

DOI: <https://doi.org/10.17816/PED13645-53>

Научная статья

## АНАЛИЗ РАСПРОСТРАНЕННОСТИ АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИИ В ДЕТСКОЙ ПОПУЛЯЦИИ г. ГРОДНО В ДОКОВИДНЫЙ И В ПЕРИОД ПАНДЕМИИ, ВЫЗВАННОЙ ВИРУСОМ SARS-CoV-2

© Н.В. Томчик<sup>1</sup>, Н.С. Парамонова<sup>1</sup>, Л.В. Аржанович<sup>2</sup>, А.И. Кизелевич<sup>3</sup><sup>1</sup> Гродненский государственный медицинский университет, Гродно, Беларусь;<sup>2</sup> Детская центральная городская клиническая поликлиника, Гродно, Беларусь;<sup>3</sup> Гродненская областная детская клиническая больница, Гродно, Беларусь

Для цитирования: Томчик Н.В., Парамонова Н.С., Аржанович Л.В., Кизелевич А.И. Анализ распространенности артериальной гипертензии в детской популяции г. Гродно в доковидный и в период пандемии, вызванной вирусом SARS-CoV-2 // Педиатр. – 2022. – Т. 13. – № 6. – С. 45–53. DOI: <https://doi.org/10.17816/PED13645-53>

**Актуальность.** Одной из ведущих проблем в детской кардиологии в последние годы стала артериальная гипертензия, которая во всем мире имеет тенденцию к увеличению доли этой патологии в структуре сердечно-сосудистых заболеваний.

**Цель работы** – проанализировать распространенность артериальной гипертензии в детской популяции г. Гродно в доковидный и в период пандемии, вызванной вирусом SARS-CoV-2.

**Материалы и методы.** Изучены уровень заболеваемости артериальной гипертензией, половозрастные особенности патологии с использованием отчетов о медицинской помощи детям за 2010–2019 гг., аналитических и конъюнктурных отчетов, обзоров и справок главного внештатного детского кардиолога управления здравоохранения Гродненской области, главных врачей и городских педиатров. За период работы в условиях пандемии, вызванной вирусом SARS-CoV-2, с января 2021 по сентябрь 2021 г. проанализировано течение 99 случаев артериальной гипертензии у детей.

**Результаты.** Установлено увеличение общей заболеваемости артериальной гипертензией у детей г. Гродно с 55,67 до 99,92 случаев и относительная стабильность показателя первичной заболеваемости, составляющей 27,33 (в 2010 г.) и 28,11 случаев (в 2019 г.) на 100 000 детского населения, и увеличение в 1,5 раза доли этой патологии в структуре болезней системы кровообращения за анализируемый период. Выявлена практически одинаковая распространенность случаев впервые выявленной артериальной гипертензии в этой же детской популяции г. Гродно как до пандемии, так и в период пандемии.

**Заключение.** За период 2010–2019 гг. выявлен рост общей заболеваемости артериальной гипертензией в детской популяции г. Гродно. По сравнению с доковидным периодом во время пандемии, вызванной вирусом SARS-CoV-2, уровень распространенности впервые установленной артериальной гипертензии среди этой же популяции одинаков.

**Ключевые слова:** артериальная гипертензия; артериальное давление; дети; диагностика; коронавирусная инфекция.

Поступила: 24.10.2022

Одобрена: 25.11.2022

Принята к печати: 30.12.2022

DOI: <https://doi.org/10.17816/PED13645-53>

Research Article

## ANALYSIS OF THE PREVALENCE OF ARTERIAL HYPERTENSION IN THE CHILD POPULATION OF THE CITY OF GRODNO IN THE PRE-COVID AND DURING THE SARS-CoV-2 PANDEMIC PERIOD

© Natalya V. Tomchyk<sup>1</sup>, Nella S. Paramonova<sup>1</sup>, Larisa V. Arzanovich<sup>2</sup>, Alicia I. Kizelevich<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Grodno State Medical University, Grodno, Belarus;

<sup>2</sup> Children's Central Clinical Polyclinic in Grodno, Belarus;

<sup>3</sup> Grodno Regional Children's Clinical Hospital, Grodno, Belarus

*For citation:* Tomchyk NV, Paramonova NS, Arzanovich LV, Kizelevich AI. Analysis of the prevalence of arterial hypertension in the child population of the city of Grodno in the pre-covid and during the SARS-CoV-2 pandemic period. *Pediatrician (St. Petersburg)*. 2022;13(6):45–53. DOI: <https://doi.org/10.17816/PED13645-53>

**BACKGROUND:** One of the leading problems in pediatric cardiology in recent years has become arterial hypertension, which worldwide tends to increase the share of this pathology in the structure of cardiovascular diseases.

**AIM:** The aim of the study is to analyze the prevalence of arterial hypertension in the children's population of Grodno in the pre-COVID period and during the SARS-CoV-2 pandemic.

**MATERIALS AND METHODS:** The level of the incidence of arterial hypertension, gender and age characteristics of the pathology were studied using reports on medical care for children (Form 1 children of the Ministry of Health) for 2010–2019, analytical and market reports, reviews and certificates of the chief freelance pediatric cardiologist of the Health Department of the Grodno Region, chief physicians and city pediatricians. During the period of work in the time of the SARS-CoV-2 pandemic from January 2021 to September 2021, the course of 99 cases of arterial hypertension in children was analyzed.

