

ISSN 1607-419X

ISSN 2411-8524 (Online)

УДК 616.12-008.331-053.5:355.511.51

Распространенность повышенного артериального давления у школьников Санкт-Петербурга по данным электронных протоколов аппаратно-программного комплекса диспансерного осмотра

Н. Б. Куприенко^{1,2}, Н. Н. Смирнова^{1,2}

¹ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И. П. Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Санкт-Петербург, Россия

² Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр имени В. А. Алмазова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Санкт-Петербург, Россия

Контактная информация:

Куприенко Наталья Борисовна,
ФГБОУ ВО ПСПбГМУ
им. И. П. Павлова Минздрава России,
ул. Льва Толстого, д. 6–8,
Санкт-Петербург, Россия, 197022.
E-mail: n-b-k@bk.ru

Статья поступила в редакцию
01.06.17 и принята к печати 07.08.17.

Резюме

Цель исследования — анализ распространенности повышенного артериального давления (АД) у детей школьного возраста (7–17 лет) Санкт-Петербурга по данным электронных протоколов аппаратно-программного комплекса диспансерного осмотра (АКДО) в 2009–2013 годах. **Материалы и методы.** Проведен сбор данных электронных протоколов АКДО 4618 детей (47,8% мальчиков) от 7 до 17 лет за период с 2009 по 2013 годов. Возраст мальчиков составил $12,81 \pm 0,05$ года; $Me = 13,2$ года, девочек — $12,95 \pm 0,05$ года; $Me = 13,3$ года. Ввод данных и определение перцентилей роста, артериального давления осуществлялись с применением математического обеспечения. Выделены градации систолического АД (САД) и диастолического АД (ДАД): высокое нормальное, артериальная гипертензия (АГ) 1-й степени и АГ 2-й степени. **Результаты.** У 10,3% детей школьного возраста выявлено высокое нормальное АД, у 8,7% — АГ 1-й степени, у 1% — АГ 2-й степени. В структуре распределения детей по градациям АД между мальчиками и девочками различий не выявлено. Доля мальчиков с более высокими градациями АД статистически значимо повышалась с увеличением возраста детей. У девочек статистически значимой связи между возрастом и градациями АД не отмечено. Распространенность повышенного САД составила 12,7%. Доля детей с высоким нормальным САД была 6,1%; САД, соответствующее 1-й степени АГ, — 5,9%; САД, соответствующее 2-й степени, — 0,7%. Доля случаев с более высокими градациями САД больше как в общей выборке, так у мальчиков и у девочек. Только у мальчиков наблюдалось увеличение частоты встречаемости систолической АГ в старшем возрасте. Распространенность повышенного ДАД — 12,4% (высокое нормальное ДАД — 7,5%; ДАД, соответствующее 1-й степени АГ, — 4,5%; ДАД, соответствующее 2-й степени, — 0,4%). Градации ДАД не коррелировали с возрастом детей. **Заключение.** У 20% детей школьного возраста (у мальчиков — 19,4%, у девочек — 20,6%) выявлено повышенное АД. Учет трендов распространенности АГ у детей позволит оптимизировать медико-организационные подходы к лечебно-профилактическим мероприятиям.

Ключевые слова: повышенное артериальное давление, распространенность артериальной гипертензии, дети школьного возраста, Санкт-Петербург

Для цитирования: Куприенко Н. Б., Смирнова Н. Н. Распространенность повышенного артериального давления у школьников Санкт-Петербурга по данным электронных протоколов аппаратно-программного комплекса диспансерного осмотра. Артериальная гипертензия. 2018;24(2):193–205. doi:10.18705/1607-419X-2018-24-2-193-205

Prevalence of high blood pressure among school-aged children in St Petersburg based on the electronic database of the regular preventive medical examination

N. B. Kuprienko^{1,2}, N. N. Smirnova^{1,2}

¹ First Pavlov State Medical University of St. Petersburg, St Petersburg, Russia

² Almazov National Medical Research Centre, St Petersburg, Russia

Corresponding author:

Natalia B. Kuprienko,
First Pavlov State Medical University
of St. Petersburg,
6–8 Lev Tolstoy street,
St Petersburg, 197022 Russia.
E-mail: n-b-k@bk.ru

Received 1 June 2017;
accepted 7 August 2017.

Abstract

Objective. The aim of this study was to determine the age- and gender-stratified prevalence and structure of high blood pressure (BP) among school-age children (7–17 years) in St Petersburg based on the electronic protocols of the regular preventive medical examination in 2009–2013 years. **Design and methods.** We collected the data from the regular preventive medical examination electronic protocols of 4618 children aged from 7 to 17 years old for the period from 2009 to 2013. The mean age of males (52,2%) was $12,81 \pm 0,05$ years; Me = 13,2 years, the age of females (47,8%) was $12,95 \pm 0,05$; Me = 13,3 years. Data entry and assessment of height, BP percentiles were carried out using mathematical software. Gradations of systolic BP (SBP) and diastolic BP (DBP) were the following: high normal BP, stage 1 hypertension (HTN) and stage 2 HTN. **Results.** High normal BP was detected in 10,3% of school-age children, 8,7% had stage 1 HTN, 1% had stage 2 HTN. No significant differences in the HTN distribution were found between males and females. The proportion of males with higher BP increased significantly with increasing age of children. There was no significant relationship between age and BP gradation in females. The prevalence of elevated SBP was 12,7%. High normal SBP was found in 6,1% children, stage 1 HTN by SBP — in 5,9%, stage 2 HTN by SBP — in 0,7%. The rate of higher SBP was greater in the total sample, and in both boys and girls. The systolic hypertension was found only in older boys. The prevalence of increased DBP was 12,4% (high normal DBP was found in 7,5%, stage 1 HTN by DBP — in 4,5%, stage 2 HTN by DBP — in 0,4%). The DBP gradations did not correlate with the children's age. **Conclusions.** The elevated BP was detected in 20% of school-age children (among males — in 19,4%, in females — 20,6%). The understanding of trends in the HTN prevalence in children will allow optimization of medical and organization approaches to treatment and prevention.

Key words: high blood pressure, hypertension prevalence, school-aged children, St Petersburg

For citation: Kuprienko NB, Smirnova NN. Prevalence of high blood pressure among school-aged children in St Petersburg city based on the electronic database of the regular preventive medical examination. Arterial'naya Gipertenziya = Arterial Hypertension. 2018;24(2):193–205. doi:10.18705/1607-419X-2018-24-2-193-205

Введение

Изучение эпидемиологии артериальной гипертензии (АГ) у детей остается на сегодняшний день актуальной задачей для научного сообщества. Это связано как с отслеживанием вектора распространенности АГ, прогнозированием сердечно-сосудистой заболеваемости взрослого населения в обозримом будущем, так и с оценкой эффективности и планированием профилактических мер в борьбе с модифицируемыми факторами риска сердечно-сосудистых заболеваний, начиная с детского возраста. Метаанализ исследований 50 когорт с 1970 по 2006 годы убедительно продемонстрировал связь уровня артериального давления (АД) в детстве и в последующей жизни, ассоциация более выражена для систолического АД (САД) [1].

Распространенность АГ среди детей и подростков варьируют в диапазоне от 1–5 до 21 % в зависимости от избранных критериев, возраста, пола, расы, региона [2–5]. В последние годы значительно возросло число публикаций о распространенности гипертензии и предгипертензии в разных странах мира (США, Индия, Китай, Конго и других). Частота предгипертензии у детей в разных регионах варьирует от 9,4 до 20,7 % [6–8]. В Санкт-Петербурге изучение распределения показателей АД у детей и подростков было проведено в 1984, 1997 (у детей Северо-Запада России), 2005 годах [9]. В 1997 году распространенность повышенного АД у подростков 15–17 лет Санкт-Петербурга составила 33 % [10].

