

УДК 579.862-057.36:165.72

DOI: <https://doi.org/10.22141/2224-0586.21.3.2025.1867>Хорошун Е.М.<sup>1,2</sup>, Бодня К.І.<sup>1</sup>, Завгородня Л.В.<sup>1</sup>, Асоян І.М.<sup>1</sup>, Нартів П.В.<sup>1,3</sup>, Негодуйко В.В.<sup>1,2</sup>, Кондратюк В.В.<sup>1,2</sup><sup>1</sup>Харківський національний медичний університет, м. Харків, Україна<sup>2</sup>Військово-медичний клінічний центр Північного регіону, м. Харків, Україна<sup>3</sup>Харківська обласна дитяча інфекційна клінічна лікарня, м. Харків, Україна

## Випадки геморагічної гарячки з нирковим синдромом, спричиненої хантавірусом, на території Харківської області у військовослужбовців

**Резюме.** *Перебування військовослужбовців у польових умовах у місцях природних осередків хантавірусів на території Харківської області та контакт з гризунами призвели до розвитку геморагічної гарячки з нирковим синдромом. За допомогою серологічного дослідження на IgM і IgG до хантавірусів у всіх 11 хворих з цією патологією було виявлено серотип Puumala. Основними скаргами у пацієнтів були: лихоманка, загальна слабкість, головний біль, біль у попереку, біль у м'язах, зниження частоти сечовиділення і кількості сечі. При об'єктивному обстеженні виявлено збільшення печінки і позитивний симптом Пастернацького. У всіх пацієнтів спостерігалися еритроцитоз і тромбоцитопенія. Також у хворих було виявлено збільшення рівня аланінамінотрансферази, креатиніну і сечовини, С-реактивного білка, показників кількості хлоридів і натрію в крові. У тяжкохворих мали місце зміни у показниках згортання крові: збільшення активованого часткового тромбoplastинового часу, фібриногену і зниження протромбінового часу. При ультразвуковому дослідженні виявлені дифузні зміни паренхіми печінки та запальні ураження нирок. Проведена комплексна терапія сприяла одужанню всіх військовослужбовців.*

**Ключові слова:** геморагічна гарячка з нирковим синдромом; хантавірусна інфекція; серотип Puumala

### Вступ

Геморагічна гарячка з нирковим синдромом (ГГНС) — гостра хантавірусна природно-осередкова хвороба, при якій вибірково уражається ендотелій дрібних судин і капілярів; провідними в клінічній картині є порушення гемодинаміки, ураження нирок з розвитком гострого нефронефриту, гостра ниркова недостатність і геморагічний синдром [1].

Хантавірусні інфекції (ХВІ) — це група патогенів з досить широким колом природних хазяїв та резервуарів, яка може спричинити тяжкі за перебігом захворювання у людини: геморагічну гарячку з нирковим синдромом та хантавірусний кардіопульмональний синдром (ХКПС) [2, 3].

Відомо понад 20 серотипів збудників ГГНС, з яких найактуальнішими є Hantaan, Dobrova/Belgrad, Saaremaa, Seoul, Puumala, а для ХКПС — SinNombrevirus, BlackCreekCanalvirus, Bayouvirus, NewYorkvirus, Andesvirus [4]. Клінічна маніфестація ГГНС суттєво різниться при ураженні різними серотипами хантавірусів. Найтяжчі клінічні форми зумовлені Hantaan, Seoul, Dobrova з розвитком класичних п'яти фаз ГГНС. Зараження людей серотипом Puumala маніфестує нефронефритом і має більш легкий клінічний перебіг [4, 5]. ХКПС реєструється в Північній і Південній Америці, ГГНС найчастіше зустрічається в Європі й Азії. При ХКПС рівень смертності досягає 40 %, а при захворюванні на ГГНС — від 1 до 15 % [6].

