороны, и третьим триместрами беременности.

Двухфакторный анализ наблюдаемых различий показал, что по мере развития беременности имеет место прогрессивное увеличение суммарной спектральной мощности (ССпМ) ЭЭГ-частот, которая резко снижается после родов. Однофакторный анализ показал, что рост ССпМ ЭЭГ к третьему триместру беременности связан, в большей степени, с увеличением спектральной мощности бета-частот, более выраженным в передних областях коры, а ее восстановление после родов – со снижением СпМ всех частот, более выраженным в тех же областях. Изменения в альфа-диапазоне частот количественно были наименее выражены.

Анализ показал (табл. 2), что между спектральными характеристиками ЭЭГ, зарегистрированных у женщин разных клинических групп в первой и второй половине беременности, обнаруживаются существенные различия. В целом у беременных с метаболическими нарушениями ССпМ ЭЭГ была выше, чем у женщин с нормальным метаболизмом.

Таблица 2

Результаты сравнительного анализа спектральных характеристик ЭЭГ беременных женщин с различным расположением плаценты в зависимости от характера метаболизма

Факторы	I половина			II половина		
	df	F	p	df	F	p
ТБ (течение берем.)	1; 291	2,32	0,128	1; 291	0,20	0,652
РП (располож. плац.)	2; 291	5,33	0,006	2; 291	0,23	0,786
Р (ритм)	3; 871	333,20	0,000	3; 871	347,21	0,000
О (отведение)	13; 3771	473,49	0,000	13; 3771	374,91	0,000
ТБхРП	2; 280	1,38	0,251	2; 291	4,38	0,012
ТБхР	3; 860	1,13	0,330	3; 871	1,12	0,344
РПхР	6; 860	1,41	0,204	6; 860	2,21	0,040
ТБхО	13; 3760	2,43	0,002	13; 3760	1,28	0,212
РПхО	26; 3760	0,71	0,843	26; 3760	1,07	0,351
РхО	39; 11320	194,91	0,000	39; 1132	156,96	0,000
ТБхРПхР	6; 871	0,53	0,778	6; 871	2,16	0,043
ТБхРПхО	26; 3771	4,81	0,000	26; 376	4,23	0,000
ТБхРхО	39; 11320	1,26	0,135	39; 1132	1,18	0,193
РПхРхО	78; 11320	1,53	0,001	78; 1131	1,13	0,191
ТБхРПхРхО	78; 11320	1,40	0,012	78; 1131	1,35	0,021

Примечание: df – число степеней свободы;

F – критерий Фишера;

p – вероятность;

жирным шрифтом выделены достоверные различия ($P \leq 0,05$)

Наблюдаемые при правостороннем расположении плаценты в первой половине беременности различия были связаны с более высокими значениями СпМ, прежде всего, низких частот в отведениях левого полушария беременных группы «МН». Различия между группами во второй половине беременности определялись тем, что в ЭЭГ женщин группы «МН» был менее выражен рост спектра мощности тета- и альфа-частот в электрограммах передних областей правого полушария. Качественно аналогичные различия обнаруживались между указанными группами и при амбилатеральном расположении плаценты. При левостороннем расположении плаценты различия между группами были связаны с более высокими значениями СпМ, прежде всего, низких частот в передних и центральных отведениях правого полушария женщин группы «метаболические нарушения». Сравнительный анализ выявил, что характерный для второй половины беременности рост ССпМ ЭЭГ был более выражен при левостороннем расположении плаценты.

Анализ по градации «характер метаболизма» показал, что для ЭЭГ женщин группы «нормальный метаболизм» в первой половине беременности в целом было характерно преобладание СпМ в отведениях правого полушария. При этом в центральных и задних отведениях этого полушария были более представлены медленные частоты, а бета-частоты в электрограммах передних областей были более выражены слева. Во второй половине беременности указанные отношения практически полностью сохранялись. В ЭЭГ женщин группы «метаболические нарушения» ни в первой, ни во второй половине беременности достоверных межполушарных различий обнаружено не было, однако наблюдались существенные региональные и частотные различия. В целом, они сводились к тому, что мощность ЭЭГ-частот в электрограммах задних отведений была выше справа, а передних – слева. Нагрузка по формированию данной структуры межполушарной асимметрии ложилась равномерно на все

частотные диапазоны.

