

А. Г. Смирнов

ОТРАЖЕНИЕ В ЭЭГ ЖЕНЩИН ПРОЦЕССОВ АДАПТАЦИИ К БЕРЕМЕННОСТИ ПРИ ОСЛОЖНЕННЫХ ФОРМАХ ПРОТЕКАНИЯ ГЕСТАЦИОННОГО ПРОЦЕССА

Особенностью адаптации организма женщины к беременности является то, что стрессорирующие факторы, воздействующие на различные системы ее организма, с одной стороны, действуют постоянно и генетически предопределены [1], а с другой — они постоянно изменяются как по степени нагрузки, так и по многообразию их проявления. Так, например, соотношение эстрогены/прогестерон должно быть постоянным при беременности, но без изменения этого соотношения не смогут нормально пройти роды [2]. Естественно, что в таких условиях происходит процесс как «глобальной», общей адаптации, так и процессы быстрой, сиюминутной, адаптации [3].

При нормально протекающей беременности ЭЭГ женщин преимущественно характеризуется выраженным и устойчивым альфа-ритмом со средними, в пределах 30–90 мкВ, значениями амплитуды [4, 5], что в целом свойственно для большинства здоровых людей [6, 7]. Выраженность теменно-затылочного альфа-ритма и его средний уровень некоторыми исследователями рассматриваются как признак значительной индивидуальной адаптивности к внешним воздействиям [8].

Стероидные гормоны, уровень которых при беременности существенно возрастает, сильно влияют и на функциональное состояние головного мозга, изменяя электрофизиологические свойства нейронов [9]. Их влияние на ЭЭГ взаимопротивоположно. Предполагается, что эстрогены вызывают выраженный синхронизирующий и эпилептиформный эффект, а прогестерон, наоборот, — десинхронизирующий и подавляющий эпилептическую активность [10].

Следует учитывать и то, что при беременности важен баланс не только стероидных гормонов [11], но и других, в частности тиреоидных, которые, в свою очередь, также существенно влияют на общую картину ЭЭГ-активности [12, 13]. Тем не менее при нормально протекающей беременности у женщин отмечаются незначительные изменения структуры ЭЭГ. Это косвенно указывает на то, что баланс данных гормонов при физиологически протекающей беременности относительно гармоничный [5]. Подобный тип адаптации можно охарактеризовать как облегченный, так как изменения в функциональном состоянии головного мозга незначительны.

Нарушение ритмической организованности затылочного альфа-ритма, смещение максимума выраженности в лобные отделы или частотно-пространственная инверсия служат показателями изменения нормального функционирования корково-подкорковых систем регуляции мозга [14]. Указанные данные имеют большое диагностическое значение для наших исследований, так как позволяют оценить степень изменения в тех

Смирнов Анатолий Григорьевич — доктор биологических наук, ведущий научный сотрудник, Санкт-Петербургский государственный университет; e-mail: ag_smirnov@mail.ru
© А. Г. Смирнов, 2013

или иных структурах в процессе напряженной адаптации при осложненных формах протекания гестационного процесса.

В связи с этим было проведено исследование, целью которого и являлось выявление ЭЭГ-коррелятов центральных мозговых процессов, связанных с адаптацией к беременности при неблагоприятно протекающем гестационном процессе.

Методика исследования

Структура проведения данного психофизиологического обследования беременных женщин во всех случаях была стандартной, если не ставилась специальная задача, связанная с необходимостью получения дополнительной информации. Исследование всегда проводили вне периода угрозы невынашивания ребенка. Если же у обследуемых был такого рода диагноз, то регистрацию ЭЭГ проводили во втором триместре после проведения процедуры лечения и снятия указанного диагноза. Данный период был выбран исходя из известных данных, что в период второго триместра функциональное состояние различных систем организма у большинства беременных женщин наиболее устойчивое [2]. К этому моменту чаще всего встречаемые при беременности заболевания либо уже прошли (токсикоз первой половины беременности), либо еще не наступили (токсикоз второй половины беременности).

Заблаговременно до начала исследования все беременные были ознакомлены с целью такового и участвовали в нем добровольно. До регистрации ЭЭГ с женщинами проводили беседу, во время которой расспрашивали об имеющихся заболеваниях и о течении беременности. Кроме того, в обязательном порядке проводили тестирование для определения уровня тревожности (по Спилбергеру—Ханину) и самооценки беременными своего состояния по тесту САН.

