

УДК 616.69-008.1/.3:616-001.28(477)

І. І. Горпинченко, Ю. М. Гурженко✉, В. В. Спиридоненко

*Державна установа «Інститут урології НАМН України», вул. Володимира Винниченка, 9а, Київ, 04053, Україна*

## ВПЛИВ РАДІОАКТИВНОГО ФОНУ НА СЕКСУАЛЬНУ ФУНКЦІЮ У ЧОЛОВІКІВ ІЗ РІЗНИХ РЕГІОНІВ УКРАЇНИ

**Мета роботи:** провести аналіз характеру сексуальних дисфункцій у пацієнтів, які мешкають на територіях, що зазнали впливу іонізуючої радіації внаслідок аварії на ЧАЕС.

**Матеріали та методи.** Проведено дослідження сексуальної функції у 186 осіб (І група), які мешкають на територіях Київської (Поліського, Чорнобильського, Іванківського, Бородянського, Вишгородського, Макарівського районів) та Житомирської (Малинський і Коростенський райони) областей. Групу контролю склали особи, які народилися і мешкали на території Івано-Франківської та Чернівецької областей (ІІ група,  $n = 123$ ). Діагностика проводилася на амбулаторному етапі згідно зі стандартами ВООЗ та МОЗ України.

**Результати.** Аналізуючи отримані результати досліджень, було виявлено вірогідно більшу кількість пацієнтів із порушенням сексуальної функції у І групі (82,3 %), ніж у ІІ (44,7%) ( $p < 0,01$ ). Психопатологічні порушення турбували відповідно 60,2 % та 41,4 % осіб ( $p < 0,01$ ). Скарги на зниження лібідо пред'являли 25,8 % обстежених чоловіків, які зазнали впливу іонізуючої радіації, з них різке пригнічення статевого потягу турбувало 6,5 % осіб. У пацієнтів ІІ групи цей показник становив відповідно 14,6 % та 3,3 %. Інтегральний показник «лібідо» анкети Міжнародного Індексу Еректильної Функції (МІЕФ) виявив статистично достовірну різницю між групами (відповідно  $9,23 \pm 0,89$  та  $12,22 \pm 1,26$ ;  $p < 0,05$ ). У пацієнтів, які зазнали впливу іонізуючої радіації внаслідок аварії на ЧАЕС, зменшується середній показник тестостерону та збільшується вміст ФСГ, ЛГ, а також глобуліну, що зв'язує статеві гормони. Еректильна дисфункція у хворих І групи виявлена у 58,1 % чоловіків, а у пацієнтів ІІ групи – у 35,0 % ( $p < 0,01$ ). Різниця інтегральних показників МІЕФ між групами становила за доменом «лібідо» 1,3 раза, а за іншими доменами – 1,5–1,6 раза. У чоловіків, які мешкають на територіях Київської та Житомирської областей, еректильна дисфункція виникає раніше і характеризується більш тяжким перебігом, ніж у осіб, які народилися та мешкали на території Івано-Франківської і Чернівецької областей. Як за низькими показниками нормальної ерекції (у пацієнтів І та ІІ груп відповідно 3,8 % та 13,3 %), так і за високими відсотками наявного середнього/тяжкого ступеня еректильної дисфункції (відповідно 71,0 % та 45,5 %), особи з І групи характеризуються вірогідно гіршими даними, ніж особи з ІІ групи ( $p < 0,01$ ). Патологію оргазму було виявлено у 40,3 % пацієнтів І групи та у 25,2 % осіб із ІІ групи ( $p < 0,01$ ). Показник якості життя за індексом QoL, в контексті наявних сексуальних порушень у І групі пацієнтів становив  $4,7 \pm 0,4$ , а у хворих ІІ групи –  $3,9 \pm 0,2$  ( $p < 0,05$ ).

**Висновки.** Отримані дані свідчать про тенденцію більш значного порушення сексуальних функцій у чоловіків, які народилися та мешкали на територіях, що зазнали радіоактивного забруднення під час аварії на ЧАЕС.

**Ключові слова:** аварія на Чорнобильській АЕС, радіоактивно забруднені території, чоловіки, сексуальні розлади.

*Проблеми радіаційної медицини та радіобіології. 2021. Вип. 26. С. 479–497. doi: 10.33145/2304-8336-2021-26-479-497*

✉ Гурженко Юрій Миколайович, e-mail: [yu.gurzhenko@gmail.com](mailto:yu.gurzhenko@gmail.com)

I. I. Gorpinchenko, Yu. M. Gurzhenko✉, V. V. Spyrudonenko

State Institution «Institute of Urology of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine», 9a, Volodymyra Vynnychenka St., Kyiv, 04053, Ukraine

## INFLUENCE OF RADIOACTIVE BACKGROUND ON SEXUAL FUNCTION IN MEN FROM DIFFERENT REGIONS OF UKRAINE

**Objective.** The article attempts to analyze the nature of sexual dysfunctions in patients living in areas exposed to ionizing radiation as a result of the Chernobyl accident.

**Materials and methods.** A study of sexual function was carried out in 186 people (group I) living in the territories of Kyiv (Polisske, Chernobyl, Ivankiv, Borodianka, Vyshhorod, Makariv districts) and Zhytomyr (Malyn and Korosten districts) regions. The control group consisted of persons who were born and lived on the territory of Ivano-Frankivsk and Chernivtsi regions (group II,  $n = 123$ ). Diagnostics was carried out on an outpatient basis in accordance with the standards of the WHO and the Ministry of Health of Ukraine.

**Results.** Analyzing the obtained research results, a significantly larger number of patients with sexual dysfunction was identified in group I (82.3 %) than in group II (44.7 %) ( $p < 0.01$ ). Psychopathological disorders disturbed, respectively, 60.2 % and 41.4 % ( $p < 0.01$ ). Complaints of decreased libido were presented by 25.8 % of the surveyed men exposed to ionizing radiation, and 6.5 % of them were concerned about a sharp depression of libido. In group II patients, this indicator was 14.6 % and 3.3 %, respectively. The integral index of «libido» of the ICEF questionnaire revealed a statistically significant difference between the groups ( $9.23 \pm 0.89$  and  $12.22 \pm 1.26$ , respectively;  $p < 0.05$ ). In patients exposed to ionizing radiation as a result of the Chernobyl accident, the concentration of testosterone decreases, and the content of FSH, LH, as well as globulin, which makes sex hormones, increases. Erectile dysfunction in patients of group I was detected in 58.1 % of men, and in patients of group II – 35.0 % ( $p < 0.01$ ). The difference in the integral indicators of the ICEF questionnaire between the groups was 1.3 times behind the «libido» domain. For other domains – by 1.5–1.6 times. In men living in the territories of Kyiv and Zhytomyr regions, erectile dysfunction occurs earlier and is characterized by a more severe course than in people born and lived in the territory of Ivano-Frankivsk and Chernivtsi regions. Both in terms of low rates of normal erection (in patients of groups I and II, respectively 3.8 % and 13.3 %), and for high percentages of existing moderate/severe ED (respectively 71.0 % and 45.5 %), persons from group I are characterized by significantly worse data than persons from group II ( $p < 0.01$ ). Orgasm pathology was found in 40.3 % of patients in group I and in 25.2 % of patients in group II ( $p < 0.01$ ). The quality of life index according to the QoL index in the context of existing sexual disorders in group I of patients was  $4.7 \pm 0.4$ , in patients of group II –  $3.9 \pm 0.2$  ( $p < 0.05$ ).

**Conclusions.** The data obtained indicate a tendency for a more significant violation of sexual functions in men who were born and lived in territories exposed to radioactive contamination as a result of the Chernobyl accident.

**Key words:** Chernobyl accident, radioactively contaminated areas, men, sexual dysfunctions.

*Problems of Radiation Medicine and Radiobiology. 2021;26:479-497. doi: 10.33145/2304-8336-2021-26-479-497*

### ВСТУП

Аварія на Чорнобильській АЕС та її наслідки поставили перед медичною службою надзвичайно широкі й складні завдання, реалізація яких розтягнулася на довгі десятиріччя. Постраждалою є певна кількість населення регіонів України, Білорусі та Росії, що вимагає аналізу патологічних змін, спричинених факторами екологічної катастрофи.

За сучасним станом рівень загальних показників репродуктивної і сексуальної функцій є значно гіршим в регіонах України, які зазнали радіоактивного забруднення внаслідок Чорнобильської ката-

### INTRODUCTION

The accident at the Chernobyl nuclear power plant and its consequences posed extremely wide and complex tasks to the medical service, the implementation of which lasted for many decades. A certain number of people from the regions of Ukraine, Belarus and Russia are affected, which requires an analysis of pathological changes caused by the accident factors.

As of today, the level of general indicators of reproductive and sexual functions is much worse in the regions of Ukraine that were contaminated by

✉ Yuriy M. Gurzhenko, e-mail: [yu.gurzhenko@gmail.com](mailto:yu.gurzhenko@gmail.com)

рофи, на відміну від даних мешканців умовно чистих регіонів України, що ставить складні виклики сучасній науці [1].

Феномен нестабільності геному та індивідуальної радіочутливості були виявлені як у евакуйованих осіб, так і у дітей, що постійно перебували у зоні радіаційного впливу, що потребує подальшого медичного моніторингу [2].

Ще у 90-х роках минулого століття було встановлено, що гормональний профіль опромінених чоловіків характеризується певним зменшенням вмісту андрогенів із відповідним підвищенням естрогенної насиченості та порушеннями гіпофізарно-гіпоталамічної осі [3].

В перші дні й тижні після аварії у понад 28 % чоловіків, які знаходилися у зоні радіоактивного забруднення, відзначалася значна активація показників сексуальності у вигляді підвищення лібідо і спонтанних ерекцій. У подальшому в більшості з них (96 %) сексуальне збудження знижувалося до звичайного рівня. Сексуальні розлади були виявлені у 38 % чоловіків із радіаційним ураженням і клінічно проявлялися зниженням (76 %) або повною відсутністю (20 %) лібідо, ослабленням спонтанних ерекцій (86 %), зниженням (72 %) чи повною відсутністю (10%) адекватних ерекцій, «стертістю» оргастичного відчуття (52 %). Результати анкетування показали, що 76 % чоловіків з сексуальною дисфункцією адекватно оцінювали ситуацію, не пов'язували свій сексуальний розлад з безпосередньою дією радіації і вірили у можливість відновлення сексуальної функції. В той же час, у 75 % з них переважали такі особистісні якості, як підвищена сугестивність і вразливість. У 92 % осіб із сексуальними порушеннями було виявлено дисфункцію вегетативної нервової системи. Клінічні ознаки андрогенної недостатності були встановлені у 32 % чоловіків із сексуальними порушеннями та у 23 % осіб із нормальною еректильною функцією.

