

УДК 616-006.44(477.63):616-001.28

І. О. Селіна^{1,2}, О. О. Ярчук¹, П. Ю. Каплан¹, Г. В. Усенко¹, І. В. Сідоренко¹, І. С. Дягіль³✉¹Комунальний заклад «Дніпропетровська міська багатoproфільна клінічна лікарня № 4 ДОР»²Державний заклад «Дніпропетровська державна медична академія МОЗ України»³Державна установа «Національний науковий центр радіаційної медицини Національної академії медичних наук України», вул. Юрія Ілленка, 53, м. Київ, 04050, Україна

ЗАХВОРЮВАНІСТЬ НА МНОЖИННУ МІЄЛОМУ В ДНІПРОПЕТРОВСЬКІЙ ОБЛАСТІ

Мета: провести порівняльний аналіз захворюваності на множинну мієлому (ММ) серед населення Дніпропетровської області з урахуванням можливого впливу різних несприятливих екологічних факторів довкілля (забрудненість повітря, води та ґрунтів).

Матеріали та методи. Проаналізовано епідеміологічні показники захворюваності на ММ за 12-річний період спостереження (з 2006 по 2017 рр.) в забруднених та умовно чистих районах Дніпропетровської області.

Результати. При оцінці динаміки захворюваності на ММ за роками за період 2006–2017 рр. відмічалось підвищення захворюваності в 2011 р., 2015 р. і досить стабільні показники за 2006–2010 рр. Аналіз захворюваності в промислових містах області показав стабільно високі показники за весь період спостереження. Відмічено різке підвищення показника захворюваності в містах Жовті Води (2007, 2012, 2016), Нікополь (2016), Новомосковськ (2016), Марганець (2008, 2009 та 2017), Покров (2016, 2017) – від 4,35 до 6,25. Це може свідчити про флуктуацію захворюваності на ММ в окремо взятих великих містах Дніпропетровщини. Аналіз динаміки захворюваності в найбільш забруднених містах показав чітке підвищення кількості випадків захворюваності на ММ в м. Жовті Води, яке характеризується радіаційним забрудненням. За рейтингом середньорічної захворюваності серед міст Дніпропетровщини, перше місце займає Покров, друге – Жовті Води.

Висновки. Отримані дані свідчать про флуктуацію захворюваності на ММ у Дніпропетровській області за період 2006–2017 рр. і те, що негативні фактори навколишнього середовища однозначно впливають на зростання захворюваності у великих промислових містах, забруднених радіоактивними та хімічними речовинами.

Ключові слова: захворюваність, множинна мієлома, радіація.

Проблеми радіаційної медицини та радіобіології. 2019. Вип. 24. С. 169–179. doi: 10.33145/2304-8336-2019-24-169-179

✉ Дягіль Ірина Сергіївна, e-mail: leuk@ukr.net

I. O. Selina^{1,2}, O. O. Yarchuk¹, P. Yu. Kaplan¹, G. V. Usenko¹, I. V. Sidorenko¹, I. S. Dyagil³✉

¹KZ «Dnipropetrovsk City Multidisciplinary Clinical Hospital № 4 DOR»

²Department of Occupational Pathology and Clinical Immunology, DZ «Dnipropetrovsk State Medical Academy, Ministry of Health of Ukraine

³State Institution «National Research Center for Radiation Medicine of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine», 53 Yurii Illienka St., Kyiv, 04050, Ukraine

THE INCIDENCE OF MULTIPLE MYELOMA IN THE DNIPROPETROVSK REGION

Objective. To conduct a comparative analysis of the incidence of MM in the population of the Dnipropetrovsk region, taking into account the possible impact of various adverse environmental factors (air, water and soil contamination).

Materials and methods. Epidemiological indicators of multiple myeloma (MM) morbidity in the 12-year observation period from 2006 to 2017 are analyzed in polluted and conventionally clean areas of the Dnipropetrovsk region.

Results. In assessing the dynamics of morbidity in MM for years 2006–2017 there was an increase in the incidence in 2011, 2015 and quite stable indicators for 2006–2010. The analysis of morbidity in the industrial cities of the region showed consistently high rates for the entire period of observation. A marked increase in the incidence rate in the Zhovti Vody (2007, 2012, 2016), Nikopol (2016), Novomoskovsk (2016), Marganets (2008, 2009 and 2017), Pokrov (2016, 2017) from 4.35 to 6.25 was noted. This may indicate a fluctuation in the incidence of MM in separate large cities of Dnipropetrovsk. The analysis of the dynamics of morbidity in the most polluted cities showed a clear increase in the number of cases in the MM in Zhovti Vody, which is characterized by radiation pollution. According to the average annual morbidity rate among cities of Dnipropetrovsk region, Pokrov takes the first place, the second – Zhovti Vody.

Conclusions. The obtained data testify to the fluctuation in the incidence of MM in the Dnipropetrovsk region during the period 2006–2017 and the negative environmental factors clearly affect the growth of morbidity in large industrialized cities contaminated with radioactive and chemical substances.

Key words: morbidity, multiple myeloma, radiation.

Problems of Radiation Medicine and Radiobiology. 2019;24:169-179. doi: 10.33145/2304-8336-2019-24-169-179

ВСТУП

Захворюваність на множинну мієлому (ММ; хвороба Рустицького-Калера, мієломна хвороба, парапротеїнемічний лейкоз, плазмочитарна мієлома) в останні десятиріччя динамічно зростає [1-4]. Незважаючи на зміни в класифікаціях щодо назви хвороби, більшість авторів використовує поняття множинної мієломи. Це клональний, лімфопроліферативний процес, який представляє собою новоутворення, що виникає на рівні зрілих В-лімфоцитів [5, 6]. На ММ припадає близько 0,8–1 % всіх онкологічних захворювань і 13 % гематологічних злоякісних пухлин [7, 8]. За даними різних джерел, у світі реєструється до 30 випадків ММ на 1 млн населення. В Китаї захворюваність складає 1 випадок на 100 тис. населення на рік, у США серед афроамериканців – 10,2 на 100 тис., серед представників білої раси – 4,7 [3, 7–9]. У Західній Європі та США захворюваність на ММ складає 5–10 випадків на 100 000 населення на рік [6,

INTRODUCTION

The incidence of multiple myeloma (MM) (of Rustic-Kalera disease, myeloma, paraproteinemic leukemia, plasmocytic myeloma) in recent decades has been increasing dynamically [1–4]. Despite the changes in the classifications of the name of the disease, most use the concept of multiple myeloma. This is a clonal, lymphoproliferative process, which is a tumor that occurs at the level of mature B-lymphocytes [5, 6]. MM accounts for about 0.8–1 % of all oncological diseases [7, 8]. According to various sources in the world, up to 30 new cases per million population are recorded. In China, the incidence is 1 case per 100,000 population per year, in the United States among African Americans – 10.2 per 100 thousand, among the white race – 4.7 [3, 7–9]. In Western Europe and the USA the incidence of MM is 5–10 cases per 100,000 population per year

✉ Iryna S. Dyagil, e-mail: leuk@ukr.net

10, 11]. В Україні цей показник реєструється на рівні 2,4 на 100 000 населення.

