

УДК 616.33+616.342:616-001.28:621.039.58

В. О. Сушко¹✉, Г. А. Незговорова¹, Л. В. Дегтярьова², О. О. Колосинська¹, В. М. Громадська¹¹Державна установа “Національний науковий центр радіаційної медицини Національної академії медичних наук України”, вул. Мельникова, 53, м. Київ, 04050, Україна²Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, б-р Т. Шевченка, 13, м. Київ, 01601, Україна

МОРФОЛОГІЧНІ ЗМІНИ СЛИЗОВОЇ ОБОЛОНКИ ШЛУНКА ТА ДВАНАДЦЯТИПАЛОЇ КИШКИ У ПЕРСОНАЛУ ПІДРЯДНИХ ПІДПРИЄМСТВ, ЯКИЙ ПРАЦЮЄ У РАДІАЦІЙНО-НЕБЕЗПЕЧНИХ УМОВАХ НА ОБ’ЄКТІ “УКРИТТЯ” ЧОРНОБИЛЬСЬКОЇ АЕС

Мета дослідження: визначення морфологічних особливостей уражень слизової оболонки (СО) шлунка та дванадцятипалої кишки (ДПК) у персоналу, який працює в радіаційно небезпечних умовах на об’єкті “Укриття” Чорнобильської АЕС (ОУ) шляхом ендоскопічного моніторингу із взяттям біопсійного матеріалу з гастродуоденальної зони на етапах первинного (вхідного) ВхК та спеціального медичного контролю (СпК).

Матеріали та методи: проведено комплексне клініко-ендоскопічне та морфологічне дослідження біопсійного матеріалу СО шлунка та ДПК у 126 робітників ОУ (чоловіки в віці від 20 до 59 років). Дози зовнішнього опромінення були від 0,14 до 79,6 мЗв, дози внутрішнього опромінення – від 0,1 до 3 мЗв.

Результати: У персоналу підприємств ОУ встановлені різноманітні патоморфологічні зміни СО при ВхК та збільшення частоти їх виявлення при обстеженні під час СпК, що загалом відповідали хронічному Н. pylori-асоційованому пангастриту з порушенням мікроциркуляції і трофіки, дисрегенеративними змінами епітеліальної вистілки.

Висновки: для персоналу підприємств ОУ, який приймає участь в радіаційно-небезпечних роботах на ОУ є характерним наявність хронічного Н. pylori-асоційованого пангастриту із зростанням частоти атрофічних змін СО шлунка (неметапластичного чи метапластичного типу) та розвитком ерозивно-виразкових уражень гастродуоденальної зони.

У робітників, які до початку робіт на ОУ мали попередній вплив іонізуючого опромінення встановлено більшу частоту дисрегенеративних (гіперплазії / кишкової метаплазії) змін епітелію шлунка, що відповідно підвищує ризик неопластичних трансформацій.

Проведення ЕГДФС (за необхідності з біопсією СО) при ВхК та наступних етапах медичного контролю у персоналу, який виконує радіаційно-небезпечні роботи на ОУ є високоінформативним доказовим і необхідним методом дослідження для визначення форми та ступеня патологічних змін верхніх відділів шлунково-кишкового тракту для попередження прогресування захворювань та розвитку ускладнень, збереження здоров’я і працездатності робітників.

Ключові слова: морфологічні зміни слизової оболонки шлунка і дванадцятипалої кишки, зовнішнє і внутрішнє опромінення, персонал, який працює в радіаційно-небезпечних умовах об’єкту “Укриття” Чорнобильської АЕС.

Проблеми радіаційної медицини та радіобіології. 2015. Вип. 20. С. 445–456.

V. O. Sushko¹✉, G. A. Nezgovorova¹, L. V. Degtjarova², O. O. Kolosynska¹, V. M. Gromadska¹

1State Institution "National Research Center for Radiation Medicine of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine", Melnykova str., 53, Kyiv, 04050, Ukraine

2National medical university O.O.Bogomolets, T. Shevchenko boulevard, 13, Kyiv, 01601, Ukraine

The morphological changes of mucous membrane of stomach and duodenum of contractor organization personnel, which works under the radiation hazard conditions at the object "Shelter" of Chernobyl NPP

Objective: The determination of morphological features of stomach and duodenal mucous membrane (MM) damage at a personnel that works in radiation hazard conditions at the object of "Shelter" of Chernobyl NPP (OS) by the endoscopic monitoring with biopsy material inspection from a gastro-duodenal zone on the stages of check – in (InC) and the special medical control (SpC).

Materials and methods: the complex clinical-endoscopic and morphological examination with the biopsy of MM of stomach and duodenum in 126 workers of OS (man in the age from 20 to 59) was carried out. Doses of external radiation exposure were from 0.14 to 79.6 mSv, Doses of internal radiation exposure were from 0.1 to 3 mSv.

Results: For the personnel of OS contract organisations differently directed pathomorphological changes of MM at InC and increase of frequency of their exposure at an inspection during SC, that generally correspond to chronic H.pylori-associated pangastritis with violation of microcirculation and trophism, disregeneration changes of epithelial layer.

Conclusions: for the personnel of contract organizations, which participated in radiation hazard works on OS a presence of chronic H.pylori-associated pangastritis with the increase of frequency of atrophic changes of MM (nonmetaplastic or metaplastic type) and development of erosive-ulcerous defects of gastro-duodenal zone was founded out. For workers, who had previous influence of ionizing irradiation the greater frequency of disregeneration (hyperplasia / intestinal metaplasia) changes of epithelium that accordingly promotes the risk of neoplasmes transformations was clarified.

Providing of EGDFS (at a necessity with the biopsy of MM) is at InC and next stages of medical control for personnel, that executes radiation hazard works on OS is the highly informative evidential and necessary method of inspection for determination of form and degree of pathological changes of overhead departments of gastrointestinal tract for warning of progress of disease and development of complications, maintenance of workers health and workability.

Key words: morphological changes of stomach and duodenum mucous membrane, external and internal radiation exposure, personnel that works in radiation hazard conditions at object "Shelter" of Chernobyl NPP.

Problems of radiation medicine and radiobiology. 2015;20:445-456.

ВСТУП

Шлунково-кишковий тракт (ШКТ) в умовах аварії на Чорнобильській АЕС (ЧАЕС) належить до основних тканин-мішеней щодо реалізації пошкоджуючої дії радіаційного та нерадіаційних факторів [1–5]. Результати багаторічних епідеміологічних та клініко-морфологічних досліджень впливу іонізуючого опромінення та інкорпорації радіонуклідів переконливо свідчать про високий рівень захворюваності на патологію травної системи серед учасників ліквідації наслідків аварії (УЛНА), наявність комбінованих уражень (коморбидних станів), патоморфоз добре відомих нозологічних форм – хронічних запальних захворювань шлунка та дванадцятипалої кишки (ДПК) [1–6].

