

ВЕСТИБУЛЯРНА ДИСФУНКЦІЯ У ЛІКВІДАТОРІВ НАСЛІДКІВ АВАРІЇ НА ЧАЕС, ЩО ЗАЗНАЛИ ІОНІЗУЮЧОГО ОПРОМІНЕННЯ РІЗНОЇ ТРИВАЛОСТІ У МАЛИХ ДОЗАХ У ДИНАМІЦІ ПІСЛЯАВАРІЙНОГО ПЕРІОДУ

*Від. мікрохірургії вуха та отонейрохірургії (зав. – проф. Ю.О. Сушко)
ДУ «Інститут отоларингології ім. проф. О.С. Коломійченка АМН України»
(дир. – чл.-кор. АМНУ, проф. Д.І. Заболотний)*

Численні дослідження (В.Г. Базаров, 1988; В.И. Бабиак и соавт., 1996; В.И. Бабиак, 2007; В.В. Благовещенская, 1966; Н.С. Благовещенская, 1981) свідчать, що вестибулярний аналізатор анатомічно, фізіологічно та функціонально тісно пов'язаний з різними відділами центральної нервової системи, системи кровообігу та інших систем і органів. Це зумовлює його високу чутливість до змін умов зовнішнього та внутрішнього середовища, а також здатність раніше інших реагувати на розвиток порушень в організмі (Т.С. Мостовая, 1991; Т.С. Мостовая и соавт., 1993; Н.С. Міщанчук, 1992; В.Г. Базаров и соавт., 1994; А.И. Нягу, 1995; Д.И. Заболотный и соавт., 1995, 2001). Тому вивчення порушень вестибулярної аналізатора у осіб, спричинених іонізуючим опроміненням (ІО) внаслідок аварії на Чорнобильській атомній електростанції (ЧАЕС), є дуже актуальним і, крім наукового, має важливе соціальне та практичне значення у клінічній медицині, зокрема у радіаційній.

Відомо, що у переважній більшості потерпіли внаслідок аварії на ЧАЕС зазнали або продовжують зазнавати ІО у малих дозах, про можливі наслідки яких у науковій літературі відображено недостатньо (А.Б. Денисюк, В.Г. Костюченко, 1991; Ю.И. Москалев, 1991; Е.Б. Бурлакова и соавт., 1999; Furitsu et al., 2003).

Необхідна всебічна обізнаність про зв'язок між дозою опромінення і радіаційно обумовленими ефектами. Єдино можливим шляхом вивчення цієї проблеми є здійснен-

ня довгострокового моніторингу осіб, перш за все учасників ліквідації наслідків аварії (УЛНА) на ЧАЕС – працездатного на той час і у цілому здорового до аварії контингенту (А.И. Нягу, 2006).

Мета досліджень – вивчити порушення функцій вестибулярного аналізатора та їх клінічний перебіг у динаміці післяаварійного періоду у ліквідаторів наслідків аварії на ЧАЕС, що зазнали іонізуючого опромінення у малих дозах різної тривалості.

Матеріали та методи дослідження

Проаналізовані вестибулометричні дані 268 спостережуваних УЛНА на ЧАЕС, що зазнали іонізуючого опромінення (ІО) малими дозами низької інтенсивності у динаміці післяаварійного періоду. Вони умовно розділені на дві групи. У першу групу увійшли 120 УЛНА на ЧАЕС, які були опромінені протягом перших двох місяців у ранньому післяаварійному періоді (1986 р). Із них у І-А групу включено 64 особи, в яких документована доза ІО була у межах від 0,20 до 0,25 Гр, а у І-Б – 56 осіб, які зазнали ІО від 0,26 до 0,50 Гр згідно з даними розрахункової дозиметрії (професійним маршрутним листом).

