

Т.В.Черний, И.А.Андропова, В.Г.Гурьянов
**ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА НЕЙРОСЕТЕВОГО
МОДЕЛИРОВАНИЯ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ
ЭФФЕКТИВНОСТИ НЕЙРОПРОТЕКТОРОВ В
ОСТРЕЙШЕМ ПЕРИОДЕ МОЗГОВОГО ИНСУЛЬТА И
ПРИ ТЯЖЕЛОЙ ЧЕРЕПНО-МОЗГОВОЙ ТРАВМЕ**

*Донецкий национальный медицинский университет им. М.Горького;
ДОКМО, Донецк*

Проведен нейросетевой анализ электрической активности мозга человека при тяжелой черепно-мозговой травме (ЧМТ) и в острейшем периоде мозгового инсульта (МИ), созданы системы автоматической классификации электроэнцефалограмм при ЧМТ и МИ различной степени тяжести. Определены объективные критерии эффективности применения нейротропных препаратов у пациентов с МИ и ЧМТ с помощью метода интегрального количественного анализа ЭЭГ-паттернов и изучения реактивности мозга в ответ на фармакологическое воздействие. Выявлены нейротропные препараты, эффективность применения которых зависит от исходных ЭЭГ-параметров, – Тиоцетам, Цераксон, Цереброкурин и Нейромидин. Применение этих препаратов с нейрофизиологическим мониторингом с учетом типа фармакологической реакции позволяет значительно повысить их эффективность.

Ключевые слова: мозговой инсульт, тяжелая черепно-мозговая травма, количественная ЭЭГ, спектральная мощность, когерентность, метод нейросетевого моделирования, интегральный количественный анализ, реактивность ЦНС, нейропротекция.

Анализируя проблемы интенсивной терапии при острой церебральной недостаточности, вызванной тяжелой черепно-мозговой травмой (ЧМТ) и мозговым инсультом (МИ) с позиций доказательной медицины необходимо отметить следующее. Медицина, основанная на доказательствах, использует, как правило, данные 1-го (эффективность доказана) и 2-го (эффективность предполагается) классов. В силу недостаточного количества исследований 1-го и даже 2-го класса рекомендации на уровне стандартов сформулированы только для методов «гипервентиляция», «применение глюкокортикоидов» и «роль противосудорожной терапии». Для остальных методов рекомендации сформулированы на уровне опций (вариантов, мнений) [1]. Что касается применения нейропротекторов, то рекомендации по их применению в современных руководствах по интенсивной терапии тяжелой ЧМТ и МИ отсутствуют [1, 2]. С другой стороны, в литературе широко обсуждаются возможности фармакологической нейропротекции при острой церебральной недостаточности различного генеза [3]. Учитывая невозможность проведения рандомизированных

исследований нейропротекторов, которые представлены на украинском рынке, мы выбрали доступный нам путь изучения эффективности нейропротекторов – использование метода интегрального количественного анализа ЭЭГ-паттерна с изучением реактивности мозга в ответ на фармакологическое воздействие [4] и исследование мозгового кровообращения (транскраниальная доплерография) в ответ на применение нейропротекторов.

При разработке и внедрении в клиническую практику стратегии первичной и вторичной нейропротекции было необходимо изучить, как влияет на функциональное состояние ЦНС введение того или иного нейротропного препарата [5]. Стандартными методами такого анализа являются кластерный анализ, построение многомерных регрессионных моделей, линейный дискриминантный анализ, байесовский подход [6].