Довготривалий моніторинг стану ШКТ в учасників ліквідації наслідків аварії на ЧАЕС показав, що в ос-

INTRODUCTION

Gastrointestinal tract (GIT) in the conditions of the Chernobyl NPP accident is one of the main target tissues of realization of damaging effects of radiation and non-radiation factors [1–5]. Results of long-term epidemiological and clinico-morphological studies of radiation exposure and radionuclides incorporation effects clearly indicate to the high morbidity rate of digestive system disease in clean-up workers of the Chernobyl accident (CWChA), presence of combined lesions (comorbid forms), and pathomorphosis of the well-known nosological forms, namely chronic inflammatory diseases of stomach and duodenbm [1–6].

Long-term monitoring of the GIT status in clean-up workers of the Chernobyl NPP accident made it

нові зростання захворюваності на патологію ШКТ є ушкодження СО шлунка та ДПК [4–5].

За даними комплексного дослідження стану травної системи персоналу ЧАЕС, який, відповідно до діючих вимог, щорічно проходить періодичні медичні огляди, патологічні зміни були виявлені більше, ніж у 80% обстежених співробітників [2]. В той же час, в осіб, які працювали в Чорнобильській зоні відчуження в умовах тривалого впливу малих доз іонізуючого випромінювання (ІВ), було чітко встановлено, що найпоширенішими захворюваннями є хронічний гастрит (ХГ) (69,2%), у тому числі й атрофічний (34,2%), а також ерозивно-виразкові процеси СО шлунка та ДПК (33,3%) [3].

Радіаційно-гігієнічні складові виконання радіаційно-небезпечних робіт щодо реконструкції ОУ на екологічно безпечну систему створюють умови для дії зовнішнього та внутрішнього іонізуючого опромінення на органи системи травлення персоналу підрядних будівельних організацій. Суттєвий вплив на стан ШКТ має інкорпорація трансуранових елементів (ТУЕ) [7].

Результатом цього впливу стає послаблення захисту СО від агресивних факторів шлункового соку з виникненням хронічного запалення, дефектів епітелію, у поєднанні з порушенням місцевого імунітету [2, 4, 5].

Впродовж 2005–2012 років при виконанні реконструкційно-відновлювальних радіаційно-небезпечних робіт на ОУ серед персоналу підрядних організацій було зафіксовано більше 600 випадків перевищення рівня радіоактивності в біопробах, що об'єктивно свідчить про надходження радіонуклідів (в тому числі й ТУЕ) до ШКТ. Це слугувало приводом для проведення процедури СпК медичного разом з біофізичним контролем з метою верифікації дози внутрішнього опромінення та експертної оцінки стану здоров'я робітників, серед яких частота захворювань травної системи досягла 95,6 % з абсолютною перевагою ураження верхніх відділів ШКТ [7].

Відповідно до чинних нормативно-регуляторних документів України [8], ерозивно-виразкові процеси гастродуоденальної зони – абсолютне протипоказання до робіт в умовах дії іонізуючого опромінення та відкритих джерел іонізуючого випромінювання через зростання ризику розвитку таких небезпечних ускладнень, як кровотечі та перфорації.

Окрім впливу іонізуючого опромінення, серед факторів, що мають відігравати важливу роль у розвитку ерозій та виразок верхніх відділів ШКТ у персоналу

clear that the involvement of stomach duodenum is basic in the increasing GIT disease incidence [4–5].

According to the data of complex study of the digestive system status of ChNPP personnel, that, in accordance with operating requirements, annually passes periodic medical controls, the abnormalities were found in >80% of inspected employees [2]. At the same time, for persons that worked in the Chornobyl exclusion zone under the prolonged influence of low doses of ionizing radiation (IR), were clearly recognize that chronic gastritis (ChG) (69,2%%), including atrophic (34,2%%), and also erosion-ulcerous processes of MM of stomach and duodenum (33,3%%) are most prevalent [3].

Radiation-hygienical items of implementations of radiation-hazard works for the reconstruction of OS into ecologically safe system create framework for effects of external and internal radiation exposure on the digestion system organs of personnel of contractors building organizations. The incorporation of transuranium elements (TUE) has substantial influence on the state of GIT [7].

The result of this influence is the weakening of MM protection from aggressive factors of gastric juice with the development of chronic inflammation, epithelial defects, in conjunction with the local immunity lesions [2, 4, 5].

During 2005–2012 at implementation of reconstructive-recovery works in radiation-hazard conditions at OS among personnel of contractors construction organizations more than 600 cases of exceeding of radio-activity level were fixed in bioassays, that objectively testifies about radionuclides incoming (including of TUE) to the GIT. This was the reason for realization of SpC procedure together with biophysical control with the aim of internal exposure dose verification of and expert estimation of health status of workers among that frequency of digestive system diseases of the attained 95,6 % with absolute predominance of upper GIT parts lesions [7].

In accordance with applicable normative-regulatory documents of Ukraine [8], erosive and ulcerative gastroduodenal processes – absolute contraindication to work in conditions of ionizing radiation and open sources of ionizing radiation due to increased risk of such dangerous complications as bleeding and perforation.

Apart from ionizing radiation, among the factors that have an important role in the development of erosions and ulcers of the upper parts of GIT in

підрядних будівельних організацій необхідно виділити: інфікованість на *Helicobacter pylori* (*H.pylori*), мікроциркуляторні порушення у СО шлунка та ДПК, моторно-евакуаторні зміни (дуодено-гастральний та гастро-езофагальний рефлюкси), гіперпродукцію соляної кислоти, зниження цитопротективних властивостей слизового гелю, порушення місцевого імунітету, вторинний гормональний дисбаланс [4, 5].

МЕТА

Метою дослідження було визначення морфологічних особливостей уражень СО шлунка та ДПК у персоналу, який працює в радіаційно небезпечних умовах на об'єкті ОУ шляхом ендоскопічного моніторингу із взяттям біопсійного матеріалу з ділянок гастродуоденальної зони на етапах ВхК та СпК.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

Впродовж 2005–2012 рр. було проведено комплексне дослідження травної системи з визначенням морфологічних особливостей ураження СО шлунка та ДПК у персоналу підрядних організацій, який працював в радіаційно небезпечних умовах на ОУ. У дослідження методом випадкового відбору були включені 126 чоловіків в віці від 20 до 59 років ($37,3 \pm 0,28$), які за результатами всебічного медичного обстеження [7, 8] отримали на ВхК дозвіл до участі в радіаційно-небезпечних роботах на ОУ. Основним критерієм включення робітника до аналізуємої групи було виявлення перевищення контрольного рівня $^{239+240}\text{Pu}$ у біопробах калу (більше 1,5 мБк у пробі) при рутинному біофізичному контролі під час робіт на ОУ. Критерії виключення співпадали з протипоказаннями до робіт в особливо шкідливих та небезпечних умовах праці, а також передбачали відсутність медикаментозного фактору стосовно розвитку запальних та ерозивних процесів СО шлунку и ДПК.

