



УДК 612.122

DOI <https://doi.org/10.32782/naturaljournal.4.2023.8>

## ОСОБЛИВОСТІ ДІЯЛЬНОСТІ СЕРЦЕВО-СУДИННОЇ СИСТЕМИ МОЛОДШИХ ШКОЛЯРІВ, ЯКІ ПЕРЕХВОРИЛИ НА ГРВІ

**В. І. Шейко<sup>1</sup>, О. Б. Кучменко<sup>2</sup>, Е. О. Глазков<sup>3</sup>, О. Д. Боярчук<sup>4</sup>, Л. С. Мхітарян<sup>5</sup>,  
О. А. Журавльов<sup>6</sup>**

*Грип і гострі респіраторні вірусні інфекції є однією з актуальних проблем медико-біологічної науки, що зумовлено високим рівнем захворюваності серед дорослого населення, а також високим*

<sup>1</sup> доктор біологічних наук, професор,  
професор кафедри біології  
(Ніжинський державний університету імені Миколи Гоголя, м. Ніжин)  
e-mail: interlycin@ukr.net  
ORCID: 0000-0001-7932-4478

<sup>2</sup> доктор біологічних наук, професор,  
завідувач кафедри біології  
(Ніжинський державний університету імені Миколи Гоголя, м. Ніжин)  
e-mail: kuchmeb@yahoo.com  
ORCID: 0000-0002-3021-8583

<sup>3</sup> доктор медичних наук, професор,  
доцент кафедри патологічної фізіології  
(Національний медичний університет імені О. О. Богомольця, м. Київ)  
e-mail: foleogont@gmail.com  
ORCID: 0000-0001-7084-3693

<sup>4</sup> кандидат біологічних наук, доцент,  
завідувач кафедри анатомії і фізіології людини та тварин  
(Луганський національний університет імені Тараса Шевченка, м. Миргород)  
e-mail: boiarchuk.helen@gmail.com  
ORCID: 0000-0002-4388-6011

<sup>5</sup> доктор медичних наук, професор,  
завідувач навчально-наукової лабораторії з біохімічних досліджень  
(Ніжинський державний університету імені Миколи Гоголя, м. Ніжин)  
e-mail: laura\_mkhitaryan@ukr.net  
ORCID: 0000-0002-2347-0107

<sup>6</sup> кандидат біологічних наук,  
доцент кафедри фізіології людини і тварин  
декан факультету біології та лісового господарства  
(Волинський національний університет імені Лесі Українки, м. Луцьк)  
e-mail: Zhuravlov.Oleksandr@vnu.edu.ua  
ORCID: 0000-0002-7858-104X

рівнем захворюваності та віддаленими ускладненнями серед дітей раннього віку. Практично кожна дитина щорічно не по одному разу переносить епізоди гострих вірусних респіраторних інфекцій або грипу. Хоча вірус у першу чергу уражає легені й у клінічних проявах захворювання переважають респіраторні симптоми, проте він суттєво впливає на ризик розвитку та клінічний перебіг хвороби серця та судин, які є складниками кардіореспіраторного апарату людського організму.

Мета дослідження – з'ясувати особливості діяльності серцево-судинної системи молодших школярів, які перехворіли на гострі вірусні респіраторні інфекції.

Функціональний стан ССС характеризували такі показники: частота серцевих скорочень, артеріальний тиск (сistolічний та діастолічний), пульсовий тиск, систолічний об'єм крові, хвилинний об'єм крові. Досліджували антропометричні показники за загальноприйнятими методиками. Дослідження проведено у групі молодших школярів (7–10 років) загальною кількістю 140 осіб, хлопчиків та дівчаток. Усі учасники дослідження були розподілені на дві групи. Перша група – діти, які перехворіли на ГРВІ (70 осіб), та група, які не хворіли (70 осіб). Для проведення дослідження було отримано згоду батьків дітей.