Цель исследования – проведение нейросетевого анализа электрической активности мозга человека при тяжелой ЧМТ и в острейшем периоде МИ, создание системы автоматической классификации

электроэнцефалограмм при ЧМТ и МИ различной степени тяжести, а также определение объективных критериев эффективности применения нейротропных препаратов у пациентов с МИ и ЧМТ с помощью метода интегрального количественного анализа ЭЭГ-паттернов и изучения реактивности мозга в ответ на фармакологическое воздействие.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Обследовано 82 больных с МИ различного генеза (47 пациентов после ишемического инсульта и 35 – после геморрагического) и 133 пациента (81 мужчина и 52 женщины) с тяжелой ЧМТ в возрасте от 19 до 72 лет. Все пострадавшие с ЧМТ имели закрытую травму и находились на лечении в нейрореанимационном центре ДОКТМО г. Донецка в период с января 2003 по октябрь 2010 г.

Степень неврологического дефицита у больных с МИ по Скандинавской шкале инсультов (СШИ) [4] составляла 2–12 баллов. Глубина коматозного состояния по шкале ком Глазго (ШКГ) [4] соответствовала 7–12 баллам. При госпитализации 98% пациентов с тяжелой ЧМТ находились в коматозном состоянии (3–8 баллов по ШКГ) [4].

Больным проводили компьютерную томографию и магнитно-резонансную томографию головного мозга, транскраниальную УЗДГ. Регистрацию биопотенциалов мозга осуществляли с помощью нейрофизиологического комплекса, состоящего из 8-канального электроэнцефалографа фирмы Medicor со специальным программным обеспечением “Brain mapping”, в состав которого входили функции быстрого преобразования Фурье и вычисления спектров мощности и когерентности усредненно для следующих частотных диапазонов ЭЭГ: дельта (1–4 Гц), тета (5–7 Гц), альфа (8–12 Гц), альфа1 (9–11 Гц), бета1 (13–20 Гц), бета2 (20–30 Гц) [4]. Протокол каждого исследования предусматривал фоновую запись и регистрацию ЭЭГ при ахроматической ритмической фотостимуляции на частотах 2; 5 и 10 Гц. Запись по данному протоколу проводили дважды: за 30 мин до начала введения и через 30 мин после окончания введения нейротропного препарата. По вышеописанным частотным диапазонам изучали показатели абсолютной мощности (мкВ/√Гц), относительной мощности (%) и когерентности (%) – межполушарной когерентности в симметричных лобных (Fp1–Fp2), центральных (C3–C4), височных (T3–

T4) и затылочных (O1–O2) областях головного мозга, внутриполушарной когерентности в так называемых коротких парах – лобно-центральной (FpC), лобно-височной (FpT), височно-центральной (TC) и центрально-затылочной (CO) – в левой и правой гемисферах.

Для объективизации интерпретации ЭЭГ применяли метод интегрального количественного анализа ЭЭГ-паттерна [4, 7]. Реактивность ЦНС оценивали по изменению (%) показателей абсолютной спектр-мощности и интегральных коэффициентов в ответ на введение нейротропных препаратов на основании классификации типов реакции ЦНС [7].

Для создания системы автоматической классификации электроэнцефалограмм использовали метод математического моделирования – нейронные сети [8]. В качестве объекта классификации были использованы записи 338 электроэнцефалограмм 82 пациентов с МИ различной этиологии: 169 электроэнцефалограмм были записаны до и 169 – после введения нейротропных препаратов, а также 270 электроэнцефалограмм 133 пациентов с ЧМТ. Каждая запись включала результаты обработки ЭЭГ для FON, FTS2, FTS5, FTS10, каждое из которых было представлено набором 170 формализованных коэффициентов. Таким образом, каждая запись, включенная в анализ, характеризовалась 680 признаками. Нейросетевые модели строили с использованием пакета Statistica Neural Networks [8].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Проводили последовательное построение самоорганизующихся карт Кохонена для выделения от 2 до 16 кластеров [9]. Оптимальное количество различных кластеров, в которые проводится классификация, вычисляли с помощью коэффициента контрастности разбиения, который рассчитывали по формуле:

$$\text{Contrast} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \frac{R_i}{r_i},$$

где суммирование проводится по всем N объектам; R_i – «расстояние» от i-го объекта до центра ближайшего к нему кластера, которому он не принадлежит; r_i – «расстояние» от этого объекта до центра кластера, которому он принадлежит. В случае, если объекты сосредоточены в основном вблизи центров кластеров, значение последнего показателя будет высоким, а в случае, если объекты распределены в пространстве

признаков однородно, – низким. Согласно данным Ляха Ю.Е., Гурьянова В.Г. [8], аномальное увеличение показателя Contrast указывает на наличие неоднородности распределения объектов и эффективность разбиения на данное количество групп.

