



УДК 616.831-073:681,3

## ОЦЕНКА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ МОЗГА И ЭНЕРГОПОТЕНЦИАЛА У БОЛЬНЫХ С ДИСЦИРКУЛЯТОРНОЙ ЭНЦЕФАЛОПАТИЕЙ РАЗЛИЧНОЙ СТЕПЕНИ ТЯЖЕСТИ

**А.П. ГРИГОРЕНКО<sup>1</sup>**  
**Ж.Ю. ЧЕФРАНОВА<sup>1</sup>**  
**И.А. КОРОБЦОВА<sup>2</sup>**  
**Д.А. ВОЛКОВ<sup>1</sup>**  
**К.Д. ЗОЛОТАРЕВ<sup>1</sup>**  
**П.А. ГРИГОРЕНКО<sup>1</sup>**

<sup>1)</sup> Белгородский государственный  
национальный исследовательский  
университет

<sup>2)</sup> ОГКУЗ «Противотуберкулезный  
диспансер»

e-mail: a\_grigorenko@bsu.edu.ru

Сопоставление данных, полученных при исследовании функциональной активности мозга с помощью компьютерной электроэнцефалографии (ЭЭГ), с данными, полученными путем оценки энергетического потенциала организма прямым методом с помощью проведения эргоспирометрии у 55 пациентов с дисциркуляторной энцефалопатией (ДЭ) позволило выявить следующие закономерности. У большинства больных без признаков неврологического дефицита выявляются нарушения как спектральных характеристик ритмов, их соотношения и пространственного распределения, так и общей суммарной мощности ритмов, соответствующие степени тяжести ДЭ. Четкие количественные критерии суммарной мощности ритмов могут быть использованы как маркеры ранних (преморбидных) проявлений ДЭ, так и степени её тяжести. Определенному уровню снижения энергетического потенциала человека соответствует степень изменений функциональной деятельности головного мозга, чем он ниже, тем более грубые диффузные изменения выявляются при исследовании ЭЭГ.

Ключевые слова: электроэнцефалография, спироэргометрия, дисциркуляторная энцефалопатия, энергетический потенциал человека.

Сосудистые заболевания головного мозга – одна из ведущих причин инвалидизации и смертности как в России, так и во всем мире. По мнению экспертов ВОЗ, проблема цереброваскулярной патологии является чрезвычайно важной, существенное влияние ее на уровень здоровья населения всего мира будет последовательно нарастать и в дальнейшем. Поэтому активное выявление больных с начальными и латентными формами хронической сосудистой патологии мозга, её структурных, функциональных и клинических проявлений с целью предупреждения их дальнейшего прогрессирования – одно из перспективных направлений профилактики острых мозговых сосудистых катастроф [5].

Наименее изученным аспектом проблемы дисциркуляторной энцефалопатии (ДЭ) является функциональное состояние головного мозга. Лишь в отдельных сообщениях приводятся результаты традиционной электроэнцефалографии (ЭЭГ) с визуальной интерпретацией полученных данных у больных с хронической ДЭ, где устойчивость церебрального гомеостаза и сохранность регуляторных процессов ассоциируют с доминированием на ЭЭГ  $\alpha$ -ритма с нормальным зональным распределением [10].

Данные о функциональном состоянии мозга, полученные с помощью компьютерной ЭЭГ, при ДЭ немногочисленны [7, 10, 11]. Так, при компьютерном анализе ЭЭГ у больных с I стадией ДЭ выявляется лишь тенденция к сдвигу частотного диапазона в сторону преобладания  $\alpha$ -ритма и сглаженности его зональных различий; единичные билатеральные всплески высокоамплитудных  $\alpha$ -колебаний указывают на подкорково-стволовую дисфункцию мозга [3]. Установлены дополнительные предикторы первой стадии ДЭ: достоверное увеличение индексов  $\beta$ - и  $\theta$ -ритмов и снижение индекса  $\Delta$ - и  $\alpha$ -активности в фоновой ЭЭГ, резкое снижение значения последнего показателя при гипервентиляционной пробе [3].

