

# Вплив електромагнітного випромінювання надвисокої частоти на когнітивні функції та сон у хворих на артеріальну гіпертензію

А.А. Воронко<sup>1</sup>, В.С. Потаскалова<sup>2</sup>, А.В. Ткачов<sup>3</sup>, О.В. Селюк<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Українська військово-медична академія, м. Київ

<sup>2</sup>Національний медичний університет імені академіка О.О. Богомольця, м. Київ

<sup>3</sup>Національний військово-клінічний медичний центр «Головний військовий клінічний госпіталь», м. Київ

**Мета дослідження:** оцінювання впливу надвисоких частот електромагнітного випромінювання (НДЧ ЕМВ) як додаткового чинника ризику розвитку когнітивних порушень при артеріальній гіпертензії (АГ).

**Матеріали та методи.** Обстежено 47 пацієнтів з АГ віком 28–44 роки (середній вік – 30±5 року), які працювали в умовах надмірного ЕМВ НДЧ протягом 4–22 років (у середньому – 15,0±5,9 року), та 46 хворих на АГ відповідного віку та форми захворювання (група контролю), які не перебували під впливом ЕМВ НВЧ. Когнітивні функції (КФ) визначали за допомогою нейропсихологічних тестів: тест Елліса (графомоторна функція), прямий та зворотний повтор цифрових рядів (сукцесивні функції), параметри когнітивних функцій за шкалою Mini-Mental State Examination.

**Результати.** У хворих на АГ виявлено зниження моторних, сукцесивних та графомоторних функцій до рівня легких та середніх порушень. У пацієнтів I групи виявили порушення когнітивних функцій за шкалою MMSE, їхня інтенсивність була легкого ступеня, але в середньому достовірно більш виражено порівняно з пацієнтами III групи (22,05±3,3 проти 26,2±2,2; p<0,001) при нормальних значеннях 28–30.

Аналізуючи результати обстеження у чоловіків II групи, виявлено достовірні зміни з боку ЦНС (моторні функції становили 8,2±0,4 бала проти 9,2±0,9 бала у здорових чоловіків (p<0,05); сукцесивні функції – 8,6±0,5 проти 9,6±0,4 відповідно (p<0,05); графомоторні функції – 13,4±1,5 проти 17±1,6 відповідно (p<0,05)).

Рівень реактивної тривожності у хворих, які працюють в умовах надмірного ЕМВ НВЧ, був достовірно вищим (41,9±2 бала проти 35,6 бала; p<0,05), ніж у здорових чоловіків та пацієнтів групи порівняння.

У пацієнтів I групи сон менше 6 годин фіксували у 92% пацієнтів (у тому числі менше 5 годин – у 38%); від 6 до 7 годин – у 8% хворих.

У пацієнтів III групи тривалість сну від 6 до 7 годин зазначали 86%, 8 та більше годин – 14% обстежених пацієнтів.

Під час аналізу якості сну (тривалість, нічні пробудження, швидкість засинання, відчуття бадьористі вранці після пробудження, наявність сновидінь) були отримані наступні результати: порушення сну серед пацієнтів I групи відзначали у 80%, тоді як у хворих III групи – лише у 35% (p<0,05). При зіставленні отриманих результатів в обстежених чоловіків II групи виявлено зменшення тривалості сну та частіші випадки порушення сну порівняно зі здоровими чоловіками та хворими III групи.

**Заключення.** У пацієнтів з артеріальною гіпертензією та здорових чоловіків, які тривалий час знаходяться під впливом надвисоких частот електромагнітного випромінювання (НВМ ЕМВ), виявлено ураження нервової системи у формі порушення когнітивних функцій з розвитком судинної деменції легкого ступеня. Доведено залежність між часом роботи під впливом ЕМВ та виявленими порушеннями.

