

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
ДОНЕЦЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ім. М.Горького

На правах рукопису

БЕЗСМЕРТНА
Олена Володимирівна

ПСИХОФІЗІОЛОГІЧНІ СТАНИ ЛІКВІДАТОРІВ
АВАРІЇ НА ЧОРНОБИЛЬСЬКІЙ АЕС

14.03.03 - нормальна фізіологія

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т

дисертації на здобуття наукового ступеня

кандидата медичних наук

Донецьк - 1996

ДВ 54.577

Дисертацією є рукопис

Робота виконана в Донецькому державному медичному університеті ім. М. Горького

Наукові керівники: заслужений діяч науки і техніки України,
доктор медичних наук,
професор
Казаків Валерій Миколайович;
кандидат біологічних наук, доцент
Лях Юрій Єремійович

Офіційні опоненти: доктор медичних наук, професор
Тарапата Микола Іванович;
заслужений винахідник України,
доктор медичних наук,
професор
Шандра Олексій Антонович

Провідна організація: Луганський державний медичний університет МОЗ України, м. Луганськ

Захист відбудеться "24" 04 1996 р. о 10 годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 06.03.02 в Донецькому державному медичному університеті ім. М. Горького (340003, м. Донецьк, пр. Ілліча, 16).

З дисертацією можна ознайомитися в бібліотеці Донецького державного медичного університету ім. М. Горького.

Автореферат розісланий "22" 03 1996 р.

ЛННБ України ім. В. Стефаника



00740382 (O)

ЛННБ

вчений секретар спеціалізованої вченої ради, доктор медичних наук, професор

І.І. Солдак

Актуальність теми. Чорнобильська аварія виділила проблему впливу на організм малих доз іонізуючого випромінювання (ІВ), які не викликають розвитку променевої хвороби, але призводять до порушень функціонального стану нервової системи (А.М.Коган, П.В.Чесалін, 1990; М.К.Миколаєв, М.Ю.Дробот, О.Ю.Бушманов та співавт., 1990; Л.А.Щеплягіна, М.О.Хан, Н.П.Дринецький та співавт., 1993).

Екстремальний вплив іонізуючого випромінювання викликає стан динамічного розузгодження, критерієм якого є порушення адекватності фізіологічних і психологічних реакцій людини. Високий рівень напруженості регуляторних систем поєднується з потужним психогенним впливом ІВ, який зумовлює затяжну стресогенну ситуацію (А.Г.Кузнецов, 1979; А.Н.Коваленко, В.А.Сушко, 1993), що ставить психофізіологічні аспекти в число пріоритетних.

Прагнення ліквідаторів уявити себе відповідно до соціально-прийнятих стандартів (В.І.Валуцина, С.В.Норейко, І.Ф.Пєфтєв та співавт., 1993) вимагають об'єктивізації психофізіологічних змін із притягуванням сучасних методів математичної обробки інформації, комп'ютерної техніки.

Ціла низка визнаних об'єктивних показників: фонові та реактивні характеристики біоелектричної активності головного мозку за даними електроенцефалографії, вегетативні зсуви (за рівнем електричного опору шкіри перемінному струму, станом тону судин за реоенцефалограмою; особливостями гормональних зсувів і т.д.) у комплексі із показниками моторних реакцій, - характеризують психофізіологічні стани людини, котрі є інтегральним поняттям, що являють собою результат складної та динамічної взаємодії організму із зовнішнім середовищем, між

різними рівнями ЦНС, гуморальними та гормональними факторами (А.М.Зімкіна, 1981; А.Б.Леонова, 1984; Н.М.Данілова, 1985; Ф.Б.Березін, 1988).

Але в літературі відсутні роботи, що мали б дані про систему експрес-діагностики психофізіологічних станів ліквідаторів аварії на Чорнобильській АЕС, яка б визначалася простотою, надійністю, потребувала малих витрат часу та, при використанні сучасних математичних методів, комп'ютерної техніки, дозволяла б швидко одержати кваліфікований висновок, який у комплексі з неврологічним статусом допоможе розв'язанню питань лікарсько-трудової експертизи.

Мета роботи. Вивчити психофізіологічні стани ліквідаторів аварії на Чорнобильській АЕС та розробити систему експрес-діагностики цих станів.

В задачі дослідження входило:

1. За даними електроенцефалографії (ЕЕГ), реоенцефалографії (РЕГ), психофізіологічного тестування з допомогою пристрою "Діагноз-2М" і клініко-лабораторних досліджень (автоматизований загальний клінічний аналіз крові, встановлення вмісту в плазмі крові калію та натрію, рівня катехоламінів у добовій сечі) оцінити психофізіологічні стани ліквідаторів аварії на Чорнобильській АЕС.

2. Розробити алгоритми автоматизованої оцінки електро- та реоенцефалографічних змін у ліквідаторів аварії на ЧАЕС.

3. Вивчити характер змін електроенцефалографічних, реоенцефалографічних показників, часу сенсомоторної реакції, електричного опору шкіри змінному струму в процесі функціонально-навантажувального дослідження у ліквідаторів аварії на ЧАЕС.