Наибольшее количество ЭЭГ у больных ДЭ I стадии представлено низкоамплитудными кривыми. У больных ДЭ II стадии количество низкоамплитудных ЭЭГ растет, увеличивается процент асимметричных кривых и плоских ЭЭГ [2].

Увеличение спектральной мощности медленных ритмов и снижение мощности  $\alpha$ -ритма отражают прогрессирующее ухудшение кровоснабжения мозга у больных ДЭ без признаков неврологического дефицита [4, 10, 11].

Г.В Семке и В.Ф. Мордовиным (2007) выделено 4 типа картограмм у больных с ДЭ, обусловленной эссенциальной гипертонией. 1-й тип картограмм (13,5%) характеризовался нормальным распределением ритмов с преобладанием мощности  $\alpha$ -ритма в затылочных областях мозга. 2-й тип картограмм (29,5%) отличался снижением мощности  $\alpha$ -ритма. При 3-м типе картограмм (32,5%) мощность всех анализируемых ритмов была почти одинакова, а при 4-м типе (24,5%) регистрировали отчетливое увеличение мощности медленных ритмов [10].

Имеющиеся сообщения о сопоставлении структурных и функциональных изменений мозга у больных в остром периоде мозгового инсульта свидетельствуют о том, что регистрируемые на ЭЭГ локальные изменения различных частотных диапазонов отражают разную степень функционального нарушения ткани мозга, обусловленную действием ишемии [8, 9]. Продемонстрировано существование корреляции между топографическими картами ритмов ЭЭГ и показателями мозгового кровотока, определяемыми радиографическим методом или с помощью позитронно-эмиссионной томографии [12]. Интегративными показателями интенсивности метаболизма в мозге являются скорости потребления мозгом кислорода СПМО<sub>2</sub> и глюкозы СПМГ. При исследовании связи основных показателей, характеризующих метаболизм в мозге, с билатеральной мощностью спектра ЭЭГ А.И. Федем (1983,1996) была выявлена высокая степень корреляции билатеральной мощности спектра ЭЭГ с СПМО<sub>2</sub> ( $r = 0,99$ ) и с СПМГ ( $r = 0,87$ ) [11]. На основании данных этой работы можно судить о тяжести диффузного поражения мозга и интенсивности мозгового метаболизма. Однако совершенно очевидно, что интенсивность метаболизма в мозге, измеряемая СПМО<sub>2</sub> и СПМГ, должна быть теснейшим образом связана с общей энергетикой организма человека, оцениваемой по данным максимального потребления кислорода (МПК) и порога анаэробного обмена (ПАНО). В этой связи весьма актуальным представляется изучение параметров КЭЭГ у больных с ДЭ в сопоставлении с выраженностью энергетических характеристик пациентов, определяемых по данным МПК и ПАНО, а также определение возможных маркеров ранних признаков ДЭ. Таких работ в доступной литературе нами найдено не было.

**Цель исследования** – изучить состояние функциональной активности мозга у больных с ДЭ по данным компьютерной ЭЭГ в сопоставлении с результатами МПК и ПАНО.

**Материал и методы.** Всего обследовано 55 пациентов: 18 мужчин и 37 женщин в возрасте от 29 до 69 лет с диагнозом ДЭ I-II стадии. Средняя длительность заболевания составила 5,1 года. В зависимости от преимущественной локализации патологических изменений в мозге по данным анамнеза, клиники и неврологического статуса, данных МРТ выделено 2 группы больных.

В 1-ю группу вошли 34 больных (25 женщин, 9 мужчин, средний возраст 54,5 лет), у которых отмечалось преимущественное поражение коры, диффузное нарушение когнитивных функций, приобретенное снижение памяти, внимания, восприятия с замедлением мышления, не влияющие на социальную адаптацию больного. У 12 пациентов наблюдались периодические подъемы АД до 160/90 мм рт. ст.