Показники центральної гемодинаміки у молодших школярів, які перехворіли на гострі вірусні респіраторні інфекції, мали достовірні зміни, а саме збільшення частоти серцевих скорочень, систолічного та діастолічного тисків, хвилинного об'єму крові, що вказує на функціональне навантаження серцево-судинної системи. Отримані результати вказують, що у дітей, які перехворіли на гострі вірусні респіраторні інфекції, відзначається функціонально-адаптаційне виснаження.

Антропометричні характеристики не зазнали суттєвих змін під впливом патофізіологічного процесу, який був викликаний ГРВІ.

---

**Ключові слова:** дитяче населення, гострі респіраторні вірусні інфекції, пульс, артеріальний тиск, систолічний об'єм крові, хвилинний об'єм крові, серцево-судинна система, антропометрія.

---

## FEATURES OF THE ACTIVITY OF THE CARDIOVASCULAR SYSTEM OF YOUNGER SCHOOLCHILDREN WITH ARVI

**V. I. Sheiko, O. B. Kuchmenko, E. O. Glazkov, O. D. Boyarchuk, L. S. Mkhitaryan,  
O. A. Zhuravlyov**

*Influenza and acute respiratory viral infections are one of the urgent problems of medical and biological science, which is due to the high level of morbidity among the adult population, as well as the high level of morbidity and remote complications among young children. Almost every child suffers episodes of acute viral respiratory infections or flu more than once a year. Although the virus primarily affects the lungs, and the clinical manifestations of the disease are dominated by respiratory symptoms, it significantly affects the risk of development and the clinical course of heart and blood vessel disease, which are components of the cardiorespiratory system of the human body.*

*The purpose of the study is to investigate the features of the cardiovascular system of junior high school students who fell ill with acute viral respiratory infections.*

*The functional state of the cardiovascular system was characterized by the following indicators: heart rate, systolic and diastolic blood pressure, pulse pressure, systolic blood volume, minute blood volume.*

*Anthropometric indicators were studied according to generally accepted methods.*

*The research was conducted in a group of junior high school students (7-10 years old), a total of 140 people, boys and girls. All study participants were divided into two groups. The first group, children who got sick with ARVI (70 individuals), and the group who did not get sick (70 individuals). The consent of the children's parents was obtained for the study.*

*Indicators of central hemodynamics in younger schoolchildren who fell ill with acute viral respiratory infections had significant changes, namely an increase in heart rate, systolic and diastolic pressure, minute blood volume, which indicates the functional load of the cardiovascular system. The obtained results indicate that functional and adaptive exhaustion is noted in children who have contracted acute viral respiratory infections. Anthropometric characteristics did not undergo significant changes under the influence of the pathophysiological process caused by ARVI.*

---

**Key words:** pediatric population, acute respiratory viral infections, pulse, blood pressure, systolic blood volume, minute blood volume, cardiovascular system, anthropometry.

---

## Вступ

Гострі респіраторні вірусні інфекції (ГРВІ) можуть проявляти вплив на вегетативні функції організму, у тому числі на діяльність серцево-судинної системи. Хоча серцеві ускладнення внаслідок ГРВІ є рідкісними, але деякі діти можуть мати підвищений ризик розвитку таких ускладнень (Крамарьов, 2021; Ryu & Cowling, 2021). Основним чинником, що впливає на серцево-судинну систему під час ГРВІ, є генералізований патофізіологічний процес, який характеризується загальним запальним процесом в організмі. Клінічна картина ГРВІ складається із загальних та місцевих симптомів. Загальні симптоми включають млявість, нездужання, головний біль, відчуття розбитості та лихоманку. Ці симптоми виникають через короткочасну вірусемію та системний вплив прозапальних цитокінів. Чхання, нежить, біль у горлі та кашель є симптомами, які відображають процес запалення слизових оболонок дихального тракту (Kalil & Thomas, 2019; Watanabe et al., 2021).