В учасників ліквідації наслідків аварії на ЧАЕС встановлено зниження еректильної функції органічного (28 %) та функціонального (72 %) генезу. Зіставлення клінічних проявів статевих розладів із даними результатів спеціальних методів дослідження дозволило диференціювати ось такі види сексуальної патології: психогенну сексуальну дисфункцію (40 %), діенцефальну дисфункцію (33 %), змішану дисфункцію (28 %) [3].

Сексуальні розлади, як наслідок іонізуючого випромінювання, характеризуються поліморфізмом клінічних проявів і обумовлені кількома факторами: психоемоційним перенапруженням, вегетативно-судинними розладами, порушенням кровоплину в ка-

the Chernobyl disaster, in contrast to those from relatively clean regions of Ukraine, which poses difficult challenges to domestic science [1].

Genome instability and radiosensitivity phenomena were found in both evacuees and children who were constantly in the area of radiation exposure, which requires further medical monitoring [2].

Back in the 90's, it was found that the hormonal profile of irradiated men is characterized by a certain decrease in androgen content with a corresponding increase in estrogen saturation, as well as disorders of the pituitary-hypothalamic axis [3].

In the first days and weeks after the accident, about 28 % of men in the area of radioactive contamination showed significant activation of sexuality in the form of increased libido and spontaneous erections. In most of them (96 %) subsequent sexual arousal decreased to normal. Sexual disorders were found in 38 % of men with radiation damage, and clinically they were manifested by a decrease (76 %), or complete absence (20 %) of libido, weakening of spontaneous erections (86 %), reduction (72 %), or complete absence (10 %) adequate erections, «abrasion» of orgasmic sensation (52 %). The results of the survey showed that 76 % of men with sexual dysfunction adequately assessed the situation, did not link their sexual disorder with the direct effects of radiation and believed in the possibility of restoring sexual function. At the same time, 75 % of them were dominated by such personal qualities as increased suggestibility and vulnerability. 92 % of people with sexual disorders had dysfunction of the autonomic nervous system, and clinical signs of androgen deficiency were found in 32 % of men with sexual disorders and in 23 % of people with normal erectile function.

The liquidators of the Chernobyl accident have a decrease in erectile function of organic (28 %) and functional (72 %) genesis. Comparison of clinical manifestations of sexual disorders with the results of special research methods allowed to differentiate the following types of sexual pathology: psychogenic sexual dysfunction (40 %), diencephalic dysfunction (33 %), mixed dysfunction (28 %) [3].

Sexual disorders as a consequence of ionizing radiation are characterized by polymorphism of clinical manifestations and are caused by several factors: psychemotional overstrain, autonomic vascular disorders, impaired blood flow

вернозних тілах статевого члена, зниженням функціональної активності спінальних статевих центрів, порушенням у системі «гіпофіз—статеві залози». При цьому залежності виразності статевих розладів від дози опромінення встановлено не було [3].

Висока значущість корекції статевих розладів у чоловіків обумовлена їхнім значним соціальним попитом і світовою поширеністю. Класичним порушенням статевої функції є еректильна дисфункція (ЕД), розповсюдженість якої збільшується з віком, складаючи у молодих чоловіків близько 5–8 % і досягаючи у літніх осіб 75–80 % [4]. Згідно з дослідженнями [5, 6], порушення ерекції мають понад 10 млн чоловіків у США, від 3 до 5 млн чоловіків у Німеччині та близько 6 млн чоловіків в Росії, і ця тенденція невпинно погіршується. ЕД є складною, гостросоціальною патологією, на яку страждають сотні мільйонів чоловіків у всьому світі, а статистика не завжди відбиває істинні дані. Вважається закономірним, що ЕД — це доля чоловіків середнього, і особливо старшого віку, де вона сприймається, як фізіологічна даність. В наш час відзначається зростання випадків ЕД різного генезу в осіб молодого віку, причому форми розладу часто мають складний етіопатогенез і характеризуються необхідністю проведення інвазивних і витратних діагностичних технологій.

Порушення статевої функції у вигляді зниження лібідо, зменшення частоти та сили ерекції, розладів еякуляції, часто є проявами хронічного запального процесу в структурах внутрішніх статевих органів, який здатен призводити до депресії рецептивної чутливості статевих органів взагалі, зі зниженням виразності копулятивної фази у вигляді різних, часто комбінованих, порушень. Частим супутнім розладом виступає невротична реакція, що є здатною спричинити різні за ступенем астено-невротичні, неврозоподібні та психастенічні стани. Подразнення великої кількості рецепторних структур внутрішніх і зовнішніх статевих органів, спричинене різними факторами, в т. ч. й радіаційними, призводить до десинхронізацій копулятивної складової, змінення лібідо, розладів еякуляції та оргазму [7, 8].

Понад 35 років медична наука шукає відповіді на питання патогенезу, клініки і терапії патологічних станів, що розвиваються у ліквідаторів аварії на ЧАЕС. В статті зроблено спробу проаналізувати, осмислити взаємини стану гормональних розладів і характеру сексуальних дисфункцій у пацієнтів, які мешкають на територіях Київської (Поліського, Чорнобильського, Іванківського, Бородянського, Вишгородського, Макарівського районів) та Житомирської (Малинський і

in the corpora cavernosis of the penis, decreased functional activity in the spinal gonads. The dependence of the severity of sexual disorders on the radiation dose was not established [3].

The high importance of the correction of sexual disorders in men is due to their significant social demand and global prevalence. The classic disorder of sexual function is erectile dysfunction (ED), the prevalence of which increases with age, amounting to about 5–8 % in young men and reaching 75–80 % in the elderly [4]. More than 10 million men in the United States, 3 to 5 million men in Germany and about 6 million men in Russia have erectile dysfunction, and this trend is steadily deteriorating [5, 6]. ED is a complex, acute social pathology that affects more than hundreds of millions of men worldwide and the statistics do not always reflect the true data. It is natural that ED is the fate of middle-aged men, and especially older men, where it is perceived as a physiological fact. Nowadays, there is an increase in cases of ED of various genesis in young people, and forms of the disorder often have a complex ethyopathogenesis and are characterized by the need for invasive and costly diagnostic technologies.

Sexual dysfunction in the form of decreased libido, decreased frequency and strength of erections, ejaculation disorders, are often manifestations of chronic inflammatory process in the structures of internal genitals, which can lead to decreased receptive sensitivity of the genitals, with reduced copulatory phase in the form of various, often combined, violations. A frequent concomitant disorder is a neurotic reaction, which can cause varying degrees of astenoneurotic, neurosis-like and psychasthenic states. Irritation of a large number of receptor structures of the internal and external genitalia, caused by various factors, including and radiation, leads to desynchronization of the copulatory component, changes in libido, ejaculation disorders and orgasm [7, 8].

For more than 35 years, medical science has been searching for answers to the questions of the pathogenesis, clinic and therapy of pathological conditions that develop in the liquidators of the Chernobyl accident. The article attempts to analyze and comprehend the relationship between hormonal disorders and the nature of sexual dysfunctions in patients living in Kyiv (Polisske, Chernobyl, Ivankiv, Borodianka, Vyshhorod, Makariv districts)

Коростенський райони) областей, та зазнали впливу іонізуючої радіації внаслідок аварії на ЧАЕС. Також метою дослідження є надання порівняльної характеристики стану сексуальної сфери у хворих, які народилися та мешкали на територіях Івано-Франківської і Чернівецької областей, які не зазнали впливу іонізуючої радіації.

## МЕТА РОБОТИ

Провести аналіз характеру сексуальних дисфункцій у пацієнтів, які мешкають на територіях, що зазнали впливу іонізуючої радіації внаслідок аварії на ЧАЕС.

## МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

У відділі сексопатології та андрології ДУ «Інститут урології НАМН України» було проведено дослідження сексуальної функції у 186 осіб (І група), які мешкають на територіях Київської (Поліського, Чорнобильського, Іванківського, Бородянського, Вишгородського, Макарівського районів) та Житомирської (Малинський і Коростенський райони) областей, та зазнали впливу іонізуючої радіації внаслідок аварії на ЧАЕС у 1986 році, що склало 44,6 % від усіх чоловіків із розладами статевої функції, які звернулися за спеціалізованою допомогою в клініку сексопатології та андрології.

Всі особи І групи були народжені від батьків, що знаходилися під час аварії на ЧАЕС в зоні радіаційного забруднення та постійно проживали на радіоактивно забрудненій території.

Групу II (контрольну) склали особи, які народилися та мешкали на території Івано-Франківської і Чернівецької областей ( $n = 123$ ) і звернулися за спеціалізованою допомогою в своєму регіоні, що склало 38,4 % від усіх чоловіків із розладами статевої функції.

Середній вік досліджених І групи становив ( $31,2 \pm 2,4$ ) років, а в осіб II групи – ( $34,8 \pm 2,7$ ) років. У дослідженні брали участь чоловіки 1980–1999 років народження. Переважна більшість обстежених чоловіків були одружені і мали дітей. Сексуальні стосунки з постійною партнеркою в І групі мали 163 (87,6 %) обстежених чоловіків. У II групі цей тип відносин зустрічався в 95 (77,2 % випадків). У І групі не мали сексуальних відносин 6 (3,2 %), в II групі – 11 (8,9 %) чоловіків ( $p < 0,01$ ).

Діагностику проводили на амбулаторному етапі згідно зі стандартами ВООЗ та МОЗ України. Дослідження полягало у вивченні та порівнянні показників сексуальної функції (лібідо, еректильної функції та оргазму) у пацієнтів із обох груп.

and Zhytomyr (Malyn and Korosten districts) regions, and were exposed to ionizing radiation as a result of the Chernobyl accident. The aim of the study is also to provide a comparative description of the state of the sexual sphere in patients who were born and lived in the Ivano-Frankivsk and Chernivtsi regions who were not exposed to ionizing radiation.

## OBJECTIVE

Objective of the study – to analyze the nature of sexual dysfunction in patients living in areas affected by ionizing radiation as a result of the Chernobyl accident.

## MATERIALS AND METHODS

The Department of Sexopathology and Andrology of the Institute of Urology of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine conducted a study of sexual function in 186 people (Group I) living in Kyiv (Polisske, Chornobyl, Ivankiv, Borodianka, Vyshhorod, Makariv districts) and Zhytomyr (Malyn and Korosten districts), and were affected by ionizing radiation as a result of the Chernobyl accident in 1986, which accounted for 44.6 % of all men with sexual dysfunction who sought specialized help in the clinic of sexopathology and andrology.

All persons of group I were born to parents who were in the area of radiation contamination during the Chernobyl accident and permanently lived in the territory with high radioactive levels.

The control group consisted of persons born and living in Ivano-Frankivsk and Chernivtsi oblasts (group II,  $n = 123$ ), which accounted for 38.4 % of all men with sexual dysfunction and sought specialized help in their region.