Во 2-ю группу включен 21 пациент (15 мужчин, 6 женщин, средний возраст 59,4 года) с наличием в анамнезе очаговых поражений головного мозга по данным магнитно-резонансной томографии (МРТ) без неврологического дефицита, более выраженной степенью нарушения когнитивных функций. Указания в анамнезе на преходящее нарушение мозгового кровообращения имелись у 8 больных. У 16 пациентов отмечалась стойкая артериальная гипертензия. У 11 больных была ишемическая болезнь сердца в виде стенокардии напряжения. Контрольную группу составили 25 здоровых испытуемых (средний возраст 38,2 года).

У всех больных была проведена многоканальная запись ЭЭГ (16 каналов) на энцефалографе «Нейрокартограф» (фирмы МБН, г. Москва) при биполярных и референциальных отведениях с ипсилатеральным ушным и вертексным электродом. Electroды устанавливали по международной схеме: 10-20 в затылочных (O<sub>1</sub>, O<sub>2</sub>),



теменных (P3, P4), центральных (C3, C4), лобных (F3, F4) и височных (F7, F8, T3, T4) зонах. Чувствительность энцефалографа составляет 7 мкВ/мм, полоса частот 0,5-60 Гц.

Запись проводилась в состоянии спокойного бодрствования с закрытыми глазами с выполнением функциональных проб: ЭЭГ – реакция усвоения ритма световых мельканий частотой 6, 9, 13, 15, 22 Гц, а также гипервентиляция в течение трех минут. Для количественной оценки ЭЭГ в фоне и при функциональных нагрузках проводили обработку с помощью программы, позволяющей оценить мощность основных ритмов ЭЭГ и их распределение по поверхности головы (картирование ЭЭГ), методом быстрого преобразования Фурье. Анализ проводили в следующих частотных диапазонах: Δ-ритм (1-4Гц), θ-ритм (4-7Гц), α-ритм (8-13Гц), β-ритм (13-24Гц).

Длина эпохи составляла 32 секунды. Спектральный анализ проводили по 4-секундным эпохам. Определяли спектральные мощности ритмов в лобных, теменных, височных, затылочных областях обоих полушарий головного мозга (в мкВ/Гц/1/2). При наличии патологических форм активности, разрядной активности, медленных волн анализировали восстановление первичной зоны их генерации методом многошаговой дипольной локализации с помощью программы BrainLoc.

Оценку энергообеспеченности организма осуществляли на основании классификации В.Л. Карпмана (1988) при проведении эргоспирометрии с использованием данных МПК и ПАНО.

Расчет МПК и ПАНО осуществляли прямым методом при проведении эргоспирометрии на тредмиле (диагностическая система CS-200 фирмы «SHILLER»). Перед началом исследования всем пациентам тщательно собирался анамнез, измерялось АД, ЧСС, ЧД и, при малейшем подозрении на непереносимость теста, пациенты снимались с дорожки. Всего было обследовано 43 пациента.

Статистическую обработку полученных данных проводили с использованием пакета прикладных статистических программ BIOSSTAT 4.03 Primer for Windows. Данные представлены как  $M \pm m$ .

**Результаты исследования.** В результате комплексного исследования (неврологического, электроэнцефалографического, эргометрического) были получены следующие данные. В неврологическом статусе у обследованных больных грубой органической патологии выявлено не было. Наблюдались легкие атактические расстройства (28 пациентов). Выявлена болезненность точек выхода тройничного нерва (13 пациентов), легкая пирамидная недостаточность в виде повышения сухожильных рефлексов и анизорефлексия (19 пациентов). Наблюдались рефлексы орального автоматизма и рефлекторная незначительная пирамидная недостаточность (8 пациентов), легкие расстройства чувствительности (15 пациентов).