**RESULTS:** An increase in the overall incidence of arterial hypertension in children from 55.67 to 99.92 was established in Grodno, and a relative pattern of reliability of incidence occurred, the incidence was 27.33 (2010) and 28.11 (2019) cases per 100,000 children early age, and a 1.5-fold increase in the share of this pathology in the structure of cardiovascular diseases over the analyzed period. Almost the same proportion of cases of arterial hypertension was revealed in the entire children's population of Grodno both before the pandemic and during the pandemic.

**CONCLUSIONS:** For the period 2010–2019, an increase in the overall incidence of arterial hypertension in the children's population of Grodno was revealed. Compared with the pre-COVID period during the SARS-CoV-2 pandemic, the prevalence of newly diagnosed hypertension in the same population has not changed.

**Keywords:** hypertension; blood pressure; children; diagnostics; coronavirus infection.

Received: 24.10.2022

Revised: 25.11.2022

Accepted: 30.12.2022

## АКТУАЛЬНОСТЬ

Артериальная гипертензия (АГ) — это патология цивилизации, прочно занимающая первое место в структуре заболеваемости и смертности экономически развитых стран мира, на распространенность которой большое влияние оказывает глобализация и урбанизация. АГ часто протекает бессимптомно, в связи с чем ее называют «тихим убийцей» [1, 3, 7, 9]. По данным литературы, в мире ежегодно умирает около 7,6 млн человек с повышенным артериальным давлением (АД) [1, 12, 16]. В то же время, известно, что снижение количества умерших от ишемической болезни сердца, наблюдающееся в последние годы во многих странах, в значительной степени обусловлено снижением популяционного уровня АД. Все вышесказанное свидетельствует, что ранняя диагностика патологии, достижение целевых значений АД среди лиц, страдающих АГ, позволит влиять как на сердечно-сосудистую, так и на общую смертность населения планеты.

Около 40 % жителей земного шара в возрасте старше 25 лет страдают АГ. Если число заболевших в 1980 г. было 600 млн то в 2008 г. — 1 млрд [12, 15]. Согласно эпидемиологическим исследованиям, выполненным в 39 странах мира, распространенность АГ среди мужчин составляет от 3,4 до 68,9 %, среди женщин — от 6,8 до 72,5 % [2, 4, 7, 11, 13, 15]. По прогнозам, в 2025 г. распространенность АГ составит 29,2 % [16]. Не вызывает сомнения тот факт, что эта патология является основным фактором риска ишемической болезни сердца, сердечной и почечной недостаточности, цереброваскулярного синдрома. Осложнения, вызванные АГ, становятся причиной 12,8 % всех смертей, из них 51 % случаев взаимосвязаны со смертностью из-за инсульта, 45 % случаев — с ишемической болезнью сердца [15, 16, 18].

Известно, что «истоки» повышения АД находятся в детском возрасте. Для разных возрастных периодов характерны свои приоритетные этиологические факторы АГ. Так, у детей первого года жизни причинами повышения АД могут быть тромбоз и стеноз почечных артерий, пороки развития почек, коарктация аорты (детский тип), бронхолегочная дисплазия, в то время как в дошкольном возрасте кроме вышеперечисленной патологии еще и паренхиматозные заболевания почек, опухоль Вильмса, нейробластома, кортикостерома, аденома гипофиза. У детей школьного возраста ведущей причиной АГ является абдоминальное ожирение, которое часто сопровождается гормонально-метаболическими изменениями: инсулинорезистентностью и компенсаторной гиперинсулинемией, атерогенной дислипидемией, гиперурикемией, нарушением углеводного

обмена, а также неспецифическим аортоартериитом (болезнь Такаясу), узелковым полиартериитом. У подростков повышение АД может наблюдаться при эссенциальной АГ, метаболическом синдроме, болезнях почек, коарктации аорты, врожденной дисфункции коры надпочечников, феохромоцитоме, болезни и синдроме Иценко – Кушинга, узелковым полиартериите.

По данным разных авторов, АГ у детей диагностируется с частотой 6–18 %, у каждого третьего ребенка эта патология имеет прогрессирующее течение. Согласно исследованиям OLAF и OLA, повышение АД свыше 95 перцентиля при однократном визите к врачу зарегистрировано у 6,7 % детей в возрасте 3 лет, у 7,7 % — в возрасте 6–10 лет, у 6,2 % — в возрасте 10–20 лет [1, 14]. В период полового созревания частота АГ увеличивается в 3–4 раза среди лиц мужского пола [3, 10]. Группу риска составляют дети с избыточной массой тела, хронической патологией почек, сахарным диабетом, где частота этой патологии составляет до 25 % [10]. В 3 раза чаще АГ встречается у детей, преждевременно рожденных (ранее 33-й недели беременности), а также с низкой массой тела [5, 6, 14]. Данные об эпидемиологии АГ у детей в Республике Беларусь немногочисленны.

