

УДК 615,811, 2: 616.28-008.14:614.8

Д. І. Заболотний, Н. С. Міщанчук✉

Державна установа «Інститут отоларингології ім. проф. О. С. Коломійченка Національної академії медичних наук України», вул. Зоологічна, 3, Київ, 03057, Україна

ГІРУДОТЕРАПІЯ ПРИ *PRESBYACUZIS PRAECOX* В УЧАСНИКІВ ЛІКВІДАЦІЇ НАСЛІДКІВ АВАРІЇ НА ЧОРНОБИЛЬСЬКІЙ АТОМНІЙ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЇ У ПІСЛЯАВАРІЙНИХ РОКАХ

Мета: вивчити ефективність гірудотерапії при *presbyacuzis praecox* в учасників ліквідації наслідків аварії на ЧАЕС у післяаварійних роках.

Матеріали та методи. В дослідження включено 129 учасників ліквідації наслідків аварії на ЧАЕС (УЛНА) чоловічої статі, у яких встановлено *presbyacuzis praecox* у післяаварійних роках. За даними фізичної дозиметрії індивідуальні дози опромінення, отримані ними при роботі вахтовим методом у зоні відчуження ЧАЕС з кінця 1986 р. по 1992–1994 рр., склали 0,21–0,50 Гр. Обстеження проведені за допомогою сучасного стандартного комплексу аудіометричних, вестибулометричних і електрофізіологічних методів. Виділено дві форми сенсороневральної приглухуватості в осіб старшого віку – вікову (*presbyacuzis*) та передчасну вікову (*presbyacuzis praecox*). До початку робіт у зоні відчуження слухова та вестибулярна функції пацієнтів були у межах норми. У 68 із 129 пацієнтів, що увійшли у дві основні вікові групи (40–49 та 50–59 років), проведено гірудотерапію при *presbyacuzis praecox* з урахуванням коагуляційного гемостазу. У 61 особи двох аналогічних вікових контрольних груп, здійснено алопатотерапію. Для аналізу застосовано методи варіаційної статистики.

Результати. Встановлено прямий кореляційний зв'язок ($r = 0,71$) гальмівних явищ у центральних відділах слухового аналізатора як за даними електрофізіологічних обстежень, так і за обстеженнями мовною аудіометрією до лікування в УЛНА на ЧАЕС із *presbyacuzis praecox*. Виявлені явища гіперакузису в УЛНА на ЧАЕС у двох основних та у двох контрольних груп. Після двох різних схем лікування зареєстровано достовірно покращення слухових функцій ($p < 0,05$) за тональною та мовною аудіометріями. Позитивний ефект гірудотерапії слухових функцій зафіксовано у 88,0 % випадків, а при алопатотерапії – у 65,0 % випадків. Ефект алопатотерапії був нетривалим (6–9 місяців), тоді як ефект від гірудотерапії – у два рази тривалішим (12–18 місяців). Гірудотерапія, покращуючи коагуляційний гемостаз, серцево-судинну і мозкову діяльність, позитивно вплинула на психоемоційний стан, що сприяло зміцненню здоров'я та соціальної адекватності в УЛНА на ЧАЕС із *presbyacuzis praecox*.

Висновки. Показано, що гірудотерапія як різновид натуропатії має вагомі переваги перед алопатотерапією: відсутність побічних токсичних ефектів, більше на 23,0 % та триваліше у два рази покращення слухових функцій. Гірудотерапію, як ефективний лікувально-оздоровчий захід, варто ширше впроваджувати у клінічну медичну практику, для мінімізації розвитку та прогресування захворювань у осіб, які зазнали впливу іонізуючої радіації внаслідок Чорнобильської катастрофи, для підвищення якості їхнього життя.

Ключові слова: радіаційне опромінення, сенсороневральна приглухуватість за *presbyacuzis praecox*, аудіометрія, вестибулометрія, гірудотерапія.

Проблеми радіаційної медицини та радіобіології. 2019. Вип. 24. С. 522–536. doi: 10.33145/2304-8336-2019-24-522-536

✉ Міщанчук Ніна Сергіївна, e-mail: nsmisch@i.ua

D. I. Zabolotnyi, N. S. Mishchanchuk✉

State Institution «O. S. Kolomiychenko Institute of Otolaryngology, National Academy of Medical Sciences of Ukraine», 3 Zoolohichna St., Kyiv, 03057, Ukraine

HIRUDOTHERAPY IN *PRESBYACUZIS PRAECOX* IN CLEAN-UP WORKERS AFTER THE CHORNOBYL ACCIDENT DURING THE POST-CATASTROPHE YEARS

Objective: to study the hirudotherapy efficacy in *presbyacuzis praecox* in clean-up workers (CUWs) of the Chornobyl disaster (ChD) during the post-accident years.

Materials and methods. From archive data of previously examined 8,136 males' CUWs we selected among them 129 persons with the determined *presbyacuzis praecox* during the post-accident years. According to the physical dosimetry data the individual radiation of received by CUWs during the work on a rotational scheme in the Chornobyl exclusion zone from the end of 1986 to 1992–1994 amounted to 0.21–0.50 Gy. The examinations were carried out using a modern standard set of audiometric, vestibulometric and electrophysiological methods. Two forms of sensory and neural hearing loss in the elderly were distinguished, namely the *presbyacuzis* and *presbyacuzis praecox*. Prior to work in the exclusion zone, patients' auditory and vestibular functions were within normal range. Among 129 patients, 68 ones with *presbyacuzis praecox* were included in two main age groups (aged 40–49 and 50–59 yrs) and were treated using hirudotherapy, taking into consideration their coagulation hemostasis. Other 61 patients of analogical age groups were treated by allopathotherapy. For the analysis of results obtained, techniques of variational statistics were used.

Results. Direct correlation ($r = 0.71$) between inhibitory processes in central areas of the auditory analyzer in *presbyacuzis praecox* in CUWs was established by electrophysiology and by speech audiometry data obtained before the treatment. Hyperacusis signs were detected in CUWs of two main and two control groups. Following the use of two treatment schemas, a significant improving of auditory functions was found ($p < 0.05$) according to tone and speech audiometries. The positive hirudotherapy effect concerning hearing functions was registered in 88% cases (in 59 CUWs among 68 ones); if allopathotherapy had been used, such effect was found in 65% cases (in 45 control patients among 61 ones of control group). The duration of allopathotherapy effect reached 6–9 months comparing to 12–18 months of hirudotherapy one, being twice longer. Improving the patients' coagulation hemostasis, hirudotherapy activated cardiovascular activity favoring the increase of social adequacy in CUWs with *presbyacuzis praecox*.

Conclusions. It has been shown that hirudotherapy as a kind of naturopathy has significant advantages over allopathotherapy by the absence of side effects, 23.0% higher and twice as long as improvement of auditory functions. Hirudotherapy, as an effective therapeutic and recreational measures, should be more widely implemented in clinical practice in order to minimize the development and progression of diseases in the special population of people who have been exposed to ionizing radiation due to the Chornobyl catastrophe to continue their vitality.

Key words: radioactive irradiation, sensoro-neural hearing loss by *presbyacuzis praecox*, audiometry, vestibulometry, hirudotherapy.

Problems of Radiation Medicine and Radiobiology. 2019;24:522-536. doi: 10.33145/2304-8336-2019-24-522-536

ВСТУП

Необхідність всебічного вивчення впливу іонізуючої радіації (IP) на організм людини, у тому числі на сенсорні системи у післяаварійні роки після Чорнобильської катастрофи, розробка і впровадження ефективних лікувально-профілактичних заходів щодо порушень залишаються актуальними проблемами на державному та світовому рівнях.

За даними багатьох авторів [1–10], впродовж 30-річних клінічних спостережень та обстежень після

INTRODUCTION

Necessity of overall study of ionizing radiation (IR) influence on the human organism including sensor system changes in the dynamics of post-accidental years after the Chornobyl disaster (ChD), the development and implementation of effective medical and preventive approaches remain the actual problems at national and global levels.

There are numerous data [1–10] on clinical observations and examinations accumulated du-

✉ Nina S. Mishchanchuk, e-mail: nsmisch@i.ua

Чорнобильської катастрофи вивчено формування та збільшення порушень у різних системах та органах, які призводять до складних коморбідних вікових захворювань [11]. Коморбідні захворювання часто супроводжуються антифосфоліпідним та іншими синдромами [12, 13], які у радіаційно опромінених осіб виникають раніше, ніж в неопромінених, призводячи до передчасного старіння організму і скорочення тривалості життя [14]. Нами зареєстровано [15, 16] при однакових умовах праці, стажу, віку та доз опромінення, які отримали УЛНА на ЧАЕС, зниження слуху за *presbyacusis praecox* у 1,5 раза більше, ніж у неопромінених пацієнтів контрольних груп, і встановлено при довготривалому моніторингу за допомогою клініко-епідеміологічних обстежень, що в УЛНА на ЧАЕС віком понад 40 років атеросклеротичні зміни аорти, судин сітківки ока та сенсороневральні порушення слуху за *presbyacusis praecox* можна розглядати як симптомокомплекс передчасного старіння організму.