При оценке спектральной мощности ЭЭГ по трем областям мозга (лобной, теменной, затылочной) было выделено 4 типа картограмм (табл.)

Таблица

**Индекс (%) спектральной мощности ритмов ЭЭГ по областям мозга ( $M \pm m$ ) в зависимости от типа картограмм у больных с дисциркуляторной энцефалопатией (однофакторный дисперсный анализ)**

Ритм ЭЭГ	1-й тип (n = 13)	2-й тип (n = 16)	3-й тип (n = 13)	4-й тип (n = 13)
Лобная область				
Δ	25,79 ± 2,52	37,3 ± 3,12	87,2 ± 5,97	158,2 ± 6,59
θ	24,7 ± 2,9	11,2 ± 1,4	101,7 ± 7,24	97,25 ± 7,24
α	66,92 ± 4,27	8,7 ± 1,22	106,1 ± 5,44	62,8 ± 5,12
β	17,5 ± 2,23	5,1 ± 0,55	19,7 ± 2,95	22,4 ± 3,25
Теменная область				
Δ	25,6 ± 3,6	22,4 ± 2,21	78,2 ± 7,8	134,5 ± 12,45
θ	23,84 ± 2,7	6,1 ± 1,75	49,8 ± 4,85	89,4 ± 7,24
α	102,5 ± 7,29	11,7 ± 2,64	227,95 ± 13,4	85,2 ± 5,45
β	18,9 ± 3,4	6,4 ± 1,37	19,6 ± 1,39	24,8 ± 2,89
Затылочная область				
Δ	18,3 ± 5,2	18,8 ± 3,23	62,5 ± 3,35	169,2 ± 13,8
θ	18,78 ± 1,24	4,2 ± 0,94	39,2 ± 3,45	58,3 ± 5,42
α	174,8 ± 9,32	9,1 ± 1,17	126 ± 5,18	72,7 ± 6,28
β	14,7 ± 1,9	5,7 ± 0,64	9,12 ± 1,89	12,8 ± 3,25

1-й тип картограмм (23,6%, 13 пациентов) характеризовался нормальным распределением ритмов с преобладанием мощности  $\alpha$ -ритма в затылочных областях мозга и менее значительной, по сравнению с ним, мощностью медленных  $\Delta$  и  $\theta$  ритмов. 2-й тип картограмм (29%, 16 пациентов) отличался низкоамплитудной активностью всех ритмов ( $\Delta$ ,  $\theta$ ,  $\alpha$ ,  $\beta$ ) с некоторым нарушением пространственного распределения ритмов по областям мозга. При 3-м типе картограмм (23,6%, 13 пациентов) мощность почти всех анализируемых ритмов была приблизительно одинакова, за исключением  $\beta$ -ритма, который был значительно снижен.  $\alpha$ -ритм по амплитуде был представлен несколько выше медленноволновой активности. И, наконец, при 4-м типе картограмм (23,6%, 13 пациентов) регистрировали отчетливое увеличение мощности медленных ритмов по всему скальпу по отношению к  $\alpha$ - и  $\beta$ -ритмам. Группы обследованных пациентов с разными типами картограмм не различались по возрасту. Все картограммы были сопоставимы с классификацией Е.А. Жирмунской [1984].

1-й тип картограмм (23,6% пациентов), характеризующийся нормальным пространственным распределением ритмов с сохраненными зональными различиями и мощностью ритмов, аналогичной таковой у здоровых испытуемых, был сопоставим с нормальным вариантом ЭЭГ. 2-4-й типы ЭЭГ отражали нарушение электрической активности мозга разной степени: от незначительной до выраженной. К настоящему времени известно, что выраженные диффузные изменения ЭЭГ на спектрах находили отражение в увеличении суммарной мощности в полушариях мозга [11]. Поэтому мы решили посчитать значения суммарной мощности спектров во всех четырех вариантах картограмм и получили следующие данные (рис. 1). При 1-м типе картограмм суммарная мощность в среднем составила 44,36 мкВ/Гц/1/2, при 2-м типе – 12,23 мкВ/Гц/1/2, при 3-м типе – 77,26 мкВ/Гц/1/2 и при 4-м типе – 82,3 мкВ/Гц/1/2.

