

УДК 159.942:612.66:613.95:616-036.21:616-057

В. А. Позниш<sup>1</sup>✉, О. С. Леонович<sup>1</sup>, Д. В. Вдовенко<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Державна установа «Національний науковий центр радіаційної медицини, гематології та онкології Національної академії медичних наук України», вул. Ю. Ілленка, 53, Київ, 04050, Україна

<sup>2</sup>Національний університет фізичного виховання і спорту України, вул. Фізкультури, 1, м. Київ, 03150, Україна

## ЗВ'ЯЗОК РІВНЯ СПРИЙНЯТОГО СТРЕСУ, АНТРОПОМЕТРИЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ТА СКЛАДОВИХ БУДОВИ ТІЛА У ДІТЕЙ, ЯКІ ЗАЗНАЮТЬ ПЕРМАНЕНТНОГО НЕГАТИВНОГО ВПЛИВУ ПАНДЕМІЇ COVID-19 ТА ВІЙНИ В УКРАЇНІ

**Мета:** оцінити вплив стресових життєвих подій, що відбувалися в період впровадження обмежувальних заходів при пандемії COVID-19 та впродовж повномасштабної російської агресії, на антропометричні показники та складові будови тіла дітей 10–17 років.

**Матеріали і методи.** Досліджувана група складалася з 56 хлопців та 70 дівчат віком 10–17 років, які проживали на радіоактивно забруднених територіях Житомирської, Рівненської та Київської областей зі щільністю забруднення ґрунтів <sup>137</sup>Cs від 18 до 235 кБк/м<sup>2</sup>. Вплив стресових чинників оцінювали за шкалою сприйняття стресу (PSS-10). Вимірювали масу тіла, зріст, окружність талії (ОТ) та окружність стегон (ОС). Розраховували індекс маси тіла (ІМТ), співвідношення ОТ до ОС, співвідношення ОТ до зросту. Склад тіла (вміст жиру, скелетних м'язів, індекс вісцерального жиру та базальний обмін речовин) визначали за допомогою смарт терезів OMRON, заснованих на методі біоелектричного імпедансу.

**Результати.** Переважна більшість обстежених дітей (76,19 %) мали підвищений рівень сприйнятого стресу, при цьому дівчата загалом частіше розцінювали певні життєві події як стресові. Найсильнішим тригерним стресовим чинником було «Безпосереднє свідчення бойових дій»; підкріплюючим стрес фактором – «Розташування поруч з будинком гучномовця, що попереджає про небезпеку». Фактор «Негативний вплив COVID-19» на поточний момент істотно не позначався на рівні сприйнятого стресу. Встановлено вірогідний поточний ефект взаємодії статі, віку та рівня сприйняття стресу, які характеризуються зниженням рівня сприйняття стресу у хлопців з мінімальними показниками у 16–17-річному віці та, навпаки, підвищенням рівня сприйняття стресу у дівчат з максимальними показниками у тому ж віці. Визначено гендерні та вікові особливості антропометричних значень і показників будови тіла. Показано що з віком індекс вісцерального жиру у хлопців поступово зменшувався, а у дівчат, навпаки, зростав, досягаючи вірогідної відмінності у 16–17-річному віці. Рівень сприйнятого стресу мав прямі кореляційні зв'язки з масою тіла, ІМТ, ОС, ОТ, індексом WtHR, індексом вісцерального жиру, загальним вмістом жиру та зворотний зв'язок із вмістом скелетних м'язів. Залежна змінна індекс вісцерального жиру та категоріальний фактор – рівень сприйнятого стресу виявили значущий поточний ефект взаємодії достатньої потужності, як для осіб чоловічої, так і жіночої статі. Антропометричні значення і показники будови тіла не мали вірогідної залежності від активності <sup>137</sup>Cs в тілі дітей та їх середньорічних накопичених доз внутрішнього опромінення. Встановлено слабкі зворотні залежності рівня сприйнятого стресу з активністю <sup>137</sup>Cs в тілі дітей та їх середньорічними накопиченими дозами внутрішнього опромінення.

**Висновки.** Переважна більшість дітей, сприймають події, що відбуваються в Україні, як стресові. З підвищеним рівнем сприйнятого стресу тісно пов'язана низка змін антропометричних індексів і показників будови тіла, зокрема збільшення індексу вісцерального жиру. Рівень сприйнятого стресу зворотно корелює з активністю <sup>137</sup>Cs в тілі дітей та їх середньорічними накопиченими дозами внутрішнього опромінення.

**Ключові слова:** діти; COVID-19; війна; сприйнятий стрес; антропометричні показники; склад тіла; абдомінальне ожиріння.

Проблеми радіаційної медицини та радіобіології. 2024. Вип. 29. С. 401–418. doi: 10.33145/2304-8336-2024-29-401-418

V. A. Poznysz<sup>1</sup>✉, O. S. Leonovych<sup>1</sup>, D. V. Vdovenko<sup>2</sup><sup>1</sup>State Institution «National Research Center for Radiation Medicine, Hematology and Oncology of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine», 53 Yurii Illienka Str., Kyiv, 04050, Ukraine<sup>2</sup>National University of Physical Education and Sport of Ukraine, 1 Fizkultury Str., Kyiv, 03150, Ukraine

## RELATIONSHIP OF THE PERCEIVED STRESS LEVEL, ANTHROPOMETRIC INDICATORS AND BODY COMPOSITION IN CHILDREN EXPERIENCING PERMANENT NEGATIVE IMPACT OF THE COVID-19 PANDEMIC AND THE WAR IN UKRAINE

**Objective:** to assess the impact of stressful life events occurring with the period of restrictive measures introduction connected to the COVID-19 pandemic and during the full-scale Russian aggression, on the anthropometric indicators and body composition of children aged 10–17 years.

**Materials and methods.** The research group consisted of 56 boys and 70 girls aged 10–17 years who lived in radioactively contaminated areas of Zhytomyr, Rivne, and Kyiv regions with a soil contamination density of <sup>137</sup>Cs from 18 kBq/m<sup>2</sup> to 235 kBq/m<sup>2</sup>. The impact of stressful factors was assessed using the stress perception scale (PSS-10). Weight, height, waist circumference (WC) and hip circumference (HC) were measured. Body mass index (BMI), ratio of WC to HC, ratio of WC to height were calculated. Body composition (fat content, skeletal muscle content, visceral fat index and basal metabolic rate) was determined using OMRON smart scales based on the bioelectrical impedance method.

**Results.** The vast majority of examined children (76.19 %) had a high level of perceived stress, while girls in general more often considered certain life events as stressful. «Direct witnessing of hostilities» was the strongest triggering stress factor, and «Location of a loudspeaker warning of danger near the house» was a reinforcing stress factor. «Negative impact of COVID-19» factor did not significantly affect the level of perceived stress at present. A probable current effects of the interaction of gender, age and level of stress perception were established, which were characterized by a decrease in the level of stress perception in boys with minimum indicators at the age of 16–17 and, conversely, an increase in the level of stress perception in girls with maximum indicators at the same age. Gender and age characteristics of anthropometric values and indicators of body structure were determined. It was shown that with age, the index of visceral fat in boys gradually decreased, while in girls, on the contrary, it increased, reaching a probable difference at the age of 16–17 years. Perceived stress level had direct correlations with weight, BMI, HC, WC, WtHR index, visceral fat index, total fat content and an inverse relationship with skeletal muscle content. The dependent variable visceral fat index and the categorical factor – level of perceived stress revealed a significant current interaction effect of sufficient power for both males and females. Anthropometric values and indicators of body structure had no probable dependence on the activity of <sup>137</sup>Cs in the body of children and their average annual accumulated doses of internal radiation. A weak inverse relationship between the level of perceived stress and the activity of <sup>137</sup>Cs in the body of children and their average annual accumulated doses of internal radiation was established.

**Conclusions.** The vast majority of children perceive the events taking place in Ukraine as stressful. Several changes in anthropometric indices and indicators of body structure, in particular an increase in visceral fat index are closely related to the increased level of perceived stress. The level of perceived stress inversely correlated with the activity of <sup>137</sup>Cs in the body of children and their average annual accumulated doses of internal radiation.

**Key words:** children; COVID-19; war; perceived stress; anthropometric indicators; body composition; abdominal obesity.

*Problems of Radiation Medicine and Radiobiology. 2024;29:401-418. doi: 10.33145/2304-8336-2024-29-401-418*

### ВСТУП

Нещодавній негативний досвід глобальної пандемії COVID-19 суттєво вплинув на психологічний стан цілих суспільств, збільшивши тривогу і стрес внаслідок її раптового та несподіваного характеру [1].

### INTRODUCTION

The recent negative experience of the global COVID-19 pandemic has significantly affected the psychological state of entire societies, increasing anxiety and stress due to its sudden and unexpected

✉ Victoriia A. Poznysz, e-mail: viktoriapoznysz@gmail.com

В Україні, як і в усьому світі, соціальна ізоляція та дистанційне навчання під час пандемії порушили життя школярів [2]. На цьому тлі факт вторгнення Росії в Україну в лютому 2022 року сприймався як найжахливіший кошмар, що відбувається наяву та майже не контролюється, викликавши надпотужний шок та почуття безпорадності.

Невизначеність, що виникає внаслідок реальних загроз безпеці, здоров'ю та життю, є особливо важким випробуванням для дітей, оскільки їхня здатність справлятися зі стресом є неповною, що зумовлено раннім етапом розвитку [3, 4]. Діти більш вразливі до ситуативного стресу, оскільки їхні когнітивні здібності та емоційна зрілість нижчі, ніж у дорослих. Це призводить до труднощів у розумінні стресових ситуацій і прийняття ширшої точки зору, альтернативної почуттю загрози, а також до використання меншої кількості стратегій подолання та боротьби з раптовими змінами, що виникають внаслідок складних подій і ситуацій [5].

Відомо, що стрес активує гіпоталамо-гіпофізарно-надниркову вісь, спричиняючи системне підвищення рівня кортизолу, одним з фізіологічних ефектів якого є посилене почуття голоду [6, 7]. Хронічний стрес призводить до змін у харчовій поведінці з підвищенням споживання висококалорійної їжі [8, 9]. Крім того хронічний стрес тісно корелює зі зниженням фізичної активності [8–10]. Обидві ці поведінки можуть істотно впливати на збільшення індексу маси тіла, вісцерального ожиріння та інших метаболічних синдромів призводячи до суттєвих змін антропометричних показників та складових будови тіла [6, 11, 12].

## МЕТА

Оцінити вплив стресових життєвих подій, що відбувалися в період впровадження обмежувальних заходів при пандемії COVID-19 та впродовж повномасштабної російської агресії, на антропометричні показники та складові будови тіла дітей 10–17 років.

## МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

Це поперечне, спостережне дослідження, де оцінювалися психологічні та антропометричні параметри дітей, які зазнали дії тривалих стресових чинників, зумовлених впровадженням спочатку обмежувальних заходів внаслідок пандемії COVID-19, а в подальшому – воєнного стану, через повномасштабне російське вторгнення.

ed nature [1]. In Ukraine, as in the whole world, social isolation and distance learning during the pandemic disrupted the lives of schoolchildren [2]. Against this background, the fact of Russia's invasion of Ukraine in February 2022 was perceived as the most terrible nightmare, happening in reality and almost out of control, causing an overwhelming shock and a feeling of helplessness.

Uncertainty arising from real threats to safety, health and life is a particularly difficult test for children, because their ability to cope with stress is incomplete due to the early stage of development [3, 4]. Children are more vulnerable to situational stress because their cognitive abilities and emotional maturity are lower than adults. This leads to difficulties in understanding stressful situations and adopting a broader perspective, an alternative to the feeling of threat, as well as the use of fewer coping strategies and coping with sudden changes arising from complex events and situations [5].

It is known that stress activates the hypothalamic–pituitary–adrenal axis, causing a systemic increase in the level of cortisol, one of the physiological effects of which is an increased feeling of hunger [6, 7]. Chronic stress leads to changes in eating behavior with increased consumption of high-calorie foods [8, 9]. In addition, chronic stress is closely correlated with a decrease in physical activity [8–10]. Both these behaviors can significantly affect the increase in body mass index, visceral obesity and other metabolic syndromes, leading to significant changes in anthropometric indicators and components of the body structure [6, 11, 12].

## OBJECTIVE

To assess the impact of stressful life events that occurred during the period of the introduction of restrictive measures during the COVID-19 pandemic and the full-scale Russian aggression, on the anthropometric indicators and body composition of children aged 10–17 years.

## MATERIALS AND METHODS

This is a cross-sectional, observational study that assessed the psychological and anthropometric parameters of children exposed to long-term stressors caused by the first introduction of restrictive measures connected to the COVID-19 pandemic, and later martial law, due to a full-scale Russian invasion.

Критеріями включення в дослідження були: 1. Проживання на радіоактивно забруднених територіях; 2. Вік від 10 до 17 років; 3. Навчання у загальноосвітній середній школі. З аналізу були виключені добровольці, які повідомили, що після початку російського вторгнення покидали територію України.

Учасники дослідження випадковим чином відбирались серед дітей, які з травня 2022 року по липень 2024 року проходили планове медичне та психологічне обстеження у відділі радіаційної педіатрії, вродженої та спадкової патології ННЦРМГО. Усі ці діти проживали на радіоактивно забруднених територіях Житомирської, Рівненської та Київської областей зі щільністю забруднення ґрунтів  $^{137}\text{Cs}$  від 18 кБк/м<sup>2</sup> до 235 кБк/м<sup>2</sup> [13]. В лабораторії лічильників випромінювання людини відділу дозиметрії ННЦРМГО (завідувач канд. тех. наук В. В. Василенко), за допомогою лічильника випромінювання людини (ЛВЛ) «Скринер 3М» виробництва Інституту екології людини, проводили вимірювання вмісту  $^{137}\text{Cs}$  у тілі цих дітей та здійснювали розрахунок індивідуальних середньорічних накопичених доз внутрішнього опромінення.

Вплив стресових чинників оцінювали за шкалою сприйняття стресу (PSS-10), яка є найбільш широко використовуваним психологічним інструментом для вимірювання сприйнятого стресу. Вона визначає міру того, наскільки ситуація, що склалася в житті людини, оцінюється як стресова. Шкала також містить низку прямих запитів про поточні рівні пережитого стресу. Питання мають загальний характер, тож відносно вільні від підоснови, властивої певній підгрупі населення або якійсь ситуації, вони стосуються почуттів і думок протягом останнього місяця. Респондентів запитували, як часто вони почувалися певним чином та просили оцінити, наскільки ситуації у їхньому житті були непередбачуваними, неконтрольованими і перевантаженими протягом останнього місяця за 5-бальною шкалою Лайкерта де: 0 = ніколи, 1 = майже ніколи, 2 = іноді, 3 = досить часто, 4 = дуже часто. Бали підраховували за двома субшкалами: «Сприйнятий дистрес» та «Усвідомлений копінг». Пункти субшкали «Сприйнятий дистрес» (уявна безпорадність): 1, 2, 3, 6, 9, 10 оцінювалися від 0 до 4 балів, бали підсумовувалися. Пункти субшкали «Усвідомлений копінг» (відсутність самоефективності): 4, 5, 7, 8 також оцінювалися від 0 до 4 балів, але потім бали інвертували наступним чином: 0 = 4; 1 = 3; 2 = 2; 3 = 1; 4 = 0 та підсумовували. Далі для

The criteria for inclusion in the study were: 1. Living in radioactively contaminated territories; 2. Age from 10 to 17 years; 3. Education in a comprehensive high school. Volunteers who reported that they left the territory of Ukraine after the beginning of the Russian invasion were excluded from the analysis.

Participants of the study were randomly selected from children who, from May 2022 to July 2024, underwent a routine medical and psychological examination at the Department of Radiation Pediatrics, Congenital and Hereditary Pathology of the National Research Center for Radiation Medicine, Hematology and Oncology (NRCRM). All these children lived in radioactively contaminated areas of Zhytomyr, Rivne, and Kyiv regions with a  $^{137}\text{Cs}$  soil contamination density from 18 kBq/m<sup>2</sup> to 235 kBq/m<sup>2</sup> [13]. Measurements of the  $^{137}\text{Cs}$  content in the bodies of these children were carried out in the Laboratory of Whole Body Counters of the Dosimetry Department of the NRCRM (Head – Candidate of Technical Sciences V. V. Vasylenko), using the Screener 3M whole body counter manufactured by the Institute of Human Ecology, and individual average annual accumulated doses of internal radiation were calculated.

The impact of stressful factors was assessed using the Perceived Stress Scale (PSS-10), which is the most widely used psychological tool for measuring perceived stress. It determines the extent to which a situation in a person's life is assessed as stressful. The scale also contains a number of direct questions about current levels of stress experienced. The questions are general in nature, so they are relatively free from sub-basis specific to a certain subgroup of the population or some situation, they concern feelings and thoughts during the last month. Respondents were asked how often they felt a certain way and were asked to rate the extent to which situations in their life were unpredictable, uncontrollable, and overwhelmed during the past month on a 5-point Likert scale where: 0 = never, 1 = almost never, 2 = sometimes, 3 = quite often, 4 = very often. Points were calculated for two subscales: «Perceived distress» and «Conscious coping». Items of the subscale «Perceived distress» (perceived helplessness): 1, 2, 3, 6, 9, 10 were evaluated from 0 to 4 points, the points were summed. Items of the subscale «Conscious coping» (lack of self-efficacy): 4, 5, 7, 8 were also evaluated from 0 to 4 points, but then the points were inverted as follows: 0 = 4; 1 = 3; 2 = 2; 3 = 1; 4 = 0 and summed up. Then, to determine the



визначення рівня сприйнятого стресу підсумовували бали за обома субшкалами.

Вважається, що особи мають низький рівень сприйнятого стресу, якщо результат знаходиться в діапазоні від 0 до 13 балів; помірний рівень сприйнятого стресу – від 14 до 26 балів; високий рівень сприйнятого стресу – від 27 до 40 балів [14]. У даному дослідженні використовували адаптовану українську версію шкали PSS-10 [15].

З антропометричних показників досліджували окружність талії та стегон, масу тіла, зріст, ІМТ, WHR, WHtR показники.

Окружність талії (ОТ) вимірювали за допомогою медичної вимірювальної стрічки «MEDICARE». Суб'єкти були у нижній білизні, у положенні стоячи з ногами разом, з рівномірним розподілом маси тіла на обидві ноги та зі спорожненим сечовим міхуром. Після кількох природних вдихів суб'єкта, проводилось вимірювання в положенні, паралельному рівню підлоги, посередині між нижнім краєм останньої реберної дуги та найвищою точкою гребеня клубової кістки. Вимірювання повторювали три рази та обчислювали середнє значення вимірювань.

Окружність стегон (ОС) також вимірювали за допомогою медичної вимірювальної стрічки «MEDICARE». Суб'єкти були у нижній білизні, у положенні стоячи з ногами разом, з рівномірним розподілом маси тіла на обидві ноги. Це вимірювання проводили в найширшій частині сідниць нижче тазостегнових пластин, у напрямку, паралельному підлозі. Вимірювання повторювали тричі та обчислювали їх середнє значення.

Зріст вимірювали за допомогою медичного ростоміру. Суб'єкт стояв босоніж у вільному вертикальному положенні, спиною до ростоміру, зі з'єднаними п'ятами та трохи розведеними під гострим кутом носками, з вільно покладеними вздовж тіла руками. Сідниці, п'яти, лопатки і потилиця прилягали до площини пристрою. Голову, навпаки, розташовували у «франкфуртському» положенні (верхні краї зовнішніх слухових отворів і нижній край очної щілини знаходилися на одному рівні, а слуховий прохід на одній лінії з вилицею). Зріст вимірювали без взуття, головних уборів, складних зачісок і прикрас для волосся. Вимірювання повторювали тричі та обчислювали їх середнє значення.

Індекс WHR розраховували на підставі співвідношення ОТ (см) до ОС (см). Якщо індекс WHR перевищував 0,8 для жіночої статі та 1,0 для чоловічої статі вважали, що суб'єкт має абдомінальне ожиріння. Індекс WHtR розраховували шляхом

level of perceived stress, the scores on both subscales were summed.

Individuals were considered to have a low level of perceived stress if the result was in the range of 0 to 13 points; moderate level of perceived stress – from 14 to 26 points; high level of perceived stress – from 27 to 40 points [14]. The adapted Ukrainian version of the PSS-10 scale was used in this study [15].

Among the anthropometric indicators, waist and hip circumferences, body weight, height, BMI, WHR, WHtR indicators were studied.

Waist circumference (WC) was measured using a MEDICARE medical measuring tape. Subjects were in their underwear, in a standing position with their feet together, with body weight evenly distributed on both legs, and with an empty bladder. After several natural breaths of the subject, the measurement was taken in a position parallel to the floor level, midway between the lower edge of the last costal arch and the highest point of the iliac crest. The measurements were repeated three times and the average value of the measurements was calculated.

Hip circumference (HC) was also measured using a MEDICARE medical measuring tape. The subjects were in underwear, in a standing position with their feet together, with an even distribution of body weight on both legs. This measurement was taken at the widest part of the buttocks below the hip plates, in a direction parallel to the floor. Measurements were repeated three times and their average value was calculated.

Height was measured using a medical height meter. The subject stood barefoot in a free vertical position, with his back to the stameter, with his heels together and his toes slightly apart at an acute angle, with his arms freely placed along the body. Buttocks, heels, shoulder blades and the back of the head were adjacent to the plane of the device. The head, on the contrary, was placed in the «Frankfurt» position (the upper edges of the external auditory holes and the lower edge of the eye socket were at the same level, and the ear canal was on the same line as the cheekbone). Height was measured without shoes, hats, complex hairstyles and hair ornaments. Measurements were repeated three times and their average value was calculated.