У другу групу увійшли 148 УЛНА на ЧАЕС, які працювали вахтовим методом у зоні відчуження ЧАЕС з кінця 1986 та 1987 р. протягом тривалого часу (6-8 років). Вони отримали аналогічні сумарні дози ІО (за даними індивідуальної фізичної дозиметрії). Із них у ІІ-А групу включено 79 осіб, що отримали сумарну дозу ІО від 0,20 до 0,25

Гр, а у II-Б групу – 69 осіб, у яких сумарна доза ІО складала від 0,26 до 0,50 Гр.

Вестибулометричне обстеження виконували за схемою В.Г. Базарова (1988), яка включає проведення статико-кінетичних тестів та електроністагмографії (ЕНГ) спонтанного, позиційного та експериментального ністагмів, викликаного при функціональних стимуляціях. ЕНГ реєстрували на електроенцефалографі “Bioscript BST-112” фірми RFT (Німеччина).

Для одержання експериментальної ністагмової реакції проводили калоричну стимуляцію введенням у зовнішній слуховий хід 60,0 мл води при температурі 25 градусів протягом 10 с. Оберткову стимуляцію виконували на кріслі Барані. Обертання обстежуваного здійснювали у площині подразнення горизонтальних каналів із швидкістю 180 град/с протягом 20 с. Перерва між пробами складала 10 хв.

При оцінці ЕНГ враховували основні кількісні показники експериментальної ністагмової реакції, а саме: латентний період ністагму при калоричній стимуляції, тривалість калоричного і постобертового експериментального ністагмів, їх частоту, середню кутову швидкість повільної фази ністагму (ПФН), а також тривалість сенсорних реакцій та ступінь прояву вестибуло-вегетативних реакцій за К.Л. Хіловим (1969).

Результати обстеження та їх обговорення

ВД у 120 УЛНА на ЧАЕС I групи характеризувалась дисоційованими експериментальними реакціями при функціональній стимуляції або явищами гіпореклексії експериментального ністагму як при первинному вестибулометричному обстеженні, так і у динаміці післяаварійного періоду.

Так, зокрема, при первинній вестибулометрії у 35 УЛНА на ЧАЕС I-A групи (53,9%) та у 31 осіб I-Б групи (56,2% випадків) зареєстрована дисоціація експериментального ністагму на зростаючий стимул (на оберткову стимуляцію менша, ніж на калоричну стимуляцію) із значною його дизритмією та неадекватністю вестибуло-сенсорних та вестибуло-вегетативних рефлексів, що вказує на порушення взаємодії у

проміжно-підкоркових структурах центрального відділу вестибулярного аналізатора (И.Б. Солдатов и соавт., 1980).

У решти УЛНА на ЧАЕС цієї групи при первинному обстеженні була виявлена гіпореклексія експериментального ністагму при різко підвищених вестибуло-сенсорних та вестибуло-вегетативних реакціях. Отримані результати характерні, на думку Н.С. Благовещенської (1981), для уражень кортикальних структур вестибулярного аналізатора.

Вестибулометричні дослідження в УЛНА на ЧАЕС I групи показали, що вестибулярні розлади поступово прогресували у динаміці післяаварійного періоду. Дослідження також засвідчили, що у динаміці післяаварійного періоду змінився характер патологічних вестибулярних реакцій у всіх 120 спостережуваних I групи УЛНА на ЧАЕС. Так, відзначено, що ВД у осіб I груп має наступні особливості у двох фазах розвитку: характерні для першої фази (до 10 років після опромінення) порушення вестибулярних реакцій при ВД проявляються по-різному, з переважаючими дисоційованими реакціями, які поступово наростали як за інтенсивністю, так і за частотою. Через 10-15 років після опромінення вони трансформувались у другу фазу, при якій на першому плані відмічена зростання спонтанної симптоматики, а саме: прогресуючі розлади статичної і динамічної рівноваги; поява позиційного, а потім спонтанного ністагму, зміни його характеру та посилення інтенсивності.

Зміни показників патологічних вестибулярних рефлексів в УЛНА на ЧАЕС I групи у динаміці післяаварійного періоду представлені на рис. 1.