С 2019 г. весь мир столкнулся с пандемией коронавирусной инфекции, медицинскими специалистами была высказана гипотеза о более высокой восприимчивости взрослых лиц с АГ к инфицированию SARS-CoV-2 [13, 17–20]. Однако анализ частоты АГ среди взрослого населения с COVID-19 в разных европейских странах продемонстрировал практически равную долю лиц с этой сердечно-сосудистой патологией в целом в популяции регионов, участвующих в исследовании. В то же время данные 6 метаанализов [13, 17] указывают на то, что тяжелое течение коронавирусной инфекции, летальные исходы чаще наблюдаются у взрослых с АГ. Так, описано, что АГ диагностируется у 30 % пациентов с COVID-19. Авторы считают, что АГ ассоциирована с более частой необходимостью искусственной вентиляции легких и повышенным риском летального исхода [18]. В ряде исследований с участием 409 взрослых пациентов продемонстрировано, что при наличии сопутствующей АГ выше риск прогрессирования инфекции COVID-19 (отношение шансов 2,030; 95 % доверительный интервал (ДИ) 1,090–4,562,  $p = 0,028$ ) [19]. Несмотря на эти наблюдения, связь между гипертензией и COVID-19 до сих пор недостаточно ясна.

Причинами повышения АД на фоне новой коронавирусной инфекции может быть гипертермия. Согласно патофизиологическим представлениям,

на пике лихорадки происходит спазм периферических сосудов, что приводит к повышению АД, а в период критического снижения температуры — вазодилатация, и как следствие снижение АД. Выраженные неконтролируемые колебания АД могут быть фактором риска развития осложнений со стороны сердечно-сосудистой системы. Кроме того, к повышению АД могут приводить: нарушение работы структур центральной нервной системы; непосредственное повреждение вирусом эндотелия, что приводит к снижению эластичности сосудистой стенки, вазорелаксации, увеличению кровотока, и как следствие развитие эндотелиальной дисфункции; сгущение крови, формирование в кровотоке микротромбов; рефлекторный сосудистый спазм на фоне стресса, связанного с заражением. Нужно подчеркнуть, что гипоксия на фоне COVID-19 усугубляет эндотелиальную дисфункцию.

Не вызывает сомнений тот факт, что инфекция COVID-19 ассоциирована с поражением сердечно-сосудистой системы. Очень важна своевременная диагностика АГ в постковидный период. В зоне риска находятся подростки, у которых в этот возрастной период происходит окончательное формирование сердечно-сосудистой системы. В литературе описаны колебания АД у детей после перенесенной коронавирусной инфекции, сопровождающиеся пре-синкопальными и синкопальными состояниями [8].

Ряд исследователей изучили долгосрочные последствия новой коронавирусной инфекции. Они провели 21 метаанализ, включивший около 48 000 лиц, переболевших SARS-CoV-2, находившихся под наблюдением от 14 до 100 дней. Стоит подчеркнуть, что в анализируемой возрастной выборке были дети-подростки. Авторы констатировали у 1 % (95 % ДИ 1–3 %) лиц вновь выявленную АГ [8].

Все вышесказанное инициировало *цель работы*: проанализировать распространенность артериальной гипертензии в детской популяции г. Гродно в доковидный и в период пандемии SARS-CoV-2.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследование проходило в два этапа. На первом этапе проведено ретроспективное исследование за период 2010–2019 гг. заболеваемости в г. Гродно и Гродненском районе. В работе были использованы статистические данные: отчет о медицинской помощи детям<sup>1</sup> за 2010–2019 гг., отчет главного

внештатного детского кардиолога Управления здравоохранения Гродненской области, аналитические и конъюнктурные отчеты, обзоры и справки главных врачей и городских педиатров. Выполнен сравнительный анализ уровня заболеваемости АГ, половозрастных особенностей этой патологии. Общая и первичная заболеваемость рассчитаны на 100 000 детского населения.

На втором этапе исследования за период работы в условиях пандемии, вызванной вирусом SARS-CoV-2, с января 2021 по сентябрь 2021 г. изучена первичная заболеваемость АГ у детей г. Гродно и Гродненского района и проведен анализ течения 99 случаев АГ, из них 34 наблюдения на амбулаторном уровне и 65 — получивших стационарное лечение. Диагноз АГ у детей выставлялся на основании общепринятых критериев. Информацию об особенностях клинического течения АГ в период пандемии брали из статистических форм: история развития ребенка (ф. № 112/у), медицинская карта стационарного больного (ф. № 007/у). Эффективность терапии оценивали по доли лиц (%), достигших целевых значений АД среди пациентов с АГ, находящихся на лечении.

Статистическая обработка полученных данных проводилась непараметрическими методами статистического анализа с помощью программы Statistica, версия 10.0 (SNAXAR207F394425FA-Q). Для расчета доверительного интервала использован онлайн-калькулятор (<http://openepi.com/Proportion/Proportion.htm>).

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Установлен рост практически в 2 раза общей заболеваемости АГ с 55,67 по 99,92 случаев за период 2010–2019 гг. в г. Гродно и Гродненском районе и стабилизация первичной заболеваемости за последние 3 года, которая составила к 2019 г. 28,11 случаев на 100 000 детского населения (рис. 1).

Среднегодовой темп прироста общей заболеваемости АГ у детей в регионе был равен 108,24 % при среднем абсолютном росте патологии 5,03 случая на 100 000 детского населения. В то же время среднегодовой темп прироста первичной заболеваемости АГ составил 100,86 % при среднем абсолютном росте 0,09 случаев на 100 000 детского населения.