The WHR index was calculated based on the ratio of WC (cm) to HC (cm). If the WHR index exceeded 0.8 for females and 1.0 for males, the subject was considered to have abdominal obesity. The WHtR index was calculated by dividing WC (cm) by body

ділення ОТ (см) на зріст тіла (см). При  $WHtR \geq 0,5$  вважали, що суб'єкт має абдомінальне ожиріння [16].

Індекс маси тіла (ІМТ) розраховували за формулою: маса тіла (кг) / квадрат зросту тіла (метри). ІМТ оцінювали на основі процентильних таблиць, з наступною інтерпретацією результатів: недостатня маса тіла < 5 перцентіля; худорба вище 5 нижче 25 перцентилів; нормальна маса тіла вище 25 нижче 85 перцентилів; надмірна маса тіла вище 85 нижче 95 перцентилів; ожиріння  $\geq 95$  перцентилів [17].

Склад тіла визначали за допомогою смарт терезів (монітора) OMRON BF-511 HBF-511 T-E. Вимірювання проводили вранці, натщесерце, після спорожнення сечового міхура.

Принцип дії монітору складу тіла OMRON заснований на методі біоелектричного імпедансу. Такі тканини організму, як м'язи, кровоносні судини та кістки, містять багато води, яка є добрим провідником електрики. Жир – це тканина, яка має погану електропровідність. Щоб визначити кількість жирової тканини, прилад OMRON BF-511 пропускає через тіло надзвичайно слабкий електричний струм із частотою 50 кГц і силою менше 500 мкА. При роботі пристрою цей слабкий електричний струм не відчувається. Щоб визначити за шкалою склад тіла, прилад враховує повний електричний опір, з урахуванням даних зросту, маси тіла, віку та статі людини, та на основі отриманих даних, видає результат на дисплей. Щоб уникнути впливу руху рідини в організмі, прилад вимірює все тіло повністю. Протягом дня у тілі вода поступово зміщується до нижніх кінцівок. Співвідношення води у верхніх та нижніх частинах тіла відрізняється вранці та ввечері, а це означає, що повний електричний опір тіла також варіює. Оскільки при вимірюванні приладом OMRON BF-511 використовуються електроди для рук і ніг (вимір проводиться по двох контурах), це дає змогу зменшити вплив цих відхилень на результати. За допомогою цього приладу вимірювали масу тіла (в кілограмах), вміст жиру (у відсотках), вміст скелетних м'язів (у відсотках), індекс вісцерального жиру, який інтерпретують наступним чином: від 1 до 9 – рівень у нормі, від 10 до 14 – високий вміст, від 15 до 30 – вміст вісцерального жиру шкідливий для здоров'я та базальний обмін речовин (BMR), що розраховується формулою Міффіна-Сент Джоря, яка вважається однією з найточніших: для чоловіків:  $BMR = (10 \times \text{маса тіла у кг}) + (6.25 \times \text{зріст у см}) -$

height (cm). With  $WHtR \geq 0.5$ , the subject was considered to have abdominal obesity [16].

Body mass index (BMI) was calculated using the formula: body weight (kg) / square of body height (meters). BMI was assessed on the basis of percentile tables, with the following interpretation of the results: insufficient body weight < 5 percentile; thinness above 5 below 25 percentiles; normal body weight above 25 below 85 percentile; overweight above 85 below 95 percentile; obesity  $\geq 95$  percentile [17].

Body composition was determined using smart scales (monitor) OMRON BF-511 HBF-511 T-E. Measurements were performed in the morning, on an empty stomach, after emptying the bladder.

The principle of operation of the OMRON body composition monitor is based on the bioelectrical impedance method. Body tissues such as muscles, blood vessels and bones contain a lot of water, which is a good conductor of electricity. Fat is tissue that has poor electrical conductivity. To determine the amount of adipose tissue, the OMRON BF-511 T-E device passes through the body an extremely weak electric current with a frequency of 50 kHz and a strength of less than 500  $\mu\text{A}$ . When the device is working, this weak electric current is not felt. To determine the body composition on the scale, the device takes into account the total electrical resistance, the height, body weight, age and gender of the person, and based on the obtained data, displays the result. To avoid the influence of fluid movement in the body, the device measures the entire body. During the day, water in the body gradually shifts to the lower extremities. The ratio of water in the upper and lower parts of the body is different in the morning and in the evening, which means that the total electrical resistance of the body also varies. Since the OMRON BF-511 T-E device uses electrodes for hands and feet (measurement is carried out on two circuits), this makes it possible to reduce the influence of these deviations on the results. This device was used to measure body weight (in kilograms), fat content (in percent), skeletal muscle content (in percent), and visceral fat index, which is interpreted as follows: from 1 to 9 – a normal level, from 10 to 14 as high, 15 to 30 as unhealthy visceral fat and the basal metabolic rate (BMR) was calculated by the Mifflin-St. George formula, which was considered as one of the most accurate: for men:  $BMR = (10 \times \text{body weight in kg}) + (6.25 \times \text{height in cm}) - (5 \times \text{age in years}) + 5$ ; for women:  $BMR = (10 \times \text{body weight}$

$(5 \times \text{вік у роках}) + 5$ ; для жінок:  $\text{BMR} = (10 \times \text{маса тіла у кг}) + (6.25 \times \text{зріст у см}) - (5 \times \text{вік в роках}) - 161$ , виражається у кілокалоріях (ккал).

Під час аналізу у випробовуваного повинні бути босі чисті ноги, які належним чином були розташовані на платформі та контактували з електродами. Порядок вимірювання проводився згідно з інструкцією виробника.

Для збирання та кодування даних використовували електронні таблиці Microsoft Excel. Для обробки та аналізу даних використовували статистичний програмний пакет STATISTICA версії 10.0 (StatSoft, Inc., Талса, Оклахома, США). Описовий аналіз змінних проводили з використанням таблиць абсолютних частот та відсотків. Якісні змінні були представлені як частоти, а кількісні змінні як середнє  $\pm$  стандартне відхилення. Перевірку нормальності проводили за допомогою тестів Колмогорова-Смирнова і Шапіро-Уїлка. Порівняння середніх значень змінних здійснювали за допомогою параметричних методів (t-критерію Стюдента) за умов нормально розподілу даних ознак. Критерій Манна-Уїтні використовували для порівняння між статями та віковими групами при ненормальному розподілі даних і нерівномірному розмірі групи з нерівною дисперсією. Для оцінки статистичної значущості різниці між частотними характеристиками використовували  $\chi^2$  статистичний тест, або точний критерій Фішера для виявлення асоціації ( $p < 0,05$ ). Проводили регресійний та кореляційний аналіз з розрахунком коефіцієнта кореляції Пірсона –  $r$  при відповідності розподілу нормальному закону. Коефіцієнти кореляції зі знаком «+» розцінювали як прямий зв'язок, зі знаком «-» – як зворотній. Крім того, застосували модель логістичної регресії, статистичний метод (в рамках підходу до узагальненого лінійного моделювання), який можна використовувати для опису взаємозв'язку між кількома незалежними змінними (або предикторами) та залежною бінарною змінною ( $p < 0,05$ ). Для підтвердження статистично значущої взаємодії між статтю, віковими групами та рівнем сприйняття стресу проводився багатофакторний аналіз ANOVA.

Дослідження було схвалено комітетом медичної етики ННЦРМГО (Протокол № 7 від 15.06.2022 р.). В цьому дослідженні використовували дані, які надавались без будь-якого ідентифікатора або групи ідентифікаторів, що дозволяли верифікувати фізичну особу за особистою інформацією. Участь у дослідженні була добровільною. Перед початком дослідження всі учасники були поінформовані про

in kg) + (6.25 × height in cm) - (5 × age in years) - 161 expressed in kilocalories (kcal).

During the analysis, the subject should have bare, clean feet properly positioned on the platform and in contact with the electrodes. The measurement procedure was carried out according to the manufacturer's instructions.

Microsoft Excel spreadsheets were used for data collection and coding. The statistical software package STATISTICA version 10.0 (StatSoft, Inc., Tulsa, Oklahoma, USA) was used for data processing and analysis. Descriptive analysis of variables was performed using tables of absolute frequencies and percentages. Qualitative variables were presented as frequencies and quantitative variables as mean  $\pm$  standard deviation. Normality was tested using the Kolmogorov-Smirnov and Shapiro-Wilk tests. Comparison of the mean values of the variables was carried out using parametric methods (Student's t-test) under the conditions of normal distribution of the data characteristics. The Mann-Whitney test was used for comparisons between sexes and age groups with non-normal distribution of data and unequal group size with unequal variance. To assess the statistical significance of the difference between the frequency characteristics, the  $\chi^2$  statistical test or Fisher's exact test was used to detect association ( $p < 0.05$ ). Regression and correlation analysis were carried out with the calculation of the Pearson correlation coefficient –  $r$  when the distribution conformed to the normal law. Correlation coefficients with a «+» sign were regarded as a direct relationship, with a «-» sign as an inverse relationship. In addition, a logistic regression model was applied, a statistical method (within the generalized linear modeling approach) that can be used to describe the relationship between several independent variables (or predictors) and a dependent binary variable ( $p < 0.05$ ). To confirm a statistically significant interaction between gender, age groups and the level of stress perception, a multivariate ANOVA analysis was conducted.

The study was approved by the medical ethics committee of the NRCRM (Protocol No. 7 dated June 15, 2022). This study used data that was provided without any identifier or set of identifiers that would allow the verification of an individual for personal information. Participation in the study was voluntary. Before the start of the study, all participants were informed about the aims and methods of the study and provided written consent for its

цілі та методи дослідження і надали письмову згоду на його проведення, для осіб молодше 14 років, крім згоди учасників, було отримано згоду батьків/опікунів. Усі процедури проводилися згідно з принципами мінімального ризику та стандартів інституційного комітету з медичної етики, а також Гельсінської декларації 1975 р., переглянутої в 2008 р.

## РЕЗУЛЬТАТИ

До цього дослідження було рандомізовано 126 дітей з них 56 хлопців та 70 дівчат. Активність <sup>137</sup>Cs в їх організмі коливалася у діапазоні – від 88 Бк до 6834 Бк, в середньому складаючи (628,87 ± 928,49) Бк, середньорічні накопичені дози внутрішнього опромінення становили від 0,003 мЗв до 0,292 мЗв у середньому (0,035 ± 0,038) мЗв.

Демографічні характеристики залучених осіб наведено у таблиці 1.

Аналіз результатів проведеного дослідження за шкалою PSS-10 показав, що у дітей групи спостереження середнє значення сприйнятого стресу становило (17,78 ± 7,12) балів, тобто його рівень характе-

conduct, for persons younger than 14 years of age, in addition to the consent of the participants, the parents/guardians consent was obtained. All procedures were performed following the principles of minimal risk, the standards of the institutional medical ethics committee, as well as the Declaration of Helsinki of 1975, revised in 2008.