В осіб старшого віку розрізняють дві форми сенсороневральної приглухуватості – вікову (*presbyacusis*) та передчасну вікову (*presbyacusis praecox*) [17–19], які відповідно до міжнародної кваліфікації хвороб 10-го перегляду (МКХ-10) відносяться до рубрики H.91.

У зв'язку з цим в УЛНА на ЧАЕС виникає потреба у регулярних лікувально-профілактичних медикаментозних заходах, що, як відомо, викликають значні та часто незворотні побічні токсико-алергічні ускладнення. Тому ще на 44-й сесії Всесвітньої Асамблеї охорони здоров'я [ВООЗ, Женева, 1991] було рекомендовано ширше залучати досвід народної медицини, зокрема, гірудотерапії з обов'язковим науковим обґрунтуванням. Гірудотерапія з давніх давен використовується в медицині як ефективний засіб лікування, відновлення та збереження здоров'я людини. Натепер відродження гірудотерапії набирає значних темпів. Низкою авторів [20–29] вивчаються цілющі властивості медичної п'явки із застосуванням сучасних технологій.

Проведені у XX та на початку XXI століття наукові дослідження свідчать, що кожен із механізмів відновлення в організмі при гірудотерапії унікальний та не має аналогів у природі. Дослідники підкреслюють [21, 22], що гірудотерапії притаманний ряд переваг перед медикаментозними препаратами. Медичні п'явки виявляють комплексну

ring more than three decades after the ChD, concerning the formation and increase of different disorders in different organs and systems which lead to complex co-morbid age-related diseases. Co-morbid pathologies are often accompanied by the anti-phospholipid syndrome and other ones [12, 13], which appear earlier in irradiated patients comparing to non-irradiated persons causing premature body aging and shortening the life expectancy [14]. We found [15, 16] that the hearing function decrease by *presbyacusis praecox* type was by 1.5 times higher in irradiated clean-up workers (CUWs) comparing to non-irradiated patients of control group, under the same conditions of work, age, and IR values and due to the prolonged monitoring studies using clinical and epidemiological examinations we show that atherosclerotic changes in aorta and retinal vessels as well as sensoro-neural hearing disorders by *presbyacusis praecox* type in CUWs aged more than 40 years old may be interpreted as a symptomocomplex of premature body aging.

In elderly persons, two forms of sensoro-neural hearing loss are to be distinguished – *presbyacusis* and *presbyacusis praecox* [17–19]. According to the International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems (ICD-X), which belong to the rubric H.91.1.

Taking all these data into consideration, it is clear that there is a necessity to carry out regulatory medical and prophylactic measures in CUWs. However, some of them lead often to different significant toxic and allergic complications being sometimes irreversible. Therefore, many years ago the 44th Session of the World Health Organization (Geneva, 1991) recommended to include more widely the experience of folk medicine in particular, hirudotherapy with compulsory scientific background. Hirudotherapy is used during a lot of centuries as an effective possibility of treatment, restoration, and improving of human health. The revival of this approach takes currently place and accelerates continuously. Healing properties of medical leeches *Hirudo medicinalis* are now investigating by many authors using a lot of modern methods [20–29].

Scientific discoveries of the XX and XXI century testify that every restoration mechanism acting in the organism due to hirudotherapy is unique and has no natural analogues. The research workers [21, 22] underline that hirudotherapy has a lot of advantages comparing to medicinal preparations. Medicinal leeches manifest their complex biological effect on

складну біологічну дію на організм, нормалізуючи коагуляційний гемостаз, коригуючи роботу всіх систем і механізмів в організмі. Важливою особливістю гірудотерапії є налагодження міжсистемних взаємодій в організмі, чого не можна досягти жодним існуючим засобом [21, 23, 24].

МЕТА

Вивчити ефективність гірудотерапії при *presbyacusis praecox* в учасників ліквідації наслідків аварії на Чорнобильській атомній електростанції у післяаварійних роках.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

Із архівних матеріалів обстежених нами 8136 УЛНА на ЧАЕС чоловічої статі у 1986–2018 роках, відібрано 129 пацієнтів, у котрих у післяаварійних роках встановлена сенсороневральна приглухуватість за *presbyacusis praecox*.

Обстеження виконані за допомогою сучасного стандартного комплексу аудіометричних, вестибулометричних та електрофізіологічних методів, для легкого відтворення отриманих результатів.

Відібрані 129 УЛНА на ЧАЕС були опромінені у малих дозах, працюючи вахтовим методом у зоні відчуження з кінця 1986 року до 1992–1994 рр.

Ці пацієнти включені до клініко-епідеміологічного реєстру Державної установи «Національний центр радіаційної медицини Національної академії медичних наук України», що передбачає їх згоду на необхідні обстеження та лікувальні заходи.

З інформаційної бази центру використані індивідуальні дози опромінення цих УЛНА, які за фізичною дозиметрією становили від 0,21 до 0,50 Гр. Перед початком роботи у всіх 129 осіб зареєстрована слухова та вестибулярна функції без відхилень від норми.

Із 129 УЛНА на ЧАЕС 68 осіб віднесено до двох основних вікових груп, яким була призначена гірудотерапія. У 1-шу основну групу включено 32 особи віком від 30 до 34 років, у котрих через 7–10 років після закінчення роботи у зоні відчуження зафіксовано зниження слуху, яке відповідало тональним порогам за *presbyacusis praecox* за лекалами Е. М. Харшака [17] у віковій категорії 40–49 років.

У 2-гу основну групу увійшло 36 осіб віком від 35 до 39 років, у яких через 11–16 років після закінчення роботи у зоні відчуження виявлено зниження слуху, що вкладалось за лекалами Е. М. Харшака [17] у параметри *presby-*

the body normalizing coagulation hemostasis and correcting activities of all the body systems and mechanisms. A significant hirudotherapy feature is the reparation of inter-systemic interactions in the organism; such a result cannot be achieved by any known therapeutic approach [21, 23, 24].

OBJECTIVE

To study the hirudotherapy efficacy in *presbyacusis praecox* in clean-up workers of the Chernobyl NPP accident aftermath within period of the post-accident years.

MATERIALS AND METHODS

From the archive data of clinical records on previously examined 8,136 male's CUWs in 1986–2018, the 129 patients with determined hearing loss by *presbyacusis praecox* type were chosen in post-accident years.

The examinations were made using modern standard complex of audiometric, vestibulometric, and electrophysiological methods for easy reproduction of the results, if necessary, by other investigators.

The patients (129 CUWs) selected for this study were irradiated by low doses while working in the exclusion zone by a shift method from the end of 1986 up to 1994.

These patients were included into the Clinical Epidemiological Register (CER) of the State Institution «National Research Center for Radiation Medicine of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine» which foresees their consent for necessary examinations and treatment.

Values of the individual radiation doses in the CUWs ranging from 0.21 up to 0.50 Gy were used from the informational base of the Center. In 129 patients at the beginning of the work, their hearing and vestibular activity were registered in normal limits.

Among 129 CUWs, 68 ones were included into two main age groups treated using hirudotherapy. The 1st main group included 32 persons aged 30–34 yrs; in these patients the hearing decrease was registered in 7–10 years after stopping their work in the exclusion zone; their hearing loss was adequate to tonal thresholds corresponding to the *presbyacusis praecox* type for the age category 40–49 yrs according to the Ye. M. Kharshak drawing curve [17].

The 2nd main group included 36 CUWs aged 35–39 yrs; in these patients the hearing decrease was found in 11–16 years after stopping work in the exclusion zone; their hearing deficiency was adequate to tonal thresholds habitual to the *presbyacusis praecox* type

acusis praecox, притаманне віковій категорії 50–59 років.

68 пацієнтам двох основних груп під контролем показників коагулограм призначали курс гірудотерапії, що включав 10–12 сеансів приставок 2–4 п'явок на заушну ділянку симетрично з обох боків з інтервалом не частіше 3–4 днів.

61 УЛНА на ЧАЕС із 129 умовно розподілено на дві контрольні вікові групи. До 1-ї контрольної групи включено 31 пацієнта, до 2-ї – 30 осіб, у яких слухові розлади після роботи в аналогічні терміни відповідали параметрам *presbyacusis praecox* відповідних вікових категорій 40–49 та 50–59 років за лекалами Е. М. Харшака [17].

Пацієнтам двох контрольних груп здійснювали алопатотерапію фармакологічними препаратами за схемою, що включала введення кавінтону або тренталу 2,0 мл на 100,0–200,0 мл фізрозчину внутрішньовенно крапельно № 10–12 на курс лікування щоденно. У кінці крапельниць струйно вводили 10,0 мл ноотропілу або пірацетаму під контролем артеріального тиску. Застосовані медикаменти зареєстровані та затверджені МОЗ України для використання.

При тональній аудіометрії вивчено величини порогів слуху на частотах 0,5–4,0 кГц, що входять до мовного діапазону, а також пороги у високочастотному діапазоні 6,0 та 8,0 кГц.