Дози зовнішнього опромінення обстежених робітників, отримані при виконанні виробничих завдань на ОУ, були надані цехом радіаційної безпеки ДСП “Чорнобильська АЕС” і склали 0,14 – 79,6 мЗв на рік ($M \pm SD = 18,1 \pm 11,5$). Дози внутрішнього опромінення, верифіковані відділом дозиметрії ННЦРМ (керівник – професор І.А.Ліхтарев), були в межах 0,1 – 3 мЗв на рік ($M \pm SD = 0,67 \pm 0,43$).

На етапі ВхК у робітників була відсутня патологія системи травлення або наявні хронічні захворювання ШКТ знаходились в стані стійкої довготривалої ремісії і не були, відповідно до регуляторних вимог

personell of contracting construction organizations presence of *Helicobacter pylori* (*H.pylori*) infection should be identified; microcirculatory disorders in the MM of stomach and duodenum, motor-evacuation changes (duodeno-gastric and gastro-esophagus refluxes), hyperproduction of hydrochloric acid, reducing cytoprotective properties of the mucus gel, lesions of local immunity, secondary hormonal disbalances [4, 5].

OBJECTIVE

The study objective was to determine the morphological features of stomach and duodenum MM lesions by the endoscopic monitoring with biopsy sampling from gastro-duodenal zone on the stages of InC and the SpC in personnel that works under the radiation hazardous conditions at the OS.

MATERIALS AND METHODS

During 2005–2012 a comprehensive study of the digestive system with definition of morphological features of MM lesions of the stomach and duodenum was conducted in personnel of contractor organisations who worked in radiation hazard conditions on OS. Into the study by random selection were included 126 men aged 20 to 59 years (37.3 ± 0.28), that according to the results of a comprehensive medical examination at InC [7, 8] received permission to participate in the radiation-hazardous works on OS. The main criterion for inclusion in the analyzable group was the revelation of $^{239+240}\text{Pu}$ control level exceeding in biosamples (more than 1.5 mBq per sample) under routine biophysical control during the work on the OS. Exclusion criteria coincide with contraindications to work in particularly harmful and hazard working conditions, and were provided no medical factors influence on the development of inflammatory and erosive processes of MM stomach and duodenum.

Doses of external exposure of inspected workers that performing output programmes on OS were provided by Radiation Safety Shop of SSE “Chornobyl NPP” and make up 0,14 – 79,6 mSv per year ($M \pm SD = 18,1 \pm 11,5$). Doses of internal exposure, verified by NRCRM Department of Dosimetry (chief – prof. I.A.Likhtarev) were within 0.1 – 3 mSv per year ($M \pm SD = 0,67 \pm 0,43$).

On the InC stage workers have no pathology of the digestive system or existing chronic diseases of GIT were in stable long-term remission and was not, in accordance with the regulatory require-

[7, 8], протипоказанням до участі в радіаційно-небезпечних роботах. Комплексне гастроентерологічне обстеження виконувалось на базі ННЦРМ як складова ВхК та СпК, що для допуску до радіаційно небезпечних робіт також передбачають електрофізіологічне (ЕКГ та ЕЕГ) та ультразвукового обстеження, рентген дослідження органів грудної клітини, легеневі тести, рутинну лабораторну діагностику, огляди відповідних лікарів-спеціалістів. Отже, робітники, які отримали допуск до радіаційно-небезпечних робіт відповідно не мали протипоказань за результатами обстеження інших органів і систем. Дослідження травної системи включало, окрім опитування, фізикального обстеження, також проведення езофагогастро-дуоденофіброскопії (ЕГДФС) із біопсією СО шлунка (фундальний та антральний відділи) та ДПК після отримання у обстежених інформованої згоди [7].

Для оцінки стану верхніх відділів ШКТ та біопсії СО застосовували відеоезофагогастродуоденоскопа "GIF 160" (Olympus, Японія). Вегетацію *H.pylori* у шлунку визначали швидким уреазним тестом за допомогою тест системи "URE-HP test" (Pliva, Чехія).

Діагнози захворювань ШКТ верифіковані відповідно до вимог Міжнародної класифікації хвороб 10-го перегляду (коди K00–K93) [9], а також положень стандартизованих протоколів діагностики та лікування хвороб органів травлення згідно Наказу Міністерства охорони здоров'я (МОЗ) України № 271 від 13.06.2005р. з урахуванням змін і доповнень в 2008–2012 рр. [10].

За клініко-ендоскопічними критеріями [10], ХГ в ст. ремісії був верифікований у 74,6 % (94) на ВхК, а на СпК – у 100 % обстежених, в т.ч. з атрофічними змінами СО 19,1 % (24) та 46,1 % (58), відповідно. Поодинокі ерозії шлунка на ВхК виявлялися лише у 1,59 % (2) обстежених, на СпК – у 12,7 % (16). Тест на *H.pylori* був позитивний у 69,8 % (88) обстежених на ВхК і 76,2% (96) на СпК. Ендоскопічні зміни СО ДПК відповідали хронічному дуоденіту на ВхК у 42,8 % (54) обстежених в т.ч. з атрофією СО на – у 12,7 % (16), на СпК – 81,7 % (103) та 18,2 % (23), відповідно. На ВхК виявлені лише поодинокі випадки поверхневих ерозій ДПК, на СпК ерозійні ураження СО виявлялися у 27,8 % (35) випадків. Рубцеві деформації ДПК на ВхК візуалізовані у 8,7 % (11) робітників, на СпК – 15,1 % (19), відповідно.

Для оцінки структурних змін СО шлунка та ДПК біоптати готували і обробляли за рутинними па-

ments [7, 8], contraindication to participate in radiation hazard works. Complex gastroenterological examination was carried out on the NRCRM basis as part of InC and SpC, that also foresee for to the radiation hazard works admission physical, electrophysiological (ECG and EEG) and ultrasound inspections, lung tests, routine laboratory diagnostics, consultations by certain specialists physicians. Consequently, workers who have access to radiation hazardous works accordingly had no contraindications due to results of examination on other organs and systems. The examination of digestive system included, except questionnaire, and physical examination, conducting esophagogastro-duodenofibroscope (EGDFS) with biopsy of the stomach (antrum and fundus parts) and the duodenum MM after receiving from worker informed consent [7].

The videoesophago-gastroduodenoscopy "GIF 160" (Olympus, Japan) was used for estimation of the upper parts of GIT and MM biopsy. Vegetation of *H.pylori* the stomach was assayed by quick urease test using the test system "URE-HP-test" (Pliva, Czech Republic).