За анализируемый период в структуре болезней системы кровообращения АГ сменила третье ранговое место на второе и прочно удерживала свои позиции последние три года. Так, если в 2010–2013 гг. в структуре болезней системы кровообращения (I00–I90 МКБ 10) удельный вес этой патологии оставался достаточно стабильным (5,2–5,6 %),

<sup>1</sup> Постановление Национального статистического комитета Республики Беларусь 01.09.2011 № 243 «Отчет о медицинской помощи детям за 20 \_\_\_\_ г. (Форма 1-дети (Минздрав))». Режим доступа: <http://zakonby.net/postanovlenie/42333-postanovlenie-nacionalnogo-statisticheskogo-komiteta-respubliki-belarus-ot-01092011-n-243-quotob-utverzhenii-formy-gosudarstvennoy-statisticheskoy-otchetnosti-1-deti-minzdrav-quototchet-o.html>



то в 2017 г. процент АГ максимально увеличился в 1,6 раза, а к 2019 г. это показатель увеличился в 1,5 раза по сравнению с исходным значением и составил 7,8 % (рис. 2).

Такой скачок роста АГ в детской популяции, возможно, связан с улучшением доступности диагностических методик в регионе, внесением изменений в диспансерное наблюдение<sup>2</sup> и медицинское обслуживание юношей допризывного возраста<sup>3</sup>.

Установлено, что среди детей, находящихся на диспансерном наблюдении у детского кардиолога по поводу АГ, статистически значимо преобладали лица мужского пола ( $p = 0,003$ ). За анализируемый период времени доля мальчиков колебалась в пределах от 72,5 % (2010 г.) до 73,8 % (2019 г.) с максимально высоким процентом в 2016 г. — 82,4 % (рис. 3).

При анализе возрастной структуры вновь выявленных случаев АГ в 2019 г. выявлен низкий удельный вес этой патологии у детей в возрастной группе 10–13 лет, в то время как у лиц 14–15 лет доля заболевших была значительно выше (75,4 %) по сравнению с группой 10–13 лет, а среди юношей и девушек 16–17 лет — это 1/5 всех случаев установленного диагноза в регионе. Среди детей в возрасте 0–9 лет за анализируемый период и в регионе не установлено случаев заболеваемости АГ (рис. 4).

При сравнительном анализе на втором этапе исследования выявлено, что показатель первичной заболеваемости АГ в этой же детской популяции за время пандемии с января 2021 по сентябрь 2021 г. составил 26,41 случаев на 100 000 детского населения, что свидетельствует о стабильности уровня распространенности патологии как до пандемии, так и в период пандемии. Медиана возраста детей с АГ составила 15,4 года, интерквартильный размах  $[Q_1-Q_3]$  — 13,2–16,5 года.

Как до пандемии, так и в период пандемии наибольшая доля детей с впервые установленной АГ приходилась на возрастную группу 14–15 лет. Однако в период пандемии их доля была статистически значимо меньше по сравнению с доковидным периодом. Установлено статистически значимое увеличение количества заболевших детей в возрасте 16–17 лет на 17,88 % по сравнению с 2019 г.

<sup>2</sup> Постановление Министерства здравоохранения Республики Беларусь № 96 от 12 августа 2016 г. «Об утверждении инструкции о проведении диспансеризации». Режим доступа: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=W21631254&p1=1>

<sup>3</sup> Национальная программа «Здоровье ребенка сегодня — здоровье нации завтра: национальная стратегия укрепления здоровья детей и подростков в Республике Беларусь на 2018–2021 гг.». Минск, 2018. 48 с.

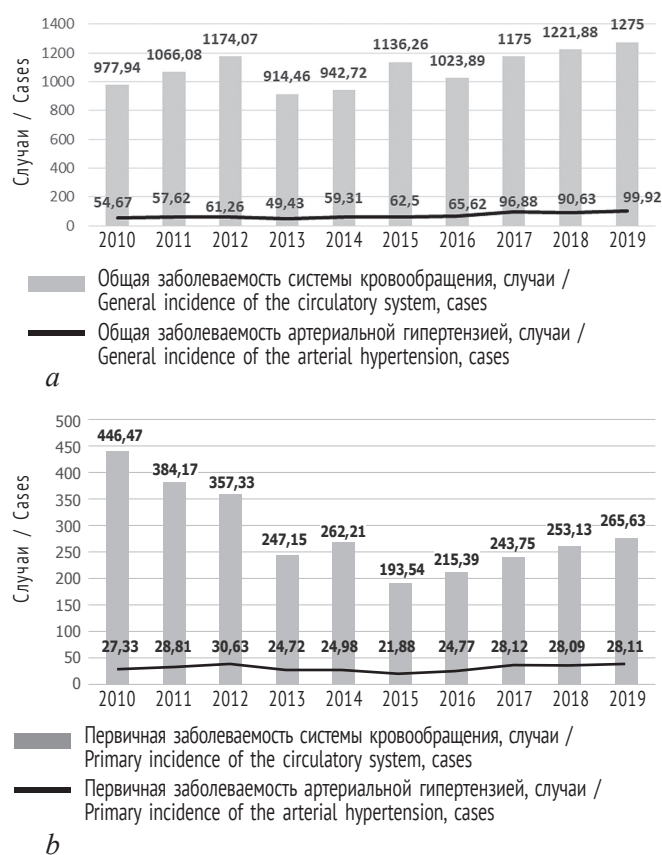


Рис. 1. Общая и первичная заболеваемости артериальной гипертензией у детей за 2010–2019 гг.: а — общая заболеваемость артериальной гипертензией; б — первичная заболеваемость артериальной гипертензией. Заболеваемость рассчитана на 100 000 детского населения