Досліджено пороги 100 % розбірливості мовних тестів, а також явища їх парадоксального падіння розбірливості (ППР) у відсотках (%) на максимальній інтенсивності аудіометра (120,0 дБ), наявність феномену Тулліо (виникнення сенсорної реакції – головокружіння, яке об'єктивно проявляється спонтанним ністагмом) при подачі звуків підвищеної гучності під час аудіометрії.

У роботі використано метод варіаційної статистики – визначення середньостатистичної величини та її похибку ($M \pm m$). Для визначення різниці між порівняльними величинами розраховували достовірність за критеріями Ст'юдента [30]. Здійснено кореляційний аналіз за програмою Quattro Pro 4.0.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ОБГОВОРЕННЯ

Аналіз отриманих результатів в основних та контрольних групах УЛНА на ЧАЕС зі зниженням слуху за *presbyacusis praecox* за величинами порогів слухової чутливості, визначеними із застосуванням тональної аудіометрії, перед та після двох видів різного лікування наведено у табл. 1.

for the age category 50–59 yrs according to the Ye. M. Kharshak drawing curve [17].

The hiruditherapy course for 68 patients of two main groups was prescribed under the control of coagulogram indices; it included 10–12 treatment seances, 2–4 leeches having been placed on behind ear areas symmetrically on both sides; the intervals were ≥ 3 –4 days.

61 persons from 129 CUWs were conditionally divided into two control age groups that included 31 and 30 patients, respectively; their hearing disorders after work in the analogical terms corresponded to *presbyacusis praecox* parameters being similar to ones belonging to age categories of 40–49 and 50–59 yrs old according to Ye. M. Kharshak drawing curve [17].

The patients of both control groups were treated using allopathotherapy approaches by pharmacological drugs according to the schema including cavinton or trental administration (2.0 ml in 100.0–200.0 ml of saline I.V. using droppers); such a treatment course includes 10–12 drug administrations (a dropper per day). At the final stage, stream administration of nootropil or piracetam (10.0 ml) was carried out under the AP control. The drugs used were registered and approved for use by the Ministry of Health of Ukraine.

Values of auditory thresholds on the frequencies of 0.5–4.0 kHz (the speech diapason) as well as thresholds on high frequency diapasons (6.0 and 8.0 kHz) were studied using the tone audiometry approach.

We studied also the thresholds of 100 % legibility of speech tests as well as phenomena of paradoxical fall in legibility (PFL) in percentages (%) at the maximal audiometer intensity and the presence of Tullio phenomenon (i.e. development of sensory vertigo being manifested by the spontaneous nistagmus) if sounds of increased loudness appear.

For the analysis of results obtained, variational statistics was used. The mean statistical value and its error ($M \pm m$) were calculated. The differences between the values being compared, the significance was calculated according to the Student's criterion [30]. The correlation analysis was performed according to the program Quattro Pro 4.0.

RESULTS AND DISCUSSION

The analysis of results obtained in main and control CUW groups with lowered hearing by *presbyacusis praecox* type is given in the Table 1. The Table demonstrates the threshold values obtained by tone audiometry before and after two types of treatment.

Дані таблиці 1 вказують на достовірне ($p < 0,05$) покращення порогів тональної аудіометрії у мовно-діапазоні частот (0,5–4,0 кГц), а також у високо-частотному діапазоні (6,0 та 8,0 кГц) після двох видів лікування (гірудотерапії та алопатотерапії) у двох основних та у двох контрольних групах.

У таблиці 2 наведені результати мовної аудіометрії за величинами порогів 100% розбірливості мовних тестів у децибелах до та після лікування, а також явищ ППР мовних тестів, наявність феномена Тулліо у відсотках до лікування та відсутність явищ ППР та феномена Тулліо після лікування в УЛНА на ЧАЕС в основних і контрольних групах.

За даними таблиці 2, у всіх досліджуваних групах зафіксовано до лікування сповільнене наростання 100 %

The data given in the Table 1 show a significant ($p < 0.05$) improvement of tone audiometry thresholds both in speech diapason (0.5–4.0 kHz) and high frequency diapason (6.0 and 8.0 kHz) following two types of treatment – hirudotherapy and allopathotherapy – in two main and two control groups.

Table 2 demonstrates the results of speech audiometry by threshold values of 100 % legibility of speech tests, in dB values before and after treatment and also PFL phenomena of speech tests, as well as the presence of Tullio phenomenon in percentages before treatment and Tullio phenomenon after treatment in CUWs of main and control groups.

According to the Table 2 the slow increase for 100% legibility of speech tests is registered in all the

Таблиця 1

Пороги слухової чутливості при тональній аудіометрії в УЛНА на ЧАЕС зі зниженням слуху за *presbyacusis praecox* до та після лікування ($M \pm m$)

Table 1

Auditory thresholds in tonal audiometry before and after treatment in the Chernobyl NPP CUWs suffering hearing loss by *presbyacusis praecox* type ($M \pm m$)

Групи / Groups	Пороги на мовних частотах (0,5–4,0 кГц), дБ Thresholds for speech frequencies (0.5–4.0 kHz), dB		Пороги на частоті 6,0 кГц, дБ Thresholds for the frequency 6.0 kHz, dB		Пороги на частоті 8,0 кГц, дБ Thresholds for the frequency 8.0 kHz, dB	
	до / before	після / after	до / before	після / after	до / before	після / after
1-ша основна / 1 st main	23,5 ± 0,1	12,0 ± 0,1*	37,2 ± 0,1	26,0 ± 0,1*	49,5 ± 0,1	31,1 ± 0,2*
2-га основна / 2 nd main	33,6 ± 0,2	21,5 ± 0,1*	51,3 ± 0,1	38,0 ± 0,2*	67,5 ± 0,1	54,1 ± 0,2*
1-ша контрольна / 1 st control	24,9 ± 0,1	15,0 ± 0,2*	38,0 ± 0,2	31,1 ± 0,1*	48,5 ± 0,1	35,5 ± 0,1*
2-га контрольна / 2 nd control	35,5 ± 0,1	24,0 ± 0,1*	59,0 ± 0,1	46,5 ± 0,2*	66,0 ± 0,2	56,5 ± 0,1*

Примітки. * – різниця між показниками двох основних та двох контрольних груп до та після лікування у діапазоні мовних частот 0,5–4,0 кГц та у високочастотному діапазоні 6,0 та 8,0 кГц достовірна, $p < 0,05$.

Notes. * – the difference between indices of two main and two control groups in speech frequencies diapason (0.5–4.0 kHz) and high frequency diapason (6.0 and 8.0 kHz) before and after treatment is significant, $p < 0.05$.

Таблиця 2

Пороги 100 % розбірливості мовних тестів, зміни явищ ППР мовних тестів, феномена Тулліо до та після різних видів лікування в основних та контрольних групах ($M \pm m$)

Table 2

Thresholds for 100 % legibility of speech tests ($M \pm m$), changes in the PFL phenomenon of speech tests, Tullio phenomenon before and after treatment in main and control groups

Групи / Groups	Величини порогів 100 % розбірливості мовних тестів, дБ Threshold values for 100 % legibility of speech tests, dB		Ознаки ППР мовних тестів, % PFL signs in speech tests, %		Величини порогів феномену Тулліо, дБ Threshold values for Tullio phenomenon, dB	
	до / before	після / after	до / before	після / after	до / before	після / after
1-ша основна / 1 st main	85.5 ± 0.3	65.0 ± 0.2*	80.0 ± 0.1	-	110.0 ± 0.1	-
2-га основна / 2 nd main	90.0 ± 0.2	75.0 ± 0.3*	70.0 ± 0.2	-	105.0 ± 0.2	-
1-ша контрольна / 1 st control	80.0 ± 0.2	65.0 ± 0.2*	83.0 ± 0.2	-	110.0 ± 0.2	-
2-га контрольна / 2 nd control	95.0 ± 0.3	82.0 ± 0.1*	75.0 ± 0.2	-	100.0 ± 0.1	-

Примітки. * – різниця між показниками порогів 100 % розбірливості мовних тестів основних та контрольних груп до та після лікування достовірна, ($p < 0,05$); наявність ознак ППР мовних тестів та феномену Тулліо при підвищенні їхньої гучності до лікування та їх відсутність після лікування.

Notes. * – the difference between thresholds for 100% legibility of speech tests in main and control groups before and after the treatment is significant ($p < 0.05$); the presence of signs of PPR speech tests and Tullio phenomenon when increasing their loudness before the treatment and their absent after the treatment.

розбірливості мовних тестів у порівнянні з тональними порогоми. Зокрема, 100 % розбірливість мовних тестів в осіб основних груп до лікування заєєстрована на рівні $(85,5 \pm 0,3)$ дБ та $(90,0 \pm 0,2)$ дБ при очікуваних порогох $(30,0-55,0)$ дБ.

Після лікування визначено достовірне ($p < 0,05$) зменшення порогів 100 % розбірливості мови до $(65,0 \pm 0,2)$ дБ та $(75,0 \pm 0,3)$ дБ, зникнення ознак ППР та феномена Тулліо при подачі гучних мовних тестів.

За твердженням авторів [17, 18], сповільнене наростання та збільшення порогів 100 % розбірливості мови вказує на розвиток гальмівних процесів у коркових і підкоркових структурах слухового аналізатора, а зменшення порогів 100 % розбірливості мови свідчить після лікування на активацію діяльності у вищезазначених його структурах, де відбувається синтез, аналіз звуків і зверненої мови.