Анализ фактора «расположение плаценты» показал, что в первой половине беременности достоверные межполушарные различия наблюдались в ЭЭГ женщин с правосторонним и амбилатеральным расположением плаценты; спектральная мощность медленных ЭЭГ-частот была выше в отведениях правого полушария, а быстрых – левого (рис. 1). При левостороннем расположении плаценты значимые различия в частотных диапазонах отсутствовали, за исключением тренда в области альфа-частот, мощность которых у женщин с левой плацентой в первой половине беременности была выше справа. Аналогичные различия обнаруживались и во второй половине беременности. Анализ совместного влияния этих двух факторов на структуру межполушарного распределения ЭЭГ-частот показал, что у женщин групп «нормальный метаболизм» и «метаболические нарушения» независимо от сроков беременности межполушарные отношения были прямо противоположны.

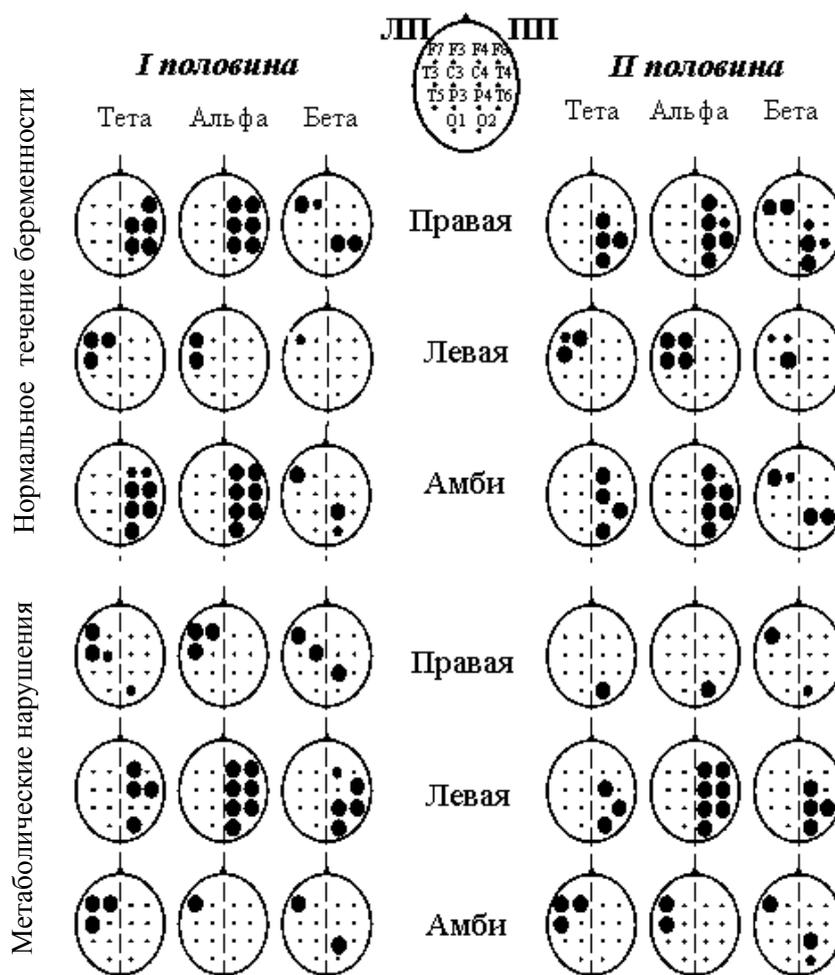


Рис. 1. Графическое изображение результатов анализа межполушарного распределения ЭЭГ-частот в группах женщин с нормальным течением беременности и беременных с метаболическими нарушениями с учетом расположения плаценты

Обозначения: черными кругами обозначены области, мощность частот ЭЭГ в которых была выше по сравнению с ЭЭГ симметричных отведений

Результаты анализа межполушарного распределения ЭЭГ-частот свидетельствуют о том, что для женщин группы «нормальный метаболизм» с правосторонним расположением плаценты как в первой, так и во второй половинах беременности характерно формирование фокуса активации в пределах передних областей левого полушария, в электрограммах которых наблюдалось увеличение мощности бета-частот. Сравнительный анализ показал, что различия в области бета-частот определяются их высокочастотными составляющими (бета-2 частотами). Аналогичные отношения в норме формируются и при амбилатеральном расположении плаценты, однако количественно они менее выражены. В ЭЭГ передних областей