Представляет интерес также изменение распространенности АГ во временном аспекте. Так, анализ базы данных NHES и NHANES (США) с 1963 по 2002 годы детей 8–17 лет показал [11], что среди американских детей и подростков с конца 1980-х годов распространенность повышенного АД повышалась после длительного периода снижения. При этом рост числа детей с повышенным АД отставал от увеличения распространенности ожирения примерно на 10 лет. К 2008 году сохраняется тренд на увеличение распространенности АГ у детей [12]. Проведенное исследование в России (город Челябинск) детей 3–17 лет в период с 1992 по 2010 годы [13] выявило изменение возрастной структуры АГ. У мальчиков и девочек дошкольного возраста увеличилась распространенность АГ в 2010 году по сравнению с 1999 годом. У детей старше 8 лет отмечалась обратная тенденция. Среди подростков города Иркутска удельный вес болезней, связанных с повышенным АД, возрос с 18,1 % в 2000 году до 27,6 % в 2009 году [14]. В другом исследовании при обследовании подростков 14–17 лет Новосибирска показано, что с 1989 по 2003 годы частота АГ снизилась с 23 до 13 % у мальчиков

и с 20 до 7 % у девочек, но частота избыточной массы тела к 2003 году увеличилась [15]. В среднем распространенность АГ среди подростков Новосибирска с 1989 по 2009 год составила 14 % у мальчиков и 10 % у девочек 14–17 лет [16]. В Сургуте из 10322 детей 7–17 лет распространенность АГ составила 5,11 % с возрастанием к старшему школьному возрасту, в основном у девочек-подростков. В структуре преобладала лабильная форма АГ (63 %), эссенциальная АГ встречалась в 22 %, симптоматическая — в 15 % [17]. В последние годы наблюдается отчетливый рост эссенциальной АГ у детей старшего школьного возраста (Екатеринбург) [18]. В Смоленске и Смоленской области из 8996 детей от 7 до 17 лет с 2002 по 2006 годы выявлено высокое нормальное давление у 6 % обследованных, а АГ — у 7 %. В динамике отмечен рост распространенности этих состояний среди детей начальной школы и мальчиков-подростков [19]. В целом масштаб анализа распространенности АГ среди российских детей невелик, и, по данным доступных нам источников, исследования проводились по большей части в восточных регионах России. Не вызывает сомнений актуальность изучения эпидемиологии повышенного АД у детей, ее мониторинга в разные временные периоды и в разных регионах.

Целью нашего исследования является анализ распространенности повышенного АД у детей школьного возраста (7–17 лет) Санкт-Петербурга по данным электронных протоколов аппаратно-программного комплекса диспансерного осмотра (АКДО) в 2009–2013 годах.

Материалы и методы

Изучение распространенности повышенного АД у детей проводилось в рамках государственного задания по теме: «Изучение распространенности компонентов метаболического синдрома среди детей и подростков» научно-исследовательской лаборатории диагностики и лечения патологии детского возраста института перинатологии и педиатрии ФГБУ «НМИЦ им. В. А. Алмазова» Минздрава России. Аннотация исследования, текст информированного согласия рассмотрены этическим комитетом ФГБУ «ФЦСКЭ им. В. А. Алмазова» Минздравсоцразвития России (название ФГБУ «НМИЦ им. В. А. Алмазова» Минздрава России на момент рассмотрения).

Проведен сбор данных электронных протоколов АКДО в СПб ГБУЗ «Детская поликлиника № 30», детском поликлиническом отделении № 4 СПб ГБУЗ «Детская поликлиника № 30» и детском по-

ликлиническом отделении № 77 СПб ГБУЗ «Городская поликлиника № 111» Приморского района Санкт-Петербурга. Измерение роста и АД проводилось медицинскими сестрами (по одной в каждой поликлинике) в соответствии с протоколом АКДО в специально оборудованном кабинете поликлиник. АД измерялось стандартным сфигмоманометром на правой руке в положении сидя несколько раз, после отдыха. В анализ включены данные 4618 детей (47,8% мальчиков) от 7 до 17 лет, прошедших профилактический осмотр за период с 2009 по 2013 годы. Повторные исследования одного и того же ребенка в разные годы (80 человек) были исключены. Данные вводились автоматически из предоставленных заключений АКДО в электронном виде (математическое обеспечение — научно-исследовательская лаборатория математического моделирования ФГБУ «НМИЦ им. В. А. Алмазова» Минздрава России). В анализ были включены: возраст (на дату обследования), пол, рост, систолическое АД (САД) и диастолическое АД (ДАД). Возраст, рассчитанный на дату осмотра, округлен до полных лет по стандарту СТ СЭВ 543–77 [20].

Затем к базе данных были присоединены процентильные таблицы роста и АД, приведенные в Национальных рекомендациях по диагностике, лечению и профилактике артериальной гипертензии у детей и подростков (второй пересмотр) [2]. Автоматически по центильным таблицам определен процентиль роста, САД и ДАД. Значения между отрезными точками для процентилей роста мы обозначили номером коридора: 1 — менее 5-го процентиля, 2 — ≥ 5 -го и < 10 -го процентилей, 3 — ≥ 10 -го и < 25 -го процентилей, 4 — ≥ 25 -го и < 50 -го процентилей, 5 — ≥ 50 -го и < 75 -го процентилей, 6 — ≥ 75 -го и < 90 -го процентилей, 7 — ≥ 90 -го и < 95 -го процентилей, 8 — ≥ 95 -го процентиля. Выделены градации АД: «нормальное» САД и ДАД (< 90 -го процентиля), высокое нормальное САД и ДАД (≥ 90 -го и < 95 -го процентиля), АГ 1-й степени ($\geq$ значения 95-го процентиля и < 99 -го процентиля +5 мм рт. ст.) и 2-й степени (≥ 99 -го процентиля +5 мм рт. ст.) по САД и ДАД в соответствии с На-

циональными рекомендациями по диагностике, лечению и профилактике артериальной гипертензии у детей и подростков (второй пересмотр) [2]. В группе с «нормальным» САД и ДАД объединены дети как с нормальным, так и пониженным давлением (менее 10-го процентиля), так как в задачу данного исследования не входило изучение распространенности пониженного АД среди детей и подростков.

Статистический анализ данных проводился с использованием программной системы STATISTICA for Windows (версия 6.0). Сравнение частот показателей выполнялось с помощью χ^2 -теста и коэффициента ранговой корреляции Спирмена (rs). Для оценки различий по уровню количественных признаков (для возраста в выборках мальчиков и девочек) применялся U-тест Манна–Уитни. Проверка значимости различий между средними величинами роста, АД у мальчиков и девочек проводилась с использованием факторного дисперсионного анализа (ANOVA). Критерием статистической значимости полученных результатов считали общепринятую в медицине величину $p < 0,05$. Проведен анализ распределений показателей. Для проверки формы распределения для всех анализируемых показателей был применен тест Колмогорова–Смирнова. Практически все распределения оказались ненормальными, что представлено в таблице 1. При описании статистических характеристик показателей использовались среднее арифметическое (M), ошибка среднего арифметического (m), медиана (Me), 25-й и 75-й процентиля.

Возраст мальчиков ($12,81 \pm 0,05$ года; Me = 13,2 года; Q25 = 12,71 года; Q75 = 12,91 года) и девочек ($12,95 \pm 0,05$ года; Me = 13,3 года; Q25 = 12,85 года; Q75 = 13,05 года) в среднем существенно не различался ($t = 2,00$; $p = 0,045$; U-тест: $z = 1,85$; $p = 0,064$), однако выявлено значимое различие в распределении по возрасту ($\chi^2 = 19,98$; $p = 0,031$). Это обстоятельство явилось основанием для проведения дальнейшего анализа отдельно в группах мальчиков и девочек.