The average age of the subjects of group I was ( $31.2 \pm 2.4$ ) years, and persons of group II – ( $34.8 \pm 2.7$ ) years. The study involved men born in 1980–1999. The vast majority of men surveyed were married and had children. 163 (87.6 %) men surveyed had sexual intercourse with a regular partner in group I. In group II, this type of relationship occurs in 95 (77.2 % of cases). In group I 6 (3.2 %) did not have sexual intercourse, in group II – 11 (8.9 %) men ( $p < 0.01$ ).

Diagnosis was performed at the outpatient stage according to the WHO and Ministry of Health of Ukraine standards. The study consisted of studying and comparing sexual function (libido, erectile function and orgasm) in patients from both groups.

Лібідю оцінювали за допомогою показників опитувальників Міжнародного Індексу Еректильної Функції (МІЕФ) [9], визначення статевої конституції та гормональних показників сироватки крові (тестостерону, естрадіолу, пролактину, глобуліну, що зв'язує статеві гормони (СЗГ), фолікулостимулюючого (ФСГ) та лютеїнізуючого (ЛГ) гормонів). Дослідження гормональних профілів у сироватці крові проводили за допомогою кількісного імунохемілюмінесцентного методу на автоматичному аналізаторі Immulite 2000 XPI (Siemens Healthcare Global, США). Показники ерекції визначали за допомогою опитувальників МІЕФ, індексу якості життя [10], показника твердості статевого члена за Гольдштейном [11] і доплерівського дослідження кавернозних судин статевого члена. Також нами було використано вивчення показників еякуляції за даними анкети тривалості статевого акту, опитувальника МІЕФ, анкети передчасної еякуляції. Крім того, оцінювали кількість пацієнтів із затримкою статевого розвитку і частоту статевого життя.

Завдання дослідження: провести порівняльну характеристику сексуальної функції чоловіків, які мешкають на територіях Київської (Поліського, Чорнобильського, Іванківського, Бородянського, Вишгородського, Макарівського районів) та Житомирської (Малинський і Коростенський райони) областей та зазнали впливу іонізуючої радіації внаслідок аварії на ЧАЕС у 1986 році, і чоловіків, які народилися й мешкали на території Івано-Франківської й Чернівецької областей, що не зазнали впливу іонізуючої радіації.

Критерії для включення пацієнтів у дослідження:

- чоловіки віком 35–55 років, які мають сексуального партнера;
- порушення сексуальної функції (лібідо, ерекції та еякуляції);
- можливість проведення більше двох статевих контактів на тиждень;
- інформована письмова згода пацієнта на участь в дослідженні;
- здатність пацієнта до адекватної співпраці під час дослідження.

Критеріями виключення з дослідження служили:

- наявність тяжких захворювань у стадії декомпенсації (артеріальна гіпертензія, цукровий діабет та ін.);
- необхідність призначення не рекомендованих методів лікування;
- будь-які клінічно значущі відхилення лабораторних показників, що вимагають додаткового обстеження та інтерпретації даних;

Libido was assessed using international index of erectile function (IIEF) [9] questionnaires, determination of sexual constitution and serum hormonal parameters (testosterone, estradiol, prolactin, sex steroid binding plasma protein – SSBP, follicle-stimulating hormone – FSH, and luteinizing hormone – LH). Studies of hormonal profiles in blood serum were performed using a quantitative immunochemiluminescent method on an automatic analyzer Immulite 2000 XPI (Siemens Healthcare Global, USA). Erection rates were determined using IIEF questionnaires, quality of life index [10], penile hardness index [11] and Doppler examination of the cavernous vessels of the penis. We will also use the study of ejaculation indicators according to the questionnaire of the duration of sexual intercourse, the IIEF questionnaire, the questionnaire of premature ejaculation. The number of patients with delayed sexual development and the frequency of sexual life were also assessed.

Objectives of the study were to conduct a comparative characterization of sexual function of men living in Kyiv (Polisske, Chornobyl, Ivankiv, Borodianka, Vyshhorod, Makariv districts) and Zhytomyr (Malyn and Korosten districts) regions and exposed to ionizing radiation as a result of the ChNPP accident in 1986, and men who were born and lived in Ivano-Frankivsk and Chernivtsi regions who were not exposed to ionizing radiation.

Criteria for inclusion of patients in the study:

- male subjects aged 35–55 who have a sexual partner;
- sexual dysfunction (libido, erection and ejaculation);
- the opportunity to have more than 2 sexual intercourses per week;
- informed written consent of the patient to participate in the study;
- the patient's ability to adequately cooperate during the study.

The exclusion criteria from the study were:

- the presence of severe concomitant diseases in the stage of decompensation (hypertension, diabetes, etc.);
- the need to prescribe non-recommended treatments;
- any clinically significant deviations of laboratory parameters that require additional examination and interpretation of data;

➤ стани, що на думку дослідника, можуть підвищувати ризик для пацієнта або чинити будь-який вплив на завдання дослідження;

➤ одночасна участь в іншому клінічному дослідженні.

Критеріями порівняння були показники сексуального статусу пацієнтів.

Статистичний аналіз результатів роботи проводили з використанням стандартних статистичних методів на комп'ютері Asus X51Lseries, із статистичним пакетом «Stargraf», визначенням коефіцієнта вірогідності ( $p$ ).

## РЕЗУЛЬТАТИ

Аналізуючи отримані результати досліджень, було виявлено достовірно більшу кількість пацієнтів з порушенням сексуальної функції із 186 хворих I групи ( $n = 153$ ; 82,3 %) та із 123 пацієнтів II групи ( $n = 55$ ; 44,7%) ( $p < 0,01$ ).

Психопатологічні порушення турбували 112 (60,2 %) осіб із I групи та 51 (41,4 %) особу із II групи ( $p < 0,01$ ).

Затримку пубертатного розвитку в анамнезі було встановлено у 6 (3,2 %) мешканців Київської та Житомирської областей, що зазнали впливу іонізуючої радіації внаслідок аварії на ЧАЕС та у 3 (2,4 %) чоловіків, які народилися й мешкали на території Івано-Франківської і Чернівецької областей (контроль).

Скарги на зниження лібідо пред'являли 48 (25,8%) обстежених чоловіків, які зазнали впливу іонізуючої радіації, а з них різке пригнічення статевого потягу турбувало 12 (6,5 %) осіб. У пацієнтів II групи цей показник визначено у 18 (14,6 %) хворих (різке погіршення цього показника виявлено у 4 (3,3 %) пацієнтів).

Пригнічення статевого потягу в хворих призводить до зниження частоти сексуальних контактів, що вважалось більшістю пацієнтів провідним порушенням. У хворих I групи зниження сексуальної активності відзначили 126 (67,7 %) пацієнтів, а 76 (40,9 %) хворих цієї групи відзначали потребу в додаткових сексуальних подразниках. У хворих II групи зниження сексуальної активності відзначили у 47 (38,2 %) із 123 пацієнтів. Крім того, 142 (76,3 %) обстежених I групи потребували інтенсифікації та урізноманітнення прелюдії статевого акту, тоді як в II групі цей показник не перевищував 47,2 % ( $n = 58$ ), що дозволяє припустити зниження сексуального потенціалу в пацієнтів I групи порівняно з контролем та перехід їхньої сексуальної активності у більш віковий режим.

Аналізуючи дані інтегрального показника «лібідо» в анкеті МІЕФ, ми бачимо статистично достовірну

➤ conditions that the researcher believes may increase the risk to the patient or have any effect on the study objectives;

➤ simultaneous participation in another clinical trial.

The comparison criteria were indicators of the sexual status of patients.

Statistical processing of materials was performed using the standard statistical tools at the PC Asus X51Lseries. The «Stargraf» statistical software was used with calculation of the statistical significance parameter  $p$ .

## RESULTS

Analyzing the obtained results of the research, a significantly higher number of patients with sexual dysfunction ( $n = 153$ ; 82.3 %) was found from 186 patients of group I and from 123 ( $n = 55$ ; 44.7 %) patients of group II ( $p < 0.01$ ).

Psychopathological disorders disturbed 112 (60.2 %) persons from 186 patients of group I and 51 (41.4 %) persons from 123 patients ( $p < 0.01$ ).

A history of delayed pubertal development was found in 6 (3.2 %) residents of Kyiv and Zhytomyr oblasts exposed to ionizing radiation as a result of the Chernobyl accident and in 3 (2.4 %) men born and living in Ivano-Frankivsk and Chernivtsi regions (control).

Complaints of decreased libido were filed by 48 (25.8 %) surveyed men who were exposed to ionizing radiation, and of them a sharp suppression of sexual desire bothered 12 (6.5 %). In patients of group II, this indicator was 18 (14.6 %) out of 123 patients (a sharp deterioration of this indicator was 4 (3.3 %)).

Suppression of sexual desire in patients leads to a decrease in the frequency of sexual intercourse, which was considered by most patients as a leading violation. 126 (67.7 %) patients noted a decrease in sexual activity in patients of group I, and 76 (40.9 %) patients in this group noted the need for additional sexual stimuli. In patients of group I, a decrease in sexual activity was noted in 47 (38.2 %) of 123 patients. In addition, 142 (76.3 %) of the surveyed group I needed to intensify and diversify the prelude to sexual intercourse, while in group II this figure did not exceed 47.2 % ( $n = 58$ ), which suggests a decrease in sexual potential in patients Group I compared with patients of group II, and the transition of their sexual activity to an older age.

Analyzing the data of the integrated indicator «libido» of the IIEF questionnaire, we see a statisti-

різницю між I та II групами (відповідно  $9,23 \pm 0,89$  та  $12,22 \pm 1,26$ ;  $p < 0,05$ ).

Окрім того хворим обох груп було проведено дослідження гормональних профілів сироватки крові. Таким чином було вивчено стан гіпоталамо-гіпофізарно-тестикулярної осі (табл. 1).

За даними табл. 1 встановлено статистично вірогідну різницю між показниками у хворих I та II груп ( $M \pm m$  за стандартним відхиленням). Середня концентрація тестостерону в контрольній групі склала ( $21,8 \pm 2,1$ ) нмоль/л, а в обох клінічних групах вона була достовірно нижчою ( $p < 0,05$ ). У групі хворих, які мешкають на територіях Київської та Житомирської областей й зазнали впливу іонізуючої радіації, її середній показник склав ( $13,7 \pm 1,2$ ) нмоль/л, а в групі пацієнтів, які народилися та мешкали на території Івано-Франківської й Чернівецької областей, аналогічний показник становив ( $17,2 \pm 1,5$ ) нмоль/л. Як видно з приведених даних, різниця в групах набуває рис достовірності ( $p < 0,05$ ).

Аналогічні результати ми спостерігаємо, вивчаючи вміст глобуліну, що зв'язує статеві гормони. Середній показник контрольної групи склав ( $51,8 \pm 13,6$ ) нмоль/л, у пацієнтів I групи він становив ( $87,4 \pm 6,9$ ) нмоль/л, у пацієнтів II групи – ( $63,5 \pm 5,7$ ) нмоль/л. Різниця між ними набуває рис достовірності ( $p < 0,05$ ).

