

УДК: 616.12-(008.331.1+009.72):341.357.6

Д. О. Білий✉, О. М. Настіна, Г. В. Сидоренко, Н. В. Курсіна, О. Д. Бази́ка, О. С. Ковальов,  
Д. А. Бази́ка

Державна установа «Національний науковий центр радіаційної медицини Національної академії медичних наук України», вул. Юрія Ілленка, 53, м. Київ, 04050, Україна

## СТАН СЕРЦЕВО-СУДИННОЇ СИСТЕМИ У ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ В УМОВАХ ВІЙНИ З РОСІЄЮ

**Мета дослідження.** Вивчити стан серцево-судинної системи військовослужбовців (ВС) Збройних Сил України (ЗСУ), які брали участь у боротьбі з військовою агресією росії, та фактори військової служби, що могли спричинити виникнення хвороб системи кровообігу.

**Матеріали та методи.** У дослідження включили 110 ВС ЗСУ чоловічої статі, які перебували на обстеженні та лікуванні в ННЦРМ. Середній вік обстежених складав  $(46,4 \pm 8,8)$  років. Обстеження включало огляд кардіолога та лікарів-спеціалістів (за показаннями), електрокардіографію, доплер-ехокардіографію, добове моніторування електрокардіограми та інші необхідні дослідження.

**Результати.** Гіпертонічна хвороба (ГХ) була діагностована у 83,6 % ВС, ішемічна хвороба серця (ІХС) у 52,8 %, включаючи 7,3 % осіб, які перенесли гострий інфаркт міокарда, серцева недостатність (СН) у 80,9 % ВС. До війни на ГХ та ІХС страждали 51,8 % та 7,3 % ВС відповідно. Сім ВС отримали уламкове поранення кінцівок, після якого у них розвинулась ГХ, що вказувало на можливий зв'язок цих двох подій ( $\chi^2$  Пірсона = 4,148 з  $p = 0,042$ , але  $p = 0,081$  при застосуванні точного критерію Фішера). З 18 ВС без ознак ГХ у 8 була нормальна маса тіла та у 10 – передожиріння, а у ВС з ГХ відповідно у 7 та 15 осіб. Ожиріння I ст. виявлено у 10, II ст. – 2 ВС. Надлишкова маса тіла та ступінь ожиріння мали достовірний зв'язок з розвитком ГХ ( $\chi^2 = 8,995$ ;  $p = 0,029$ ). Вік пацієнтів з ІХС (50 осіб) був достовірно більшим, ніж у ВС без ІХС (52 особи):  $(50,1 \pm 5,4)$  проти  $(42,0 \pm 9,5)$  років при  $p = 0,000$ .

**Висновки.** Серед хвороб системи кровообігу у ВС ЗСУ найбільш поширеними захворюваннями були ГХ та ІХС. Більш ніж половина ВС до призову до армії хворіли на ГХ. За період участі у війні розвиток нових випадків ГХ спостерігався у 35 ВС, а ІХС – 50 ВС. Виникнення нових випадків ГХ можна пов'язати з уламковими пораненнями кінцівок та ожирінням, а нових випадків ІХС – з фактором віку.

**Ключові слова:** військовослужбовці Збройних Сил України, гіпертонічна хвороба, ішемічна хвороба серця, ожиріння, уламкове поранення кінцівок.

Проблеми радіаційної медицини та радіобіології. 2023. Вип. 28. С. 254–266. doi: 10.33145/2304-8336-2023-28-254-266

✉ Білий Давид Олександрович, e-mail: dbelyi\_2000@yahoo.com

D. Belyi✉, O. Nastina, G. Sydorenko, N. Kursina, O. Bazyka, O. Kovaliov, D. Bazyka

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

## STATE OF CARDIOVASCULAR SYSTEM IN MILITARIES OF UKRAINE ARMED FORCES UNDER THE WAR WITH RUSSIA

**Objective.** To study the state of cardiovascular system in servicemen (SM) of Ukraine Armed Forces (UAF), who took part in the fight against Russian military aggression, and the factors of military service that could cause the occurrence of circulatory system diseases.

**Materials and methods.** The study included 110 men of UAF, who were undergoing examination and treatment at the NRCRM. The average age of the examinees was  $(46.4 \pm 8.8)$  years. The checkup included an examination by a cardiologist and different diseases experts (as indicated), electrocardiography, Doppler echocardiography, daily monitoring of the electrocardiogram and other necessary studies.

**Results.** Hypertensive heart disease (HHD) was diagnosed in 83.6 % of patients, coronary heart disease (CHD) in 52.8 % ones, including 7.3 % of persons who survived an acute myocardial infarction, heart failure (HF) in 80.9 % of patients. Before the war, 51.8 and 7.3 % of SM suffered from HHD and CHD, respectively. Seven SM sustained a missile wound of extremities and subsequently developed HHD, suggesting a possible association between the two events (Pearson's  $\chi^2 = 4.148$  with  $p = 0.042$ , but  $p = 0.081$  using Fisher's exact test). Out of 18 SM without signs of HHD, 8 had normal body weight and 10 had obesity, when in SM with HHD it was 7 and 15 persons, respectively. Obesity I degree discovered in 10, and II degree in 2 SM. Excess body weight and the degree of obesity had a significant relationship with HHD development ( $\chi^2 = 8.995$ ;  $p = 0.029$ ). The age of patients with CHD (50 persons) was significantly greater than that of patients without CHD (52 persons):  $(50.1 \pm 5.4)$  vs.  $(42.0 \pm 9.5)$  years at  $p = 0.000$ .

**Conclusions.** Among circulatory system diseases in SM of UAF HHD and CHD were the most common ones. More than half of the SM were sick with HHD before being drafted into the army. During the period of taking part in the war the development of HHD new cases was observed in 35 SM, and CHD in 50 SM. The onset of HHD new cases can be associated with missile wound of extremities and obesity, and new CHD cases with age factor.

**Key words:** servicemen of Ukrainian Armed Forces, hypertensive heart disease, coronary heart disease, obesity, missile wound of extremities.

*Problems of Radiation Medicine and Radiobiology. 2023;28:254-266. doi: 10.33145/2304-8336-2023-28-244-266*

### ВСТУП

Війна, яку розв'язала росія проти України, вимагає від останньої великих матеріальних і людських резервів. Вже в перші дні до лав Збройних Сил України (ЗСУ) було мобілізовано багато цивільних осіб різного віку, більшість з яких склали добровольці. В умовах військової служби ці люди зазнали значних психологічних і фізичних навантажень. До основних факторів, що сприяють розвитку серцево-судинної патології, належать природний страх втратити своє життя чи здоров'я під час бойових дій або в очікуванні ротації на передову. Пересування у військовій екіпіровці, яка важить більше 30 кг, викликає постійну м'язову напругу, що супроводжується підвищенням артеріального тиску (АТ) і може спричинити виникнення артеріальної гіпертензії. Військова служба в умовах високого рівня стресу має певну схожість

### INTRODUCTION

The war launched by Russia against Ukraine requires large material and human reserves. Already in the first days, many civilians of various ages, most of whom were volunteers, were mobilized into the Ukraine Armed Forces (UAF). Under the conditions of military service these people experienced significant psychological and physical stress. The main factors that promote the development of cardiovascular pathology include the natural fear of losing one's life or health during hostilities or while waiting for rotation to the front line. Moving in military equipment that weighs more than 30 kg causes constant muscle tension, which is accompanied by an increased blood pressure (BP) and can cause arterial hypertension. Military service under conditions of high level stress has certain similarities with emergency work at the site of Chernobyl accident.

