

УДК: 616-01/09

DOI:10.55359/2782-3296.2022.60.72.014

ДВАДЦАТИЛЕТНИЙ ОПЫТ РАБОТЫ ЛАБОРАТОРИИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ГОЛОВНОГО МОЗГА В ОТДЕЛЕНИИ НЕЙРОХИРУРГИЧЕСКОЙ ИНТЕНСИВНОЙ ТЕРАПИИ

Городник Г.А.1, Андропова И.А.1, Назаренко К.В.2, Билошапка В.А. 1, Герасименко А.С. 3

1 Государственная образовательная организация высшего профессионального образования «Донецкий национальный медицинский университет им. М. Горького», г. Донецк

2 ГБУ «ЦГКБ № 6 г. Донецка», ДНР, г. Донецк

3 Донецкое клиническое территориальное медицинское объединение, ДНР, г. Донецк

Резюме: Цель исследования: проанализировать результаты использования нейрофизиологических и иных функциональных исследований на базе специализированной лаборатории отделения нейрохирургической интенсивной терапии за последние двадцать лет для оптимизации лечения пациентов с церебральной недостаточностью различного генеза. Применение в специализированной лаборатории отделения нейрохирургической интенсивной терапии комплекса обследования у пациентов до и после применения препаратов позволяет непосредственно у постели больного оценивать эффективности лечения, дифференцировать подход к персонализированной интенсивной терапии, установить «слабое» медиаторное звено и проводить модуляцию медиаторных систем и межполушарного взаимодействия, осуществить непрерывность и комплексность воздействия.

Ключевые слова: функциональные исследования головного мозга

TWENTY YEARS OF EXPERIENCE IN THE LABORATORY OF FUNCTIONAL BRAIN RESEARCH IN THE DEPARTMENT OF NEUROSURGICAL INTENSIVE CARE

Gorodnik G.A.1, Andronova I.A.1, Nazarenko K.V.2, Biloshapka V.A. 1, Gerasimenko A.S. 3

1 State educational organization of Higher professional education «Donetsk National Medical University named after M. Gorky», Donetsk

2 GBU «TSGKB No. 6 of Donetsk», DNR, Donetsk

3 Donetsk Clinical Territorial Medical Association, DPR, Donetsk

Abstract: The purpose of the study: to analyze the results of the use of neurophysiological and other functional studies on the basis of a specialized laboratory of the Department of neurosurgical intensive care over the past twenty years to optimize the treatment of patients with cerebral insufficiency of various genesis. The use of a complex of examinations in patients before and after the use of drugs in a specialized laboratory of the department of neurosurgical intensive care allows evaluating the effectiveness of treatment directly at the patient's bedside, differentiating the approach to personalized intensive care, establishing a «weak» mediator link and modulating mediator systems and interhemispheric interaction, carrying out continuity and complexity of the impact.

Keywords: functional brain research

Актуальность: Доказано, что практически все процессы микроритмики человека (от осцилляций на молекулярном уровне (синтез и распад АТФ, образование молекулярных комплексов), до частоты дыхания и ритмов ЭЭГ, РЭГ, ЭКГ) связаны с гено- и фенотипом, поэтому могут быть использованы для интенсивной терапии при церебральной недостаточности (ЦН) любого генеза для точного индивидуализированного прогнозирования и персонализированных методов лечения. С этой точки зрения

необходимы новые интегративные подходы с применением нейроинформатики, с использованием методов машинного обучения/искусственного интеллекта.

Цель исследования: проанализировать результаты использования нейрофизиологических и иных функциональных исследований на базе специализированной лаборатории отделения нейрохирургической интенсивной терапии за последние двадцать лет для оптимизации лечения пациентов с церебральной недостаточностью различного генеза.

Материал и методы: обследовали более 4 000 пациентов за период с 2000 по 2022 годы. Преобладали пациенты отделения нейрохирургической ИТ (ОНХИТ) с острой ЦН (ОЦН) из-за тяжелой ЧМТ – около 1900 больных (48%) и с ОЦН вследствие острого нарушения мозгового кровообращения (ОНМК) – более 1600 больных (41%). В качестве контрольной группы (КГ) использовали данные исследований более 100 здоровых добровольцев – сотрудников нашей кафедры, отделений ДОКТМО, интернов, врачей-слушателей курсов и т.д. В динамике ИТ пациентам ОНХИТ проводили анализ уровня сознания по шкалам ком Глазго (ШКГ), Глазго-Питсбург (ШГП).

У всех пациентов и членов КГ проводили исследование данных количественной ЭЭГ (кЭЭГ). В качестве аппаратной составляющей диагностического комплекса применяется компьютерный цифровой энцефалограф NIHON KONDEN EEG-1200K. Обработка биосигналов производится в программном обеспечении, разработанном в среде графического программирования National Instruments Lab VIEW. Спектр нативного ЭЭГ сигнала раскладывался на составляющие диапазоны: дельта- 0,5-3,9 Гц, тета- 4-7,9 Гц, альфа 0- 8-9 Гц, альфа 1- 9,5-11 Гц, альфа 2- 11,5-12,9 Гц, бета 1- 13-20 Гц, бета 2- 20,5-35 Гц. Для оценки динамики нейрофизиологических изменений изучали абсолютную и относительную спектральную мощность (АСМ и ОСМ) в этих диапазонах, показатели межполушарной (МПКГ) и внутримушарной (ВПКГ) когерентности. Использовали интегральный качественный анализ ЭЭГ-паттернов с вычислением интегральных коэффициентов. Для исследования различных медиаторных систем ЦНС изучали т.н. «узкие» диапазоны, отражающие их активность.