Серед наслідків впливу ГРВІ на організм можуть бути: міокардит – це запалення м'язової тканини серця, воно може розвиватися внаслідок прямої інфекції вірусами або внаслідок відповіді організму на запалення в респіраторній системі (Андрікевич, 2021; Duan et al., 2020; Watanabe et al., 2021); перикардит – запалення оболонки, що оточує серце (перикарда) (Duan et al., 2020; Ryu & Cowling, 2021; Tuckerman et al., 2019); аритмія – ГРВІ може викликати нерегулярний серцевий ритм, такий як швидкий або уповільнений пульс (Kalil & Thomas, 2019; Protonotarios & Marelli-Berg, 2021).

Гострі респіраторні вірусні інфекції можуть викликати збільшення ризику виникнення тромбозу за рахунок генералізованого запального процесу, який супроводжується згущенням крові. Слід зауважити, що тромбози та інші патологічні враження судин після ГРВІ не мають масового характеру (Protonotarios & Marelli-Berg, 2021; Ryu & Cowling, 2021). Гострі респіраторні вірусні інфекції є поширеними серед дітей і мають різну етіологію. Клінічна картина ГРВІ включає загальні та місцеві симптоми, які можуть варіювати у відношенні від вірусного агента. Запобігання ГРВІ передбачає дотримання простих гігієнічних заходів та вакцинацію (Bitzan & Zieg, 2018; Hauge et al., 2020; Hoy et al., 2023; Watanabe et al., 2021).

Частота захворювань дітей на ГРВІ доволі висока, літературні дані свідчать, що 2–4 рази на рік відзначаються факти захворювань, особливо у осінньо-зимовий та зимово-весняний періоди. Аналіз медичної документації дітей, які перехворіли на ГРВІ, свідчить, що найменший період захворювань становив сім діб, найбільший – до 20 діб, відповідно, середній показник становить 13–14 діб. Літературні дані свідчать, що частота та тривалість захворювання залежать від індивідуальних характеристик хворого, таких як імунний статус, наявність хронічних та супутніх захворювань (Bitzan & Zieg, 2018; Duan et al., 2020; Hoy et al., 2023; Watanabe et al., 2021).

**Мета роботи** – дослідити особливості діяльності серцево-судинної системи молодших школярів, які перехворіли на гострі вірусні респіраторні інфекції.

## Матеріал і методи

Для отримання даних антропометричних характеристик було використано стандартні методи дослідження. Визначали зріст за допомогою ростоміру, вагу – шляхом зважування на електричних вагах, динамометрія та спірометрія здійснювалися відповідно за допомогою кистьового динамометра та спірометра, а також вимірювали обвід грудної клітки та розраховували такі індекси: індекс маси тіла (ІМТ), життєвий індекс, силовий індекс, Індекс Баєвського (Фролова та ін., 2020; Жарінова та ін., 2021).

Стан серцево-судинної системи визначали за такими показниками: частота серцевих скорочень, артеріальний тиск (систоличний та діастолічний), пульсовий тиск, систолічний об'єм крові, хвилинний об'єм крові (Жарінова та ін., 2021).

Частоту серцевих скорочень (ЧСС) визначали у стані відносного спокою. У спокої ЧСС фіксували пульсотакетром Polar F52c, пальпаторно, а також за допомогою комплексу «Варікард 2.51». Вимірювання величин артеріального тиску проводили з використанням методу Н.С. Короткова в положенні сидячи (Жарінова та ін., 2021).

Вимірювання вказаних показників проводилося тричі, для статистичної обробки вибирали найкращий результат.

Дослідження проводилося на базі кафедри біології Ніжинського державного університету імені Миколи Гоголя у 2021–2022 рр. Дослідження проведено у групі молодших школярів (7–10 років) загальною кількістю 140 осіб, хлопчиків та дівчаток, співвідношення 52% та 48% відповідно. Усі учасники

дослідження були розподілені на дві групи. Перша група – діти, які переохворіли на гострі респіраторні вірусні інфекції (70 осіб), друга група – які не хворіли на гострі респіраторні вірусні інфекції і були практично здорові (70 осіб).