4. Оцінити наявність і вираженість кореляційного зв'язку між електрофізіологічними, психофізіологічними і клініко-лабораторними показниками у ліквідаторів Чорнобильської аварії.

5. Виділити інформативні електрофізіологічні, психофізіологічні і клініко-лабораторні показники, які характеризують психофізіологічні стани ліквідаторів аварії на ЧАЕС і складають систему експрес-діагностики.

Наукова новизна

1. Вперше дана оцінка психофізіологічних станів ліквідаторів аварії на ЧАЕС на основі електрофізіологічного (електроенцефалографія з визначенням типу, групи, класу, характеру, ступеня відхилення ЕЕГ від норми, комп'ютерно-топографічним аналізом; реоенцефалографія з виділенням типу реограми, ознак венозної дисфункції), психофізіологічного тестування з допомогою пристрою "Діагноз - 2М" (встановлює рівень електричного опору шкіри змінному струму (ЕОШ), значення швидкості переробки інформації (ШПІ), часу сенсомоторної реакції на світловий подразник (ЧР)) і автоматизованого загального клінічного аналізу крові, встановлення вмісту калію та натрію в плазмі крові, рівня катехоламінів у добовій сечі.

2. Розроблені алгоритми автоматизованої оцінки електроенцефалографічних і реоенцефалографічних змін у ліквідаторів, реалізовані у вигляді програми на IBM PC/AT.

3. Описані особливості психофізіологічного статусу ліквідаторів Чорнобильської аварії на фоні залишкових явищ легкої побутової черепно-мозкової травми (забиття головного мозку легкого ступеня).

4. Виділені інформативні електрофізіологічні, психофізіологічні і клініко-лабораторні показники, які склали систему

експрес-діагностики психофізіологічних станів ліквідаторів аварії на ЧАЕС.

Особистий внесок автора у розробку наукових результатів, що виносяться на захист

Встановлено, що у ліквідаторів аварії на ЧАЕС відзначено зміну біоелектричної активності головного мозку, тоніко-еластичних властивостей церебральних судин, активності симпато-адреналової системи, збільшується рівень електричного опору шкіри змінному струму, зменшується швидкість переробки інформації. Розроблені та описані системи експертної оцінки реота електроенцефалографічних змін у досліджуваного контингенту. Легка черепно-мозкова травма - фактор, який обтяжує стан нервової системи ліквідаторів Чорнобильської аварії.

Основні положення, винесені на захист

1. У ліквідаторів аварії на ЧАЕС, які зазнали впливу малих доз іонізуючого випромінювання, відзначаються зміни біопотенціального поля кори головного мозку, порушуються тоніко-еластичні властивості церебральних судин, активність симпато-адреналової системи.

2. Між рядом електроенцефалографічних, реоенцефалографічних, психофізіологічних і клініко-лабораторних показників в учасників ліквідації наслідків аварії на ЧАЕС встановлена наявність середнього і сильного ступеня кореляційного зв'язку.

3. У ліквідаторів, які перенесли забиття головного мозку легкого ступеня, відзначаються вірогідно більші реоенцефалографічні та психофізіологічні зміни за даними тестування за допомогою пристрою "Діагноз - 2М", тенденція до підвищення ступеня порушення фонової та реактивної ЕЕГ, - зумовлені впливом додаткового фактора - травми.

4. Ступені порушення електроенцефалограми і венозної дисфункції, електричний опір шкіри змінному струму, швидкість переробки інформації, співвідношення адреналіну і норадреналіну в добовій сечі - найбільш інформативні критерії, які мають бути покладені в основу експрес-діагностики психофізіологічних станів ліквідаторів аварії на ЧАЕС.

Теоретичне значення

Описані якісні і кількісні характеристики фонові біоелектричної активності головного мозку, вихідного стану церебральних судин, а також реактивних зсувів на EEG і PEG у ліквідаторів аварії на Чорнобильській АЕС.

Встановлена висока інформативність ШПІ, ЕОШ, що визначаються за допомогою пристрою "Діагноз - 2М", для характеристики психофізіологічного стану у досліджуваного контингенту.

Розроблена математична модель, яка відображає залежність між психофізіологічними показниками і співвідношенням катехоламінів у добовій сечі ліквідаторів аварії на ЧАЕС.

Практичне значення

Розроблені алгоритми, реалізовані у вигляді програми на IBM PC/AT, які дозволили об'єктивно охарактеризувати стан біопотенціального поля кори головного мозку, церебральних судин у ліквідаторів аварії на ЧАЕС.

Розроблена методика експрес-діагностики психофізіологічних станів ліквідаторів аварії на ЧАЕС, яка дозволяє при використанні сучасних математичних методів, комп'ютерної техніки швидко одержати кваліфікований висновок, який у комплексі з неврологічним статусом допоможе розв'язанню питань лікарсько-трудової експертизи.

Апробація роботи

Матеріали дисертації викладено на науково-практичній конференції Донецького медуніверситету, присвяченій 60-річчю заснування кафедри акушерства та гінекології (1993 р.), на міжрегіональному науково-практичному семінарі з питань філософських, соціально-екологічних і медико-біологічних проблем (1993р.), на міжобласній науково-практичній конференції, присвяченій 25-річному ювілею кафедри хвороб вуха, горла та носа факультету вдосконалення лікарів (1994 р.), науково-практичній конференції, присвяченій 6-річчю Донецького діагностичного центру (1995). За темою дисертації опубліковано 6 наукових праць.