✉ David O. Belyi, e-mail: dbelyi\_2000@yahoo.com

з роботами з ліквідації наслідків Чорнобильської аварії. Згідно з висновкам Чорнобильського форуму [1], стрес був тим фактором впливу на організм аварійних робітників, який треба враховувати не менш, ніж радіацію. Стану серцево-судинної системи учасників ліквідації наслідків аварії (УЛНА) на Чорнобильській атомній електростанції була присвячена низка робіт [2–4].

Порівняння УЛНА з військовослужбовцями (ВС) ЗСУ – це наступний етап дослідження, тоді як на першому етапі вважаємо доцільним представити результати вивчення стану серцево-судинної системи в осіб, які проходили військову службу під час війни з росією, визначити у них характер кардіальної патології та особливості її розвитку, тобто ця стаття, хоча й не містить даних, пов'язаних з радіаційним опроміненням, однак відкриває серію публікацій, присвячених УЛНА та ВС.

## МЕТА

Вивчити стан серцево-судинної системи в ВС ЗСУ, які брали участь у боротьбі з військовою агресією росії, та фактори військової служби, що могли спричинити виникнення хвороб системи кровообігу.

## МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ

У дослідження включили 110 ВС ЗСУ чоловічої статі, які перебували на обстеженні та лікуванні у відділенні кардіології ННЦРМ з червня 2022 по березень 2023 року. Середній вік обстежених складав  $(46,4 \pm 8,8)$  років (мін. 22,1, макс. 62,7 року). До госпіталізації у ННЦРМ попереднє обстеження у військових лікарів виявило у ВС наявність кардіальної патології. Стаціонарне обстеження включало огляд кардіолога та лікарів-спеціалістів (за показаннями), електрокардіографію, доплер-ехокардіографію, добове моніторування електрокардіограми та інші дослідження, які спрямовані на діагностику кардіальної та коморбідної патології.

## РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Із числа обстежених ВС 93 пацієнти (84,5 %) стали службовцями ЗСУ після початку широкомасштабної війни за мобілізацією (М-ВС), а 17 (15,5 %) були військовими раніше (К-ВС). Ці дві підгрупи практично не розрізнялись за віком: М –  $(46,3 \pm 9,3)$ , К –  $(47,3 \pm 9,3)$  років;  $p > 0,05$ .

Безпосередньо в бойових діях брали участь 55 осіб (50 % від загального числа), з них 6 (35,3 %) кадрові ВС та 49 (52,7 %) мобілізовані ВС. Мінно-

According to the conclusions of the Chernobyl Forum [1], stress was the factor affecting the organism of emergency workers (EW), which should be taken into account no less than radiation. A number of our previous publications were devoted to cardiovascular system state in EW of the consequences after the accident at the Chernobyl nuclear power plant [2–4].

Comparison of EW with servicemen (SM) of UAF is the next stage of research, while at the first stage we consider it appropriate to show the results of studying cardiovascular system state in persons who served in UAF during the war with russia, in order to determine their cardiac pathology and its peculiarities of development what is done in this article, although it does not contain data related to radiation exposure, nevertheless opens a series of publications devoted to EW and SM.

## OBJECTIVE

To study the state of cardiovascular system in SM of UAF, who took part in the fight against russian military aggression, and the factors of military service that could cause the occurrence of circulatory system diseases.

## MATERIALS AND METHODS

The study included 110 male SM of UAF, who were examined and treated in the cardiology department of NRCRM from June 2022 to March 2023. The average age of the examinees was  $(46.4 \pm 8.8)$  years (min 22.1, max 62.7 years). Prior to hospitalization at NRCRM a previous examination by military medical personnel revealed the presence of cardiac pathology. The checkup in hospital included an examination by a cardiologist and different diseases experts (as indicated), electrocardiography, Doppler echocardiography, daily monitoring of the electrocardiogram and other necessary studies, which are aimed at diagnosing cardiac and comorbid pathology.

## RESULTS

Among the examined military personnel 93 patients (84.5%) became SM of UAF after the mobilization due to beginning of the large-scale war (M-SM), and 17 (15.5 %) were career officers before (O-SM). These two subgroups practically did not differ in age: М –  $(46.3 \pm 9.3)$ ; О –  $(47.3 \pm 9.3)$  years;  $p > 0.05$ .

There are 55 people (50% of the total number) who took part directly in a combat. From this number 6 ones (35.3%) were career officers and 49

вибухову травму (МВТ) у вигляді акуботравми з контузією отримали 20 М-ВС (21,5%), яка у 9 бійців поєднувалась з уламковими пораненнями кінцівок.

Аналіз причин звертання ВС за медичною допомогою показав, що частіше (65 пацієнтів) це була артеріальна гіпертензія (АГ), яка супроводжувалась характерною симптоматикою (рис. 1). Друге місце серед причин госпіталізації займала ішемічна хвороба серця (ІХС): стенокардія напруги виявлена у 15 М-ВС та одного К-ВС, у якого у віці 60,8 року розвинувся інфаркт міокарда (ІМ). Часто ВС (12 осіб) скаржились на відчуття перебоїв серцевого ритму, які заважали виконанню військових обов'язків та не супроводжувались підвищенням АТ або болем в ділянці серця. На четвертому місці за частотою госпіталізації визначений міокардит, який діагностували у 7 ВС. Синдром слабкості синусового вузла (СССВ) за типом «брадикардія–тахікардія» виявили у трьох осіб. По одному чоловіку було госпіталізовано з діагнозом МВТ, небойова травма кінцівок, серцева недостатність (СН), інфекційний ендокардит, дилатаційна кардіоміопатія, гіпертрофічна кардіоміопатія, синдром WPW та гостре розшарування аорти.

При госпіталізації у військовий госпіталь та ННЦРМ хворі отримували обстеження, яке дозволяло встановити остаточний клінічний діагноз. Отже, з числа всіх ВС гіпертонічна хвороба (ГХ) була найбільш розповсюдженим захворюванням. Її виявили у 92 осіб, ІХС у 58, причому у 49 осіб зустрічалось поєднання ГХ та ІХС (табл. 1).

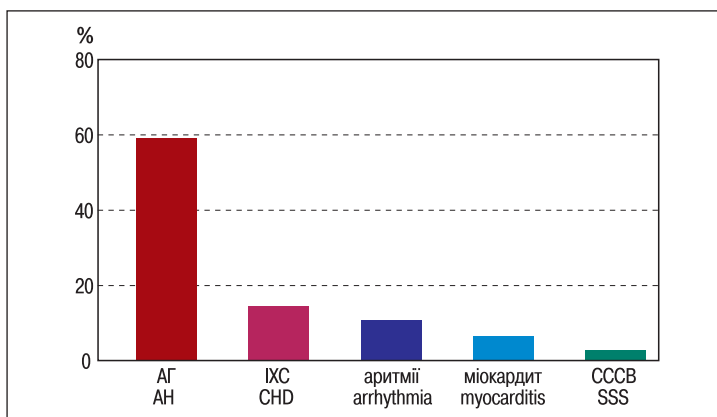
ГХ діагностували достовірно частіше у К-ВС порівняно з М-ВС, оскільки у перших вона була виявлена в 100 % випадків. У К-ВС достовірно домінувала ГХ II стадії. Аналіз анамнестичних даних показав, що до початку війни на ГХ хворіли як М-ВС, так і К-ВС, однак відносне число останніх було достовірно вище, незважаючи на те, що за

(52.7%) were mobilized soldiers. There 20 M-SM (21.5%) sustained mine-explosive injury (MEI) in a form of shell-shock, which in 9 soldiers was combined with missile wound of extremities.