Причини розвитку мієломної хвороби досі чітко не встановлені, однак серед етіологічних факторів особливо негативним впливом відзначаються іонізуюче випромінювання, хімічні сполуки тощо [12]. Ядерні випробування на полігонах у Семіпалатинську та на Маршаллових островах, а також аварія 1986 року на Чорнобильській АЕС в декілька разів збільшили захворюваність на лейкемії [12]. Про вплив іонізуючого випромінювання на збільшення ризику розвитку ММ свідчать дослідження, проведені серед працівників ядерної промисловості [12]. Крім цього, згідно з результатами досліджень, проведених у рамках спільного американо-українського проекту у 2002–2013 рр., захворюваність на ММ серед учасників ліквідації наслідків аварії на Чорнобильській АЕС в Україні вища, ніж в популяції [12]. Однак дотепер недостатньо вивченими залишаються питання впливу хімічних факторів, комбінованого впливу хімічного і радіаційного факторів на ризики захворюваності на ММ, що потребує проведення подальших досліджень в цьому напрямку.

МЕТА

Провести порівняльний аналіз захворюваності на ММ серед населення Дніпропетровської області з урахуванням можливого впливу різних несприятливих екологічних факторів довкілля (забрудненість повітря, води та ґрунтів).

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

Впродовж останніх 20–30 років екологічна ситуація в містах області (Кривий Ріг, Дніпро) досить складна і спричинена низкою причин, передусім внаслідок значного забруднення повітря та води викидами гірничо-металургійних заводів. В області є також регіони з підвищеним радіоактивним фоном внаслідок природних покладів і виробництв, пов'язаних з радіоактивними відходами (м. Кам'янське, м. Жовті Води). На території області накопичено близько 90 млн тонн радіоактивних відходів. Так, поблизу м. Жовті Води є 2 хвостосховища, безпосередньо у м. Кам'янське – 9 хвостосховищ. На території Дніпровського району знаходиться сховище радіаційно забруднених виробничих відходів [13–15].

За даними ЦГО (центральної геофізичної лабораторії України) ім. Б. Срезневського декілька міст області знаходяться у першій десятці за забрудненістю повітря (табл. 1) [15].

[6, 10, 11]. In Ukraine, this indicator is registered at the level of 2.4 per 100,000 population [6].

Reasons for the development of myeloma are still not clearly established, but among etiological factors, ionizing radiation, chemical compounds, etc. [12] are particularly negative. Nuclear testing at landfills in Semipalatinsk and Marshall Islands, as well as an accident in 1986 at the Chernobyl Nuclear Power Plant, increased the incidence of leukemia several times [12]. Studies of the nuclear industry [12] show the influence of ionizing radiation on the increased risk of developing MM. In addition, the results of a study conducted within the framework of a joint US-Ukraine project for 2002–2013, the incidence of MM among the participants in the Chernobyl disaster in Ukraine is higher than in the population [12]. In addition, the unknown influence of chemical factors, the combined effect of chemical and radiation factors on the risk of morbidity of MM, which requires further research in this direction.

OBJECTIVE

To conduct a comparative analysis of the incidence of MM in the population of the Dnipropetrovsk region, taking into account the possible impact of various adverse environmental factors (air, water and soil contamination).

MATERIALS AND METHODS

During the last 20–30 years, the ecological situation in the cities of the region (Kryvyi Rih, Dnipro) is rather complicated and caused by a number of reasons, primarily due to significant pollution of air and water by mining and smelting plants. There are also regions with a high radioactive background due to natural deposits and radioactive waste production (Kamianske, Zhovti Vody). About 90 million tons of radioactive waste are accumulated on the territory of the region. So, near Zhovti Vody there are 2 tailings, in the city of Kamianske there are 9 tailing storages. On the territory of the Dniprovskyi district there is a repository of radioactive contaminated industrial waste. [13–15].

According to CGL (Central Geophysical Laboratory of Ukraine) the name of B. Sreznevsky several cities of the region are in the first ten in the air pollution (Table 1)[15].

Таблиця 1
Забрудненість повітря великих міст Дніпропетровської області

Table 1
Air pollution in large cities of Dnipropetrovsk region

Місто Cities	Місце в рейтингу (в країні) за забрудненням повітря Place in the rating (in the country) for air pollution	Комплексний індекс забруднення атмосферного повітря Comprehensive index of atmospheric air pollution
Кам'янське / Kamianske	4	11,9
Дніпро / Dnipro	5	11,8
Кривий Ріг / Kryvyi Rih	9	8,8

Водночас у низці аграрних районів області, екологічна ситуація відносно благополучна, хоча там мають місце проблеми забруднення довкілля внаслідок неправильного зберігання засобів захисту рослин. На території області зберігається близько 1200 т невизначених і заборонених до використання у сільському господарстві речовин, при цьому 50 % складів знаходяться в незадовільному санітарно-технічному стані. Щорічно використовується близько 2000 т препаратних пестицидів [13, 14].

Для оцінки захворюваності на ММ Дніпропетровська область була умовно розподілена на декілька груп:

1. Міста з неблагополучною екологічною ситуацією зі змішаними факторами негативного впливу: Дніпро, Кривий Ріг, Павлоград, Новомосковськ. Серед найбільш потенційно шкідливих факторів у цій групі – загальна забрудненість повітря (пил, діоксид сірки, оксид вуглецю; м. Дніпро, м. Кривий Ріг) [13, 15], забруднення продуктами і відходами гірничо-рудної промисловості (м. Кривий Ріг) [13, 15].
2. Міста з переважно неблагополучною радіаційною ситуацією: Кам'янське, Жовті Води. У цих населених пунктах зосереджені виробництва з радіоактивними відходами та хвостосховища [14, 15].
3. Міста, населені пункти з впливом токсичних відходів виробництва гірничо-рудної промисловості (Нікополь, Марганець, Покров). В цих містах зосереджені виробництва, пов'язані з видобутком і переробкою марганцевої руди [15].
4. Аграрні регіони з невстановленим неблагополуччям. Потенційно патогенні екологічні чинники пов'язані переважно з хімічними речовинами, що застосовуються в агротехніці, та наявністю сміттєзвалищ [15].