Впровадження в практику

Матеріали досліджень використані в діагностичних та навчальних цілях в Донецькій обласній клінічній лікарні профзахворювань, обласній клінічній лікарні ім. М.І. Калініна, Донецькому обласному діагностичному центрі, дитячій міській лікарні №5, центральній міській лікарні №6, Кіровській центральній міській лікарні, Жданівській міській лікарні, увійшли в зміст лекцій та практичних занять на кафедрі біофізики, медінформатики з курсом медапаратури Донецького медуніверситету.

Обсяг і структура роботи

Дисертація викладена на 126 сторінках машинописного тексту, складається із вступу, огляду літератури, опису методики роботи, методів, досліджуваного контингенту, власного дослідження, поданого 4 розділами, обговорення результатів дослідження, висновків. Список використаної літератури включає 212 робіт, із них 35 зарубіжних джерел. Робота ілюстрована 17 таблицями, 25

малюнками, містить 6 додатків.

Зміст роботи і методи дослідження

В основу роботи лягли результати обстеження 102 досліджуваних із синдромом вегетативно-судинної дистонії, які є учасниками ліквідації наслідків аварії на Чорнобильській АЕС. Всі досліджувані були чоловічої статі віком від 19 до 44 років на момент участі в ліквідації наслідків аварії. Середній вік досліджуваних складав 26 років. Дозові навантаження були взяті із поданих офіційних документів та коливалися від одиничних значень до 0,65 Гр.

Аналіз медичних документів дозволив виділити із загального числа ліквідаторів 12 осіб з наслідками легкої побутової черепно-мозкової травми (ЛЧМТ) - забиття головного мозку легкого ступеня (за єдиною міждисциплінарною класифікацією черепно-мозкових травм (О.М.Коновалов, 1985)). Вони склали окрему групу.

Враховуючи той факт, що ЕЕГ зберігає індивідуальну постійність та практично не змінюється віком від 15-18 до 60 років (Д.А. Фарбер, В.В. Алфьорова, 1972), реоенцефалографічні показники характеризуються стабільністю в періоді від 19 до 49 років (Х.Х. Ярулін, 1983), як контроль були використані результати обстеження 30 курсантів Донецького військово-політичного училища у віці від 19 до 23 років.

Результати клініко-лабораторних досліджень порівнювали з статистичною нормою (Ю.В. Хмелевський, О.К. Усатенко, 1984; В.В.Меншиков, Л.Н.Делекторська, Р.П.Золотницька, 1987). Випробовуваочим проведено 1738 досліджень (табл.1)

Таблиця 1. МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБСЯГ

Методи досліджень	Об'єм проведених досліджень за групами досліджуваних		
	ліквідатори	ліквідатори з ЛЧМТ	здорові
ЕЛЕКТРОФІЗІОЛОГІЧНІ:			
-електроенцефалографія	150	24	48
-комп'ютерно-топографічний аналіз ЕЕГ	29	-	13
-реоенцефалографія	108	24	30
ПСИХОФІЗІОЛОГІЧНІ:			
-з установленням ЕОШ, ЧР, ШПІ	560	122	168
КЛІНІКО-ЛАБОРАТОРНІ:			
-вміст катехоламінів у добовій сечі	60	-	-
-рівень K^+ и Na^+ у плазмі крові	66	-	-
-автоматизований загальноклініч.аналіз крові	336	-	-
РАЗОМ	1309	170	259

Електрофізіологічні та психофізіологічні дослідження виконані самостійно, клініко-лабораторні - у відділі клінічної хімії Донецького обласного діагностичного центру.

Біоелектрична активність головного мозку реєструвалась на 16-канальному електроенцефалографі фірми "Medicor" при постійній часу 0,3, фільтрах 15 Гц, 30 Гц, калібровочному сигналі 50 мкВ/см. Електроди накладались за міжнародною системою "10-20" (А.Гасто, 1978). Фонові і реактивні показники (проба на світло при розплющуванні і заплющуванні очей, гіпервентиляція - 3 хв., ритмічна фотостимуляція в діапазоні 2-25 Гц) оцінювались за алгоритмом, який реалізований на IBM PC/AT. В основу алгоритму покладена класифікація О.О. Жирмунської та В.С.Лосева (1984) з нашою модифікацією. Визначали тип, групу,

клас, характер, ступінь відхилення ЕЕГ від норми.

Крім цього, для розрахунку спектральних характеристик ЕЕГ застосовувався автоматизований метод обробки - комп'ютерно-топографічний аналіз (Л.Р. Зенков, М.А. Ронкін, 1991; R.J.Moulton, Marmarou, J. Rossen et al., 1988) на пристрої "Neurocartograph" (Москва, фірма MBN).

Аналізувались дані спектрів потужності 6 частотних діапазонів: дельта (1,6 - 3,5 Гц), тета-1 (3,6 - 6,0 Гц), тета-2 (6,1 - 8,0 Гц), альфа (8,1-13,0 Гц), бета-1 (13,1 - 20,0), бета-2 (20,1 - 40,0 Гц), - при опосередненні п'яти епох. Кожна епоха становила 2 секунди.