Diagnosis of GIT diseases were verified according to the requirements of International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems 10th Revision (codes K00–K93) [9] and the standardized protocols for diagnosis and treatment of digestive system organs diseases according to the Order # 271 (June 13, 2005) of Ministry of Health of Ukraine with changes and additions in 2008–2012 [10].

The ChG under remission phase were verified in 74.6% (94) for InC, and the SpC – 100% (126) of the examined, including 19.4 % and 46.3 % with atrophic changes of MM, respectively. Isolated gastric erosions were detected on InC only for 1.59 % (2) of examined persons, on SpC – 12.7 % (16). *H.pylori* test was positive in 69.8 % (88) of examined persons on InC and 76.2% (96) for SpC. Endoscopic changes of of duodenum MM corresponding chronic duodenitis in InC in 42.8 % (54) of examined persons including MM atrophy – in 12.7 % (16), in SpC – 81.7 % (103) and 18.2 % (23), respectively. In InC detected only isolated cases of erosions of duodenal surface, on SpC erosive lesions detected in 27.8 % (35) of cases. Cicatricial deformation of duodenum on InC were visualized in 8.7% (11) workers on SpC – 15.1% (19), correspondingly.

For evaluation of the structural changes of the stomach and duodenum biopsy samples were pre-

тогістологісними методиками [11, 12], проводили світлооптичну мікроскопію. Визначення ділянок кишкової метаплазії виконували за допомогою забарвлення альциановим синім-орсеїном та муцикарміном [11, 12], *H. pylori* – забарвлення за методом Гімза [13]. Оцінку морфологічних змін, а саме ступінь запалення СО шлунка, характер порушень мікроциркуляції, гіперплазії лімфоїдної тканини, фіброзу власної пластинки, а також наявність ерозій, ступінь колонізації *H. pylori*, ступінь вираженості атрофії, кишкової метаплазії (КМ) та її тип оцінювали та узагальнювали згідно візуально-аналоговій шкалі, яку було ухвалено відповідно до модифікованої Сіднейської класифікації гастритів [12].

Для мікроскопії гістологічних препаратів послідовно використовували мікроскопи Мікмед-5 (ЛОМО, Росія) та мікроскоп Ахіо Ехімер-1 – (Carl Zeiss, Німеччина).

Статистичну обробку отриманих результатів дослідження здійснювали за допомогою стандартних електронних таблиць [14] та статистичних пакетів прикладних програм Statistica 6.0, серія № 4431415926535897, відповідно до відомих рекомендацій [15]. Для оцінки різниці між двома групами (дісперсіями) із заданою кількістю випадків використовувався точний критерій Fisher (one-tailed) [15].

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Результати порівняльного патоморфологічного дослідження ураження СО шлунку на ВхК (87,3%) та і СпК (100 %) довели про суттєве ($p < 0,01$) зростання частоти запалення (табл. 1). При цьому також має місце достовірне зростання ($p < 0,01$) ступеню запалення від слабкого до помірного, та встановлення кількох випадків вираженого ступеня на СпК.

Рівень морфологічного виявлення лімфатичних фолікулів суттєво не змінився – 50,8 % та 51,6 %, відповідно. В той же час, мала місце активація дисрегенеративних і перебудовних процесів у фундальному відділі шлунка, про що свідчить зростання частота виявлення гіперплазії покривно-ямкового епітелію з 28,6 % на ВхК до 44,4 % на СпК ($p < 0,05$).

Після участі в радіаційно-небезпечних роботах на ОУ також достовірно ($p < 0,05$) збільшилась кількість персоналу з морфологічно підтвердженою атрофією епітеліальної частини СО – з 36,5 % (ВхК) до 54,0 % (СпК), відповідно. При цьому мало місце достовірне зростання частоти виявлення як слабкого ступеня атрофічних змін – з 33,3 % (ВхК) до 42,9 %

pared and treated by routine pathohistological methods [11, 12], performed lightoptical microscopy. Showing up the sites of intestinal metaplasia performed using coloring Alcian Blue-Orsein and Mutsikarmin [11, 12], *H. pylori* – colour method by Giemsa [13]. Evaluation of morphological changes, such as the degree of inflammation of the stomach, violations of microcirculation, hyperplasia of lymphoid tissue fibrosis of the lamina propria, and the presence of erosions, the degree of colonization of *H. pylori*, the severity of atrophy, intestinal metaplasia (CM) and the type assessed and summarized by visual analogue scale, adopted accordingly with modified Sydney classification of gastritis [12].

For the microscopy of histological preparations consistently used the microscopes MicMed-5 (LOMO, Russia) and the microscope Axio Examiner-1 (Carl Zeiss, Germany).

A statistical analysis was provided by using the standard spreadsheets [14] and statistical packages of applied program Statistica 6.0, series № 4431415926535897, in accordance with the known recommendations [15]. For the estimation of difference between two groups (dispersions) with the prescribed number of cases, the exact criterion of Fisher (one – tailed) was used [15].

RESULTS AND DISCUSSION

The results of the comparative pathomorphological study of MM lesions in the stomach in the stage of InC (87.3%) and SpC (100%) demonstrate significant ($p < 0.01$) increase the frequency of inflammation (Table 1). The significance increase ($p < 0.01$) of the degree of inflammation from mild to moderate, and demonstration of several cases at severe level at SpC also taken place.

The level of morphological demonstration of lymph follicles was not significantly changed – 50.8% and 51.6%, correspondingly. At the same time, there was activation disreenerative and reconstructing processes in the fundus of the stomach, that is evidenced by the significant increase of hyperplasia of superficial-foveolar epithelium excess from 28.6% at InC to 44.4% at SpC ($p < 0.05$).

After participation in works on OS the number of personnel with morphologically confirmed atrophy of MM epithelial portion significantly ($p < 0.05$) increased – from 36.5 % (InC) to 54.0% (SpC). At the same time a nonsignificant increasing of frequency of revelation of mild atrophic changes – from 33.3% (InC) to 42.9% (SpC) ($p > 0.05$) and sig-

Таблиця 1

Патоморфологічні зміни СО фундального відділу шлунка на ВхК та СпК у персоналу підрядних організацій ОУ, який працює в радіаційно-небезпечних умовах

Table 1

Pathomorphological changes of the fundic part of the stomach on InC and SpS of OS contract organisations personell, which work in radiation hazard conditions