Для проведення дослідження було отримано згоду батьків дітей, які взяли участь у ньому.

Робота виконана відповідно до біоетичних норм із дотриманням відповідних принципів Гельсінської декларації прав людини, Конвенції ради Європи про права людини і біомедицини та відповідних законів України. Усі волонтери дали письмову згоду на участь у дослідженні (Гельсінська ..., 2008; Загальна ..., 2005).

Статистичну обробку отриманих даних здійснено методами математичної статистики з використанням комп'ютерної програми Microsoft Excel 10.

### Результати та обговорення

Дослідження антропометричних показників дітей, які переохворіли на гострі респіраторні вірусні інфекції, представлено в табл. 1.

Абсолютні величини таких показників, як довжина тіла, маса, індекс маси тіла та об'єм грудної клітки у дітей, які переохворіли на ГРВІ, не відрізняється від показників контрольної групи. Можливим поясненням відсутності різниці може бути короткочасний характер впливу ГРВІ. Тобто окремих акт хвороби не викликає значних антропометричних змін, але за систематичних захворювань у дітей зі зниженими імунним статусом можуть бути виявлені нега-

тивні зміни. Це особливо актуально в групах ризику.

Відносні величини лінійного розміру тіла та маса тіла у дітей, які переохворіли на ГРВІ, були більші на 0,7%, та 13,6% відповідно порівняно з контрольною групою.

Показник індексу маси тіла на 9,3% більший у групі дітей, які переохворіли на ГРВІ. Даний факт може бути пов'язаний із характеристикою дітей, які переохворіли, або з результатом гіподинамії при захворюванні.

Абсолютні показники життєвого індексу у дітей контрольної групи були більші порівняно з дітьми, які переохворіли на гострі респіраторні вірусні інфекції.

Відносні зміни життєвого індексу у дітей, які переохворіли ГРВІ, на 6% менші, ніж у контрольній групі. Це, своєю чергою, може відобразитися у оксигенації м'язової тканини та ефективності виконуваної ними роботи. Зауважимо, що безпосередньо в період захворювання ефективність роботи м'язів зменшується.

Показники, що характеризують об'єм грудної клітки у дітей, які переохворіли ГРВІ, в абсолютних величинах не мали достовірної різниці порівняно з контролем. Відносні характеристики даної величини відрізнялися на 3,7% від контролю.

Показники динамометрії у дітей, які переохворіли на ГРВІ, не мають достовірної різниці з практично здоровими дітьми. Варто зауважити, що дослідження проводилося у середньому через 3–5 днів після одужання. Можемо припустити, що м'язова сила кисті доволі швидко відновлюється, оскільки верхні кінцівки беруть активну

Таблиця 1  
Показники антропометричних характеристик молодших школярів, які хворіли та не хворіли на гострі респіраторні вірусні інфекції (M ± m)

Показники	Контрольна група (Референтні значення)	Діти, які переохворіли
Довжина тіла, см	129,48±5,33	130,00±5,57
Маса тіла, кг	27,16±4,83	30,85±4,25
ІМТ, кг/м <sup>2</sup>	16,79±1,75	18,35±1,69
Життєва ємність легень, мл	1296,07±250,20	1383,62±243,20
Життєвий індекс, мл/кг	47,72±7,64	44,85±6,14
Об'єм грудної клітки, см	64,13±3,40	66,54±5,18
Динамометрія лівої кисті, кг	12,02±0,15	12,20±0,15
Динамометрія правої кисті, кг	13,30±0,15	13,50±0,15
Середнє значення динамометрії кисті, кг	12,65±0,15	12,86±0,15
Силовий індекс, %	46,60±3,79	41,70±4,15*
Індекс Баєвського, у.о.	3,19±0,02	3,12±0,06*

\*достовірні зміни по відношенню до контрольної групи (референтних значень)  $p < 0,05$

участь у буденній діяльності та руховій активності.