© «Медицина невідкладних станів» / «Emergency Medicine» («Medicina неотложных состояний»), 2025

© Видавець Заславський О.Ю. / Publisher Zaslavsky O.Yu., 2025

Для кореспонденції: Хорошун Едуард Миколайович, Герой України, кандидат медичних наук, полковник медичної служби, начальник Військово-медичного клінічного центру Північного регіону, вул. Культури, 5, м. Харків, 61058, Україна; e-mail: ehoroshun@i.ua; тел.: +380 (67) 692-31-20; доцент кафедри хірургії № 4, Харківський національний медичний університет, просп. Науки, 4, м. Харків, 61022, Україна

For correspondence: Eduard M. Khoroshun, Hero of Ukraine, PhD in Medicine, Colonel of the Medical Service, Head of the Military Medical Clinical Center of the Northern Region, Kultury st., 5, Kharkiv, 61058, Ukraine; e-mail: ehoroshun@i.ua; phone: +380 (67) 692-31-20; Associate Professor at the Department of Surgery 4, Kharkiv National Medical University, Nauky ave., 4, Kharkiv, 61022, Ukraine

Full list of authors information is available at the end of the article.

Хантавіруси, які почали вивчати 40 років тому, на сьогодні є потенційно небезпечними вірусами емерджентних інфекцій і центром уваги фахівців [7]. Вивчення проблеми поширення ХВІ на території України було розпочато ще до введення воєнного стану. Спеціалісти вірусологічної референс-лабораторії Центру громадського здоров'я тісно співпрацювали зі спеціалістами Інституту тропічної медицини імені Бернхарда Нохта (Гамбург, Німеччина), вивчаючи поширеність збудників вірусних лихоманок. Протягом 2016–2019 років було обстежено 392 особи з лихоманкою неясного генезу. Лабораторно підтверджено 80 позитивних результатів, з них 41 випадок гарячки Західного Нілу, 11 — геморагічної гарячки з нирковим синдромом, 22 — гарячки Денге, 6 — гарячки чікунгунья [8]. А у 2021–2023 роках в Україні було зареєстровано 9 випадків ГГНС [8].

Зважаючи на важкі умови на території України (повномасштабні воєнні дії, які ведуться, зокрема, і в Харківській області), складні епідеміологічні умови для військовослужбовців (перебування в польових умовах, контакт з гризунами), відбулося збільшення зоонозних інфекцій, джерелом яких є гризуни, серед них і ГГНС, спричинена хантавірусами.

Резервуарами хантавірусів у природі є дрібні ссавці, переважно гризуни, і для кожного серотипу властивий специфічний вид, що обумовлює відмінності їх географічного поширення [4]. Існує циркуляція збудників ХВІ в Україні, але вірогідних досліджень на всій території не було проведено. Є дані про осередок хантавірусів на території Харківської області, у підтриманні якого беруть участь принаймні 9 видів дрібних ссавців (було встановлено інфікування нориці рудої, миші хатньої, мишака лісового, мишака жовтогрудого, мідичі звичайної та ін.). Серед дрібних ссавців найвища питома вага заражених особин реєструється у нориці рудої (*Myodes glareolus*), яка становить 2/3 всіх особин [9]. До 2024 року в Харківській області серед людей не було лабораторно підтверджених випадків ГГНС, спричинених хантавірусом.

**Метою** нашого дослідження був аналіз випадків геморагічної гарячки з нирковим синдром у військовослужбовців на території Харківської області, причиною яких стали хантавіруси.

## Матеріали та методи

Нами проаналізовані історії хвороби 11 військовослужбовців, які були госпіталізовані в Комунальне некомерційне підприємство Харківської обласної ради «Обласна дитяча інфекційна клінічна лікарня» (КНП ХОР «ОДІКЛ») в період з липня по жовтень 2024 року. З використанням аналітичного методу був проведений аналіз епідеміологічного анамнезу, клінічного обстеження хворих з геморагічними гарячками з нирковим синдромом у розрізі госпітального нагляду, результатів лабораторних досліджень — клінічний аналіз крові, сечі, біохімічний аналіз крові (показники трансаміназ, білірубін, креатинін, сечовина, С-реактивний білок), показники згортання крові, аналіз на стерильність, бактеріоскопія, швидкий тест на COVID-19. Дослідження

