

IMMUNOTOXIC EFFECTS UNDER CONDITIONS OF SUBACUTE COMBINED INFLUENCE OF PRIORITY WATER MEDIA POLLUTIONS

Vinarska O., Lukyanchuk S., Nikonova N., Grigorenko L., Kononko I.

ІМУНОТОКСИЧНІ ЕФЕКТИ ЗА УМОВ ПІДГОСТРОГО КОМБІНОВАНОГО ВПЛИВУ ПРІОРИТЕТНИХ ЗАБРУДНЕНЬ ВОДНОГО СЕРЕДОВИЩА



**ВИНАРСЬКА О.І.,
ЛУК'ЯНЧУК С.В.,
НИКОНОВА Н.О.,
ГРИГОРЕНКО Л.Є.,
КОНОНКО І.В.**

Державна установа "Інститут гігієни та медичної екології ім. О.М. Марзєєва АМН України"

УДК 613.1:616-056.3:577.083.3

ИММУНОТОКСИЧЕСКИЕ ЭФФЕКТЫ В УСЛОВИЯХ ПОДОСТРОГО КОМБИНИРОВАННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ПРИОРИТЕТНЫХ ЗАГРЯЗНЕНИЙ ВОДНОЙ СРЕДЫ

*Винарская Е.И.,
Лукьянчук С.В.,
Никонова Н.А.,
Григоренко Л.Е.,
Кононко И.В.*

Результаты исследования комбинированного перорального воздействия хлороформа и фенола позволили установить изменения в отдельных звеньях иммунной системы и неспецифических факторов защиты организма даже на уровне гигиенических нормативов.

Установлено, что характер и выраженность эффектов зависели как от дозы, так и от продолжительности воздействия исследованных соединений.

загальнюючи накопичені наукові та практичні результати з проблеми питної води та водопостачання в Україні, необхідно зробити висновок про кризову ситуацію, яка склалася у цій сфері [1-5].

Основними антропогенними забруднювачами водного середовища є токсичні хімічні сполуки, серед яких значне місце посідають хлороформ та фенол. Ще у 1980-і роки увагу гігієністів привернула проблема, пов'язана з присутністю у питній воді галогенвмісних сполук, серед яких хлороформ становить 60-80%. У деяких водопроводних мережах, наприклад у м. Дніпродзержинську, вміст хлороформу втричі перевищував ГДК [6]. У м. Харкові його присутність у питній воді визначалася на рівні 3-6 ГДК [7, 8].

До антропогенних токсичних сполук водних об'єктів також належить фенол. Концентрації фенолів та їхніх гомологів у місцях скидань нерідко сягають 60-3800 мг/л [9,10]. І хоча вони розбавляються річковими водами, вміст цих токсикантів у річках навіть на значній відстані від джерела забруднення (15-30 км) часто становить сотні і тисячі міліграмів на 1 л. За "Актом захисту навколишнього середовища Канади" фенол відносять до числа пріоритетних полютантів [11].

Незважаючи на велику кількість існуючих методів видалення фенолів практично всі вони мають обмеження для застосування і нерідко характеризуються високою вартістю, неповним ступенем очистки, утворенням шкідливих побічних продуктів, низькою ефективністю. Крім того, видалення деяких фенольних сполук за умови низьких концентрацій — досить складний процес.

При хлоруванні води присутній у ній фенол перетворюється на пентахлорфенол, який у 250 разів токсичніший та канцерогенно небезпечніший за 2,4,6-трихлорфенол [12].

Узагальнюючи наведені у літературі дані, обґрунтування вибору хімічних речовин — фенолу і хлороформу — як пріоритетних забруднювачів водного середовища та біологічно активних сполук не викликає сумніву. Фенол належить до 4-го класу безпеки, лімітований за органолептичним критерієм шкідливості, а хлороформ належить до 2-го класу безпеки та лімітований за санітарно-токсикологічним критерієм шкідливості. Крім того, у доступній літературі відсутні дані щодо вивчення комбінованої дії даних сполук на імунну систему організму. Зважаючи на це, наші дослідження у цьому напрямку можна вважати доцільними та актуальними.

Метою роботи було встановлення імунотоксичних ефектів за умов підгострого комбінованого впливу убіквітарних ксенобіотиків водного середовища.

Матеріали та методи досліджень. Дослідження проводилися на 28 статевозрілих безпорідних білих щурах-самцях з початковою масою тіла 180-200 г. Експериментальні тварини протягом 2-х місяців разом з питною водою отримували хлороформ та фенол у різних комбінаціях у дозах, які відповідають величинам гігієнічних нормативів, а також перевищують їх у 3 та 9 разів.