Особенностью регистрации ЭЭГ у беременных женщин являлось то, что в силу специфики их функционального состояния, существовало значительное ограничение по времени как для установки электродов, так и в длительности записи ЭЭГ. Это заставило нас добиться того, чтобы все обследование от начала постановки электродов и до полного освобождения от них длилось не дольше 30 мин. Регистрацию ЭЭГ осуществляли с помощью компьютерного энцефалографа «Мицар». В качестве активных электродов использовали позолоченные электроды, смазанные специальным электродным гелем «Унимакс» фирмы Гельтек для ЭЭГ-исследований. Электроды располагали по сокращенному варианту в соответствии с системой 10–20: слева — F3, C3, P3, O1 и T3; аналогично справа — F4, C4, P4, O2 и T4. ЭЭГ регистрировали монополярно, с усредненным ушным референтным электродом. Заземляющий электрод ставили на фронтальную часть головы ниже границы волосяного покрова.

После установки электродов и проверки качества записи ЭЭГ, переходили к ее компьютерной регистрации, которую осуществляли при закрытых глазах обследуемой в несколько этапов. На первом этапе регистрировали фоновую ЭЭГ в течение 3 мин, на втором — регистрировали ЭЭГ при использовании функциональной нагрузки закрывания/открывания глаз, на третьем — записывали ЭЭГ при гипервентиляционной нагрузке по следующей схеме: 1 мин фоновой записи, 3 мин функциональной нагрузки и 1 мин после нее. После завершения обследования проводили беседу с беременной для уточнения ее функционального состояния в процессе регистрации.

Гипервентиляцию легких мы использовали не только как сильный провоцирующий фактор для выявления изменений в центральной регуляции процесса гестации пограничного или патологического характера. Было важно определить, насколько эффективна гипервентиляция как оздоровительная процедура для беременных, так как продолжительная гипервентиляционная нагрузка может оказывать оздоровительное воздействие на организм человека, особенно при развитии функциональной гипоксии.

Осуществляли клинический и спектральный анализы ЭЭГ. Для спектрального анализа запись ЭЭГ просматривали и выбирали безартефактные отрезки, длительностью не превышающие 6 с, так как это является предельной длительностью ЭЭГ, где сохраняется принцип стационарности [15].

Отрезки выбирали из расчета, чтобы не меньше пяти отрезков приходилось на одну минуту. Отдельно рассматривали фоновую запись ЭЭГ и при гипервентиляционной нагрузке. В последнем случае, так как эта нагрузка длилась в совокупности 5 мин, на нее попадало 25 отрезков ЭЭГ для спектрального анализа. Выбранные отрезки компилировали в отдельные файлы и сохраняли в формате .txt. В дальнейшем специальной программой проводили спектральный, корреляционный и когерентный анализы, результаты которых записывали в виде электронной таблицы в Excel-файле на отдельных листах в формате .xls. Спектральный анализ осуществлялся при помощи специально разработанной программы с использованием пакета программ Matlab 6.0.

Важнейшим элементом данных исследований также являлся подробный анализ медицинских карт, позволяющий определить как исходный анамнез, так и особенности протекания гестационного процесса и родов у каждой из обследованных женщин. Так как мы полагаем, что указанные процессы являются определяющими факторами в последующем развитии и становлении когнитивных функций у ребенка, то на анализ медицинских карт обратили особое внимание. С целью упрощения работы с медкартами, нами была разработана специальная программа для стандартизации полученной информации из медицинских карт беременных. Результаты анализа трансформировали в электронную таблицу Excel, что позволило в дальнейшем быстро ориентироваться в информационном наполнении медицинских карт и полностью извлекать необходимую информацию уже в структурированном для анализа виде.

Результаты, полученные как при психологическом тестировании, так и при анализе ЭЭГ по каждому отрезку, усредняли и вычисляли среднюю величину. Кроме того, в случае нормального распределения, также вычисляли стандартное отклонение и ошибку средней величины. Достоверность различий определяли по *t*-критерию Стьюдента при нормальном распределении результатов (например, результаты психологического тестирования) либо различными непараметрическими методами анализа, если результаты измерения в силу своей малочисленности или при проверке по статистическим показателям не соответствовали нормальному распределению. Для вычисления различных статистических показателей использовали пакет статистических программ SPSS-12.