## RESULTS

In total 126 children were randomized to this study, including 56 boys and 70 girls. The activity of <sup>137</sup>Cs in their bodies ranged from 88 Bq to 6834 Bq, averaging (628.87 ± 928.49) Bq, the average annual accumulated doses of internal radiation ranged from 0.003 mSv to 0.292 mSv with an average of (0.035 ± 0.038) mSv.

Demographic characteristics of recruited persons are shown in Table 1.

The analysis of the PSS-10 scale results showed that the average value of perceived stress in the children of the observation group was (17.78 ± 7.12) points, that is, its level was characterized as

### Таблиця 1

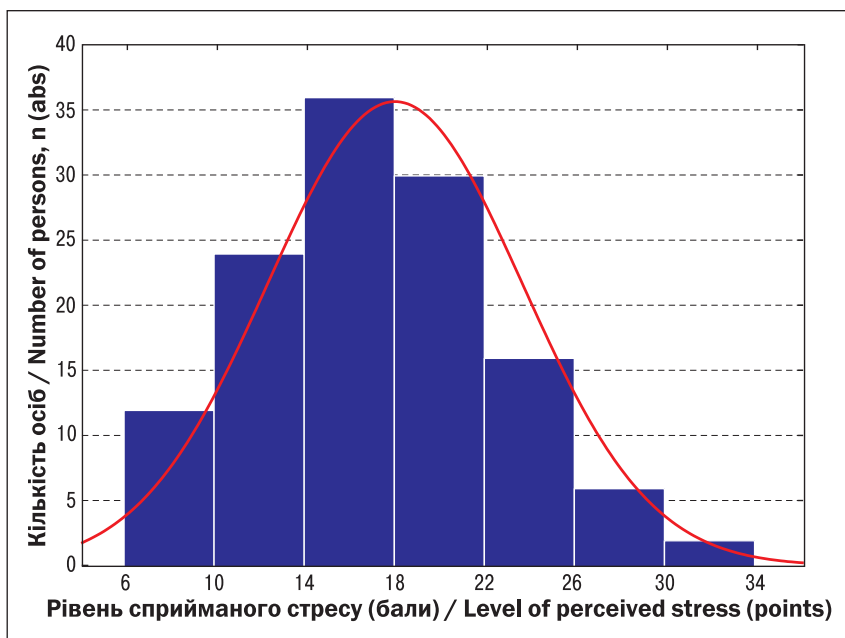
#### Демографічні характеристики залучених осіб

**Table 1**

**Demographic characteristics of recruited persons**

Характеристики / Characteristics	Усі учасники (n = 126) / All participants (n = 126)
Стать / Gender, abs. (%)	
Чоловіча / Male	56 (44,44)
Жіноча / Female	70 (55,56)
Середній вік, роки / Mean age, years (M ± SD)	14,37 ± 1,97
Середній вік за статтю / Average age by gender (M ± SD)	
Чоловіки / Male	14,48 ± 2,01
Жінки / Female	14,28 ± 1,96
Область проживання / Region of residence, abs. (%)	
Житомирська / Zhytomyrska	56 (44,44)
Київська / Kyivska	39 (30,95)
Рівненська / Rivnenska	31 (24,60)
Місце проживання / Place of residence, abs. (%)	
Село / Village	73 (57,94)
Місто / City	53 (42,06)
COVID-19 лабораторно підтверджений / COVID-19 is laboratory confirmed, abs. (%)	
Перехворіли / Suffered a disease	43 (34,13)
Не хворіли / Did not carry the disease	83 (65,87)
Батьки служать у ЗСУ / Parents serve in the Armed Forces, abs. (%)	
Так / Yes	30 (23,81)
Ні / No	96 (76,19)
Перебування на окупованій території / Stay in the occupied territory, abs. (%)	
Так / Yes	28 (22,22)
Ні / No	98 (77,78)
Внутрішньо переміщена особа / Internally displaced person, abs. (%)	
Так / Yes	56 (44,44)
Ні / No	70 (55,56)





**Рисунок 1.** Розподіл дітей відповідно до балів, які вони отримали за шкалою PSS-10 (n = 126)

**Figure 1.** Distribution of children according to the points they received on the PSS-10 scale (n = 126)

ризувався як помірний. При цьому індивідуальні значення коливались від 6 до 35 балів, їх частотний розподіл наведено на рис. 1.

Встановлено, що низький рівень сприйнятого стресу визначався у 23,81 % дітей, помірний рівень – у 61,90 %, а високий – у 14,29 %.

Гендерасоційований ефект сприйняття стресу визначали як різницю значень рівня стресу за шкалою PSS-10 у осіб чоловічої та жіночої статей, у моделі лінійної коваріації. Поточний ефект взаємодії статі та рівня сприйнятого стресу мав вірогідну значущість та становив:  $\beta = 2,8357$ ,  $F(1,124) = 4,0935$ ,  $p = 0,04744$ . Тобто у дівчат рівень сприйнятого стресу був вищим, ніж у хлопців (рис. 2).

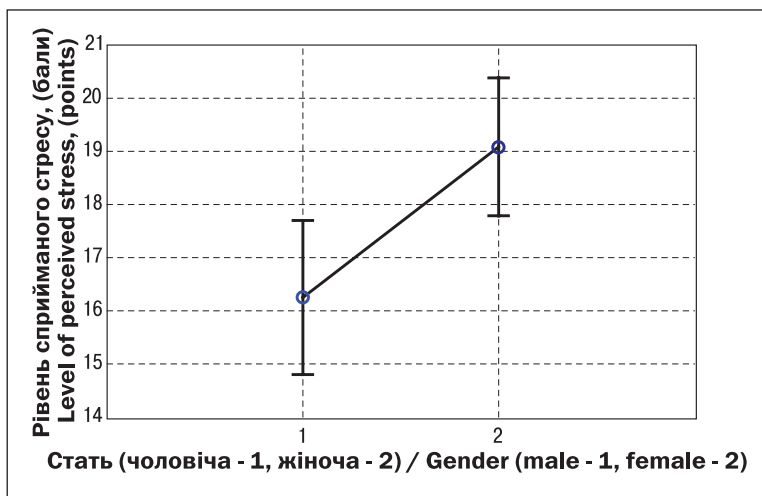
Для визначення вікових особливостей сприйняття стресу діти були розподілені на 3 вікові групи: до 1-ї увійшли 36 (28,57 %) дітей від 10 до 12 років, середній вік яких становив  $(11,33 \pm 0,63)$  років; 2-гу склали 63 (50,00 %) дітей – від 13 до 15 років, із серед-

moderate. At the same time, individual values ranged from 6 to 35 points, their frequency distribution is shown in Fig. 1.

It was established that a low level of perceived stress was determined in 23.81 % of children, a moderate level – in 61.90 %, and a high level – in 14.29 %.

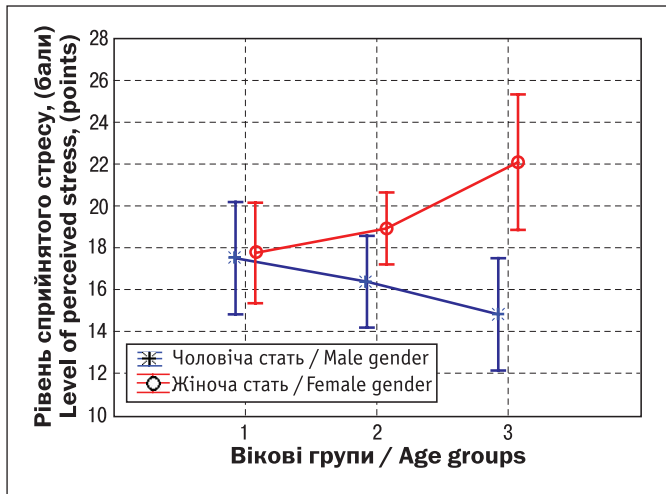
The gender-related effect of stress perception was determined as the difference in the PSS-10 scale stress level values in males and females, in the linear covariance model. The current interaction effect of gender and level of perceived stress had probable significance and was:  $\beta = 2.8357$ ,  $F(1,124) = 4.0935$ ,  $p = 0.04744$ . That is, girls' level of perceived stress was higher than boys' (Fig. 2).

To determine the age characteristics of stress perception, the children were divided into 3 age groups: the 1<sup>st</sup> included 36 (28.57 %) children from 10 to 12 years old, whose average age was  $(11.33 \pm 0.63)$  years; the 2<sup>nd</sup> was made up of 63 (50.00 %) children –



**Рисунок 2.** Залежність рівня сприйнятого стресу за шкалою PSS-10 від статі

**Figure 2.** Dependence of the level of perceived stress on the PSS-10 scale on gender



**Рисунок 3. Модель залежності рівня сприйнятого стресу від статі при розподілі за віковими групами**

**Figure 3. The model of the dependence of the level of stress perceived on gender when distributed by age groups**

нім віком ( $14,41 \pm 0,79$ ) років; до 3-ї – 27 (21,43 %) дітей 16–7-річного віку, із середнім значенням ( $16,63 \pm 0,49$ ) років.

З метою підтвердження статистично значущої взаємодії між статтю, віковими групами і рівнем сприйняття стресу було проведено багатофакторний аналіз ANOVA, результати якого наведено на рис. 3. Згідно з отриманими даними вірогідний поточний ефект взаємодії статі, віку та рівня сприйняття стресу мав достатню потужність  $F(2, 120) = 3,2131$ ,  $p = 0,04372$ .

У віці 10–12 років рівень сприйнятого стресу хлопцями та дівчатами був майже однаковим, з віком у дітей чоловічої статі його рівень поступово зменшувався, а у дітей жіночої статі, навпаки, зростав, досягаючи вірогідної відмінності у 16–17-річному віці, де у хлопців він становив в середньому ( $14,81 \pm 5,76$ ) балів, а у дівчат ( $22,09 \pm 7,81$ ) балів ( $p = 0,0173$ ).

Результати аналізу бінарної логістичної регресії факторів, пов'язаних із рівнем сприйнятого стресу, узагальнено в таблиці 2.

У моделі логістичної регресії змінна: «Безпосередній свідок бойових дій» була найсильнішим тригерним фактором підвищення рівня сприйнятого стресу (співвідношення шансів [OR] 1,2484 [95 % ДІ 1,133–1,375]), менш потужними були чинники: «Наявність родичів, які воюють» (OR 1,1011 [95 % CI 1,0191–1,189]) та «Перебування на окупованій території» (OR 1,098 [95 % CI 1,015–1,188]). Підкріплюючими стрес факторами були: «Розташування поруч з будинком гучномовця, що попереджає про небезпеку» (OR 1,124 [95 % CI 1,1106–1,237]) та «Щоденні звернення до інтернет-ресурсів, які відстежують воєнні події» (OR 1,082 [95 % CI 1,012–1,158]), вони також мали не менш потужний вплив, збільшуючи шанси мати високий

from 13 to 15 years old, with an average age of ( $14.41 \pm 0.79$ ) years; to the 3<sup>rd</sup> – 27 (21.43 %) children aged 16–17 years, with an average value of ( $16.63 \pm 0.49$ ) years.