**Ключові слова:** електромагнітне поле, надвисокі частоти, артеріальна гіпертензія, когнітивні функції, порушення сну.

## The effect of ultra-high frequency electromagnetic radiation on cognitive function and sleep in patients with arterial hypertension

A.A. Voronko, V.S. Potaskalova, A.V. Tkachov, O.V. Seliuk

**The objective:** of the work is to evaluate the influence of ultra high frequencies of electromagnetic radiation (EMF NMS) as an additional risk factor for the development of cognitive impairment in hypertension (hypertension).

**Materials and methods.** 47 patients with AH at the age of 28–44 years (average age (30±5 years) were examined, they worked under conditions of excessive EMR NICH for a period of 4 to 22 years (average 15.0±5.9 years) and 46 patients with hypertension of the corresponding age and form of the disease (control group), which were not influenced by EHF EMF. Cognitive functions (CF) were determined using neuropsychological tests: the Ellis test (graphomotor function), direct and reverse repetition of digital series (successive functions), and cognitive function parameters on the Mini-Mental State Examination scale.

**Results.** In patients with hypertension and the group, a decrease in motor, successive and graphomotor functions to the level of mild and moderate disorders was revealed. In group I patients, cognitive dysfunctions on the MMSE scale were revealed, their intensity was mild, but on average it was significantly more pronounced compared with group III patients (22.05±3.3 versus 26.2±2.2; p<0.001) at normal values of 28–30.

Analyzing the results of the examination in men of group II, revealed significant changes from the CNS (motor functions were 8.2±0.4 points against 9.2±0.9 points in healthy men (p<0.05); successive functions, respectively 8.6±0.5 vs. 9.6±0.4 (p<0.05); graphomotor functions – 13.4±1.5, respectively, against 17±1.6 (p<0.05)).

The level of reactive anxiety in patients operating under conditions of microwave EMF was significantly higher (41.9±2 points versus 35.6 points; p<0.05) than in healthy men and patients in the comparison group.

In patients of group I, sleep less than 6 hours was observed in 92% (including less than 5 hours in 38%); from 6 to 7 hours – in 8% of patients. In patients of group III, sleep duration from 6 to 7 hours was noted by 86%, 8 or more hours by 14% of the examined patients.

Analyzing the quality of sleep (duration, nocturnal awakening, falling asleep, feeling brisk in the morning after awakening, having dreams), we obtained the following results: sleep disturbance among patients in group I was observed in 80%, whereas in patients in group III – only 35% (p<0.05). When comparing the results obtained in the surveyed group II men revealed a decrease in sleep duration and more common sleep disorders compared with healthy men and patients in group III.

**Conclusion.** Thus, in patients with hypertension and healthy men, who are under the influence of ultrahigh frequencies of electromagnetic radiation for a long time, lesions of the nervous system in the form of impaired cognitive function with development of vascular dementia of mild degree were revealed. The correlation between the time of work under the influence of the ESA and the violations found.

**Key words:** electromagnetic field, ultrahigh frequencies, hyperfrequencies, hypertension, cognitive impairment, dream disturbance.

## Влияние электромагнитного излучения сверхвысокой частоты на когнитивную функцию и сон у больных артериальной гипертензией

А.А. Воронко, В.С. Потаскалова, А.В. Ткачев, О.В. Селюк

**Цель исследования:** оценка влияния сверхвысоких частот электромагнитного излучения (СВЧ ЭМИ) как дополнительного фактора риска развития когнитивных нарушений при артериальной гипертензии (АГ).

**Материалы и методы.** Обследованы 47 пациентов с АГ в возрасте 28–44 года (средний возраст – 30±5 года), которые работали в условиях избыточного СВЧ ЭМИ в течение 4–22 лет (в среднем – 15,0±5,9 года), и 46 больных с АГ соответствующего возраста и формы заболевания (группа контроля), которые не находились под влиянием ЭМИ КВЧ. Когнитивные функции (КФ) определяли с помощью нейропсихологических, графомоторных тестов: тест Эллиса (графомоторные функции), прямой и обратный повтор цифровых рядов (сукцессивные функции), параметры когнитивных функций по шкале Mini-Mental State Examination.