Результаты исследования

Исследования были проведены на группе беременных женщин, у которых в течение беременности хотя бы один раз был поставлен диагноз «угроза прерывания беременности». Всего было обследовано 139 женщин, в среднем в возрасте $24,3 \pm 1,82$ года.

Диагноз «угроза прерывания беременности» исходно мог быть поставлен на основании субъективных со стороны беременной женщины показателей: боли внизу живота, в области крестца и т. п. Впоследствии, уже на основании ряда объективных симптомов и признаков (анализа крови на гормоны, УЗИ, анализа выделений, результатов анализа мазков на инфекции и т. п.) такой диагноз уточняется.

В дальнейшем, при анализе ЭЭГ мы учитывали тот факт, что указанный диагноз на начальном этапе не всегда отчетливо отражает степень «реальной» угрозы прерывания беременности. Такие симптомы, как боли внизу живота различной окраски (тянущие, периодически ноющие, колющие и т. п.), отмечали у 119 женщин (85,61% от группы беременных с диагнозом «угроза»). Если они сопровождались реактивностью матки при пальпации, выделениями различного типа или другими сопутствующими признаками угрозы невынашивания ребенка, то ее степень существенно повышалась.

Если же такой диагноз ставился по кровянистым выделениям из половых путей (не сопровождающимся болями внизу живота) или по УЗИ (локальное уплотнение, сопровождающееся гипертонусом матки), то степень угрозы также повышалась. Иногда диагноз «угроза» ставили по мазку: угроза гиперэстрогенного типа, что являлось существенным признаком высокого риска невынашивания ребенка. Женщин с такими различными симптомами угрозы прерывания беременности у нас было 20.

Степень неблагоприятного протекания беременности, соответственно и адаптационные возможности организма женщины, можно было косвенно определить по продолжительности наличия угрозы невынашивания ребенка, так как некоторым женщинам указанный диагноз ставился один раз в течение всей беременности, а другим — несколько раз и в разные триместры. Временной промежуток, в течение которого этот диагноз не снимался, как правило, не превышал двух недель. В то же время были женщины, у которых состояние угрозы прерывания беременности продолжалось в течение всего процесса гестации (таблица). В последнем случае вероятность преждевременных родов превышала 65%. Чаще всего диагноз «угроза прерывания беременности» ставится в первом и во втором триместрах. Реже встречаются комбинированные случаи. Относительно много женщин, у которых такой диагноз сохранялся в течение всей беременности (25 человек, 18,25% от всей группы беременных с указанным диагнозом).

**Распределение беременных
с диагнозом «угроза преждевременного
прерывания беременности» по триместрам**

Триместр, в котором был поставлен диагноз «угроза»	Количество беременных, с указанным диагнозом
1-й	35
2-й	34
3-й	20
1-й и 2-й	8
1-й и 3-й	3
2-й и 3-й	12
В течение всей беременности	25

Как было показано ранее [5, 16, 17], ЭЭГ беременных женщин с неблагоприятным протеканием гестационного процесса характеризуется преобладанием низкоамплитудной активности с невыраженным теменно-затылочным альфа-ритмом (его мощность не превышала 3 мкВ^2) или, наоборот, преобладанием гиперсинхронной активности с высокоамплитудным и генерализованным альфа-ритмом (мощность превышала 10 мкВ^2). Количественно отмечается около 32% беременных с диагнозом «угроза» в первой группе (45 женщин) и около 45% (63 женщины) — во второй.

У некоторых беременных женщин (около 10%) с невыраженным альфа-ритмом и преобладанием высокочастотного ритма по мере улучшения их функционального состояния энцефалограмма нормализовывалась: амплитуда и регулярность альфа-ритма повышались, что приводило к возрастанию его мощности, превышающей по величине среднее значение по данной группе до лечения ($2,89 \pm 0,15 \text{ мкВ}^2$), а мощность высокочастотного ритма уменьшалась. Другими словами, можно предположить, что увеличение выраженности высокочастотной активности (связанное с одновременным снижением мощности альфа-ритма) и является одним из признаков напряженной адаптации.