Вариабельность сердечного ритма (ВРС) исследовали с помощью аппарата Ютас ЮМ 200. Оценивали показатели: общая мощность (TP) мс² – отражает общую мощность спектра; мощность в диапазоне низких частот (менее 0,04 Гц) (VLF, мс²) (LF, мс²) и LF в нормализованных единицах $LF/(TP-VLF)*100$; мощность в диапазоне высоких частот (0,15–0,4 Гц) (HF, мс²), HF в нормализованных единицах $HF/(TP-VLF)*100$; соотношение LF/HF, отражающее вегетативный баланс (симпатический/парасимпатический тонус); мощность в диапазоне сверх низких частот (0,04–0,0033 Гц) (VLF, мс²) и мощность в диапазоне ультра низких частот (менее 0,003 Гц) (ULF, мс²).

BIS-индекс определяли с помощью аппарата BIS-XP «AspectMedicalSystem». Реографию и реоэнцефалографию проводили диагностическим комплексом DXNT ПО Regina.

Результаты: Как известно, количественная фармако-ЭЭГ (quantitative pharmacoencephalography) – комплекс ЭЭГ-методов, направленных на выявления центрального действия лечебных препаратов, оценку эффективной дозы и продолжительности их действия. Поэтому, одно из главных направлений исследований лаборатории – проведение всего комплекса обследования у пациентов до и после применения препаратов ИТ с доказанным нейротропным действием для оценки эффективности и индивидуального подбора дозы лекарственного средства. Исследовали практически все известные в настоящее время «нейротропы»: актовегин, церебролизин и другие нейропептиды, цитофлавин и другие донаторы янтарной кислоты, L-лизина эсцинат, цитиколин, холина альфосцерат, и т.д. Учитывая, что реактивность в количественной электроэнцефалографии (кЭЭГ) – это подверженность изменению отдельных ЭЭГ ритмов или ЭЭГ в целом под влиянием сенсорной стимуляции и других физиологических воздействий, таких как медикаментозная коррекция, мы вычисляли реактивность ЦНС как выраженное в процентах, изменение абсолютной спектр-мощности (АСМ) и

и интегральных коэффициентов (ИК) до и после фармако воздействия.

После анализа 338 ЭЭГ у больных с ОНМК и 570 ЭЭГ у пациентов с тяжелой ЧМТ до и после медикаментозной коррекции была разработана классификация, выявлены 3 основных типа реакции ЦНС и 13 подгрупп реакций, 8 из которых являются «прогностически благоприятными», 5 - «прогностически неблагоприятными». Например, I «ареактивный» тип характеризуется отсутствием достоверных изменений показателей АСМ и ИК и неблагоприятен для оценки эффективности ИТ. Реакции II типа с обязательным значимым ростом или снижением уровня суммарной спектр-мощности паттерна описывают изменения корково-подкорковых взаимодействий в ответ на фармакологическое воздействие. Реакции III типа – с «перераспределением» пика мощности без значимого изменения суммарной спектр-мощности паттерна – отражают изменения взаимодействий на уровне коры мозга в ответ на фармакологическое воздействие. Определяя тип реакции ЦНС на введение препарата у постели больного можно оценить эффективность фармакологического влияния, «титровать» используемые дозировки лекарства. С помощью данной классификации нами были выявлены препараты, отнесенные к комплексу «первичной нейропротекции», так как обладают эндотелиотропным, противоотечным, дезагрегантным, реологическим и/или антиоксидантным эффектами и «готовят» структуры ЦНС к влиянию препаратов комплекса «вторичной нейропротекции», которые обладают трофическими и модуляторными свойствами, оказывают регенераторно-репаративное действие.

Разработан алгоритм подбора нейропротективных препаратов: сразу после поступления в ОНХИТ пациенту проводится полный комплекс обследования в лаборатории, которая территориально находится в этом же отделении и куда пациент доставляется непосредственно на кровати-каталке. После введения последовательно препаратов «первичной» и «вторичной» нейропротекции комплекс обследования повторяется, дважды оцениваем тип и подгруппу реакции ЦНС, определяем эффективность как каждого из лекарственных средств, так и их последовательного введения у конкретного пациента в данный момент времени.

Выявление «неблагоприятных» реакций ЦНС предопределяет коррекцию ИТ.

Например, значимый рост дезорганизации ЭЭГ-паттерна за счет медленноволновой компоненты – II тип 1а или 1б реакции – требует отмены препарата, умеренное увеличение дезорганизации – III тип 1а или 1б реакции – свидетельствует о необходимости снижения дозы препарата.

Заключение: Применение в специализированной лаборатории отделения нейрохирургической ИТ комплекса обследования у пациентов до и после применения препаратов позволяет непосредственно у постели больного оценивать эффективность лечения, дифференцировать подход к персонализированной интенсивной терапии, установить «слабое» медиаторное звено и проводить модуляцию медиаторных систем и межполушарного взаимодействия, осуществить непрерывность и комплексность воздействия.