Для визначення стану церебральної судинної системи використовувався метод реоенцефалографії (Х.Х. Ярулін, 1983; Л.С. Сандригайло, 1986; С.А. Жанайдаров, 1993).

Застосовували стандартне півкульне (фронтально-мастоїдальне відведення), яке відображає стан гемодинаміки в системі внутрішньої сонної артерії. Запис вівся на 4-х-каналному реографі 4 РГ-2М Львівського заводу "РЕМА" із швидкістю 50 мм/с, калібровочному сигналі 0,1 Ом/см. В ролі осцилоскопа застосовувався електрокардіоскоп ЕКС - 0,5.

Проводилась візуальна і цифрова оцінка фонових і функціонально-навантажувальних реоенцефалограм, об'єктизувати яку дозволив алгоритм, реалізований на ІВМ РС/АТ.

При кількісній оцінці РЕГ використовувались показники: тривалість анакротичної фази хвилі (t_a), тривалість всієї хвилі (t), t_a/t - відношення тривалості анакротичної фази до тривалості всієї хвилі, діастолічний, дикротичний, реографічний індекси та показник стану судинного тонусу (ПССТ), який визначається за першою похідною (Л.С. Сандригайло, 1986).

Виділяли типи фонових РЕГ (Б.С. Агте із співавт., 1976), встановлювали ступінь венозної дисфункції (Л.Р. Зенков, М.А.Ронкін, 1991), оцінювали судинну реактивність у пробі з 3-хвилинною гіпервентиляцією.

Також проводили психофізіологічне тестування з допомогою пристрою "Діагноз - 2М" (Ю.Е. Лях, В.Я. Уманський, 1986), розробленому в Донецькому медуніверситеті, котрий дозволяє оцінити функціональний стан нервової системи людини шляхом вимірювання поточних значень основних параметрів: електричного опору шкіри змінному струму, середнього часу реакції на світловий подразник, кількості помилкових реакцій і розрахунку швидкості переробки інформації за спеціальною формулою:

$$\text{ШПІ} = 3 * (1 - N_{\text{пом.}} : N) : T_{\text{ср.}}, (\text{біт/с}),$$

де $N_{\text{пом.}}$ - кількість помилкових реакцій, штук, 3 - коефіцієнт, який визначає розміреність, $T_{\text{ср.}}$ - середній час реакції, мс.

Загальноклінічний аналіз крові проводили на гематологічному аналізаторі "Coulter JT" французької фірми "Coultronics," який відзначається підвищеною точністю підрахунку.

Визначали кількість лейкоцитів ($\text{WBC}, 10^3/\text{мм}^3$), еритроцитів ($\text{RBC}, 10^6/\text{мм}^3$), вміст гемоглобіну (НВ, г%), гематокрит (НСТ, %), середній об'єм еритроцитів ($\text{MCV}, \text{мкм}^3$), середній вміст гемоглобіну в еритроциті (МСН, пг), середню концентрацію гемоглобіну в еритроциті (МСНС, %), індекс розподілу еритроцитів (RDW, %), кількість тромбоцитів ($\text{PLT}, 10^3/\text{мм}^3$), середній об'єм тромбоцитів ($\text{MPV}, \text{мкм}^3$), вміст лімфоцитів (LY, %), моноцитів (МО, %), гранулоцитів (GR, %).

Швидкість осідання еритроцитів (ШОЕ, мм/год.) встановлювали уніфікованим методом Панченкова (1987).

Вміст калію (ммоль/л), натрію (ммоль/л) у плазмі крові

визначали апаратом "MICKOLITE 3+2" фірми KONE (Фінляндія).

Рівень катехоламінів (адреналіну, нмоль/доб., норадреналіну, нмоль/доб) у сечі визначали спектрофлюориметром "GASCO" фірми GASCO (Японія).

Математична обробка одержаної інформації здійснювалась параметричними та непараметричними методами (Е.В. Гублер, 1978; Г.Ф. Лакін, 1990) на IBM PC/AT у пакетах програм STADIA, STATGRAF, LOTUS.

Результати дослідження

Автоматизований аналіз електроенцефалограм дозволив установити різницю між кількісними і якісними показниками біоелектричної активності головного мозку у здорових досліджуваних та в осіб, що зазнали впливу малих доз іонізуючого випромінювання під час ліквідації наслідків аварії на ЧАЕС.

Переважаючою формою фоновий ЕЕГ у здорових досліджуваних був організований тип (58,3%), у ліквідаторів 1 групи - організований (36%) (різниця з контролем достовірна - $P < 0,05$) і дезорганізований тип з домінуючою альфа-активністю (34,7%) ($P > 0,05$). У ліквідаторів 2 групи (з наслідками побутової легкої черепно-мозкової травми), вірогідно ($P < 0,05$) порівняно з даними контрольної групи, превалювали ЕЕГ ІУ типу (58,3%).