проводилися в лабораторіях КНП ХОР «ОДІКЛ». Серологічні дослідження методом полімеразної ланцюгової реакції (ПЛР) на виявлення лептоспир проводилися в лабораторії особливо небезпечних інфекцій Державної установи «Харківський обласний центр контролю та профілактики хвороб Міністерства охорони здоров'я України», імуноферментний аналіз на виявлення імуноглобулінів М та G (IgM, IgG) до хантавірусів проводився в референс-лабораторії з діагностики ВІЛ/СНІД, вірусних та особливо небезпечних патогенів ДУ «Центр громадського здоров'я Міністерства охорони здоров'я України».

Для оцінки морфофункціонального стану були застосовані інструментальні методи: ультразвукове дослідження органів черевної порожнини, рентгенографія органів грудної порожнини, електрокардіографія (ЕКГ).

## Результати та обговорення

Під час аналізу історій хвороби стало відомо, що всі 11 пацієнтів були чоловічої статі, середній вік становив 20–29 років (27 %), 30–39 років (54 %), 40–49 років (19 %).

Хворі надходили в стаціонар в різні терміни від початку захворювання: 1–3-й день — 1 пацієнт, 4–6-й день — 5, 7–10-й день — 3, 11-й день — 1. Із вищезазначеного видно, що більшість військовослужбовців були госпіталізовані в пізні терміни від початку захворювання, що пов'язано з певним проходженням етапів медичної евакуації та пізнім зверненням по медичну допомогу.

Епідеміологічний анамнез у всіх хворих був обтяжений — брали участь у бойових діях на території Харківської області, перебували в польових умовах, усі пацієнти відзначали контакт з гризунами.

Загальний стан у 9 хворих був середньої тяжкості (82 %), у 2 — тяжкий (один пацієнт мав ниркову недостатність, а інший — дихальну).

Основними скаргами при надходженні до стаціонару були: гарячка — 100 %, слабкість — 100 %, головний біль — 6 хворих (54,5 %), біль у попереку — 6 (54,5 %), біль у м'язах гомілок — 5 (45,4 %), біль у суглобах — 3 (27,2 %), кашель — 5 (45,4 %), подразнення в горлі — 2 (18,1 %), багаторазове блювання — 2 (18,1 %), біль у животі, діарея — 3 (27,2 %), зниження частоти сечовиділення і кількості сечі — 9 осіб (81,8 %).

При об'єктивному обстеженні колір шкіри звичайний, висипки не було. Тяжкохворий з гострою нирковою недостатністю (ГГНС) мав крововилив в очні яблука і слизові виділення з носа з домішками крові. Хворий з дихальною недостатністю — ін'єкцію судин і гіперемію кон'юнктиви. Ці хворі мали також набряки повік і одутливість обличчя (18 %).

Лімфатичні вузли не були збільшені, слизова оболонка ротової порожнини рожевого кольору у 9 хворих, у 2 — гіперемія (18,2 %). Нашарувань на мигдаликах не виявлено. Менінгеальні знаки відсутні.

При аускультативній легень дихання везикулярне у 8 хворих, у 3 пацієнтів прослуховували жорстке дихання і сухі хрипи (27,2 %). Гемодинамічні показники — без особливостей.

У 8 осіб при пальпації живіт м'який, безболісний, а у 3 відмічалась підвищена чутливість у нижніх відділах живота. Подразнення очеревини відсутні у всіх пацієнтів. Збільшення печінки на 1–3 см було у 6 хворих (54,5 %). Селезінка не збільшена. Симптом Пастернацкого був позитивний у 5 пацієнтів (45,4 %).