При розрахунку дози хлороформу виходили з чинної норми його вмісту у воді мережі питного водопостачання [13, 14]. Оскільки ГДК цієї речовини становить 0,06 мг/л, то при надходженні 25 мл води на до-

бу до організму тварини з масою тіла 200 г надійде хлороформу
 $0,06 \text{ мг/л} \times 0,025 \text{ л/д} = 0,0015 \text{ мг/д}$,
 що дорівнюватиме на 1 кг маси тіла щурів
 $0,0015 \text{ мг} : 0,2 \text{ кг} = 0,0075 \text{ мг/кг}$.

Таким чином, для експериментальних тварин, які отримували хлороформ з водою на рівні 1 ГДК, дозове навантаження цієї сполукою становило 0,0075 мг/кг на добу. Виходячи з цього, дозове навантаження хлороформом за його надходження до організму на рівні 3 та 9 ГДК становило відповідно 0,0225 мг/кг і 0,0675 мг/кг.

При розрахунку дози фенолу також виходили з чинної норми його вмісту у воді централізованого господарсько-пит-

ного водопостачання [13]. Оскільки ГДК цієї речовини дорівнює 0,001 мг/л, то при вживанні 25 мл питної води на добу до організму тварини надходило фенолу

$$0,001 \text{ мг/л} \times 0,025 \text{ л/д} = 0,000025 \text{ мг/д}.$$

Оскільки щури мали середню масу тіла 200 г, то доза на рівні 1 ГДК становила 0,000125 мг/кг; на рівнях 3 та 9 ГДК — відповідно 0,000375 мг/кг і 0,001125 мг/кг.

При вивченні імунотоксичних ефектів за дії вивчених сполук усіх тварин було розподілено на 4 групи по 7 голів у кожній. 1 група — контроль, інтактні тварини. У дослідних групах тварини отримували питну воду з вмістом ксенобіотиків; 2 група — фенол та хлороформ на рівні ГДК кожної речовини; 3 група — фенол та хлороформ на рівнях 3 ГДК; 4 група — фенол та хлороформ на рівні 9 ГДК кожної речовини.

Для досягнення поставленої мети було використано гематологічні, імунологічні та алергологічні методи досліджень, постановку яких здійснювали через 2 місяці від початку затруєння. При виборі імуноалергологічних методів дотримувалися рекомендацій ВООЗ [15], а також МОЗ України щодо вивчення імуноток-

сичної дії хімічних сполук [16], які передбачають оцінку стану різних складових імунної системи. Для цього було адаптовано комплекс тестів, що характеризуються простотою виконання, доступністю, інформативністю та потребують малих об'ємів крові. У дослідженнях застосовували міромодифікації імунологічних тестів [17], які дозволяють визначити

□ вміст лейкоцитів у периферичній крові та їхній якісний склад;

□ наявність Т- і В-лімфоцитів;

□ кількість фагоцитуючих нейтрофільних гранулоцитів [17];

□ реакцію дегрануляції базофілів (за Шеллі) [18];

□ реакцію гальмування розпластування макрофагів [19].

У реакціях використовувались як власне гаптени, так і тканинний антиген (водно-сольовий екстракт тканини печінки щурів) [20]. Обрахунок і аналіз отриманих даних провадилися з використанням загальноприйнятих методів статистичної обробки результатів медико-біологічних досліджень, параметричних методів перевірки статистичних гіпотез (t-критерій Ст'юдента) [21].

Таблиця 1

Гематологічні та імунологічні показники у щурів за умов комбінованого підгострого впливу хлороформу та фенолу