Дані, представлені на рис. 1, вказують, що у 1986-1987 рр. статична та динамічна рівноваги були порушені у 55,7 % випадків, у 1991-1992 рр. – у 66,7%, у 1995-1996 рр. – у 76,1%, в 2000-2001 рр. – у 79,1%, а у 2005-2006 рр. – у 85,9% спостережень, тобто у динаміці післяаварійних років збільшилась частота та ступінь порушень статико-кінетичної рівноваги. Значно збільшилась у динаміці післяаварійного періоду частота спонтанного ністагму. Якщо у 1986-1987 рр. він був зафіксований у 18,3 % спостережень, то уже в 1991-1992

рр. – у 27,4 % випадків, в 1995-1996 рр. – у 36,5%, а в 2005-2006 р. – у 55,7%, тобто збільшився втричі.

Поряд з тим змінювались характер та інтенсивність спонтанного ністагму. Він із

горизонтального дрібнорозмашистого I-II ступеня у першому десятиріччі, у динаміці наступних років змінювався на діагональний або множинний середньорозмашистий III ступеня.

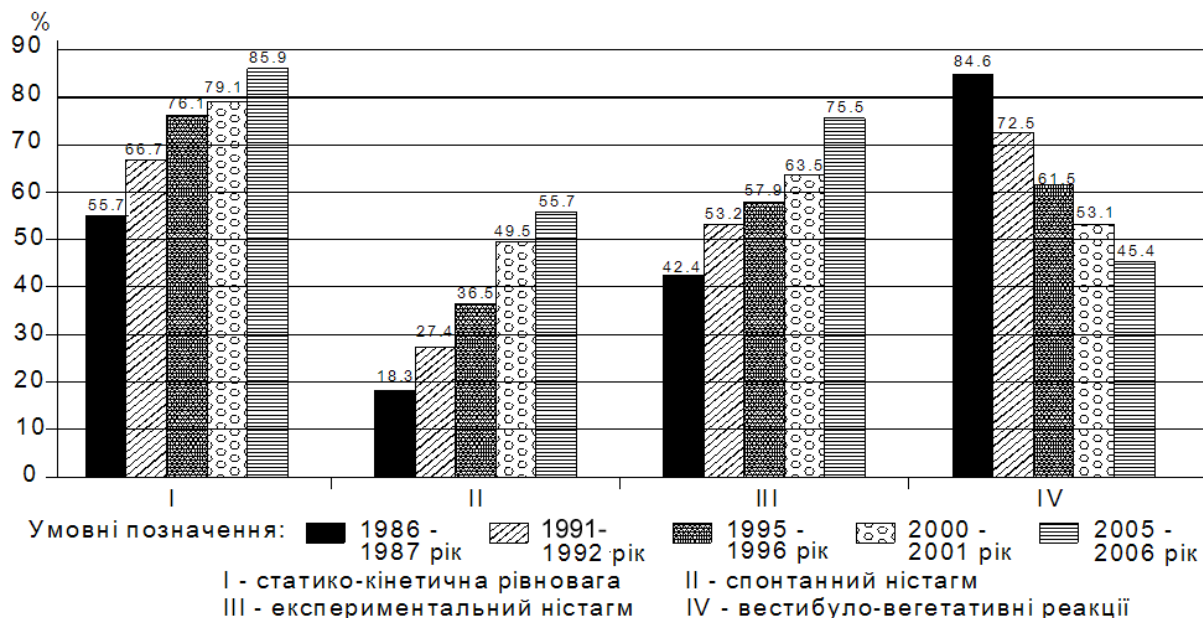


Рис 1. Зміни вестибулярних реакцій в УЛНА на ЧАЕС I групи у динаміці післяаварійного періоду

Прогресуючі зміни відмічені при оцінці якісних та кількісних параметрів експериментальної ністагмової реакції. Якщо ці зміни в 1986-1987 рр. були зафіксовані у 42,4% випадків, то в 1991-1992 рр. – у 53,2%, в 1995-1996 рр. – у 57,9 %, у 2000-2001 рр. – 63,5%, а у 2005-2006 рр. – у 75,5%. Вони проявлялись зростанням дизритмії, тривалості “німих” полів, роздвоєністю ністагму, явищами його реверсії. Зміни кількісних параметрів експериментального ністагму проявлялись зменшенням частоти ністагму та збільшенням середньої кутової швидкості повільної фази ністагму (ПФН). Тобто експериментальний ністагм у динаміці післяаварійного періоду із клонічного трансформувався у тонічний.