The analysis of the reasons for seeking medical help by SM showed that it was arterial hypertension (AH) in 65 patients, which was accompanied by characteristic symptoms (Fig. 1). Coronary heart disease (CHD) ranked the second among the reasons for hospitalization: angina pectoris was detected in 15 M-SM and one O-SM, who developed myocardial infarction (MI) at the age of 60.8 years. Often, SM (12 people) complained on the feeling of heart rhythm intermittence, which made difficult the performance of military duties and which were not accompanied by BP increase or pain in the heart area. Myocarditis, which was diagnosed in 7 cases, ranked fourth in terms of hospitalization frequency. Sick sinus syndrome (SSS) as «bradycardia-tachycardia» type was found in three people. One man each was hospitalized with a diagnosis of MEI, non-combat extremity injury, heart failure (HF), infectious endocarditis, dilated cardiomyopathy, hypertrophic cardiomyopathy, WPW syndrome, and acute aortic dissection.

When hospitalized in military hospital and the NRCRM patients underwent an examination that allowed finally to establish diagnosis. Therefore, among all SM, hypertensive heart disease (HHD) was the most prevalent disease. It was diagnosed in 92 people, CHD in 58, and 49 SM had a combination of HHD and CHD (Table 1).

HHD was diagnosed significantly more often in O-SM compared to M-SM, as in the O-SM it was detected in 100% of cases. In O-SM HHD of the II stage reliably dominated. Analysis of anamnestic data showed that before the war, both M-SM and O-SM were sick with HHD, but the relative number of the second ones was significantly higher, despite



**Рисунок 1.** Розподіл головних причин, з яких ВС направляли до госпіталів та інших медичних закладів

**Figure 1.** Main reasons distribution for which patients were sent to hospitals and other medical facilities

**Таблиця 1**

**Захворювання серцево-судинної системи у ВС за результатами обстеження в ННЦРМ, % (абс.)**

**Table 1**

**Diseases of cardiovascular system in SM according to the results of examination at NRCRM, % (abs.)**

Показники / Indices	Всі ВС / All SM, n = 110	М-ВС / M-SM, n = 93	К-ВС / O-SM, n = 17	$p_{m-k}$ / $p_{m-o}$
ГХ / HND	83,6 (92)	80,6 (75)	100 (17)	< 0,001
I стадія / I stage	19,1 (21)	19,3 (18)	17,6 (3)	> 0,05
II стадія / II stage	56,4 (62)	52,7 (49)	76,5 (13)	< 0,05
III стадія / III stage	8,2 (9)	8,6 (8)	5,9 (1)	> 0,05
ГХ до 02.2022 / HND onset before 02.2022	51,8 (57)	45,2 (42)	88,2 (15)	< 0,001
ІХС / CHD	52,7 (58)	54,8 (51)	41,2 (7)	> 0,05
стенокардія напруги / angina pectoris	22,7 (25)	22,6 (21)	23,5 (4)	> 0,05
ФК / FC <sup>1</sup> I	3,6 (4)	3,2 (3)	5,9 (1)	> 0,05
ФК / FC II	13,6 (15)	14,0 (13)	11,7 (2)	> 0,05
ФК / FC III	5,4 (6)	5,4 (5)	5,9 (1)	> 0,05
кардіосклероз / atherosclerosis	30,0 (33)	32,3 (30)	17,6 (3)	> 0,05
ІМ в анамнезі (MI in anamnesis)	7,3 (8)	7,5 (7)	5,9 (1)	> 0,05
ІХС до 02.2022 / CHD onset before 02.2022	7,3 (8)	6,5 (6)	11,8 (2)	> 0,05
СН (HF)**	80,9 (89)	82,8 (77)	70,5 (12)	> 0,05
I / I	69,1 (76)	72,0 (67)	53,9 (9)	> 0,05
IIA / II	10,9 (12)	9,7 (9)	17,6 (3)	> 0,05
IIB / III	0,9 (1)	1,1 (1)	0	> 0,05
Гострий міокардит / Acute myocarditis	5,4 (6)	6,5 (6)	0	> 0,05
СССВ / SSS	1,8 (2)	2,2 (2)	0	> 0,05
Шлуночкова тахікардія / Ventricular tachycardia	0,9 (1)	1,1 (1)	0	> 0,05

Примітки. <sup>1</sup>Функціональний клас за класифікацією Канадської асоціації кардіологів; <sup>2</sup>NYHA – Нью-Йоркська кардіологічна асоціація.

Notes. <sup>1</sup>Grade according to Canadian Cardiovascular Society classification; <sup>2</sup>NYHA – New-York Heart Association.

віком вони були молодші: (38,0 ± 8,3) проти (42,4 ± 9,5) років,  $p = 0,060$ .

Решта серцево-судинних захворювань не мали достовірної відмінності між групами М-ВС та К-ВС. Серед хворих на ІХС зустрічалися дві клінічні форми – «ІХС, стенокардія напруги» та «ІХС, кардіосклероз». У більшості пацієнтів стенокардія напруги відповідала другому функціональному класу (ФК) відповідно до загальноприйнятих класифікацій [5, 6], рідше ФК I та ФК III. Ознаки кардіосклерозу з порушеннями ритму та провідності, але без стенокардії, виявляли частіше у М-ВС порівняно з К-ВС, проте ці відмінності не були достовірними.

До початку війни на ІХС страждали 8 ВС, в інших пацієнтів вона розвинулась вже в період бойових дій, причому 7 пацієнтів перенесли гострий ІМ. Один М-ВС хворів на ІМ ще в 2007 році у віці 38,9 року.

У переважній більшості пацієнтів ГХ та ІХС поєднувались із симптомами СН, яка частіше відповідала СН ІІА стадії. Тяжка СН ІІБ діагностована тільки у одного хворого М-ВС.

the fact that they were younger: age (38.0 ± 8.3) against (42.4 ± 9.5) years,  $p = 0.060$ .

The rest of cardiovascular diseases did not have a significant difference between the M-SM and O-SM groups. Among patients with CHD, there were two clinical forms as «CHD, angina pectoris» and «CHD, atherosclerosis». In most patients, angina pectoris corresponded to the second functional class (FC) according to generally accepted classifications [5, 6], rarely FC I and FC III. Signs of atherosclerosis with rhythm and conduction disturbances, but without angina pectoris, were found more often in M-SM compared to O-SM, but these differences were not significant.

Before the war 8 SM suffered from CHD, in other patients it developed already during the hostilities, and 7 patients survived acute myocardial infarction. One M-SM had MI in 2007 at the age of 38.9 years.

In the overwhelming majority of patients HND and CHD were combined with symptoms of HF, which more often corresponded to HF II stage. Severe HF III was diagnosed only in one M-SM.

У 6 М-ВС причиною демобілізації був гострий міокардит неуточненої етіології. Ще у двох пацієнтів були виявлені ознаки СССВ за типом «брадикардія–тахікардія» і в одного пароксизми шлуночкової тахікардії за відсутності ознак інших серцево-судинних захворювань.