Таблица 1

РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОВЕРКИ НОРМАЛЬНОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ИССЛЕДУЕМЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ
(n = 4618)

Показатель	M $\pm$ m	Me	d
Возраст, годы	12,88 $\pm$ 0,04	13,30	0,10*
Рост, см	156,87 $\pm$ 0,21	159,00	0,06*
САД, мм рт. ст.	110,95 $\pm$ 0,18	111,00	0,05*
ДАД, мм рт. ст.	67,80 $\pm$ 0,13	67,00	0,06*

Примечание: * — различия функции распределения статистически значимы ($p < 0,01$); d — критерий Колмогорова–Смирнова.

Таблица 2

**РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ДЕТЕЙ С ВЫСОКИМ НОРМАЛЬНЫМ
АРТЕРИАЛЬНЫМ ДАВЛЕНИЕМ И АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИЕЙ ПО СИСТОЛИЧЕСКОМУ
И ДИАСТОЛИЧЕСКОМУ АРТЕРИАЛЬНОМУ ДАВЛЕНИЮ**

Характеристика ДАД		Характеристика САД			
		Ns	↑Ns	АГs 1-й ст.	АГs 2-й ст.
Все дети, n = 4618		4031 (87,3 %)	282 (6,1 %)	274 (5,9 %)	31 (0,7 %)
Nd	4044 (87,6 %)	3694 (80,0 %)	196 (4,2 %)	147 (3,2 %)	7 (0,2 %)
↑Nd	347 (7,5 %)	225 (4,9 %)	54 (1,2 %)	63 (1,4 %)	5 (0,1 %)
АГd 1 ст.	210 (4,5 %)	104 (2,3 %)	32 (0,7 %)	58 (1,3 %)	16 (0,3 %)
АГd 2 ст.	17 (0,4 %)	8 (0,2 %)	0	6 (0,1 %)	3 (0,1 %)
Мальчики, n = 2208		1932 (87,5 %)	126 (5,7 %)	140 (6,4 %)	10 (0,5 %)
Nd	1951 (88,4 %)	1781 (80,7 %)	86 (3,9 %)	81 (3,7 %)	3 (0,1 %)
↑Nd	158 (7,2 %)	101 (4,6 %)	24 (1,1 %)	31 (1,4 %)	2 (0,1 %)
АГd 1 ст.	91 (4,1 %)	44 (2,0 %)	16 (0,7 %)	26 (1,2 %)	5 (0,2 %)
АГd 2 ст.	8 (0,4 %)	6 (0,3 %)	0	2 (0,1 %)	0
Девочки, n = 2410		2099 (87,1 %)	156 (6,5 %)	134 (5,6 %)	21 (0,9 %)
Nd	2093 (86,8 %)	1913 (79,4 %)	110 (4,6 %)	66 (2,7 %)	4 (0,2 %)
↑Nd	189 (7,8 %)	124 (5,1 %)	30 (1,2 %)	32 (1,3 %)	3 (0,1 %)
АГd 1 ст.	119 (4,9 %)	60 (2,5 %)	16 (0,7 %)	32 (1,3 %)	11 (0,5 %)
АГd 2 ст.	9 (0,4 %)	2 (0,1 %)	0	4 (0,2 %)	3 (0,1 %)

Примечание: ДАД — диастолическое артериальное давление; САД — систолическое артериальное давление; АГ — артериальная гипертензия; Ns — систолическое артериальное давление < 90-го перцентиля; ↑Ns — высокое нормальное систолическое артериальное давление; АГs 1-й ст. — систолическое артериальное давление, соответствующее 1-й степени артериальной гипертензии; АГs 2-й ст. — систолическое артериальное давление, соответствующее 2-й степени артериальной гипертензии; Nd — диастолическое артериальное давление < 90-го перцентиля; ↑Nd — высокое нормальное диастолическое артериальное давление; АГd 1-й ст. — диастолическое артериальное давление, соответствующее 1-й степени артериальной гипертензии; АГd 2-й ст. — диастолическое артериальное давление, соответствующее 2-й степени артериальной гипертензии.

Результаты

Распространенность повышенного САД (во всех возрастных группах суммарно) составила 12,7% (у мальчиков — 12,5%, у девочек — 12,9%). Распространенность повышенного ДАД — 12,4% (у мальчиков — 11,7%, у девочек — 13,1%). Распределение детей по грациям САД и ДАД в общей выборке, у мальчиков и у девочек представлено на рисунке 1.

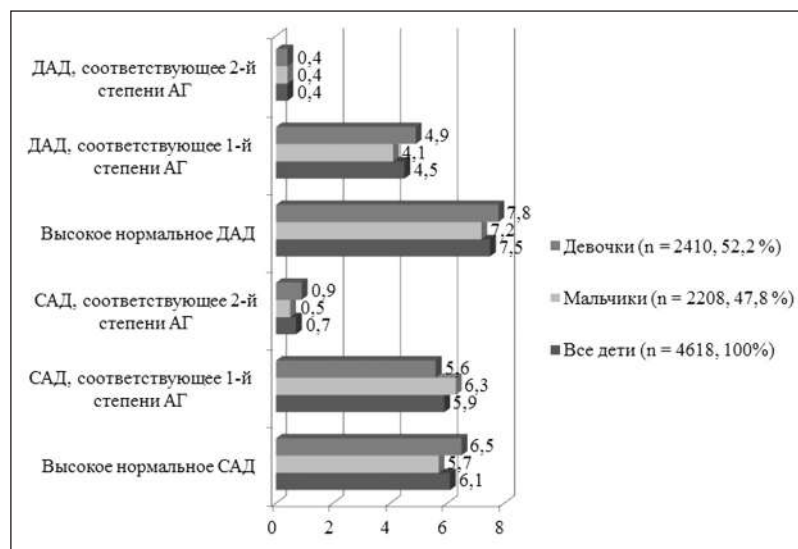
В соответствии с Национальными рекомендациями по диагностике, лечению и профилактике артериальной гипертензии у детей и подростков (второй пересмотр) [2], степень повышения АД диагностируется по уровню САД и/или ДАД, степень АГ устанавливается на основании более выраженного нарушения. Исходя из этих критериев, общая распространенность повышенного АД составила 20,0% (у мальчиков — 19,4%, у девочек — 20,6%). Распределение детей по грациям АГ представлено на рисунке 2. Распределение мальчиков и девочек в группах АГ не различалось ($\chi^2 = 4,00$; $p = 0,289$). Распределение детей по повышению САД и/или ДАД в общей выборке у мальчиков и у девочек представлено в таблице 2.

Анализ частотного распределения детей по повышению САД и/или ДАД выявил высокую степень соответствия между грациями повышения САД и ДАД ($\chi^2 = 713,00$ ($p < 0,0001$); $rs = 0,34$ ($p < 0,0001$)). При этом доля случаев с более высокими грациями САД больше как в общей выборке (9,4% по САД против 8,2% по ДАД), так и у мальчиков (9,4% по САД против 7,7% по ДАД), и у девочек (9,4% по САД против 8,6% по ДАД). Между мальчиками и девочками статистически значимого различия в преобладании более высоких граций САД не отмечено ($\chi^2 = 1,12$; $p = 0,291$).