За ступенем екологічного неблагополуччя можна виділити 2 групи регіонів – неблагополучні та відносно благополучні. До перших належать великі міста, де зосереджена важка промисловість: Кривий Ріг, Дніпро і Кам'янське. До другої групи – інші регіони та населені пункти.

At the same time, in a number of agrarian districts of the region, the ecological situation is relatively benign, although there are problems of environmental pollution due to improper storage of plant protection products. About 1200 tons of substances that are undetermined and forbidden for use in agriculture are stored in the territory of the region, while 50 percent of warehouses are in unsatisfactory sanitary conditions. About 2000 tons of pesticides are used annually [13, 14].

To assess the incidence of MM, the Dnipropetrovsk region was conditionally divided into several groups:

1. Cities with unfavorable ecological situation with mixed factors of negative influence – (Dnipro, Kryvyi Rih, Pavlograd, Novomoskovsk). Among the most potentially harmful factors in this group is the general air pollution (dust, sulfur dioxide, carbon monoxide) (Dnipro, Kryvyi Rih) [13, 15], contamination by products and waste from the mining industry (Kryvyi Rih) [13, 15].
2. Cities with predominantly unfavorable radiation situation (Kamianske, Zhovti Vody). In these settlements, production of radioactive waste and tailings is concentrated [14, 15].
3. Cities, settlements with influence of toxic wastes of the mining industry (Nikopol, Marganez, Pokrov). In these cities, concentrations are concentrated in the production and processing of manganese ore [15].
4. Agrarian regions with unidentified disadvantages. Potentially pathogenic environmental factors are associated mainly with chemicals used in agrotechnics and the presence of landfills [15].

By the degree of environmental concern, two groups of regions can be distinguished – problem and relatively safe ones. The first ones include large cities, where the heavy industry is concentrated: Kryvyi Rih, Dnipro and Kamianske. The second group includes other regions and settlements.

За період 2006–2017 років екологічних катастроф в області, котрі могли би вплинути на динаміку захворюваності на онко- і гематологічні хвороби, не було.

Демографічна ситуація в області за вказаний період суттєво не змінювалася. В області домінує міське населення – 83 %, сільське складає 17 %.

В рамках даного дослідження проведено аналіз захворюваності на ММ в регіонах Дніпропетровської області (окремих населених пунктах та районах) за період з 2006 по 2017 рік.

В різні роки у Дніпропетровській області з населенням 3 230 тис. реєструвалося від 28 до 78 випадків захворювань на ММ на рік, тобто 0,87–2,4 на 100 тис. населення.

При аналізі були використані дані обласного реєстру онкологічних захворювань. В дослідження включено 574 випадки вперше діагностованої множинної мієломи.

РЕЗУЛЬТАТИ І ОБГОВОРЕННЯ

Аналіз захворюваності в регіонах області за роками за 12-річний період спостереження (2006–2017) вказує на коливання показників залежно від регіону та року. Спостерігається деяке зростання захворюваності по області в цілому (з 0,87 на 100 тис. населення у 2006 році до 1,76 – у 2017, що відповідає світовій тенденції і пов'язано, найімовірніше, з покращенням якості діагностики ММ, але при цьому слід враховувати й негативний вплив екологічних факторів в області (табл. 2).

Про це свідчить факт збільшення показника захворюваності у великих містах Дніпропетровської області з неблагополучною екологічною ситуацією порівняно з сільськими регіонами з більш благополучною ситуацією. Однак значущих відмінностей між показниками захворюваності на ММ у містах з підвищеною неблагополучною радіаційною обстановкою (Кам'янське, Жовті Води) порівняно з містами з комплексним (Дніпро, Кривий Ріг) і хімічним

For the period of 2006–2017 years of ecological catastrophes in the region that could have influenced the dynamics of morbidity of oncological and hematological diseases, there was no.

Demographic situation in the region for the indicated period did not change significantly. The urban population is 83 %, and the rural population is 17 %.

In the framework of this research, an analysis of the morbidity in the MM in the rayons of the Dnipropetrovsk region (individual settlements and districts) has been conducted from 2006 to 2017.

In different years in the Dnipropetrovsk region with a population of 3,230 thousand recorded from 28 to 78 cases of diseases per million in a year, that is, 0.87–2.4 per 100,000 population.

The analysis used data from the regional registry of oncological diseases. The study included 574 cases of newly diagnosed multiple myeloma.

RESULTS AND DISCUSSION

The analysis of morbidity in the rayons of the region by years over the 12-year observation period (2006–2017) indicates the fluctuation of indicators depending on the region and the year. There is some increase in morbidity in the region as a whole (from 0.87 in 2006 to 1.76 in 2017 per 100,000 population), which is in line with the world trend and is probably related to improving the quality of MM diagnosis, but while taking into account the negative impact of environmental factors in the region (Table 2).

This is evidenced by the fact that the increase in the incidence rate in major cities of the Dnipropetrovsk region with a disadvantageous ecological situation in comparison with rural areas with a more favorable situation. However, the significant difference between the incidence rates of MM in cities with high unsuccessful radiation conditions (Kamianske, Zhovti Vody) was not detected as contaminated by cities with complex

Таблиця 2

Середні значення захворюваності на ММ

Table 2

Average values of morbidity on MM

Роки / Years	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Число випадків Number of cases	28	41	38	40	31	57	42	39	60	78	63	57
Захворюваність (на 100 тис.) Morbidity (on 100,000)	0,87	1,27	1,18	1,24	0,96	1,76	1,3	1,21	1,86	2,41	1,95	1,76