Більшість ВС, у яких до призову була діагностована ГХ або ІХС, при проходженні медичної комісії не афішували наявності цих захворювань, та сам медичний огляд зі слів пацієнтів мав формальний характер. Кадрові офіцери також вважали, що кардіальна патологія, яку вони мають, не є перешкодою до продовження їхньої служби. Тому закономірним стало погіршення стану серцево-судинної системи у М-ВС та К-ВС в тяжких умовах війни.

У частини ВС ГХ розвинулась вже після початку війни: 33 пацієнти з підгрупи М-ВС та 2 з К-ВС. У 18 ВС не було виявлено ознак ГХ. Для оцінки того, які фактори могли впливати на розвиток ГХ, був проаналізований її зв'язок з військовою підгрупою пацієнтів (мобілізовані чи кадровий склад), участю в бойових діях, отриманою МВТ, уламковим пораненням, віком ВС, наявністю аналогічного захворювання у родичів першої лінії, індексом маси тіла (ІМТ), наявністю ожиріння, палінням сигарет, підвищеним рівнем холестерину. Кореляційний аналіз та аналіз таблиць спряженості показав, що має місце позитивний зв'язок випадків розвитку ГХ з фактом уламкового поранення і наявністю ожиріння різного ступеня тяжкості залежно від величини ІМТ (від 18 до 24,9 кг/м<sup>2</sup> – норма, 25–29,9 передожиріння, 30–34,9 – I ст., 35–39,9 – II ст. та 40 і вище – III ст.).

У 7 ВС було уламкове поранення кінцівок, після якого у них розвинулась ГХ, тобто в 100 % випадків. ГХ діагностували також у 28 (60,9 %) із 46 ВС, які не зазнали уламкового поранення, що вказувало на зв'язок поранення з розвитком ГХ ( $\chi^2$  Пірсона = 4,148 з  $p = 0,042$ , але  $p = 0,081$  при застосуванні точного критерію Фішера, оскільки для двох осередків таблиці передбачуване число було менше 5).

З 18 ВС без ознак ГХ у 8 осіб була нормальна маса тіла та у 10 осіб передожиріння, а у ВС з ГХ відповідно в 7 та 15 осіб. Ожиріння I ст. виявлено у 10, II ст. – 2 ВС (рис. 2).

Надлишкова маса тіла та ступінь ожиріння мали достовірний зв'язок з розвитком ГХ ( $\chi^2 = 8,995$ ;  $p = 0,029$ ).

Такий же аналіз, проведений стосовно розвитку ІХС, показав, що жоден з вищеперелічених фак-

У 6 М-SM, the reason for demobilization was acute myocarditis of unspecified etiology. Two more patients had signs of SSS bradycardia-tachycardia type, and one had paroxysms of ventricular tachycardia in the absence of other cardiovascular diseases.

The majority of military personnel who were diagnosed with HHD or CHD before the draft did not announce the presence of these diseases during the medical examination, and the medical examination itself according to the patients' opinion had a formal nature. Career officers also believed that the cardiac pathology they have is not an obstacle to continuing their service. Therefore, it became natural for aggravation of cardiovascular system state in M-SM and O-SM under the difficult conditions of the war.

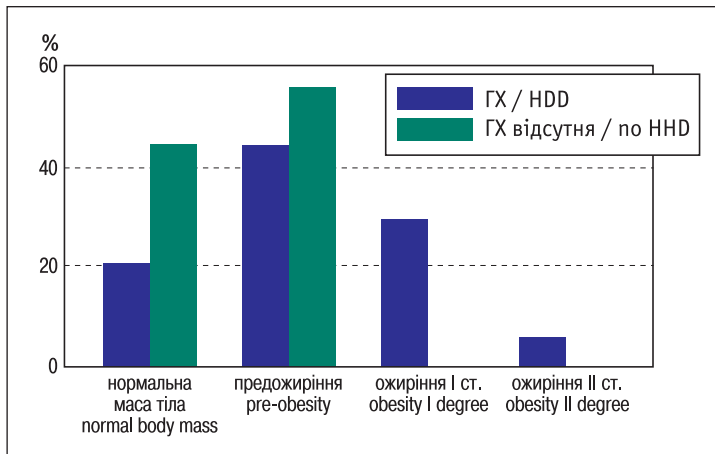
In part of SM HHD developed already after the beginning of this war: 33 patients from M-SM and 2 from O-SM subgroups. In 18 SM, no signs of HHD were detected. In order to assess which factors could influence the onset of HHD, there were analyzed its relationship with following factors: the military subgroup (mobilized or career officers), participation in combat operations, received MEI and/or missile wounds, SM age, presence of a similar disease in first-line relatives, value of body mass index (BMI), obesity level, cigarette smoking and high cholesterol content. Correlation analysis and analysis of contingency tables showed a positive relationship between cases of HHD onset and the fact of missile wound and the presence of obesity of varying degrees that determine by BMI level (from 18 to 24.9 kg/m<sup>2</sup> is the norm, 25–29.9 pre-obesity, 30–34.9 1<sup>st</sup> degree, 35–39.9 2<sup>nd</sup> degree and 40 and above 3<sup>rd</sup> degree).

Seven SM had a missile wound of extremities, after which they developed HHD, i. e. in 100 % of cases. HHD was also diagnosed in 28 (60.9 %) of 46 SM who did not suffer a shrapnel wound, what indicated the connection of injury with HHD onset (Pearson's  $\chi^2 = 4.148$  with  $p = 0.042$ , but  $p = 0.081$  when applying Fisher's exact test because two table cells the expected number was less than 5).

Out of 18 patients with no HHD symptoms 8 ones had normal body weight and 10 were pre-obese, in SM with HHD these number was 7 and 15, respectively. Obesity of I degree was found in 10 patients with HHD and of II degree in 2 ones (Fig. 2).

Excess body weight and obesity degree had a significant relationship with the development of HHD ( $\chi^2 = 8.995$ ;  $p = 0.029$ ).

The same analysis was done for CHD and it showed that none of the above factors was correlated



**Рисунк 2.** Відносне число ВС залежно від маси тіла

**Figure 2.** The relative number of SM depending on body weight

торів не корелював з виникненням цього захворювання, крім віку пацієнтів, який був достовірно вищим у пацієнтів з ІХС (50 осіб) порівняно з ВС без ІХС (52 особи):  $(50,1 \pm 5,4)$  проти  $(42,0 \pm 9,5)$  років при  $p = 0,000$ .

Інші захворювання не підлягали статистичному аналізу через мале число випадків.

Впродовж стаціонарного лікування всі ВС отримували медикаментозну терапію згідно з існуючими локальними протоколами лікування ГХ, ІХС, постінфарктного або дифузного кардіосклерозу. Найчастіше призначались  $\beta$ -аденоблокатори, інгібітори ангіотензинперетворювального фермента, антагоністи рецепторів ангіотензину II, селективні антагоністи кальцію та препарати, які покращують метаболізм міокарда, гіполіпідемічні засоби, антикоагулянти. Проведене лікування призводило до нормалізації АТ, зменшення частоти та інтенсивності стенокардії, а також числа екстрасистол.

## ОБГОВОРЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ

Різні хвороби та небойові травми завжди переслідували будь-які військові компанії, починаючи з часів доступної для огляду Історії. Вони продовжують становити серйозну загрозу здоров'ю, а отже, й боєздатності збройних сил у сучасному світі. Чималий відсоток серед причин госпіталізацій займають захворювання серцево-судинної системи.