В грациях АД и в абсолютных значениях АД и у мальчиков, и у девочек имеются положительные корреляции: у мальчиков между грациями САД и ДАД: $rs = 0,32$; $p < 0,001$, между показателями САД и ДАД: $rs = 0,58$; $p < 0,001$, $\chi^2 = 274,0$ ($p = 0$), $rs = 0,32$ ($p = 0$); у девочек между грациями САД и ДАД: $rs = 0,35$; $p < 0,001$, между показателями САД и ДАД: $rs = 0,62$; $p < 0,001$, $\chi^2 = 481,7$ ($p = 0$), $rs = 0,35$ ($p = 0$).

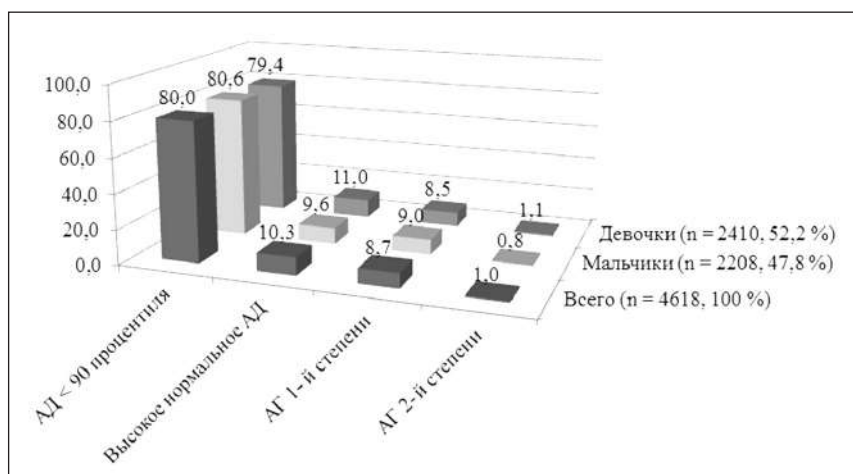
Анализ распределения детей в общей группе по центильным коридорам роста по группам АГ показал увеличение количества детей с большими значениями коридора роста у детей с большей степе-

Рисунок 1. Распределение детей по градациям систолического и диастолического артериального давления в общей выборке у мальчиков и у девочек (%)



Примечание: ДАД — диастолическое артериальное давление; АГ — артериальная гипертензия; САД — систолическое артериальное давление.

Рисунок 2. Распределение детей по градациям артериальной гипертензии в общей выборке у мальчиков и у девочек (%)



Примечание: АД — артериальное давление; АГ — артериальная гипертензия.

нию АГ ($\chi^2 = 47,04$; $p = 0,001$; $rs = 0,07$; $p < 0,001$). Такая же закономерность была у мальчиков ($\chi^2 = 45,50$; $p = 0,002$; $rs = 0,10$; $p < 0,001$). У девочек различий в распределении групп АГ по центильным коридорам роста не отмечено ($\chi^2 = 18,03$; $p = 0,647$).

Результаты сравнительной характеристики показателей роста, АД с использованием факторного дисперсионного анализа (ANOVA) по полу и зависимость анализируемых показателей от пола и возраста детей показали, что различия между мальчиками и девочками статистически не значимы для ДАД (табл. 3).

Процентильное распределение по росту у детей разных возрастных групп не одинаково

и у мальчиков, и у девочек. В старших возрастных группах у мальчиков значимо более низкий процентильный коридор роста. У девочек значимой корреляции между коридорами роста и возрастом не отмечено.

Только у мальчиков наблюдается увеличение частоты выявления систолической АГ в старшем возрасте. Градации ДАД не коррелировали с возрастом детей (табл. 4).

Доля детей с более высокими градациями АД статистически значимо повышается с увеличением возраста детей ($\chi^2 = 51,1$; $p < 0,05$; $rs = 0,03$; $p < 0,05$). При раздельном анализе у мальчиков наблюдается такая же закономерность ($rs = 0,06$; $p < 0,01$), у де-

Таблица 3

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РОСТА,
АРТЕРИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ У МАЛЬЧИКОВ И ДЕВОЧЕК**

Показатель	Мальчики (n = 2208)		Девочки (n = 2410)	
	M ± m	Me	M ± m	Me
Рост, см	158,10 ± 0,33	160,00	155,75 ± 0,25***	158,00
САД, мм рт. ст.	111,91 ± 0,27	112,00	110,06 ± 0,23***	110,00
ДАД, мм рт. ст.	67,56 ± 0,18	67,00	68,02 ± 0,17	67,00

Примечание: САД — систолическое артериальное давление; ДАД — диастолическое артериальное давление; * — $p < 0,05$; ** — $p < 0,01$; *** — $p < 0,001$. Уровни значимости при сравнении групп мальчиков и девочек, использован U-критерий Манна-Уитни.

Таблица 4

**ЗАВИСИМОСТЬ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРОЦЕНТИЛЬНЫХ КОРИДОРОВ РОСТА
И ГРАДАЦИЙ АРТЕРИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ ОТ ВОЗРАСТА ДЕТЕЙ**

Показатель	Все дети (n = 4618)		Мальчики (n = 2208)		Девочки (n = 2410)	
	χ^2	rs	χ^2	rs	χ^2	rs
Процентильный коридор роста по возрасту (1–8)	177,60 ***	–0,06 ***	138,80 ***	–0,10 ***	130,80 ***	–0,03
Градации САД (САД < 90-го процентиля, высокое нормальное САД, АГ 1-й или 2-й степени по САД)	69,68 ***	0,05 ***	47,16 *	0,10 ***	57,36 **	0,01
Градации ДАД (ДАД < 90-го процентиля, высокое нормальное ДАД, АГ 1-й или 2-й степени по ДАД)	36,39	0,02	22,82	–0,03	30,96	–0,01

Примечание: САД — систолическое артериальное давление; АГ — артериальная гипертензия; ДАД — диастолическое артериальное давление; χ^2 — хи-квадрат тест; rs — коэффициент ранговой корреляции Спирмена; * — $p < 0,05$; ** — $p < 0,01$; *** — $p < 0,001$.

вочек статистически значимой связи между возрастом и градациями АД не определено: rs = 0,003 ($p > 0,05$). Число детей с высоким нормальным АД максимальна в возрасте 10–15 лет (табл. 5).

Анализ вклада более выраженного нарушения САД или ДАД в степень АГ по разнице градаций между САД и ДАД показал, что доля детей с большей градацией САД значимо повышается с увеличением возраста ($\chi^2 = 46,36$; $p = 0,001$; rs = 0,06; $p < 0,001$). До 12 лет доля детей с более высокой градацией ДАД выше (рис. 3). В 10-летнем возрасте нарушение данной закономерности, возможно, связано с недостаточным числом наблюдений (n = 11).

У мальчиков также доля детей с большей градацией САД значимо повышается с увеличением возраста ($\chi^2 = 34,92$, $p = 0,022$; rs = 0,10, $p < 0,001$). До 12 лет доля мальчиков с более высокой градацией ДАД выше (рис. 4).

У девочек распределение доли детей с большей градацией САД не одинаково в разном возрасте ($\chi^2 = 34,32$; $p = 0,026$; rs = 0,03; $p = 0,211$). До 12 лет

доля девочек с более высокой градацией ДАД также выше (рис. 5).