Порівняння показників ЛГ як в I, так і в II групі, не виявило статистично значущих відмінностей. При цьому максимальне значення показника ЛГ зафіксовано у хворих I групи – ( $6,9 \pm 0,8$ ) МО/л, а мінімаль-

но значущою різницею між групами I та II (відповідно  $9,23 \pm 0,89$  та  $12,22 \pm 1,26$ ;  $p < 0,05$ ).

Окрім того хворим обох груп було проведено дослідження гормональних профілів сироватки крові. Таким чином було вивчено стан гіпоталамо-гіпофізарно-тестикулярної осі (табл. 1).

За даними табл. 1 встановлено статистично вірогідну різницю між показниками у хворих I та II груп ( $M \pm m$  за стандартним відхиленням). Середня концентрація тестостерону в контрольній групі склала ( $21,8 \pm 2,1$ ) нмоль/л, а в обох клінічних групах вона була достовірно нижчою ( $p < 0,05$ ). У групі хворих, які мешкають на територіях Київської та Житомирської областей й зазнали впливу іонізуючої радіації, її середній показник склав ( $13,7 \pm 1,2$ ) нмоль/л, а в групі пацієнтів, які народилися та мешкали на території Івано-Франківської й Чернівецької областей, аналогічний показник становив ( $17,2 \pm 1,5$ ) нмоль/л. Як видно з приведених даних, різниця в групах набуває рис достовірності ( $p < 0,05$ ).

Аналогічні результати ми спостерігаємо, вивчаючи вміст глобуліну, який зв'язує статеві гормони. Середній показник контрольної групи склав ( $51,8 \pm 13,6$ ) нмоль/л, у пацієнтів I групи він становив ( $87,4 \pm 6,9$ ) нмоль/л, у пацієнтів II групи – ( $63,5 \pm 5,7$ ) нмоль/л. Різниця між ними набуває рис достовірності ( $p < 0,05$ ).

Порівняння показників ЛГ як в I, так і в II групі, не виявило статистично значущих відмінностей. При цьому максимальне значення показника ЛГ зафіксовано у хворих I групи – ( $6,9 \pm 0,8$ ) МО/л, а мінімаль-

**Таблиця 1**

**Результати досліджень концентрації гормонів у сироватці крові**

**Table 1**

**The results of studies of hormonal profiles of blood plasma**

Показники Indexes	Група контролю / Control group (n=17)	I група / group I (n=57)	II група / group II (n=43)	Достовірність Reliability
Тестостерон загальний, нмоль/л Total testosterone, nmol/l	21,8 ± 2,1	13,7 ± 1,2	17,2 ± 1,5	p < 0,05 p1 < 0,05
СЗГ, нмоль/л SSBP, nmol/l	51,8 ± 13,6	87,4 ± 6,9	63,5 ± 5,7	p < 0,05 p1 < 0,05
ЛГ, МО/л LH, IU/l	8,9 ± 0,6	6,9 ± 0,8	5,8 ± 0,7	p < 0,05 p1 > 0,05
ФСГ, МО/л FSH, IU/l	3,7 ± 0,3	5,4 ± 0,6	5,2 ± 0,5	p < 0,05 p1 < 0,05
Пролактин, нг/мл Prolactin, ng/ml	2,6–7,2	7,3 ± 0,9	6,7 ± 0,7	p < 0,05 p1 > 0,05
Естрадіол, пмоль/л Estradiol, pmol/l	40–161	118,3 ± 12,2	89,6 ± 9,2	p < 0,05 p1 > 0,05

Примітки. p – достовірність різниці у порівнянні між пацієнтами I та II груп; p<sup>1</sup> – достовірність різниці у порівнянні з контролем.

Notes. p – the significance of the difference in comparison between patients of groups I and II; p<sup>1</sup> – the significance of the difference compared to the control.



не у пацієнтів II групи –  $(5,8 \pm 0,7)$  МО/л (табл. 1), при показниках контрольної групи –  $(8,9 \pm 0,6)$  МО/л. Достовірність різниці у порівнянні даних пацієнтів I та II груп складає  $p > 0,05$ , а у порівнянні з контролем є високою ( $p < 0,05$ ), набуваючи рис вірогідності.

Аналізуючи середню концентрацію ФСГ сироватки крові ми не виявили достовірної різниці між групами – відповідно  $(7,3 \pm 0,9)$  МО/л та  $(6,7 \pm 0,7)$  МО/л ( $p > 0,05$ ), при показниках контрольної групи 2,6–7,2 МО/л, що вказує на високу достовірність у порівнянні даних основної та контрольної груп ( $p < 0,01$ ).

Вивчивши показники рівня пролактину сироватки крові, ми не виявили достовірної різниці між групами – відповідно  $(7,3 \pm 0,9)$  МО/л та  $(6,7 \pm 0,7)$  МО/л ( $p > 0,05$ ), при середніх даних його в контролі  $(7,2 \pm 0,7)$  МО/л. Даний гормон у обох групах був у межах норми, хоча в групі пацієнтів, які мешкають на територіях Київської та Житомирської областей і зазнали впливу іонізуючої радіації внаслідок аварії на ЧАЕС його середній показник виявився вищим, хоча й недостовірно.

Проаналізувавши середній вміст естрадіолу сироватки крові ми виявили достовірну різницю між групами – відповідно  $(118,3 \pm 12,2)$  пмоль/л та  $(89,6 \pm 9,2)$  пмоль/л, при показниках контрольної групи 40–161 пкмоль/л, що було в межах норми, хоча у групі пацієнтів, які зазнали впливу іонізуючої радіації внаслідок аварії на ЧАЕС, його середній показник виявився достовірно вищим.

Отримані дані дозволяють стверджувати, що основу виявлених порушень у пацієнтів, які мешкають на територіях Київської та Житомирської областей і зазнали впливу іонізуючої радіації внаслідок аварії на ЧАЕС, визначають функціональні зміни гіпоталамічної ділянки головного мозку і порушення гормональної регуляції статевої функції. У пацієнтів, які мешкають на територіях Київської та Житомирської областей і зазнали впливу іонізуючої радіації внаслідок аварії на ЧАЕС, зменшується концентрація тестостерону, збільшується вміст ФСГ, ЛГ, а також глобуліну, що зв'язує статеві гормони.

Скарги на порушення еректильної функції були чи не найрозповсюдженішими в обох групах пацієнтів. У хворих I групи, які зазнали впливу іонізуючої радіації, на ЕД скаржилось 108 (58,1 %) обстежених чоловіків, а у пацієнтів II групи цей показник становив 42 (35,0 %) зі 123 хворих ( $p < 0,01$ ).

Етіологія еректильної дисфункції була досить різноманітною, але відповідною в обох групах, що представлено в табл. 2.

imum – in patients of group II –  $(5.8 \pm 0.7)$  IU/l (Table 1), with the control group –  $(8.9 \pm 0.6)$  IU/l. The significance of the difference in the comparison of data of patients of groups I and II is  $p > 0.05$ , and in comparison with the control is high ( $p < 0.05$ ) and acquires a probability.

Analyzing the average concentration of FSH in serum, we did not find a significant difference between the groups – respectively  $(7.3 \pm 0.9)$  IU/l and  $(6.7 \pm 0.7)$  IU/l ( $p > 0.05$ ), with the control group 2.6–7.2 IU/l, which indicates high reliability in comparison with the main and control groups ( $p < 0.01$ ).

After studying the indicators of serum prolactin levels, we did not find a significant difference between the groups – respectively  $(7.3 \pm 0.9)$  IU/l and  $(6.7 \pm 0.7)$  IU/l ( $p > 0.05$ ), with average data in its control – 2.6–7.2 IU/l. This hormone was within normal limits in both groups, although in the group of patients living in Kyiv and Zhytomyr oblasts and exposed to ionizing radiation as a result of the Chernobyl accident, it was higher, although unreliable.

After analyzing the average content of  $17\beta$ -estradiol in the serum, we found a significant difference between the groups –  $(118.3 \pm 12.2)$  pmol/l and  $(89.6 \pm 9.2)$  pmol/l, respectively, with the control group 40–161 pmol/l, which was within normal limits, although in the group of patients exposed to ionizing radiation as a result of the Chernobyl accident, it was significantly higher.

The obtained data suggest that the basis of the detected disorders in patients living in Kyiv and Zhytomyr regions and exposed to ionizing radiation as a result of the Chernobyl accident is determined by pathological changes in the hypothalamic region of the brain and hormonal regulation of sexual function. Patients living in Kyiv and Zhytomyr oblasts and exposed to ionizing radiation as a result of the Chernobyl accident have reduced testosterone levels and increased levels of FSH, LH, and sex hormone-binding globulin.

Complaints of erectile dysfunction were almost the most common in both groups of patients. In patients of group I exposed to ionizing radiation, 108 (58.1 %) of the examined men complained of ED, and in patients of group II this indicator was 42 (35.0 %) out of 123 patients ( $p < 0.01$ ).

The etiology of erectile dysfunction was quite diverse, but relevant in both groups, as presented in Table 2.

**Таблиця 2**

**Етіологічні причини виникнення еректильної дисфункції у обстежених пацієнтів**

**Table 2**

**Etiological causes of ED in the examined patients**

Вид ЕД Type ED	Кількість пацієнтів, абс. (%) / Number of patients, abs. (%)	
	I група / group I (n = 186)	II група / group II (n = 123)
Психогенна / Psychogenic	36 (19,3 %)	44 (35,8 %)
Органічна / Organic	31 (16,7 %)	21 (17,1 %)
Змішана / Mixed	119 (64,0 %)	58 (47,1 %)

Вивчаючи причини виникнення ЕД, необхідно відмітити різноманітність етіології ЕД в обох групах. Так, в осіб I групи більшість випадків ЕД мала змішаний генез (64,0 %), а в II групі, крім ЕД змішаного генезу (47,1 %), відзначено високий рівень ЕД психогенного генезу (35,8 % проти 19,3 %; достовірність показників між групами становила  $p < 0,01$ ). Це вказує на значно більший відсоток ЕД органічного генезу в осіб, які зазнали впливу іонізуючої радіації внаслідок аварії на ЧАЕС. Аналіз ЕД у пацієнтів обох груп приведено в табл. 3.

Згідно з даними табл. 3, хворі різних груп за віком практично не відрізнялися. Для осіб із I групи характерним було поступове виникнення симптомів ЕД (69,9 % проти 52,0 %;  $p < 0,05$ ), із вірогідно більшим відсотком її тяжкого ступеня, рідшими епізодами виникнення спонтанних ерекцій (практично у 2 рази порівняно з особами II групи) та високим рівнем наявних стресових факторів (91,9 % проти 73,9 %;  $p < 0,05$ ). Це вказує на можливість існування в осіб I групи більш високого рівня коморбідних факторів.