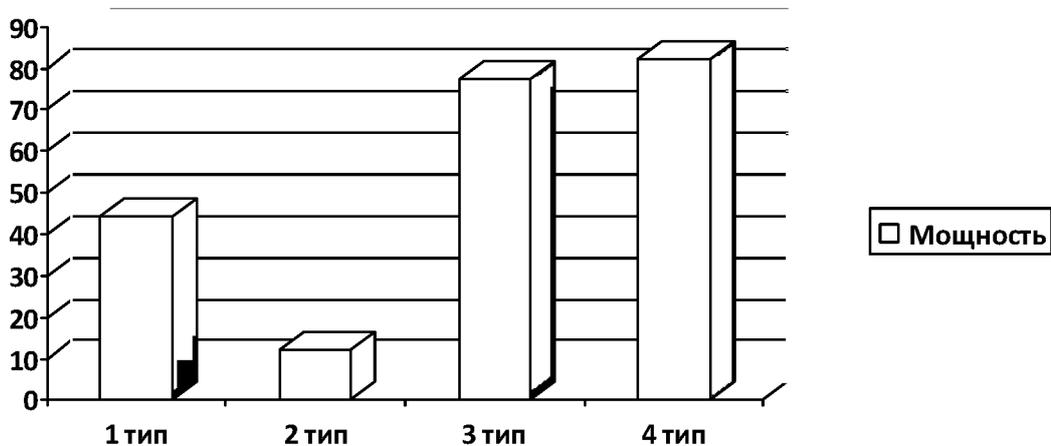


Рис. 1. Значения суммарной мощности спектров в четырех типах картограмм

При проведении эргоспирометрии нами было выделено 3 группы пациентов – с высокими, средними и низкими показателями МПК и ПАНО из пяти возможных по классификации В.Л. Карпмана (1988).

1-я группа представлена 14-ю пациентами с высокими показателями МПК и ПАНО, составившими соответственно  $42,95 \pm 5,07$  и  $40,47 \pm 5,51$  мл/кг/мин, что соответствует безопасному уровню здоровья по К. Куперу (1988).

2-я группа представлена 19 пациентами со средними показателями МПК и ПАНО, составившими соответственно  $29,68 \pm 3,09$  и  $27,07 \pm 2,9$  мл/кг/мин.

В 3-ю группу вошли 12 пациентов с низкими показателями МПК и ПАНО, которые составили  $23,7 \pm 1,73$  и  $22,2 \pm 1,45$  мл/кг/мин соответственно.

При сопоставлении исследований спектральной мощности ЭЭГ и эргометрических показателей были получены следующие результаты (рис. 2).

У пациентов с картограммами ЭЭГ I типа показатели МПК и ПАНО оказались самыми высокими, и мы из них сформировали 1-ю группу (пациенты с высоким уровнем соматического здоровья без признаков ДЭ). У больных с картограммами ЭЭГ 2-го и 3-го типов эргометрические показатели были достоверно ниже контрольных

данных, и из них мы сформировали 2-ю группу по данным МПК и ПАНО (пациенты со средним уровнем здоровья и клиническими признаками ДЭ I степени). Причем признаки ДЭ I степени наблюдались всего лишь у 3 пациентов со 2-м типом картограмм (18,75 %), а остальные 13 пациентов (81,25%) были представлены 3-м типом картограмм. У 8 пациентов из 13 (61,5%) с 4-м типом картограмм мы наблюдали самые низкие показатели МПК и ПАНО, на основании их данных мы сформировали 3-ю группу (пациенты с низким уровнем здоровья и II степенью ДЭ).