In order to confirm the statistically significant interaction between gender, age groups and the level of stress perception, a multivariate ANOVA analysis was conducted, the results of which are shown in Fig. 3. According to the obtained data, the probable current interaction effect of gender, age and the level of stress perception had sufficient power  $F(2, 120) = 3.2131$ ,  $p = 0.04372$ .

At the age of 10–12 years, the level of perceived stress by boys and girls was almost the same, with age its level gradually decreased in male children, and on the contrary, it increased in female children, reaching a probable difference at the age of 16–17 years, where in boys it was on average ( $14.81 \pm 5.76$ ) points, and girls ( $22.09 \pm 7.81$ ) points ( $p = 0.0173$ ).

The results of the binary logistic regression analysis of the factors associated with the level of perceived stress are summarized in Table 2.

In the logistic regression model, the variable: «Direct witness to hostilities» was the strongest trigger factor for increasing the level of perceived stress (odds ratio [OR] 1.2484 [95 % CI 1.133–1.375]), less powerful factors were: «Having relatives who are fighting» (OR 1.1011 [95 % CI 1.0191–1.189]) and «Staying in the occupied territory» (OR 1.098 [95 % CI 1.015–1.188]). Reinforcing stress factors were: «Location of a loudspeaker warning of danger near the house» (OR 1.124 [95 % CI 1.1106–1.237]) and «Daily access to Internet resources that monitor war events» (OR 1.082 [95 % CI 1.012–1.158]), they also had an equally strong effect, increasing the odds of having high levels of perceived stress. At the same time, the factors: «Negative impact of COVID-19»

**Таблиця 2**

**Бінарний регресійний аналіз факторів, пов'язаних з рівнем сприйнятого стресу**

**Table 2**

**Binary regression analysis of factors associated with level of perceived stress**

Змінні	B	SE	Wald's Chi-square	p
Міський житель / City dweller	0,04	0,03	1,26	0,261
Негативний вплив COVID-19 / Negative impact of COVID-19	0,05	0,03	2,57	0,108
Безпосередній свідок бойових дій / A direct witness of hostilities	0,15	0,04	14,45	<0,0001
Перебування на окупованій території / Stay in the occupied territory	0,09	0,04	5,61	<0,0178
Наявність родичів, які воюють / Having relatives who are fighting	0,10	0,03	6,07	<0,0137
Досвід тимчасового переміщення / Experience of temporary displacement	0,01	0,03	0,18	0,670
Розташування поруч з будинком гучномовця, що попереджає про небезпеку The location next to the house of the loudspeaker, which warns of danger	0,09	0,04	6,64	<0,0102
Щоденні звернення до інтернет-ресурсів, які відстежують воєнні події Daily access to Internet resources that monitor military events	0,07	0,03	5,48	<0,0192

рівень сприйнятого стресу. Водночас чинники: «Негативний вплив COVID-19» (OR 0,986 [95 % CI 0,9266–1,050]) та «Досвід тимчасового переміщення» (OR 0,9467 [95 % CI 0,8849–1,0128]) не мали істотного впливу на рівень сприйнятого стресу, що можна пояснити їхнім меншим психотравмуючим ефектом, поступовою адаптацією до пережитої життєвої події та відсутністю підкріплюючих стресових ситуацій.

Середні значення антропометричних змінних, складових будови тіла та базального обміну речовин дітей, згрупованих за віком та статтю наведено у таблицях 3 та 4.

Гетероскедастичний двовибірковий t-тест довів статистично значущий вплив статі на зріст, ОТ, індекс WHR, відсоток загального жиру, відсоток скелетних м'язів і рівень базального обміну речовин.

(OR 0.986 [95 % CI 0.9266–1.050]) and «Experience of temporary displacement» (OR 0.9467 [95 % CI 0.8849–1.0128]) did not have a significant impact on the level of perceived stress, which can be explained by their less psycho-traumatic effect, gradual adaptation to the experienced life event and the absence of reinforcing stressful situations.

The average values of anthropometric variables, components of body structure and basal metabolism of children, grouped by age and sex, are shown in Tables 3 and 4.

A heteroskedastic two-sample t-test showed a statistically significant effect of gender on height, WC, WHR index, percent total body fat, percent skeletal muscle, and basal metabolic rate.

**Таблиця 3**

**Середні значення антропометричних змінних дітей чоловічої та жіночої статі у визначених вікових категоріях (M ± SD)**

**Table 3**

**Average values of anthropometric variables of male and female children in specified age categories (M ± SD)**

Вікові групи, роки Age group, years	n	Маса тіла, кг Weight, kg	Зріст, см Height, cm	ОТ, см WC, cm	ОС, см HC, cm	ІМТ, кг/м <sup>2</sup> BMI, kg/m <sup>2</sup>	WHR	WHR
<b>Хлопці / Boys</b>								
10–12	16	50,1 ± 14,6	153,0 ± 12,9	68,6 ± 10,1	88,0 ± 9,2	21,84 ± 4,63	0,46 ± 0,05	0,78 ± 0,04
13–15	24	54,7 ± 12,8	169,0 ± 11,5	67,8 ± 8,3	87,6 ± 8,4	19,01 ± 3,29	0,40 ± 0,04	0,77 ± 0,06
16–17	16	66,6 ± 8,4	181,1 ± 6,4	73,1 ± 8,3	92,8 ± 4,6	20,03 ± 2,34	0,40 ± 0,03	0,79 ± 0,05
<b>10–17</b>	<b>56</b>	<b>56,8 ± 15,1</b>	<b>166,8 ± 16,3*</b>	<b>69,5 ± 8,6*</b>	<b>89,2 ± 8,0</b>	<b>20,19 ± 3,64</b>	<b>0,42 ± 0,05</b>	<b>0,78 ± 0,06*</b>
<b>Дівчата / Girls</b>								
10–12	20	43,6 ± 7,3	149,1 ± 10,2	61,6 ± 3,5	83,6 ± 6,3	19,53 ± 2,08	0,42 ± 0,03	0,74 ± 0,05
13–15	39	53,6 ± 14,7	161,4 ± 5,9	64,7 ± 9,5	89,4 ± 7,5	20,33 ± 4,28	0,40 ± 0,05	0,72 ± 0,06
16–17	11	60,5 ± 17,5	165,9 ± 5,6	67,7 ± 8,9	93,5 ± 10,3	21,95 ± 6,36	0,41 ± 0,06	0,73 ± 0,07
<b>10–17</b>	<b>70</b>	<b>51,8 ± 14,6</b>	<b>158,6 ± 9,6*</b>	<b>64,3 ± 8,3*</b>	<b>88,4 ± 8,7</b>	<b>20,36 ± 4,21</b>	<b>0,41 ± 0,05</b>	<b>0,73 ± 0,06*</b>

Примітка. Різниця показників у дітей чоловічої та жіночої статі: \* p < 0,05  
Note. The difference in indicators in male and female children: \* p < 0.05

**Таблиця 4**

**Середні значення складових будови тіла та базального обміну речовин дітей чоловічої та жіночої статі у визначених вікових категоріях (M ± SD)**

**Table 4**

**Average values of components of body structure and basal metabolism of male and female children in specified age categories (M ± SD)**

<b>Вікові групи, роки</b> <b>Age group, years</b>	<b>n</b>	<b>Вміст жиру, %</b> <b>Fat content, %</b>	<b>Індекс вісцерального жиру</b> <b>Visceral fat index</b>	<b>Вміст скелетних м'язів, %</b> <b>Skeletal muscle content, %</b>	<b>BMR, ккал</b> <b>BMR, kcal</b>
<b>Хлопці / Boys</b>					
10–12	16	24,06 ± 12,04	7,81 ± 5,32	33,55 ± 6,19	1495 ± 266
13–15	24	12,77 ± 6,95	6,25 ± 5,75	39,38 ± 6,47	1680 ± 185
16–17	16	13,68 ± 6,09	6,19 ± 5,17	40,43 ± 5,30	1887 ± 108
<b>10–17</b>	<b>56</b>	<b>16,25 ± 9,73*</b>	<b>6,68 ± 5,63</b>	<b>38,01 ± 6,62*</b>	<b>1686 ± 243*</b>
<b>Дівчата / Girls</b>					
10–12	20	22,54 ± 6,12	6,75 ± 4,91	31,99 ± 5,38	1263 ± 132
13–15	39	23,53 ± 7,88	7,25 ± 6,35	31,30 ± 6,27	1457 ± 178
16–17	11	22,09 ± 11,90	8,18 ± 6,67	33,99 ± 8,05	1564 ± 183
<b>10–17</b>	<b>70</b>	<b>23,01 ± 7,61*</b>	<b>7,25 ± 6,13</b>	<b>31,92 ± 6,31*</b>	<b>1418 ± 196*</b>

Примітка. Різниця показників у дітей чоловічої та жіночої статі: \* p < 0,05  
Note. The difference in indicators in male and female children: \* p < 0.05

Встановлено, що у хлопців зріст (166,8 ± 16,3) см, ОТ (69,5 ± 8,6) см та індекс WHR (0,78 ± 0,06) були вищими, ніж у дівчат, де вони дорівнювали відповідно (158,6 ± 9,6) см, (64,3 ± 8,3) см та (0,73 ± 0,06), p < 0,05.

Також хлопці порівняно з дівчатами мали більший відсоток м'язової маси і менший відсоток загального жиру, відповідно: (38,01 ± 6,62 проти 31,92 ± 6,31), p < 0,001, та відсоток загального жиру (16,25 ± 9,73 проти 23,01 ± 7,61), p < 0,001. Крім того, рівень базального обміну речовин у хлопців (1686 ± 243) суттєво перевищував такий у дівчат (1418 ± 196), p < 0,001.

Проведений аналіз основного ефекту віку підтвердив його статистично значущий вплив на масу тіла, зріст, ОТ, ОС, які збільшувалися з віком. При цьому маса тіла, зріст та ОТ інтенсивніше збільшувалися у хлопців (відповідно: r = 0,85; r = 0,53; r = 0,31, p < 0,001), ніж у дівчат (відповідно: r = 0,73; r = 0,45; r = 0,25, p < 0,001), а ОС, навпаки, у дівчат (r = 0,47, p < 0,001), ніж у хлопців (r = 0,35, p < 0,001). ІМТ та значення WHR у хлопців різних вікових груп не відрізнялись (p > 0,05), водночас значення WtHR у хлопців 10–12 років було вірогідно вищим ніж у хлопців інших вікових груп (p < 0,05). У дівчат значення ІМТ, WtHR та WHR не мали вікових відмінностей (p > 0,05).