Studying the causes of ED, it is necessary to note the heterogeneity of the etiology of ED in both groups. Thus, in group I most cases of ED had a mixed genesis (64.0 %), and in group II, in addition to ED of mixed genesis (47.1 %), there was a high level of ED of psychogenic origin (35.8 % vs. 19.3 %). The reliability of the indicators between the groups was  $p < 0,01$ . This indicates a much higher percentage of organic background ED in persons exposed to ionizing radiation as a result of the Chernobyl accident. Analysis of ED in patients of both groups are shown in Table 3.

According to table. 3 age in patients of different groups did not differ. For persons from group I was characterized by a gradual onset of symptoms of ED (69.9 % vs. 52.0 %;  $p < 0.05$ ), with a probably higher percentage of patients with persistent manifestations, rare episodes of spontaneous erections (almost 2 times persons of group II) and a high level of available stress factors (91.9 % vs. 73.9 %;  $p < 0.05$ ). This indicates the possibility of the existence of persons of group I of a higher level of comorbid factors.

**Таблиця 3**

**Показники, що характеризують еректильну дисфункцію у досліджених осіб**

**Table 3**

**Indicators that characterize the ED in the studied**

Показник / Indicator	I група / group I (n = 186)	II група / group II (n = 123)
Вік виявлення ЕД, роки / Age of ED detection, years	32,7 ± 2,1	29,2 ± 1,9
Давність ЕД, роки / Prescription ED, years	4,4 ± 0,7	3,1 ± 0,5
Виникнення ЕД / Occurrence of ED		
> раптове / sudden	56 (30,1 %)	59 (48,0 %)
> поступове / gradually	130 (69,9 %)	64 (52,0 %)
Частота ЕД / ED frequency		
> зрідка / occasionally	19 (10,2 %)	24 (19,5 %)
> часто / often	88 (47,3 %)	63 (51,2 %)
> постійно / constantly	79 (42,5 %)	36 (29,3 %)
Наявність спонтанних ерекцій / The presence of spontaneous erections	36 (19,3 %)	44 (35,8 %)
Соціальні проблеми / Social problems	171 (91,9 %)	91 (73,9 %)
> хронічний стрес / chronic stress	144 (77,4 %)	73 (59,3 %)
> сімейні психологічні проблеми / family psychological problems	127 (68,3 %)	62 (50,4 %)

Показники анкети Міжнародного Індексу Еректильної Функції (МІЕФ) продемонстровані в табл. 4 і 5.

Indicators of the International Erectile Function Index (IIEF) questionnaire are shown in Tables 4 and 5.

#### Таблиця 4

##### Показники Міжнародного Індексу Еректильної Функції

**Table 4**

##### Indicators of the International Index of Erectile Function

Показник / Indicator	I група / group I (n = 186)	II група / group II (n = 123)
Досягнення ерекції (МІЕФ 1) Achieving an erection (IIEF 1)	2,1 ± 0,3	3,4 ± 0,4**
Ерекція при сексуальній стимуляції (МІЕФ 2) Erection with sexual stimulation (IIEF 2)	2,3 ± 0,2	3,7 ± 0,3*
Достатність ерекції (МІЕФ 3) Erection sufficiency (IIEF 3)	2,0 ± 0,2	2,8 ± 0,2*
Збереження ерекції (МІЕФ 4) Preservation of erection (IIEF 4)	2,4 ± 0,2	4,2 ± 0,2**
Ерекція до завершення статевого акту (МІЕФ 5) Erection before sexual intercourse (IIEF 5)	2,7 ± 0,4	4,2 ± 0,3**
Число намагань здійснити статевий акт (МІЕФ 6) Number of attempts to have sexual intercourse (IIEF 6)	2,5 ± 0,3	3,6 ± 0,3*
Задоволеність статевим актом (МІЕФ 7) Satisfaction with sexual intercourse (IIEF 7)	2,9 ± 0,2	3,7 ± 0,1*
Задоволення від статевого акту (МІЕФ 8) Pleasure from sexual intercourse (IIEF 8)	2,0 ± 0,3	3,4 ± 0,4*
Частота еякуляцій (МІЕФ 9) Frequency of ejaculations (IIEF 9)	1,9 ± 0,3	3,8 ± 0,2**
Частота оргазмів (МІЕФ 10) Frequency of orgasms (IIEF 10)	2,5 ± 0,3	3,7 ± 0,2*
Сексуальне бажання, частота (МІЕФ 11) Sexual desire, frequency (IIEF 11)	2,0 ± 0,3	2,9 ± 0,2*
Сексуальне бажання, ступінь (МІЕФ 12) Sexual desire, degree (IIEF 12)	2,6 ± 0,3	4,1 ± 0,2**
Задоволеність сексуальним життям в цілому (МІЕФ 13) Satisfaction with sex life in general (IIEF 13)	3,1 ± 0,4	3,6 ± 0,2
Задоволеність сексуальними відносинами с партнершею (МІЕФ 14) Satisfaction with sexual relations with a partner (IIEF 14)	2,1 ± 0,2	3,5 ± 0,2*
Впевненість у досягненні та підтриманні ерекції (МІЕФ 15) Confidence in achieving and maintaining an erection (IIEF 15)	2,1 ± 0,4	4,2 ± 0,2**

Примітки. \* $p < 0,05$ ; \*\* $p < 0,01$  (між групами).

Notes. \* $p < 0.05$ ; \*\* $p < 0.01$  (between groups).

#### Таблиця 5

##### Інтегративні показники Міжнародного Індексу Еректильної Функції

**Table 5**

##### Integrative indicators of the International Index of Erectile Function

Показник інтегративний / Integrative indicator	I група / group I (n = 186)	II група / group II (n = 123)
Еректильна функція / Erectile function	11,22 ± 1,24	18,24 ± 1,51**
Задоволеність статевим актом / Satisfaction with sexual intercourse	9,26 ± 0,71	13,47 ± 1,36*
Оргазм / Orgasm	5,16 ± 0,46	8,38 ± 0,91*
Лібідо / Libido	9,23 ± 0,89	12,22 ± 1,26*
Загальна задоволеність / Overall satisfaction	5,19 ± 0,43	7,67 ± 0,71*

Примітки. \* $p < 0,05$ ; \*\* $p < 0,01$  (між групами).

Notes. \* $p < 0.05$ ; \*\* $p < 0.01$  (between groups).

Як видно з табл. 4 та 5, практично всі інтегративні показники індексу достовірно відрізнялися в обох групах. Інтегративні показники в чоловіків, які мешкають на територіях Київської та Житомирської областей і зазнали впливу іонізуючої радіації внаслідок аварії на ЧАЕС, демонструють більш негативні зміни.

Середній показник «еректильна функція» у хворих I та II груп становив відповідно  $11,22 \pm 1,24$  та  $18,24 \pm 1,51$  ( $p < 0,01$ ). Різниця за даним показником між групами становила 1,6 раза, що наочно демонструє відмінність між хворими, які мешкають на територіях Київської та Житомирської областей і зазнали впливу іонізуючої радіації, та пацієнтами умовно чистих територій Івано-Франківської та Чернівецької областей.

Інтегральний показник «задоволеність статевим актом» у хворих I та II груп складав відповідно  $9,26 \pm 0,71$  та  $13,47 \pm 1,36$  ( $p < 0,05$ ). Різниця за даними показниками становила 1,5 раза, тобто задоволеність статевим життям була кращою в півтора раза у пацієнтів, які не мали наслідків впливу іонізуючого опромінення.

Аналізуючи показник МІЕФ «оргазм» ми спостерігаємо аналогічну картину. В осіб I групи він становить  $5,16 \pm 0,46$ , а у хворих II групи –  $8,38 \pm 0,91$  ( $p < 0,05$ ), тобто вказана вище закономірність відноситься і до даного показника (різниця в 1,6 раза).

Інтегральний показник «лібідо» у хворих I та II груп становив відповідно  $9,23 \pm 0,89$  та  $12,22 \pm 1,26$ , тобто відмінність між ними – в 1,3 раза.

Останній інтегративний показник анкети МІЕФ – «загальна задоволеність», у хворих I та II груп становив відповідно  $5,19 \pm 0,43$  та  $7,67 \pm 0,71$  ( $p < 0,05$ ). Різниця за даними показниками становила 1,5 раза.

Динаміка сукупності інтегративних показників анкети МІЕФ висловлена у відсотках свідчить, що різниця інтеграційних показників між хворими, які мешкають на територіях Київської та Житомирської областей і зазнали впливу іонізуючої радіації, та пацієнтами умовно чистих територій Івано-Франківської та Чернівецької областей, за доменом «лібідо» становила 1,3 раза. За іншими доменами вона відрізнялася в 1,5–1,6 раза.

Таким чином, у дослідженні встановлено зміни сексуального потягу, зниження ерекційної складової, оргазму та порушень у сексуальних відносинах пари за показниками МІЕФ при анкетуванні осіб I групи, на відміну від таких в осіб II групи.

Більшість обстежених чоловіків із I та II груп пред'являли скарги на зниження якості адекватних

As can be seen from Tables 4 and 5, IIEF questionnaire, almost all integrative indicators of the index differed significantly in both groups. Interactive indicators in men living in Kyiv and Zhytomyr oblasts and exposed to ionizing radiation as a result of the Chernobyl accident show more negative changes.

The indicator «erectile function» in patients of groups I and II was  $11.22 \pm 1.24$  and  $18.24 \pm 1.51$ , respectively ( $p < 0.01$ ). The difference in this indicator was 1.6 times. This indicator clearly shows the difference between patients living in the territories of Kyiv and Zhytomyr regions and exposed to ionizing radiation and patients in relatively clean areas of Ivano-Frankivsk and Chernivtsi regions.

The integrated indicator «satisfaction with sexual intercourse» in patients of groups I and II was  $9.26 \pm 0.71$  and  $13.47 \pm 1.36$ , respectively ( $p < 0.05$ ). The difference in these indicators was 1.5 times, ie one and a half times the satisfaction with sexual life was better in patients who did not receive the effects of ionizing radiation.

Analyzing the IIEF «orgasm» we see a similar picture. In patients of group I it is  $5.16 \pm 0.46$ , and in patients of group II  $8.38 \pm 0.91$  ( $p < 0.05$ ), the above pattern applies to this indicator (a difference of 1.6 times).

The integral indicator of «libido» in patients of groups I and II was  $9.23 \pm 0.89$  and  $12.22 \pm 1.26$ , respectively, the difference is 1.3 times.

And the last integrative indicator of the IIEF questionnaire «overall satisfaction» in patients of groups I and II was  $5.19 \pm 0.43$  and  $7.67 \pm 0.71$ , respectively ( $p < 0.05$ ). The difference in these indicators was 1.5 times.