У контрольній групі переважали регуляторні зміни вихідної ритміки (83,3 %), що відповідає даним літератури (О.О.Жирмунська, 1985). У ліквідаторів 1 групи на ЕЕГ превалювали загально мозкові зміни (різниця з контролем достовірна- $P < 0,05$), їх питома вага у досліджуваних з наслідками легкої черепно-мозкової травми була вищою (58,7% - 1 група, 66,7% - 2 група) (рівень значимості різниці між 1 та 2 групами - $P > 0,05$).

У групі здорових досліджуваних, в основному, (70,8 %), що відповідає даним О.О. Жирмунської та В.С. Лосева (1984), реєструвались легкі порушення фоновіої біоелектричної активності. У ліквідаторів 1 групи, в порівнянні з контролем, відмічена тенденція до переважання змін фонових електроенцефалограм помірного ступеня вираженості (38,7%). У представників 2 групи, достовірно ($P < 0,01$) в порівнянні з контролем, превалювали значно порушені ЕЕГ (41,7 %).

Для автоматизованої формалізованої візуальної характеристики біоелектричної активності головного мозку у досліджуваних був спеціально розроблений алгоритм, який дозволив дати оцінку реактивних зсувів на ЕЕГ у ліквідаторів у відповідь на світлову функціональну пробу з розплющуванням (РО) та заплющуванням очей (ЗО), що відрізняє його від існуючих систем опису ЕЕГ О.О.Жирмунської, В.С. Лосева (1984); А.В. Герасимова (1990).

У представників контрольної групи в 91,7% одержано адекватну реакцію на пробу із розплющуванням очей. Ослаблення, аж до повного зникнення реакції на розплющування очей на ЕЕГ виявлялося у частини досліджуваних 1 групи (37,4%) і у переважної кількості в іншій групі (58,3%)(різниця з контролем достовірна - $P < 0,001$, $P < 0,01$ в 1 та 2 групах відповідно).

Крім внесення до алгоритму реактивних характеристик біоелектричної активності головного мозку в пробі з РО і ЗО, уточнена локалізація виникаючих на електроенцефалограмі пароксизмальних проявів. Появу на ЕЕГ під час гіпервентиляції ознак пароксизмальної патологічної активності, локалізованої в передніх відведеннях, було відзначено в 25% і 50% випадків тільки у ліквідаторів 1 і 2 груп відповідно ($P < 0,01$ - у порівнянні з контролем).

Аналіз реактивної ЕЕГ виявив підсилення реакції засвоєння ритму, у відповідь на фотостимуляцію у 20% і 25% ліквідаторів 1 і 2 груп відповідно ($P < 0,01$, $P < 0,05$), яке виявляло себе в екзальтації ритму, розширенні діапазону засвоєння в низькочастотну частину спектру. Даний феномен, а також патологічна активність не були подані у контрольній групі.

Помічено тенденцію до виникнення ознак дисфункціональної активності білатерально-синхронного характеру під час проведення ритмічної фотостимуляції у 2,9% ліквідаторів 1 групи і 16,7% ліквідаторів з наслідками ЛЧМТ.

Оцінка функціонального стану центральної нервової системи за допомогою комп'ютерно-топографічного аналізу ЕЕГ виявила вірогідне ($P < 0,05$) підсилення потужності дельта-активності у передніх відведеннях в 1,2 рази у порівнянні з контролем. Значення спектральної потужності дельта-коливань у передніх відведеннях у ліквідаторів становило $6,6 \pm 0,6$ умов.од. (F3 відв.), $7,1 \pm 0,8$ умов.од. (F4 відв.), у контрольній групі - $5,4 \pm 1,3$ умов.од. (F3 відв.), $6,1 \pm 0,9$ умов.од. (F4 відв.). Також зареєстровано вірогідне ($P < 0,05$) збільшення потужності частот альфа-діапазону у передніх відведеннях у порівнянні з контролем в 1,3-1,5 разів. У ліквідаторів це становило $5,8 \pm 0,6$ умов.од. (F3 відв.=F4 відв.), у групі здорових досліджуваних - $3,8 \pm 0,9$ умов.од. (F3 відв.), $4,5 \pm 1,2$ умов.од. (F4 відв.). Визначено статистично вірогідне ($P < 0,05$) наростання спектральної потужності бета2-коливань в 1,3 рази у задніх відведеннях. В учасників ліквідації наслідків аварії на ЧАЕС цьому відповідало $2,6 \pm 0,2$ умов.од. (P3 відв.), $2,6 \pm 0,3$ умов.од. (P4 відв.), в контрольній групі - $2,0 \pm 0,6$ умов.од. (P3 відв.), $1,9 \pm 0,4$ умов. од.(P4 відв.).

Після аналізу біоелектричної активності головного мозку

вивчали стан церебральної судинної системи за даними дослідження півкульних реоенцефалограм і визначили переважання у здорових досліджуваних РЕГ нормотонічного типу (66,7%) у ліквідаторів - гіпертонічного типу (81,5% - 1 група 91,7% - 2 група)(($P < 0,5$) - різниці в 1 та 2 групах є достовірними в порівнянні з контролем).