Патоморфологічні показники Pathomorphological indexes	Вид медичного біофізичного контролю (кількість (%)) Form of medical and biophysical control (number (%)) (N=126)		Достовірність відмінностей Significance of differences
	ВхК/InC	СпК/SpS	P _{ВхК/InC - СпК/SpS}
Наявність запалення в СО (загалом) Presence of inflammation (in total)	110(87,3)	126(100,0)	<0,01
Ступінь запалення СО / MM inflammation degree			
слабкий / mild	96(76,2)	78(61,9)	<0,05
помірний / moderate	114(11,1)	45(35,7)	<0,01
виражений / pronounced	0(0,0)	3(2,4)	-
Гіперплазія лімфатичних фолікулів Hyperplasia of lymph follicles	64(50,8)	65(51,6)	>0,05
Гіперплазія покривно-ямкового епітелію Cover-pit epithelium hyperplasia	36(28,6)	56(44,4)	<0,05
Наявність атрофії СО (загалом) The presence of MM atrophy (in total)	46(36,5)	68(54,0)	<0,05
Ступінь атрофії СО / degree of MM atrophy			
слабка / mild	42(33,3)	54(42,9)	>0,05
помірна / moderate	4(3,2)	14(11,1)	<0,05
виражена / pronounced	0(0)	0(0)	-
Наявність метаплазії СО (загалом) Presence of MM metaplasia (in total)	36(28,6)	48(38,1)	>0,05
Характеристика метаплазії СО / description of MM metaplasia			
кишкова / intestinal	0(0)	2(1,6)	-
Характеристика кишкової метаплазії СО	повна / complete	0(0)	-
Description of MM intestinal metaplasia	неповна / incomplete	2 (1,6)	-
пілорична / pyloric	36 (28,6)	46 (36,5)	>0,05
Наявність H. pylori / presence of H. pylori	0 (0)	0 (0)	-
Наявність ерозій СО (загалом) Presence of MM erosions (intotal)	2 (1,6)	36 (28,6)	<0,01
Характеристика ерозій СО / description of MM erosions			
поверхневі / superficial	2 (1,6)	23 (18,3)	<0,01
глибокі / deep	0 (0)	13 (10,3)	-
Фіброз власної пластинки СО Fibrosis of the lamina propria of the MM	38 (30,1)	57 (45,2)	<0,05
Порушення мікроциркуляції Disturbance of MM microcirculation	98 (77,8)	120 (95,2)	<0,01

($p > 0,05$) та достовірне помірних – з 3,2 % (ВхК) до 11,1 % (СпК) ($p < 0,05$), відповідно.

У обстежених робітників відмічено недостовірне зростання частоти виявлення ознак трансформації власних залоз СО шлунка у пілоричні (псевдопілоричні з відповідною метаплазією) – 28,6 % на ВхК та 36,5 % – на СпК ($p > 0,05$). Також встановлена поява випадків неповної КМ епітелію та достовірне поши-

nificant of moderate – from 3.2% (InC) to 11.1% (SpC) ($p < 0, 05$), correspondingly, taken place.

Nonsignificant increase of frequency of stomach MM acid glands transformation in pyloric (pseudopyloric with corresponded metaplasia) – 28.6% – at InC and 36.5 % at SpC ($p > 0.05$) was founded for the examined workers. Also the appearance of incomplete IM cases and significant increase of frequency

рення фіброзу власної пластинки СО фундального відділу шлунка – 30,1 % – на ВхК та 45,2 % – на СпК.

Зазначені зміни СО фундального відділу шлунку в поєднанні з достовірним зростанням частоти ерозій з 1,6 % (ВхК) до 28,6 % (СпК) супроводжувались достовірним ($p < 0,05$) зростанням проявів порушення мікроциркуляції з 77,8 % (ВхК) до 95,2 % (СпК).

Спрямованість патоморфологічних змін антрального відділу СО шлунка була схожою з ураженнями виявленими на ВхК та СпК у фундальному відділі щодо достовірного зростання показників та розподілу ступеня запалення, зростання експресії фіброзу власної пластинки СО та порушень мікроциркуляції ($p < 0,05$), а також появи поодиноких випадків КМ на СпК (табл. 2). В той же час, частота приросту гіперплазії лімфатичних фолікулів для антрального відділу СО шлунка була статистично доказовою ($p < 0,05$), а частота приросту гіперплазії покриттєво-ямкового епітелію – навпаки – недоказовою ($p > 0,05$) в порівнянні з аналогічними показниками для фундального відділу. Стосовно атофічних змін СО шлунка також доведено достовірне зростання цього показника з 32,5 % (ВхК) до 50,0 % (СпК) ($p < 0,05$), але це зростання для антрального відділу достовірно відбулося ($p < 0,05$) за рахунок слабого ступеня атрофії СО шлунка на відміну від помірного ступеня атрофії для фундального відділу. Звертає на себе увагу доведено зростання притаманної для СО антрального відділу шлунку високого рівня контамінованості *H. pylori* на ВхК – 68,3 %, що достовірно підвищується на СпК – 81,7 % ($p < 0,05$), що пояснює приріст гіперплазії лімфатичних фолікулів.

При патоморфологічному дослідженні дуоденобіоптатів було виявлено достовірне зростання частоти запалення СО ДПК на СпК – 96,8 % робітників в порівнянні з ВхК – 78,6 % ($p < 0,01$) з достовірним зростанням помірного ступеня з 7,1 % на ВхК до 26,9 % ($p < 0,01$) на СпК за рахунок відносного достовірного зниження слабого ступеня – з 71,4 % на ВхК до 57,1 % ($p < 0,05$) на СпК в поєднанні з атрофічними змінами СО – 16,7 % на ВхК та 21,4 % на СпК ($p > 0,05$) та суттєвим зростанням частоти поверхневих та глибоких ерозивних уражень – з 1,6 % на ВхК до 25,4 % на СпК ($p < 0,01$) (табл. 3).

Достовірне зростання частоти виявлення гіперплазії брунерових залоз з 8,7 % на ВхК до 19,0 % на СпК ($p < 0,05$) було розцінене, як компенсаторна реакція, пов'язана з посиленням секреторної активності СО шлунка. Приріст частоти фіброзу власної пластинки СО ДПК з 13,5 % на ВхК до 19,8 % (25) на

of fibrosis of lamina propria of the MM of stomach fundus – 30.1% (InC) and 45.2% (SpC) was shown.

Registered changes of stomach fundus MM in combination with a significant increase of erosions frequency from 1.6% (InC) to 28.6% (SpC) accompanied by significant ($p < 0,05$) growing signs of microcirculatory disorders from 77.8% (InC) to 95.2% (SpC).