Аномально высокое значение показателя Contrast выявлено в случае разбиения множества на 4 кластера (рис.). Таким образом, были созданы две нейронные сети Кохонена со 680 нейронами (170 параметров мощности, интегральных коэффициентов и когерентности для протокола записи ЭЭГ «спокойное бодрствование», «фотостимуляция 2; 5 и 10 Гц») во входном слое и четырьмя нейронами – в выходном, то есть все анализируемые ЭЭГ пациентов с МИ и ЧМТ эффективно распределялись в 680-мерном пространстве признаков в 4 различных группы – кластеры.

Следующий этап исследования включал анализ типов реакций ЦНС у 82 пациентов с МИ различной этиологии и у 133 пациентов с тяжелой ЧМТ в ответ на фармакологическое воздействие. На основании классификации типов реакций ЦНС на фармакологическое воздействие у данной категории больных выявлено 11 подгрупп реакций ЦНС, относящихся к трем основным типам [7].

При статистическом анализе 4 групп типов реакций ЦНС (табл.) у пациентов с МИ и тяжелой ЧМТ, чьи исходные ЭЭГ-параметры относились к 4 кластерам, выявлено, что различия между типами реакций ЦНС в ответ на введение L-лизина эсцината и Актовегина не

были статистически достоверными, характер фармакологического ответа не был связан с исходными электроэнцефалографическими параметрами. Различия между ответами на введение Тиоцетама, Цераксона, Цереброкурина и Нейромидина были статистически достоверными. Реакции на фармакологическое воздействие Тиоцетама при исходном состоянии биоэлектрической активности головного мозга, характерном для 1-го кластера у пациентов с МИ и для 2-го и 3-го кластеров у больных с тяжелой ЧМТ, резко отличались от остальных групп (см. таблицу), среди реакций преобладали «благоприятные», со снижением уровня дезорганизации ЭЭГ-паттернов. Реакции на фармакологическое воздействие Тиоцетама при исходном состоянии биоэлектрической активности головного мозга, характерном для 4-го кластера у пациентов с тяжелой ЧМТ, также резко отличались от остальных групп, среди реакций преобладали «гипореактивные» или «ареактивные» реакции I и III типа. Максимальная эффективность препарата Цераксон в рамках данного исследования была выявлена у пациентов с тяжелой ЧМТ и МИ, чьи исходные ЭЭГ-параметры укладывались в характеристики 3-го и 4-го кластеров. Высокая эффективность применения препарата Цереброкурин зафиксирована у пациентов с ЧМТ и МИ, чьи исходные ЭЭГ-параметры совпадали с характеристиками 3-го кластера, низкая – у пациентов, чьи исходные ЭЭГ-параметры укладывались в характеристики 1-го кластера. Для препарата Нейромидин, напротив, максимальная эффективность была выявлена у пациентов с ЧМТ и МИ, чьи исходные ЭЭГ-параметры совпадали с характеристиками 1-го кластера, минимальная – у пациентов, чьи исходные ЭЭГ-параметры укладывались в характеристики 4-го кластера.

ВЫВОДЫ:

1. На основании проведенного анализа построена нейросетевая модель (нейронная сеть Кохонена), которая позволяет автоматически классифицировать электроэнцефалограмму у больных с ЧМТ или МИ.