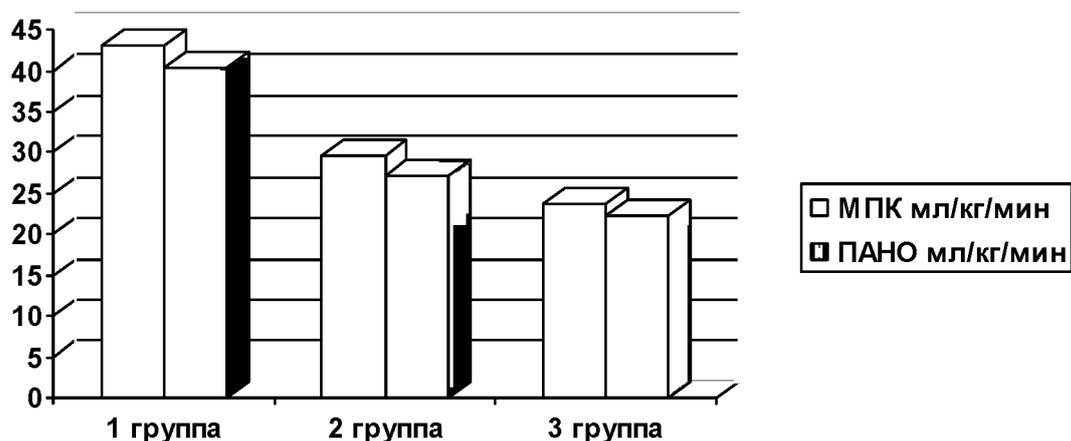


Рис. 2. Сравнительная характеристика спектральной мощности ЭЭГ и данных эргоспирометрических показателей.

При исследовании корреляционной зависимости между эргометрическими показателями и мощностью спектра медленноволновой активности ЭЭГ была выявлена достаточно высокая обратная взаимозависимость этих показателей ( $r = -0,51$ ). Чем выше мощность спектра  $\Delta$ -волн при 4-м типе картограмм, тем ниже показатели МПК и ПАНО (рис. 3).

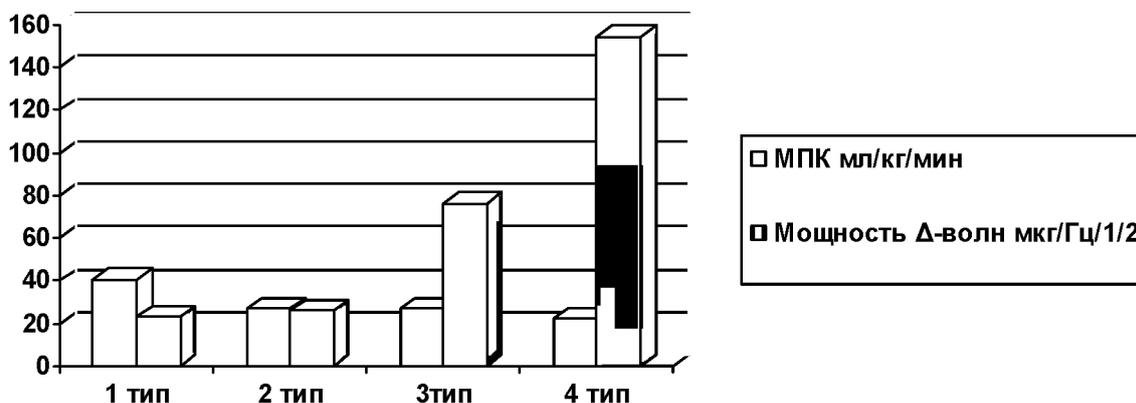


Рис. 3. Характеристика взаимосвязи показателей МПК и спектральной мощности медленноволновой активности мозга

**Обсуждение полученных результатов.** Проведенное исследование спектральной мощности ритмов ЭЭГ и эргометрии позволило получить данные, касающиеся связи функционального состояния мозга и общей энергетики организма.