левого полушария женщин с левосторонним расположением плаценты наблюдался рост мощности тета- и альфа-частот. Иные отношения складываются в ЭЭГ женщин группы «метаболические нарушения». При правосторонней плацентарной латерализации в первой половине беременности наблюдалось формирование межполушарных различий в диапазоне всех частот ЭЭГ с преобладанием мощности в передних отведениях левого полушария. Во второй половине беременности существенные межполушарные различия в ЭЭГ этой группы женщин практически отсутствуют (рис. 1).

Аналогичные в целом межполушарные различия отмечаются в ЭЭГ женщин с амбилатеральным расположением плаценты, которые сохраняются и во второй половине беременности. У женщин с левосторонним расположением плаценты характер межполушарных отношений аналогичен во всех частотных диапазонах; как медленные, так и быстрые частоты более выражены в отведениях правого полушария, причем различия более существенны в электрограммах центральных и задних областей.

Выводы

Согласно существующим представлениям, высшим интегративным центром функциональной системы «мать-плацента-плод» является доминирующая констелляция нервных центров лимбико-диэнцефального уровня или гестационная доминанта, которая на протяжении беременности определяет не только висцеральные, но и поведенческие реакции. Расцвет гестационной доминанты связывается с переходом к фетальной фазе онтогенеза. Известно, что лимбико-диэнцефальные структуры имеют проекции в лобные, височные и центральные области коры. Анализ литературных данных позволил предположить, что структуры неокортекса не только отражают процессы, протекающие на периферии, в частности на уровне подкорковых образований, но и оказывают системное управление гестацией. В пользу того, что высшие отделы центральной нервной системы принимают участие в регуляции функциональных процессов в системе «мать-плацента-плод», свидетельствуют результаты как клинических наблюдений, так и экспериментальных исследований.

Учитывая вышеизложенное, прямым экспериментальным доказательством участия структур новой коры в механизмах регуляции деятельности репродуктивной системы должно было являться обнаружение специфических электрографических феноменов, сопровождающих формирование функциональных систем женской репродукции. Полученные результаты и являются таким экспериментальным доказательством. Существенное повышение мощности быстрых частот в электрограммах передних областей коры в динамике гестации прямо указывает на формирование в них повышенного уровня активации при одновременном повышении когерентности ЭЭГ-частот. С физиологической точки зрения это можно интерпретировать как свидетельство формирования в этих областях устойчивого доминантного очага. Его образование, очевидно, связано с активностью, прежде всего, гипоталамических структур, которая определяется афферентацией с маточно-плацентарного комплекса. Латерализованная стационарная корковая активация оказывает, в свою очередь, влияние на ипсилатеральные подкорковые центры, создавая замкнутый контур в структурах мозга, вовлеченных в регуляцию гестацией. Было показано, что отсутствие прямых маркеров формирования гестационной доминанты (в виде роста мощности быстрых частот) является одним из проявлений метаболических нарушений и последующего угрожающего течения беременности. Так, в частности, в ЭЭГ беременных с метаболическими нарушениями в случае левостороннего расположения плаценты асимметрия в пределах передних областей связана с распределением альфа-частот, мощность которых выше справа. Во второй половине беременности в ЭЭГ передних областей контралатерального полушария этой группы женщин имеет место снижение как торможения, так и активации, а полноценная гестационная доминанта так и не формируется.

Таким образом, полученный экспериментальный материал, результаты анализа сведений, содержащихся в литературе, позволяют утверждать, что регуляция процессов гестации связана с физиологической доминантой, которая рассматривается как саморегулирующаяся

система, формирующаяся за счет нервных и гормональных влияний.

Согласно разработанной модели церебральной организации гестационной доминанты [12], первичный доминантный очаг, представляющий собой динамическую констелляцию нервных центров, формируется в передних (лобных и височных) и центральных областях полушария, контралатерального расположению плаценты, и обладает всеми свойствами доминанты. В субдоминантной гемисфере формируется вторичный («эскизный», по терминологии В.Л. Бианки (1997)) очаг, который подтормаживается доминантным очагом, расположенным в другом полушарии. В основе динамики межполушарной асимметрии может лежать, в частности, возникновение запредельного торможения в доминирующей гемисфере с последующей активацией недоминирующего полушария по механизму положительной индукции, что может иметь место при патологии беременности.