Так, за даними А. Т. Сох та співавт. [7], за 2-річний період, починаючи з 2011 р., через госпіталь Ролі 3 у Кемп-Бастіоні (Афганістан) пройшло 1131 ВС, 612 з яких були британськими громадянами, а решта 519 ВС з країн-союзників. З урахуванням особливостей епідемічної обстановки Афганістану, на першому місці за частотою звертання стояли інфекційні та паразитарні захворювання (23,6%), проте відносна кількість ВС з кардіальною патологією була досить високою – 6,6%. Серед серцево-судинних захворю-

with the onset of this disease except the patients' age, which was significantly higher in patients with CHD (50 persons) compared to SM without CHD (52 persons):  $(50.1 \pm 5.4)$  versus  $(42.0 \pm 9.5)$  years at  $p = 0.000$ .

Other diseases were not a subject to statistical analysis due to the small number of cases.

During the inpatient treatment, all SM received drug therapy according to the existing local protocols for the treatment of HDD, CHD, post-infarction or diffuse cardiosclerosis. Beta-adrenoblockers, angiotensin-converting enzyme inhibitors, angiotensin II receptor antagonists, selective calcium antagonists and drugs that improve myocardial metabolism, hypolipidemic agents, anticoagulants were the most often prescribed. The treatment led to normalization of BP, to decrease of angina pectoris frequency and intensity, as well as the number of extrasystoles.

## DISCUSSION

Various diseases and non-combat injuries have always accompany any military company since the time of visible History. They continue to pose a serious threat to the health and, therefore, the combat effectiveness of the armed forces in the modern world. A significant percentage of hospitalizations causes are cardiovascular system diseases.

So, according to A. T. Cox et al. [7], during the two year period, starting in 2011, 1131 military personnel passed through Role Hospital 3 in Camp Bastion (Afghanistan), 612 of whom were British citizens, and the remaining 519 military personnel from allied countries. Taking into account the peculiarities of the Afghanistan epidemic situation infectious and parasitic diseases (23.6 %) rank the first by the frequency of visit to medical staff, but the relative number of patients

вань зустрічалися такі, як гострий інфаркт міокарда та стенокардія, аритмії, перикардит і легенева емболія.

У нашому випадку завдання дослідження полягали в аналізі частоти виникнення різної кардіальної патології в українських ВС та визначенні факторів, що впливають на її розвиток. Найпоширенішими захворюваннями у ВС були ГХ та ІХС. Про те, що АГ часто зустрічається серед ВС, повідомлялося в публікаціях і інших авторів.

В. А. Smoley та співавт. [8], за матеріалами скринінгу ВС Форт-Льюїса в Такомі, штат Вашингтон, у 2004 році показали, що поширеність АГ становила 13 % серед 15 391 осіб дійсної військової служби. Більш старший вік і більший ІМТ, чоловіча стать, приналежність до чорної раси та більш високий чин були пов'язані з гіпертонією.

А. Hunter та співавт. [9] вважають, що АГ залишається серйозною проблемою для ВС, незважаючи на те, що вони спочатку відрізняються міцнішим здоров'ям, ніж населення в цілому. АГ у них зазвичай пов'язана з іншими факторами ризику серцево-судинних захворювань, такими як літній вік, чоловіча стать, ожиріння, малорухливий спосіб життя, високий рівень холестерину, діабет, високе споживання алкоголю і прискорене серцебиття. До армійських факторів ризику АГ автори також відносять високий рівень промислового шуму, включаючи транспортні засоби, механізми та системи озброєння, а також авіаційний шум.

У нашій роботі не знайдено взаємозв'язку між участю у бойових діях та розвитком ГХ у ВС, хоча бойові дії відносять до ситуації сильного стресу, що є потенційним фактором ризику гіпертонії. Аналіз стану здоров'я 36 061 ВС США показав, що накопичена захворюваність на АГ між вихідним періодом (2001–2003 рр.) та періодом наступного спостереження (2004–2006 рр.) склала 7,3 % серед осіб, які не були задіяні у військових операціях в Іраку та Афганістані, 5,4 % – у ВС, які були розгорнуті в цих регіонах, але не брали участь у бойових діях, 5,5 % – у ВС, які одноразово брали участь у бойових діях і 6,1 % – у ВС, які багаторазово брали участь у бойових діях [10]. Незважаючи на те, що у ВС, які були дислоковані поза театром бойових дій, спостерігався вищий рівень АГ, ніж у ВС, розгорнутих у зоні збройного конфлікту, сама участь в умовах множинних стресових бойових впливів, на думку авторів, виявилася унікальним фактором ризику вперше зареєстрованої гіпертонії.

with cardiac pathology was also quite high – 6.6%. Cardiovascular diseases include acute myocardial infarction and angina pectoris, arrhythmias, pericarditis and pulmonary embolism.

In our case the study task was to analyze the frequency of various cardiac pathology occurrence in Ukrainian military personnel and to determine the factors affecting its onset. The most common diseases in SM were HHD and CHD. The fact that hypertension is often found among SM was reported in the publications of other authors.

V.A. Smoley et al. [8] based on SM health screening materials of the Fort Lewis Armed Force in Tacoma, Washington, in 2004, showed that the prevalence of AH was 13 % among 15,391 active military personnel. Older age and higher BMI, male sex, black race, and higher rank were associated with hypertension.

A. Hunter et al. [9] believe that hypertension remains a serious problem for SM, despite the fact that they are initially healthier than the general population. Their high BP is usually associated with other risk factors for cardiovascular disease, such as older age, male gender, obesity, sedentary lifestyle, high cholesterol content, diabetes mellitus, high alcohol consumption, and rapid heart rate. The authors also include a high level of industrial noise due to vehicles, weapons mechanisms and systems, as well as aircraft noise, among the army risk factors for AH.

In our work, no relationship was found between taking place in military operations and the development of HHD in SM, although military operations are attributed to a situation of severe stress, which is a potential risk factor for hypertension. Analysis of 36,061 US military personnel health status in showed that the cumulative incidence of hypertension between baseline (2001–2003) and follow-up (2004–2006) was 7.3 % among military personnel non taking part in combat operations in Iraq and Afghanistan, 5.4 % in the Armed Forces that were deployed in these regions, but did not participate in combat operations, 5.5 % in the Armed Forces that only once participated in combat operations, and 6.1 % in the Armed Forces, which repeatedly took part in hostilities [10]. Despite the fact that military personnel deployed outside the theater of operations had a higher level of hypertension than military personnel deployed in the zone of armed conflict, taking part in the multiple stressful combat effects, according to the authors, turned out to be a unique risk factor for the firstly registered hypertension.



Проводячи паралелі між наведеними вище відомостями та результатами нашого дослідження, можна припустити, що відсутність залежності розвитку ГХ від участі в бойових діях українських ВС, пов'язана з високою психологічною та фізичною напругою, яку відчувають бійці як на лінії безпосереднього зіткнення з противником, так і у найближчому тилу, зазнаючи ракетних та артилерійських обстрілів.

Виявлений достовірний зв'язок розвитку ГХ з уламковими пораненнями (хоча і втрачає достовірність із застосуванням критерію Фішера), загалом, відповідає даним авторів з Великобританії [11], які показали, що травматичне пошкодження, отримане під час бойових дій, пов'язане зі значно підвищеним ризиком серцево-судинних захворювань і смерті від ІХС. Крім того, може мати значення гіподинамія, як наслідок обмеженої рухливості.