У лабораторних показниках також мали місце зміни, характерні для ГГНС, спричиненої хантавірусами. Так, у клінічному аналізі крові в усіх хворих був наявний лейкоцитоз до  $11,1\text{--}13,28 \times 10^9/\text{л}$  і тромбоцитопенія в межах  $112\text{--}203 \times 10^9/\text{л}$ , причому у 3 хворих (27,2 %) тромбоцити були знижені до критичної межі  $25\text{--}30 \times 10^9/\text{л}$ . Також у 100 % пацієнтів спостерігалось збільшення рівня еритроцитів і гемоглобіну при одночасному зниженні тромбоцитів у динаміці. Підвищення показників швидкості осідання еритроцитів (ШОЕ) до  $40\text{--}60$  мм/год відмічалось у 2 хворих з тяжким перебігом, а в інших пацієнтів (9 осіб) підвищення ШОЕ не було виявлено.

У клінічному аналізі сечі у всіх хворих було виявлено білок, циліндрурію, поодинокі еритроцити (3–5 у полі зору). У 2 пацієнтів з тяжким перебігом еритроцитурія відзначалась в межах 20–25 у полі зору. Лейкоцитурія не була характерною.

При дослідженні біохімічних показників характерним було підвищення в 2–3 рази рівня креатиніну і сечовини у всіх хворих, що свідчить про ураження нирок. Відмічалось збільшення рівня натрію і хлору в крові у 100 % пацієнтів, яким було проведено це дослідження — 6 хворих.

Дослідження крові на вміст С-реактивного білка було проведено у 3 хворих з більш тяжким перебігом, при цьому показник був підвищений у 8–10 разів порівняно з нормою.

Усім пацієнтам проведені дослідження показників згортання крові: у 3 хворих з більш тяжким перебігом відмічалось збільшення активованого часткового тромбoplastинового часу, кількості фібриногену і зниження протромбінового часу.

Хворому з гострою нирковою недостатністю було проведено дослідження крові на рівень D-димеру, і

показник виявився вищим за норму майже в 20 разів (4811 нг/мл). Іншим хворим це дослідження не проводилося.

У результаті проведення біохімічного дослідження крові у 9 хворих (81,8 %) було виявлено підвищення аланінамінотрансферази в 3–5 разів, у 4 пацієнтів — підвищення лужної фосфатази. Білірубінові фракції та рівень аспартатамінотрансферази були в межах норми.

Також тяжкохворим було проведено дослідження крові і сечі на стерильність. Результати негативні.

Хворим проведена рентгенографія органів грудної порожнини в двох проекціях на наявність ураження легень. У 3 хворих виявлені ознаки пневмонії (27,2 %).

На ЕКГ у 2 тяжкохворих були ознаки розвитку міокардиту (18,2 %). При УЗ-дослідженні виявлені дифузні зміни паренхіми печінки у 8 хворих (72,7 %), та запалення нирок у 9 (82 %).

Усім пацієнтам, з урахуванням епіданамнезу, клінічних даних, була проведена ПЛР крові/сечі на ДНК лептоспір: у 10 хворих результат ПЛР негативний (91 %), а в 1 — позитивний.

Також проведена темнопольна мікроскопія крові і сечі: спіральноподібні бактерії не виявлені.

З метою диференційної діагностики всім пацієнтам здійснено швидкий тест на COVID-19 (COVID-19 Ag Rapid test Device nasopharyngeal): усі результати негативні.

З огляду на обтяжений епіданамнез всіх хворих (перебування в польових умовах та контакт з гризунами на території Харківської області, де фіксуються ендемічні осередки геморагічної гарячки з нирковим синдромом), клінічні, лабораторні та інструментальні дані, а також негативні результати дослідження на лептоспіроз, усім пацієнтам було вирішено провести серологічне дослідження на IgM і IgG до хантавірусів.

У всіх 11 хворих підтверджено геморагічну гарячку з нирковим синдромом, яка була обумовлена серотипом Puumala (табл. 1), в 1 випадку мала місце коінфекція з лептоспірозом. Серотип Puumala найчастіше викликає розвиток ГГНС [4, 9].