Будова тіла у хлопців також змінювалися з віком: зростав рівень базального обміну речовин (r = 0,73, p < 0,001), відсоток скелетних м'язів (r = 0,35, p < 0,05) та зменшувалися відсоток загального жиру (r = -0,35, p < 0,05) та вісцерального жиру (r = -0,29, p < 0,05). У дівчат спостерігалось вірогідне зростання рівня ба-

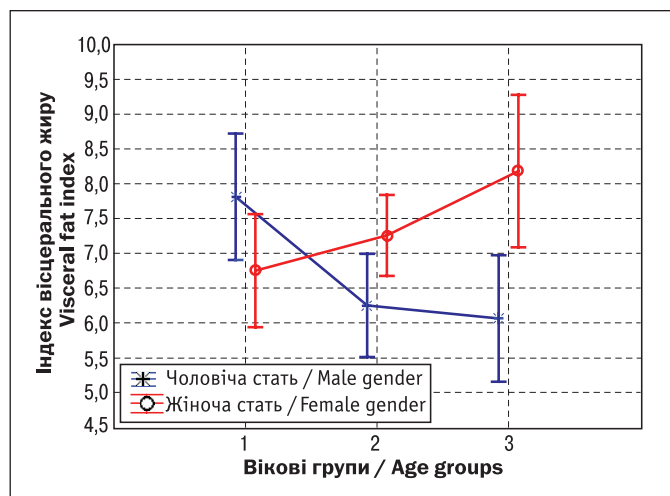
It was found that height (166.8 ± 16.3) cm, WC (69.5 ± 8.6) cm, and WHR index (0.78 ± 0.06) were higher in boys than in girls, who were respectively (158.6 ± 9.6) cm, (64.3 ± 8.3) cm and (0.73 ± 0.06), p < 0.05.

Also, compared to girls, boys had a higher percentage of muscle mass and a lower percentage of total fat, respectively: (38.01 ± 6.62 vs. 31.92 ± 6.31), p < 0.001, and percentage of total fat (16.25 ± 9.73 versus 23.01 ± 7.61), p < 0.001. In addition, the level of basal metabolism in boys (1686 ± 243) significantly exceeded that of girls (1418 ± 196), p < 0.001.

The analysis of the main effect of age confirmed its statistically significant effect on weight, height, WC, HC, which increased with age. At the same time, body weight, height and WC increased more intensively in boys (respectively: r = 0.85; r = 0.53; r = 0.31, p < 0.001) than in girls (respectively: r = 0.73; r = 0.45; r = 0.25, p < 0.001), and HC is opposite in girls (r = 0.47, p < 0.001) than in boys (r = 0.35, p < 0.001). BMI and WHR values in boys of different age groups did not differ (p > 0.05), while WtHR values in boys aged 10–12 years were significantly higher than in boys of other age groups (p < 0.05). In girls, the values of BMI, WtHR and WHR had no age differences (p > 0.05).

Body composition in boys also changed with age: the basal metabolic rate increased (r = 0.73, p < 0.001), the percentage of skeletal muscle (r = 0.35, p < 0.05) and the percentage of total fat (r = -0.35, p < 0.05) and visceral fat (r = -0.29, p < 0.05)





**Рисунок 4.** Модель залежності індексу вісцерального жиру від статі при розподілі за віковими групами

**Figure 4.** The model of the dependence of the visceral fat index on gender when distributed by age groups

зального обміну речовин ( $r = 0,64$ ,  $p < 0,001$ ) та індексу вісцерального жиру ( $r = 0,24$ ,  $p < 0,05$ ), водночас, відсоток скелетних м'язів та відсоток загально жиру в будові тіла з віком не змінювалися ( $p > 0,05$ ).

Багатофакторний дисперсійний аналіз підтвердив взаємодію достатньої потужності між статтю, віковими групами та індексом вісцерального жиру, де поточний ефект становив  $F(2, 120) = 6,2305$ ,  $p = 0,00266$  (рис. 4).

У хлопців 10–12-річного віку індекс вісцерального жиру становив  $(7,81 \pm 5,32)$ , а у дівчат він був дещо нижчим та становив  $(6,75 \pm 4,29)$ , проте ця різниця не мала статистичної значущості, з віком у дітей чоловічої статі його рівень поступово зменшувався, а у дітей жіночої статі навпаки зростав, досягаючи вірогідної відмінності у 16–17-річному віці, де у хлопців він становив в середньому  $(6,19 \pm 5,17)$  балів, а у дівчат  $(8,18 \pm 6,67)$  балів ( $p = 0,0106$ ).

Наступним кроком було оцінено кореляційні зв'язки рівня сприйнятого стресу, антропометричних змінних та складових будови тіла (табл. 5).

Високий рівень сприйнятого стресу найтісніше був пов'язаний з індексом вісцерального жиру, також високі прямі кореляційні зв'язки спостерігались із загальним вмістом жиру, ІМТ, індексом WtHR, ОС та масою тіла. Значно слабшими були прямий зв'язок з ОТ та зворотний зв'язок із вмістом скелетних м'язів.

Зріст, індекс WHR та BMR не були зв'язані з рівнем сприйнятого стресу.

Багатофакторний тест значущості для залежної змінної «індекс вісцерального жиру» та категоріальних предикторів «стать» і «рівень сприйнятого стресу» не виявив значущого поточного ефекту  $F(2, 120) = 0,84547$ ,  $p = 0,43190$ . Тобто не спостерігалось вірогідної різниці між показниками

decreased. In girls, there was a significant increase in basal metabolic rate ( $r = 0.64$ ,  $p < 0.001$ ) and visceral fat index ( $r = 0.24$ ,  $p < 0.05$ ), at the same time, the percentage of skeletal muscle and the percentage of total fat in body composition did not change with age ( $p > 0.05$ ).

Multivariate analysis of variance confirmed a sufficiently powerful interaction between gender, age groups, and visceral fat index, where the current effect was  $F(2, 120) = 6.2305$ ,  $p = 0.00266$  (Figure 4).

In boys aged 10–12 years, the index of visceral fat was  $(7.81 \pm 5.32)$ , and in girls it was slightly lower and amounted to  $(6.75 \pm 4.29)$ , but this difference was not statistically significant, with age in male children, its level gradually decreased, while in female children, on the contrary, it increased, reaching a probable difference at the age of 16–17 years, where in boys it was on average  $(6.19 \pm 5.17)$  points, and in girls  $(8.18 \pm 6.67)$  points ( $p = 0.0106$ ).

The next step was to evaluate the correlations between the level of perceived stress, anthropometric variables and body structure components (Table 5).

High levels of perceived stress were most strongly associated with visceral fat index, and high direct correlations were also observed with total fat content, BMI, WtHR index, HC, and body mass. The direct relationship with WC and the inverse relationship with skeletal muscle content were much weaker.

Height, WHR index, and BMR were not associated with the level of perceived stress.

The multivariate significance test for the dependent variable «visceral fat index» and the categorical predictors «sex» and «level of perceived stress» did not reveal a significant current effect  $F(2, 120) = 0.84547$ ,  $p = 0.43190$ . That is, there was no significant difference between the indicators of boys and girls. At the same time, a significant current effect of

**Таблиця 5**

Кореляційні залежності антропометричних змінних та складових будови тіла від рівня сприйнятого стресу

**Table 5**

Correlational dependence of anthropometric variables and components of body structure on the level of perceived stress

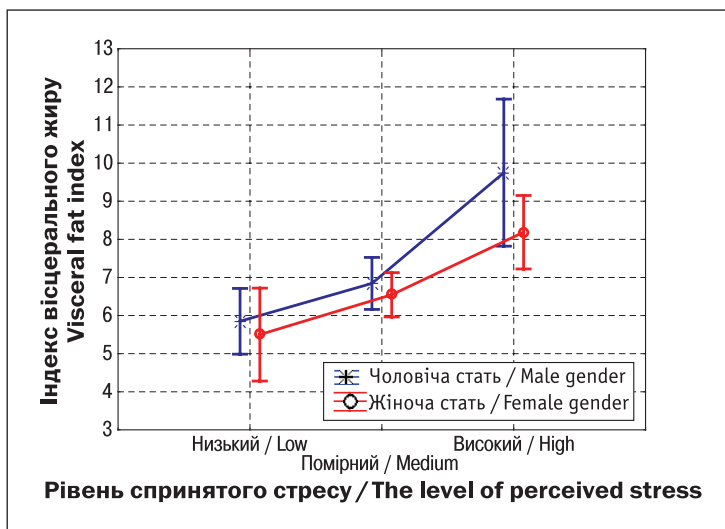
Змінні / Variables	Рівень сприйнятого стресу / Level of stress perception	
	<i>r</i>	<i>p</i>
Маса тіла, кг / Weight, kg	0,2397	0,007
Зріст, см / Height, cm	-0,1087	0,226
ОТ, см / WC, cm	0,2278	0,010
ОС, см / HC, cm	0,3800	0,000
ІМТ, кг/м <sup>2</sup> / BMI, kg/m <sup>2</sup>	0,4278	0,000
WtHR	0,3414	0,000
WHR	-0,0624	0,487
Вміст жиру, % / Fat content, %	0,4340	0,000
Індекс вісцерального жиру / Visceral fat index	0,5314	0,000
Вміст скелетних м'язів, % / Skeletal muscle content, %	-0,1996	0,025
BMR, ккал / BMR, kcal	0,1141	0,203

хлопців та дівчат. Водночас встановлено значущий поточний ефект взаємодії залежної змінної «індекс вісцерального жиру» та категоріального фактору – «рівень сприйнятого стресу» як для осіб чоловічої статі:  $F(2, 53) = 17,512, p = 0,00000$ , так і для жіночої статі:  $F(2, 67) = 4,6239, p = 0,01315$  (рис. 5). Тобто, як у хлопців, так і у дівчат зі зростанням рівня сприйнятого стресу спостерігалось збільшення індексу вісцерального жиру.

Для виявлення ймовірного зв'язку між залежними змінними – вагою, зростом, ОТ та ОС, ІМТ, індексом WtHR, індексом WHR, загальним вмістом жиру, індексом вісцерального жиру, BMR, та незалежними змінними – активністю <sup>137</sup>Cs в тілі дітей, мешканців радіоактивно забруднених територій, та середньорічними накопиченими дозами внутрішнього опромінення проведено множинний регресійний аналіз. Результати аналізу не виявили статистично

the interaction between the dependent variable «visceral fat index» and the categorical factor – «level of perceived stress» was established both for male persons:  $F(2, 53) = 17.512, p = 0.00000$ , and for females:  $F(2, 67) = 4.6239, p = 0.01315$  (Fig. 5). That is, an increase in visceral fat index was observed in both boys and girls with an increase in the level of perceived stress.

