

МЕТОД ЭЭГ-ДИАГНОСТИКИ КОГНИТИВНЫХ НАРУШЕНИЙ У БОЛЬНЫХ С ДИАБЕТИЧЕСКОЙ И ДИСЦИРКУЛЯТОРНОЙ ЭНЦЕФАЛОПАТИЯМИ

Кижеватова Елена Александровна

ассистент кафедры медицинской и биологической физики, Ростовского государственного медицинского университета, г. Ростов-на-Дону

Омельченко Виталий Петрович

д.б.н., профессор, заведующий кафедрой, медицинской и биологической физики, Ростовского государственного медицинского университета, г. Ростов-на-Дону

METHOD OF EEG-DIAGNOSTICS OF COGNITIVE VIOLATIONS AT PATIENTS WITH DIABETIC AND DISCIRCULATORY ENCEPHALOPATHIES

Kizhevatoва Elena, researcher, assistant of the chair medical and biological physic, Rostov state medical university, Russia, Rostov-on-Don.

Omelchenko Vitaly, Ph. D (Biology), professor, the head of the chair medical and biological physic, Rostov state medical university, Russia, Rostov-on-Don.

АННОТАЦИЯ

В настоящее время увеличивается число людей, страдающих когнитивными нарушениями, вызванных диабетической и дисциркуляторной энцефалопатией. До сих пор не разработаны единые подходы в дифференциальной диагностике когнитивных нарушений мозга при этих заболеваниях. В работе описано применение математических методов анализа характеристик ЭЭГ. Установлено, что в ЭЭГ находят отражения изменения когнитивной деятельности, особенно значимые изменения получены в альфа- и дельта-диапазонах. При помощи дискриминантного анализа составлены матрицы классификации для разделения на группы больных и здоровых.

ABSTRACT

The number of the people suffering from cognitive violations, basis on diabetic and discirculator encephalopathy increases. Still uniform approaches in differential diagnostics of cognitive violations of brain at these diseases aren't developed. In work application of mathematical methods of the analysis of characteristics of EEG is described. Established that find reflections of change of cognitive activity in EEG, and especially significant changes are received in alpha and delta ranges. By means of the discriminant analysis classification matrixes for division into groups sick and healthy are made.

Ключевые слова: электроэнцефалографические характеристики; когнитивные нарушения; диабетическая энцефалопатия; дисциркуляторная энцефалопатия; дискриминантные функции; спектральный анализ ЭЭГ.

Key words: characteristics of electroencephalography; cognitive violations; diabetic encephalopathy; discirculatory encephalopathy; discriminant functions; spectral analysis of EEG.

В настоящее время продолжает увеличиваться число людей, страдающих когнитивными нарушениями, вызванных различными факторами, среди которых сахарный диабет и гипертония. Провести оценку нарушений когнитивных функций можно не только при помощи когнитивных задач и психологических тестов, но и при электрофизиологическом исследовании [5]. Достаточно актуально является не только сама ЭЭГ, но и дополнительные методы ее анализа, которые бы повысили информативность данного исследования [2,3]. Необходимость в разработке адекватных способов дифференциальной диагностики обусловлена тем, что когнитивные изменения вносят значительный вклад в клиническую картину дисциркуляторной и диабетической энцефалопатии. Эти симптомы могут снижать качество жизни пациентов, затруднять адаптацию к хроническому заболеванию [1,4]. Между тем, наличие когнитивной дисфункции, даже в минимальных проявлениях, является фактором риска развития более выраженных расстройств высших психических функций, отягощает прогноз развития заболевания.

Таким образом, цель данной работы - демонстрация возможностей компьютерной ЭЭГ как инструмента оценки когнитивных функций у больных с диабетической и дисциркуляторной энцефалопатией при помощи применения математических и статистических методов анализа. А также выявление особенностей ЭЭГ, которые свойственны для больных с диабетической и дисциркуляторной энцефалопатией.

Задачей исследования является повышение эффективности ранней диагностики когнитивных расстройств, связанных с нарушением обмена веществ (глюкозы в крови) и сосудистого происхождения с использованием

объективных данных (данные ЭЭГ-диагностики), что позволит своевременно выбрать тактику лечения когнитивных нарушений при ишемии головного мозга и осуществить профилактику прогрессирования заболевания.

В данном исследовании приняли участие 90 человек: больные диабетической энцефалопатией, больные дисциркуляторной энцефалопатией и контрольная группа. В группе больных диабетической энцефалопатией было 20 женщины и 10 мужчин. В группе больных дисциркуляторной энцефалопатией было 12 женщины и 18 мужчин. Средний возраст больных диабетической энцефалопатией имел значение $58,9 \pm 4,3$ ($p > 0,95$) лет. Средний возраст больных дисциркуляторной энцефалопатией имел значение $69,1 \pm 2,6$ ($p > 0,95$) лет. Контрольную группу составили здоровые лица 28-75 лет, общая численность которых была 30 человек (16 женщин и 14 мужчин).

Запись биоэлектрической активности головного мозга (Фоновая запись: состояние расслабленное, глаза закрыты) осуществлялась на 16-канальном электрокардиографе «Энцефалан-131-03». Исследование осуществляли на базе кафедры медицинской и биологической физики Ростовского государственного медицинского университета. С сигналами ЭЭГ снимали сигналы ЭКГ и ЭОГ для последующей фильтрации ЭЭГ от артефактов.