У подавляющего большинства больных ДЭ наблюдали нарушения функциональной деятельности головного мозга, проявляющиеся изменением спектральной мощности ритмов и их пространственного распределения. Степень выраженности нарушений была обусловлена тяжестью и длительностью ДЭ. Выделение четырех типов картограмм, с оценкой суммарной мощности спектров по каждой из четырех групп, отражает характер и степень нарушения корковой ритмики и позволяет проследить стадийность формирования нарушений электрической

активности мозга у больных ДЭ. Снижению общей спектральной мощности при 2-м типе картограмм соответствует уменьшение энергетической обеспеченности организма по данным МПК и ПАНО и появление незначительного неврологического дефицита. Увеличению спектральной мощности при 3-м и особенно при 4-м типе картограмм соответствует продолжающееся снижение энергетической обеспеченности организма по данным МПК и ПАНО, достигающее при 4-м типе крайне низких значений. Прогрессирует неврологический дефицит. Столь необычную динамику состояния общей спектральной мощности – снижение амплитудно-частотных характеристик ЭЭГ, представленных 2-м типом картограмм у пациентов с начальными проявлениями ДЭ, и последующее увеличение общей спектральной мощности, представленное 3-м и 4-м типом картограмм у пациентов с выраженными проявлениями ДЭ, мы объясняем следующими обстоятельствами.

Снижение амплитудно-частотных характеристик ЭЭГ(2-й тип картограмм) происходит благодаря некоторому уменьшению общей энергетической обеспеченности организма, которого, тем не менее, хватает для работы мозга в режиме аэробного энергообразования. По мере продолжающегося снижения общей энергетической составляющей организма мозг постепенно вынужден переходить на гликолитический путь энергообразования, что находит отражение в 3-м и, особенно, в 4-м типах картограмм, где увеличение спектра медленноволновой активности происходит за счет  $\Delta$ - и  $\theta$ - волн, что приводит к возрастанию суммарной мощности спектра и свидетельствует о грубых диффузных изменениях ЭЭГ. Подтверждением этого является выявленная обратная связь между низкими эргометрическими показателями и данными мощности спектра медленноволновой активности при 4-м типе картограмм. При этом была определена достаточно высокая обратная корреляционная зависимость между этими показателями ( $r = - 0,51$ ). Чем выше мощность спектра  $\Delta$ -волн при 4-м типе картограмм, тем ниже показатели МПК и ПАНО (рис 3).

#### **Выводы:**

1. У большинства больных с ДЭ без признаков неврологического дефицита выявляются нарушения как спектральных характеристик ритмов, их соотношения и пространственного распределения, так и общей суммарной мощности ритмов.
2. Четкие количественные критерии суммарной мощности ритмов могут быть использованы в качестве маркеров ранних (преморбидных) проявлений ДЭ, а также степени её тяжести.
3. Определенному уровню снижения энергетического потенциала человека соответствует степень изменений функциональной деятельности головного мозга: чем он ниже, тем более грубые диффузные изменения выявляются при исследовании ЭЭГ.