To identify a possible relationship between dependent variables: weight, height, WC and HC, BMI, WtHR index, WHR index, total fat content, visceral fat index, BMR and independent variables: activity of <sup>137</sup>Cs in the body of children – residents of radioactively contaminated territories, a multiple regression analysis was performed on the average annual accumulated doses of internal radiation. The analysis did not reveal a statistically significant dependence of these variables, while



**Рисунок 5.** Модель залежності індексу вісцерального жиру від статі при розподілі за рівнем сприйнятого стресу

**Figure 5.** The model of the dependence of the visceral fat index on gender when distributed by the level of perceived stress

значущої залежності цих змінних, при цьому значення  $t$  становили від  $-0,01757$  до  $1,53858$ , відповідно значення  $p$ -value перебували у діапазоні від  $0,986013$  до  $0,126703$ .

Враховуючи результати наших попередніх досліджень [2, 18], де обговорюються існуючі залежності накопичення  $^{137}\text{Cs}$  в тілі дітей, мешканців радіоактивно забруднених територій, від їхніх конституційних і генетичних особливостей, ми провели регресійний аналіз, де залежними змінними були активність  $^{137}\text{Cs}$  в тілі дітей та середньорічні накопичені дози внутрішнього опромінення, а незалежною змінною – рівень сприйнятого стресу. Виявлено слабкі зворотні ефекти впливу рівня сприйнятого стресу на активність  $^{137}\text{Cs}$  в тілі ( $b = -0,264402$ , Std. Err of  $b = 0,086607$ ,  $t = -3,05290$ ,  $p < 0,002774$ ) та середньорічну накопичену дозу внутрішнього опромінення ( $b = -0,249931$ , Std. Err of  $b = 0,086953$ ,  $t = -2,87433$ ,  $p < 0,004766$ ). Ці результати в цілому підтверджують нашу тезу про те, що певні конституційні та генетичні особливості дитячого організму обумовлюють підвищену особистісну тривожність та реалізацію поведінкових стратегій, які сприяють меншому накопиченню  $^{137}\text{Cs}$  в тілі.

## ОБМЕЖЕННЯ

Наша робота має наступні обмеження: дане дослідження збіглося з початком повномасштабного вторгнення російської федерації та пов'язаними з ним окупацією частини територій, вимушеним переміщенням та еміграцією, постійним перебуванням в умовах безпосередніх загроз безпеці, життю та здоров'ю усього населення України. Всі вищезгадані процеси, поряд із все ще актуальними наслідками пандемії коронавірусу, безсумнівно продовжують впливати на психологічний стан та рівень сприйнятого стресу всіх українців, особливо дітей, що унеможлиблює відбір групи контролю для дослідження.

## ВИСНОВКИ

Переважає більшість обстежених дітей (76,19 %) мали підвищений рівень сприйнятого стресу, при цьому дівчата, загалом, частіше розцінювали певні життєві події як стресові. Найсильнішим тригером підвищення рівня сприйнятого стресу був фактор «Безпосередній свідок бойових дій», а підкріплюючим стрес фактором «Розташування поруч з будинком гучномовця, що попереджає про небезпеку». Фактор «Негативний вплив COVID-19» істотно не впливав на рівень сприйнятого стресу. Вста-

the  $t$ -values ranged from  $-0.01757$  to  $1.53858$ , respectively, the  $p$ -value ranged from  $0.986013$  to  $0.126703$ .

Taking into account the results of our previous studies [2, 18], which discuss the existing dependences of  $^{137}\text{Cs}$  accumulation in the body of children – residents of radioactively contaminated territories on their constitutional and genetic characteristics, we conducted a regression analysis, where the dependent variables were:  $^{137}\text{Cs}$  activity in the children's body and average annual accumulated doses of internal radiation, and the independent variable was the level of perceived stress. Weak inverse effects of the level of perceived stress on the activity of  $^{137}\text{Cs}$  in the body ( $b = -0.264402$ , Std. Err of  $b = 0.086607$ ,  $t = -3.05290$ ,  $p < 0.002774$ ) and the average annual accumulated dose of internal radiation were revealed ( $b = -0.249931$ , Std. Err of  $b = 0.086953$ ,  $t = -2.87433$ ,  $p < 0.004766$ ). These results generally confirm our thesis that certain constitutional and genetic features of the child's body cause increased personal anxiety and the implementation of behavioral strategies that contribute to a lower accumulation of  $^{137}\text{Cs}$  in the body.

## LIMITATIONS

Our work has the following limitations: this study coincided with the beginning of the full-scale invasion of the Russian Federation and the associated occupation of part of the territories, forced displacement and emigration, constant stay in conditions of immediate threats to the safety, life and health of the entire population of Ukraine. All the above-mentioned processes, along with the still relevant consequences of the coronavirus pandemic, undoubtedly continue to affect the psychological state and level of perceived stress of all Ukrainians, especially children, which makes it impossible to select a control group for the study.

## CONCLUSIONS

The vast majority of examined children (76.19 %) had a high level of perceived stress, while girls, in general, more often considered certain life events as stressful. The strongest trigger for increasing the level of perceived stress was the factor «Direct witness of combat operations», and the reinforcing stress factor «Location of a loudspeaker warning of danger near the house». The factor «Negative impact of COVID-19» did not significantly affect the level of perceived stress. Gender and age characteristics of

новлено гендерні та вікові особливості сприйняття стресу, які у хлопців характеризувалися поступовим його зниженням, досягаючи вірогідного рівня до 16–17-річного віку, а у дівчат, навпаки поступовим підвищенням рівня сприйнятого стресу з максимальним рівнем у 16–17-річному віці.

Визначено гендерні та вікові особливості антропометричних значень і показників будови тіла. Доведено, що хлопці, порівняно з дівчатами того ж віку мали вищі значення зросту, ОТ, індексу WHR, відсотка м'язової маси, рівня базального обміну речовин та менший відсоток загального жиру. Показано, що з віком збільшення маси тіла, зросту та ОТ інтенсивніше відбувалось у хлопців, а ОС, навпаки, у дівчат. Індекс WtHR у хлопців 10–12 років був вірогідно вищим, ніж в інших вікових групах.

Зміни будови тіла з віком у хлопців характеризувалися зростанням рівня BMR, відсотка скелетних м'язів, зменшенням відсотка загального жиру та індексу вісцерального жиру, а у дівчат – зростанням індексу вісцерального жиру та рівня BMR при незмінному відсотку скелетних м'язів і загального жиру. Показано, що з віком індекс вісцерального жиру у хлопців поступово зменшувався, а у дівчат навпаки зростав, досягаючи вірогідної відмінності у 16–17-річному віці.

Високий рівень сприйнятого стресу мав прямі кореляційні зв'язки з вагою, ІМТ, ОС, ОТ, індексом WtHR, індексом вісцерального жиру, загальним вмістом жиру та зворотний зв'язок із вмістом скелетних м'язів. Залежна змінна індекс вісцерального жиру та категоріальний фактор – рівень сприйнятого стресу мають значущий поточний ефект взаємодії достатньої потужності як для осіб чоловічої, так і жіночої статі.

Антропометричні значення та показники будови тіла не мали вірогідної залежності від активності  $^{137}\text{Cs}$  в тілі дітей та середньорічних накопичених доз внутрішнього опромінення. Виявлено слабкі зворотні залежності між рівнем сприйнятого стресу та активністю  $^{137}\text{Cs}$  в тілі, а також середньорічною накопиченою дозою внутрішнього опромінення.

#### Фінансування дослідження

Це дослідження фінансувалося Національною академією медичних наук України в межах бюджетного фінансування фундаментальних досліджень Державної установи «Національний науковий центр радіаційної медицини, гематології та онкології Національної академії медичних наук України» (шифр НДР 641, № держреєстрації 0123U101256).

stress perception were established, which were characterized by a gradual decrease in boys, reaching a probable level by the age of 16–17, and in girls, on the contrary, by a gradual increase in the level of perceived stress with a maximum level at the age of 16–17.

Gender and age characteristics of anthropometric values and indicators of body structure were determined. It has been proven that boys compared to girls of the same age had higher values of height, WC, WHR index, percentage of muscle mass, basal metabolic rate and lower percentage of total body fat. It was shown that with age, the increase in body weight, height and WC occurred more intensively in boys, and HC, on the contrary, in girls. The WtHR index in boys aged 10–12 years was probably higher than in other age groups.

Changes in body composition with age in boys were characterized by an increase in the level of BMR, percentage of skeletal muscle, a decrease in the percentage of total and visceral fat index, and in girls – an increase in the index of visceral fat and level of BMR with an unchanged percentage of skeletal muscle and total fat. It was shown that with age, the index of visceral fat in boys gradually decreased, while in girls, on the contrary, it increased, reaching a probable difference at the age of 16–17.

High levels of perceived stress were directly correlated with weight, BMI, HC, WC, WtHR index, visceral fat index, total fat content, and an inverse relationship with skeletal muscle content. The dependent variable visceral fat index and the categorical factor perceived stress level have a significant current interaction effect of sufficient power for both males and females.

Anthropometric values and indicators of body structure had no probable dependence on the activity of  $^{137}\text{Cs}$  in the body of children and the average annual accumulated doses of internal radiation. A weak inverse relationship between the level of perceived stress and the activity of  $^{137}\text{Cs}$  in the body, as well as the average annual accumulated dose of internal radiation, was revealed.

#### Funding

This study was financed by the National Academy of Medical Sciences of Ukraine within the budget funding of fundamental research of the State Institution «National Research Center of Radiation Medicine, Hematology and Oncology of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine» (code NDR 641, State Registration #0123U101256). The authors are



Відповідальність за зміст статті несуть виключно автори, і вона не обов'язково відображає офіційну думку спонсорів.

### Подяки

Автори висловлюють подяку медичному персоналу відділення радіаційної педіатрії, відділення вродженої та спадкової патології, лабораторії лічників випромінювання людини, а також усім учасникам дослідження.