**Таблиця 1. Результати серологічного дослідження на хантавірус**

№	Дата госпіталізації	Дата обстеження	Дата отримання результату	IgM	IgG	Серотип хантавірусу
1	12.07.2024	19.07.2024	06.08.2024	1 : 10 240	1 : 5120	Puumala
2	07.08.2024	14.08.2024	29.08.2024	1 : 1280	1 : 5120	Puumala
3	14.08.2024	14.08.2024	29.08.2024	1 : 5120	1 : 5120	Puumala
4	09.09.2024	11.09.2024	29.09.2024	1 : 5120	1 : 5120	Puumala
5	21.08.2024	21.08.2024	03.09.2024	1 : 5120	1 : 5120	Puumala
6	24.09.2024	07.10.2024	04.11.2024	1 : 1280	1 : 5120	Puumala
7	01.10.2024	09.10.2024	06.11.2024	1 : 640	1 : 2580	Puumala
8	03.10.2024	09.10.2024	06.11.2024	1 : 1280	1 : 5120	Puumala
9	09.10.2024	16.10.2024	06.11.2024	1 : 640	1 : 2560	Puumala
10	05.10.2024	23.10.2024	06.11.2024	1 : 320	1 : 1280	Puumala
11	17.10.2024	23.10.2024	06.11.2024	1 : 640	1 : 5120	Puumala

Зважаючи на епіданамнез, клінічний перебіг захворювання, результати серологічного дослідження, можна відзначити, що у всіх хворих військовослужбовців мала місце геморагічна гарячка з нирковим синдромом, спричинена хантавірусом. Це також підтверджує наявність на території Харківської області природних осередків циркуляції хантавірусів, де зараз відбуваються бойові дії.

Ускладнень та летальних випадків серед пацієнтів з ГНС не було, а проведена комплексна терапія сприяла одужанню всіх військовослужбовців.

## Висновки

1. Проведені серологічні дослідження крові на IgM та IgG виявили, що у всіх хворих мала місце геморагічна гарячка з нирковим синдромом, спричинена хантавірусом серотипу Puuhala, що підтверджує їх циркуляцію на території Харківської області.

2. Обтяжений епіданамнез (перебування військовослужбовців у польових умовах та контакт з гризунами) відіграв важливу роль в підозрі на розвиток у пацієнтів ГНС хантавірусної етіології. Також при встановленні діагнозу ГНС бралися до уваги скарги хворих, дані об'єктивного обстеження, лабораторних та інструментальних методів дослідження.

3. Основними симптомами ГНС, спричиненої хантавірусами, були: лихоманка, загальна слабкість, головний біль, біль у попереку, біль у м'язах, зниження частоти сечовипускання і кількості сечі. При об'єктивному обстеженні виявлено збільшення печінки і позитивний симптом Пастернацького.

4. 100 % хворих мали еритроцитоз і тромбоцитопенію, у хворих з тяжким перебігом було значне підвищення ШОЕ. Також у пацієнтів було виявлено збільшення рівня аланінамінотрансферази, креатиніну і сечовини, С-реактивного білка, показників кількості хлоридів і натрію в крові. Показники згортання крові були змінені у тяжкохворих: спостерігалось збільшення активованого часткового тромбoplastинового часу, фібриногену і зниження протромбінового часу.

5. При УЗ-дослідженні виявлені дифузні зміни паренхіми печінки у 72,7 % пацієнтів та запальні процеси нирок — у 82 %. На ЕКГ у тяжкохворих були ознаки розвитку міокардиту. Під час проведення рентгенографії у 27,2 % хворих виявлені ознаки пневмонії.

**Конфлікт інтересів.** Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів та власної фінансової зацікавленості при підготовці даної статті.

**Внесок авторів.** Хорошун Е.М., Бодня К.І. — концепція та дизайн дослідження; Завгородня Л.В. — первинний пошук літератури, переклад літературних джерел, написання статті, загальне редагування; Асоян І.М., Негодуйко В.В., Нартов П.В. — первинний пошук літератури, переклад літературних джерел, написання статті; Кондратюк В.В. — узагальнення результатів дослідження.