Спеціально розроблений алгоритм програми для формалізованої оцінки реоенцефалографічних змін у ліквідаторів, дозволив описати у досліджуваних ознаки венозної дисциркуляції різного характеру та різного ступеня вияву. Ця обставина відрізняє запропоновану систему опису РЕГ від існуючих (Б.С. Агте, 1981; Х.Х. Ярулін, 1983; Л.И. Сандригайло, 1986) та доповнює дослідження Л.Р. Зенкова та М.А. Ронкіна (1991) щодо викреслення ознак венозної дисфункції на РЕГ.

Відповідно до розробленого алгоритму, у досліджуваного контингенту зареєстровані ознаки венозної дисциркуляції - венозної гіпотонії (5,5% - 1 група), нерізкого підвищення венозного тону (20% - контрольна група, 35,2% - 1 група, 41,7% - 2 група), помірний венозний гіпертонус (31,5% - 1 група, 33,3% - 2 група) (різниця вірогідна у порівнянні з контролем ($P < 0,05$)), виражений венозний гіпертонус (11,1% - 1 група, 16,7% - 2 група).

Визначення за допомогою алгоритму типу фонові РЕГ за рівнем пульсового кровонаповнення в групі здорових у більшості виявило нормальне пульсове кровонаповнення (86,7%), його підвищення відзначено у 13,3%. У частини ліквідаторів визначались зміни рівня пульсового кровонаповнення в бік гіперволемії (3,7% - 1 група)($P < 0,05$ - рівень значимості різниці у порівнянні з контролем), гіповолемії (24,1% - 1 група, 33,3% - 2 група)(різниця з контролем достовірна ($P < 0,05$)).

Як і в групі здорових, реактивні зсуви на реоенцефалограмі у ліквідаторів, характеризувались вірогідним ($P < 0,05$) зниженням рівня пульсового кровонаповнення, зменшенням тону судин дрібного калібру. На відміну від контролю, у ліквідаторів 1 та 2 груп рееструвалося зниження, а не підвищення тону судин середнього калібру.

Заради повноти картини функціонального стану нервової системи ліквідаторів проводили аналіз результатів психофізіологічного тестування за допомогою пристрою "Діагноз-2М", який виявив вірогідне ($P < 0,05$) зниження швидкості переробки інформації. У ліквідаторів 1 і 2 груп цей показник становив - $5,54 \pm 0,56$ біт/с і $5,69 \pm 0,23$ біт/с (у здорових досліджуваних - $7,30 \pm 0,14$ біт/с). Зниження ШПІ у ліквідаторів свідчило про порушення адаптаційної здібності нервової системи (Л.П. Середенко, Ю.Є. Лях, 1991), хронічну стресогенну ситуацію (В.Я. Уманський, 1992).

Динамічне дослідження часу складної сенсомоторної реакції у ліквідаторів першої групи коливалося від $464,9 \pm 9,6$ до $480,0 \pm 1,1$ мс, у представників другої групи - від $468,5 \pm 14,2$ до $487,1 \pm 31,7$ мс, що достовірно ($P < 0,05$) вище показників контрольної групи, де даний параметр становив від $386,2 \pm 10,9$ до $415,0 \pm 13,9$ мс. Виявлено у ліквідаторів аварії підвищення ЧР (з переважанням у досліджених 2 групи), що свідчило про знижений рівень психофізіологічних можливостей досліджуваного контингенту (Ю.Є.Лях, Л.П.Середенко, 1991).

Скореговане значення електричного опору шкіри в 1 групі було в межах від $0,27 \pm 0,06$ до $0,73 \pm 0,04$, у ліквідаторів із наслідками ЛЧМТ - від 0 до $0,88 \pm 0,05$, що вірогідно ($P < 0,05$) вище ніж результати контрольної групи, де ЕОШ становило від $0,125 \pm 0,09$

до $0,79 \pm 0,11$. Таким чином, підвищення рівня ЕОШ у ліквідаторів аварії на ЧАЕС (із акцентом у осіб із наслідками ЛЧМТ) свідчило про наявність вегетативних зсувів у досліджуваних, про затяжну стресогенну ситуацію (А.Г. Джоджуа, 1989; О.М. Вейн, Т.Г.Вознесенська, В.Г.Голубев, 1991; В.М. Казаков, Ю.Є.Лях, Л.П.Середенко, 1989, 1992).

Після проведення електрофізіологічних та психофізіологічних досліджень визначали вміст катехоламінів у добовій сечі в ліквідаторів, що належить до групи обов'язкових обстежень при оцінці психофізіологічних станів людини (А.М. Зимкіна, 1981, А.Б. Леонова, 1984; Н.Н. Данілова, 1985; Ф.Б. Березін, 1988).

Рівень адреналіну у добовій сечі у ліквідаторів Чорнобильської аварії склав $12,00 \pm 2,58$ нмоль/доб., що є в 1,3 рази меншим за нижню межу статистичної норми (16,70 - 81,87 нмоль/доб.). Кількість у добовій сечі норадреналіну дорівнювала $21,40 \pm 5,15$ нмоль/доб, що є в 2,5 разів нижчим від мінімального значення даного показника у здорових (59,00-236,40 нмоль/доб.).