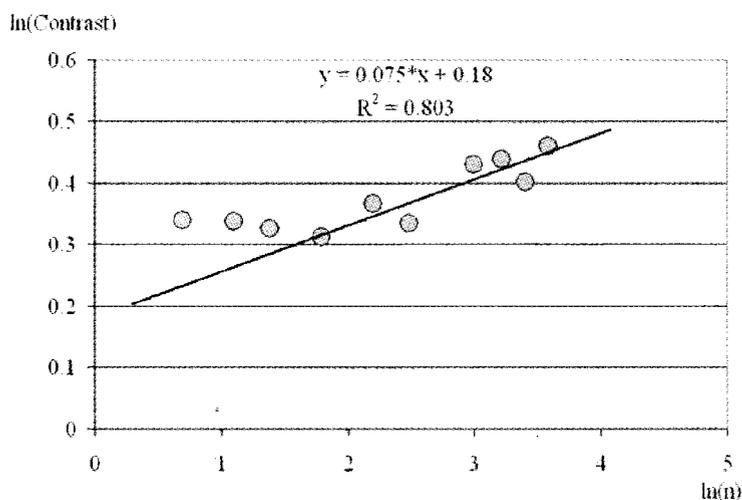


Рис. Зависимость коэффициента контрастности (Contrast) разбиения записей ЭЭГ от числа кластеров (n)

Таблиця Типы реакций ЦНС на введение нейротропных препаратов у пациентов с МИ и тяжелой ЧМТ, чьи исходные ЭЭГ-параметры относились к 4 кластерам