Індекс Баєвського у дітей, які перехворіли на ГРВІ, був достовірно менший порівняно з контролем. Відносні зміни даного індексу – 2,2%.

Індекс Баєвського характеризує функціональне навантаження на вегетативну нервову систему, яка регулює адаптаційні реакції організму. Так, його збільшення вказує на деяке функціональне навантаження та виснаження адаптаційних механізмів у дітей, що перехворіли на ГРВІ.

Показники центральної гемодинаміки дітей молодшого шкільного віку, які перехворіли та не хворіли на ГРВІ, представлено в табл. 2.

Аналізуючи дані показників центральної гемодинаміки молодших школярів, які перехворіли на ГРВІ, слід указати на достовірні зміни у величинах ЧСС, систолічного та діастолічного артеріального тиску, хвилинного об'єму крові.

Відносні зміни показника ЧСС у дітей, які перехворіли на ГРВІ, були більше на 5% порівняно з контролем.

Систолічний та діастолічний тиск у дітей, які перехворіли на ГРВІ, був більший на 3,1% та на 4,7% відповідно порівняно з контролем.

Пульсовий тиск та систолічний об'єм крові у дітей, які хворіли на ГРВІ, не мали достовірних змін порівняно з практично здоровими дітьми (контроль). Відносні зміни показника пульсового тиску у дітей, які хворіли на ГРВІ, становлять 0,4% порівняно з контролем.

Систолічний об'єм крові у дітей, які перехворіли, був менший на 2,4% порівняно з контролем.

Величина хвилинного об'єму крові у дітей, які хворіли, була достовірно більша порівняно з контролем. Збільшення хвилин-

ного об'єму відбулося за рахунок збільшення ЧСС, а систолічний об'єм крові характеризувався тенденцією до зменшення порівняно з контролем.

Дослідження впливу ГРВІ на стан показників центральної гемодинаміки та антропометричні характеристики дітей віком 7–10 років, які проживали на території м. Ніжина, дає основу для ствердження, що основні антропометричні показники та індекси не зазнають достовірних змін під час хвороби. Це, на нашу думку, зумовлено генетичною програмою розвитку організму, а також законом гетерохронності, що характерно для дитячого організму (Андрікевич, 2021; Крамарьов, 2021). При цьому є тенденція до зменшення в показниках динамометрії та силового індексу у дітей, що перехворіли на ГРВІ. Такі тенденції, скоріше за все, зумовлені генералізованим запальним процесом, який впливає на обмін речовин та діяльність організму в цілому, формуючи адаптаційні реакції до інфекційного стресу, що може зменшити функціонально-фізіологічні характеристики скелетної мускулатури (Слабкий і Дудник, 2018; Duan et al., 2020; Kalil & Thomas, 2019; Watanabe et al., 2021).

Зменшення показників Силового індексу у дітей, які перехворіли на ГРВІ, указує на пригнічення локомоторних функцій, що можна розглядати як захисну реакцію для збереження або оптимізації витрати енергії, а також як ознаку прояву стрес-реакції з імобілізаційним фактором. Зміни в показниках Індексу Баєвського вказують на деяке функціональне навантаження та виснаження адаптаційних механізмів у дітей, що перехворіли на ГРВІ, а також на функціональне напруження в діяльності вегетативної нервової системи (Жарінова та ін., 2021). Саме зазначена частина нервової системи координує усі захисні та адаптаційні функції людського організму, у тому

Таблиця 2

Показники центральної гемодинаміки дітей молодшого шкільного віку, які хворіли та не хворіли на гострі респіраторні вірусні інфекції ( $M \pm m$ )

Показники	Контрольна група (Референтні значення)	Діти, які перехворіли
Частота серцевих скорочень, уд/хв	83,04±0,84	87,20±0,90*
Систолічний арт. тиск, мм рт. ст.	98,18±1,0	101,25±0,98*
Діастолічний арт. тиск, мм рт. ст.	62,37±0,53	65,30±0,70*
Пульсовий тиск, мм рт. ст.	35,82±0,45	35,95±0,50
Систолічний об'єм крові, мл	51,70±0,43	50,51±0,45
Хвилинний об'єм крові, л/хв	4,29±0,19	4,40±0,20*

\*достовірні зміни по відношенню до контрольної групи (референтних значень)  $p < 0,05$

числі бере участь у формуванні та регуляції генералізованого запального процесу (Слабкий і Дудник, 2018; Duan et al., 2020; Kalil & Thomas, 2019; Watanabe et al., 2021).