## Список літератури

- Vial PA, Ferrés M, Vial C, Klingström J, Ahlm C, López R, Le Corre N, Mertz GJ. *Hantavirus in humans: a review of clinical aspects and management. Lancet Infect Dis.* 2023 Sep;23(9):e371-e382. doi: 10.1016/S1473-3099(23)00128-7. PMID: 37105214.
- Ashique S, Sandhu NK, Das S, Haque SN, Koley K. *Global Comprehensive Outlook of Hantavirus Contagion on Humans: A Review. Infect Disord Drug Targets.* 2022;22(3):e050122199975. doi: 10.2174/1871526522666220105110819. PMID: 34986775.
- Brügger B, Chuard C. *Infections à hantavirus [Hantavirus infections]. RevMed Suisse.* 2022;22(3):e050122199975. doi: 10.53738/REVMED.2022.18.799.1900. PMID: 362286452.
- Виноград Н.О., Козак Л.П., Василюшин З.П. *Хантавірусні інфекції як проблема подорожуючих. Медицина невідкладних станів.* 2022;18(6):71.
- Mustonen J, Henttonen H, Vaheri A. *Hantavirus Infections among Military Forces. Med.* 2024 Feb 27;189(3-4):551-555. doi: 10.1093/milmed/usad261. PMID: 37428512; PMCID: PMC10898924.
- Engdahl TB, Crowe JE Jr. *Humoral Immunity to Hantavirus Infection. mSphere.* 2020 Jul 15;5(4):e00482-20. doi: 10.1128/mSphere.00482-20. PMID: 32669473; MCID: PMC7364217.
- Khan A, Khan M, Ullah S, Wei DQ. *Hantavirus: The Next Pandemic We Are Waiting For? InterdiscipSci.* 2021 Mar;13(1):147-152. doi: 10.1007/s12539-020-00413-4. PMID: 33486690; PMCID: PMC7826498.
- <https://phc.org.ua/news/do-virusologichnoi-laboratorii-cgz-postavleno-test-sistemi-dlya-laboratornoi-diaagnostiki>.
- Hantavirus Infections: Challenging Issues for Public Health. Makhota L., Sukhorukova H., Kylypko L., Chumachenko T. Fourth Annual BTRP Ukraine Regional One Health Research Symposium: abstract directory. 20-24 May, 2019, Kyiv, Ukraine. P. 194.*

Отримано/Received 05.01.2025

Рецензовано/Revised 10.02.2025

Прийнято до друку/Accepted 21.02.2025

## Information about authors

Eduard M. Khoroshun, Hero of Ukraine, PhD in Medicine, Colonel of the Medical Service, Head of the Military Medical Clinical Center of the Northern Region, Kharkiv, Ukraine; e-mail: ehoroshun@i.ua; phone: +380 (67) 692-31-20; Associate Professor at the Department of Surgery 4, Kharkiv National Medical University, Kharkiv, Ukraine; <https://orcid.org/0000-0003-1258-1319>

Kateryna I. Bodnia, MD, DSc, PhD, Professor, Honored Worker of Science and Technology of Ukraine, Head of the Department of Infectious and Pediatric Infectious Diseases, Parasitology, Phthisiology and Pulmonology, Postgraduate Education Institute, Kharkiv National Medical University, Kharkiv, Ukraine; e-mail: bodnyamed@gmail.com; phone: +380 (50) 343-73-43, +380 (67) 956-75-78; <https://orcid.org/0000-0002-5413-5969>

Liubov V. Zavgorodnia, Assistant, Department of Infectious and Pediatric Infectious Diseases, Parasitology, Phthisiology and Pulmonology, Postgraduate Education Institute, Kharkiv National Medical University, Kharkiv, Ukraine; e-mail: lv.zavgorodnia@knu.edu.ua; <https://orcid.org/0009-0003-4745-2549>

Irina M. Asoyan, PhD in Medicine, Associate Professor, Department of Infectious and Pediatric Infectious Diseases, Parasitology, Phthisiology and Pulmonology, Postgraduate Education Institute, Kharkiv National Medical University, Kharkiv, Ukraine; e-mail: asoyanirina1@gmail.com; phone: +380 (50) 853-95-21; <https://orcid.org/0000-0002-0266-0411>