Количество ЭЭГ в кластерах / Типы реакций ЦНС в ответ на введение препарата								
Препарат	С11 МИ	С12 МИ	С13 МИ	С14 МИ	С11 ЧМТ	С12 ЧМТ	С13 ЧМТ	С14 ЧМТ
Л-лизина эсцинат	ЭЭГ - 22	ЭЭГ - 28	ЭЭГ - 12	ЭЭГ - 30	ЭЭГ - 9	ЭЭГ - 11	ЭЭГ - 8	ЭЭГ - 40
	I° - 4,5%	I° -21,4%	I° -8,3%	I° -13,3%	I° -11,1%	I° -9,1%	I° -0%	I° - 10%
	II1●-36,4%	II1●-14,3%	II1●-50%	II1●-10%	II1●-0%	II1●-27,3%	II1●-37,5%	II1●-6,3%
	II2*-27,3%	II2*-14,3%	II2*-16,7%	II2*-13,3%	II2*-11,1%	II2*-27,3%	II2*-0%	II2*-17,5%
	III1↑-9,1%	III1↑-10,7%	III1↑-16,7%	III1↑-16,7%	III1↑-16,7%	III1↑-18,1%	III1↑-0%	III1↑-35%
	III2*-22,7%	III2*-25%	III2*-8,3%	III2*-20%	III2*-33,3%	III2*-9,1%	III2*-18,8%	III2*-11,2%
III3°-0%	III3°-14,3%	III3°-0%	III3°-26,7%	III3°-27,8%	III3°-9,1%	III3°-43,7%	III3°-20%	
Тиоцетам	ЭЭГ - 8	ЭЭГ - 10	ЭЭГ - 12	ЭЭГ - 6	ЭЭГ - 8	ЭЭГ - 12	ЭЭГ - 12	ЭЭГ - 60
	I° -12,5%	I° -0%	I° -25%	I° -0%	I° -0%	I° -0%	I° -0%	I° -20%
	II1●-0%	II1●-30%	II1●-33,3%	II1●-16,7%	II1●-0%	II1●-16,7%	II1●-03%	II1●-100%
	II2*-50%	II2*-0%	II2*-0%	II2*-0%	II2*-0%	II2*-33,3%	II2*-33,3%	II2*-13,3%
	III1↑-0%	III1↑-40%	III1↑-16,7%	III1↑-50%	III1↑-50%	III1↑-33,3%	III1↑-16,7%	III1↑-30%
	III2*-25%	III2*-10%	III2*-0%	III2*-0%	III2*-0%	III2*-16,7%	III2*-16,7%	III2*-3,3%
III3°-12,5%	III3°-20%	III3°-25%	III3°-33,3%	III3°-50%	III3°-0%	III3°-33,3%	III3°-23,4%	
2,3,4	1,3,4	1,2,4	1,2,3	2,3,4	1,3,4	1,2,4	1,2,3	
Актовегин	ЭЭГ - 8	ЭЭГ - 8	ЭЭГ - 26	ЭЭГ - 14	ЭЭГ - 9	ЭЭГ - 10	ЭЭГ - 3	ЭЭГ - 3
	I° -0%	I° -12,5%	I° -7,75%	I° -28,6%	I° -0%	I° -0%	I° -33,3%	I° -33,3%
	II1●-37,5%	II1●-37,5%	II1●-19,2%	II1●-0%	II1●-11,1%	II1●-5%	II1●-66,7%	II1●-0%
	II2*-12,5%	II2*-25%	II2*-26,9%	II2*-21,4%	II2*-38,9%	II2*-35%	II2*-0%	II2*-0%
	III1↑-12,5%	III1↑-12,5%	III1↑-26,9%	III1↑-14,3%1	III1↑-38,9%	III1↑-45%1	III1↑-0%	III1↑-0%
	III2*-12,5%	III2*-12,5%	III2*-11,5%	III2*-7,1%	III2*-0%	III2*-0%	III2*-0%	III2*-16,7%
III3°-25%	III3°-0%	III3°-7,75%	III3°-28,6%	III3°-11,1%	III3°-15%	III3°-0%	III3°-50%	
Цераксон	ЭЭГ - 16	ЭЭГ - 4	ЭЭГ - 18	ЭЭГ - 42	ЭЭГ - 6	ЭЭГ - 8	ЭЭГ - 18	ЭЭГ - 32
	I° -18,3%	I° -0%	I° -11,1%	I° -16,7%	I° -33,3%	I° -18,7%	I° -0%	I° -10,9%
	II1●-12,5%	II1●-50%	II1●-5,6%6	II1●-9,5%	II1●-0%	II1●-12,5%	II1●-19,5%	II1●-6,25%
	II2*-0	II2*-0%	II2*-27,8%	II2*-19%	II2*-16,7%	II2*-0%	II2*-33,3%	II2*-18,75%
	III1↑-31,3%	III1↑-33,3%	III1↑-22,2%	III1↑-14,3%	III1↑-33,3%	III1↑-31,3%	III1↑-13,9%	III1↑-20,4%
	III2*-6,2%	III2*-0%	III2*-27,8%	III2*-23,8%	III2*-16,7%	III2*-12,5%	III2*-22,2%	III2*-10,9%
III3°-31,2%	III3°-16,7%	III3°-5,6%	III3°-16,7%	III3°-0%	III3°-25%	III3°-11,1%	III3°-32,8%	
2,3,4	1,3,4	1,2	1,2	3,4	3,4	1,2,4	1,2,3	
Цереброкурин	ЭЭГ - 14	ЭЭГ - 4	ЭЭГ - 18	ЭЭГ - 6	ЭЭГ - 9	ЭЭГ - 12	ЭЭГ - 21	ЭЭГ - 6
	I° -28,7%	I° -0%	I° -16,7%	I° -16,7%	I° -50%	I° -37,5%	I° -7,1%	I° -7%
	II1●-50%	II1●-50%	II1●-11,1%	II1●-33,3%	II1●-16,7%	II1●-37,5%	II1●-28,6%	II1●-0%
	II2*-7,1%	II2*-50%	II2*-16,7%	II2*-0%	II2*-16,7%	II2*-12,5%	II2*-28,6%	II2*-0%
	III1↑-7,1%	III1↑-0%	III1↑-0	III1↑-0%	III1↑-16,6%	III1↑-12,5%	III1↑-21,4%	III1↑-25%
	III2*-0%	III2*-0%	III2*-44,4%	III2*-16,7%	III2*-0%	III2*-0%	III2*-14,3%	III2*-25%
III3°-7,1%	III3°-0%	III3°-11,1%	III3°-33,3%	III3°-0%	III3°-0%	III3°-0%	III3°-50%	
3	3	1,2	1,2	4	4	4	1,2,3	
Нейромидин	ЭЭГ - 6	ЭЭГ - 22	ЭЭГ - 24	ЭЭГ - 42	ЭЭГ - 12	ЭЭГ - 14	ЭЭГ - 16	ЭЭГ - 12
	I° -0%	I° -9,1%	I° -12,5%	I° -14,3%	I° -8,3%	I° -7,1%	I° -0%	I° -16,7%
	II1●-16,7%	II1●-27,3%	II1●-25%	II1●-26,2%	II1●-25%	II1●-14,3%	II1●-18,75%	II1●-58,3%
	II2*-16,7%	II2*-36,4%	II2*-20,8%	II2*-14,3%	II2*-50%	II2*-28,6%	II2*-6,25%	II2*-0%
	III1↑-33,3%	III1↑-18,2%	III1↑-20,8%	III1↑-16,7%	III1↑-8,3%	III1↑-28,6%	III1↑-37,5%	III1↑-8,3%
	III2*-33,3%	III2*-4,5%	III2*-16,7%	III2*-9,5%	III2*-8,4%	III2*-0%	III2*-18,75%	III2*-0%
III3°-0%	III3°-4,5%	III3°-4,2%	III3°-19%	III3°-0%	III3°-21,4%	III3°-18,75%	III3°-16,7%	
2,3	1	1	1,2	4	3,4	2,4	1,2,3	