У нашому дослідженні збільшення показника ХОК у дітей, які перехворіли на ГРВІ, за рахунок збільшення ЧСС указує на низьку адаптаційну здатність серцево-судинної системи до генералізованого процесу запалення. Зменшення адаптаційних можливостей серцево-судинної системи має взаємозв'язок зі змінами в показниках Індекса Баєвського (Жарінова та ін., 2021). Такі функціональні зміни створюють підґрунтя для формування патологічних станів та відтермінованої патології органів і системи організму людини (Kalil & Thomas, 2019; Watanabe et al., 2021).

Таким чином, новизною нашого дослідження є розширення теоретичних уявлень про патолофізіологічні та відновлювальні процеси в дитячому організмі, який перехворів на ГРВІ, а також створення теоретичного підґрунтя для використання показників центральної гемодинаміки як додаткових широкодоступних та з мінімальними матеріальними затратами діагностичних характеристик організму дітей віком 7–10 років для прогнозування функціонального стану серцево-судинної системи.

#### **Висновки**

Установлено, що показники центральної гемодинаміки у молодших школярів, які

перехворіли на гострі респіраторні вірусні інфекції, мали достовірні зміни, а саме: збільшення частоти серцевих скорочень, систолічного та діастолічного тисків та хвилинного об'єму крові, що вказує на функціональне навантаження серцево-судинної системи.

Виявлено функціонально-адаптаційне виснаження організму дітей, які перехворіли на гострі респіраторні вірусні інфекції, що створює умови для формування патологічних станів та відтермінованих патологічних процесів в органах та системах організму. Зазначені процеси в дитячому організмі можуть призвести до формування віддалених патолофізіологічних процесів уже в дорослому організмі.

Спираючись на отримані результати, можна вважати, що показники центральної гемодинаміки надають додаткову інформацію для діагностування та прогнозування функціонального стану організму в цілому та стану вегетативної нервової системи і характеристики адаптаційних можливостей дитячого організму з урахуванням захворюваності на гострі респіраторні вірусні інфекції.

Отримані результати дають основу для подальших досліджень впливу гострих респіраторних вірусних інфекцій на організм та його фізіологічні функції з урахуванням статевого диморфізму дітей молодшого та старшого шкільного віку.

#### **Список використаної літератури**

- Андрікевич І. І. Гострі респіраторні інфекції в дітей: сучасні тенденції противірусної терапії. *Сучасна педіатрія*. 2021. № 6(118). С. 61–66.
- Гельсінська декларація Всесвітньої медичної асоціації «Етичні принципи медичних досліджень за участю людини у якості об'єкта дослідження». Документ 990\_005, редакція від 01.10.2008. [Електронний ресурс]. URL: [https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/990\\_005](https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/990_005) (дата звернення: 05.11.2021).
- Жарінова О., Іваніва Ю., Куця В. Функціональна діагностика / за ред. О. Жарінової. Київ: Четверта хвиля, 2021. 784 с.
- Загальна декларація про біоетику та права людини / Організація Об'єднаних Націй з питань освіти, науки і культури: відділ етики науки і технології: сектор соціальних і гуманітарних наук. 2005. 12 с. [Електронний ресурс]. URL: <http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001461/146180r.pdf> (дата звернення: 05.11.2021).
- Крамарьов С. О. Гостра респіраторна вірусна інфекція у дітей: які інструменти в руках педіатрів. *Педіатрія: погляд фахівця*. 2021. № 4(60). С. 20–21.
- Слабкий Г. О., Дудник С. В. Тенденції стану здоров'я дитячого населення та доступності медичної допомоги. *Вісник соціальної гігієни та Організації охорони здоров'я України*. 2018. № 2(76). С. 8–13.
- Фізичний розвиток дітей раннього віку: методичні вказівки / Т. В. Фролова та ін. Харків: ХНМУ, 2020. 32 с.
- Bitzan M., Zieg J. Influenza-associated thrombotic microangiopathies. *Pediatr Nephrol*. 2018. Vol. 33. № 11. P. 2009–2025. <https://doi.10.1007/s00467-017-3783-4>.