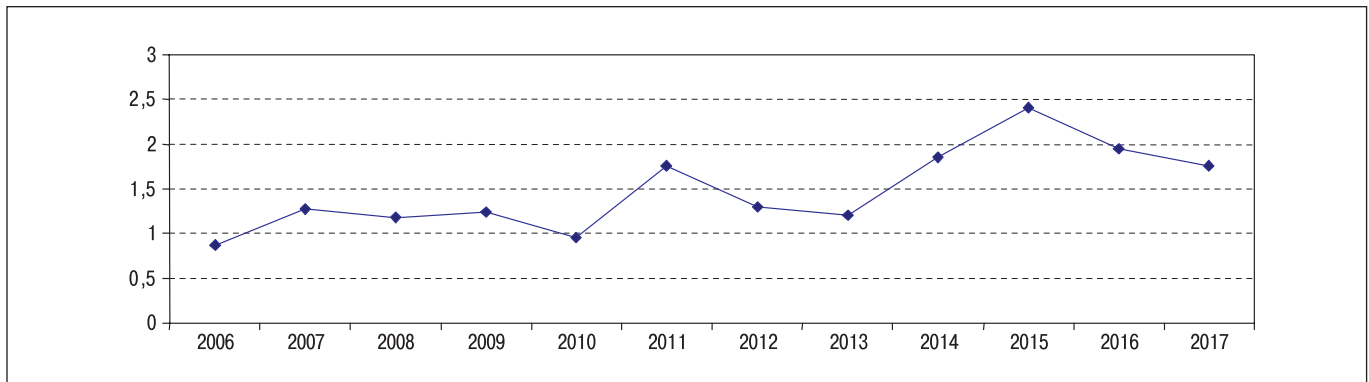


Рисунок 1. Динаміка захворюваності на ММ у Дніпропетровській області

Figure 1. Dynamics of the incidence of cases of MM in the Dnipropetrovsk region

(Марганець, Покров) характером забруднення не виявлено.

При оцінці динаміки захворюваності на ММ за роками впродовж 2006–2017рр. відмічалось підвищення захворюваності у 2011 і 2015 рр. та досить стабільні показники за 2006–2010 рр. (рис. 1).

Аналіз захворюваності в промислових містах області показав стабільно високі показники за весь період спостереження (табл. 3). Привертає увагу різке підвищення показника захворюваності в Жовтих Водах (2007, 2012, 2016), Нікополі (2016), Новомосковську (2016), Марганці (2008, 2009 і 2017), Покрові (2016, 2017) – від 4,35 до 6,25 на 100 тис. населення. Це може свідчити про флуктуацію захворюваності на ММ в окремо взятих великих містах Дніпропетровщини. В цілому по області спостерігалась рівномірна захворюваність на ММ.

Аналіз динаміки захворюваності в найбільш забруднених містах показав чітке підвищення кількості випадків на ММ в м. Жовті Води, що характеризується радіаційним забрудненням (рис. 2).

(Dnipro, Kryvyi Rih) and chemical (Marganets, Pokrov).

In assessing the dynamics of morbidity in MM for years 2006–2017 g. there was an increase in the incidence in 2011, 2015 and quite stable indicators for 2006–2010 (Fig. 1).

The analysis of morbidity in the industrial cities of the region showed stable high rates for the entire observation period (Table 3). The dramatic increase in the incidence rate in the Zhovti Vody (2007, 2012, 2016), Nikopol (2016), Novomoskovsk (2016), Marganets (2008, 2009 and 2017), Pokrov (2016, 2017) from 4.35 to 6.25. This may indicate a fluctuation in the incidence of MM in separate large cities of Dnipropetrovsk region. In general, in the oblast, there was a uniform incidence of MM.

The analysis of the dynamics of morbidity in the most polluted cities showed a clear increase in the number of cases of MM in Zhovti Vody, which is characterized by radiation contamination (Fig. 2).

Таблиця 3

Захворюваність (на 100 тис. населення) в промислових містах Дніпропетровської області

Table 3

Incidence (per 100,000 population) in industrial cities of Dnipropetrovsk region

Міста / Cities	Роки / Years											
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Дніпро / Dnipro	0,61	1,11	1,72	1,11	1,42	1,92	1,52	1,82	3,04	3,85	2,43	2,23
Кривий Ріг / Kryvyi Rih	1,58	1,9	0,95	1,58	1,27	2,22	1,27	0,63	1,74	1,42	0,79	1,11
Кам'янське / Kamianske	0,42	1,69	1,27	2,11	1,69	1,27	2,11	1,27	1,69	2,95	0,42	2,11
Павлоград / Pavlohrad	0,94	1,89	0,00	0,94	0,00	1,89	1,89	0,00	0,94	1,89	3,77	2,83
Нікополь / Nikopol	0,00	1,79	1,79	1,79	0,00	0,00	0,892	1,79	0,00	0,892	4,46	2,678
Жовті Води / Zhovti Vody	0,00	4,35	0,00	0,00	0,00	2,17	4,35	2,17	2,17	0,00	6,52	2,17
Новомосковськ / Novomoskovsk	0,00	0,00	1,41	1,41	0,00	0,00	0,00	1,41	2,82	2,82	4,23	4,23
Марганець / Marganest	0,00	0,00	4,17	4,17	0,00	0,00	0,00	2,08	2,08	0,00	2,083	6,25
Покров / Pokrov	2,86	0,00	0,00	2,86	2,86	0,00	0,00	0,00	2,86	2,86	5,71	5,71
По області / Whole	0,87	1,27	1,18	1,24	0,96	1,76	1,30	1,21	1,86	2,41	1,95	1,76