Однак прояв патологічних вестибуло-вегетативних реакцій зменшився у динаміці післяаварійного періоду: у 1986-1987 рр. вони виявлені у 84,6% випадків, у 1995-1996 рр. – у 61,5%, а у 2005-2006 рр. – у 45,4%.

Всі зміни складових вестибулярних патологічних реакцій, а саме: прогресуюче наростання спонтанної вестибулярної симптоматики (статико-кінетичних розладів та спонтанного ністагму) і прогресуюче збільшення якісних та кількісних змін експериментального ністагму на тлі зменшення вестибуло-сенсорних і вестибуло-вегетативних рефлексів вказують на зменшення функціональної активності коркових структур головного мозку та посилення порушень у глибоких стовбуромозкових структурах. Ці зміни, за даними вищеназваних дослідників, свідчать про розвиток органічних загальнономозкових порушень.

У відібраних 148 УЛНА на ЧАЕС II групи, яким проведено вестибулометричне обстеження до роботи у зоні відчуження, вестибулярна функція була у межах вікових коливань (вік не перевищував 50 років).

Порушення частоти статико-кінетичної рівноваги, якісних та кількісних змін спонтанного й експериментального ністагмів, а також вестибуло-вегетативних

реакцій у динаміці післяаварійного періоду в УЛНА на ЧАЕС II групи представлені на рис. 2.

Дані, представлені на рис. 2, вказують, що серед тривало опромінених УЛНА на ЧАЕС II групи у 1994-1995 рр. розлади ста-

тико-кінетичної рівноваги зафіксовані у 21,5%, спонтанний ністагм – у 26,6%, зміни якісних та кількісних параметрів експериментального ністагму – у 32,5%, а патологічні вестибуло-вегетативні реакції – у 45,1% випадків.