Duan J., Wu Y., Liu C., Yang C., Yang L. Deleterious effects of viral pneumonia on cardiovascular system. *Eur Heart J*. 2020 41. № 19. P. 1833–1838. <https://doi.10.1093/eurheartj/ehaa325>.

Hauge S. H., Bakken I. J., de Blasio B. F., Håberg S. E. Risk conditions in children hospitalized with influenza in Norway, 2017–2019. *BMC Infect Dis*. 2020 20, № 1. P. 769. <https://doi.10.1186/s12879-020-05486-6>.

Hoy G., Kuan G., López R., Sánchez N., López B. The Spectrum of Influenza in Children. *Clin Infect Dis*. 2023 76, № 3. P. 1012–1020. <https://doi.10.1093/cid/ciac734>.

Kalil A. C., Thomas P. G. Influenza virus-related critical illness: pathophysiology and epidemiology. *Crit Care*. 2019 23, № 1. P. 258. <https://doi.10.1186/s13054-019-2539-x>.

Protonotarios A., Marelli-Berg F. Influenza-associated cardiac injury: a disease of the cardiac conduction system? *Cardiovasc Res*. 2021 117, № 3. P. 643–644. <https://doi.10.1093/cvr/cvaa174>.

Ryu S., Cowling B.J. Human Influenza Epidemiology. *Cold Spring Harb Perspect Med*. 2021 Vol. 11, № 12. a038356. <https://doi.10.1101/cshperspect.a038356>.

Tuckerman J., Misan S., Crawford N. W., Marshall H. S. Influenza in Children With Special Risk Medical Conditions: A Systematic Review and Meta-analysis. *Pediatr Infect Dis J*. 2019 Vol. 38, № 9. P. 912–919. <https://doi.10.1097/INF.0000000000002405>.

Watanabe S., Hoshina T., Kojiro M., Kusuhara K. The recent characteristics of influenza-related hospitalization in Japanese children. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis*. 2021 40, № 9. P. 2011–2015. <https://doi.10.1007/s10096-021-04208-3>.

### References (translated & transliterated)

Andrikevych, I. I. (2021). Hostri respiratorni infektsii v ditei: suchasni tendentsii protyvirusnoi terapii [Acute respiratory infections in children: current trends in antiviral therapy] *Suchasna pediatriia [Modern pediatrics]*, 6 (118), 61–66 [in Ukrainian].

Gelsinska deklaracij Vsesvitnoi medicnoi asociacii (2008) «Etichni principy medicnih doslidgen za uchastj lydini u ykosti obekta doslidgen» [Declaration of Helsinki of the World Medical Association «Ethical principles of medical research with the participation of a person as an object of research»] document 990\_005. [Electronic resource]. URL: [https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/990\\_005](https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/990_005) (asccess date 01.10.2008) [in Ukrainian].

Zagalna deklaracij pro bioetiku ta prava lydini (2005) [General Declaration on Bioethics and Human Rights]. Organizacij Obednanih Nacii z pitan osviti, nauki i kulturi: viddil etiki nauki i tehnologii: stktor socialnih i gumanitarnih nauk [United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization: Science and Technology Ethics Division: Social Sciences and Humanities Sector]. [Electronic resource] URL: <http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001461/146180r.pdf> (access date 05.11.2021) [in Ukrainian].