Примечания: * – снижение дезорганизации ЭЭГ-паттерна;

° – стабильность ЭЭГ-паттерна;

↑ – изменения ЭЭГ с умеренной активацией медленноволновой активности;

● – увеличение дезорганизации ЭЭГ-паттерна;

1,2,3,4 – критерий хи-квадрат, различие с кластером 1,2,3,4 является статистически значимым при $p < 0,05$.

2. Используя классификацию типа реактивности ЦНС в ответ на введение нейротропного препарата, можно оценить адекватность и эффективность проводимой терапии и необходимость ее коррекции.
3. Характер фармакологического ответа на L-лизина эсцинат и Актовегин не был связан с исходными ЭЭГ-параметрами пациентов, поэтому данные препараты можно применять всем пациентам с МИ и тяжелой ЧМТ без учета исходного уровня изменений биоэлектрической активности головного мозга.
4. Выявлены нейротропные препараты, эффективность применения которых зависит от исходных ЭЭГ-параметров: Тиоцетам, Цераксон, Цереброкурин и Нейромидин. Использование нейрофизиологического мониторинга позволяет значительно повысить эффективность их применения.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Moppett I.K. (2007) *Traumatic brain injury: assessment, resuscitation and early management. Br J Anaesth; 99: 18-31.*
2. Helmy A., Vizcaychipi M., Gupta A.K. (2007) *Traumatic brain injury: intensive care management. Br J Anaesth; 99: 32-42.*
3. Новиков В.Е. (2007) *Возможности фармакологической нейропротекции при черепно-мозговой травме. Психофармакология и биологическая наркология, Т. 7, вып. 2, с. 1500-1508.*
4. Острова Т.В., Черный В.И., Шевченко А.И. (2004) *Алгоритм диагностики реактивности ЦНС методами штучного интеллекта. Д.: ИПШ МОНУ і НАНУ «Наука і освіта», 180 с.*
5. Черный В.И. (2009) *Ишемия мозга и стратегия церебропротекции // Доклад на 5-м Международном междисциплинарном конгрессе «Нейронаука для медицины и психологии», Судак, 2009.*
6. *Справочник по прикладной статистике (1990) В 2-х т.: Пер с англ. под ред. Э. Лойда, У. Ледермана, С.А. Айвазяна, Ю.Н. Тюрина. М.: Финансы и статистика.*
7. Островая Т.В., Черный В.И., Андропова И.А. (2007) *Исследование реактивности ЦНС в ответ на фармакологическое воздействие (Тиоцетам). Междунар. неврол. журн., №2(12), с. 53-62.*
8. Лях Ю.Е., Гурьянов В.Г., Хоменко В.Н., Панченко О.А. (2006) *Основы компьютерной биостатистики: анализ информации в биологии, медицине и фармации статистическим пакетом MedSist. Д.: Папаквица Е.К., 214 с.*
9. Kohonen T. (1982) *Self-organized formation of topologically correct feature maps. Biological Cybernetics; 43: 59-69.*