### Конфлікт інтересів

Автори підтверджують, що дійсна стаття є оригінальною, не була опублікована раніше повністю або частково і наразі не рецензується в іншому місці. Автори також заявляють, що немає жодних фінансових чи інших відносин, які можуть спричинити конфлікт інтересів щодо змісту цієї статті.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Wojtowicz-Szeffler M., Grzankowska I., Deja M. The mental condition of Polish adolescents during the COVID-19 pandemic and war in Ukraine. *Front. Public Health*. 2023. Vol. 11. P. 1257384. doi: 10.3389/fpubh.2023.1257384
2. Sleep quality of schoolchildren – residents of radioactively contaminated areas during the COVID-19 pandemic / V. A. Poznysh, V. Y. Vdovenko, I. E. Kolpakov, A. A. Chumak. *Probl. Radiac. Med. Radiobiol.* 2023. Vol. 28 P. 387-403. doi: 10.33145/2304-8336-2023-28-387-403.
3. Hadwin J. A., Garner M., Perez-Olivas G. The development of information processing biases in childhood anxiety: a review and exploration of its origins in parenting. *Clin. Psychol. Rev.* 2006. Vol. 26, no. 7 P. 876-894. doi: 10.1016/j.cpr.2005.09.004.
4. Annual research review: A meta-analysis of the worldwide prevalence of mental disorders in children and adolescents / G. V. Polanczyk, G. A. Salum L. S., Sugaya et al. *J. Child Psychol. Psychiatry.* 2015. Vol. 56, no. 3. P. 345-365. doi: 10.1111/jcpp.12381.
5. Stress and mental health among children/adolescents, their parents, and young adults during the first COVID-19 lockdown in Switzerland / M. Mohler-Kuo, S. Dzemaili, S. Foster et al. *Int. J. Environ. Res. Public Health.* 2021. Vol. 18, no. 9. P. 4668. doi: 10.3390/ijerph18094668.
6. Stress may add bite to appetite in women: A laboratory study of stress-induced cortisol and eating behavior / E. Epel, R. Lapidus, B. McEwen, K. Brownell. *Psychoneuroendocrinology.* 2001. Vol. 26. P. 37-49. doi: 10.1016/S0306-4530(00)00035-4.
7. Effects of glucocorticoids on energy metabolism and food intake in humans / P. A. Tataranni, D. E. Larson, S. Snitker et al. *Am. J. Physiol.* 1996. Vol. 271 (2 pt 1). P. E317-E325.
8. Kyrou I., Tsigos C. Chronic stress, visceral obesity and gonadal dysfunction. *Hormones.* 2008. Vol. 7. P. 287-293. doi: 10.14310/horm.2002.1209.

solely responsible for the content of the article, and it does not necessarily reflect the official opinion of the sponsors.

### Acknowledgments

The authors express their gratitude to the medical staff of the Department of Radiation Pediatrics, the Department of Congenital and Hereditary Pathology, the Laboratory of Whole Body Counters and all study participants as well.

### Conflict of interest

The authors certify that the current article is original, has not been previously published in whole or in part, and is not currently under peer review elsewhere. The authors also declare that there are no financial or other relationships that could cause a conflict of interest with respect to the content of this article.

### REFERENCES

1. Wojtowicz-Szeffler M, Grzankowska I, Deja M. The mental condition of Polish adolescents during the COVID-19 pandemic and war in Ukraine. *Front Public Health*. 2023;11:1257384. doi: 10.3389/fpubh.2023.1257384.
2. Poznysh VA, Vdovenko VY, Kolpakov IE, Chumak AA. Sleep quality of schoolchildren – residents of radioactively contaminated areas during the COVID-19 pandemic. *Probl Radiac Med Radiobiol.* 2023;28:387-403. doi: 10.33145/2304-8336-2023-28-387-403.
3. Hadwin JA, Garner M, Perez-Olivas G. The development of information processing biases in childhood anxiety: a review and exploration of its origins in parenting. *Clin Psychol Rev.* 2006;26(7):876-894. doi: 10.1016/j.cpr.2005.09.004.
4. Polanczyk GV, Salum GA, Sugaya LS, Caye A, Rohde LA. Annual research review: A meta-analysis of the worldwide prevalence of mental disorders in children and adolescents. *J Child Psychol Psychiatry.* 2015;56(3):345-365. doi: 10.1111/jcpp.12381.
5. Mohler-Kuo M, Dzemaili S, Foster S, Werlen L, Walitza S. Stress and mental health among children/adolescents, their parents, and young adults during the first COVID-19 lockdown in Switzerland. *Int J Environ Res Public Health.* 2021;18(9):4668. doi: 10.3390/ijerph18094668.
6. Epel E, Lapidus R, McEwen B, Brownell K. Stress may add bite to appetite in women: A laboratory study of stress-induced cortisol and eating behavior. *Psychoneuroendocrinology.* 2001;26:37-49. doi: 10.1016/S0306-4530(00)00035-4.
7. Tataranni PA, Larson DE, Snitker S, Young JB, Flatt JP, Ravussin E. Effects of glucocorticoids on energy metabolism and food intake in humans. *Am J Physiol.* 1996;271(2 pt 1):E317-E325
8. Kyrou I, Tsigos C. Chronic stress, visceral obesity and gonadal dysfunction. *Hormones.* 2008;7:287-293. doi: 10.14310/horm.2002.1209.

9. Association between job characteristics and health behaviors in Japanese rural workers / A. Tsutsumi, K. Kayaba, M. Yoshimura ... ; Jichi Medical School Cohort Study Group. *Int. J. Behav. Med.* 2003. Vol. 10. P. 125-142. doi: 10.1207/S15327558IJBM1002\_03.
10. Sulkowski M. L., Dempsey J., Dempsey A. G. Effects of stress and coping on binge eating in female college students. *Eat. Behav.* 2011. Vol. 12. P. 188-191. doi: 10.1016/j.eatbeh.2011.04.006.
11. Moore C. J., Cunningham S. A. Social position, psychological stress, and obesity: a systematic review. *J. Acad. Nutr. Diet.* 2012. Vol. 112. P. 518-526. doi: 10.1016/j.jand.2011.12.001.
12. Food cravings mediate the relationship between chronic stress and body mass index / A. Chao, C. M. Grilo, M. A. White, R. Sinha. *J. Health Psychol.* 2015. Vol. 20. P. 721-729. doi: 10.1177/1359105315573448.
13. On the methodology of passport doses calculation for ukrainian settlements radioactively contaminated due to the Chernobyl NPP accident / D. A. Bazyka, V. O. Sushko, O. M. Ivanova et al. *Probl Radiac Med Radiobiol.* 2023. Vol. 28. P. 110-142. doi: 10.33145/2304-8336-2023-28-110-142.
14. Cohen S., Kamarck T., Mermelstein R. A global measure of perceived stress. *Journal of Health and Social Behavior.* 1983. Vol. 24. P. 385-396.
15. Вельдбрехт О. О., Тавровецька Н.І. Шкала сприйнятого стресу (PSS-10): адаптація та апробація в умовах війни. *Проблеми сучасної психології.* 2022. Т. 2, № 2. С. 16-27. doi: 10.26661/2310-4368/2022-2-2
16. World Health Organization. Waist Circumference and Waist-Hip Ratio: Report of a WHO Expert Consultation. Geneva, 8-11 December 2008 [(accessed on 11 November 2023)]. Geneva: WHO, 2011. Available online: 9789241501491\_eng.pdf
17. Percentile charts for growth and nutritional status assessment in Polish children and adolescents from birth to 18 year of age / Z. Kulaga, A. Rozdzynska-Swiatkowska, A. Grajda et al. *Med. Stand.* 2015. Vol. 12. P. 119-135.
18. Anxiousness and quality of sleep in children who were in quarantine during the COVID-19 pandemic / E. I. Stepanova, V. A. Poznysh, N. M. Gudz, V. Y. Vdovenko. *Probl. Radiac. Med. Radiobiol.* 2021. Vol. 26. P. 464-478. doi: 10.33145/2304-8336-2021-26-464-478.
9. Tsutsumi A, Kayaba K, Yoshimura M ... Nago N; Jichi Medical School Cohort Study Group. Association between job characteristics and health behaviors in Japanese rural workers. *Int J Behav Med.* 2003;10:125-142. doi: 10.1207/S15327558IJBM1002\_03.
10. Sulkowski ML, Dempsey J, Dempsey AG. Effects of stress and coping on binge eating in female college students. *Eat Behav.* 2011;12:188-191. doi: 10.1016/j.eatbeh.2011.04.006.
11. Moore CJ, Cunningham SA. Social position, psychological stress, and obesity: a systematic review. *J Acad Nutr Diet.* 2012;112:518-526. doi: 10.1016/j.jand.2011.12.001.
12. Chao A, Grilo CM, White MA, Sinha R. Food cravings mediate the relationship between chronic stress and body mass index. *J Health Psychol.* 2015;20:721-729. doi: 10.1177/1359105315573448.
13. Bazyka DA, Sushko VO, Ivanova OM, Vasylenko WV, Bilonyk AB, Fedosenko GV, et al. On the methodology of passport doses calculation for ukrainian settlements radioactively contaminated due to the Chernobyl NPP accident. *Probl Radiac Med Radiobiol.* 2023;28:110-142. doi: 10.33145/2304-8336-2023-28-110-142.
14. Cohen S, Kamarck T, Mermelstein R. A global measure of perceived stress. *J Health Social Behavior.* 1983;24:385-396.
15. Veldbrekht OO, Tavrovetska NI. [Perceived stress scale (PSS-10): adaptation and approbation in the war circumstances]. *Problems of Modern Psychology.* 2022;2(2):16-27. doi: 10.26661/2310-4368/2022-2-2. Ukrainian.
16. World Health Organization. Waist Circumference and Waist-Hip Ratio: Report of a WHO Expert Consultation. Geneva, 8-11 December 2008 [(accessed on 11 November 2023)]; Available online: 9789241501491\_eng.pdf. Geneva: WHO, 2011.
17. Kulaga Z, Rozdzynska-Swiatkowska A, Grajda A, Gurdzowska B, Wojtylo M, Gozdz M, Swiader-Lesniak A, Litwin M. Percentile charts for growth and nutritional status assessment in Polish children and adolescents from birth to 18 year of age. *Med Stand.* 2015;12:119-135.
18. Stepanova EI, Poznysh VA, Gudz NM, Vdovenko VY. Anxiousness and quality of sleep in children who were in quarantine during the COVID-19 pandemic. *Probl Radiac Med Radiobiol.* 2021;26:464-478. doi: 10.33145/2304-8336-2021-26-464-478.

## ІНФОРМАЦІЯ ПРО АВТОРІВ

**Позниш Вікторія Анатоліївна**, аспірантка відділу радіаційної педіатрії, вродженої та спадкової патології, Інститут клінічної радіології, ННЦРМГО, м. Київ, Україна  
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-2663-1009>

**Леонович Олена Семенівна**, лікар-генетик вищої категорії, завідувач відділення вродженої та спадкової патології, Клініка ННЦРМГО, м. Київ, Україна

**Данііл Віталійович Вдовенко**, Факультет здоров'я, фізичного виховання та туризму, Національний університет фізичного виховання і спорту України, Київ, Україна  
ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0006-4126-1890>

## INFORMATION ABOUT AUTHORS

**Victoriia A. Poznysh**, Postgraduate Student, Radiation Pediatrics, Congenital and Hereditary Pathology Department, Clinical Radiology Institute, NRCRMHO, Kyiv, Ukraine  
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-2663-1009>

**Olena S. Leonovych**, Geneticist Doctor of the Highest Category, Head of the Department of Congenital and Hereditary Pathology, Clinic of NRCRMHO, Kyiv, Ukraine

**Daniil V. Vdovenko**, Faculty of Health, Physical Education and Tourism, National University of Physical Education and Sport of Ukraine, Kyiv, Ukraine  
ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0006-4126-1890>