**Результаты.** У больных АГ выявлено снижение моторных, сукцессивных и графомоторных функций до уровня легких и средних нарушений. У больных I группы выявили нарушения когнитивных функций по шкале MMSE, их интенсивность была легкой степени, но в среднем достоверно более выражено по сравнению с пациентами III группы (22,05±3,3 против 26,2±2,2;  $p<0,001$ ) при нормальных значениях 28–30.

Анализируя результаты обследования у мужчин II группы, выявлено достоверные изменения со стороны ЦНС (моторные функции составили 8,2±0,4 балла против 9,2±0,9 баллов у здоровых мужчин ( $p<0,05$ ), сукцессивные функции – соответственно 8,6±0,5 против 9,6±0,4 ( $p<0,05$ ), графомоторные функции – 13,4±1,5 против 17±1,6 соответственно ( $p<0,05$ )).

У пациентов I группы сон менее 6 часов отмечали 92% (в том числе менее 5 часов – у 38%); от 6 до 7 часов – у 8% больных. У пациентов III группы продолжительность сна от 6 до 7 часов отмечали 86%, 8 и более часов – 14% обследованных пациентов.

Анализируя качество сна (продолжительность, ночные пробуждения, скорость засыпания, ощущение бодрости утром после пробуждения, наличие сновидений), были получены следующие результаты: нарушение сна у пациентов I группы отмечалось у 80%, тогда как у больных III группы – только в 35% случаев ( $p<0,05$ ). При сравнении полученных результатов у обследованных мужчин II группы выявлено уменьшение продолжительности сна и большее количество случаев нарушения сна по сравнению со здоровыми мужчинами и больными III группы.

**Заключение.** У пациентов с артериальной гипертензией и здоровых мужчин, которые длительное время находятся под влиянием сверхвысоких частот электромагнитного излучения (СВЧ ЭМИ), выявлено поражение нервной системы в виде нарушения когнитивных функций с развитием сосудистой деменции легкой степени. Найдена зависимость между временем работы под влиянием ЭМИ и выявленными нарушениями.

**Ключевые слова:** электромагнитное поле, сверхвысокие частоты, артериальная гипертензия, когнитивные функции, нарушения сна.

Багато вчених, як вітчизняних, так і зарубіжних, вивчали, переважно експериментально, вплив електромагнітного випромінювання (ЕМВ) на живий організм. Так, відомо, що захворювання, пов'язані з впливом ЕМВ малої інтенсивності, виявляють у формі синдрому вегетативної дисфункції з характерними суб'єктивними розладами, порушеннями центральної нервової та серцево-судинної систем, зокрема – розвитком артеріальної гіпертензії (АГ), травного тракту, репродуктивної функції, імунного статусу, ендокринної системи [6, 13]. ЕМВ діють на дезоксирибонуклеїнову та рибонуклеїнову кислоти, порушуючи їхню функцію, внаслідок чого відбуваються зміни біохімічних та гематологічних показників крові [8, 9]. Залежно від стадії захворювання порушення можуть носити стійкий характер та не зникати після припинення контакту з ЕМВ. До віддалених наслідків хронічного впливу електромагнітних полів радіочастотного діапазону належить синдром раннього старіння організму [3, 4].

Зміни з боку нервової системи під впливом ЕМВ надвисоких частот (НВЧ) проявляються розвитком астеновегетативного синдрому [1]. Хворі скаржаться на головний біль, запаморочення, підвищену втомлюваність, загальну слабкість, зниження працездатності, порушення сну, лабільність пульсу та артеріального тиску, відчуття серцебиття [14]. Може відзначатися депресія та іпохондричні стани [5]. Експериментально на тваринах доведено, що надмірний вплив ЕМВ призводить до порушення пам'яті [10, 11].