Нами показаны существенные различия в характере латерализации ЭЭГ-активации у беременных в зависимости от сочетания двух факторов – характера метаболизма и стороны расположения плаценты. При неосложненной спонтанной беременности наблюдается превалирование активации в передних областях полушария, контралатерального стороне расположения плаценты. Метаболические нарушения в виде метаболического синдрома, способствующие развитию угрожающего прерывания беременности, сопровождаются инверсией межполушарной асимметрии относительно латеральности расположения плаценты. Можно предположить, что при физиологическом течении беременности, равно как и при созревании доминантного фолликула, имеет место умеренная афферентация с плацентарной (хориальной) половины матки или со стороны доминантного яичника. При метаболическом синдроме, возможно, вследствие выраженной эндотелиальной дисфункции, нарушений кровотока в маточно-плацентарно-плодовом комплексе происходит изменение параметров афферентной импульсации со стороны маточно-плацентарного комплекса. Эти сдвиги могут приводить к запредельному торможению гестационной доминанты с одновременной активацией эскизного очага в контралатеральном полушарии мозга. Именно этим можно объяснить инверсию асимметрии амплитуды вызванных потенциалов мозга при угрозе прерывания беременности в ранние сроки, а также во втором триместре гестации. Из этого следует, что изменения характера функциональной межполушарной асимметрии, обнаруженные в проведенном исследовании при анализе спонтанной биоэлектрической активности мозга, определяются континуумом функциональных состояний фето-плацентарного комплекса.

Показано, что при беременности формируются качественно новые межцентральные и межполушарные отношения электрических процессов различных участков неокортекса, связанные с формированием и функционированием гестационной доминанты. Их пространственное расположение определяется, прежде всего, характером периферических асимметрий в системе женской репродукции. Нарушения центрально-периферической интеграции чреваты отклонениями в метаболизме и изменениями в характере течения беременности, например – формированием угрозы ее прерывания. Ситуация «правая плацента – левосторонняя корковая активация в височных и центральных областях» является максимально благоприятным прогностическим признаком гестации. Таким образом, полученные результаты вновь свидетельствуют о том, что одним из важнейших факторов, определяющих высокую резистентность ФСМПП, является пространственная согласованность ее центральных и периферических звеньев, что коррелирует с данными ряда авторов [11–14].

Примечания:

1. Роль многофакторного подхода в лечении ожирения у женщин / О.Л. Андрианова, Г.Х. Мирсаева, Р.М. Фазлыева, Л.А. Ибрагимова // Альманах клинической медицины. 2015. № S1. С. 8–12.
2. Атласов В.О., Гайдуков С.Н., Прохорович Т.И. Современные направления совершенствования перинатальной помощи у женщин с ожирением // Журнал акушерства и женских болезней. 2007. Т. 56, вып. 4. С. 46–51.

References:

1. The role of the multifactorial approach in the treatment of obesity of women / O.L. Andrianova, G.Kh. Mirsaeva, R.M. Fazlyeva, L.A. Ibragimova // Almanac of Clinical Medicine. 2015. No. S1. P. 8–12.
2. Atlasov V.O., Gaydukov S.N., Prokhorovich T.I. Modern directions of improvement of perinatal care of women with obesity // Journal of Obstetrics and Women's Diseases. 2007. Vol. 56, No. 4. P. 46–51.