Зв'язок ГХ в українських ВС з таким традиційним фактором ризику, як ожиріння, цілком закономірний і зрозумілий з патогенетичної точки зору впливу надлишкової маси тіла на рівень артеріального тиску. Серед ВС ожиріння I–II ст. спостерігалось у 35,3 % осіб. Порівнянні цифри наводять N. T. Fear та співавт. [12]: у ВС Великобританії чоловічої статі ожиріння (визначуване як ІМТ 30+) становило 6,2 % серед осіб молодше 25 років та 24,5 % серед осіб старше 35 років. Слід враховувати, що політика набору до Збройних Сил Великобританії виключає тих, хто подає заяву на військову службу з ІМТ > 30 [9].

Серед українських ВС ІХС у період воєнних дій розвинулася у 45,5 % чоловіків. ІХС залишається серйозною проблемою у Збройних Силах різних країн. У Збройних Силах Великобританії вона є найпоширенішою причиною раптової серцевої смерті та найчастішою причиною звільнення зі служби за медичними показаннями [13–17]. Для того, щоб знизити серцево-судинну захворюваність серед ВС, ці особи повинні бути належним чином оцінені як відповідно до стандартів скринінгу перед прийомом на роботу, так і з додатковим протоколом скринінгу серця для армії [18, 19].

Для більш повної оцінки стану серцево-судинної системи ВС ЗСУ було б доцільним провести порівняльний аналіз між ними та, наприклад, ВС Збройних Сил інших країн, які також брали участь у бойових діях, але на сьогодні це неможливо. В той же час в Україні є величезна когорта людей, УЛНА, які впродовж тривалого періоду працювали в небезпечних умовах впливу радіаційного, хіміч-

Drawing parallels between the above information and the results of our research, it can be assumed that the lack of dependence concerning HHD onset and participation in combat actions SM of UAF is connected with the high psychological and physical stress experienced by fighters both on the line of direct enemy contact and in the immediate rear under a rocket and artillery fire.

The revealed significant connection between the HHD development and misallied wound (although it loses reliability with the application of the Fisher test), in general, corresponds to the data of the authors from Great Britain [11], who showed that traumatic damage received during combat operations is associated with significantly increased risk of cardiovascular diseases and death from CHD. In addition, hypodynamia, as a result of limited mobility, can be important.

The connection HHD in Ukrainian SM with such a traditional risk factor as obesity is completely natural and understandable from the pathogenetic point of view because it is known how excess body weight influences on BP level. Among SM obesity of the I and II degree was observed in 35.3 % of people. Comparable value are given by N. T. Fear et al. [12]: in the UK male SM obesity (defined as BMI 30+) was 6.2% among people under age 25 years and 24.5% among ones over 35 years. It should be noted that British Armed Forces recruitment policy excludes those applying for military service with a BMI > 30 [9].

Among the Ukrainian SM CHD developed in 45.5% of men during the hostilities. CHD remains a serious problem in the Armed Forces of various countries. In the UK Armed Forces, it is the most common cause of sudden cardiac death and the most common cause of medical discharge from military service [13–17]. In order to reduce cardiovascular morbidity among military personnel, these individuals should be appropriately evaluated both according to pre-employment screening standards and with the additional military cardiac screening protocol [18, 19].

For a more complete assessment of cardiovascular system state in SM of UAF it would be appropriate to conduct a comparative analysis between them and, for example, the Armed Forces servicemen of other countries that also participated in hostilities, but this is impossible today. At the same time, there is a huge cohort of people in Ukraine, namely EW, who for a long period worked in dangerous condi-

ного, теплового та інших шкідливих для здоров'я чинників.

В минулі роки було здійснено декілька багаторічних досліджень, які показали, що в УЛНА ГХ розвивалась на 12 років, а ІХС – на 9–11 років раніше, ніж у неопромінених осіб [2]. В середньому УЛНА на момент розвитку ГХ та ІХС були достовірно молодші неопромінених осіб: ( $49 \pm 0,7$ ) проти ( $55 \pm 1,1$ ) років та ( $57 \pm 0,6$ ) проти ( $62,2 \pm 0,7$ ) років [20]. Застосування методу регресії Кокса показало, що участь в аварійних роботах, тобто радіаційний фактор, збільшувала ризик розвитку ІХС в 2,6 раза [20]. Кількісні показники коморбідної патології також були вищі в УЛНА порівняно з контролем [4].

Когорта УЛНА була неоднорідною за їх професійною приналежністю та характером виконуваних робіт. У ВС, службовців внутрішніх військ та поліціантів ризик розвитку ГХ в 4,6 раза перевищував аналогічний показник у осіб інших професій (робітники ЧАЕС, будівельники, водії та ін.). Ризик розвитку ІХС був в 8,2 раза вище у інженерно-технічного персоналу [3].

## ВИСНОВКИ

1. ГХ та ІХС в поєднанні з СН є найпоширенішими захворюваннями у ВС ЗСУ.
2. Більш ніж половина ВС до призову в армію хворіла на ГХ. АГ в 59,1 % була головною причиною направлення ВС до медичних закладів. Друге місце посідала ІХС (14,6 %), третє – порушення ритму серця (10,9 %), четверте – гострі міокардити (6,4 %).
3. За період участі у війні розвиток нових випадків ГХ спостерігався у 35 ВС, а ІХС у 50 ВС. Встановлено зв'язок між фактом виникнення нових випадків ГХ у ВС і уламковими пораненнями кінцівок, наявністю ожиріння, а виникнення нових випадків ІХС – з віком ВС.
4. Відсутність зв'язку ГХ з участю в бойових діях імовірно свідчить про те, що труднощі військової служби в будь-яких умовах можуть бути тригерним фактором підвищення артеріального тиску та розвитку ГХ.

## Вираз вдячності

Автори висловлюють подяку лікарям В. О. Кругловій, О. М. Яшановій та І. О. Сидолаки, які здійснювали клінічне обстеження та лікування пацієнтів.

tions of exposure to radiation, chemical, heat and other factors harmful to health.

In the past years, several long-term studies were carried out, which showed that in HHD in EW developed 12 years, and CHD 9-11 years earlier than in non-irradiated persons [2]. On average, EW at the time of HHD and CHD onset were significantly younger than non-irradiated persons: ( $49 \pm 0.7$ ) versus ( $55 \pm 1.1$ ) years and ( $57 \pm 0.6$ ) versus ( $62.2 \pm 0.7$ ) years respectively [20]. The application of the Cox regression method showed that participation in emergency works, i.e., the radiation factor, increased the risk of CHD by 2.6 times [20]. Quantitative indicators of comorbid pathology were also higher in EW compared to controls [4].

The EW cohort was heterogeneous in terms of their professional affiliation and a nature of the work performed. In the SM, employees of internal forces and policemen the risk of HHD developing was 4.6 times higher than the similar indicator in people of other professions (Chornobyl NPP workers, builders, drivers, etc.). The risk of developing CHD was 8.2 times higher among engineering and technical personnel [3].

## CONCLUSION

1. HHD and CHD in combination with HF are the most common diseases in SM UAF.
2. More than half of SM suffered from HHD before being drafted into the army. Hypertension in 59.1 % was the main reason for referring patients to medical institutions. The second place was taken by CHD (14.6 %), heart rhythm disorders ranked third (10.9 %), acute myocarditis ranked fourth (6.4 %).
3. During the war period the onset of HHD new cases was observed in 35 SM and CHD in 50 ones. A correlation was established between the occurrence of HHD new cases and missile wound of extremities, the presence of obesity, and the onset of CHD new cases with the SM age.
4. The lack of correlation between HHD onset and participation in the combat probably indicates that the difficulties of military service in any conditions can be a trigger factor for the increase of BP and HHD development.