**Мета дослідження:** визначення особливостей когнитивних функцій та сну у пацієнтів з АГ, які працюють в умовах впливу на організм тривалого ЕМВ НВЧ.

### МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

Були обстежені 82 чоловіків, які працюють в умовах надмірного ЕМВ НВЧ. Обстежених було розподілено на групи:

- I група (n=47) – хворі з АГ, які працювали в умовах НВЧ ЕМВ,
- II група (n=35) – здорові чоловіки, без підвищення артеріального тиску, які теж працюють в умовах НВЧ ЕМВ.

Середній вік обстежених I та II групи не відрізнявся і становив 30±5 року. Діагноз АГ верифікований згідно зі стандартами, рекомендованими Українською асоціацією кардіологів 2016 р. У 4 пацієнтів виявлена АГ I стадії, 1-го і 2-го ступенів, у 43 – II стадії 1-го і 2-го ступенів. Час роботи в умовах НВЧ ЕМВ становив від 4 до 22 років (у середньому – 15,0±5,9 року). На момент обстеження 80% чоловіків продовжували свою професійну діяльність. Усі обстежені підписали згоду на участь у дослідженні. Доза СВЧ ЕМВ була в межах 4320–31 065 кВт (у середньому – 17 151,7±7102,4 кВт).

III група (n=46) – чоловіки відповідного віку з АГ, які не мали додаткового фактору ризику – надмірного впливу НВЧ ЕМВ.

Когнітивні функції (КФ) визначали за допомогою нейропсихологічних тестів [2].

Для оцінювання графомоторних функцій (ГФ), які характеризують стан лівої тім'яно-потиличної ділянки головного мозку, застосовували тест Елліса. За правильне виконання кожної з 10 фігур хворий отримував 2 бали, за грубі помилки бали не нараховували, за незначні помилки знімався 1 бал. Інтерпретацію результату проводили на підставі набраної суми балів: 13–16 балів – ГФ злегка порушені, 9–12 балів – середньо (помірно) порушені, менше 8 балів – значно порушені.

Оцінювання стану лобних ділянок головного мозку проводили на підставі визначення моторних функцій (МФ), використовували проби «кулак – ребро – долоня» і «рахунок пальців».

Сукцесивні функції (СФ) визначали для оцінювання стану скроневих часток мозку за допомогою прямого і зворотного повтору цифрових рядів. У разі правильного виконання моторних і сукцесивних проб хворому нараховували по 10 балів. За кожну помилку (у разі порушення порядку, автоматизму, персеверацій тощо) знімали бал. Оцінювали МФ і СФ як значно порушені, якщо пацієнт набрав менше 5 балів, середньо порушені – при 5-6 балах, злегка порушені – при 7-8 балах.

Крім того, оцінювали когнітивні функції за шкалою Mini-Mental State Examination (MMSE) [7].

Когнітивні функції у хворих з АГ

Функції	I група	II група	III група	Здорові особи	P
Моторні	6,4±1,2	8,2±0,4	7,7±0,4	9,2±0,9	P <sub>1</sub> <0,005, P <sub>2</sub> <0,001, P <sub>3</sub> <0,05, P <sub>4</sub> <0,05, P <sub>5</sub> >0,05, P <sub>6</sub> <0,05
Сукцесивні	7,2±1,3	8,6±0,5	8,1±1,6	9,6±0,4	P <sub>1</sub> <0,05, P <sub>2</sub> <0,05, P <sub>3</sub> >0,05, P <sub>4</sub> <0,05, P <sub>5</sub> >0,05, P <sub>6</sub> <0,005
Графомоторні	10±2,4	13,4±1,5	12,1±2,5	17±1,6	P <sub>1</sub> >0,05, P <sub>2</sub> <0,005, P <sub>3</sub> <0,05, P <sub>4</sub> >0,05, P <sub>5</sub> >0,005, P <sub>6</sub> <0,005
MMSE тест	22,05±3,3	22±1,4	26,2±2,2	28±2	P <sub>1</sub> <0,05, P <sub>2</sub> <0,05, P <sub>3</sub> <0,05, P <sub>4</sub> >0,05, P <sub>5</sub> <0,001, P <sub>6</sub> >0,05