Fig. 1. General and primary incidence of arterial hypertension in children in 2010–2019: а — general incidence of arterial hypertension; б — primary incidence of arterial hypertension. The incidence is calculated per 100,000 children



Рис. 2. Место артериальной гипертензии в структуре болезней системы кровообращения у детей г. Гродно

Fig. 2. Place of arterial hypertension in the structure of diseases of the circulatory system in children of Grodno

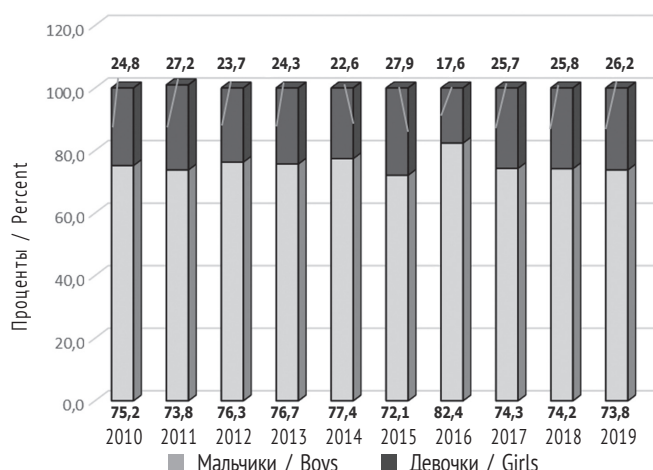


Рис. 3. Половая структура детей с артериальной гипертензией за период 2010–2019 гг.

Fig. 3. Gender structure of children with arterial hypertension for the period 2010–2019

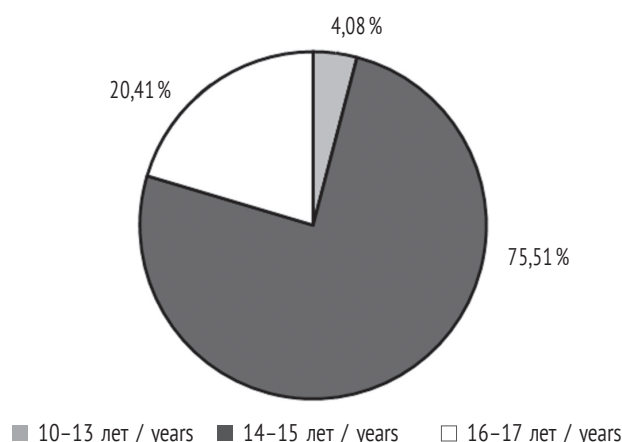


Рис. 4. Возрастная структура детей с впервые выявленной артериальной гипертензией (2019)

Fig. 4. Age structure of children with newly diagnosed arterial hypertension (2019)

( $p = 0,009$ ). Наименьшая доля АГ встречалась среди детей возрастной группы 10–13 лет и составила 7,07 %, что на 2,91 % выше, чем в доковидный период (табл. 1).

Среди заболевших статистически значимо чаще преобладали мальчики (72,72 %, 95 % ДИ 62,85–81,2 %,  $p = 0,004$ ), среди которых сопутствующее ожирение имели 23,61 % (95 % ДИ 14,4–35,09 %) детей.

Анамнестические данные показали, что в наблюдаемой выборке в период с января 2021 по сентябрь 2021 г. лабораторно подтвержденную коронавирусную инфекцию SARS-CoV-2 перенесли 16,16 % (95 % ДИ 11,04–28,9 %) детей. По тяжести преобладали случаи легкого и бессимптомного течения инфекции; среди наблюдаемых лиц случаев мультисистемного воспалительного синдрома не было. Верификация осуществлялась методом полимеразной цепной реакции на основании обнаружения РНК SARS-CoV-2 в мазке из рото- и носоглотки. Среди этих детей у каждого четвертого ребенка диагноз АГ был установлен впервые в постковидном периоде; у 62,50 % (95 % ДИ 35,43–84,80 %) лиц с ранее установленной АГ наблюдалось ухудшение в состоянии после перенесенной вирусной инфекции в первые 12 нед., проявлявшееся повышением АД на фоне ранее эффективной гипотензивной терапии, из них 18,75 % (95 % ДИ 4,05–45,65 %) лиц были госпитализированы в Гродненскую областную детскую клиническую больницу. Наблюдаемые дети в большинстве случаев получали преимущественно монотерапию гипотензивными лекарственными средствами, у 6,25 % (95 % ДИ 0,16–30,23 %) детей применялась комбинированная терапия двумя препаратами. У 93,75 % (95 % ДИ 72,84–99,69 %) достигнуты целевые значения АД.