The trend of pathomorphological changes of stomach antrum MM was similar to the lesions detected on InC and SpC in fundus part concerning significant increase of indexes and distribution of inflammation degree, increase fibrosis expression of lamina propria MM and microcirculation disorders ($p < 0.05$), and also the appearance single cases of IM on SpC (table. 2). At the same time, frequency of increasing of lymph follicles hyperplasia for stomach antrum MM was statistically evidential ($p < 0.05$), but frequency of increasing of superficial-foveolar epithelium hyperplasia – inversely – non-evidential ($p > 0.05$) in comparing with analogous indexes for fundus part. Concerning stomach MM atrophical changes also demonstrated significant increasing this index from 32.5 % (InC) to 50.0 % (SpC) ($p < 0.05$), but this increasing for antrum part significantly taken place ($p < 0.05$) owing to mild degree of stomach MM atrophy in contrast to moderate degree atrophy for fundus part. Take into consideration evidenced increase of immanent for stomach antrum part MM high level of *H. pylori* contamination at InC – 68.3%, which was significantly increased at SpC – 81.7% ($p < 0.05$), that explains the increase of lymph follicles hyperplasia.

At patomorphological examination of duodenum biopsy sampling the evidential increase of frequency of inflammation indexes were detected at SpC – 96.8 % workers as compared to InC – 78.6 % ($p < 0.01$) with the evidential increase of moderate degree from 7.1 % to InC to 26.9 % ($p < 0.01$) on SpC due to the relative evidential decrease of mild degree – from 71,4 % at InC to 57.1 % at SpC ($p < 0,05$) in combination with the atrophic changes of MM – 16.7 % at InC and 21.4 % at SpC ($p > 0.05$) and by the significance increase of frequency of superficial and deep erosive lesions – from 1.6 % to InC to 25.4 % on SpC ($p < 0.01$) (Table 3).

Evidential increase of frequency of hyperplasia of Bruner glands from 8.7 % at InC to 19.0 % at SpC ($p < 0.05$) was considered, as the compensatory reaction related to strengthening of secretory activity of MM of stomach. Increase of frequency of of the lamina propria fibrosis of duodenum from 13.5 % at InC

Таблиця 2

Патоморфологічні зміни СО антрального відділу шлунка на ВхК та СпК у персоналу підприємних організацій ОУ, який працює в радіаційно-небезпечних умовах

Table 2

Pathomorphological changes of the antrum part of the stomach on InC and SpS of OS contract organisations personell, which work in radiation hazard conditions

Патоморфологічні показники Pathomorphological indexes	Вид медичного біофізичного контролю (кількість (%)) Form of medical and biophysical control (number (%)) (N=126)		Достовірність відмінностей Significance of differences P _{ВхК/InC - СпК/SpS}
	ВхК/InC	СпК/SpS	
Наявність запалення в СО (загалом) Presence of inflammation (in total)	107(84,9)	126(100,0)	<0,01
Ступінь запалення СО / MM inflammation degree			
слабкий / mild	91(72,2)	63(50,0)	<0,01
помірний / moderate	16(12,7)	60(47,6)	<0,01
виражений / pronounced	0(0)	3(2,4)	-
Гіперплазія лімфатичних фолікулів Hyperplasia of lymph follicles	81(64,3)	101(80,2)	<0,05
Гіперплазія покровно-ямкового епітелію Cover-pit epithelium hyperplasia	54(42,9)	61(48,4)	>0,05
Наявність атрофії СО (загалом) The presence of MM atrophy (in total)	41(32,5)	63(50,0)	<0,05
Ступінь атрофії СО / degree of MM atrophy			
слабка / mild	32(25,4)	49(38,9)	<0,05
помірна / moderate	9(7,1)	14(11,1)	>0,05
виражена / pronounced	0(0)	0(0)	-
Наявність метаплазії СО (загалом) Presence of MM metaplasia (in total)	0(0)	2(1,6)	-
Характеристика метаплазії СО / description of MM metaplasia			
кишкова / intestinal	0(0)	2(1,6)	-
Характеристика кишкової метаплазії СО	повна / complete	0(0)	-
Description of MM intestinal metaplasia	неповна / incomplete	0 (0)	-
пілорична / pyloric	36 (28,6)	46 (36,5)	>0,05
Наявність H. pylori / presence of H. pylori	86 (68,3)	103(81,7)	<0,05
Наявність ерозій СО (загалом) Presence of MM erosions (intotal)	1(0,8)	17(13,5)	<0,01
Характеристика ерозій СО / description of MM erosions			
поверхневі / superficial	1(0,8)	13(10,3)	<0,01
глибокі / deep	0 (0)	4(3,2)	-
Фіброз власної пластинки СО Fibrosis of the lamina propria of the MM	35(27,8)	65(51,6)	<0,01
Порушення мікроциркуляції Disturbance of MM microcirculation	93 (73,8)	117(92,9)	<0,01

СпК не був суттєвим ($p>0,05$) на протипагу змінам СО шлунка. Така ж картина була характерна і для виявлення гіперплазії лімфатичних фолікулів – з 13,5 % на ВхК до 18,3 % на СпК ($p>0,05$). Зростання частоти порушень мікроциркуляції в СО ДПК з 67,5 % на ВхК до 84,1 % на СпК ($p<0,01$) загалом співпадало за направленістю та виразністю цих змін в СО шлунка.

to 19.8 % at SpC ($p>0.05$) was not evidential inversely stomach MM changes. The same a picture was characteristic and for the exposure of hyperplasia of lymph follicles – from 13.5 % at InC to 18.3 % on SpC ($p>0.05$). Increase of frequency of duodenum MM microcirculation disorders from 67.5 % at InC to 84.1 % on InC ($p<0.01$) generally coincided for trend and expressiveness of these changes for stomach MM.

Таблиця 3

Патоморфологічні зміни СО дванадцятипалої кишки на ВхК та СпК у персоналу підрядних організацій ОУ, який працює в радіаційно-небезпечних умовах

Table 3

Pathomorphological changes of the duodenum on InC and SpS of OS contract organisations personell, which work in radiation hazard conditions

Патоморфологічні показники Pathomorphological indexes	Вид медичного біофізичного контролю (кількість (%)) Form of medical and biophysical control (number (%)) (N=126)		Достовірність відмінностей Significance of differences
	ВхК/InC	СпК/SpS	P ВхК/InC - СпК/SpS
Наявність запалення в СО (загалом) Presence of inflammation (in total)	99(78,6)	122(96,8)	<0,01
Ступінь запалення СО / MM inflammation degree			
слабкий / mild	90(71,4)	72(57,1)	<0,05
помірний / moderate	9(7,1)	34(26,9)	<0,01
виражений / pronounced	0(0,0)	3(2,4)	-
Гіперплазія лімфатичних фолікулів Hyperplasia of lymph follicles	17(13,5)	23(18,3)	>0,05
Шлункова метаплазія / gastric metaplasia	0 (0)	1(0,8)	-
Наявність атрофії СО (загалом) Presence of MM atrophy (in total)	21(16,7)	27(21,4)	>0,05
Наявність H.pylori / presence of H.pylori	0 (0)	0 (0)	-
Наявність ерозій СО (загалом) Presence of MM erosions (in total)	2(1,6)	32(25,4)	<0,01
Характеристика ерозій СО / description of MM erosions			
поверхневі / surface	2(1,6)	21 (16,7)	<0,01
глибокі / deep	0 (0)	11(8,7)	-
Гіперплазія брунєрових залоз Hyperplasia of Bruner glands	11(8,7)	24(19,0)	<0,05
Фіброз власної пластинки СО Fibrosis of the lamina propria of the MM	17(13,5)	25(19,8)	>0,05
Порушення мікроциркуляції СО Disturbance of MM microcirculation	85(67,5)	106 (84,1)	<0,01