Примітки: P<sub>1</sub> – достовірність відмінності показників між пацієнтами I групи та здоровими особами;

P<sub>2</sub> – достовірність відмінності показників між пацієнтами I та III груп;

P<sub>3</sub> – достовірність відмінності показників між пацієнтами I та II групи;

P<sub>4</sub> – достовірність відмінності показників між пацієнтами III групи та здоровими особами;

P<sub>5</sub> – достовірність відмінності показників між пацієнтами III та II групи;

P<sub>6</sub> – достовірність відмінності показників між пацієнтами II групи та здоровими особами

Таблиця 2

Рівень реактивної тривожності, тривалість та частота порушень якості сну

Показник	I група	II група	III група	Здорові особи	P
Реактивна тривожність	41,9±2	35,6±3	35±4	44±5	P <sub>1</sub> <0,005, P <sub>2</sub> <0,05, P <sub>3</sub> <0,005, P <sub>4</sub> >0,05, P <sub>5</sub> <0,05, P <sub>6</sub> <0,05
Особистісна тривожність	44,0±3	45,8±9	40,5±6	43±8	P <sub>1</sub> <0,005, P <sub>2</sub> <0,05, P <sub>3</sub> >0,05, P <sub>4</sub> >0,05, P <sub>5</sub> >0,05, P <sub>6</sub> <0,05
Тривалість сну	5,6±0,5	6,6±0,2	7,0±0,4	7,6±0,6	P <sub>1</sub> <0,05, P <sub>2</sub> <0,05, P <sub>3</sub> <0,05, P <sub>4</sub> >0,001, P <sub>5</sub> >0,05, P <sub>6</sub> >0,05
Порушення якості сну	80,0%	35,0%	40,0%	22%	

Примітки: P<sub>1</sub> – достовірність відмінності показників між пацієнтами I групи та здоровими особами;

P<sub>2</sub> – достовірність відмінності показників між пацієнтами I та III груп;

P<sub>3</sub> – достовірність відмінності показників між пацієнтами I та II групи;

P<sub>4</sub> – достовірність відмінності показників між пацієнтами III групи та здоровими особами;

P<sub>5</sub> – достовірність відмінності показників між пацієнтами III та II групи;

P<sub>6</sub> – достовірність відмінності показників між пацієнтами II групи та здоровими особами

В обстежених також визначали рівень реактивної та особистісної тривожності, використовуючи опитувач Спілберге-ра (до 30 балів – низька, 31–45 балів – помірна, 46 балів та більше – висока). Якість сну оцінювали за допомогою опитування про тривалість сну у годинах за добу, складнощі при засинанні, нічні пробудження, наявність сновидіння, відчуття бадьорості вранці після пробудження.

### РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

За результатами нейропсихологічного обстеження у хворих I групи виявлено зниження моторних, сукцесивних та графомоторних функцій до рівня легких та середніх порушень.

Так, моторні функції у хворих I групи були достовірно нижчими порівняно із показниками у хворих III групи (відповідно 6,4±1,2 бала проти 7,7±0,4 бала; p<0,001). У хворих I групи також часто виявляли порушення сукцесивних функцій, проте їхня інтенсивність була легкого ступеня (відповідно 7,2±1,3 бала проти 8,1±1,6 бала; p<0,05). Графомоторні функції у пацієнтів I групи порівняно із показниками у хворих контрольної групи також були значуще нижчі (відповідно 10±2,4 бала проти 12,1±2,5 бала; p<0,005) (табл. 1).