Таким образом, несмотря на стабильный уровень распространенности первичной заболеваемости АГ детской популяции г. Гродно как до, так и в период пандемии, необходим надлежащий контроль за АД у детей после перенесенной новой коронавирусной инфекции и особенно у лиц с ранее установленным диагнозом АГ. Проведение исследований в больших по количеству выборках может дать более четкое представление о закономерностях, описанных в данной работе.

Таблица 1 / Table 1

Анализ возрастной структуры детей г. Гродно с впервые выявленной артериальной гипертензией в доковидный и период пандемии COVID-19

Analysis of the age structure of children of Grodno with newly diagnosed arterial hypertension in the pre-COVID and COVID-19 pandemic period

Возраст, лет / Age, years	Доковидный период / pre-COVID period ( $n = 98$ )	Период пандемии COVID-19 / COVID-19 pandemic period ( $n = 99$ )	$p$
10–13	4,08 %	7,07 %	$>0,05$
14–15	75,51 %	54,54 %	0,0009
16–17	20,41 %	38,38 %	0,026

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

За период 2010–2019 гг. наблюдается увеличение общей заболеваемости АГ детей г. Гродно с 55,67 до 99,92 случаев, в то время как первичная заболеваемость остается относительно стабильной и составляет 27,33 (2010 г.) и 28,11 (2019 г.) случаев на 100 000 детского населения. Удельный вес АГ в структуре болезней системы кровообращения увеличился в 1,5 раза за анализируемый период, и с 2019 г. эта патология занимает второе ранговое место. В половой структуре детей с АГ преобладают лица мужского пола.

Первичная заболеваемость АГ за период работы с января 2021 по сентябрь 2021 г. составляет 26,41 случаев на 100 000 детского населения, что свидетельствует о стабильности показателя как до пандемии, так и в период пандемии. В возрастной структуре среди лиц с впервые установленной АГ наблюдается увеличение доли детей в возрасте 16–17 лет на 17,88 % по сравнению с 2019 г. ( $p = 0,009$ ). Проблема артериальной гипертензии у детского населения в период пандемии SARS-CoV-2 требует дальнейшего изучения.

## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

**Вклад авторов.** Все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, проведение исследования и подготовку рукописи статьи. Окончательная версия прочитана и одобрена всеми авторами.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов, связанных с публикацией данной статьи.

**Источник финансирования.** Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования.

## ADDITIONAL INFORMATION

**Author contribution.** Thereby, all authors made a substantial contribution to the conception of the study, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the article, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the study.

**Competing interests.** The authors declare that they have no competing interests.

**Funding source.** This study was not supported by any external sources of funding.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Томчик Н.В., Парамонова Н.С., Матвейчик А.И. Диагностика, лечение и профилактика артериальной гипертензии у детей. Что изменилось за последние годы? // Кардиология в Беларуси. 2022. Т. 14, № 2. С. 238–248. DOI: 10.34883/pi.202214.2.008

2. Archbold K.H., Vasquez M.M., Goodwin J.L., et al. Effects of sleep patterns and obesity on increases in blood pressure in a 5-year period: report from the Tucson Children's Assessment of Sleep Apnea Study // *J Pediatr.* 2012. Vol. 161, No. 1. P. 26–30. DOI: 10.1016/j.jpeds.2011.12.034
3. Brandão de Souza C., Mill J. G., Salaroli L. B., et al. Prevalence of hypertension in children from public schools // *J Cardiovasc Sciences.* 2017. Vol. 30, No. 1. P. 42–51. DOI: 10.5935/2359-4802.20170023
4. Cheung E.L., Bell C.S., Samuel J.P., et al. Race and obesity in adolescent hypertension // *Pediatrics.* 2017. Vol. 139, No. 5. P. e20161433. DOI: 10.1016/j.jpeds.2011.07010
5. Flynn J.T., Kaelber D.C., Baker-Smith C.M., et al. Clinical Practice Guideline for Screening and Management of High Blood Pressure in Children and Adolescent // *Pediatrics.* 2017. Vol. 140, No. 3. P. e20171904. DOI: 10.1542/9781610024310-part03-ch13
6. Flynn J.T. The hypertensive neonate // *Semin Fetal Neonatal Med.* 2020. Vol. 25, No. 5. P. 101–138. DOI: 10.1016/j.siny.2020.101138
7. Laine M.K., Kujala U.M., Eriksson J.G., et al. Former male elite athletes and risk of hypertension in later life // *J Hypertens.* 2015. Vol. 33, No. 8. P. 1549–1554. DOI: 10.1097/hjh0000000000000601
8. Lopez-Leon S., Wegman-Ostrosky T., Perelman C., et al. More than 50 Long-term effects of COVID-19: a systematic review and meta-analysis // *medRxiv.* 2021. Vol. 11, No. 1. P. 16144. DOI: 10.1101/2021.01.27.21250617
9. Lurbe E., Torro I., Garcia-Vicent C., et al. Blood pressure and obesity exert independent influences on pulse wave velocity in you // *Hypertension.* 2012. Vol. 60, No. 2. P. 550–555. DOI: 10.1161/hypertensionaha.112.194746
10. Negroni-Balasquide X. B. Is one measurement enough to evaluate blood pressure among adolescents? A blood pressure screening experience in more than 9000 children with a subset comparison of auscultatory to mercury measurements // *J Am Soc Hypertens.* 2016. Vol. 10, No. 2. P. 95–100. DOI: 10.1016/j.jash.2015.12.001
11. Pokharel Y., Macedo F. Y., Nambi V., et al. Neck circumference is not associated with subclinical atherosclerosis in retired National Football League players // *Clin Cardiol.* 2014. Vol. 37, No. 7. P. 402–407. DOI: 10.1002/clc.22270
12. Theodore R.F., Broadbent J., Nagin D., et al. Childhood to early-midlife systolic blood pressure trajectories: early-life predictors, effect modifiers, and adult cardiovascular outcomes // *Hypertension.* 2015. Vol. 66, No. 6. P. 1108–1115. DOI: 10.1161/hypertensionaha.115.05831