Нами визначено прямий кореляційний зв'язок ($r = 0,71$), який свідчить, що зі збільшенням величин піка компонента N_2 коркових слухових викликаних потенціалів збільшуються порогові 100 % розбірливості мовних тестів. Тобто, прояв гальмівних процесів у центральному відділі (коркових та підкоркових структур) СА синхронно проявляється при об'єктивних електрофізіологічних дослідженнях та дослідженнях мовної аудіометрії.

Краще сприйняття звуків, ніж мовних тестів, не є специфічним для *presbycusis praecox* радіаційного генезу. Воно фіксується при *presbycusis praecox* з різних причин.

Наявність ознак ППР мовних тестів та феномену Тулліо при підвищенні їхньої гучності в УЛНА на ЧАЕС до лікування вказує на наявність ознак збудження (гіперакузису).

Отримані дані узгоджуються зі скаргами УЛНА на ЧАЕС досліджених вікових категорій на дискомфортне сприйняття словесних тестів з ознаками ППР при підвищенні їх гучності аж до болювого відчуття у вухах, у голові та феномена Тулліо (ознаки гіперакузису).

Виявлена наявність дисоціації між процесами гальмування і збудження у слуховому аналізаторі звужує комфортний діапазон слуху, що перешкоджає користуванню засобами комунікації. Дисоціація цих явищ ускладнює соціальне спілкування УЛНА на ЧАЕС, призводить до зниження когнітивної діяльності та якості життя. Зменшення або зникнення цих явищ після двох видів лікування вказує на розширення комфортного діапазону

studied groups, comparing to tone thresholds. In particular, 100% legibility of speech tests in patients of main groups before treatment was registered at the level of (85.5 ± 0.3) dB and (90.0 ± 0.2) dB while the thresholds expected being 30.0–55.0dB.

After treatment, a significant decrease ($p < 0.05$) in the thresholds of 100 % legibility of the speech up to (65.0 ± 0.2) dB and (75.0 ± 0.3) dB, the disappearance of PFL signs and Tullio phenomenon in the presentation of loud speech tests were identified.

According to some authors [17, 18], slow growth and increase in thresholds of 100 % legibility of speech indicates the development of inhibitory processes in the cortical and subcortical structures of auditory analyzer, and the reduction in thresholds of 100 % speech legibility after treatment, testifies the activation of activities in the above-mentioned structures, where synthesis, analysis of sounds and addressing speech are carried out.

A direct correlation ($r = 0.71$) was identified by us, suggesting that with increasing a magnitude of the N_2 component value of induced cortical auditory potentials to be accompanied by increased thresholds of the 100 % legibility of speech tests. That is the manifestations of inhibitory processes in central AA structures (cortical and subcortical ones) are synchronously manifested in objective electrophysiological investigation and speech audiometry.

Better sound perception comparing to speech tests is not a specific for radiation genesis *presbycusis praecox*. It is fixed in *presbycusis praecox* due to various causes.

The presence of PFL signs of speech tests and Tullio phenomenon while increasing their loudness in CUWs before treatment indicates the presence of excitation signs (*hyperacusis*).

The obtained data are consistent with CUWs' complaints of studied age categories concerning their discomfort in speech tests perception with PFL signs at increased sound loudness up to a pain in the ears, as well as head-ache and Tullio phenomenon (signs of hyperacusis).

The presence of dissociation between inhibition and excitation processes in the auditory analyzer narrows the comfortable range of hearing that impedes the use of communication tools. Dissociation of these phenomena complicates the social communication of CUWs, leads to a decrease in cognitive activity and quality of life. The reduction or disappearance of these phenomena after two types of treatment indicates the expansion of a comfortable

сприйняття звуків і мови, що покращує соціальну комунікацію досліджуваних осіб.

Графічне зображення величин порогів 100 % розбірливості мови до та після гірудотерапії, а також ознак ППР словесних тестів до 80,0 % та 70,0 % при подачі їх гучності на рівні максимальної інтенсивності аудіометра 120 дБ до гірудотерапії та відсутність ознак ППР після гірудотерапії представлено на двох аудіограмах УЛНА на ЧАЕС Б., 46 років (рис. 1) та УЛНА на ЧАЕС Л., 58 років (рис. 2).

Нами проведено аналіз показників статичної рівноваги за даними кефалографії та кінетичної рівноваги за даними тестів Фукуда при вестибулометричному обстеженні основних і контрольних груп 129 УЛНА на ЧАЕС з *presbyacusis praecox* до та після двох різних видів лікування (табл. 3).

Згідно з даними табл. 3, в УЛНА на ЧАЕС основних та контрольних груп до проведення двох різних лікувальних методів зафіксовано дисгармонічні розлади статичних та кінетичних тестів. Після лікувальних методів у цих групах достовірно зменшились, ($p < 0,05$) показники статичних і кінетичних тестів за рахунок активації центральних компенсаторних механізмів вестибулярного аналізатора.

У процесі алопатотерапії зареєстровано ряд побічних ефектів (різке зниження артеріального тиску в 11 осіб, виникнення аритмій у 7 осіб після введення кавінтону), а також алергічні прояви (свербіж шкіри, кропивниця) у 13 пацієнтів при введенні ноотропних препаратів. При гірудотерапії

range of perceptions of sounds and speech, which improves the social communication of the subjects.

A graphic representation of threshold values of 100% speech legibility before and after hirudotherapy, as well as PFL signs of speech tests up to 80 % and 70.0 % at presentation of their loudness at the level of maximum audiometer intensity of 120 dB before hirudotherapy and absence of PFL signs after it, is presented by two audiograms of CUWs; patient B., 46 years (Fig. 1) and patient L., 58 years (Fig. 2).

We performed an analysis of static equilibrium indices based on data from kefalography and kinetic equilibrium according to the Fukuda tests at vestibularometric examination of the main and control groups of 129 CUWs with *presbyacusis praecox* before and after two different treatments (Table 3).

According to the data of Table 3, disharmonic disorders of the static and kinetic tests were fixed before two different therapeutic methods in the Chernobyl NPP accident CUWs of basic and control groups. The static and kinetic parameters were significantly decreased ($p < 0.05$) in these groups after treatment methods by activating the central compensator mechanisms of the vestibular analyzer.

In the process of allopathic therapy, a number of side effects have been reported (a sharp decrease in blood pressure of 11 people, arrhythmias in 7 people after the administration of cavinton), and also the allergic manifestations (skin itching, urticaria) in 13 patients with the administration of nootropic drugs. In hirudother-

Таблиця 3

Середньостатистичні показники статичної рівноваги та кінетичної рівноваги ($M \pm m$) в УЛНА на ЧАЕС з *presbyacusis praecox* двох основних і двох контрольних груп до та після двох видів лікування

Table 3

Mean statistical indices of static and kinetic equilibrium ($M \pm m$) in clean-up workers with *presbyacusis praecox* in two main and two control groups before and after the treatment

Групи / Groups	Показники статичної рівноваги Static equilibrium indices		Показники кінетичної рівноваги Kinetic equilibrium indices			
	Індекс кефалографії (КФГ, ум .од.) Cephalography index (standard units)		Відхилення пишучого теста Т. Fukuda, градуси Deviation of T. Fukuda writing test degrees		Ротація крокуючого теста Т. Fukuda Rotation of T.Fukuda stepping test around the own axis, degrees	
	до / before	після / after	до / before	після / after	до / before	після / after
1-ша основна / 1 st main	5,2 ± 0,2	4,3 ± 0,1*	8,5 ± 0,1	6,1 ± 0,1*	50,0 ± 0,2	41,0 ± 0,1*
2-га основна / 2 nd main	5,6 ± 0,2	4,5 ± 0,2*	11,2 ± 0,2	7,6 ± 0,2*	56,9 ± 0,1	49,0 ± 0,2*
1-ша контрольна / 1 st control	5,4 ± 0,1	4,4 ± 0,1*	9,3 ± 0,2	6,7 ± 0,1 *	53,0 ± 0,2	48,5 ± 0,2*
2-га контрольна / 2 nd control	5,8 ± 0,1	4,7 ± 0,1*	10,6 ± 0,2	8,3 ± 0,1*	57,0 ± 02	46,0 ± 0,2*
Норма / Norm	2,6–4,0		3,0–5,0		30,0–45,0	

Примітки. * – різниця між величинами показників тестів статичної та кінетичної рівноваги до та після гірудотерапії в основних груп, а також у контрольних до та після алопатотерапії достовірна, $p < 0,05$.

Notes. * – the difference between indices values for tests of static and kinetic equilibrium before and after hirudotherapy in main groups and before and after allopathotherapy in control ones is significant, $p < 0.05$.