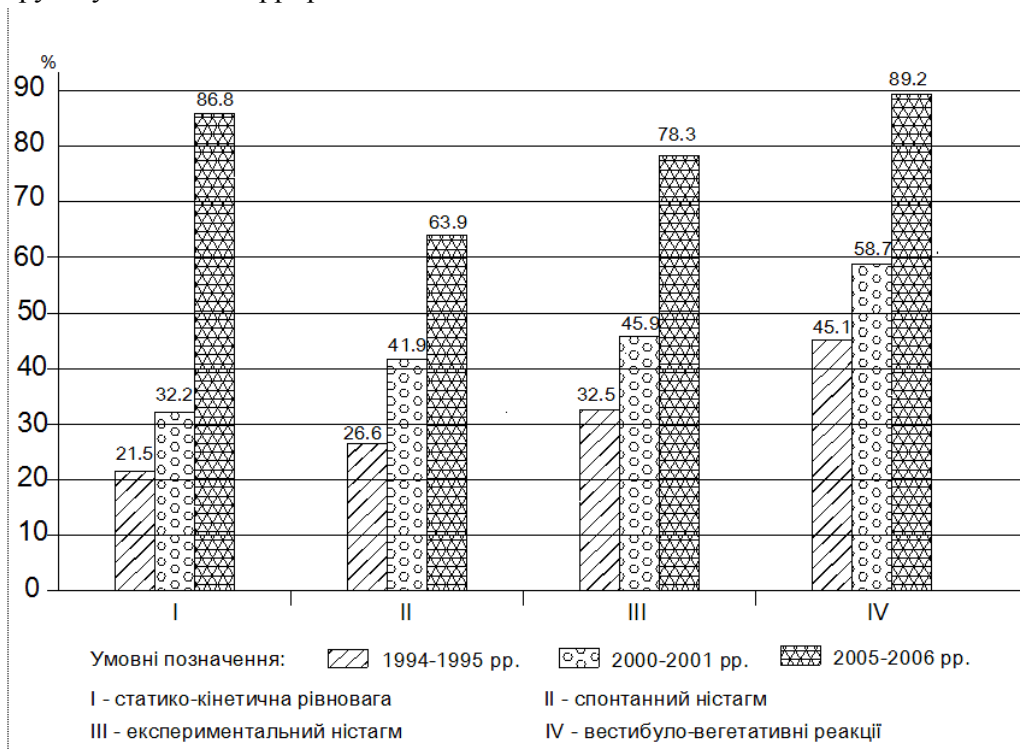


Рис. 2. Зміни вестибулярних реакцій в УЛНА на ЧАЕС II групи у динаміці післяаварійного періоду

В УЛНА на ЧАЕС II групи протягом 11-12 років всі складові вестибулярних реакцій погіршувались і у 2005-2006 рр. розлади статико-кінетичної рівноваги зареєстровані у 86,8% випадків (погіршилися у чотири рази порівняно з даними у 1994-1995 рр.), спонтанний ністагм – у 63,9% випадків (збільшився більш, ніж удвічі), вестибуло-вегетативні реакції – у 89,2% (посилилися майже удвічі).

Найчіткіше вестибулярні порушення проявлялись при експериментальних стимуляціях. Зокрема, в осіб II групи при калоричній та обертовій стимуляціях дисоціація вестибулярних реакцій та гіпорексія переважали у динаміці всього післяаварійного періоду. Наприклад, у 1994-1995 роках дисоціація відмічена у 76,7% випадків, а в решті 23,3% спостережень – гіпорексія експериментальної ністагмової реакції. Якісні та кількісні параметри експерименталь-

ного ністагму погіршилися із 32,5% випадків у 1994-1995 рр. до 78,3% випадків – у 2005-2006 рр.

Відмічена в УЛНА на ЧАЕС II групи більш прогресуюча у часі трансформація експериментального ністагму із клонічного у тонічний в динаміці післяаварійних років, що вказує на прогресуюче ураження глибинних стовбуромозкових (ядерних) структур вестибулярного аналізатора. Наведені дані свідчать, що тривале перебування у зоні відчуження є шкідливішим для вестибулярного аналізатора, ніж при аналогічних дозах, але відносно нетривалим.

Слід підкреслити, що прояви ВД в УЛНА на ЧАЕС I та II груп були зафіксовані уже при дозі ІО 0,20 Гр як при нетривалому, так і (особливо) при тривалому опроміненні малими дозами низької інтенсивності. Зі збільшенням дози ІО зростала ступінь ВД у кожному конкретному випадку по-

різному, але у цілому простежено, що ступінь та частота ВД у І-Б та ІІ –Б групах, що отримали малу, але вдвічі більшу дозу, вищий.

В УЛНА на ЧАЕС ІІ групи зареєстровані, крім того, виразніші прояви неадекватності вестибулярних реакцій у відповідь на стимуляцію, ніж в осіб, що були відносно короткочасно опромінені (І група), цей факт, очевидно, можна пояснити значною мірою тривалим психо-емоційним напруженням в осіб ІІ групи при екстремальних умовах протягом 6-8 років виконання ліквідаційних робіт при однакових малих дозах ІО як у І, так у ІІ групах.

При проведенні кореляційного аналізу між дозою та часом перебування у зоні ІО та параметрами експериментального ністагму (амплітудою, частотою та середньою кутовою швидкістю ПФН) в УЛНА на ЧАЕС двох груп отримані наступні дані. В УЛНА на ЧАЕС І групи між дозою і часом ІО та вищеперерахованими параметрами експериментального ністагму виявлений позитивний зв'язок ($r=0,49$). В УЛНА на ЧАЕС ІІ групи між аналогічною сумарною

дозою ІО, отриманою протягом тривалого часу, та величинами експериментального ністагму встановлено позитивний кореляційний зв'язок більший ($r=0,61$).