Kramarov, S. O. (2021). Hostra respiratorna virusna infektsiia u ditei: yaki instrumenty v rukakh pediatriv. [Acute respiratory viral infection in children: what tools are in the hands of pediatricians]. *Pedyatriia pohliad fakhivtsia: tematychnyi nomer [Pediatrics, a specialist's view: thematic number]*, 4(60), 20–21 [in Ukrainian].

Slabkyi, H. O., & Dudnyk, S. V. (2018). Tendentsii stanu zdorovia dytiachoho naselennia ta dostupnosti medychnoi dopomohy [Trends in the state of health of children and the availability of medical care]. *Visnyk sotsialnoi hihiieny ta orhanizatsii okhorony zdorovia Ukrainy [Herald of social hygiene and health care organization of Ukraine]*, 2(76), 8–13 [in Ukrainian].

Frolova, T. V., Atamanova, O. V., Tereschenko, I. I., & Senatova, A. A. (2020). Fizichni rozvityk ditei ranogo viku: metod. vkaz. dlj studentiv 3 kursu med. far-tiv Kharkiv: KhNMU [Physical development of young children: method. order for students of the 3rd year of med. facts]. Kharkiv: KhNMU [in Ukrainian].

Garinova, O., Ivaniva, Y., & Kuc, V. (2021) Funkcionalna diagnostika [Functional diagnostics]. Kyiv. «Chetverta hvilj». Kyiv [in Ukrainian].

Bitzan, M., & Zieg, J. (2018). Influenza-associated thrombotic microangiopathies. *Pediatr Nephrol*. 33(11), 2009–2025. <https://doi.10.1007/s00467-017-3783-4> [in English].

Duan, J. Wu, Y. Liu, C. Yang, C., & Yang, L. (2020). Deleterious effects of viral pneumonia on cardiovascular system. *Eur Heart J*, 41(19), 1833–1838. <https://doi:10.1093/eurheartj/ehaa325> [in English].

Hauge, S. H., Bakken, I. J., de Blasio, B. F., & Håberg, S. E. (2020) Risk conditions in children hospitalized with influenza in Norway, 2017–2019. *BMC Infect Dis*, 20 (1), 769. <https://doi:10.1186/s12879-020-05486-6> [in English].

Hoy, G., Kuan, G., López, R., Sánchez, N., & López, B., (2023). The Spectrum of Influenza in Children. *Clin Infect Di*, 76 (3), 1012–1020. <https://doi:10.1093/cid/ciac734> [in English].

Kalil, A. C., & Thomas, P. G. (2019). Influenza virus-related critical illness: pathophysiology and epidemiology. *Crit Care*, 23 (1), 258. <https://doi: 10.1186/s13054-019-2539-x> [in English].

Protonotarios, A., & Marelli-Berg, F. (2021). Influenza-associated cardiac injury: a disease of the cardiac conduction system? *Cardiovasc Res*, 117 (3), 643–644. <https://doi: 10.1093/cvr/cvaa174> [in English].

Ryu, S., & Cowling, B. J., (2021). Human Influenza Epidemiology. *Cold Spring Harb Perspect Med*, 11 (12), a038356. <https://doi: 10.1101/cshperspect.a038356> [in English].

Tuckerman, J., Misan, S., Crawford, N.W., & Marshall, H.S. (2019). Influenza in Children With Special Risk Medical Conditions: A Systematic Review and Meta-analysis. *Pediatr Infect Dis*, 38 (9), 912–919. <https://doi: 10.1097/INF.0000000000002405> [in English].

Watanabe, S., Hoshina, T., Kojiro, M., & Kusuhara, K. (2021). The recent characteristics of influenza-related hospitalization in Japanese children. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis*, 40 (9), 2011–2015. <https://doi: 10.1007/s10096-021-04208-3> [in English].

Отримано: 03.05.2023

Прийнято: 19.05.2023