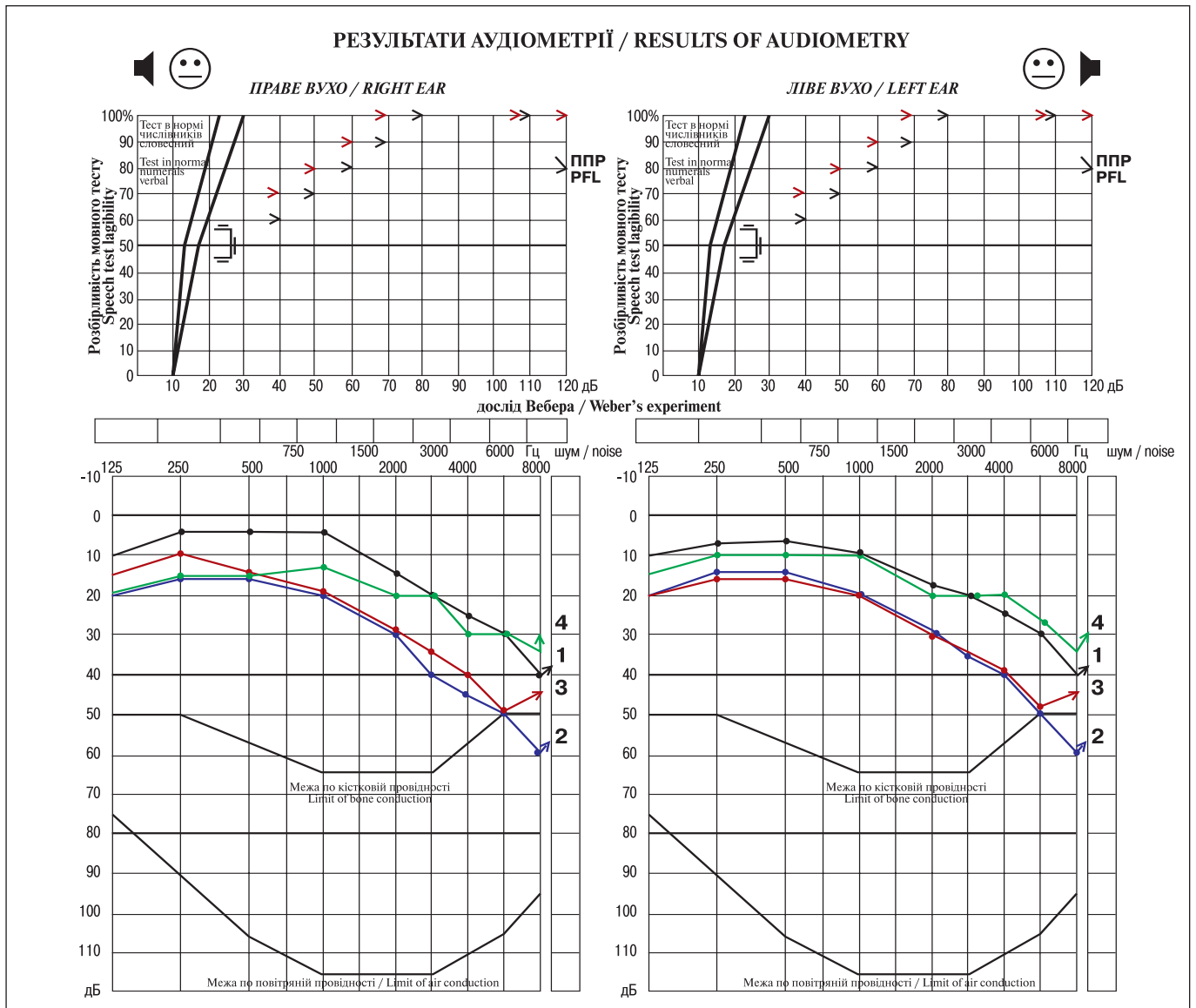


Рисунок 1. Аудиограма УЛНА на ЧАЕС Б., 46 років до та після гірудотерапії

- 1 – пороги тональної аудіометрії для presbycusis у пацієнтів віком 40–49 років
- 2 – пороги тональної аудіометрії за presbycusis praecox у пацієнтів того ж віку
- 3 – показники тональної аудіометрії УЛНА на ЧАЕС Б., 46 років (сумарна доза опромінення – 0,38 Гр), з двобічним зниженням слуху за presbycusis praecox, до гірудотерапії
- 4 – пороги слуху того ж пацієнта після курсу гірудотерапії
- > – пороги словесних тестів того ж УЛНА на ЧАЕС Б., 46 років – до гірудотерапії
- >> – пороги словесних тестів червоного кольору УЛНА на ЧАЕС Б., 46 років після гірудотерапії

Figure 1. Audiogram of the CUW B. (aged 46 yrs) before and after hirudotherapy

- 1 – audimetric curve of black color: thresholds for tone audiometry in presbycusis for persons aged 40–49 yrs
- 2 – audimetric curve of blue color: thresholds for tone audiometry in presbycusis praecox for persons of the same age
- 3 – audimetric curve of red color: data of pure tone audiometry of the CUW B., aged 46 yrs, with two-sided hearing decrease because of presbycusis praecox, total IR dose being 0.38 Gy, before hirudotherapy
- 4 – audimetric curve of green color, hearing thresholds of the same patient B. following the hirudotherapy course
- > – threshold of speech tests (black color) of the same CUW B. (aged 46 yrs) before hirudotherapy
- >> – threshold of speech tests (red color) of the same CUW B. (aged 46 yrs) after hirudotherapy

у 2 пацієнтів із 68 зафіксовано свербіж шкіри та легке почервоніння навколо ранки на другий день після процедури, які зникли через 3 дні після прийому антигістамінного препарату (еріус).

Відзначено покращення коагуляційних показників крові в осіб основних груп після гірудоте-

apy the itchy skin and mild redness around the wound were observed in 2 of 68 patients, on the second day after the procedure, they were disappeared 3 days after taking antihistamines (eryus).

Improvement of blood coagulation parameters in persons of main groups after the hirudotherapy was noted. In

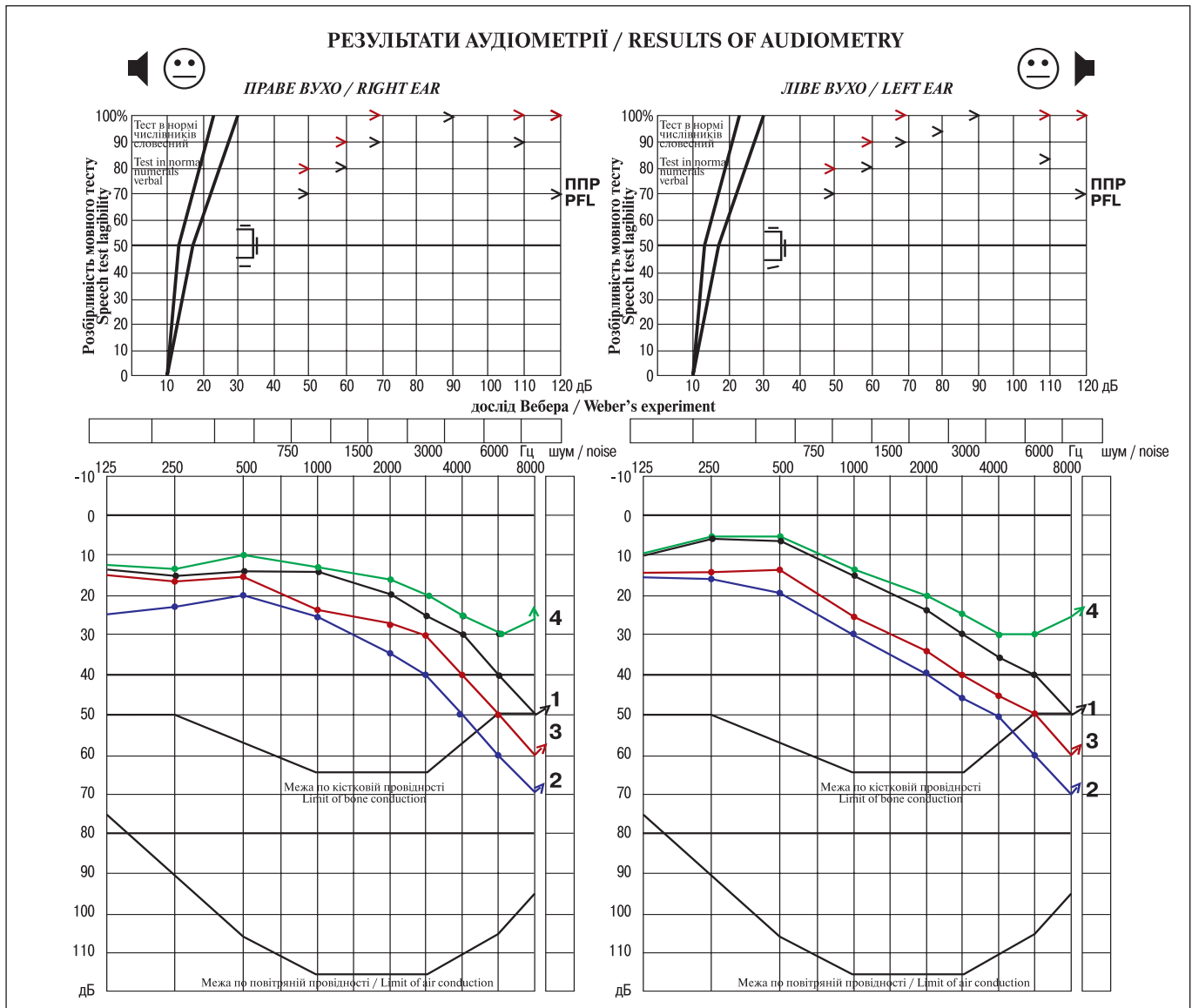


Рисунок 2. Аудиограма УЛНА на ЧАЕС Л., 58 років до та після гірудотерапії

- 1 – аудіометрична крива чорного кольору – пороги тональної аудіометрії для *presbyacuzis* у пацієнтів віком 50–59 років
- 2 – аудіометрична крива синього кольору – *presbyacuzis praecox* у пацієнтів того ж віку
- 3 – аудіометрична крива червоного кольору – пороги тональної аудіометрії в УЛНА на ЧАЕС Л., 58 років, сумарна доза опромінення – 0,235 Гр., – до гірудотерапії
- 4 – аудіометрична крива зеленого кольору того ж УЛНА на ЧАЕС Л., 58 років – після курсу гірудотерапії
- > – пороги словесних тестів того ж УЛНА на ЧАЕС Л., 58 років, – до гірудотерапії
- >> – пороги словесних тестів УЛНА на ЧАЕС Л., 58 років, – після гірудотерапії