Кроме того, для некоторых женщин первой группы (около 30%) была характерна энцефалографическая картина снижения уровня бодрствования, т.е. резкий переход от типичной картины в медленноволновую активность. Так, например, в ЭЭГ беременной И-ой Е. Н. на фоне токсикоза первой половины беременности наблюдались всплески генерализованной с фокусом в передних областях медленноволновой активности (рис. 1, а). В дальнейшем ее состояние стабилизировалось, а роды прошли без осложнений.

Такого рода всплески медленных ритмов с пиком спектральной плотности мощности в области 3–3,5 Гц с выраженным фокусом в лобно-центральных областях (рис. 1, б) могут свидетельствовать о снижении уровня бодрствования [18]. Это подтверждается и самоотчетами беременных женщин, которые замечали, что в этот момент они засыпали.

В группе беременных женщин, для которых было характерно наличие высокоамплитудного теменно-затылочного альфа-ритма, склонного к генерализованной активности и гиперсинхронизации, также были выявлены женщины, у которых отмечалось снижение уровня бодрствования, сопровождающееся появлением медленноволновой активности в ЭЭГ-картине (рис. 2, а). Такой тип ЭЭГ выявлялся преимущественно у женщин, угроза прерывания беременности у которых была в легкой степени, и проявлялась она один-два раза в течение беременности. Суммарно в группе с наличием указанной угрозы было около 30% беременных. Следует отметить, что спектральная мощность затылочного альфа-ритма ($14,26 \pm 3,78 \text{ мкВ}^2$) в данной группе свидетельствует об относительно невысоких значениях этой величины в сравнении с беременными женщинами, у которых угроза была на протяжении всей беременности. Спектральная мощность альфа-ритма последних превышала указанную величину в два-три раза.

Более того, подобные низкочастотные генерализованные всплески были характерными и для беременных женщин со средним уровнем мощности альфа-ритма (т.е. с его нормальными значениями [5]), но с наличием угрозы прерывания беременности в легкой степени. Важно то, что у данных женщин беременность в конечном итоге завершалась благополучно, а угрозы невынашивания плода больше не возникало.

ЭЭГ в эти моменты характеризовалась отчетливым переходом от выраженного и регулярного альфа-ритма к медленноволновой активности, хорошо известной