Обсуждение

В нашем исследовании представлены результаты анализа распространенности повышенного АД у детей школьного возраста Санкт-Петербурга по данным электронных протоколов АКДО. При сравнении с данными других российских и международных исследований этого же временного промежутка мы получили сопоставимые данные. При этом можно отметить значительное снижение числа детей с повышенным АД по сравнению с данными исследования 1997 года, проведенного в Санкт-Петербурге, и других работ этих же годов из других регионов. Возможно, это связано как с истинным снижением распространенности АГ, так и с уточнением критериев диагностики АГ. Доля детей с высоким нормальным давлением, максимальная в 10–15 лет, в 16–17 лет уменьшается, одновременно увеличивается количество детей с АГ 1-й и 2-й степени, что отражает переход предгипертензии в АГ

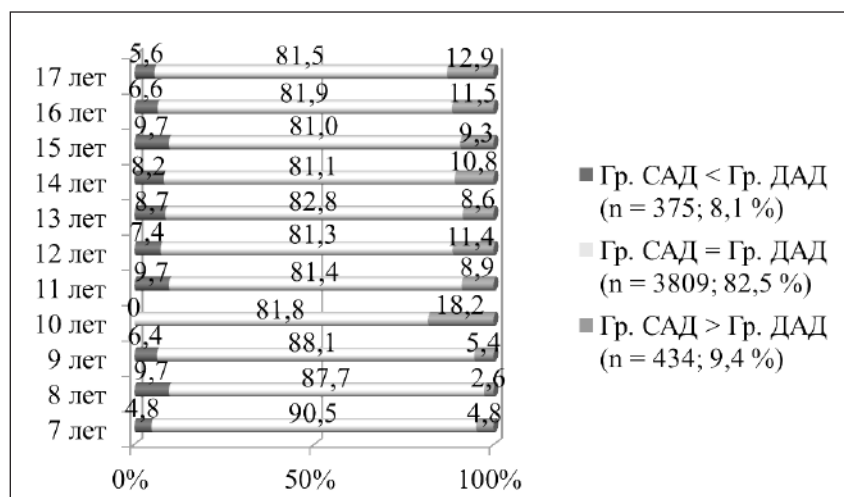
Таблица 5

**РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ДЕТЕЙ С ВЫСОКИМ НОРМАЛЬНЫМ
АРТЕРИАЛЬНЫМ ДАВЛЕНИЕМ И АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИЕЙ ПО ВОЗРАСТУ И ПОЛУ**

Возраст, годы	Мальчики (n = 2208)				Девочки (n = 2410)			
	N	↑N	АГ 1-й ст.	АГ 2-й ст.	N	↑N	АГ 1-й ст.	АГ 2-й ст.
7	6 (85,7%)	1 (14,3%)	0	0	13 (92,9%)	1 (7,1%)	0	0
8	167 (84,8%)	18 (9,1%)	12 (6,1%)	0	160 (86,5%)	15 (8,1%)	9 (4,9%)	1 (0,5%)
9	97 (88,2%)	5 (4,5%)	8 (7,3%)	0	80 (87,0%)	3 (3,3%)	8 (8,7%)	1 (1,1%)
10	5 (83,3%)	1 (16,7%)	0	0	4 (80,0%)	1 (20,0%)	0	0
11	179 (78,2%)	28 (12,2%)	22 (9,6%)	0	228 (76,8%)	37 (12,5%)	25 (8,4%)	7 (2,4%)
12	215 (84,3%)	23 (9,0%)	13 (5,1%)	4 (1,6%)	199 (72,9%)	44 (16,1%)	28 (10,%)	2 (0,7%)
13	375 (81,5%)	48 (10,4%)	35 (7,6%)	2 (0,4%)	354 (78,5%)	59 (13,1%)	34 (7,5%)	4 (0,9%)
14	362 (77,4%)	50 (10,7%)	50 (10,7%)	6 (1,3%)	414 (78,9%)	57 (10,9%)	49 (9,3%)	5 (1,0%)
15	81 (74,3%)	13 (11,9%)	13 (11,9%)	2 (1,8%)	102 (79,7%)	13 (10,2%)	12 (9,4%)	1 (0,8%)
16	212 (79,7%)	19 (7,1%)	33 (12,4%)	2 (0,8%)	238 (81,5%)	21 (7,2%)	29 (9,9%)	4 (1,4%)
17	82 (81,2%)	5 (5,0%)	12 (11,9%)	2 (2,0%)	121 (81,8%)	13 (8,8%)	12 (8,1%)	2 (1,4%)

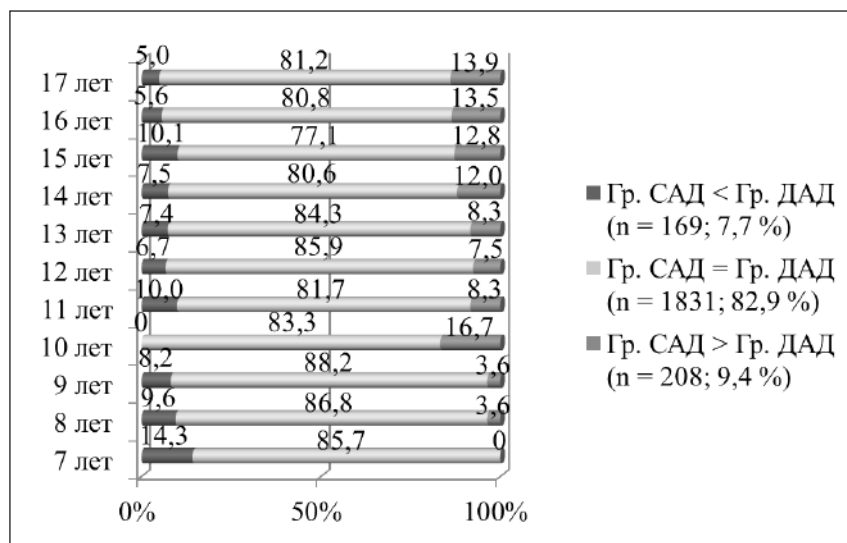
Примечание: АГ — артериальная гипертензия; N — артериальное давление < 90-го перцентиля; ↑N — высокое нормальное артериальное давление; АГ 1-й ст. — артериальное давление, соответствующее 1-й степени артериальной гипертензии; АГ 2-й ст. — артериальное давление, соответствующее 2-й степени артериальной гипертензии.

**Рисунок 3. Распределение разницы градаций систолического
и диастолического артериального давления по возрасту у всех детей
(%, n = 4618)**



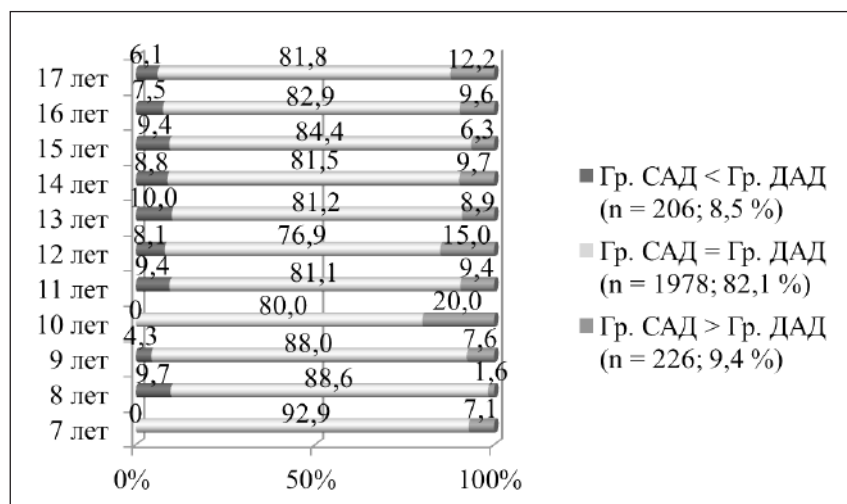
Примечание: Гр. — градации артериального давления; САД — систолическое артериальное давление; ДАД — диастолическое артериальное давление.

Рисунок 4. Распределение разницы градаций систолического и диастолического артериального давления по возрасту у мальчиков (% , n = 2208)



Примечание: Гр. — градации артериального давления; САД — систолическое артериальное давление; ДАД — диастолическое артериальное давление.