Figure 2. Audiogram of the CUW L. (aged 58 yrs) before and after hirudotherapy

- 1 – audimetric curve of black color: thresholds for tone audiometry in *presbyacuzis* for patients aged 50–59 yrs
- 2 – audimetric curve of blue color: thresholds for tone audiometry in *presbyacuzis praecox* for patients of the same age
- 3 – audimetric curve of red color: data of tone audiometry of CUW L., aged 58 yrs, total IR dose being 0.235 Gy, before hirudotherapy
- 4 – audimetric curve of green color, hearing thresholds of the same CUW L., following the hirudotherapy course;
- > – threshold of speech tests of the same CUW L. (aged 58 yrs) before hirudotherapy;
- >> – threshold of speech tests of the same CUW L. (aged 58 yrs) after hirudotherapy

рапії. Зокрема, зареєстровано покращення показників у загальному аналізі крові, а саме: гемоглобину, еритроцитів, гематокриту, швидкості зсідання еритроцитів; показників коагулограми: тромбіну, фібриногену, активованого парціального тромбoplastинового часу (АПТЧ), а також біохімічних показників крові.

particular, the improvement in the parameters of the general blood analysis, namely: hemoglobin, erythrocytes, hematocrit, erythrocyte sedimentation rate, and indicators of coagulogram: thrombin, fibrinogen, activated partial thromboplastin time (APTT), as well as biochemical blood parameters were registered.

Після гірудотерапії відмічена тривала тенденція до нормалізації артеріального тиску у досліджуваних УЛНА на ЧАЕС, покращення стану серцевої діяльності зі зменшенням ішемічних та гіпоксичних ознак у міокарді на електрокардіограмі.

Крім того, після застосування гірудотерапії зафіксовано зменшення дезорганізації біоелектричної активності головного мозку як за даними фонові електроенцефалограми, так і за даними функціональних навантажень, що стало важливим фактором для зменшення когнітивних і психоемоційних порушень в УЛНА на ЧАЕС з *presbyacusis praecox*.

При пролонгованому спостереженні після гірудотерапії виявлено покращення слухової функції у 88,0 % випадків (у 59 із 68 УЛНА на ЧАЕС основних груп), а при алопатотерапії – у 65,0 % випадків (у 45 із 61 особи контрольних груп).

Встановлено, що ефект від лікування алопатичними препаратами зберігався впродовж 6–9 місяців, а ефект від гірудотерапії був у два рази тривалішим (12–18 місяців).

Варто підкреслити вагомі переваги гірудотерапії у порівнянні з алопатотерапією: позитивний ефект від гірудотерапії на 23,0 % вищий та у 2 рази триваліший.

Як показали результати обстежень, гірудотерапія, як терапія вибору, позитивно покращує показники коагуляційного гемостазу, функціонування серцево-судинної системи, мозкову діяльність, що сприяє поліпшенню соціальних комунікацій і якості життя осіб, які зазнали впливу іонізуючої радіації при ліквідації наслідків Чорнобильської катастрофи.

ВИСНОВКИ

1. В УЛНА на ЧАЕС із *presbyacusis praecox* встановлено зв'язок між гальмівними процесами у центральних (корково-підкоркових) відділах слухового аналізатора, як за даними збільшення порогів 100 % розбірливості мовних тестів, так і за даними електрофізіологічних тестів, який підтверджено високим рівнем кореляційного зв'язку ($r = 0,71$).
2. Виявлено ознаки гіперакузиса за даними явищ парадоксального падіння розбірливості мови при збільшенні гучності мовних тестів та за даними феномена Тулліо в УЛНА на ЧАЕС із *presbyacusis praecox*.
3. В УЛНА на ЧАЕС із *presbyacusis praecox* визначено дисоціацію між процесами гальмування та збудження при слухових розладах. Вона звужує діапазон комфортного стану слуху, що призводить до ускладнення соціальних комунікацій, спричиняю-

After hirudotherapy, the prolonged tendency to normalization of blood pressure in examined CUWs, the improvement of the cardiac activity with reduction of ischemic and hypoxic signs in the myocardium at the electrocardiogram were noted.

After hirudotherapy, the disorganization of brain bioelectric activity was decreased according to the data of the background electroencephalogram, as well as with functional loads, which became an important factor for reducing the cognitive and psycho-emotional disorders in CUWs with *presbyacusis praecox*.

During prolonged observation the improvement of hearing function in 88.0 % of cases (in 59 out of 68 CUWs of main groups) was revealed in hirudotherapy, and in allopathotherapy – in 65.0 % of cases (in 45 of 61 persons of control groups).

It was established that the effect of treatment with allopathic drugs lasted for 6–9 months, and the effect of hirudotherapy was twice as long (12–18 months).

It is necessary to emphasize the significant advantages of hirudotherapy in comparison with allopathotherapy: the positive effect of hirudotherapy is 23.0% higher and 2 times longer.

As the results of our examinations showed, hirudotherapy, as a means of choice, positively improves the parameters of coagulation hemostasis, functioning of cardiovascular, brain activities, which contributed to the increase of social communications and quality of life in the persons who have been exposed to ionizing radiation in the elimination of the consequences of the Chornobyl catastrophe.

CONCLUSIONS

1. The relationship between the inhibitory processes in the central (cortical subcortical) sections of the auditory analyzer, by the data of increase in the thresholds of 100% legibility of speech tests and by electrophysiological tests which is confirmed by the high correlation coefficient ($r = 0.71$) was established in CUWs with *presbyacusis praecox*.
2. Signs of hyperacusis by the phenomena of paradoxical decrease in speech legibility with excessive loudness of speech tests and Tullio phenomenon were revealed in CUWs with *presbyacusis praecox*.
3. The dissociation between inhibitory and excitation processes in hearing disorders were found in CUWs with *presbyacusis praecox*. It narrows the range of a comfortable state of hearing, which leads to the complication of social communication,

чи психоемоційні та когнітивні порушення в УЛНА на ЧАЕС.

4. Обґрунтовано та розширено тактику лікування в УЛНА на ЧАЕС із *presbyacuzis praecox* гірудотерапією, як терапією вибору, позитивний ефект котрої за тональною і мовною аудіометрією становив 88 % у порівнянні з алопатотерапією, ефективність якої склала 65 %

5. З'ясовано, що позитивний ефект після гірудотерапії у 2 рази триваліший (12–18 місяців) і без побічних токсичних ускладнень, ніж після алопатотерапії, яка супроводжувалась побічними ускладненнями та забезпечувала тривалість позитивного ефекту протягом 6–9 місяців.

6. Встановлено достовірну ефективність ($p < 0,05$) регуляції процесів гальмування і збудження у центральних відділах слухового аналізатора, покращення показників коагуляційного гемостазу, функції серцево-судинної системи, мозкової діяльності після гірудотерапії, що підвищило соціальні комунікації та якість життя УЛНА на ЧАЕС із *presbyacuzis praecox*.

7. Перспективним є ширше впровадження гірудотерапії в клінічну медичну практику з вивченням біохімічних, фізико-хімічних, енергетичних, антикоагуляційних властивостей секрету слини медичних п'явок при лікуванні осіб, які зазнали впливу іонізуючої радіації.

ВИРАЗ ВДЯЧНОСТІ

Висловлюємо глибоку пошану та щирю вдячність професору П. А. Федірку – директору та співробітникам інституту радіаційної гігієни та епідеміології ДУ «Національний центр радіаційної медицини Національної академії медичних наук України» за допомогу у клініко-епідеміологічних дослідженнях, вивченні стану мікроциркуляційного русла, кореляційних взаємозв'язків при порушених функціях сенсорних систем (зорових, вестибулярних і слухових), спричинених дією іонізуючої радіації в УЛНА на ЧАЕС.