Показник	1 група	2 група	3 група	4 група
Лейкоцити, $\times 10^9/\text{л}$	17,27 \pm 1,16	16,69 \pm 1,69	16,33 \pm 2,00	* 13,23 \pm 0,57
Паличкаядерні нейтрофіли, %	4,29 \pm 0,36	3,86 \pm 0,26	4,00 \pm 0,31	3,43 \pm 0,48
Сегментоядерні нейтрофіли, %	18,57 \pm 1,17	* 24,00 \pm 1,43	* 24,00 \pm 1,45	22,29 \pm 1,43
Еозинофіли, %	2,86 \pm 0,46	3,00 \pm 0,58	3,14 \pm 0,55	3,14 \pm 0,59
Моноцити, %	1,00 \pm 0,00	1,00 \pm 0,00	1,00 \pm 0,00	1,00 \pm 0,00
Лімфоцити, %	73,29 \pm 1,38	* 68,14 \pm 1,50	* 67,86 \pm 1,83	70,14 \pm 2,15
Лімфоцити, $\times 10^9/\text{л}$	12,67 \pm 0,92	11,38 \pm 0,82	10,90 \pm 1,11	* 9,31 \pm 0,60
Нейтрофіли, %	22,86 \pm 1,32	* 27,86 \pm 1,35	* 28,00 \pm 1,45	25,71 \pm 1,74
Нейтрофіли, $\times 10^9/\text{л}$	3,95 \pm 0,33	4,65 \pm 0,43	4,70 \pm 0,75	3,36 \pm 0,17
Т-лімфоцити, %	20,14 \pm 1,49	18,14 \pm 1,60	15,71 \pm 1,63	18,29 \pm 1,08
Т-лімфоцити, $\times 10^9/\text{л}$	2,55 \pm 0,24	2,03 \pm 0,19	1,76 \pm 0,28	* 1,72 \pm 0,18
В-лімфоцити, %	32,14 \pm 1,40	* 22,86 \pm 2,75	22,57 \pm 2,85*	* 24,00 \pm 1,35
В-лімфоцити, $\times 10^9/\text{л}$	4,05 \pm 0,31	* 2,57 \pm 0,34	* 2,37 \pm 0,33	* 2,26 \pm 0,23
Активно фагоцитуючі нейтрофіли, %	92,71 \pm 0,87	* 95,57 \pm 0,81	90,43 \pm 2,37	* 96,00 \pm 0,72
Активно фагоцитуючі нейтрофіли, $\times 10^9/\text{л}$	3,66 \pm 0,31	4,46 \pm 0,43	4,25 \pm 0,68	3,23 \pm 0,17

Примітка: * — вказано достовірну різницю показників порівняно з 1 (контрольною) групою ($p < 0,05$).

Результати та їх обговорення. Отримані у підгострому експерименті результати наведено у таблицях 1 і 2. Дані лейкоцитограм (табл. 1) не показали достовірних відхилень загального рівня лейкоцитів, а також відносного вмісту паличкоядерних нейтрофілів, еозинофілів та моноцитів у крові тварин 2 групи.

У щурів, які отримували навантаження двохкомпонентною сумішшю досліджуваних сполук на рівні гігієнічних нормативів, спостерігалось збільшення кількості сегментоядерних нейтрофільних гранулоцитів (2 група — $(24,00 \pm 1,43)\%$, інтактні тварини — $(18,57 \pm 1,17)\%$). Одночасне надходження разом з питною водою обох хімічних речовин у дозах, що відповідають гранично допустимим концентраціям, вплинуло на загальну кількість лімфоцитів: їх відносне число знизилось і становило $(68,14 \pm 1,50)\%$, у той час як у 1 групі цей показник відповідав значенню $(73,29 \pm 1,38)\%$.

За пероральної комбінованої дії фенолу та хлороформу на рівнях ГДК відбувалося підвищення числа нейтрофільних гранулоцитів ($27,86 \pm 1,35\%$, порівняно з $(22,86 \pm 1,32)\%$ у контролі), яке супроводжувалося активацією неспецифічних факторів резистентності. Кількість фагоцитуючих клітин становила відповідно $(95,57 \pm 0,81)\%$ та $(92,71 \pm 0,87)\%$.

Через 2 місяці після початку експерименту, крім зрушень у системі неспецифічних факторів захисту організму, у щурів 2 групи спостерігалися й зміни у гуморальній ланці імунітету. Зокрема, було виявлено зменшення абсолютного числа і відносної кількості В-лімфоцитів.

Були відсутні достовірні відмінності у кількості Т-лімфоцитів у щурів, які перорально вживали фенол та хлороформ на рівнях ГДК (табл. 1).

Привертає увагу той факт, що на кінець 2 місяця сироватки крові щурів цієї групи посилювали дегрануляцію базофільних гранулоцитів у присутності тканинного антигену $(10,29 \pm 1,48)\%$, що свідчить про розвиток аутоенсибілізації організму.

5*E&H



ФУНДАМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

За комбінованої дії протягом 2 місяців хімічних сполук у дозах, які відповідають значенню 3 ГДК кожної речовини, у піддослідних щурів не було встановлено вірогідних відмінностей у загальній кількості лейкоцитів, відносному числі еозинофілів, моноцитів та паличкоядерних нейтрофілів. Порівняно з інтактними тваринами, виявлено підвищення відсотка сегментоядерних нейтрофілів, а також збільшення відносної кількості нейтрофілів. При цьому зміни у функціонуванні фагоцитуючих нейтрофільних гранулоцитів не спостерігалися (табл. 1).