Отже, аналіз результатів морфологічного дослідження шлунка на ВхК та СпК у персоналу підрядних організацій ОУ довів що участь в роботах, що виконуються в радіаційно-небезпечних умовах сприяє виникненню патологічних змін СО шлунка та розвитку ХГ, переважно хелікобактерного, який розповсюджується на фундальний відділ шлунка набуваючи характеру пангастриту. Останній характеризується дисрегенеративними змінами епітелію СО шлунка з гіперплазією покривно-ямкових епітеліоцитів. Збільшення частоти порушення мікроциркуляції, індукується, як впливом радіаційного чинника на судини мікроциркуляторного русла так і запальним процесом у СО шлунка за участі H.pylori, що призводить до місцевих трофічних розладів і, відповідно, виникненню деструктивних змін СО шлунка з розвитком ерозивних уражень. У робітників після участі в радіаційно-небезпечних роботах на ОУ (етап СпК)

Thus, the analysis of the results of the stomach morphological research for personnel of OS contractors organizations evidentially demonstrated that the participation in works under the radiation hazard condition facilitate appearance of the pathological changes of the stomach MM and developing ChG, mainly H.pylory associated, that spread to stomach fundus with becoming behavior nature of the pangastrist. The last is characterized by dysregenerative changes of the stomach MM with hyperplasia of superficial-foveolar epithelium. An increase in the frequency of microcirculation disorders is induced both by effects of radiation factor on microcirculatory vessels and inflammatory process in the stomach with the participation of H.pylori, that leads to local trophic disorders and, correspondingly, appearance of destructive changes of the stomach mucosa with the development of erosive lesions. After participation in radiation hazard works at

прояви вогнищевої руйнації СО ДПК характеризувались достовірним збільшенням частоти та більш значним ураженням СО ДПК.

Слід зазначити, що негативна динаміка стану шлунка та ДПК спостерігалась не лише в осіб з наявною попередньою гастроудоденальною патологією, але й при інтактній СО шлунка та ДПК до участі в радіаційно-небезпечних роботах.

В цілому, виявлені при дослідженні особливості ураження СО шлунка і ДПК у персоналу контрактних організацій ОУ співпадають з морфологічною картиною характерною для учасників ЛНА на ЧАЕС 1986 року та персоналу ЧАЕС при обстеженнях, що проводилися в післяаварійний період [1, 2, 5, 7].

ВИСНОВКИ

Для персоналу підрядних організацій, який приймає участь в радіаційно-небезпечних роботах на ОУ є характерним наявність хронічного *H. pylori*-асоційованого пангастриту із зростанням частоти атрофічних змін СО шлунка (неметапластичного чи метапластичного типу) та розвитком ерозивно-виразкових уражень гастроудоденальної зони.

У робітників, які до початку робіт на ОУ мали попередній вплив іонізуючого опромінення встановлено більшу частоту дисрегенераційних (гіперплазії / кишкової метаплазії) змін епітелію шлунка, що відповідно підвищує ризик неопластичних трансформацій.

Проведення ЕГДФС (за необхідності з біопсією СО) при ВхК та наступних етапах медичного контролю у персоналу, який виконує радіаційно-небезпечні роботи на ОУ є високоінформативним доказовим і необхідним методом дослідження для визначення форми та ступеня патологічних змін верхніх відділів шлунково-кишкового тракту для попередження прогресування захворювань та розвитку ускладнень, збереження здоров'я і працездатності робітників.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Двадцять п'ять років Чорнобильської катастрофи. Безпека майбутнього. Національна доповідь України. – К. : КІМ, 2011. – С. 244–248.
2. Коваленко А. Н. Эрозивно-язвенная патология гастроудоденальной зоны и хронический гепатит у пострадавших вследствие аварии на ЧАЭС / А. Н. Коваленко, Е. В. Гасанова, А. А. Гасанов. – К. : Интердрук, 2013. – 309 с.
3. Медицинские эффекты Чернобыльской катастрофы: неопухолевая заболеваемость, смертность, влияние малых доз ионизирующего облучения / В. А. Бузунов, Е. А. Пирогова, Л. И. Красникова [и др.] // Двадцять п'ять років Чорнобильської катастрофи. Безпека майбутнього-

OS (SpC stage) signs of local duodenum MM damage characterized by evidential increase of frequency and severity of duodenum MM damage.

We note that the negative dynamics of the stomach and duodenum status was observed not only in persons with pre-existing gastroduodenal pathology, but also in those with intact MM of stomach and duodenum before participation in radiation hazard works.

Generally, the special features of stomach and duodenum MM damage in personnel of OS contractor organisations coincide with characteristic morphological pattern of clean-up workers of Chernobyl NPP accident in 1986 and Chernobyl NPP personnel under examinations that were conducted in the post-accident period [1, 2, 5, 7].

CONCLUSIONS

For the personnel of contract organizations, which participated in radiation hazard works on OS a presence of chronic *H. pylori*-associated pangastritis with the increase of frequency of atrophic changes of MM (nonmetaplastic or metaplastic type) and development of erosive-ulcerous defects of gastro-duodenal zone was founded out.

For workers, who had previous influence of ionizing irradiation the greater frequency of disreeneration (hyperplasia / intestinal metaplasia) changes of epithelium that accordingly promotes the risk of neoplasmes transformations was clarified.

Providing of EGDFS (at a necessity with the biopsy of MM) is at InC and next stages of medical control for personnel, that executes radiation hazard works on OS is the highly informative evidential and necessary method of inspection for determination of form and degree of pathological changes of overhead departments of gastrointestinal tract for warning of progress of disease and development of complications, maintenance of workers health and workability.