У хворих I групи виявлено порушення когнітивних функцій за шкалою MMSE, їхня інтенсивність була легкого ступеня, але в середньому достовірно більш виражено порівняно з пацієнтами III групи (22,05±3,3 проти 26,2±2,2; p<0,001) при нормальних значеннях 28–30.

Ураження середніх структур мозку фіксували у 90% хворих I групи, у 96% – локальні порушення головного мозку

(у 57% з них виявлені порушення у правій скроневій ділянці, у 71% – у правій лобній ділянці).

Аналізуючи результати обстеження у чоловіків II групи, виявлено достовірні зміни з боку ЦНС (моторні функції – 8,2±0,4 бала проти 9,2±0,9 бала у здорових чоловіків, p<0,05; сукцесивні функції – відповідно 8,6±0,5 проти 9,6±0,4, p<0,05; графомоторні функції – відповідно 13,4±1,5, проти 17±1,6, p<0,05).

Встановлено зворотній кореляційний зв'язок між показниками моторних (r=-0,63), сукцесивних (r=-0,75), графомоторних (r=-0,51) функцій та часом роботи в умовах НВЧ ЕМВ, а також значенням MMSE тесту (r=-0,74) хворих I та II групи.

Рівень реактивної тривожності у хворих, які працюють в умовах надмірного ЕМВ НВЧ, був достовірно вищим (41,9±2 бала проти 35,6±1,7 бала, p<0,05), ніж у здорових чоловіків та пацієнтів групи порівняння.

У пацієнтів I групи сон менше 6 годин відзначали 92% (у тому числі менше 5 годин – 38%), від 6 до 7 годин – 8% хворих. У пацієнтів III групи тривалість сну від 6 до 7 годин відзначали 86%, 8 та більше годин – 14% хворих.

Порушення сну відзначали 80% пацієнтів I групи та 35% пацієнтів III групи (p<0,05). Серед обстежених хворих сон менше 6 годин відзначали 15 (18,75%) осіб, 6 годин – 42 (52,5%) хворих, 7 годин – 21 (26,25%) хворий та восьмигодинний сон – 2 (2,5%) особи.

У хворих II групи порушення сну виявлено у 22 (27,5%) пацієнтів, при цьому сон протягом 6 годин відзначали 22 (27,5%) хворих, 7 годин – 42 (52,5%) хворих та більше 7 годин – 15 (18,75%) хворих. Тривалість сну менше 6 годин виявлена в 1 (1,25%) хворого.

В обстежених чоловіків II групи виявлено зменшення тривалості сну та більш часті порушення сну порівняно з хворими III групи. Більшою мірою проявлялися наступні порушення: тривалість, нічні пробудження, швидкість засинання, відчуття бадьорості вранці після пробудження, наявність сновидінь. У III групі (n=46) сон протягом 7 годин та більше був у 44 (95,6%) обстежених та лише 2 (4,4%) чоловіків повідомили про порушення сну (менше 6 годин) (табл. 2).

### ВИСНОВКИ

Отже, у пацієнтів з артеріальною гіпертензією (АГ) та здорових чоловіків, які тривалий час знаходились під впливом надвисоких частот електромагнітного випромінювання (НВЧ ЕМВ), виявлено ураження нервової системи у фор-

мі порушення когнітивних функцій з розвитком судинної деменції легкого ступеня. Доведено залежність між часом роботи під впливом ЕМВ та виявленими порушеннями. Результати даного дослідження узгоджуються з результатами досліджень, проведених у мешканців, що проживають навколо базових станцій мобільних телефонів [6, 12].

Серед хворих з АГ, які зазнали тривалого впливу НВЧ, більше третини відзначають недостатню тривалість сну (6 і менше годин), а 80% обстежених – порушення його якості. Це можна пояснити більшою реактивною тривожністю, що також може вносити вклад в когнітивну дисфункцію та перебіг захворювання.

Отримані дані слід враховувати в комплексній терапії та профілактиці серцево-судинних захворювань у працюючих у умовах ЕМВ НВЧ.