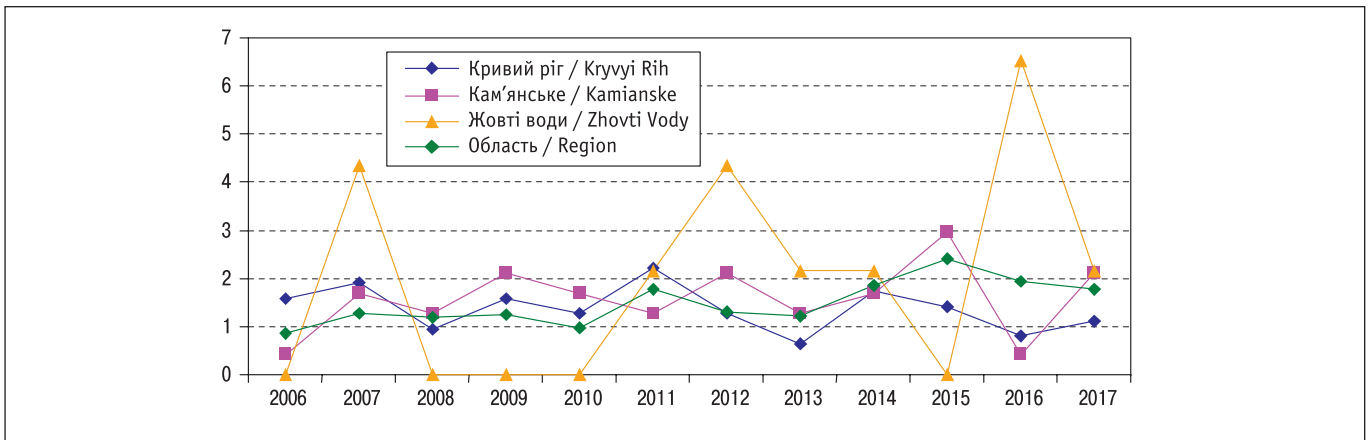


Рисунок 2. Динаміка захворюваності на ММ в екологічно забруднених районах

Figure 2. Dynamics of morbidity in MM in environmentally polluted areas

Рейтинг середньорічної захворюваності серед міст Дніпропетровщини очолює Покров, на другому місці – Жовті Води (рис. 3).

Середньорічна захворюваність на ММ у сільських районах області згідно з нашими дослідженнями коливається від 0,26 (Томаківський район) до 1,85 (Широківський район), в середньому – 0,97 на 100 тис. населення. У великих містах і населених пунктах із забрудненням різними чинниками – від 1,34 (Нікополь) до 2,14 (Покров), в середньому – 1,67 на 100 000.

При аналізі захворюваності на ММ у сільських районах звертають на себе увагу сплески випадків захворювання у Широківському районі – до 11,11, періодичні підвищення в деяких районах до 4-5 випадків на 100 тис. населення (табл. 4). За рейтингом на першому місці знаходиться Широківський район (рис. 4).

If to analyze the rating of the average annual incidence among cities of Dnipropetrovsk region, the first place is Pokrov, the second – Zhovti Vody (Fig. 3).

According to our research, the average annual incidence rate of MM in rural areas of the region ranges from 0.26 (Tomakivsky district) to 1.85 (Shyrokiivsky district), an average of 0.97 per 100 thousand of population. In large cities and settlements with pollution by various factors it ranges from 1.34 (Nikopol) to 2.14 (Pokrov), an average of 1.67 per 100 thousand of population.

In the analysis of morbidity in MM in rural areas, the attention is paid to spikes of cases in the Shyrokiivsky area to 11.11, periodic increases in some areas up to 4–5 cases per 100,000 population (Table 4). The rating in the first place is Shyrokiivsky district (Fig. 4).

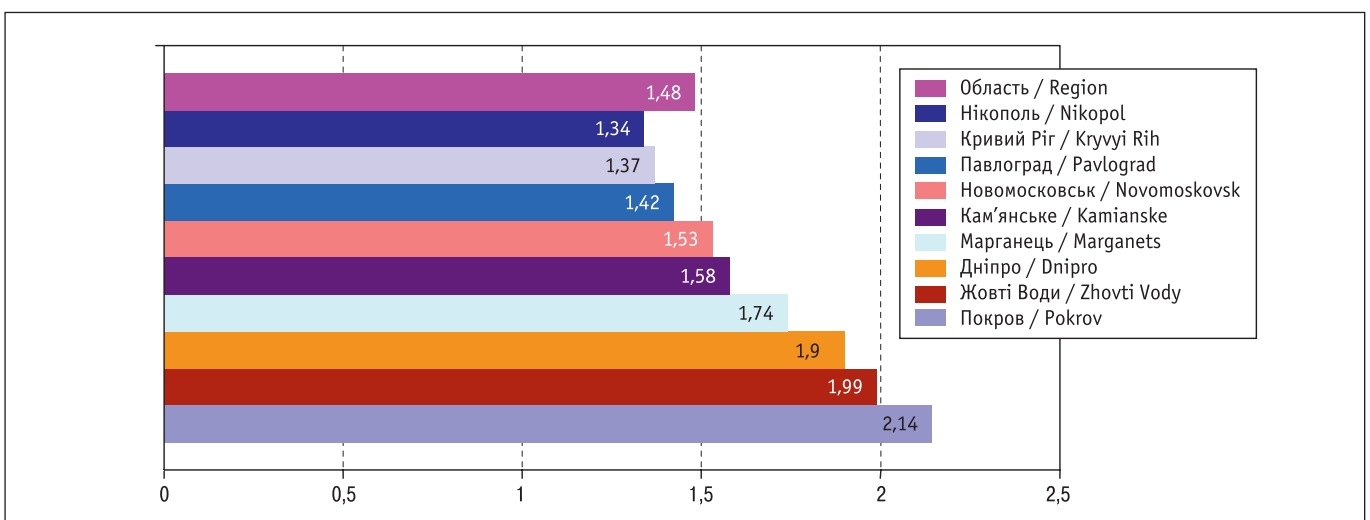


Рисунок 3. Рейтинг середньорічної захворюваності за період дослідження в містах області

Figure 3. The average annual morbidity rate for the study period in the cities of the oblast

Таблиця 4

Захворюваність на ММ (на 100 тис. населення) в переважно сільських регіонах Дніпропетровської області

Table 4

Morbidity at MM (per 100,000 population) in predominantly rural regions of Dnipropetrovsk oblast

Район / Districts	Роки / Years											
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
м. Першотравенськ / City Pershotravensk	0,00	3,45	0,00	3,45	0,00	3,45	3,45	3,45	0,00	0,00	3,45	0,00
Межівський / Mezhyvsky	3,45	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,45	3,45	3,45
Широківський / Shyrovivsky	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,70	0,00	3,70	3,70	11,11	0,00	0,00
Верхньодніпровський / Verkhniodniprovsky	1,89	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,77	1,89	5,66	1,89
Петриківський / Petrykivsky	3,85	0,00	0,00	3,85	0,00	3,85	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Солонянський / Soloniansky	2,33	0,00	4,65	0,00	0,00	4,65	0,00	2,33	0,00	2,33	0,00	0,00
Криничанський / Krynychansky	0,00	0,00	2,5	0,00	0,00	2,5	0,00	2,5	0,00	0,00	0,00	0,00
Петропавлівський / Petropavlivsky	0,00	5,714	0,00	0,00	0,00	2,86	2,86	0,00	0,00	2,86	2,86	2,86
Васильківський / Vasylkivsky	0,00	2,70	0,00	2,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,41	0,00	0,00
Апостолівський / Apostolivsky	0,00	0,00	0,00	1,79	0,00	0,00	0,00	1,79	0,00	1,79	0,00	0,00
Синельниківський / Synelnykivsky	0,00	0,00	0,00	0,00	2,381	4,76	0,00	0,00	0,00	4,76	0,00	0,00
Царичанський / Tsarychansky	3,23	0,00	0,00	0,00	0,00	3,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,23
Юр'ївський / Yurievsky	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,25	0,00	0,00	0,00	0,00
Томаківський / Tomakivsky	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,13
Софіївський / Sofiivsky	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,45	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Магдалинівський / Magdalynivsky	0,00	2,63	0,00	2,63	0,00	0,00	2,63	0,00	2,63	0,00	0,00	0,00
По області / Whole	0,87	1,27	1,18	1,24	0,96	1,76	1,30	1,21	1,86	2,41	1,95	1,76