Підвищення доз зазначених хімічних сполук до 3 ГДК призводило до зменшення відносного числа лімфоцитів. Кількості Т- та В-лімфоцитів не мали суттєвих відхилень від значень показників у контролі (табл. 1). Разом з тим було відзначено зменшення абсолютного та відносного чисел В-лімфоцитів.

За умов підгострого перорального впливу хлороформу та фенолу у тварин спостерігалася слабкаенсибілізація, про що свідчить підвищення дегрануляції базофільних гранулоцитів у присутності гаптenu (фенолу). Відсоток дегранульованих базофілів становив $(10,29 \pm 1,92)\%$.

Комбінована дія хімічних сполук на рівні 9 ГДК спричи-

няла виникнення лейкопенії. Разом з тим не було встановлено достовірних відмінностей щодо числа еозинофілів, моноцитів, паличко- та сегментоядерних нейтрофілів, порівняно з інтактними тваринами. Спостерігалось вірогідне зменшення абсолютної кількості лімфоцитів.

У тварин, які отримували з питною водою фенол та хлороформ у дозах, що відповідають 9 ГДК, реєструвалися зрушення у системі неспецифічних факторів захисту організму, що проявлялися в активації фагоцитарної функції нейтрофільних гранулоцитів. Було виявлено імносупресію за Т- та В-клітинним типом, про що свідчить зменшення кількостей Т- та В-лімфоцитів.

Результати постановки реакції Шеллі дозволили виявити, що сироватки крові тварин цієї групи викликали підсилення дегрануляції базофільних гранулоцитів у присутності гаптenu (хлороформу), що свідчить про розвитокенсибілізації організму, виразність якої можна оцінити як слабку позитивну $(10,29 \pm 1,19)\%$.

Сироватки крові тварин усіх дослідних груп у присутності антигену *in vitro* не викликали зменшення функціональної активності макрофагів їхньої здатності до розпластування, порівняно з контролем

Таблиця 2

Реакція гальмування розпластування макрофагів за умов підгострого комбінованого впливу хлороформу та фенолу

Група	Індекс гальмування розпластування макрофагів*
1 група (контроль)	-
2 група	1,16
3 група	1,13
4 група	1,18

Примітка: * — індекс гальмування ($IG < 0,8$ — реакція позитивна).

**IMMUNOTOXIC EFFECTS UNDER CONDITIONS OF SUBACUTE
COMBINED INFLUENCE OF PRIORITY WATER MEDIA POLLUTIONS**
**Vinarska O., Lukyanchuk S., Nikonova N.,
Grigorenko L., Kononko I.**

The results of researches on combined per oral impact of chloroform and phenol allowed to detect the changes in immune system separate links and in organism defense nonspecific factors even under the influence of chemicals hygienic regulations levels. It was established that the character and expressiveness of effects depended on the dose and duration of investigated substances influence.

(табл. 2). Індекс гальмування розпластування клітин-мішеней був вищим за 0,8, що може свідчити про відсутність розвитку гіперчутливості сповільненого типу.

Таким чином, проведені дослідження дозволили встановити, що при подовженні терміну комбінованої дії обраних сполук до двох місяців виявлялися більш суттєві зміни в імунній системі, ніж через 1 місяць експерименту (результати гострого експерименту наведено у № 2 "Довкілля та здоров'я", 2007 р.)

Аналогічну спрямованість мали зрушення показників шурів, які підлягали комбінованій дії досліджуваних ксенобіотиків на рівні 3 ГДК кожної речовини. Проте якщо за умов гострого досліду на появу змін у системі неспецифічних факторів захисту організму вказувала активація фагоцитуючих клітин, то на кінець другого місяця експерименту у тварин подібні зміни відбувалися за рахунок збільшення загального числа нейтрофілів. Разом з тим, до зниження відносної кількості лімфоцитів та змін у системі неспецифічних факторів захисту організму додавалися зрушення у гуморальній ланці імунної системи за рахунок зменшення кількості В-лімфоцитів, а також спостерігався розвиток ГНТ.