If the dynamics of all integrative indicators of the IIEF questionnaire is expressed as a percentage, it turns out that the difference in integration indicators between patients living in Kyiv and Zhytomyr regions and exposed to ionizing radiation and patients in relatively clean areas of Ivano-Frankivsk and Chernivtsi regions 1.3 times. For other domains – 1.5-1.6 times.

That is, reduction of erectile component, disorders of sexual desire, orgasm and sexual relationships in the couples were established according to the integrative indicators of the IIEF scale when surveying persons of group I in contrast to those of group II.

Most of the surveyed men from groups I and II complained of a decrease in the quality of ade-

ерекцій, однак результати тестів з інтракавернозним введенням вазоактивних препаратів (альпростадил) дозволяють стверджувати про практичну відсутність порушень кровообігу в статевому члені. Допплерографічне дослідження кровотоку в судинах статевого члена, результати якого надані в табл. 6, проводилося вибірково, за чіткими показаннями, а його узагальнені результати не виявили будь-якої вірогідної різниці між середніми показниками в I та II групі.

Визначення доплерографічних характеристик та особливостей пенільного кровообігу потребує подальшого дослідження й аналізу в значно більших когортах відповідних пацієнтів.

Провідним неінвазивним дослідженням нейрогенних порушень пенільної іннервації є електронейроміографія відповідної ділянки за стандартним протоколом методу викликаних потенціалів. Дослідження порушень шкірної чутливості статевих органів, рівня активності парасимпатичних/симпатичних гангліїв і центрів спинного мозку виявили зміни у 16 (8,6 %) чоловіків із I групи та 3 (2,4 %) осіб із II групи, з вірогідно більшим відсотком у мешканців радіоактивно забруднених регіонів ( $p < 0,01$ ). Основним типом цих змін були прояви дисоціативної виразності рефлекторної відповіді з чітким вегетативним компонентом.

Оцінка якості ерекції проводилася пацієнтами самостійно за запропонованою шкалою твердості ерекції за Гольдштейном, під час статевих відносин: 1-й ступінь – відсутність; 2-й – тумесценція статевого члена без ригідності; 3-й – ригідність, достатня для проведення коїтусу; 4-й – повна ерекція.

Відповідно до даних табл. 7, вірогідно низькою якістю ерекції під час коїтусу характеризувалися чоловіки з I групи, що збігається із загальними даними оцінки їхнього сексуального статусу. Підкреслюючи дані мовою цифр, можемо підсумувати, що 71,0 % хворих, які мешкають на територіях Київської та Житомирської областей і зазнали впливу іонізуючої радіації, не мають змоги жити повноцінним статевим життям (це пацієнти з 1-м та 2-м ступенем твердості статевого члена). У пацієнтів із регіонів Івано-Франківської та Чернівецької областей цей показник становив 45,5 %, а різниця між групами за вказаною оцінкою була достовірною ( $p < 0,05$ ).

Аналіз показників еректильної функції чоловіків обох груп наочно свідчить про різницю в тяжкості перебігу ЕД (табл. 8).

З даних табл. 8 видно, що у чоловіків, які мешкають на територіях Київської та Житомирської областей і зазнали впливу іонізуючої радіації внаслідок

quate erections, but the results of the test with intracavernous administration of vasoactive drugs (alprostadyl) suggest a virtually no circulatory disorders in the penis. The study of blood flow in the vessels of the penis by Doppler, provided in table 6, was performed selectively, with clear indications, and its results did not provide any significant difference between the averages in groups I and II.

Determination of the Doppler-sonographic characteristics and features of penile circulation requires further study and analysis in large cohorts of relevant patients.

The leading non-invasive study of neurogenic disorders of penile innervation is electroneuromyography of the corresponding area according to the standard protocol of the method of evoked potentials. Studies of disorders of skin sensitivity of the genitals, the level of activity of the parasympathetic / sympathetic ganglia and spinal cord centers revealed changes in 16 (8.6 %) men from group I and 3 (2.4 %) people from group II, which was probably higher in residents radiation-contaminated regions ( $p < 0.01$ ). The main type of these changes was the dissociation of the expressiveness of the reflex response with a clear autonomic component.

Erection quality was assessed by patients independently according to the proposed Goldstein erection hardness grading scale during sexual intercourse: 1 grade – absence; 2 – tumescence of the penis without rigidity; 3 – rigidity sufficient for coitus; 4 – complete erection.

According to the data in Table 7, probably low quality of erection during coitus was characterized by men from group I, which coincided with the general data of the assessment of their sexual status. Emphasizing the data in the language of numbers, we can conclude that 71.0 % of patients living in Kyiv and Zhytomyr regions and exposed to ionizing radiation are not able to live a sexual life (these are patients with I and 2 degree of penile hardness. And in patients conditionally net territories of Ivano-Frankivsk and Chernivtsi oblasts, this figure was 45.5 %, and the difference between the groups was significant ( $p < 0.05$ ).

Analyzing the indicators of erectile function in men of both groups, there is a clear difference in the severity of ED (Table 8).

Table 8 shows that men living in Kyiv and Zhytomyr oblasts and exposed to ionizing radiation as a result of the Chernobyl accident, ED

**Таблиця 6**

Показники фармакологічної доплерографії судин статевого члена

**Table 6**

Indicators of pharmacological dopplerography of the vessels of the penis

Показники / Indexes	I група / group I (n = 23)	II група / group II (n = 19)	p
Пікова систолічна швидкість, см/с Peak systolic velocity, cm/s	14,7 ± 0,9	16,7 ± 1,6	< 0,01
Кінцева діастолічна швидкість, см/с Final diastolic velocity, cm/s	3,5 ± 0,4	3,3 ± 0,5	>0,05

**Таблиця 7**

Дані самостійної оцінки якості ерекції пацієнтами

**Table 7**

Data of independent assessment of the quality of erections by patients (Erection Hardness Scale)

Ступінь твердості ерекції The grade of hardness of the erection	I група / group I (n = 186)	II група / group II (n = 123)
1-й ступінь / 1 <sup>st</sup> grade	45 (24,2%)	17 (13,8%)
2-й ступінь / 2 <sup>nd</sup> grade	87 (46,8%)	39 (31,7%)
3-й ступінь / 3 <sup>rd</sup> grade	47 (25,2%)	51 (41,5%)
4-й ступінь / 4 <sup>th</sup> grade	7 (3,8%)	16 (13,0%)

**Таблиця 8**

Оцінка якості ерекції у пацієнтів

**Table 8**

Evaluation of the quality of erections in patients

Ступінь порушення ерекції The degree of erectile dysfunction	I група / group I (n = 186)	II група / group II (n = 123)
Норма / Norm	7 (3,8%)	16 (13,0%)
Легкий / Easy	47 (25,2%)	51 (41,5%)
Середній / Average	87 (46,8%)	39 (31,7%)
Тяжкий / Heavy	45 (24,2%)	17 (13,8%)

аварії на ЧАЕС, ЕД виникає раніше, а також характеризується більш тяжким перебігом, ніж у осіб аналогічного віку з територій Івано-Франківської і Чернівецької областей. Як за низькими показниками нормальної ерекції (у пацієнтів I та II груп відповідно 3,8 % та 13,3 %), так і за високими відсотками наявного середнього/тяжкого ступеня ЕД (відповідно 71,0 % та 45,5 %), особи з I групи характеризуються вірогідно гіршими даними, ніж особи з II групи ( $p < 0,01$ ).

Розлади еякуляторної складової були частою знахідкою в обох групах. За типом порушень переважало зміщення тривалості статевого акту в бік затримки з періодичними анеякуляторними актами, а прискорення еякуляції, навпаки, зустрічалося не так часто. Вивчаючи патологію оргастичної складової копулятивного циклу досліджених чоловіків, було виявлено патологію в 75 (40,3%) із 186 хворих I групи

occurs earlier and is characterized by a more severe course than in people of the same age who were born and lived in the territory Ivano-Frankivsk and Chernivtsi regions. Both low rates of normal erection (in patients of groups I and II, respectively, 3.8 % and 13.3 %), and high percentages of moderate / severe ED (71.0 % and 45.5 %, respectively), from group I are characterized by probably worse data than persons from group II ( $p < 0.01$ ).

Disorders of the ejaculatory component were a common finding in both groups. By type of violations, the shift in the duration of sexual intercourse towards the delay with periodic anejaculatory acts prevailed, and the acceleration of ejaculation, on the contrary, was not so common. Studying the pathology of the orgasmic component of the male copulatory cycle, pathology was found in 75 (40.3 %) of 186

та у 31 (25,2 %) особи з II групи ( $p < 0,01$ ). Зміну характеру оргастичних відчуттів було верифіковано за гіпоестетичним або (рідше) гіперестетичним типами розладу чутливості.

Досить частою знахідкою було значне пригнічення оргазму за типом «ледь відчутних рухів», «слабко виразного приємного відчуття», «просто витікання сперми без емоційної складової взагалі». Вказані порушення оргазму спостерігалися у 52 (27,9 %) хворих із I групи та у 8 (6,5 %) осіб із II, вказуючи на вірогідне домінування порушень в мешканців радіоактивно забруднених територій ( $p < 0,01$ ). Ці явища, в переважній більшості були обумовлені гіпогонадными, психопатологічними або комбінованими порушеннями у відповідній когорті пацієнтів. Гіперестетичний, часто болісний, різкий, яскравий, «як удар блискавки», оргазм зустрічався у 5 (2,7 %) пацієнтів I групи та 2 (1,1 %) хворих II групи. Стан незадоволеності (негативного відчуття, розбитості та неадекватної втоми) після завершення статевого акту відзначали 109 (58,6 %) хворих із I групи та у 32 (26,0 %) хворих із II групи ( $p < 0,01$ ).

Ознаки передчасної еякуляції було виявлено в 18 (9,7 %) хворих із I групи та у 6 (4,9%) осіб із II групи ( $p < 0,05$ ).

Показник якості життя оцінювали на підставі модифікованого індексу якості життя QoL. Індекс якості життя (в контексті наявних сексуальних порушень) у I групі пацієнтів, які мешкають на територіях Київської (Поліського, Чорнобильського, Іванківського, Бородянського, Вишгородського, Макарівського районів) та Житомирської (Малинський та Коростенський райони) й Житомирської областей і зазнали впливу іонізуючої радіації внаслідок аварії на ЧАЕС, становив  $4,7 \pm 0,4$ , у хворих II групи –  $3,9 \pm 0,2$ . Різниця між показниками QoL в групах, у бік більш гірших в осіб I групи, є достовірною ( $p < 0,05$ ).

## ОБГОВОРЕННЯ

Отримані дані свідчать про тенденцію більш значного порушення сексуальних функцій (нейрогуморальної складової статевого акту) в чоловіків, які народились та мешкали на територіях, які зазнали радіоактивного забруднення під час аварії на ЧАЕС.