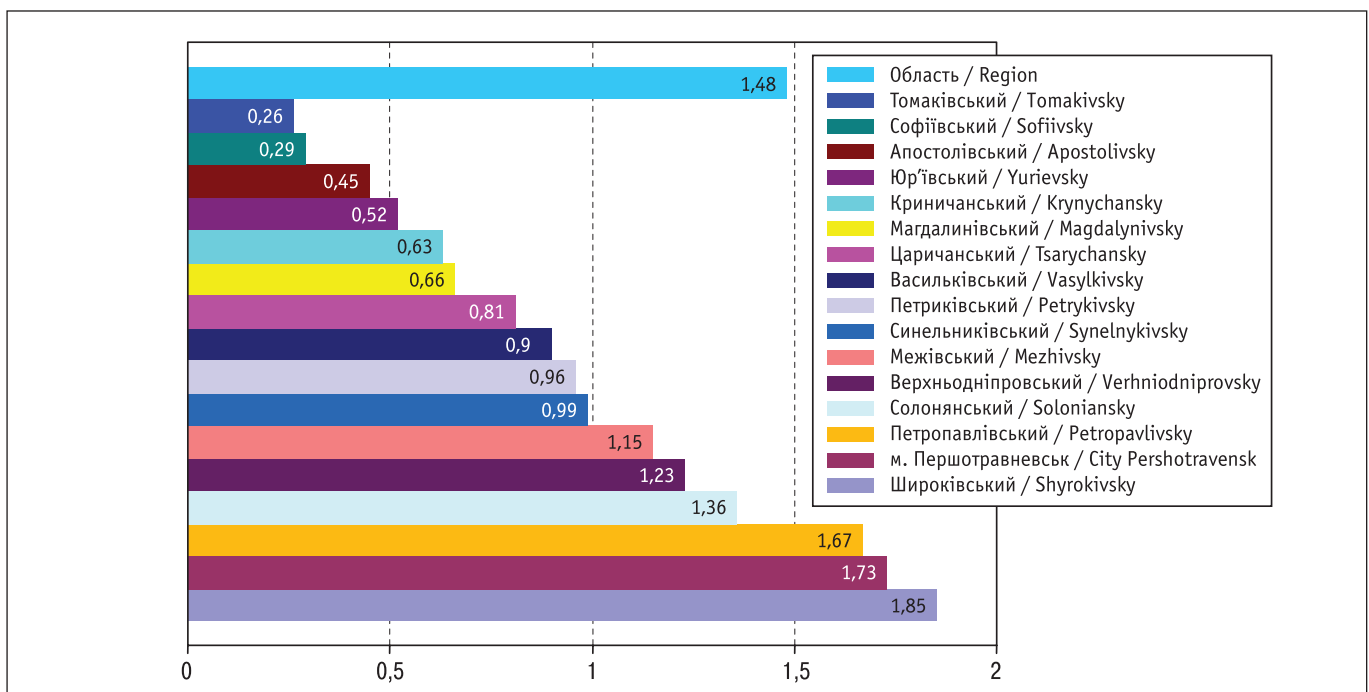


Рисунок 4. Рейтинг середньорічної захворюваності (на 100 тис.) в сільських районах

Figure 4. Average annual incidence (per 100,000) in rural areas

Результати дослідження захворюваності на множинну мієлому в Дніпропетровській області, яка характеризується різноманітним впливом негативних факторів на здоров'я населення, свідчать про флуктуацію у захворюваності на ММ за період 2006–2017 рр. і те, що негативні фактори навколишнього середовища однозначно впливають на зростання захворюваності у великих промислових містах, забруднених радіоак-

This article presents the results of the study of the incidence of multiple myeloma in the Dnipropetrovsk region, which is characterized by a variety of negative factors affecting the health of the population. The obtained data testify to the fluctuation in the incidence of MM in the Dnipropetrovsk region during the period 2006–2017 and the negative environmental factors clearly affect the growth of mor-

тивними та хімічними речовинами. Однак у групі порівняння — сільських районах — також спостерігаються періодичні сплески захворюваності на ММ, причини цього нашими даними встановити не вдалося. Дані літератури щодо дії негативних чинників довкілля, зокрема, іонізуючого опромінення на зростання захворюваності на множинну мієлому суперечливі [7, 15–18]. Результати дослідження ММ в когорті постраждалих внаслідок атомного бомбардування в Хіросімі та Нагасакі продемонстрували зростання числа випадків через 20–25 років після дії іонізуючого випромінювання (16). Таку ж тенденцію віддалених ефектів радіоактивного опромінення на збільшення кількості випадків на ММ показали дослідження в українській когорті учасників ліквідації наслідків аварії на ЧАЕС (19). Водночас у доступній літературі практично відсутні відомості щодо дії комплексу факторів — хімічних, відходів гірничорудничої промисловості, що можуть потенційно впливати на частоту розвитку множинної мієломи серед населення, яке постійно проживає на забруднених територіях. Отримані дані свідчать про нагальну необхідність досліджень розвитку злоякісних захворювань кровотворної та лімфоїдної систем, що у подальшому дозволить розробити методи дієвої профілактики.