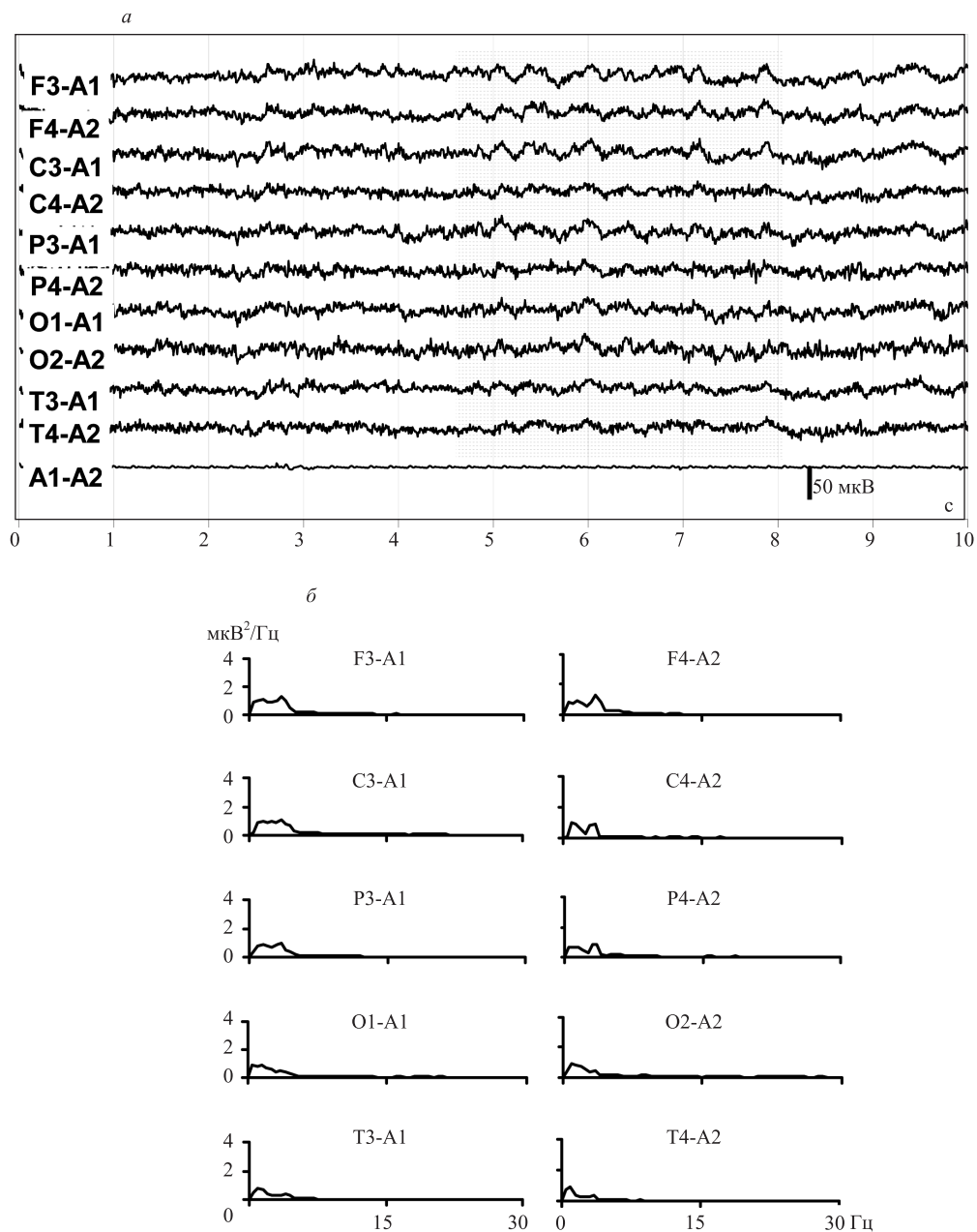


Рис. 1. Фоновая ЭЭГ с генерализованными вспышками медленноволновой активности:

a — исходная ЭЭГ, *б* — ее спектральная плотность мощности. Генерализованная вспышка медленноволновой активности отмечается между 5-й и 7-й секундами записи. Беременная И-ва Е. Н., ЭЭГ зарегистрирована на 30-й неделе. Беременность и роды первые. Токсикоз первой половины беременности. Угроза преждевременных родов с 26-й по 30-ю недели. Анемия. Роды на 39–40-й неделе. Гипоксия плода. Перинеотомия.