## Acknowledgement

The authors express their gratitude to physicians V. O. Kruglova, O. M. Yashanova and I. O. Sydolaka, who carried out clinical examination and treatment of patients.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Health effects of the Chernobyl accident and special health care programmes. Report of the UN Chernobyl Forum Expert Group «Health» / ed. by B. Bennett, M. Repacholi, Z. Carr. Geneva : World Health Organization, 2006.
2. Bazyka O. D., Belyi D. O. Cardiovascular diseases and systolic function of left ventricle in clean-up workers of Chornobyl accident (based on 30 years follow up). *Probl. Radiac. Med. Radiobiol.* 2017. Vol. 22. P. 292-305.
3. The development of hypertension disease and ischemic heart disease in emergency workers of the Chornobyl accident and influence on it conditions of being under radiation / D. Belyi, O. Nastina, G. Sydorenko et al. *Probl. Radiac. Med. Radiobiol.* 2019. Vol. 24. P. 350-366. doi: 10.33145/2304-8336-2019-24-350-366.
4. The assessment of comorbid pathology in clean-up workers of the accident consequences at the Chornobyl NPP having cardiovascular diseases / D. Belyi, O. Nastina, G. Sydorenko et al. *Probl. Radiac. Med. Radiobiol.* 2020. Vol. 25. P. 402-420. doi: 10.33145/2304-8336-2020-25-402-420.
5. Серцево-судинні захворювання. Класифікація, стандарти діагностики та лікування. За ред. В. М. Коваленка, М. І. Лутая, Ю. М. Сиренка, О. С. Сичова. К. : МОПІОН, 2021. 320 с.
6. 2013 ESC guidelines on the management of stable coronary artery disease: The Task Force on the management of stable coronary artery disease of the European Society of Cardiology / G. Montalescot, U. Sechtem, S. Achenbach et al. *Eur. Heart J.* 2013. Vol. 34 (38). P. 2949-3003. doi: 10.1093/eurheartj/eh296.
7. A 2-year review of the general internal medicine admissions to the British Role 3 Hospital in Camp Bastion, Afghanistan / A. T. Cox, J. Lentaigne, S. White et al. *J. R. Army Med. Corps.* 2016. Vol. 162. P. 56-62. doi: 10.1136/jramc-2014-000385.
8. Smoley B. A., Smith N. L., Runkle G. P. Hypertension in a population of active duty service members. *J. Am. Board Fam. Med.* 2008. Vol. 21. P. 504-511. doi: 10.3122/jabfm.2008.06.070182
9. Hypertension in the military patient / A. Hunter, D. A. Holdsworth, J. D'Arcy et al. *J. R. Army Med. Corps.* 2015. Vol. 161. P. 200-205. doi: 10.1136/jramc-2015-000506.
10. Newly reported hypertension after military combat deployment in a large population-based study / N. S. Granado, T. C. Smith, G. M. Swanson et al. *Hypertension.* 2009. Vol. 54. P. 966-973. doi: 10.1161/HYPERTENSIONAHA.109.132555.
11. The relationship between military combat and cardiovascular risk: a systematic review and meta-analysis / C. J. Boos, N. De Villiers, D. Dyball. *Int. J. Vasc. Med.* 2019. Vol. 2019. P. 9849465. doi: 10.1155/2019/9849465.
12. Fear N. T., Sundin J., Rona R. J. Obesity in the United Kingdom armed forces: prevalence based on measured and self-reported data. *Mil. Med.* 2011. Vol. 176, no. 1. P. 44-49. doi: 10.7205/milmed-d-10-00261.
13. Coronary artery disease in the military patient / I. Parsons, S. White, R. Gill et al. *J. R. Army Med. Corps.* 2015. Vol. 161. P. 211-222. doi: 10.1136/jramc-2015-000495.

## REFERENCES

1. Bennett B, Repacholi M, Carr Z, editors. Health effects of the Chernobyl accident and special health care programmes. Report of the UN Chernobyl Forum Expert Group «Health». Geneva: World Health Organization; 2006.
2. Bazyka OD, Belyi DO. Cardiovascular diseases and systolic function of left ventricle in clean-up workers of Chernobyl accident (based on 30 years follow up). *Probl Radiac Med Radiobiol.* 2017;22:292-305.
3. Belyi D, Nastina O, Sydorenko G, Kursina N, Bazyka O, Gabulavichene Z, Kovaliov O. The development of hypertension disease and ischemic heart disease in emergency workers of the Chornobyl accident and influence on it conditions of being under radiation. *Probl Radiac Med Radiobiol.* 2019;24:350-366. doi: 10.33145/2304-8336-2019-24-350-366.
4. Belyi D, Nastina O, Sydorenko G, Gabulavichene Z, Kursina N, Bazyka O, Bilaya V, Kovaliov O. The assessment of comorbid pathology in clean-up workers of the accident consequences at the Chornobyl NPP having cardiovascular diseases. *Probl Radiac Med Radiobiol.* 2020;25:402-420. doi: 10.33145/2304-8336-2020-25-402-420.
5. Kovalenko VM, Lutay MI, Syrenko YuM, Sychov OS, editors. [Cardiovascular diseases. Classification, standards of diagnosis and treatment]. Kyiv: MORION; 2021. 320 p. Ukrainian.
6. Task Force Members; Montalescot G, Sechtem U, Achenbach S, Andreotti F, Arden C, et al. 2013 ESC guidelines on the management of stable coronary artery disease: The Task Force on the management of stable coronary artery disease of the European Society of Cardiology. *Eur Heart J.* 2013;34(38):2949-3003. doi: 10.1093/eurheartj/eh296.
7. Cox AT, Lentaigne J, White S, Burns DS, Parsons I, O'Shea M, et al. A 2-year review of the general internal medicine admissions to the British Role 3 Hospital in Camp Bastion, Afghanistan. *J R Army Med Corps.* 2016;162(1):56-62. doi: 10.1136/jramc-2014-000385.
8. Smoley BA, Smith NL, Runkle GP. Hypertension in a population of active duty service members. *J Am Board Fam Med.* 2008;21(6):504-511. doi: 10.3122/jabfm.2008.06.070182
9. Hunter A, Holdsworth DA, D'Arcy J, Bailey K, Casadei B. Hypertension in the military patient. *J R Army Med Corps.* 2015;161(3):200-5. doi: 10.1136/jramc-2015-000506.
10. Granado NS, Smith TC, Swanson GM, Harris RB, Shahar E, Smith B, et al. Newly reported hypertension after military combat deployment in a large population-based study. *Hypertension.* 2009;54(5):966-73. doi: 10.1161/HYPERTENSIONAHA.109.132555.
11. Boos CJ, De Villiers N, Dyball D, McConnell A, Bennett AN. The relationship between military combat and cardiovascular risk: a systematic review and meta-analysis. *Int J Vasc Med.* 2019;2019:9849465. doi: 10.1155/2019/9849465.
12. Fear NT, Sundin J, Rona RJ. Obesity in the United Kingdom armed forces: prevalence based on measured and self-reported data. *Mil Med.* 2011 Jan;176(1):44-9. doi: 10.7205/milmed-d-10-00261.
13. Parsons I, White S, Gill R, Gray HH, Rees P. Coronary artery disease in the military patient. *J R Army Med Corps.* 2015;161(3):211-222. doi: 10.1136/jramc-2015-000495.