Виявлене зменшення рівня норадреналіну та адреналіну в порівнянні з даними статистичної норми, узгоджується з результатами Н.А. Митряєвої, Т.С. Баквай, М.А. Ішханової із співавт. (1992), А.Н. Коваленко, В.А. Сушко (1993) і є одним з критерієв виснаження резервних можливостей організму та може реєструватися при хронічному нервово-емоційному стресі різного генезу (В.Н. Васильєв, В.С. Чугунов, 1985; Ф.Г. Ситдіков, С.І.Русинов, 1992; В.Я. Уманський, 1992).

Вивчення співвідношення адреналіну й норадреналіну у добовій сечі у ліквідаторів Чорнобильської аварії виявило підвищення даного показника до $0,57 \pm 0,05$ (норма за Ф.Б.Березіним (1988) - 0,50), що свідчить про взаємозв'язок

напруженості адаптаційного процесу у досліджуваного контингенту зі зростанням ролі гормонального компоненту симпато-адреналової системи (Ф.Б. Березін, 1988).

Оскільки вегетативні дисфункції різного генезу можуть супроводжуватись змінами електролітного стану крові (О.М. Вейн, А.Д. Соловйова, А.Д. Колосова, 1981), визначали вміст у плазмі крові ліквідаторів електролітів натрію і калію, які грають активну роль у метаболічних процесах, у створенні мембранних потенціалів. Дослідження довели, що рівень цих електролітів не відрізнявся від значень літературної норми. Це відповідає результатам С.А. Баджинян (1989) й може бути пояснено цілісністю іонних регуляторних механізмів (В.Н. Касиль, 1983; В.Д. Малишев, 1985).

Аби більш повно судити про вихідний вегетативний тонус організму використовували інтегративні показники, серед яких, зокрема, загальний клінічний аналіз крові (О.М. Вейн та співавт., 1991).

В результаті проведення загального клінічного аналізу крові з використанням гематологічного автоаналізатора "Coulter JT" встановлено рівень гемоглобіну у досліджуваного контингенту - $19,90 \pm 0,28$ г%, який є вищим за значення статистичної норми, згідно з якою цей показник дорівнює 12,00-16,00 г%. Аналогічні результати були отримані в дослідженнях Г.В. Дзяк, Л.А.Песоцької, І.В.Євстигнєєвої, П.Е. Каплан (1992) й можуть бути пов'язані з дисфункцією механізмів, що регулюють склад крові, бути наслідком впливу різних патологічних чинників, в тому числі, хронічної стресогенної ситуації (Н.Ф. Стародуб, Г.М. Реқун, І.М. Шур'ян, 1976; В.Я. Уманський, 1992).

З метою виділення найбільш інформативних електро-

фізіологічних, психофізіологічних та клініко-лабораторних показників, що характеризують психофізіологічні стани ліквідаторів аварії на Чорнобильській АЕС, проводили математичний аналіз фактичного матеріалу на IBM PC/AT.

Виявлено статистично вірогідний ($P < 0,05$) кореляційний зв'язок між ступенем відхилення фонові EEG від норми та рівнем ЕОШ ліквідаторів ($r=0,36$ - в обох групах), між ступенем змін EEG спокою та ШПІ ($r=-0,26$ - у ліквідаторів 1 групи і $r=-0,41$ - у ліквідаторів із наслідками легкої побутової черепно-мозкової травми), між означеним вище EEG-параметром та співвідношенням адреналіну й норадреналіну у добовій сечі ($r=0,32$) у ліквідаторів 1 групи, між ШПІ та ступенем венозних порушень за даними РЕГ ($r=-0,31$, $r=-0,56$ в 1 і 2 групах досліджуваних відповідно). Позначено міцний позитивний зв'язок між швидкістю переробки інформації та співвідношенням катехоламінів (А/НА) у добовій сечі ($r=0,82$).

Шляхом добору різних видів математичних залежностей на ЕОМ, обрано найбільш адекватну модель (за мінімумом помилки апроксимації - 0,01), що відбиває взаємозв'язок між ШПІ та співвідношенням А/НА в сечі ліквідаторів аварії на ЧАЕС, яка має такий вигляд: $A/HA = - 0,938 + ШПІ * 0,241$.

Підсумком дослідження стала розробка системи експрес-діагностики психофізіологічних станів ліквідаторів аварії на Чорнобильській АЕС, яка визначається простотою, надійністю, потребує малих витрат часу (30 хв.). При звичайних підходах використовуваний комплекс досліджень є в 49 разів тривалішим.

Висновки

1. Функціональний стан головного мозку у ліквідаторів Чорнобильської аварії характеризується домінуванням електро-

енцефалограм організованого та дезорганізованого (ІУ) типів, перевагою загально мозкових змін фонової ритміки, помірно порушених ЕЕГ, схильністю до пароксизмальних проявів на електроенцефалограмі, порушеною реактивністю під час функціонально-навантажувального дослідження. У цього контингенту помічено вірогідне підвищення спектральної потужності повільних коливань, порушення картини розподілу у просторі нормальних частотних складових ЕЕГ.

2. Дослідження стану церебральних судин в учасників ліквідації наслідків Чорнобильської аварії виявило статистично значуще підвищення тону судин середнього та дрібного калібрів, зниження рівня пульсового кровонаповнення, ознаки венозної дисциркуляції, інвертну реактивність судин середнього калібру.