Підвищення доз обох хімічних сполук у комбінації до 9 ГДК, як і після першого місяця дії, призводило до порушень у клітинній ланці імунітету та підвищення фагоцитарної активності нейтрофільних гранулоцитів. На кінець другого місяця експерименту фіксувалися ще й достовірні відхилення у В-ланці імунної системи, а також розвиток сенсibilізації організму (слабко позитивна реакція).

Отримані результати свідчать, що характер і виразність ефектів залежали як від дози, так і тривалості комбінованої дії фенолу та хлороформу.

Висновки

1. На основі підгострого експерименту встановлено, що комбінована пероральна дія хлороформу та фенолу на рівні ГДК спричиняє імуносупресію за В-клітинним типом, розвиток аутосенсibilізації та активацію неспецифічних факторів захисту організму.

2. Встановлено, що підвищення доз вивчених сполук до 3 ГДК змінює характер імунотоксичних ефектів. Визначено пригнічення гуморальної ланки імунітету та виникнення сенсibilізації до фенолу.

3. Імунологічна картина, яка розвивається за комбінованої дії хлороформу та фенолу на рівні 9 ГДК, характеризується пригніченням Т- та В-клітинної ланок імунітету, активацією неспецифічних факторів резистентності та розвитком сенсibilізації до хлороформу.

ЛІТЕРАТУРА

1. Прокопов В.О. Наукові та практичні питання забезпечення населення України якісною питною водою // Гігієнічна наука та практика на рубежі століть: Мат. XIV з'їзду гігієністів України. — Дніпропетровськ, 2004. — С. 109-111.

2. Прокопов В.О., Чичковська Г.В., Зоріна О.В. Хлороганічні сполуки у питній воді: фактори та умови їх утворення // Довкілля та здоров'я. — 2004. — № 2 (29). — С. 70-73.

3. Хлороформ у питній воді як фактор канцерогенезу / В.О. Прокопов, Г.В. Чичковська, О.М. Поліщук, О.В. Зоріна // Гігієна населених місць. — 2002. — Вип. 39. — С. 131-132.

4. Гончарук В.В., Скубченко В.Ф. О разработке стандар-

тов Украины "Источники централизованного питьевого водоснабжения" и "Вода питьевая" // Химия и технология воды. — 2003. — Т. 25, № 2. — С. 103-105.

5. Жолдакова З.И., Красовский Г.Н., Синицина О.О. Оценка опасности загрязнения водных объектов химическими веществами для здоровья населения // Гигиена и санитария. — 1999. — № 6. — С. 53-57.

6. Бережной В.В. Иммунокоррекция в педиатрии // Современная педиатрия. — 2005. — № 1 (6). — С. 57-63.

7. Результаты изучения химического состава питьевой воды, подаваемой населению г. Харькова, и его возможного влияния на заболеваемость населения / И.С. Кратенко, Т.М. Колпакова, Л.Н. Мельник и др. // Гігієнічна наука та практика на рубежі століть: Мат. XIV з'їзду гігієністів України. — Дніпропетровськ: АРТ-ПРЕС, 2004. — Т. I. — С. 359-362.

8. Стан здоров'я населення та довкілля Придніпров'я: прогноз та шляхи оздоровлення / Г.В. Дзяк, Е.А. Деркачев, Л.Б. Огір та ін. // Гігієнічна наука та практика на рубежі століть: Мат. XIV з'їзду гігієністів України. — Дніпропетровськ: АРТ-ПРЕС, 2004. — Т. I. — С. 37-39.

9. Янович Л.М., Стадниченко А.П. Влияние фенолов на содержание глюкозы в органах перловицы (MOLLUSCA: BIVALVIA: UNIONIDAE) // Гидробиологический журнал. — 2005. — Т. 41, № 2. — С. 52.

10. Химический состав поверхностных и подземных источников питьевого водоснабжения Харьковского региона / М.И. Караяннис, А.Б. Бланк, Л.П. Экспериандова и др. // Химия и технология воды. — 2002. — Т. 24, № 1. — С. 43-50.

11. Bruce W., Meek M.E., Newhook R. Phenol: Hazard characterization and exposure-response analysis // Sci. and Health. — 2001. — Vol. 19, № 1. — P. 305-324.

12. Окисление хлорфенолов с использованием пероксидазы хрена / Т.И. Давиденко, И.И. Романовская, О.В. Осейчук, О.В. Севастьянов // Химия и технология воды. —

2004. — Т. 26, № 6. — С. 582-589.

13. ГОСТ 2874-82. Вода питьевая. Методы анализа. — М.: Государственные стандарты Союза ССР, 1984. — 239 с.