REFERENCES

1. [Twenty five years of the Chernobyl disaster. Safety of future: National Report of Ukraine]. Kyiv: KIM Publ.; 2011. 356 p. Ukrainian.
2. Kovalenko AN, Gasanova YeV, Gasanov AA. [Erosive and ulcerative gastroduodenal pathology and chronic hepatitis have affected by the Chernobyl accident]. Kyiv: Interdruk; 2013. 309 p. Russian.
3. Buzunov VA, Pirogova YeA, Krasnikova LI, et al. [Health effects of the Chernobyl disaster: non-tumor morbidity, mortality, the effect of low doses of ionizing radiation]. In: [Twenty five years of the Chernobyl disaster. Safety of future]: Proceedings of the

- го : зб. доп., висновки та рекомендації Міжнар. конф., 20–22 квітня 2011 р. – К. : [б. в.], 2011. – Ч. 1. – С. 180–183.
4. Якименко Д. М. Стан органів травлення в осіб, які зазнали дії хронічного опромінення / Д. М. Якименко, Г. З. Мороз // Чорнобиль. Зона відчуження : зб. наук. праць. – К. : Наук. думка, 2001. – С. 246–254.
5. Якименко Д. М. Заболевания органов пищеварения / Д. М. Якименко, Г. З. Мороз, Ю. А. Собчук // Чернобыльская атомная электростанция – Славутич: медицинские аспекты / под. ред. В. Г. Бебешко, А. В. Носовского, Д. А. Базыки. – К. : Вища школа, 1996. – С. 175–183. – ISBN 5-11-04704-9.
6. Радіаційний захист і здоров'я персоналу підрядних підприємств, що виконують роботи з перетворення об'єкта "Укриття" ДСП ЧАЕС на екологічно безпечну систему / В. О. Сушко, Д. А. Базика, І. А. Ліхтарьов, Л. О. Ляшенко, В. Б. Берковський, К. М. Логановський, С. Ю. Нечаєв, Л. І. Швайко, Е. О. Саркісова, О. О. Колосинська, В. Д. Дроздова, Ю. В. Бончук, П. Б. Арясов, Г. А. Незговорова, О. М. Татаренко // Проблеми радіаційної медицини та радіобіології. – 2013. – Вип. 18. – С. 373–383.
7. Патоморфоз хронічного гастриту у ліквідаторів наслідків аварії на Чорнобильській АЕС / В. П. Терещенко, Л. В. Дегтярьова, О. С. Самусєва [та ін.] ; за ред. В. П. Терещенко. – К. : МВЦ "Медінформ", 2005. – 224 с. – ISBN 966-8318-92-7.
8. Особливості стану системи травлення у осіб, які проживають на забрудненій радіонуклідами території / Д. М. Якименко, Г. З. Мороз, І. Н. Гідзінська, Л. В. Дегтярьова // Лікарська справа. – 1994. – № 9–12. – С. 37–40.
9. Наказ МОЗ України від 21.05.07 р. № 246 "Про затвердження Порядку проведення медичних оглядів працівників певних категорій".
10. International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems 10th Revision [Electronic resource]. – Available from: <http://apps.who.int/classifications/icd10/browse/2015/en>.
11. Наказ МОЗ України від 13.06.05 р. № 271 "Про затвердження протоколів надання медичної допомоги за спеціальністю "Гастроентерологія".
12. Pearse A. G. E. Histochemistry, theoretical and applied / A. G. E. Pearse. – London : Churchill, 1960. – 998 p.
13. Аруин Л. И. Морфологическая диагностика болезней желудка и кишечника / Л. И. Аруин, Л. Л. Капуллер, В. А. Исаков. – М. : Триада-Х, 1998. – 483 с.
14. Аруин Л. И. Метод оценки обсемененности слизистой оболочки желудка *Helicobacter pylori* / Л. И. Аруин, В. А. Исаков // Архив патологии. – 1995. – № 3. – С. 75–76.
15. Лапач С. Н. Статистические методы в медико-биологических исследованиях с использованием Excel / С. Н. Лапач, А. В. Губенко, П. Н. Бабич. – К. : МОРИОН, 2000. – 320 с.
16. Реброва О. Ю. Статистический анализ медицинских данных. Применение пакета прикладных программ STATISTICA / О. Ю. Реброва. – М., 2002. – С. 312.
- International conference; Apr 20–22, 2011; Kyiv, Ukraine. Kyiv; 2011. Part 1. p. 180-3. Russian.
4. Yakymenko DM, Moroz GZ. [Condition of the digestive system in people exposed to chronic radiation]. In: Chornobyl. Exclusion Zone: Coll. Science. papers. Kyiv: Naukova dumka; 2001. p. 246-54. Ukrainian.
5. Yakymenko DM, Moroz GZ., Sobchuk Yu.A. [Diseases of digestive organs]. In: Bebeshko VG, Nosovsky AV, Bazyka DA, eds. [The Chornobyl nuclear power plant - Slavutich: medical aspects]. Kyiv: Vyshcha schkola; 1996. p. 175-83. ISBN 5-11-004704-9. Russian.
6. Sushko VA, Bazyka DA, Likhtarev IA, Lyashenko LA, Berkovskiy VB, Loganovskiy KN, Nechaev SU, Shvayko LI, Sarkisova EA, Kolosynska OO, Drozdova VD, Bonchuck YV, Arjasov PB, Nezhgovorova GA, Tatarenko OM. Radiation protection and health of personnel of contracting enterprises participating in works for transformation of the object "Shelter" of SSE Chornobyl NPP into an ecologically safe system // Problems of radiation medicine and radiobiology. 2013;18:373-83.
7. Tereshchenko VP, Degtiarova LV, Samouseva ES, Pischikov VA, Segeda TP; Tereshchenko VP, ed. [Pathomorphosis of chronic gastritis in the liquidators of consequences of Chornobyl NPP accident]. Kyiv: MVC "Medinform"; 2005. 224 p. ISBN 966-8318-92-7. Ukrainian.
8. Yakymenko DM, Moroz GZ, Gidzinska IN, Degtiarova LV. [Peculiarities of digestion system in persons that live on territories contaminated by radionuclides]. Likarska Sprava. 1994;(9-12):37-40. Ukrainian.
9. Ministry of Health of Ukraine. [On approval of Procedure for conducting of the medical examinations of workers of certain categories]. Order No. 246 (May 21, 2007). Ukrainian.
10. International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems 10th Revision [Internet]. Available from: <http://apps.who.int/classifications/icd10/browse/2015/en>.
11. Ministry of Health of Ukraine. [On approval of the protocols of care, specialty "Gastroenterology"]. Order No. 271 (June 13, 2005). Ukrainian.
12. Pearse AGE. Histochemistry, theoretical and applied. London: Churchill; 1960. 998 p.
13. Aruin LI, Kapuller LL, Isakov VA [Morphological diagnosis of diseases of the stomach and intestines]. Moscow: Triada-X; 1998. 483 p. Russian.
14. Aruin LI, Isakov VA [Method of estimation of mucous membrane of stomach contamination by *Helicobacter pylori*]. Arkhiv patologii (Moscow). 1995;(3):75-6. Russian.
15. Lapach SN, Gubenko AV, Babich BN. [Statistical methods in medico-biological studies using Excel]. Kyiv: MORION; 2000. 320 p. Russian.
16. Rebrova OYu. [Statistical analysis of medical data. Using of package application programs STATISTICA]. Moscow; 2002. 312 p. Russian.