13. Tingxuan Y., Yuanjun L., Ying Y., et al. Prevalence of comorbidity in Chinese patients with COVID-19: systematic review and meta-analysis of risk // *BMC Infect Dis.* 2021. Vol. 21, No. 1. P. 200. DOI: 10.1186/s12879-021-05915-0
14. Tykarski A., Filipiak K.J., Januszewicz A., et al. 2019 Guidelines for the Management of Hypertension // *Arterial Hypertension.* 2019. Vol. 23, No. 2. P. 41–87. DOI: 10.5603/AH.a2019.0008
15. Whelton P.K., Carey R.M., Aronow W.S., et al. 2017 ACC/AHA/AAPA/ABC/ACPM/AGS/APhA/ASH/ASPC/NMA/PCNA Guideline for the Prevention, Detection, Evaluation, and Management of High Blood Pressure in Adults: A Report of the American College of Cardiology: American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines // *Hypertension.* 2018. Vol. 71, No. 6. P. 1269–1324. DOI: 10.1161/hyp.0000000000000065
16. Williams B., Mancia G. 2018 ESC/ESH Guidelines for the management of arterial hypertension // *Eur Heart J.* 2018. Vol. 39, No. 33. P. 3021–3104. DOI: 10.1097/hjh.0b013e3282f857e7
17. Yang J., Zhao F., Zhi L., et al. Prevalence and impact of cardiovascular metabolic diseases on COVID-19 in China // *Clin Res Cardiol.* 2020. Vol. 109, No. 5. P. 531–538. DOI: 10.1007/s00392-020-01626-9
18. Zang Y.X., Zhao J.S., Chu Z.H. Percentiles of waist-to-sitting-height ratio and its relationship with obesity and elevated blood pressure among children and adolescents in Shandong // *Blood Press Monit.* 2016. Vol. 21, No. 1. P. 33–37. DOI: 10.1097/mbp.0000000000000154
19. Zhendong Lv., Shubin Lv. Clinical characteristics and analysis of risk factors for disease progression of COVID-19: a retrospective cohort study // *Int J Biol Sci.* 2021. Vol. 17, No. 1. P. 1–7. DOI: 10.7150/ijbs.50654
20. Zhou F., Yu T., Du R., et al. Clinical course and risk factors for mortality of adult inpatients with COVID-19 in Wuhan, China: a retrospective cohort study // *Lancet.* 2020. Vol. 395, No. 10229. P. 1054–1062. DOI: 10.1016/0140-6736(20)30566-3
- schools. *J Cardiovasc Sciences.* 2017;30(1):42–51. DOI: 10.5935/2359-4802.20170023
4. Cheung EL, Bell CS, Samuel JP, et al. Race and obesity in adolescent hypertension. *Pediatrics.* 2017;139(5): e20161433. DOI: 10.1016/j.jpeds.2011.07010
5. Flynn JT, Kaelber DC, Baker-Smith CM, et al. Clinical Practice Guideline for Screening and Management of High Blood Pressure in Children and Adolescent. *Pediatrics.* 2017;140(3): e20171904. DOI: 10.1542/9781610024310-part03-ch13
6. Flynn JT. The hypertensive neonate. *Semin Fetal Neonatal Med.* 2020;25(5):101–138. DOI: 10.1016/j.siny.2020.101138
7. Laine MK, Kujala UM, Eriksson JG, et al. Former male elite athletes and risk of hypertension in later life. *J Hypertens.* 2015;33(8):1549–1554. DOI: 10.1097/hjh.0000000000000601
8. Lopez-Leon S, Wegman-Ostrosky T, Perelman C, et al. More than 50 Long-term effects of COVID-19: a systematic review and meta-analysis. *medRxiv.* 2021;11(1):16144. DOI: 10.1101/2021.01.27.21250617
9. Lurbe E, Torro I, Garcia-Vicent C, et al. Blood pressure and obesity exert independent influences on pulse wave velocity in you. *Hypertension.* 2012;60(2): 550–555. DOI: 10.1161/hypertensionaha.112.194746
10. Negroni-Balasquide XB. Is one measurement enough to evaluate blood pressure among adolescents? A blood pressure screening experience in more than 9000 children with a subset comparison of auscultatory to mercury measurements. *J Am Soc Hypertens.* 2016;10(2):95–100. DOI: 10.1016/j.jash.2015.12.001
11. Pokharel Y, Macedo FY, Nambi V, et al. Neck circumference is not associated with subclinical atherosclerosis in retired National Football League players. *Clin Cardiol.* 2014;37(7):402–407. DOI: 10.1002/clc.22270
12. Theodore RF, Broadbent J, Nagin D, et al. Childhood to early-midlife systolic blood pressure trajectories: early-life predictors, effect modifiers, and adult cardiovascular outcomes. *Hypertension.* 2015;66(6): 1108–1115. DOI: 10.1161/hypertensionaha.115.05831
13. Tingxuan Y, Yuanjun L, Ying Y, et al. Prevalence of comorbidity in Chinese patients with COVID-19: systematic review and meta-analysis of risk. *BMC Infect Dis.* 2021;21(1):200. DOI: 10.1186/s12879-021-05915-0
14. Tykarski A, Filipiak KJ, Januszewicz A, et al. 2019 Guidelines for the Management of Hypertension. *Arterial Hypertension.* 2019;23(2):41–87. DOI: 10.5603/AH.a2019.0008
15. Whelton PK, Carey RM, Aronow WS, et al. 2017 ACC/AHA/AAPA/ABC/ACPM/AGS/ APhA/ASH/ASPC/NMA/PCNA Guideline for the Prevention, Detection, Evaluation, and Management of High Blood Pressure in