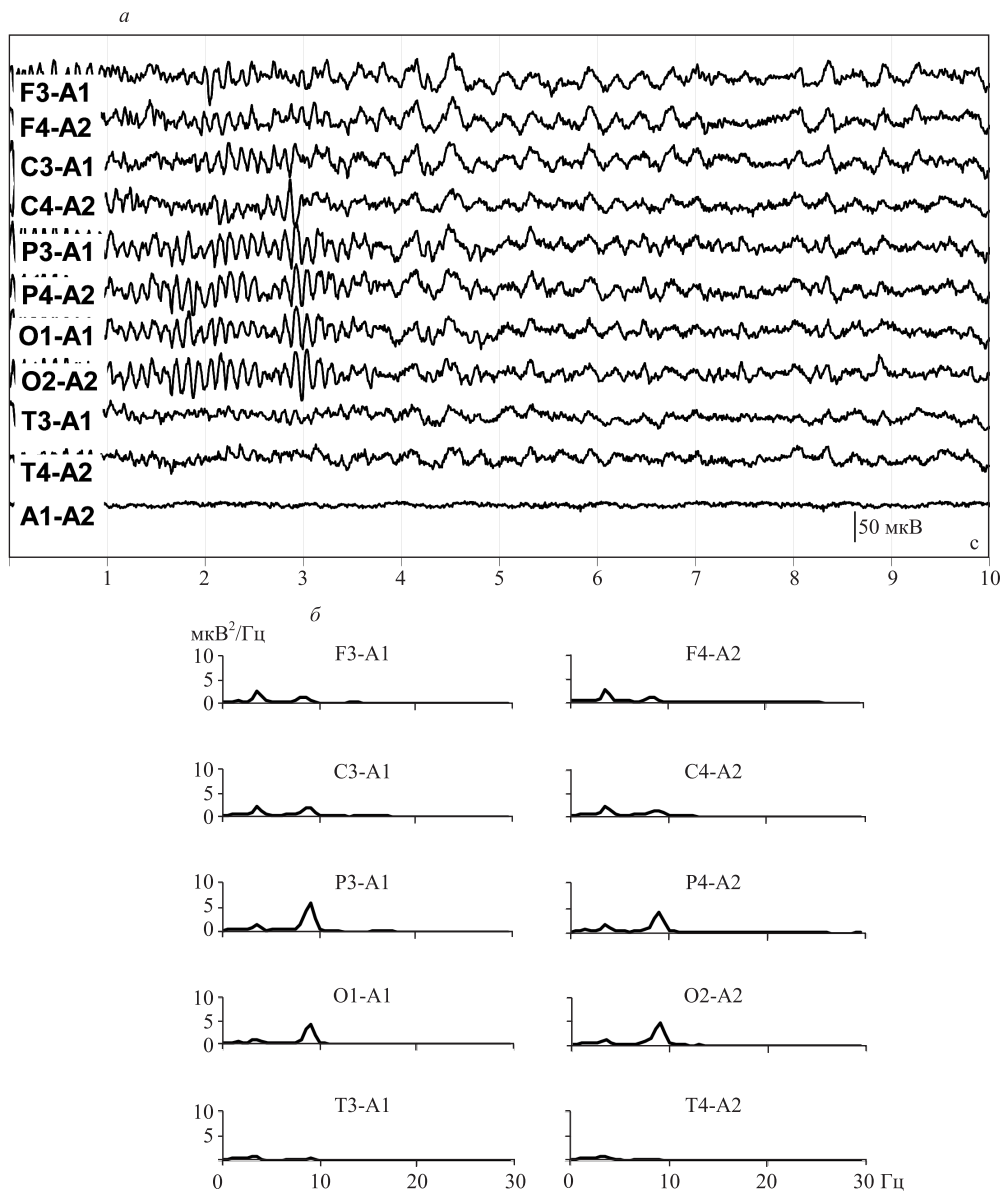


Рис. 2. ЭЭГ-картина снижения уровня бодрствования у женщины с выраженным и высоко-амплитудным фоновым альфа-ритмом

Беременная 3-ва С.А. Оригинальная запись (а) и спектральная плотность мощности (б). ЭЭГ зарегистрирована в 17–18 недель. Угроза невынашивания ребенка по гипертонусу матки в 14–15 недель. Анемия беременных во втором и третьем триместрах. НЦД по гипертоническому типу. Роды на 39–40-й неделе. Кесарево сечение.

в литературе как тип SW NREM-сон [19]. На кривой спектральной плотности мощности (рис. 2, б) отчетливо виден пик на частоте 3,5 Гц, который имеет выраженное лобно-центральное представительство и, судя по литературным данным, соответствует дельта-волнам медленноволнового NREM-сна [18].

Второй особенностью ЭЭГ у беременных данной группы является то, что у них, как и в предыдущей группе, средняя по группе спектральная мощность высокочастотной активности в теменно-затылочных областях больше (но недостоверно, $p < 0,078$), чем его мощность в ЭЭГ женщин без наличия угрозы прерывания беременности. Несмотря на то, что в среднем достоверных различий получено не было, у некоторых женщин (у 7 из 21) такие различия были существенными.

Следует отметить, что у большинства женщин с наличием угрозы прерывания беременности, независимо от типа их ЭЭГ, наблюдалось увеличение представительства высокочастотной активности. Так, например, суммарная мощность бета-ритма (14–30 Гц) у женщин с угрозой прерывания беременности равна $0,83 \pm 0,25$ мкВ², а без угрозы — $0,58 \pm 0,12$ мкВ². У тех беременных, у которых угроза диагностировалась в течение двух триместров или на протяжении всей беременности, значение спектральной мощности высокочастотного ритма было существенно выше средней и достоверно отличалось от средней по группе нормы ($p < 0,048$). Кроме того, у беременных женщин с появлением в ЭЭГ невыраженного альфа-ритма с присутствием угрозы прерывания беременности такие различия в сравнении с нормой также были существенными.

Таким образом, исследования показали, что при развитии неблагоприятных тенденций в процессе вынашивания плода в ЭЭГ-картине отмечаются как минимум две тенденции: усиление высокочастотной активности, а также у части женщин — появление медленноволновой активности типа SW NREM-сон [18]. Увеличение мощности высокочастотной активности является неспецифической реакцией на беременность и отмечается также и в норме [5]. Вопрос лишь в относительной выраженности. У женщин с наличием угрозы прерывания беременности мощность такой активности в некоторых случаях существенно выше, чем при физиологически протекающей беременности. Возможно, что одним из факторов, усиливающих десинхронизацию ЭЭГ у них, является психогенный фактор, так как уже сам факт наличия подобной угрозы вызывает значительное повышение тревожности [20]. Именно таким женщинам важна психологическая коррекция их состояния [21].