Pavlo V. Nartov, MD, DSc, PhD, Medical Director, Kharkiv Regional Children's Infectious Clinical Hospital, Kharkiv, Ukraine; e-mail: nartovpavel@ukr.net, pv.nartov@knu.edu.ua; phone: +380 (67) 902-58-91; Professor, Department of Infectious and Pediatric Infectious Diseases, Parasitology, Phthisiology and Pulmonology, Postgraduate Education Institute, Kharkiv National Medical University, Kharkiv, Ukraine; <https://orcid.org/0000-0001-8292-8192>

Volodymyr V. Nehoduiko, MD, DSc, PhD, Associate Professor, Colonel of the Medical Service, Head of the Clinic of Emergency Medical Care (and Reception and Evacuation), Military Medical Clinical Center of the Northern Region, Kharkiv, Ukraine; e-mail: vol-ramzes13@ukr.net; phone: +380 (50) 452-32-73; Professor at the Department of Surgery 4, Kharkiv National Medical University, Kharkiv, Ukraine; <https://orcid.org/0000-0003-4540-5207>

Vadym V. Kondratyuk, PhD in Medicine, Lieutenant Colonel of the Medical Service, Associate Professor, Department of Infectious and Pediatric Infectious Diseases, Parasitology, Phthisiology and Pulmonology, Postgraduate Education Institute, Kharkiv National Medical University, Kharkiv, Ukraine; e-mail: infekcion1979@gmail.com; Head of the Infectious Diseases Department, Military Medical Clinical Center of the Northern Region, Kharkiv, Ukraine; <https://orcid.org/0009-0008-6039-3762>

**Conflicts of interests.** Authors declare the absence of any conflicts of interests and own financial interest that might be construed to influence the results or interpretation of the manuscript.

**Authors' contribution.** Khoroshun E.M., Bodnia K.I. — research concept and design; Zavgorodnia L.V. — primary literature search, translation of literary sources, article writing, general editing; Asoyan I.M., Negoduyko V.V., Nartov P.V. — primary literature search, translation of literary sources, article writing; Kondratyuk V.V. — summarization of research results.

---

E.M. Khoroshun<sup>1,2</sup>, K.I. Bodnia<sup>1</sup>, L.V. Zavgorodnia<sup>1</sup>, I.M. Asoyan<sup>1</sup>, P.V. Nartov<sup>1,3</sup>, V.V. Nehoduiko<sup>1,2</sup>, V.V. Kondratyuk<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Kharkiv National Medical University, Kharkiv, Ukraine

<sup>2</sup>Military Medical Clinical Center of the Northern Region, Kharkiv, Ukraine

<sup>3</sup>Kharkiv Regional Children's Infectious Clinical Hospital, Kharkiv, Ukraine

### Cases of hemorrhagic fever with renal syndrome caused by hantavirus in the Kharkiv region among military personnel

**Abstract.** The military personnel's stay in the field, in places of natural hantavirus foci in the Kharkiv region, and contact with rodents led to the development of hemorrhagic fever with renal syndrome. Serologic testing for IgM and IgG to hantaviruses revealed the Puumala serotype in all 11 patients. The main complaints were fever, general weakness, headache, low back pain, muscle pain, decreased urine output and quantity. An objective examination revealed an enlarged liver and a positive Pasternacki's symptom. All participants had erythrocytosis and thrombocytopenia. Patients also had increased levels of ala-

nine aminotransferase, creatinine and urea, C-reactive protein, chloride and sodium in the blood. In critically ill patients, there were changes in blood coagulation parameters: an increase in activated partial thromboplastin time, fibrinogen and a decrease in prothrombin time. Ultrasound examination revealed diffuse changes in the liver parenchyma and inflammatory kidney damage. The comprehensive therapy contributed to the recovery of all the soldiers.

**Keywords:** hemorrhagic fever with renal syndrome; hantavirus infection, Puumala serotype