КОНФЛІКТ ІНТЕРЕСІВ

Конфлікту інтересів немає.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Результати роботи ДУ «Національний науковий центр радіаційної медицини національної академії медичних наук України» за 2014 рік / Д. А. Базика, В. О. Сушко, А. А. Чумак, В. О. Бузунов, В. В. Талько, Л. А. Янович. *Проблеми радіаційної медицини та радіобіології*. 2015. Вип. 18. С. 12–24.

inducing psycho-emotional and cognitive disorders in CUWs.

4. The tactics of hirudotherapy as method of choice, which had 88 % positive effect by tone and speech audiometry compared with traditional allopathotherapy, which efficacy was 65 % in CUWs with *presbyacuzis praecox* was substantiated and expanded.

5. It was ascertained that the positive effect after hirudotherapy was 2 times longer and consisted of 12–18 months without toxic side-effects, than after allopathotherapy, which was followed by side effects and provided the duration of positive effect within 6–9 months.

6. It was studied the significant effectiveness ($p < 0.05$) of regulating the inhibitory and excitatory processes in the central structures of the auditory analyzer, the improvement of indicators of coagulation hemostasis, cardiovascular, brain activities after hirudotherapy which increased the social communications and the quality of life in CUWs with *presbyacuzis praecos*.

7. Promising is the wider introduction of hirudotherapy in clinical medical practice with the study of biochemical, physico-chemical, energy, anticoagulation properties of the saliva secretion of medical leeches in management of people who have been exposed to ionizing radiation.

ACKNOWLEDGEMENTS

We express our deepest respect and sincere appreciation to Prof. P. A. Fedirko, Director, and staff of the Health Physics and Epidemiology Institute of the State Institution «National Center for Radiation Medicine of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine» for assistance in clinical and epidemiological studies, studying the state of the microcirculation channel, correlation relationships with disturbed functions of sensory systems (visual, vestibular and auditory) caused by ionizing radiation in CUWs.

CONFLICT OF INTEREST

There is no conflict of interest.

REFERENCES

1. Bazyka DA, Sushko VO, Chumak AA, Tal'ko W, Yanovych LA. State Institution «National Research Center for Radiation Medicine of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine» - research activities and scientific advance in 2014. *Probl Radiac Med Radiobiol*. 2015;19:2-24.

2. Чумак А. А., Плєскач Г. В. Аналіз деяких факторів ризику інфаркту міокарда у когорті учасників ліквідації аварії на Чорнобильській АЕС (за даним клініко-епідеміологічного реєстру). *Проблеми радіаційної медицини та радіобіології*. 2013. Вип. 18. С. 289–298.
3. Базика Д. А, Білий Д. О. Серцево-судинні захворювання та стан систолічної функції лівого шлуночка в учасників ліквідації наслідків аварії Чорнобильської катастрофи за даними 30 річного спостереження. *Проблеми радіаційної медицини та радіобіології*. 2017. Вип. 22. С. 292–305.
4. Базаров В. Г., Кардаш С. И., Овсяник Е. В. Показатели вестибулометрии и слуховых вызванных потенциалов у ликвидаторов аварии на Чернобыльской АЭС. *Журнал ушных, носовых и горловых хвороб*. 1994. № 6. С. 11–18.
5. Логановський К. М. Психічні розлади при дії іонізуючого випромінювання внаслідок Чорнобильської катастрофи: нейрофізіологічні механізми, уніфікована клінічна діагностика, лікування : автореф. дис. ... д-ра мед. наук. Київ, 2002. 49 с.
6. Логановський К. Н., Василенко З. Л. Депрессия и ионизирующее излучение. *Проблеми радіаційної медицини та радіобіології*. 2013. Вип. 18. С. 200–219.
7. Логановський К. М., Куц К. Викликана електрична активність головного мозку після впливу іонізуючої радіації. *Проблеми радіаційної медицини та радіобіології*. 2017. Вип. 22. С. 38–68.
8. Fedirko P. A., Babenko T. F., Dorichevska R. Y., Garkava N. A. Retinal vascular pathology risk development in the irradiated at different ages as a result of Chernobyl NPP. *Probl. Radiac. Med. Radiobiol.* 2015. Vol. 20. P. 467–475.
9. Zabolotnyi D. I., Mischanchuk N. S. Vestibular and acustic dysfunctions in clean-up workers of Chernobyl accident (30 years of follow-up). *Probl. Radiac. Med. Radiobiol.* 2016. Vol. 21. P. 218–237.
10. Garkava N. A., Fedirko P. A., Dorichevska R. Y. Radiation induced violations of blood circulation in the ciliary the Chernobyl NPP accident ant resident of contaminated areas. *Probl. Radiac. Med. Radiobiol.* 2017. Vol. 22. P. 332–338.
11. Носач О. В. Коморбідність і радіація: методологічні аспекти характеристики стану здоров'я осіб, які зазнали дії факторів Чорнобильської аварії. *Проблеми радіаційної медицини та радіобіології*. 2013. Вип. 18. С. 240–252.
12. Levine Y. S., Branchb D. W., Rauch Y. The antiphospholipid syndrome. *N. Engl. J. Med.* 2002. Vol. 346. P. 752–763.
13. Насонов У. Л. Антифосфолипидный синдром. Москва : Литтерра, 2004. 440 с.
14. Симонова Л. И., Герман В. З., Абрамова Л. П. Угроза раннего старения как фактор отдаленного последствия Чернобыльской катастрофы. *Материалы конф. Отдаленные мед. последствия Чернобыльской катастрофы; 1998 Июня 1–6; Киев*. Киев, 1998. С. 370–371.
15. Федірко П. А., Міщанчук Н. С., Холоденко Т. Ю. Атеросклеротичні зміни аорти і судин сітківки ока, слухові та вестибулярні порушення як симптомокомплекс передчасного старіння у
2. Chumak AA, Pleskach G. Analysis of some risk factors for myocardial infarction in a cohort of the Chernobyl clean-up workers (according to the data of Clinical and Epidemiological Registry). *Probl Radiac Med Radiobiol.* 2013;18:289-98.
3. Bazyka DA, Bilyi DO. Cardiovascular diseases and systolic function of left ventricle in clean-up workers of Chernobyl accident (based on 30 years follow-up). *Probl Radiac Med Radiobiol.* 2017;22:291-305. Ukrainian.
4. Bazarov VG, Kardash SI, Ovsianyk YeV. Indices of vestibulometry and hearing induced potentials in Chernobyl AES clean-up workers. *Zhurnal Ushnykh, Nosovykh i Horlovykh Boliezhnej.* 1994;6:11-8. Russian.
5. Loganovskij KN. Psychic disorders due to ionizing radiation as a result of the Chernobyl catastrophe: neurophysiological mechanisms, their unified clinical diagnostics and treatment [thesis of the dissertation]. Kyiv; 2002. 49 p. Ukrainian.
6. Loganovskij KN, Vasylenko ZL. Depression and ionizing radiation. *Probl Radiac Med Radiobiol.* 2013;18:200-19.
7. Loganovskij KN, Kutz K. Evoked bioelectrical brain activity following exposure to ionizing radiation. *Probl Radiac Med Radiobiol.* 2017;22:38-68.
8. Fedirko PA, Babenko TF, Dorichevska RY, Garkava NA. Retinal vascular pathology risk development in the irradiated at different ages as a result of Chernobyl NPP accident. *Probl Radiac Med Radiobiol.* 2015;20: 467-75.
9. Zabolotnyi DI, Mischanchuk NS. Vestibular and acustic dysfunctions in clean1 up workers of Chernobyl accident (30 years of follow-up). *Probl Radiac Med Radiobiol.* 2016;21:218-37.
10. Garkava NA, Fedirko PA, Dorichevska RY. Radiation induced violations of blood circulation in the ciliary body and changes of the anterior chamber angle in the pathogenesis of glaucoma in clean-up workers of the Chernobyl NPP accident and residents of contaminated areas. *Probl Radiac Med Radiobiol.* 2017;22:332-8.
11. Nosach OV. Comorbidity and radiation: methodological aspects of health assessment of persons exposed to the Chernobyl accident factors. *Probl Radiac Med Radiobiol.* 2013;18:240-52.
12. Levine YS, Branchb DW, Rauch Y. The antiphospholipid syndrome. *N. Engl. J. Med.* 2002; 346:752-63.
13. Nasonov UL. Antiphospholipid syndrome. Moscow. Litera. 2004; 440 p. (in Russian).
14. Simonova LI, German VZ, Abramova LP. Danger of praecox aging as a factor of distant Chernobyl catastrophe consequences. In: *Distant Medical Consequences of the Chernobyl Catastrophe: Materials of the Conf, 1st-6th of June 1998, Kyiv*. Kyiv; 1998. p. 370-371. Russian.
15. Fedirko PA, Mischanchuk NS, Kholodenko TYu. Atherosclerotic changes in aorta and retinal vessels, hearing and vestibular disorders as a praecox aging symptomocomplex in clean-up workers of the Chernobyl catastrophe (clinical and epidemiological investigation). *Zhurnal Vushnykh, Nosovykh i Horlovykh Khvorob.* 2004;4:44-9. Ukrainian.