Рисунок 5. Распределение разницы градаций систолического и диастолического артериального давления по возрасту у девочек (% , n = 2410)



Примечание: Гр. — градации артериального давления; САД — систолическое артериальное давление; ДАД — диастолическое артериальное давление.

у части подростков [21]. Увеличение доли детей с повышенным АД после 10 лет может быть связано с гемодинамической перестройкой растущего организма на фоне препубертатной и пубертатной гормональной перестройки.

Закономерное возрастание доли детей с АГ, систолической АГ и преобладанием градаций САД над ДАД в старших возрастных группах отмечено только у мальчиков. У девочек распределение по возрасту градаций АД было неравномерным, но и статистически значимого различия с мальчиками в преобладании более высоких градаций САД

мы не нашли, что согласуется с данными ряда авторов [22], хотя в других работах имеются сведения о преобладании АГ у девочек [21, 23] или мальчиков [16]. По-видимому, это связано с увеличением доли эссенциальной гипертензии в старших возрастных группах как у мальчиков, так и у девочек, что подтверждается в других исследованиях [17].

Более высокие градации ДАД у детей до 12 лет связаны с этиологической структурой повышенного АД у младших детей (вторичные гипертензии). Общепризнано, что изолированная диастолическая АГ связана с симптоматическими АГ. Распространен-

ность изолированной диастолической АГ составила 2,5%, в сочетании с повышенным САД — у 4,9%, при этом доля детей с диастолической АГ не зависела от возраста детей. Многоцентровое исследование [24] показало высокую распространенность повышенного ДАД у детей младше 6 лет с вторичной АГ по сравнению со школьниками. По данным обследования детей Ханты-Мансийского округа [17], структура симптоматических АГ представлена у детей 7–17 лет вазоренальными причинами (66,7%), эндокринными формами (26,7%), коарктацией аорты (6,6%). Распространенность АГ снижалась с 40% у детей 7–10 лет до 11,1% у детей 11–14 лет и 3% у подростков 15–17 лет. Показатели официальной статистики, учитывающей только эссенциальную гипертензию, значительно ниже, чем по данным углубленных обследований. Следует учитывать, что осциллометрический метод измерения АД менее точен для измерения ДАД, по сравнению с измерением САД. Для САД метод измерения АД значения не имеет [22].

Оценка истинной распространенности АГ связана со сложностями из-за так называемой гипертензии «белого халата». В разных исследованиях ее распространенность от 12,9 до 60%, в большинстве исследований — в диапазоне 36–45% [25]. Это состояние в 75% случаев переходит в постоянную форму АГ, связано с сердечно-сосудистыми рисками [26] и поражением органов-мишеней [27]. Еще одно состояние, требующее углубленного обследования, может искажать оценку истинной распространенности повышенного АД при скрининговых исследованиях — «замаскированная» АГ. Сообщается [28] о частоте «замаскированной» АГ у пациентов 6–25 лет в 11% случаев (19% мальчиков и 5% девочек). Это состояние осложняется поражением органов-мишеней у детей [29]. Высокое нормальное давление, или предгипертензия, также ассоциировано с кардиоваскулярными рисками [30], поражением органов-мишеней [31] и прогрессированием с развитием АГ во взрослой жизни [1].

Гиподиагностика АГ у детей отмечается как в отечественных, так и в зарубежных работах [19, 32–34]. Это может быть связано с большими временными затратами на определение уровня АД по центильным таблицам на амбулаторном приеме и отсутствием осведомленности о предыдущих результатах измерения АД. Простым и практичным инструментом оценки АД при скрининговых обследованиях является применение графиков или диаграмм. В 2016 году опубликованы графики распределения процентилей АД [35] на основании пороговых значений центилей АД «Четвертого доклада по диагностике, оценке и лечению вы-

ского кровяного давления у детей и подростков» американской рабочей группы [36]. Учитывая, что в российских Национальных рекомендациях центильные таблицы АД процитированы из этого доклада, данные графики применимы для скрининговых обследований детей. В последние годы возросло число публикаций из разных стран с референсными значениями АД в детской популяции [36–38]. В России также опубликованы работы, подтверждающие различия в уровне АД в зависимости от региона проживания, этнической группы [39]. Нужно отметить, что на сегодняшний день остаются актуальными разработка центильных таблиц АД для российских регионов и включение их в официальные национальные и региональные рекомендации по диагностике АГ.

Внедрение программ для автоматического определения процентилей физического развития и АД с алгоритмом диагностики АГ у детей в рабочий компьютер педиатра (там, где это возможно) могло бы внести значительный прогресс в раннюю диагностику и своевременное начало лечебных и профилактических мероприятий. Также необходимо шире применять метод домашнего мониторинга АД, который позволяет определять гипертензию «белого халата» и «замаскированную» АГ [40].

Ограничения этого исследования включают отсутствие анализа истории развития ребенка с подробной медицинской информацией, которая могла бы выделить детей с первичной и вторичной АГ, использование различного оборудования для измерения АД в поликлиниках и единственное измерение АД, малое число наблюдений детей 10-летнего возраста ($n = 11$). Заключение, касающиеся детей 10-летнего возраста, неприменимы к общей популяции и требуют дополнительного исследования. Однако, учитывая большое число детей, включенных в исследование, и цель исследования, мы не считаем, что эти вопросы оказали бы существенное влияние на наши основные выводы.

Выводы

У 20% детей школьного возраста (у мальчиков — 19,4%, у девочек — 20,6%) выявлено повышенное АД. Из числа этих детей у 10,3% — высокое нормальное АД, у 8,7% — АГ 1-й степени, у 1% — АГ 2-й степени. В структуре распределения детей по грациям АД между мальчиками и девочками различий не выявлено. При этом доля случаев с более высокими грациями САД больше как в общей выборке, так и у мальчиков и у девочек. Доля мальчиков с более высокими грациями АД статистически значимо возрастает с увеличением возраста детей. У девочек статистически значимой

связи между возрастом и грациями АД не определено. Только у мальчиков наблюдается увеличение частоты выявления систолической АГ в старшем возрасте. Градации ДАД не коррелировали с возрастом детей. Доля детей с высоким нормальным АД максимальна в возрасте 10–15 лет. До 12 лет доля детей с более высокой грацией ДАД выше.

Дети с повышенным АД формируют группу риска развития гипертонической болезни и связанных с ней хронических заболеваний в последующей жизни. Мониторинг АД и ранней АГ у детей является одной из лучших стратегий для профилактики хронических заболеваний взрослых. Учет трендов распространенности АГ у детей позволит оптимизировать медико-организационные подходы к лечебно-профилактическим мероприятиям.

Благодарность / Gratitude

Благодарим всех участвующих должностных лиц и медицинских работников за содействие в сборе данных, научно-исследовательскую лабораторию математического моделирования ФГБУ «НМИЦ им. В. А. Алмазова» Минздрава России за программное обеспечение ввода и обработки данных для нашего исследования.

Конфликт интересов / Conflict of interest

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов. / The authors declare no conflict of interest.