Поставленная ранее задача решалась путем проведения вербальных тестов: пациенту с клинически выявленным синдромом умеренных когнитивных расстройств проводили фоновую регистрацию ЭЭГ с открытыми и закрытыми глазами (по 3 минуты), затем предлагали два вербальных теста «Слова» и «Растения» при открытых глазах и регистрировали ЭЭГ. Выполнение данных тестов

вызывает активацию наиболее страдающих при хронической ишемии мозга интеллектуальных функций (внимание, память, речевая активность, мышление). Биоэлектрическая активность наиболее задействованных при этом зон мозга (лобные и височные отведения), а также соседних зон, обеспечивающих интегративную деятельность, является отражением когнитивных процессов, в том числе патологических.

После чего при помощи программ MS Excel 2007, Statistica 6.0 и «Энцефалан» были проведены следующие математические анализы ЭЭГ: анализ спектральной мощности ЭЭГ (абсолютные значения мощности и относительные значения мощности), дискриминантный анализ, - по результатам которых были выявлены наиболее значимые ритмы для дифференциации испытуемых на больных с дисциркуляторной энцефалопатией, больных с диабетической энцефалопатией и здоровых лиц. Чем ниже мощность α -ритма и выше у δ -ритма, тем более выражены патологические процессы в головном мозге у больных диабетической и дисциркуляторной энцефалопатиями.

По результатам дискриминантного анализа были построены четыре дискриминантные функции FФонОГ, FФонЗГ, FРастения, FСлова, также построены матрицы классификации. Диагностическая чувствительность модели – процент больных диабетической энцефалопатией, верно отнесенных после исследования к патологии (среднее по 16 отведениям): 92,2%. В ходе исследования были получены доверительные интервалы ($p > 0.95$) значений ранее названных функций для больных с диабетической энцефалопатией, дисциркуляторной энцефалопатией и здоровых лиц.

Предлагаемый способ позволяет повысить точность дифференциальной диагностики сосудистых и других когнитивных расстройств, улучшить результаты их ранней диагностики и оптимизировать выбор тактики лечения при минимальном объеме параклинических методов исследований.

Таким образом, можно сделать вывод, что в ЭЭГ находят отражения изменения когнитивной деятельности, что проявляется в отличиях ЭЭГ у больных диабетической

и дисциркуляторной энцефалопатиями и здоровых лиц. Особенно значимые изменения получены в альфа- и дельта-диапазонах. При помощи дискриминантного анализа были получены дискриминантные функции, составлены матрицы классификации для разделения на группы больных и здоровых. Полученные результаты при условии расширения эксперимента могут быть дополнены и служить одним из диагностических критериев когнитивного здоровья.

Список литературы

1. Кижеватова Е.А., Омельченко В.П. Анализ биоэлектрической активности головного мозга при когнитивных нарушениях у больных энцефалопатией // Известия Южного федерального университета. Технические науки. 2014. № 10 (159). С. 69-77
2. Михальчик, И.О. Омельченко, В.П. Нелинейный анализ ритмических составляющих электроэнцефалограммы человека в норме // Известия Южного федерального университета. Технические науки. 2014. № 10 (159). С. 52-59
3. Мороз, К.А. Бабенко, Е.В. Дунина, Н.Е. Современные методики обработки данных на примере спектрального анализа вызванных потенциалов: В сборнике: Инновационные технологии в науке и образовании - ИТНО-2014. Сборник научных трудов Международной научно-методической конференции. ФГБОУ ВПО Донской государственной технической университет; ФГБНУ Северо-Кавказский научно-исследовательский институт механизации и электрификации сельского хозяйства. 2014. С. 315-317
4. Омельченко В.П., Тимошенко Е.А. Применение дискриминантного анализа для классификации ЭЭГ больных диабетической энцефалопатией // Инженерный вестник Дона. 2012. Т. 22. № 4-1 (22). С. 16
5. Цыган, В.Н. Электроэнцефалография / В.Н. Цыган, М.М. Боголовский, А.В. Миролубов; под ред. М.М. Дьяконова. – СПб.: «Наука», 2008. – 19-23 с.

ДЫХАНИЕ КОРНЕЙ ЕЛИ И СОСНЫ НА УДОБРЕННОЙ ПОЧВЕ В СЕВЕРОТАЕЖНЫХ ФИТОЦЕНОЗАХ

Вологодская государственная молочнохозяйственная академия им. Н.В.Верещагина, ул.Шмидта, 2. г. Вологда, Россия, 160555

Зарубина Л.В.,

Коновалов В.Н.

Северный (Арктический) федеральный университет им. М.В.Ломоносова, г. Архангельск, наб. Северной Двины, 17, Россия, 163002

Известно, что корни являются не только органом снабжения растения питательными веществами и водой, но и местом синтеза весьма сложных биологических соединений, таких как пигменты, некоторые фитогормоны, нуклеопротеиды, фосфолипиды, аминокислоты и др. В связи с этим считается, что интенсивность дыхания корней может служить адекватным и достаточно информативным показателем оценки продуктивности растения. Вносимые в насаждения минеральные удобрения, улучшая питательные свойства лесных почв, безусловно, должны распространять свое влияние и на состояние корневых систем деревьев.

Нами изучено влияние разных доз азотных удобрений на корневые системы подпологовой ели в 53- и 59-летних березняках черничных и сосны в 25-летних сосняках лишайниковых. В сосняках лишайниковых изучалось влияние разных доз азота (0, N180, N240) на дыхание корней сосны, в березняках черничных – разных доз азота (0, N180, N270) на дыхание корней ели. Минеральный азот в виде гранулированной мочевины внесен перед началом вегетационного периода (1 и 9 июня). К началу опыта высота сосны была 1,8–2,0 м, березы 14–16 м. Делянки для внесения удобрений (каждая размером 40х50 м, повторность 2-3-кратная) заложены на равнинных участ-