14. 101 A 16 year review of deaths due to cardiovascular disease in the United Kingdom Armed Forces / A. Cox, G. Pratt, E. Byrne et al. *Heart*. 2014. Vol. 100 (Suppl. 3). P. A59. doi: 10.1136/heartjnl-2014-306118.101.
15. 102 a 17 year review of discharges on medical grounds due to cardiovascular disease in the United Kingdom Armed Forces / A. Cox, B. Backholer, E. Byrne et al. *Heart*. 2014. Vol. 100 (Suppl. 3). P. A59. doi: 10.1136/heartjnl-2014-306118.102.
16. The challenge of asymptomatic coronary artery disease in aircrew; detecting plaque before the accident / G. Gray, E. D. Davenport, D. Bron et al. *Heart*. 2019. Vol. 105. P. s17-s24. doi: 10.1136/heartjnl-2018-313053.
17. Wilson D. R., Folkes F. Cardiovascular disease in military populations: introduction and overview. *J. R. Army Med. Corps*. 2015. Vol. 161 (3). P. 167-168. doi: 10.1136/jramc-2015-000534.
18. Mirzaei pour F., Seyedmashari M., Pishgooie A.H., Hazaryan M. Assessment of risk factors for coronary artery disease in military personnel: A study from Iran. *J. Family Med. Prim. Care*. 2019. Vol. 8, no. 4. P. 1347-1351. doi: 10.4103/jfmpc.jfmpc\_109\_19.
19. Screening for cardiac disease in potential recruits to the British Army / A. T. Cox, M. Cameron-Smith, F. Folkes et al. *J. R. Army Med. Corps*. 2015. Vol. 161, no. 3. P. 173-179. doi: 10.1136/jramc-2015-000532.
20. Особливості розвитку хвороб системи кровообігу в учасників ліквідації наслідків Чорнобильської аварії / О. М. Настіна, Г. В. Сидоренко, Н. В. Курсіна та ін. *Журнал АМН України*. 2016. Т. 22 (2). С. 179-186.
14. Cox A, Pratt G, Byrne E, Baird L, Harrison K, Wilson D, Sharma S. A 16 year review of deaths due to cardiovascular disease in the United Kingdom Armed Forces. *Heart*. 2014;100(Suppl 3):A59. doi: 10.1136/heartjnl-2014-306118.101.
15. Cox A, Backholer B, Byrne E, Pratt G, Harrison K, Wilson D, Sharma S. 102 a 17 year review of discharges on medical grounds due to cardiovascular disease in the United Kingdom Armed Forces. *Heart*. 2014;100(Suppl 3):A59. doi: 10.1136/heartjnl-2014-306118.102.
16. Gray G, Davenport ED, Bron D, Rienks R, d'Arcy J, Guettler N, et al. The challenge of asymptomatic coronary artery disease in aircrew; detecting plaque before the accident. *Heart*. 2019;105:s17-s24. doi: 10.1136/heartjnl-2018-313053.
17. Wilson DR, Folkes F. Cardiovascular disease in military populations: introduction and overview. *J R Army Med Corps*. 2015; 161(3):167-168. doi: 10.1136/jramc-2015-000534.
18. Mirzaei pour F, Seyedmashari M, Pishgooie AH, Hazaryan M. Assessment of risk factors for coronary artery disease in military personnel: A study from Iran. *J Family Med Prim Care*. 2019;8(4): 1347-1351. doi: 10.4103/jfmpc.jfmpc\_109\_19.
19. Cox AT, Cameron-Smith M, Folkes F, Sharma S, Boos C. Screening for cardiac disease in potential recruits to the British Army. *J R Army Med Corps*. 2015;161(3):173-179. doi: 10.1136/jramc-2015-000532.
20. Nastina OM, Sidorenko GV, Kursina NV et al. [Features of circulatory diseases onset in liquidators of the Chornobyl accident]. *J Nat Acad Med Sci Ukraine*. 2016;22(2):179-186. Ukrainian.

## ІНФОРМАЦІЯ ПРО АВТОРІВ

**Білий Давид Олександрович** – доктор медичних наук, старший науковий співробітник, завідувач відділення кардіології відділу терапії радіаційних наслідків Інституту клінічної радіології ННЦРМ, м. Київ, Україна, ORCID ID: 0000-0002-2416-2800

**Настіна Олена Михайлівна** – кандидат медичних наук, провідний науковий співробітник відділення кардіології відділу терапії радіаційних наслідків Інституту клінічної радіології ННЦРМ, м. Київ, Україна

**Сидоренко Геннадій Васильович** – кандидат медичних наук, старший науковий співробітник відділення кардіології відділу терапії радіаційних наслідків Інституту клінічної радіології ННЦРМ, м. Київ, Україна

**Курсіна Наталія Вікторівна** – кандидат медичних наук, старший науковий співробітник відділення кардіології відділу терапії радіаційних наслідків Інституту клінічної радіології ННЦРМ, м. Київ, Україна

**Базика Олександр Дмитрович** – кандидат медичних наук, науковий співробітник відділення кардіології відділу терапії радіаційних наслідків Інституту клінічної радіології ННЦРМ, м. Київ, Україна, ORCID ID 0000-0002-6408-0797

## INFORMATION ABOUT AUTHORS

**David O. Belyi** – MD, Doctor of Medical Sciences, PhD, the Head of Cardiology Department attached to Department for Treatment of Radiation Consequences, Institute of Clinical Radiology, NRCRM, Kyiv, Ukraine, ORCID: 0000-0002-2416-2800

**Olena M. Nastina** – MD, PhD, Leading Researcher of Cardiology Department attached to Department for Treatment of Radiation Consequences, Institute of Clinical Radiology, NRCRM, Kyiv, Ukraine

**Gennadyi V. Sydorenko** – MD, PhD, Senior Researcher of Cardiology Department attached to Department for Treatment of Radiation Consequences, Institute of Clinical Radiology, NRCRM, Kyiv, Ukraine

**Nataly V. Kursina** – MD, PhD, Senior Researcher of Cardiology Department attached to Department for Treatment of Radiation Consequences, Institute of Clinical Radiology, NRCRM, Kyiv, Ukraine

**Olexander A. Bazyka** – MD, PhD, Researcher of Cardiology Department attached to Department for Treatment of Radiation Consequences, Institute of Clinical Radiology, NRCRM, Kyiv, Ukraine, ORCID ID: 0000-0002-6408-0797

**Ковальов Олександр Сергійович** – кандидат медичних наук, завідувач відділенням радіаційної кардіології клініки Інституту клінічної радіології ННЦРМ, м. Київ, Україна

**Базика Дмитрій Анатолійович** – доктор медичних наук, професор, академік Національної академії медичних наук України, генеральний директор ННЦРМ, м. Київ, Україна, ORCID ID: 0000-0001-9982-5990

**Olexander S. Kovaliov** – MD, PhD, the Head of Radiation Cardiology Department, Hospital of Institute of Clinical Radiology, NRCRM, Kyiv, Ukraine

**Dimitry A. Dazyka** – Doctor of Medical Sciences, Professor, Academician of the National Academy of Medical Sciences, Director General of the NRCRM, Kyiv, Ukraine, ORCID ID: 0000-0001-9982-5990

---

*Стаття надійшла до редакції 15.09.2023*

*Received: 15.09.2023*