- ліквідаторів наслідків аварії на ЧАЕС (клініко-епідеміол. дослідж.). *Журнал вушних, носових і горлових хвороб*. 2004. № 4. С. 44–49.
16. Заболотный Д. И., Мищанчук Н. С. Снижение слуха по типу presbycusis praecox у ликвидаторов последствий аварии на Чернобыльской атомной электростанции в послеварийном периоде. *Материалы XIII науч.-практ. конф. с междунар. участием. Экология, Радиация, Здоровье*. Казахстан : Семей, 2017. С. 71.
 17. Харшак Е. М. Модифицированное лекало для нанесения на аудиограмму уровней порогов слышимости тонов при преждевременных возрастных изменениях слуха (пресбиакузис прекокс) *Журнал ушных, носовых и горловых болезней*. 1970. № 6. С. 104–106.
 18. Лопотко А. И., Плужников М. С., Атамуратов М. А. Старческая глухота (пресбиакузис). Ашхабад : Ылым, 1986. 360.
 19. Тавартиладзе Г. А. Руководство по клинической аудиологии. Москва : Медицина, 2013. 676 с.
 20. Никонов Г. И., Баскова И. П. Физиологические и биохимические аспекты лечебного действия медицинских пияв (*Hirudo medicinalis*). *Успехи современной биологии*. 1986. Т. 101, № 1. С. 141–154.
 21. Кращенко А. И., Кращенко С. В., Коротков К. Энергоинформационный эффект гирудотерапии. *Гирудология - 97. Материалы V науч. практ. конф. Ассоциации гирудологов России; 1997 Мая 27-29, Санкт-Петербург-Зеленогорск*. Санкт-Петербург, Зеленогорск, 1997. С. 83–89.
 22. Сухов К. В. Лечение пиявками как метод интегративной медицины. *Сб. науч. трудов*. Москва, 2000. С. 59–70.
 23. Баскова И. П., Завалова Л. Л. Ингибиторы протеолитических ферментов медицинской пиявки (*Hirudo medicinalis*). *Биохимия*. 2001. Т. 66, № 7. С. 869–883.
 24. Савинова В. А., редактор. Гирудотерапия. Москва : Медицина, 2004. 432 с.
 25. Мищанчук Н. С. Гирудотерапія при гострій сенсороневральній приглухуватості та гострих вестибулярних порушеннях у ліквідаторів наслідків аварії на ЧАЕС з фібринолітичними змінами у крові. *Журнал вушних, носових і горлових хвороб*. 2005. № 2. С. 18–19.
 26. Кращенко А. И., Кращенко С. В., Крылов А. А. Роль системного метода при лечении лиц пожилого возраста. *Нелекарственная терапия*. 2007. № 1(6). С. 52–73.
 27. Шогенова З. Х., Зацепина Е. Е., Иващев М. Н. Возможности гирудотерапии. *Int. J. Exp. Educat.* 2013. № 11. С. 264.
 28. Каменев О. Ю., Барановский А. Ю. Лечение пиявками. Теория и практика гирудотерапии. ИГ : Весь, 2014. 304 с.
 29. Тюпин О. Л. Гирудотерапия: медико-социальные аспекты. *Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований*. 2016. Т. 9, № 2. С. 244–247.
 30. Лапач С. Н., Чубенко А. В., Бабич П. Н. Статистические методы в медико-биологических исследованиях с использованием Excel. Киев : МОРИОН, 2001. 408 с.
 31. Fukuda T. Vertical writing with eyes covered: A new test of vestibulo-
 16. Zabolotnyi DI, Mischanchuk NS. [Hearing decrease belonging to the type presbycusis praecox in clean-up workers following the Chernobyl catastrophe during the post-catastrophe period]. *In: Materials of the XIII Scientific & Practical Conference with International Participation (Ecology, Radiation, Health)*. Qazagstan Respyblikasy, Semej; 2017. p. 71. Russian.
 17. Kharshak YeM. [Modified drawing curve for applying of tone threshold audibility levels on a audiogram in cases of praecox age-due hearing changes (presbycusis praecox)]. *Zhurnal Ushnykh, Nosovykh i Horlovykh Boliezhnej*. 1970;(6):104-6. Russian.
 18. Lopotko AI, Pluzhnikov MS, 8Aramouradov MA. [Old age deafness (Presbycusis)]. Ashkhabad: Ilym; 1986. 360 p. Russian.
 19. Tavartkiladze GA. [Manual on clinical audiology]. Moscow: Meditsina; 2013. 676 pp. Russian.
 20. Nikonov GI, Baskova IP. [Physiological and biochemical aspects of medicinal leech (*Hirudo medicinalis*) treating influence]. *Uspiekhii sovremennoj biologii*. 1986;101(1):141-54. Russian.
 21. Krashcheniuk AI, Krashcheniuk SV, Korotkov K. [Ergo-informational effect of the hirudotherapy]. *In: Hirudologia-97. Materials of the V Scientific & Practical Conference of the Association of Hirudologists of Russia (27th-29th of May 1997)*. Sankt-Petersburg, Zelenogorsk; 1997. p. 83-9. Russian.
 22. Sukhov KV. [Treatment using leeches as an approach of integrative medicine]. *Collection of Scientific Papers*. Moscow; 2000. p. 59-70. Russian.
 23. Baskova IP, Zavalova LL. [Inhibitors of the medicinal leech (*Hirudo medicinalis*) proteolytic enzymes]. *Biokhimiia*. 2001;66(7):869-83. Russian.
 24. Savinov VA, editor. [Hirudotherapy] (Manual). Moscow. OAO «Meditsina». 2004; 432 pp. Russian.
 25. Mischanchuk NS. [Hirudotherapy in cases of acute sensoro-neural presbycusis praecox in Chernobyl clean-up workers with fibrinolytic changes in their blood]. *Zhurnal Vushnykh, Nosovykh i Horlovykh Khvorob*. 2005;2:18-9. Ukrainian.
 26. Krashcheniuk AI, Krashcheniuk SV, Krylov AA. [Role of a systemic approach in the treatment of elderly patients]. *Nie lekarstviennaya terapiya*. 2007;1(6):52-73. Russian.
 27. Shogenova ZKh, Zatsepina YeYe, Ivashchev MN. [Possibilities of hirudotherapy]. *Mezhdunarodnyy zhurnal eksperimental'nogo obrazovaniya*. 2013;11:264. Russian.
 28. Kamenev OYu, Baranovski AYu. [Treatment using leeches. Hirudotherapy: Teoriya i praktika]. IG:»Vies»; 2014, 304 p. Russian.
 29. Tiupin OL. [Hirudotherapy: medical and social aspects]. *Miezhdunarodny Zhurnal Prikladnykh i Fundamentalnykh Issledovaniy*. 2016;9:244-7. Russian.
 30. Lapach SN, Chubenko AV, Babich PN. [Statistical methods in medical and biological studies using Excel]. 2nd ed. Kyiv: MORION; 2001. 408 p. Russian.

- le-spinalreaction. *Acta Oto laryng (Stockh)*. 1959. Vol. 50, no. 1. P. 26–36.
32. Fukuda T. The stepping test. Two phases of the labyrinthine reflex. *Acta Otolaryng (Stockh)*. 1959. Vol. 50, no. 2. P. 95–108.
33. Мельник А. А. Клинические лабораторные тесты для практической медицины, их интерпретация. Киев : Книга плюс, 2017. 308 с.
31. Fukuda T. Vertical writing with eyes covered: a new test of vestibule-spinal reaction. *Acta Otolaryng (Stockholm)*. 1959; 50(1):26-36.
32. Fukuda T. The stepping test: two phases of labyrinthine reflex. *Acta Otolaryng (Stockholm)*. 1959;50(2):95-108.
33. Melnik AA. [Clinical laboratory tests for practical medicine, their interpretation]. Kyiv: Knyha-Plus; 2017. 308 p. Russian.

ІНФОРМАЦІЯ ПРО АВТОРІВ

Заболотний Дмитро Ілліч – доктор медичних наук, професор, академік НАМН України, завідувач відділу запальних захворювань ЛОР органів, директор Державної установи «Інститут отоларингології ім. проф. О. С. Коломійченка Національної академії медичних наук України»

Міщанчук Ніна Сергіївна – доктор медичних наук, старший науковий співробітник, провідний науковий співробітник відділу мікрохірургії вуха та отонейрохірургії вуха Державної установи «Інститут отоларингології ім. проф. О. С. Коломійченка Національної академії медичних наук України»

INFORMATION ABOUT AUTHORS

Dmytro I. Zabolotnyi – Doctor of Medical Sciences, PhD, Professor, Academician of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine, chief of the Department of Inflammatory Diseases of the State Institution «O. S. Kolomyichenko Institute of Otolaryngology, National Academy of Medical Sciences of Ukraine»

Nina S. Mishchanchuk – Doctor of Medical Sciences, PhD, Senior Researcher, Leading Researcher of the Department of Ear Microsurgery and Ear Otoneurosurgery of the State Institution «O. S. Kolomyichenko Institute of Otolaryngology, National Academy of Medical Sciences of Ukraine»

Стаття надійшла до редакції 7.05.2019

Received: 7.05.2019