Список литературы / References

1. Chen X, Wang Y. Tracking of blood pressure from childhood to adulthood: a systematic review and meta-regression analysis. *Circulation*. 2008;117(25):3171–3180. doi:10.1161/CIRCULATIONAHA.107.730366
2. Александров А. А., Кисляк О. А., Леонтьева И. В., Розанов В. Б. Диагностика, лечение и профилактика артериальной гипертензии у детей и подростков. Российские рекомендации (второй пересмотр). Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2009;8(4), прил.1:1–32. [Aleksandrov AA, Kislyak OA, Leont'eva IV, Rozanov VB. Diagnostics, treatment and prevention of arterial hypertension at children and adolescents. Russian references (second revision). Kardiovaskulyarnaya Terapiya i Profilaktika = Cardiovascular Therapy and Prevention. 2009;8(4), S1:1–32. In Russian].
3. Розанов В. Б. Прогностическое значение артериального давления в подростковом возрасте (22-летнее проспективное наблюдение). Российский вестник перинатологии и педиатрии. 2006;5:27–41. [Rozanov VB. Prognostic value of blood pressure study in adolescence (22-year follow-up). Rossiyskiy Vestnik Perinatologii i Peditrii = Russian Bulletin of Perinatology and Pediatrics. 2006;5:27–41. In Russian].
4. Feber J, Ahmed M. Hypertension in children: new trends and challenges. *Clinical Science (London, England)*. 2010;119(4):151–161. doi:10.1042/CS20090544
5. Tony L, Areekal B, Surendran Nair AT, Ramachandran R, Philip RR, Rajasi RS et al. Prevalence of hypertension and pre-hypertension among adolescent school children in Thiruvananthapuram, Kerala, India. *International Journal of Community Medicine and Public Health*. 2016;3(12):79–81. doi:http://dx.doi.org/10.18203/2394-6040.ijcmph20164291
6. Kaelber DC, Liu W, Ross M, Localio AR, Leon JB, Pace WD et al. Diagnosis and medication treatment of pediatric hypertension: a retrospective cohort study. *Pediatrics*. 2016;138(6):e20162195. doi:10.1542/peds.2016–2195
7. Shaziya S, Soumya M. A study on prevalence of pre-hypertension in relation to various obesity indicators in tenth standard healthy school children aged 14 to 16 years. *Int J Contemp Pediatrics*. 2016;3(1):35–40. doi: http://dx.doi.org/10.18203/2349–3291.ijcp20151481
8. Naha NK, John M, Cherian VJ. Prevalence of hypertension and risk factors among school children in Kerala, India. *Int J Contemp Pediatrics*. 2016;3(3):931–938. doi: http://dx.doi.org/10.18203/2349–3291.ijcp20162368
9. Степанова Т. В., Образцова Г. И., Глотов А. С., Иващенко Т. Э., Ковалев Ю. Р. Уровень артериального давления и полиморфизм ДНК у детей и подростков Санкт-Петербурга. Вестник Санкт-Петербургского университета. Серия 11. Медицина. 2007;2:129–137. [Stepanova TV, Obraztsova GI, Glotov AS, Ivashchenko TE, Kovalev YR. The level of blood pressure and DNA polymorphism of children and adolescents in St-Petersburg. Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta. Seriya 11. Meditsina. = Vestnik of St Petersburg University. Series 11. Medicine. 2007;2:129–137. In Russian].
10. Образцова Г. И., Ковалев Ю. Р., Талалаева Е. И., Скобелева Н. А. Анализ факторов, влияющих на развитие и становление первичной артериальной гипертензии у детей и подростков. Артериальная гипертензия. 1998;4(2):43–50. [Obraztsova GI, Kovalev YR, Talalaeva EI, Skobeleva NA. The analysis of the factors influencing development and formation primary arterial at children and adolescents. Arterial'naya Gipertenziya = Arterial Hypertension. 1998;4(2):43–50. In Russian].
11. Din-Dzietham R, Liu Y, Bielo MV, Shamsa F. High blood pressure trends in children and adolescents in national surveys, 1963 to 2002. *Circulation*. 2007;116(13):1488–1496. doi:10.1161/CIRCULATIONAHA.106.683243
12. Rosner B, Cook NR, Daniels S, Falkner B. Childhood blood pressure trends and risk factors for high blood pressure: the NHANES experience 1988–2008. *Hypertension*. 2013;62(2):247–54. doi:10.1161/HYPERTENSIONAHA.111.00831
13. Яшин Д. А., Калева Н. Г., Калев О. Ф., Яшина Л. М. Распространенность артериальной гипертензии в организованных популяциях взрослых и детей по материалам многолетних исследований. Медицинская наука и образование Урала. 2011;3:21–26. [Yashin DA, Kaleva NG, Kaley OF, Yashina LM. Prevalence of arterial hypertension among adults and children during longitudinal surveys. Meditsinskaya Nauka i Obrazovanie Urala = Medical Science and Education of Ural. 2011;3:21–26. In Russian].
14. Абашин Н. Н., Фомина Н. А., Колесников С. И., Кулеш Д. В., Долгих В. В. Медико-социальные аспекты раннего выявления эссенциальной артериальной гипертензии у подростков. Бюллетень Восточно-Сибирского научного центра Сибирского отделения Российской Академии медицинских наук. 2011;5(81):9–12. [Abashin NN, Fomina NA, Kolesnikov SI, Kulesh DV, Dolgikh VV. Medicosocial aspects of early detection of essential arterial hypertension in adolescents. Byulleten' Vostochno-Sibirskogo nauchnogo tsentra Sibirskogo otdeleniya Rossiyskoy Akademii meditsinskih nauk = Bulletin of the East Siberian Scientific Center of the Academy of Medical Sciences. 2011;5(81):9–12. In Russian].
15. Денисова Д. В., Завьялова Л. Г. Классические факторы риска ишемической болезни сердца у подростков Новосибирска: распространенность и многолетние тренды. Бюллетень СО РАМН. 2006;4(122):40–51. [Denisova DV, Zavjalova LG.

Cardiovascular risk factors among adolescents of Novosibirsk: prevalence and secular trends. Byulleten' SO RAMN = The Bulletin of Siberian Branch of the Russian Academy of Medical Sciences. 2006;4(122):40–51. In Russian].

16. Денисова Д. В., Никитин Ю. П., Щербак Л. В., Завьялова Л. Г. Распространенность, тренды и ассоциации артериальной гипертензии среди подростков (популяционные исследования в Новосибирске, 1989–2009). Атеросклероз. 2014;2:37–42. [Denisova DV, Nikitin YP, Shcherbakova LV, Zavyalova LG. Prevalence, trends and associations of arterial hypertension among adolescents (epidemiological study in Novosibirsk — 1989–2009). Ateroskleroz = Atherosclerosis. 2014;2:37–42. In Russian].

17. Сомова Т. М., Мещеряков В. В. Распространенность и структура артериальной гипертензии у детей и подростков в региональных условиях Ханты-Мансийского автономного округа — Югры [Электронный ресурс]. Медицина и образование в Сибири. 2012;5:28. [Somova TM, Meshcheryakov VV. Prevalence and structure of arterial hypertension at children and teenagers in regional conditions of KMAO — UGRA. Meditsina i Obrazovanie v Sibiri = Medicine and Education in Siberia. 2012;5:28. In Russian]. Available from: http://www.ngmu.ru/cozo/mos/article/text_full.php?id=814

18. Самарина О. В., Ковтун О. П. Артериальная гипертензия у детей — частота встречаемости, факторы риска и поражение органов-мишеней. Системная интеграция в здравоохранении. 2012;2(16):38–44. [Samarina OV, Kovtun OP. Hypertension in children — frequency of occurrence, risk factors and target organ damage. Sistemnaya Integratsiya v Zdravookhraneni = System Integration in Health Care: Electronic Scientific Journal. 2012;2(16):38–44. In Russian].

19. Козлова Л. В., Жаркова Л. П., Сухорукова О. В., Гурьева Ю. Ю., Иголкина М. В. Артериальная гипертензия детского возраста: распространенность и оценка знаний врачей по диагностике в Смоленском регионе. Педиатрия. Журнал им. Г. Н. Сперанского. 2007;86(4):135–138. [Kozlova LV, Zharkova LP, Sukhorukova OV, Guryeva YY, Igolkina MV. Pediatric arterial hypertension in Smolensk region: incidence and estimation pediatrician's skills about its diagnosis. Pediatriya. Zhurnal im. G. N. Speranskogo = PEDIATRIA. Journal n. a. G. N. Speransky. 2007;86(4):135–138. In Russian].