#### **Литература**

1. Бурцев, Е.М. Дисциркуляторная (сосудистая) энцефалопатия / Е.М. Бурцев // Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. – 1998. – Т. 98, № 1. – С. 45-48.
2. Бугрова, С.Г. Клинико-нейрофизиологическая характеристика больных с когнитивными расстройствами при дисциркуляторной энцефалопатии I-II стадии : автореф. дис. ... канд. мед. наук : 14.00.13 / С.Г. Бугрова; Иван. гос. мед. акад. – Иваново, 2005. – 20 с.
3. Енютина, Ю.В. Характеристика психосоматических соотношений при дисциркуляторной энцефалопатии первой и второй стадий : автореф. дис. ... канд. мед. наук: 03.00.13, 14.00.13 / Ю.В. Енютина; Курский. гос. мед. ун-т. – Курск, 2007. – 22 с.
4. ЭЭГ корреляты ухудшения высших корковых функций / А.Ф. Изнак, С.Е. Цигульская, Н.Л. Горбачевская и др. // Физиология человека. – 2001. – № 27. – С. 9-12.
5. Диагностика, лечение и профилактика ранних стадий недостаточности мозгового кровообращения / Ю.С. Мартынов, Т.И. Гирич, Г.И. Кунцевич и др. // Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. – 1998. – Т. 98, № 8. – С. 14-18.
6. Особенности биоэлектрической активности головного мозга у участников ликвидации аварии на Чернобыльской АЭС в отдаленном периоде / А.М. Никифоров, В.Ю. Чепрасов, Н.С. Шамова и др. // Физиология человека. – 1998. – Т. 24, № 6. – С. 48-55.
7. Ньюер, М.Р. Количественный анализ и топографическое картирование ЭЭГ: методики, проблемы, клиническое применение / М.Р. Ньюер // Успехи физиологических наук. – 1992. – Т. 23, № 1. – С. 20-39.



8. Неоднородность локальных изменений электроэнцефалограммы у больных с инсультом полушарной локализации / Г.П. Пирлик, В.В. Гнездицкий, Ю.М. Коптелов и др. // Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. – 2001. – Т. 101, № 2. – С. 27-34.

9. Рухманова, А.А. Клинико-энцефалографическая характеристика различных стадий дисциркуляторной энцефалопатии / А.А. Рухманова, Е.А. Жирмунская // Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. – 1988. – Т. 88, № 1. – С. 21.

10. Семке, Г.В. Структурно-функциональные проявления цереброваскулярной патологии у больных эссенциальной гипертензией / Г.В. Семке, В.Ф. Мордовии // Терапевтический архив. – 2007. – Т. 79, № 1. – С. 38-43.

11. Федин, А.И. Компьютерная электроэнцефалография – новая «философия» в клинической неврологии / А.И. Федин // Неврологический журнал. – 1996. – № 1. – С. 7-12.

12. Spence, J.D. Hypertension and stroke / J.D. Spence, O.B. Paulson, S. Strandgaard // The ABCs of Antihypertensive Therapy / ed. by F. H. Messerli. – edn 2. – Philadelphia, 2000. – P. 279-296.

## **ASSESSMENT OF BRAIN FUNCTIONAL CONDITION AND ENERGY POTENTIAL OF PATIENTS WITH DYSCIRCULATORY ENCEPHALOPATHY OF DIFFERENT DEGREES**

**A.P. GRIGORENKO<sup>1</sup>**  
**J.U. CHEFRANOVA<sup>1</sup>**  
**I.A. KOROBTSOVA<sup>2</sup>**  
**D.A. VOLKOV<sup>1</sup>**  
**K.D. ZOLOTAREV<sup>1</sup>**  
**P.A. GRIGORENKO<sup>1</sup>**

<sup>1)</sup> *Belgorod National Research University*

<sup>2)</sup> *Regional State Governmental Health Care Provider «TB dispensary»*

*e-mail: a\_grigorenko@bsu.edu.ru*

Scientific examinations of 55 patients with discirculatory encephalopathy (DE) were conducted. The examinations included research of brain functional activity by the instrumentality of computer electroencephalography (EEG) and assessment of human energy potential by the instrumentality of ergospirometriya. Comparison of data that were received makes it possible for us to detect following regularity. The majority of patient without neurological deficit sign have disturbances of spectral characteristic of rhythm, their relation and their space distribution, and disturbances of total rhythm intensity equal to degree of DE. Distinct quantitative criteria of total rhythm intensity can be used both as marker of forward (premorbid) manifestations of DE and as a degree of DE severity. Defined level of reduction of human energy potential conforms to appropriate level of brain functional activity changes. The lower the human energy potential the more appreciable diffuse changes are detected by the instrumentality of EEG.

Key words: electroencephalography, spiroergometry, discirculatory encephalopathy, human energy potential.