Висновки

1. Встановлена вестибулярна дисфункція в УЛНА на ЧАЕС в обох групах носить характер центрального вестибулярного синдрому уже при дозах опромінення 0,20 Гр, котру можна розглядати як детермінований електрофізіологічний радіаційний ефект, на прояв якого у динаміці післяаварійних років при отриманих однакових сумарних дозах достовірно впливає тривалість ІО.

2. Виявлено в УЛНА на ЧАЕС обох груп, що отримали однакові сумарні дози ІО, достовірну тенденцію до прогресуючого наростання спонтанної симптоматики, проте її прояв в осіб ІІ групи, що зазнали тривалого опромінення, достовірно суттєвіший у віддаленому післяаварійному періоді.

Результати досліджень важливі не лише у науковому, а й у практичному сенсі, бо передбачають перегляд допустимих норм тривалого опромінення на людський організм.

1. Бабиак В.И., Ланцов А.А., Базаров В.Г. Клиническая вестибулология: Руководство для врачей. – СПб: Гиппократ, 1996. – 336 с.
2. Бабиак В.И. Вестибулярная функциональная система / Бабиак В.И., Ю.К. Янов. – СПб.: Гиппократ, 2007. – 560 с.
3. Базаров В.Г. Клиническая вестибулометрия. – К.: Здоров'я, 1988. – 200 с.
4. Базаров В.Г., Кардаш С.И., Овсяник Е.В. Показатели вестибулометрии и слуховых вызванных потенциалов у ликвидаторов аварии на Чернобыльской АЭС // Журн. ушных, носовых и горловых болезней. – 1994. – № 6. – С. 11-18.
5. Благовещенская В.В. Клинико-физиологическая характеристика состояния нервной системы при лучевой болезни человека: Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. – М., 1966. – 36 с.
6. Благовещенская Н.С. Отоневрологические симптомы и синдромы – М.: Медицина, 1981. – 327 с.
7. Бурлакова Е.Б., Голощапов А.Н., Жижина Г.П. Новые аспекты закономерностей действия низкоинтенсивного облучения в "малых дозах" // Рад. биология и радиоэкология. – 1999. – Т. 39, № 1. – С. 26-34.
8. Денисюк А.Б., Костюченко В.Г. Состояние ста-то-кинетической устойчивости лиц, подвергшихся воздействию малых доз ионизирующей радиации // Проблемы радиационной медицины. – 1991. – № 3. – С. 23-25.
9. Заболотный Д.И., Базаров В.Г., Шидловская Т.В., Мищанчук Н.С., Котов А.И. Орган слуха. Вестибулярный аппарат // Чернобыльская катастрофа / Под ред. акад. В.Г. Барьяхтара. – К.: Наук. думка, 1995. – С. 473-475.
10. Заболотный Д.И., Сушко Ю.О., Базаров В.Г., Мищанчук Н.С. Функциональное состояние органа слуха и равновесия у ликвидаторов аварии на ЧАЭС (Итоги 15-летних наблюдений) / 3-я междунар. конф.: "Мед. последствия Чернобыльской катастрофы. Итоги 15-летних наблюдений". – К., 2001 – С. 195.
11. Мищанчук Н.С. Функціональний стан вестибулярного аналізатора у процесі динамічного спостереження ліквідаторів аварії на ЧАЕС //