Т.В.Черній, І.А.Андропова, В.І.Черній, В.Г.Гур'янов

ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДУ НЕЙРОМЕРЕЖЕВОГО МОДЕЛЮВАННЯ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ НЕЙРОПРОТЕКТОРІВ У НАЙГОСТРІШОМУ ПЕРІОДІ МОЗКОВОГО ІНСУЛЬТУ І У РАЗІ ТЯЖКОЇ ЧЕРЕПНО-МОЗКОВОЇ ТРАВМИ

Донецький національний медичний університет ім. М. Горького; ДОКТМО, Донецьк

Проведено нейромережвий аналіз електричної активності мозку людини у разі тяжкої черепно-мозкової травми (ЧМТ) та в найгостршому періоді мозкового інсульту (МІ), створено системи автоматичної класифікації електроенцефалограм пацієнтів з ЧМТ і МІ різного ступеня тяжкості. Визначено об'єктивні критерії ефективності застосування нейротропних препаратів у пацієнтів з МІ і ЧМТ за допомогою методу інтегрального кількісного аналізу ЕЕГ-патернів і вивчення реактивності мозку у відповідь на фармакологічну дію. Виявлено нейротропні препарати, ефективність застосування яких залежить від початкових ЕЕГ-параметрів, – Тиоцетам, Цераксон, Цереброкурин і Нейромідин. Застосування цих препаратів з нейрофізіологічним моніторингом з урахуванням типу фармакологічної реакції дасть змогу значно підвищити їхню ефективність.

Ключові слова: мозковий інсульт, тяжка черепно-мозкова травма, кількісна ЕЕГ, спектральна потужність, когерентність, метод нейромережового моделювання, інтегральний кількісний аналіз, реактивність ЦНС, нейропротекція

T.V.Cherny, I.A.Andronova, V.I.Cherniy, V.G.Gurjanov

APPLICATION METHODS OF NEURO-NET MODELING FOR RESEARCH OF NEUROTROPE PREPARATIONS EFFICIENCY IN THE PERACUTE PERIOD OF CEREBRAL STROKE AND HEAVY CRANIOCEREBRAL TRAUMA

Donetsk National Medical University named after M. Gorky; DRCTMA, Donetsk

The neuro-net modeling analysis of electric activity of brain of man was conducted at a heavy craniocerebral trauma and in the peracute period of cerebral stroke. The systems of automatic classification of electroencephalograms were created at a craniocerebral trauma and cerebral stroke. The objective tests of efficiency of application of neurophilic preparations were certain for patients with cerebral stroke and craniocerebral trauma by means of method of integral quantitative analysis EEG-patterns and study of reactivity of brain in reply to pharmacological influence. Neurophilic preparations are educated, efficiency of application of which depends on initial EEG-parameters, such as: Tiocetam, Ceraxon®, Cerebrocurin and Neiomidinum. Application of these preparations under the neurophysiological monitoring taking into account the type of pharmacological reaction will allow considerably to promote efficiency of their application.

Key words: cerebral stroke, heavy craniocerebral trauma, quantitative EEG, spectral power, coherentness, method neuro-net modeling analysis, integral quantitative analysis, reactivity of brain, neuroprotection.