3. У ліквідаторів аварії на ЧАЕС відмічається зміна активності симпатико-адреналової системи, що характеризується зсувом стосовно медіаторної та гормональної ланок, у поєднанні з ознаками недостатності біосинтезу катехоламінів; реєструється підвищення рівня гемоглобіну крові; відзначається зміна стану центральної та вегетативної нервової системи, що виявляє себе у вірогідному зниженні швидкості переробки інформації та підвищенні рівня ЕОШ. Ці дані свідчать про те, що організм ліквідаторів перебуває у стані хронічного нервово-емоційного стресу.

4. Черепно-мозкова травма - є фактором, що обтяжує стан нервової системи ліквідаторів Чорнобильської аварії, що підтверджується наявністю у випробуваних достовірного підвищення церебрального судинного тону, у тому числі, венозного, рівня ЕОШ, більшими реактивними зсувами на РЕГ, тенденцією до

збільшення ступеня порушення фонової та реактивної ЕЕГ.

5. Вплив малих доз іонізуючого випромінювання у ліквідаторів аварії на ЧАЕС характеризується зміною функціонального стану головного мозку, церебральної судинної та симпато-адреналової систем, що, можливо, пов'язане з дисфункцією в складній багатошаровій системі нервових утворень - лімбіко-ретиккулярному комплексі.

6. Система показників: ступеня зміни фонової електроенцефалограми, венозної дисфункції за реоенцефалограмою, швидкість переробки інформації, електричний опір шкіри змінному струму, співвідношення адреналіну і норадреналіну, що розраховується за розробленою математичною моделлю - може бути рекомендована для експрес-діагностики психофізіологічних станів ліквідаторів аварії на ЧАЕС.

Список наукових праць, що опубліковані за темою дисертації

1. Стандартизированная система экспертных оценок реоэнцефалограмм на основе покомпонентного визуального анализа.-Донецк: ДонГМУ, 1995. - 14 с.

2. Состояние церебральной сосудистой системы по данным реоэнцефалографии у ликвидаторов аварии на Чернобыльской АЭС //Сб. докл. науч.-практ. конф., посвящ. 6-летию Диагност. центра.-Донецк, 1995. - С.58-60.

3. Электроэнцефалографические изменения у ликвидаторов аварии на Чернобыльской АЭС //Юбилейный сборник: Тез. докл. науч.-практ.конф. акуш.-гин., посвящ. 60-летию основания каф.

акушерства и гинекологии № 1 ДонМИ им. А.М.Горького. - Донецк, 1993. - Ч.1.- С.30. (Соавт. Полеценко Л.В.).

4. Электрофизиологические изменения у ликвидаторов аварии на Чернобыльской АЭС // Человек в современном мире: Тез. докл. межрегион.науч.-практ.семинара.-Донецк,1993.-Вып.4.-С.104-105.

5. К вопросу о психофизиологическом тестировании у ликвидаторов аварии на Чернобыльской АЭС // Материалы межобл. науч.- практ. конф., посвящ. 25-летнему юбилею каф. болезней уха, горла и носа ФУВ. - Донецк, 1994.- С.73-74. (Соавт. Лабунец Е.А., Лях Ю.Е.).

6. Распределение мощности частотных составляющих ЭЭГ у ликвидаторов аварии на ЧАЭС //Материалы межобл. науч.-практ. конф., посвящ. 25-летнему юбилею каф. болезней уха, горла и носа ФУВ.- Донецк, 1994.- С.74-75. (Соавт. Лях Ю.Е.).

Bessmertnaya E.V. Psychophysiological conditions of Chernobyl nuclear power station disaster liquidators. The manuscript of dissertation submitted for the Candidate of Sciences (Medicine) degree in speciality (14.03.03) - normal physiology. Donetsk Medical University, Donetsk, 1996. 6 scientific works, defining psychophysiological conditions of Chernobyl nuclear power station disaster liquidators, are being defended. The system of express-diagnostics of psychophysiological conditions of the liquidators has been worked and includes determination of the following: the degree of abnormal EEG-findings; the degree of venouse disfunction by rheoencephalogram; information processing rate and electric skin resistance by the "Diagnosis - 2M" device; calculation of the urine catecholamin ratio according to the mathematical model.

Бессмертная Е.В. Психофизиологические состояния ликвидаторов аварии на Чернобыльской АЭС. Рукопись диссертации на соискание ученой степени канд. мед. наук по специальности (14.03.03)- нормальная физиология. Донецкий медуниверситет, Донецк, 1996. Защищается 6 научных работ, характеризующих психофизиологические состояния ликвидаторов аварии на ЧАЭС. Разработана система экспресс-диагностики психофизиологических состояний у ликвидаторов, которая включает определение: степени отклонения электроэнцефалограммы от нормы; степени венозной дисфункции по реоэнцефалограмме; скорости переработки информации, электрического сопротивления кожи с помощью устройства "Диагноз-2 М"; расчет соотношения катехоламинов в моче по математической модели.

Ключові слова: фізіологія нервової системи, іонізуюче випромінювання, ліквідатори аварії на ЧАЕС.

Подписано к печати 15.2.96г. заказ 1237 тир. 100
Изд. 1 п.л. печать высокая
ООО "Доминанта"

444861

AB 34.317