- Журн. вушних, носових і горлових хвороб. – 1992. – № 2. – С.15-17
12. Москалев Ю.И. Отдаленные последствия ионизирующих излучений. – М.: Медицина, 1991. – 464 с.
 13. Мостовая Т.С. Пути решения проблемы диагностики, лечения и профилактики кохлеовестибулярной дисфункции у лиц, пострадавших в результате аварии на ЧАЭС // Тез. докл. науч. конф. “Итоги оценки медицинских последствий аварии на Чернобыльской АЭС”. – К, 1991. – С. 149-151.
 14. Мостовая Т.С., Денисюк А.Б., Киселева И.Г. и др. Прогностическое значение динамики вестибулярных расстройств у лиц, связанных с ликвидацией аварии на Чернобыльской АЭС // Мат. науч. конф. с междунар. участием “Социально-психологические и психоневрологические аспекты последствий аварии на Чернобыльской АЭС.” – К., 1993. – С. 198-200.
 15. Нягу А.И. Нервная система // В кн. “Чернобыльская катастрофа” / Под ред. акад. В.Г. Барьяхтара. – К.: Наук. думка. – 1995. – С.458-460.
 16. Нягу А.И. Нейропсихическое здоровье пострадавших после Чернобыльской катастрофы // International conference “Health consequences of the Chernobyl catastrophe. Strategy of recovery”. Kyiv, Ukraine, May 29-June 3, 2006 // International Journal of radiation medicine / Special issue 8 (1). К. – 2006. – Р. 63-64.
 17. Солдатов И.Б., Сущева Г.П., Храппо Н.С. Вестибулярная дисфункция. – М.: Медицина, 1980. – 288 с.
 18. Хиллов К.Л. Функция органа равновесия и болезнь передвижения. – Л.: Медицина, 1969. – 280 с.
 19. Furitsu K., Inomata M., Sadamori K. et al. The proposal for supporting the Chornobyl victims from the experience of the atomic bomb survivors in Hiroshima and Nagasaki // Intern. Journ. of radiat. med. – 2003. – Vol.5 (3). – P. 44-45.

Надійшла до редакції 27.08.08.

© Н.С. Міщанчук, 2008

**ВЕСТИБУЛЯРНАЯ ДИСФУНКЦИЯ У
ЛИКВИДАТОРОВ ПОСЛЕДСТВИЙ АВАРИИ НА
ЧАЭС, ПОДВЕРГШИХСЯ ИОНИЗИРУЮЩЕМУ
ОБЛУЧЕНИЮ МАЛЫМИ ДОЗАМИ РАЗЛИЧНОЙ
ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ, В ДИНАМИКЕ ПОСЛЕАВАРИЙНОГО ПЕРИОДА**

Мищанчук Н.С. (Киев)

Резюме

На основании анализа проведенных вестибулометрических обследований в двух группах УЛПА на ЧЕЭС, которые подверглись ионизирующему облучению малыми дозами (0,20-0,50 Гр) в течение различного продолжительности, зафиксирована вестибулярная дисфункция по типу центрального вестибулярного синдрома уже при дозах 0,20 Гр. Ее можно рассматривать как детерминированный электрофизиологический радиационный эффект. У УЛПА на ЧАЭС обеих групп, которые получили одинаковые суммарные дозы ионизирующего облучения, выявлена тенденция к прогрессированию спонтанной симптоматики в динамике послеаварийного периода. Однако ее проявление достоверно более выражено у УЛПА на ЧЕЭС II группы, которые подверглись длительному облучению (6-8 лет).

**VESTIBULAR DYSFUNCTION AT THE DISASTER
FIGHTERS ON CHERNOBYL NUCLEAR
ELECTRICAL PLANT (CNP), WHO WERE
SUBJECTED TO SMALL DOSES OF IONIZING
RADIATION WITH DIFFERENT DURATION IN THE
DYNAMIC OF POST-DAMAGE PERIOD**

Mischanchuk N.S. (Kiev)

Summary

On the base of vestibular investigations in two groups of disaster fighters on CNP, who were subjected to small doses of ionizing radiation (0,20-0,50 Gray) with different duration the vestibular dysfunction of vestibular syndrome type has been registrated at the doses of 0.2 Gray. It can be considered as deterministic electrophysiological radiation effect. In both groups of the disaster fighters, who got equal total doses of radiation, the tendency to progression of spontaneous symptomatology in dynamic of damage period has been shown. But its manifestation was authentically more expressed in the second group of fighters who were subjected to prolonged exposure to radiation (6-8 years).