У женщин, у которых со временем нормализовалось состояние, отмечался переход от обычной структуры ЭЭГ, свойственной спокойному бодрствованию, к картине, характерной для снижения уровня бодрствования. Отмеченные изменения чаще всего встречались в первом или во втором триместрах, особенно при наличии токсикоза первой половины беременности в легкой степени. Такое снижение уровня бодрствования сопровождалось ощущениями сильной слабости, некоторого «проваливания» сознания, внезапного его «отключения» и «спутанности». Причем, необходимо подчеркнуть, что объективных причин, обусловленных экспериментальными условиями, для засыпания у обследуемых беременных женщин не существовало [18].

Такая «классическая» картина медленноволновой активности в ЭЭГ при визуальном и спектральном анализе выявлялась не у всех женщин, но изменение выраженности и регулярности альфа-ритма всегда было отчетливым, что предполагало снижение уровня бодрствования. Это и подтверждалось субъективными отчетами женщин, которые характеризовали свое состояние как «рассеивание внимания, засыпание

и дремота». И в этом случае на кривой спектральной плотности мощности пик в диапазоне медленноволновой активности так же, как и у предыдущей беременной, находился в области 3–3,5 Гц, что является дополнительным свидетельством наличия снижения уровня бодрствования.

Снижение уровня бодрствования отмечалось не у всех женщин, а только при неблагоприятном протекании беременности в легкой или в степени средней тяжести. У таких беременных диагноз обычно ставился только один раз, и в течение 1–2 недель он снимался. Более того, если у женщин с «угрозой» в легкой степени в ЭЭГ не наблюдали картины, характерной для снижения уровня бодрствования, а, наоборот, отмечали преобладание высокочастотной активности, признаки «угрозы» усугублялись, а беременная попадала на стационарное лечение. Если же снижение уровня бодрствования в картине ЭЭГ проявлялось постоянно, то даже при относительно выраженных токсикозах уровень угрозы снижался, а функциональное состояние женщины постепенно приходило в норму, и происходила адаптация к текущему состоянию.

Как известно, изменение уровня бодрствования имеет в своей основе многокомпонентный механизм возникновения. Во-первых — это может быть и гипоксический компонент, во-вторых — изменения, обусловленные напряжением в работе гормональной системы и, в частности, связанные с относительной динамикой соотношения эстрогены / прогестерон, в-третьих — возможное изменение в цикле сон / бодрствование, связанное с увеличением напряжения в работе гипоталамо-гипофизарных структур, и, в частности, в надхиазматическом ядре. В любом варианте снижение уровня бодрствования при неблагоприятном течении беременности является проявлением энергосберегающей и защитной реакции в условиях возможного развития дезадаптации. Соответственно, такая реакция организма беременной женщины на неблагоприятное протекание гестационного процесса является отражением активации механизмов защитного типа адаптации [19, 22].

Выводы

1. В ЭЭГ женщин с угрозой прерывания беременности отмечается увеличение мощности высокочастотной активности в диапазоне бета-ритма в сравнении с ЭЭГ женщин с физиологическим протеканием беременности.

2. Появление дельта-активности с частотой 3,5 Гц, сопровождающееся снижением уровня бодрствования, отмечается у женщин с угрозой прерывания беременности в легкой степени и не зависит от того, какой тип ЭЭГ для них был характерен.

Литература

1. Gilbert S.F. Developmental biology. 8-th edition. New-York; London: Sinauer Associates Inc., 2006. 751 p.
2. Абрамченко В. В. Психосоматическое акушерство. СПб.: СОТИС, 2001. 320 с.
3. Меерсон Ф. З. Адаптационная медицина: механизмы и защитные эффекты адаптации. М.: Медицина, 1993. 331 с.
4. Смирнов А. Г. Энцефалограмма женщин во время беременности и в послеродовой период // Рос. физиол. журн. им. И. М. Сеченова. 2008. Т. 94, № 11. С. 1305–1315.
5. Смирнов А. Г. ЭЭГ беременных женщин с физиологическим протеканием гестационного процесса // Вестн. С.-Петерб. ун-та. 2012. Сер. 3, вып. 4. С. 104–113.
6. Lopes da Silva F. H., Pijn J. P., Velis D., Nijssen P. C. G. Alpha rhythms: noise, dynamics and models // Int. J. Psychophysiol. 1997. Vol. 26, N 1–3. P. 237–249.