### Сведения об авторах

**Воронко Андрей Анатольевич** – Украинская военно-медицинская академия, 01015, г. Киев, ул. Московская, 45/1, дом. 33; тел.: (044) 280-00-34

**Потаскалова Виктория Сергеевна** – Национальный медицинский университет имени академика А.А. Богомольца, 01601, г. Киев, бул. Шевченко, 13,; тел.: (095) 832-88-33

**Ткачов Анатолий Владимирович** – Национальный военно-клинический медицинский центр «Главный военный клинический госпиталь», 02000, г. Киев, ул. Госпитальная, 16; тел.: (044) 521-84-13

**Селюк Ольга Викторовна** – Украинская военно-медицинская академия, 01015, г. Киев, ул. Московская, 45/1, дом. 33; тел.: (044) 280-00-34

### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Белокрыничий В.С. Характер физиологических и морфологических изменений нервной системы облученных свехвысокочастотным полем животных в процессе формирования микроволновой патологии («микроволновой болезни») // Клінічна та експериментальна патологія. – 2005. – №3. – С. 13–17.
2. Вассерман Л.И., Дорофеева С.А., Меерсон Я.А. Методы нейропсихологической диагностики: практ. руков. Санкт-Петербург: Стройлеспечать, 1997. – 304 с.
3. Наукові і практичні проблеми гігієни фізичних факторів / О.В. Логвиненко, А.В. Глембоцька, Ю.Д. Думанський, В.І. Назаренко, В.М. Проценко // Гіг. насел. місць. – 2004. – Вип. 43. – С. 227–233.
4. Тихонов М.Н., Довгуша В.В. Электромагнитная безопасность: постижение реальности // МОСТ. – 2001. – № 48. – С. 47–50.
5. Neurobehavioral effects among inhabitants around mobile phone base stations / G. Abdel-Rassoul et al. // Neurotoxicology. – 2007. – Vol. 28 (2). – P. 434.
6. Event-related potentials in the elderly with new mild hypertension / P. Cicconetti et al. // Clin Exp Hypertens. – 2000. – Vol. 22 (6). – P. 583–593.
7. Mini-Mental State: A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician / M.F. Folstein et al. // Journal of Psychiatric Research. – 1975. – Vol. 12 (3). – P. 189–198.
8. Ghafourifar P., Sen C.K. Mitochondrial nitric oxide synthase // Front Biosci. – 2007. – Vol. 12. – P. 1072–1078.
9. Heumuller S., Wind S., Barbosa-Sicard E., Schmidt H.W., Busse R., Schroder K., Brandes R.P. Apocynin is not an inhibitor of vascular NADPH oxidases but an antioxidant // Hypertension. – 2008. – Vol. 51. – P. 211–217.
10. Krylova I.N., Ilin A.B., Dukhanin A.S., Paltsev Iu.P., Iasnetsov V.V. Effect of low intensity and ultra high frequency electromagnetic irradiation on memory functions // Med. Tr. Prom. Ekol. – 1994. – Vol. 1. – P. 31–33.
11. Lezak M.D. Neuropsychology assessment. N.Y. University Press, 1983. – 768 p.
12. Nittby H., Grafström G., Tian D.P., Malmgren L., Brun A., Persson B.R., Salford L.G., Eberhardt J. Cognitive impairment in rats after long-term exposure to GSM-900 mobile phone radiation // Bioelectromagnetics. – 2008. Apr. – Vol. 29 (3). – P. 219–232.
13. Skoog I., Lernfelt B., Landahl S. 15-year longitudinal study of blood pressure and dementia // Lancet. – 1996. – Vol. 347. – P. 1141–1145.
14. Swan G.T., Carmelli D., Larue A. Systolic blood pressure tracing over 25 to 30 years and cognitive performance in older adults // Stroke. – 1998. – Vol. 29 (11). – P. 2334–2340.

Статья поступила в редакцию 29.10.2019