Аналізуючи динаміку статевих розладів у чоловіків, які мешкають на територіях Київської та Житомирської областей і зазнали впливу іонізуючої радіації внаслідок аварії на ЧАЕС, необхідно відмітити, що у 152 (81,7 %) обстежуваних із I групи початок статевих розладів був поступовим, у 26 (14,0 %) –

patients of group I and in 31 (25.2 %) persons of group II ( $p < 0.01$ ). The change in the nature of orgasmic sensations was verified by hyposthetic or (rarely) hypersthetic types of sensitivity disorder.

Quite a common finding was a significant suppression of orgasm such as «barely perceptible movements», «weakly expressed pleasant sensation», «just the leakage of semen without an emotional component at all.» These orgasm disorders were observed in 52 (27.9 %) patients from group I and 8 (6.5 %) people from group II, indicating the probable dominance of disorders in persons from radiation-contaminated areas ( $p < 0.01$ ). These phenomena were mostly caused by hypogonadal, psychopathological or combined disorders in the relevant cohort of patients. Hyperesthetic, often painful, sharp, bright, «like a lightning strike», orgasm occurred in 5 (2.7 %) patients of group I and 2 (1.1 %) patients of group II. The state of dissatisfaction (negative feeling, brokenness and inadequate fatigue) after sexual intercourse was noted by 109 (58.6 %) patients from group I and 32 (26.0 %) patients from group II ( $p < 0.01$ ).

Signs of premature ejaculation were found in 18 (9.7 %) patients from group I and in 6 (4.9 %) persons from group II ( $p < 0.05$ ).

Quality of life was assessed on the basis of a modified QoL index. Quality of life index (in the context of existing sexual disorders) in group I of patients living in Kyiv (Polisske, Chornobyl, Ivankiv, Borodianka, Vyshhorod, Makariv districts) and Zhytomyr (Malyn and Korosten districts) regions and affected by ionizing radiation at the Chornobyl NPP was  $4.7 \pm 0.4$ , in patients of group II who were born and lived in the Ivano-Frankivsk and Chernivtsi regions –  $3.9 \pm 0.2$ . The difference between the indicators of QoL in the groups, in the direction of worse in persons of group I, is significant ( $p < 0,05$ ).

## DISCUSSION

The obtained data indicate a tendency of more significant sexual dysfunction (neurohumoral component of sexual intercourse) in men who were born and lived in areas that were exposed to radioactive contamination during the Chornobyl accident.

Analyzing the dynamics of sexual disorders in men living in Kyiv and Zhytomyr regions and exposed to ionizing radiation as a result of the Chornobyl accident, it should be noted that in 152 (81.7 %) surveyed from group I the onset of sexual

повільним (протягом 1–2 місяців) і в 10 (5,3 %) випадках – швидким (в межах 1–3 тижнів). У більшості спостережень в II групі захворювання розвивалося повільно у 104 (84,6 %), а в 19 (13,4 %) осіб характеризувалося швидким розвитком. Через 3–6 місяців після маніфестації порушення ерекції, виникали перші ознаки сексуальної дисфункції. Порушення статевих функцій починалося зі зменшення статевого потягу, що призводило до зниження частоти статевих актів і до негативних впливів на еякуляторну складову. А якщо статевий акт проводився за вимогою партнерки, то він характеризувалося недостатньою якістю ерекцій, з високим відсотком патологічної фіксації уваги та формуванням синдрому тривожного очікування невдачі.

Подальший перебіг порушення статевої функції мав переважно хвилеподібний характер із періодичними погіршенням, поглибленням вегетативно-судинних порушень, розширенням спектру психопатологічних станів. Поглиблення психологічних проблем виявляло більш виразні порушення сексуальних функцій. Проте при деякій редукції психологічної симптоматики відповідного поліпшення в сексуальній сфері не відбувалося. Зберігалася тенденція до пригнічення статевого потягу, боязкості статевої близькості, ставала необхідною потреба в додатковій стимуляції під час прелюдії. Порушення еректильної функції полягали в подовженні періоду досягнення необхідної ригідності статевого члена, потребах у використанні для цього більш інтенсивної стимуляції (пестощів, додаткового освітлення, відеофільмів і друкарської продукції еротичного змісту). Часто це призводило до порушення еякуляції у вигляді передчасного сім'явиверження чи виникнення періодичних анеякуляторних статевих актів. Змінювалися оргастичні відчуття (відчуття яскравості і насиченості цих переживань ставали тьмяними, невиразними, в деяких випадках без оргазму). Рефрактерний період між статевими актами став характеризуватися появою знесилення, неадекватної втоми різного ступеня виразності, слабкості, нападів головного болю, пітливості. Відчуття загального дискомфорту зберігалася в деяких випадках декілька днів. Пацієнти важко переживали порушення сексуальної функції, що виражалося, зокрема, значною частотою формування неврозу очікування невдачі. Необхідно відмітити, що повну відсутність сексуальної активності в I групі відзначено тільки в поодиноких випадках, а взагалі сексуальна активність все-таки зберігається.

Загальна характеристика хворих I групи демонструє появу статевих розладів у вигляді раннього розвитку

disorders was gradual, in 26 (14.0 % – slow (within 1–2 months) and in 10 (5.3 %) cases – fast (within 1–3 weeks). In most cases in group II the disease developed slowly in 104 (84, 6 %), in 19 (13.4 %) the disease was rapid. In 3–6 months after the manifestation of erectile dysfunction, the first signs of sexual dysfunction appeared. Disorders of sexual function began with a decrease in sexual desire, which led to a decrease in the frequency of sexual intercourse and if sexual intercourse was performed at the request of a partner, it was characterized by insufficient quality of erections, with a high percentage of pathological fixation of attention with the formation of anxiety waiting syndrome. failures.

The subsequent course of sexual dysfunction was mainly wavy in nature with periodic deterioration, deepening of autonomic vascular disorders, expanding the range of psychopathological conditions. The deepening of psychological problems revealed more pronounced violations of sexual functions. However, with some reduction in psychological symptoms, no corresponding improvement in the sexual sphere occurred. There was a tendency to suppress sexual desire, timidity of sexual intimacy, it became necessary to provide additional stimulation during foreplay. Erectile dysfunction consisted in prolonging the period of achieving the required rigidity of the penis, the need to use more intense stimulation (caresses, additional lighting, videos and printed products of erotic content). This often led to ejaculation disorders in the form of premature ejaculation or the occurrence of periodic anejaculatory sexual intercourse. Orgasmic sensations changed (feelings of brightness and saturation of these experiences became dimmer, indistinct experiences, in some cases without orgasm). The refractory period between sexual intercourse began to be characterized by the appearance of brokenness, inadequate fatigue of varying severity, weakness, exacerbation of headache, sweating. The feeling of general discomfort persisted in some cases for several days. Patients had difficulty experiencing sexual dysfunction, which was expressed, in particular, a significant frequency of the formation of the neurosis of expectation of failure. It should be noted that the complete absence of sexual activity in group I was noted only in isolated cases, and in general sexual activity still persists.

The general characteristics of patients of group I demonstrate the appearance of sexual disorders in



інволютивних/гіпогонадних проявів (зниження лібідо; перехід на еротичний рівень відносин із домінуванням в структурі статевому акту сексуальних пестощів, подовження часу до розвитку достатньої ерекції та її нестійкість; зниження епізодів спонтанних ерекцій із абстиненцією абсолютного характеру; відсутність як-равості оргазму; появу анеякуляторних статевих актів; слабкість і розбитість після статевому акту, тощо).

Таким чином, відсутність факту достовірних відмінностей у концентрації тестостерону сироватки крові в поєднанні з рівнозначними показниками ЛГ в осіб I та II груп підтверджує первинне центральне походження сексуальних розладів у чоловіків, які мешкають на територіях Київської та Житомирської областей і зазнали впливу іонізуючої радіації внаслідок аварії на ЧАЕС. Практично однакові показники пролактину в чоловіків із обох груп дають змогу робити припущення про його несуттєвий вплив на розвиток сексуальних порушень в обстежених осіб. Відмінності у вмісті естрадіолу в плазмі крові чоловіків I та II груп, швидше за все пов'язані з відмінностями в активності специфічних ароматаз, які трансформують тестостерон у естрадіол, однак це припущення потребує подальшого дослідження.

Як видно з вищевказаного, в організмі чоловіків, які мешкають на територіях Київської та Житомирської областей і зазнали впливу іонізуючої радіації внаслідок аварії на ЧАЕС, відбуваються численні патологічні зміни, із залученням всіх систем організму, домінуванням дисфункції ендокринних залоз та розладів нервово-психічної сфери, що призводить до сексуальних порушень і має високий ступінь соціальної значимості.

## ВИСНОВКИ

1. Комплексне сексологічне обстеження чоловіків, які мешкають на територіях Київської та Житомирської областей і зазнали впливу іонізуючої радіації внаслідок аварії на ЧАЕС, виявило значний відсоток порушень статевих функцій – 82,3 %, у порівнянні з хворими, які не зазнали впливу іонізуючої радіації – 44,7 % ( $p < 0,01$ ). Психопатологічні порушення виявили відповідно у 60,2 % та 41,4 % осіб ( $p < 0,01$ ). Порушення сексологічного статусу в чоловіків, що мешкають на територіях Київської та Житомирської областей і зазнали впливу іонізуючої радіації внаслідок аварії на ЧАЕС, є вірогідно значнішими, ніж у чоловіків із аналогічними станами, які мешкають на територіях Івано-Франківської і Чернівецької областей, що не зазнали впливу іонізуючої радіації.
2. Найбільш вразливими виявилися нейрогуморальна, ерекційна та еякуляторна складові копулятивно-

the form of early development of involutive/hypogonadic manifestations (decreased libido, transition to the erotic level of relations with dominance in the structure of sexual intercourse, sexual indulgence, absolute nature, lack of brightness of orgasm, the appearance of anejaculatory intercourse, weakness and brokenness after intercourse, etc.).

Thus, the lack of significant differences in serum testosterone concentrations in combination with equivalent LH levels in men of groups I and II confirms the primary central origin of sexual disorders in men living in Kyiv and Zhytomyr regions and exposed to ionizing radiation as a result of the accident. Practically identical indicators of prolactin in men from both groups provide conditions for the assumption of its insignificant influence on the development of sexual disorders in the examined men. Differences in the content of estradiol in men of groups I and II are most likely due to differences in the activity of aromatases that transform testosterone into estradiol, but this assumption requires further study.

As can be seen from the above, the body of men living in Kyiv and Zhytomyr regions and exposed to ionizing radiation as a result of the Chernobyl accident, there are numerous pathological changes, involving all body systems, the dominance of endocrine dysfunction and neuropsychiatric disorders, which leads to sexual disorders, and has a high degree of social significance.