14. Державні санітарні правила і норми "Вода питна. Гігієнічні вимоги до якості води централізованого господарсько-питного водопостачання" (Затверджено наказом МОЗ України 23.12.1996 р. № 383). — К., 1996. — 20 с.

15. Principles and methods for assessing direct immunotoxicity associated with exposure to chemicals. — Geneva: WHO, 1996. — 390 p.

16. Дослідження імунотоксичної дії потенційно небезпечних хімічних речовин при їх гігієнічній регламентації: Методичні рекомендації / Ін-т екогігієни і токсикології ім. Л.І. Медведя МОЗ України; Розроб. М.Г. Проданчук, П.Г. Жмілько, Д.В. Зінченко та ін. // Зб. нормативних документів з охорони здоров'я. — К., 2003. — № 8 (31). — С. 149-168.

17. Оценка влияния факторов окружающей среды на иммунологическую реактивность организма: Методические рекомендации / НИИ общей и коммунальной гигиены им. А.Н. Марзеева. — К., 1988. — 23 с.

18. Виноградов Г.И., Винарская Е.И., Науменко Г.М. Реакция дегрануляции базофилов как метод выявления аллергии и аутоаллергии к простым химическим соединениям // Лабораторное дело. — 1989. — № 6. — С. 339-341.

19. Макрофагальный тест в диагностике аллергических состояний / А.Д. Адо, Е.М. Кипервассер, Т.А. Алексеева и др. // Клиника и лабораторная диагностика аллергических заболеваний: Мат. науч. конф. — Ужгород, 1974. — С. 4-5.

20. Винарская Е.И. Научные основы гигиенической оценки воздействия химических и биологических факторов среды при их совместном поступлении в организм на основе иммунологического критерия вредности: Дис. докт. мед. наук: 14.02.01 г. / Украинский научный гигиенический центр МЗ Украины. — К., 2000. — 390 с.

21. Лакин Г.Ф. Биометрия. — М.: Высшая школа, 1980. — С. 96-110, 142-220.

7*E&H

MICROWAVES PATHOLOGY AND WAYS OF THEIR PROPHYLAXIS

Belokrinitzky V.S., Gozhenko A.I.

МИКРОВОЛНОВАЯ ПАТОЛОГИЯ И ПУТИ ЕЕ ПРОФИЛАКТИКИ

В

**БЕЛОКРИНИЦКИЙ В.С.,
ГОЖЕНКО А.И.**
ГП "Украинский НИИ медицины транспорта МЗ Украины"

УДК 616:537.531:616-084

**МИКРОХВИЛЬОВА
ПАТОЛОГІЯ ТА ШЛЯХИ
ЇЇ ПРОФІЛАКТИКИ**
**Білокриницький В.С.,
Гоженко А.І.**
*У статті наведено результати
особистих досліджень
біологічної дії
НВЧ-випромінювань
на організм тварин і людей,
які перебувають у зоні
з перевищеними рівнями
гігієнічних нормативів.
Наведено переконалі докази
мікрохвильової патології
на прикладі зміни структурних
утворень у мозку та їхніх функцій,
які відбиваються на стані
здоров'я. Вказано шляхи
профілактики цієї патології.*

2006 году в Одессе состоялись пленум и научно-практическая конференция Общества неврологов, психологов и наркологов Украины с участием специалистов из Германии, Польши, Израиля. Рассматривались вопросы оказания медицинской помощи больным с заболеваниями нервной системы. По данным главного невролога МЗ Украины, в 2005 году в Украине было официально зарегистрировано 4724861 человек с диагнозом неврологическая патология, что составило около 10 процентов населения страны. Темпы этой патологии ускоряются. Наиболее прогрессивно — среди жителей южных, восточных областей Украины, Автономной Республики Крым. Необходимо отметить, что и в мире за последние десятилетия XX века депрессии фиксируются в двенадцать раз чаще, и на сегодня неврологическая патология стала одной из ведущих причин инвалидности. По прогнозам Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), к 2010 году депрессии выйдут на второе место среди причин инвалидности, что является серьезной проблемой современной медицины.

В чем причина такого бурного роста неврологической патологии? При всем многообразии факторов, среди которых рост психоэмоциональной напряженности труда и социальных воздействий, ощутимо влияние негативных факторов окружающей среды (в первую очередь, производства) за счет увеличения количества ксенобиотиков, действующих на человека. В последние годы усилилось негативное влияние физических факторов среды. К ним, в первую очередь, относятся электромагнитные поля (ЭМП).