ВИСНОВКИ

Отримані дані свідчать про флуктуацію захворюваності на ММ у Дніпропетровській області за період 2006–2017 рр. і те, що негативні фактори навколишнього середовища однозначно впливають на зростання захворюваності у великих промислових містах, забруднених радіоактивними та хімічними речовинами.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Global burden of multiple myeloma: a systematic analysis for the global burden of disease study 2016 / A. J. Cowan, C. Allen, A. Barac et al. *JAMA Oncol.* 2018. Vol. 4(9). P. 1221–1227. doi:10.1001/jamaoncol.2018.2128.
2. Siegel R. L., Miller K. D., Jemal A. Cancer statistics, 2019. *CA Cancer J. Clin.* 2019. Vol. 69(1). P. 7–34. doi: 10.3322/caac.21551.
3. Global cancer statistics 2018: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries / F. Bray, J. Ferlay, I. Soerjomataram et al. *CA Cancer J. Clin.* 2018. Vol. 68(6). P. 394–424. doi: 10.3322/caac.21492.
4. Rapidly changing myeloma epidemiology in the general population: Increased incidence, older patients, and longer survival / I. Turesson, M. Bjorkholm, C. H. Blimark et al. *Eur. J. Haematol.* 2018. Vol. 101. P. 237–244. doi: 10.1111/ejh.13083.

morbidity in large industrialized cities contaminated with radioactive and chemical substances. However, in the comparator group — in rural areas there are also periodic outbreaks of the incidence of MM, the reasons for this were not found by our data. The literature data on the effect of negative factors - ionizing radiation on increasing the incidence of multiple myeloma contradictory [7, 15–18]. The results of the MM study in the cohort of the victims of the atomic bombing in Hiroshima and Nagasaki have shown an increase in the number of cases in 20–25 years after the action of ionizing radiation (3). The same trend in the long-term effects of radiation exposure on the increase in the number of cases of MM was reported by the Ukrainian cohort of liquidators (16). At the same time, there is practically no information available in the available literature on the effects of a complex of factors — chemicals, waste from the mining industry, which may potentially affect the incidence of multiple myeloma among the population living permanently in contaminated areas. The obtained data testify to the urgent necessity of conducting researches on the development of malignant diseases of the hematopoietic and lymphoid systems, which in the future will allow to develop methods of effective prevention.

CONCLUSIONS

The obtained data testify to the fluctuation in the incidence of MM in the Dnipropetrovsk region during the period 2006–2017 and the negative environmental factors clearly affect the growth of morbidity in large industrialized cities contaminated with radioactive and chemical substances.

REFERENCES

1. Cowan AJ, Allen C, Barac A, Basaleem H, Bensenor I, Curado MP, et al. Global burden of multiple myeloma: a systematic analysis for the global burden of disease study 2016. *JAMA Oncol.* 2018;4(9):1221-7. doi:10.1001/jamaoncol.2018.2128.
2. Siegel RL, Miller KD, Jemal A. Cancer statistics, 2019. *CA Cancer J. Clin.* 2019;69(1):7-34. doi: 10.3322/caac.21551.
3. Bray F, Ferlay J, Soerjomataram I, Siegel RL, Torre LA, Jemal A. Global cancer statistics 2018: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries. *CA Cancer J. Clin.* 2018;68(6):394-424. doi: 10.3322/caac.21492.
4. Turesson I, Bjorkholm M, Blimark CH, Kristinsson S, Velez R, Landgren O. Rapidly changing myeloma epidemiology in the general population: Increased incidence, older patients, and longer survival. *Eur. J. Haematol.* 2018;101:237-44. doi: 10.1111/ejh.13083.