## CONCLUSIONS

1. A comprehensive sexological examination of men living in Kyiv and Zhytomyr oblasts and exposed to ionizing radiation as a result of the Chernobyl accident revealed a significant percentage of sexual dysfunction – 82.3 %, compared with patients who were not exposed to ionizing radiation – 44.7 % ( $p < 0.01$ ). Psychopathological disorders were found in 60.2 % and 41.4 % of people, respectively ( $p < 0.01$ ). Violations of sexual status in men living in Kyiv and Zhytomyr oblasts and exposed to ionizing radiation as a result of the Chernobyl accident are probably more significant than in men with similar conditions living in Ivano-Frankivsk and Chernivtsi oblasts who were not affected and radiation.
2. The most vulnerable were the neurohumoral, erectile and ejaculatory components of the copulatory

го циклу. Інтегральний показник «лібідо» анкети МІЕФ виявив статистично достовірну різницю між групами (відповідно  $9,23 \pm 0,89$  та  $12,22 \pm 1,26$ ;  $p < 0,05$ ). Еректильна дисфункція у хворих I групи виявлена у 58,1 %, а у пацієнтів II групи – в 35,0 % ( $p < 0,01$ ). Різниця інтегральних показників анкети МІЕФ за доменом «лібідо» відрізнялася між групами в 1,3 раза, а за іншими доменами – в 1,5–1,6 раза.

3. Дані порушення найчастіше зустрічалися у формі ранніх інволюційних змін, спричинених гормональною дисфункцією із впливом на андрогенний статус чоловіка. У пацієнтів, які зазнали впливу іонізуючої радіації внаслідок аварії на ЧАЕС, зменшується концентрація тестостерону та збільшується вміст ФСГ, ЛГ, а також глобуліну, що зв'язує статеві гормони.

4. Отримані дані свідчать про тенденцію більш значного порушення сексуальних функцій в чоловіків, які народились і мешкали на територіях, що зазнали радіоактивного забруднення під час аварії на ЧАЕС. Середній показник якості життя за індексом QoL в контексті наявних сексуальних порушень у I групі пацієнтів становив  $4,7 \pm 0,4$ , у хворих II групи –  $3,9 \pm 0,2$  ( $p < 0,05$ ).

5. Результати гормонального обстеження підтверджують первинність центрального походження сексуальних розладів у чоловіків, які зазнали впливу іонізуючої радіації внаслідок аварії на ЧАЕС, на відміну від показників у осіб із умовно чистих регіонів, що потребує подальших наукових досліджень.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- Gorpyuchenko I., Gurzhenko Yu., Spyrudonenko V., Lytvynets E. Comparative characteristics of spermographic indicators in idiopathic forms of infertility in men from radioactively contaminated and conventionally clean regions of Ukraine. *Probl. Radiac. Med. Radiobiol.* 2019. Vol. 24. P. 367–379.
- Follow-up studies on genome damage in children after Chernobyl nuclear power plant accident / A. Fucic, A. Aghajanyan, V. Druzhinin et al. *Arch Toxicol.* 2016/ Vol. 90, no. 9. P. 2147–2159. doi: 10.1007/s00204-016-1766-z.
- Чернобыльская катастрофа. Київ : Наук. думка, 1995. С. 471–473.
- Горпинченко И. И., Мирошников Я. О. Эректильная дисфункция. Львів : Медицина світу, 2003. 88с.
- Hawton K. The behavioral treatment of sexual dysfunction, in Symposium on Sexual Dysfunction. *Brit. J. Psychiatry.* 1982. Vol. 140, no. 1. P. 94–101. doi:10.1192/bjp.140.1.94.
- Sildenafil for psychotropic-induced sexual dysfunction in 31 women and 61 men / A. J. Salerian, W. E. Deibler, B. J. Vittone et al. *J. Sex. Marital Ther.* 2000. Vol. 26, no. 2. P. 133–140. doi: 10.1080/009262300278533.

cycle. The integrated indicator «libido» of the IIEF questionnaire revealed a statistically significant difference between the groups ( $9.23 \pm 0.89$  and  $12.22 \pm 1.26$ , respectively;  $p < 0.05$ ). Erectile dysfunction in patients of group I was detected in 58.1 % of men, and in patients of group II – 35.0 % ( $p < 0.01$ ). The difference between the integrated indicators of the IIEF questionnaire between the groups was 1.3 times in the domain of «libido». For other domains – 1.5–1.6 times.

3. These disorders were most common in the form of early involutinal changes caused by hormonal dysfunction affecting a man's androgenic status. In patients exposed to ionizing radiation as a result of the Chernobyl accident, the concentration of testosterone decreases and the content of FSH, LH, as well as globulin, which binds sex hormones, increases.

4. The obtained data indicate a tendency of more significant sexual dysfunction in men who were born and lived in the territories that were exposed to radioactive contamination during the Chernobyl accident. The quality of life index according to the QoL index in the context of existing sexual disorders in group I patients was  $4.7 \pm 0.4$ , in patients of group II –  $3.9 \pm 0.2$  ( $p < 0.05$ ).

5. The results of the hormonal examination confirm the primacy of the central origin of sexual disorders in men who were exposed to ionizing radiation as a result of the Chernobyl accident in contrast to the indicators of people from relatively clean regions, which requires further research.

## REFERENCES

- Gorpyuchenko I, Gurzhenko Yu, Spyrudonenko V, Lytvynets E. Comparative characteristics of spermographic indicators in idiopathic forms of infertility in men from radioactively contaminated and conventionally clean regions of Ukraine. *Probl Radiac Med Radiobiol.* 2019;24:367-379.
- Fucic A, Aghajanyan A, Druzhinin V, Minina V, Neronova E. Follow-up studies on genome damage in children after Chernobyl nuclear power plant accident. *Arch Toxicol.* 2016;90(9):2147-2159. doi: 10.1007/s00204-016-1766-z.
- [Chernobyl disaster]. Kyiv: Naukova Dumka; 1995. pp. 471-473. Russian.
- Gorpinchenko II, Miroshnikov YaO. [Erectile dysfunction]. Lviv: Medicine svitu; 2003. 88 p. Ukrainian.
- Hawton K. The behavioral treatment of sexual dysfunction, in Symposium on Sexual Dysfunction. *Br J Psychiatry.* 1982;140:94-101. doi:10.1192/bjp.140.1.94.
- Salerian AJ, Deibler WE, Vittone BJ, Geyer SP, Drell L, Mirmirani N, et al. Sildenafil for psychotropic-induced sexual dysfunction in

7. Горпинченко І. І., Гурженко Ю. М., Спиридоненко В. В. Корекція біохімічних показників еякуляту при застосуванні супозиторіїв Вітапрост Форте у чоловіків із запальними захворюваннями простатостатовезикулярного комплексу, ускладнених екскреторно-токсичним безпліддям. *Здоров'я чоловіка*. 2017. № 3. С. 40–45.
8. Горпинченко І. І., Гурженко Ю. М., Спиридоненко В. В. Оптимізація показателів секрету передстатальної залози та еякулята при мужському безплідді на фоні хронічного простатостатовезикуліта. *Здоров'я чоловіка*. 2014. № 3. С. 68–75.
9. The international index of erectile function (IIEF): a multidimensional scale for assessment of erectile dysfunction / R. C. Rosen, A. Riley, G. Wagner et al. *Urology*. 1997. Vol. 49. P. 822–830. doi: 10.1016/s0090-4295(97)00238-0.
10. Guest J. F., Das Gupta R. Health-related quality of life in a UK-based population of men with erectile dysfunction. *Pharmacoeconomics*. 2002. Vol. 20, no. 2. P. 109–117. doi: 10.2165/00019053-200220020-00004.
11. Oral sildenafil in the treatment of erectile dysfunction. Sildenafil Study Group / I. Goldstein, T. F. Lue, H. Padma-Nathan et al. *N. Engl. J. Med.* 1998. Vol. 338. P. 1397–1404. doi: 10.1056/NEJM199805143382001.
- 31 women and 61 men. *J Sex Marital Ther.* 2000;26(2):133-140. doi: 10.1080/009262300278533.
7. Gorpınchenko II, Gurzhenko YM, Spiridonenko W. [Correction of biochemical parameters of ejaculate with the use of Vitaprost Forte suppositories in men with inflammatory diseases of the prostate-vesicular complex complicated by excretory-toxic infertility]. *Men's Health*. 2017;(3):40-45. Ukrainian.
8. Gorpınchenko II, Gurzhenko YuM, Spiridonenko W. [Optimization of indicators of the secretion of the prostate gland and ejaculate in male infertility against the background of chronic prostate vesiculitis]. *Men's Health*. 2014;(3):68-75.
9. Rosen RC, Riley A, Wagner G, Osterloh IH, Kirkpatrick J, Mishra A. The international index of erectile function (IIEF): a multidimensional scale for assessment of erectile dysfunction. *Urology*. 1997;49:822-830. doi: 10.1016/s0090-4295(97)00238-0.
10. Guest JF, Das Gupta R. Health-related quality of life in a UK-based population of men with erectile dysfunction. *Pharmacoeconomics*. 2002;20(2):109-17. doi: 10.2165/00019053-200220020-00004.
11. Goldstein I, Lue TF, Padma-Nathan H, Rosen RC, Steers WD, Wicker PA. Oral sildenafil in the treatment of erectile dysfunction. Sildenafil Study Group. *N Engl J Med*. 1998;338:1397-1404. doi: 10.1056/NEJM199805143382001.

## ІНФОРМАЦІЯ ПРО АВТОРІВ

**Горпинченко Ігор Іванович**, доктор медичних наук, професор, завідувач відділу сексопатології та андрології ДУ «Інститут урології НАМН України», ORCID: 0000-0002-0366-8570

**Гурженко Юрій Миколайович**, доктор медичних наук, професор, головний науковий співробітник відділу сексопатології та андрології ДУ «Інститут урології НАМН України», ORCID: 0000-0002-9116-2157

**Спиридоненко Володимир Володимирович**, кандидат медичних наук, доцент, старший науковий співробітник відділу сексопатології та андрології ДУ «Інститут урології НАМН України», ORCID: 0000-0002-7366-7282

## INFORMATION ABOUT AUTHORS

**Igor I. Gorpınchenko**, Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department of sexopathology and andrology of the State University «Institute of Urology of the NAMS of Ukraine», ORCID: 0000-0002-0366-8570

**Yuriy M. Gurzhenko**, Doctor of Medical Sciences, Professor, Chief Scientist of the Department of sexopathology and andrology of the State University «Institute of Urology of the NAMS of Ukraine», ORCID: 0000-0002-9116-2157

**Volodymyr V. Spyrıdonenko**, Candidate of medical sciences, associate professor, senior researcher of the department of sexopathology and andrology of the State University «Institute of Urology of the NAMS of Ukraine», ORCID: 0000-0002-7366-7282

Стаття надійшла до редакції 30.07.2021

Received: 30.07.2021