3. Особенности метаболического синдрома у женщин в различные периоды жизни: патогенез, клиника, диагностика, лечение / Л.Д. Белоцерковцева, Л.В. Коваленко, Е.В. Корнеева. М.: Академия естественных наук, 2010. 73 с.
4. Серов В.Н., Прилепская В.Н., Овсянникова Т.В. Гинекологическая эндокринология. Руководство. М.: МЕДпресс-информ, 2015. 512 с.
5. Association of metabolic syndrome with inflammatory mediators in women with previous gestational diabetes mellitus / E. Banoo, F. Sharifi, Z. Badamchizadeh [et al.] // J. Diabetes Metab. Disord. 2013. Vol. 12. P. 8.
6. Акушерство. Национальное руководство / Э.К. Айламазян, В.И. Кулаков, В.Е. Радзинский, Г.М. Савельева. М., 2009. 1218 с.
7. Радзинский В.Е. Акушерская агрессия. М., 2012. 670 с.
8. Агаджанян Н.А., Смирнов В.М. Нормальная физиология: учебник. М.: МИА, 2009. 520 с.
9. Анохин П.К. Узловые вопросы теории функциональных систем. М.: Наука, 1980. 197 с.
10. Межцентральный отношения ЭЭГ как отражение системной организации мозга человека в норме и патологии / Г.Н. Болдырева, Л.А. Жаворонкова, Е.В. Шарова, И.С. Добронравова // Журн. высш. нервн. деятельности. 2003. Т. 53, № 4. С. 391–401.
11. Доминантно-асимметричная и хронофизиологическая основа адаптивности и резистентности женской репродуктивной системы / Т.Л. Боташева, А.В. Черноситов, А.В. Хлопонина, Е.Б. Гудзь // Журнал фундаментальной медицины и биологии. Ростов н/Д, 2012. № 1. С. 50–56.
12. Васильева В.В. Пространственно-временная организация биоэлектрической активности мозга женщин при нормальной и осложненной беременности // Успехи физиологических наук. 2004. Т. 35, № 2. С. 35–40.
13. Орлов В.И., Черноситов А.В., Сагамонова К.Ю. Межполушарная асимметрия мозга в системной организации процессов женской репродукции. Функциональная межполушарная асимметрия. М.: Науч. мир, 2004. С. 411–443.
14. Черноситов А.В. Неспецифическая резистентность, функциональные асимметрии и женская репродукция. Ростов н/Д.: Изд-во СКНЦ ВУ, 2000. 193 с.
3. Features of the metabolic syndrome of women in different periods of life: pathogenesis, clinical features, diagnosis and treatment / L.D. Belotserkovtseva, L.V. Kovalenko, E.V. Korneeva. M.: Academy of Natural Sciences, 2010, 73 pp.
4. Serov V.N., Prilepskaya V.N., Ovsyannikova T.V. Gynecological Endocrinology. Guide. M.: MEDpress-Infom, 2015. 512 pp.
5. Association of metabolic syndrome with inflammatory mediators in women with previous gestational diabetes mellitus / E. Banoo, F. Sharifi, Z. Badamchizadeh [et al.] // J. Diabetes Metab. Disord. 2013. Vol. 12. P. 8.
6. Obstetrics. National guide / E.K. Aylamazyan, V.I. Kulakov, V.E. Radzinskiy, G.M. Savelyeva. M., 2009. 1218 pp.
7. Radzinskiy V.E. Obstetric aggression. M., 2012. 670 pp.
8. Agadzhanyan N.A., Smirnov V.M. Normal physiology: a textbook. M.: MIA, 2009. 520 pp.
9. Anokhin P.K. The focal issues of the theory of functional systems. M.: Nauka, 1980. 197 pp.
10. Intracental relationship of EEG as a reflection of the system organization of the human brain in norm and pathology / G.N. Boldyreva, L.A. Zhavoronkova, E.V. Sharova, I.S. Dobronravova // Journal of High Nervous Activity. 2003. Vol. 53, No. 4. P. 391–401.
11. Dominant-asymmetric and chronophysiological basis of the adaptability and resistance of the female reproductive system / T.L. Botasheva, A.V. Chernositov, A.V. Khloponina, E.B. Gudz // Journal of Fundamental Medicine and Biology. Rostov-on-Don, 2012. No. 1. P. 50–56.
12. Vasilyeva V.V. Spatio-temporal organization of women bioelectric activity of the brain in normal and complicated pregnancy // Advances of Physiological Sciences. 2004. Vol. 35, No. 2. P. 35–40.
13. Orlov V.I., Chernositov A.V., Sagamonova K.Yu. Hemispheric asymmetry of the brain in the systemic organization of the female reproduction processes. Functional hemispheric asymmetry. M.: Nauch. Mir, 2004. P. 411–443.
14. Chernositov A.V. Non-specific resistance, functional asymmetries and female reproduction. Rostov-on-Don: SKNTs VI Publishing House, 2000. 193 pp.