5. Андреева Н. Е., Балакирева Т. В. Парпротеинемические гемобластозы. Руководство по гематологии / под ред. А. И. Воробьева. М.: Ньюдиамед, 2003. С. 151–173.
6. Бессмельцев С. С. Множественная миелома (патогенез, клиника, диагностика, дифференциальный диагноз). Часть 1. *Клиническая онкогематология*. 2013. Т. 6, № 3. С. 237.
7. Заболеваемость злокачественными новообразованиями населения городов Украины с предприятиями ядерно-энергетического производства / Д. А. Базыка, А. Е. Присяжнюк, А. Е. Романенко и др. *Радиация и риск*. 2011. Т. 20, № 3. С. 59–63.
8. Palumbo A., Anderson K. Multiple myeloma. *N. Engl. J. Med.* 2011. Vol. 364. P. 1046–1060. DOI: 10.1056/NEJMra1011442.
9. Clinical profiles of multiple myeloma in Asia-An Asian Myeloma Network study / K. Kim, J. H. Lee, J. S. Kim et al. *Am. J. Hematol.* 2014. Vol. 89. P. 751–756. doi:10.1002/ajh.23731.
10. Incidence of multiple myeloma in Great Britain, Sweden, and Malmo, Sweden: the impact of differences in case ascertainment on observed incidence trends / R. Velez, I. Turesson, O. Landgren et al. *BMJ Open*. 2016. Vol. 6(1). P. e009584. doi: 10.1136/bmjopen-2015-009584.
11. Harousseau J.-L., Dreyling M., On behalf of the ESMO Guidelines Working Group. Multiple myeloma: ESMO Clinical Practice Guidelines for diagnosis, treatment and follow-up. *Ann. Oncology*. 2010. Vol. 21 (Suppl. 5). P. v155–v157. DOI: <https://doi.org/10.1093/annonc/mdq178>.
12. Чешик А. А. Анализ заболеваемости множественной миеломой в республике Беларусь. *Курский научно-практический вестник «Человек и его здоровье»*. 2016. № 4. С. 54–57.
13. Департамент екології та природних ресурсів Дніпропетровської облдержадміністрації. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Дніпропетровській області (за 2016 та 2017 рр.). С. 140, 156, 170, 205.
14. Всеукраїнська експертна мережа. Дніпропетровська область. Екологія регіону. URL: experts.in.ua.
15. ЦГО ім. Б.Срезневського. Рейтинг забрудненості городів України. Інтерфакс, 2018.
16. The 15-country collaborative study of cancer risk among radiation workers in the nuclear industry: estimates of radiation-related cancer risks / E. Cardis, M. Vrijheid, M. Blettner et al. *Radiat. Res.* 2007. Vol. 167. P. 396–416.
17. A case control study of multiple myeloma at four nuclear facilities / S. Wing, D. Richardson, S. Wolf et al. *Ann. Epidemiol.* 2000. Vol. 10. P. 144–153.
18. Влияние экологических факторов на динамику заболеваемости опухолями системы крови в республике Мордовия / Л. В. Зотова, Н. А. Плотнокова, Л. Я. Лабзина и др. *Современные проблемы науки и образования*. 2007. № 1.
19. Incidence of Multiple Myeloma among Cleanup Workers of the Chernobyl Accident and their survival / D. Bazyka, N. Gudzenko, I. Dyagil et al. *Exp. Oncol.* 2016. Vol. 38 (4). P. 267–271.
5. Andreeva NE, Balakireva TV. [Paraproteinemic hemoblastosis]. In: Vorobiev AI, editor. Hematology manual. Moscow: Niudiamed; 2003. p. 151-73. Russian.
6. Bessmeltsev SS. [Multiple myeloma (pathogenesis, clinic, diagnosis, differential diagnosis). Part 1]. *Clinical Oncohematology*. 2013;6(3): 237. Russian.
7. Bazyka DA, Prysiazhniuk AYe, Romanenko AYe, et al. [The incidence of malignant neoplasms of the population of cities of Ukraine with enterprises of nuclear power production]. *Bulletin Radiation and Risk*. 2011;20(3):59-63. Russian.
8. Palumbo A, Anderson K. Multiple myeloma. *N Engl J Med*. 2011;364:1046-60. DOI: 10.1056/NEJMra1011442.
9. Kim K, Lee JH, Kim JS, Min CK, Yoon SS, Shimizu K, et al. Clinical profiles of multiple myeloma in Asia-An Asian Myeloma Network study. *Am J Hematol*. 2014;89:751-6. doi:10.1002/ajh.23731.
10. Velez R, Turesson I, Landgren O, Kristinsson SY, Cuzick J. Incidence of multiple myeloma in Great Britain, Sweden, and Malmo, Sweden: the impact of differences in case ascertainment on observed incidence trends. *BMJ Open*. 2016;6(1):e009584. doi: 10.1136/bmjopen-2015-009584.
11. Harousseau J-L, Dreyling M, On behalf of the ESMO Guidelines Working Group. Multiple myeloma: ESMO Clinical Practice Guidelines for diagnosis, treatment and follow-up. *Ann Oncology*. 2010;21(Suppl 5):v155-v157. DOI: <https://doi.org/10.1093/annonc/mdq178>.
12. Cheshyk AA. [Analysis of the incidence of multiple myeloma in the Republic of Belarus]. *Kurskii nauchno-practicheskii vestnik «Chelovek i yego zdorovie»*. 2016;(4):54-7. Russian.
13. [Department of Ecology and Natural Resources of Dnipropetrovsk Regional State Administration. Regional report on the state of the environment in Dnipropetrovsk oblast (2016 and 2017)]. p. 140, 156, 170, 205. Russian.
14. [All-Ukrainian expert network. Dnipropetrovsk region. Ecology of the region]. URL: experts.in.ua. Ukrainian.
15. [B. Sreznevskii TsGO. Rating of pollution of cities of Ukraine]. Interfax; 2018. Russian.
16. Cardis E, Vrijheid M, Blettner M, Gilbert E, Hakama M, Hill C, et al. The 15-country collaborative study of cancer risk among radiation workers in the nuclear industry: estimates of radiation-related cancer risks. *Radiat Res*. 2007;167:396-416. DOI: <https://doi.org/10.1667/RR0553.1>.
17. Wing S, Richardson D, Wolf S, Mihlan G, Crawford-Brown D, Wood J. A case control study of multiple myeloma at four nuclear facilities. *Ann Epidemiol*. 2000;10(3):144-53. DOI: [https://doi.org/10.1016/S1047-2797\(99\)00036-8](https://doi.org/10.1016/S1047-2797(99)00036-8).
18. Zotova LV, Plotnikova NA, Labzina Lla, et al. [The impact of environmental factors on the dynamics of the incidence of tumors of the blood system in the Republic of Mordovia]. *Sovremennyye problemy nauki i obrazovaniia*. 2007;(1).
19. Bazyka D, Gudzenko N, Dyagil I, Trotsiuk N, Gorokh E, Fedorenko Z, et al. Incidence of Multiple myeloma among cleanup workers of the Chernobyl accident and their survival. *Exp Oncol*. 2016;38(4):267-71.

ІНФОРМАЦІЯ ПРО АВТОРІВ

Селіна Ірина Олександрівна – головний обласний гематолог, КЗ «Дніпропетровська міська багатoproфільна клінічна лікарня № 4» ДОР», кафедра профпатології та клінічної імунології ДЗ «Дніпропетровська державна медична академія МОЗ України», м. Дніпропетровськ
Ярчук Олена Олександрівна – лікар відділення гематології, КЗ «Дніпропетровська міська багатoproфільна клінічна лікарня № 4» ДОР», м. Дніпропетровськ
Каплан Поліна Юхимівна – лікар відділення гематології, КЗ «Дніпропетровська міська багатoproфільна клінічна лікарня № 4» ДОР», м. Дніпропетровськ
Усенко Ганна Василівна – завідувачка відділення гематології, КЗ «Дніпропетровська міська багатoproфільна клінічна лікарня № 4» ДОР», м. Дніпропетровськ
Сідоренко Інна Василівна – лікар відділення гематології, КЗ «Дніпропетровська міська багатoproфільна клінічна лікарня № 4» ДОР», м. Дніпропетровськ
Дягіль Ірина Сергіївна – доктор медичних наук, старший науковий співробітник, завідувач відділення радіаційної онкогематології та трансплантації стовбурових клітин, Інститут клінічної радіології ННЦРМ, м. Київ

INFORMATION ABOUT AUTHORS

Irina O. Selina – Main Hematologist of Region, KZ «Dnipropetrovsk City Multidisciplinary Clinical Hospital №4» DOR”, Department of Occupational Pathology and Clinical Immunology, DZ «Dnipropetrovsk State Medical Academy, Ministry of Health of Ukraine”, Dnipro, Ukraine
Olena O. Yarchuk – hematologist KZ «Dnipropetrovsk City Multidisciplinary Clinical Hospital №4» DOR, Dnipro, Ukraine
Polina Yu. Kaplan – hematologist, KZ «Dnipropetrovsk City Multidisciplinary Clinical Hospital №4» DOR, Dnipro, Ukraine
Ganna V. Usenko – Head of Department of Hematology KZ «Dnipropetrovsk City Multidisciplinary Clinical Hospital №4» DOR, Dnipro, Ukraine
Inna V. Sidorenko – hematologist KZ «Dnipropetrovsk City Multidisciplinary Clinical Hospital № 4» DOR, Dnipro, Ukraine
Iryna S. Dyagil – Dr. Sci. (Medicine), Senior Reseacher, Clinical Radiology Institute of NRCRM, Kyiv, Ukraine

Стаття надійшла до редакції 1.04.2019

Received: 1.04.2019