7. *Johannisson T., Nilsson H.* The alpha rhythm in the electroencephalogram: a theory based on a neurophysiological model // *Medical Hypotheses*. 1996. Vol. 46, N 6. P. 557–561.
8. *Суворов Н. Б., Зуева Н. Г., Гусева Н. Л.* Отражение индивидуально-типологических особенностей в структуре пространственного взаимодействия волн ЭЭГ различных частотных диапазонов // *Физиология человека*. 2000. Т. 26, № 3. С. 60–66.
9. *Orikasa C., Mizuno K., Sakuma Y.* Exogenous estrogen acts differently on production of estrogen receptor in the preoptic area and the mediobasal hypothalamic nuclei in the newborn rat // *Neurosci. Research*. 1996. Vol. 25. P. 247–254.
10. *Marcus E. M., Watson C. W., Goldman P. L.* Effects of steroids on cerebral electrical activity // *Arch. Neurol.* 1966. Vol. 15. P. 521–532.
11. *Zakon H. H.* The effects of steroid hormones on electrical activity of excitable cells // *Trends Neurosci.* 1998. Vol. 21. P. 202–207.
12. *Schäubl B., Castillo P. R., Boeve B. F., Westmoreland B. F.* EEG findings in steroid-responsive encephalopathy associated with autoimmune thyroiditis // *Clin. Neurophysiol.* 2003. Vol. 114. P. 32–37.
13. *Смирнов А. Г.* Особенности ЭЭГ беременных женщин с нарушением регуляции уровня тиреоидных гормонов // *Вестн. С.-Петербург. ун-та*. 2012. Сер. 3: Биология. Вып. 1. С. 77–86.
14. *Болдырева Г. Н.* Электрическая активность мозга человека при поражении диэнцефальных и лимбических структур. М.: Наука, 2000. 182 с.
15. *Вассерман Е. Л.* Методические аспекты цифровой электроэнцефалографии. СПб.: ФАРМиндекс, 2002. 128 с.
16. *Смирнов А. Г., Мануйлова С. В.* Психофизиологические особенности группы беременных женщин с преждевременными родами // *Вестн. С.-Петербург. ун-та*. Сер. 3: Биология. 2008. № 3. С. 93–100.
17. *Смирнов А. Г., Мануйлова С. В.* Психофизиологические особенности беременных женщин с неразвившейся беременностью в анамнезе // *Журнал акушерства и женских болезней*. 2011. Специальный выпуск. Материалы Национального конгресса «Дискуссионные вопросы современного акушерства», СПб., 1–3 июня 2011. С. 104–105.
18. *McGinty D., Szymusiak R.* Brain structures and mechanisms involved in the generation of NREM sleep: focus on the preoptic hypothalamus // *Sleep Med. Rev.* 2001. Vol. 5, N 4. P. 323–342.
19. CAP and arousals are involved in the homeostatic and ultradian sleep processes / *Terzano M. G., Parrino L., Smerieri A., Carli F., Nobili L., Donadio S.* // *J. Sleep Res.* 2005. Vol. 14, P. 359–368.
20. *Смирнов А. Г., Батуев А. С., Никитина Е. А., Жданова Е. А.* Взаимосвязь ЭЭГ беременных женщин с их уровнем тревожности // *Журн. ВНД*. 2005. Т. 55, № 2. С. 175–184.
21. *Добряков И. В.* Тревожный тип психологического компонента гестационной доминанты // *Психология и психотерапия. Тревога и страх: единство и многообразие взглядов*. Матер. 5-й Всерос. науч.-практ. конф. СПбГУ, 2003. С. 52–56.
22. Адаптивная роль дельта-сна / *Вейн А. М., Власов Н. А., Даллакян И. Г., Елигулашвили Т. С., Куликовский Р. В., Левин Я. И., Сидоров А. А.* // *Физиология человека*. 1985. Т. 11, № 2. С. 252–257.

Статья поступила в редакцию 13 июня 2013 г.