## REFERENCES

1. Tomchik NV, Paramonova NS, Matvejchik AI. Diagnosis, treatment and prevention of arterial hypertension in children. What has changed in recent years. *Cardiology in Belarus.* 2022;14(2):238–248. (In Russ.) DOI: 10.34883/pi.202214.2.008
2. Archbold KH, Vasquez MM, Goodwin JL, et al. Effects of sleep patterns and obesity on increases in blood pressure in a 5-year period: report from the Tucson Children's Assessment of Sleep Apnea Study. *J Pediatr.* 2012;161(1):26–30. DOI: 10.1016/j.jpeds.2011.12.034
3. Brandão de Souza C, Mill JG, Salaroli LB, et al. Prevalence of hypertension in children from public



- Adults: A Report of the American College of Cardiology: American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines. *Hypertension*. 2018;71(6): 1269–1324. DOI: 10.1161/hyp.0000000000000065
16. Willams B, Mancia G. 2018 ESC/ESH Guidelines for the management of arterial hypertension. *Eur Heart J*. 2018;39(33):3021–3104. DOI: 10.1097/hjh.0b013e3282f857e7
  17. Yang J, Zhao F, Zhi L, et al. Prevalence and impact of cardiovascular metabolic diseases on COVID-19 in China. *Clin Res Cardiol*. 2020;109(5):531–538. DOI: 10.1007/s00392-020-01626-9
  18. Zang YX, Zhao JS, Chu ZH. Percentiles of waist-to-sitting-height ratio and its relationship with obesity and elevated blood pressure among children and adolescents in Shandong. *Blood Press Monit*. 2016;21(1): 33–37. DOI: 10.1097/mbp.0000000000000154
  19. Zhendtong Lv, Shubin Lv. Clinical characteristics and analysis of risk factors for disease progression of COVID-19: a retrospective cohort study. *Int J Biol Sci*. 2021;17(1):1–7. DOI: 10.7150/ijbs.50654
  20. Zhou F, Yu T, Du R, et al. Clinical course and risk factors for mortality of adult inpatients with COVID-19 in Wuhan, China: a retrospective cohort study. *Lancet*. 2020;395(10229):1054–1062. DOI: 10.1016/0140-6736(20)30566-3

## ◆ Информация об авторах

\*Наталья Валентиновна Томчик — канд. мед. наук, доцент, заведующая кафедрой поликлинической педиатрии. Гродненский государственный медицинский университет, Гродно, Беларусь. E-mail: nv.tomchyk@gmail.com

Нелла Сергеевна Парамонова — д-р мед. наук, профессор, заведующая 2-ой кафедрой детских болезней. Гродненский государственный медицинский университет, Гродно, Беларусь. E-mail: pulmon@bk.ru

Лариса Владимировна Аржанович — детский кардиоревматолог, педиатрическое отделение. Детская центральная клиническая поликлиника, Гродно, Беларусь. E-mail: dgp-1@mail.grodno.by

Алиция Инполитовна Кизелевич — заведующая 5-м педиатрическим отделением. Гродненская областная детская клиническая больница, Гродно, Беларусь. E-mail: poliklinika.ped@gmail.com

\* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author

## ◆ Information about the authors

\*Natalya V. Tomchyk — MD, PhD, Assistant Professor, Head of the Department of Polyclinic Pediatrics. Grodno State Medical University, Grodno, Belarus. E-mail: nv.tomchyk@gmail.com

Nella S. Paramonova — MD, PhD, Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of the 2<sup>nd</sup> Department of Children's Diseases. Grodno State Medical University, Grodno, Belarus. E-mail: pulmon@bk.ru

Larisa V. Arzhanovich — Pediatric Cardiorenmatologist, Pediatric Department. Children's Central Clinical Polyclinic, Grodno, Belarus. E-mail: dgp-1@mail.grodno.by

Alicia I. Kizelevich — Head Pediatric Department. Grodno Regional Children's Clinical Hospital, Grodno, Belarus. E-mail: poliklinika.ped@gmail.com