20. Стандарт СЭВ СТ СЭВ 543–77. Числа. Правила записи и округления. М.: Издательство стандартов, 1978. 6 с. [CMEA standard ST SEV 543–77. Numbers. Rules of record and rounding. M.: Izdatel'stvo standartov = Standards Publishing House; 1978. 6 p. In Russian].

21. Сомова Т. М., Мещеряков В. В. Эпидемиологическая характеристика артериальной гипертензии у детей и подростков города Сургута. Вестник СурГУ. Медицина. 2013;1(15):42–44. [Somova TM, Meshcheryakov VV. Epidemiological characteristics of arterial hypertension in children and adolescents of the city of Surgut. Vestnik SurGU. Meditsina = Vestnik of Surgut University. Medicine. 2013;1(15):42–44. In Russian].

22. Chen X, Wang Y. Tracking of blood pressure from childhood to adulthood: a systematic review and meta-regression analysis. Circulation. 2008;117(25):3171–3180. doi:10.1161/CIRCULATIONAHA.107.730366

23. Yuvaraj BY, Nagendra Gowda MR, Rajeev RH, Prashanth Kumar JH, Santhoah Ujjanappa, Shreyaa M. A study on hypertension in school children of Chitradurga district, Karnataka. Global J Med Res. 2014;14(1):6. Available from: https://globaljournals.org/GJMR_Volume14/1-A-Study-on-Hypertension-in-School.pdf

24. Flynn J, Zhang Y, Solar-Yohay S, Shi V. Clinical and demographic characteristics of children with hypertension. Hypertension. 2012;60(4):1047–1054. doi:10.1161/HYPERTENSIONAHA.112.197525

25. Jurko A Jr, Minarik M, Jurko T, Tonhajzerova I. White coat hypertension in pediatrics. Ital J Pediatrics. 2016;42:4. doi:10.1186/s13052-016-0213-3

26. Образцова Г. И., Полищук Т. В., Ковалев Ю. Р. Гипертензия «белого халата» у детей и подростков как предиктор стабильной артериальной гипертензии. Детская медицина Северо-Запада. 2010;1(1):60–65. [Obraztsova GI, Polischuk TV, Kovalev YR. Hypertension of “a white coat” hypertension at children and teenagers as the predecessor of a stable arterial hypertension. Detskaya meditsina Severo-Zapada = Pediatrics in the Northwest. 2010;1(1):60–65. In Russian].

27. Kavey RE, Kveselis DA, Atallah N, Smith FC. White coat hypertension in childhood: evidence for end-organ effect. J Pediatrics. 2007;150(5):491–497. doi:10.1016/j.jpeds.2007.01.033

28. Matsuoka S, Awazu M. Masked hypertension in children and young adults. Pediatric Nephrol. 2004;19(6):651–654. doi:10.1007/s00467-004-1459-3

29. Conkar S, Mir S, Sözeri B, Yıldız Ü, Bulut İK, Bozova S et al. Masked hypertension in children and its relationship with target organ damage. J Clin Exp Invest. 2015;6(2):102–109. doi:10.5799/ahinjs.01.2015.02.0498

30. Haas G-M, Bertsch T, Schwandt P. Prehypertension and cardiovascular risk factors in children and adolescents participating in the community-based prevention education program family Heart Study. Int J Prevent Med. 2014;5(Suppl 1):50–56. PMID: PMC3990916.

31. Urbina EM, Houry PR, McCoy C, Daniels SR, Kimball TR, Dolan LM. Cardiac and vascular consequences of pre-hypertension in youth. J Clin Hypertens (Greenwich, Conn.). 2011;13(5):332–342. doi:10.1111/j.1751-7176.2011.00471.x

32. Емелина А. А., Каргина Н. С., Печкуров Д. В., Просвиоров Е. Ю., Пореткова Г. Ю. Осведомленность педиатров в вопросах артериальной гипертензии подросткового периода и ее выявляемость. Практическая медицина. 2012;7(62):118–120. [Emelina AA, Kargina NS, Pechkurov DV, Prosviror EU, Poretsova GU. Pediatricians awareness in matters of arterial hypertension adolescence period and its detectability. Prakticheskaya Meditsina = Practical Medicine. 2012;7(62):118–120. In Russian].

33. Долгих В. В., Кулеш Д. В., Фомина Н. А., Погодина А. В., Мандзяк Т. В., Зурбанова Л. В. Результаты экспертной оценки раннего выявления эссенциальной артериальной гипертензии у подростков в условиях детской поликлиники. Бюллетень Восточно-Сибирского научного центра Сибирского отделения Российской академии медицинских наук. 2011;1(77) ч. 1:55–57. [Dolgikh VV, Kulesh DV, Fomina NA, Pogodina AV, Mandzyak TV, Zurbanova LV. The results of the peer review of early detection of essential arterial hypertension in teenagers in the conditions of children's polyclinic. Byulleten' Vostochno-Sibirskogo nauchnogo tsentra Sibirskogo otdeleniya Rossiyskoy akademii meditsinskikh nauk = Bulletin of the East Siberian Scientific Center of the Siberian Branch of the Russian Academy of Medical Sciences. 2011;1(77):55–57. In Russian].

34. Riley M, Dobson M, Sen A, Green L. Recognizing elevated blood pressure in children and adolescents: how are we doing? J Family Practice. 2013;62(6):294–299.

35. Banker A, Bell C, Gupta-Malhotra M, Samuels J. Blood pressure percentile charts to identify high or low blood pressure in children. BMC Pediatrics. 2016;16:98. doi:10.1186/s12887-016-0633-7

36. Falkner B, Daniels SR, Flynn JT, Gidding S, Green LA, Ingelfinger JR et al. The fourth report on the diagnosis, evaluation, and treatment of high blood pressure in children and adolescents. Pediatrics. 2004;114(2III):555–576. doi:10.1542/peds.114.2.S2.555

37. Barba G, Buck C, Bammann K, Hadjigeorgiou C, Hebestreit A, Mårild S et al. IDEFICS consortium. Blood pressure

reference values for European non-overweight school children: the IDEFICS study. *Int J Obes (London)*. 2014;38(Suppl2):48–56. doi:10.1038/ijo.2014.135

38. Kułaga Z, Litwin M, Grajda A, Kułaga K, Gurskowska B, Gózdź M et al. OLAF Study Group. Oscillometric blood pressure percentiles for Polish normal-weight school-aged children and adolescents. *J Hypertens*. 2012;30(10):1942–1954. doi:10.1097/HJH.0b013e328356abad

39. Вологодина И. О., Долгих В. В., Баирова Т. А., Бимбаев А. Б. Сравнительная характеристика региональных особенностей среднего значения систолического и диастолического артериального давления в возрастном и этнополовом аспекте. Бюллетень Восточно-Сибирского научного центра Сибирского отделения Российской академии медицинских наук. 2013;4(92):13–17. [Vologdina IO, Dolgikh VV, Bairova TA, Bimbayev AB. Comparative characteristics of regional features of average values of systolic and diastolic blood pressure in age and ethnosexual aspect. *Byulleten' Vostochno-Sibirskogo nauchnogo tsentra Sibirskogo otdeleniya Rossiyskoy akademii meditsinskikh nauk* = Bulletin of the East Siberian Scientific Center of the Siberian Branch of the Russian Academy of Medical Sciences. 2013;4(92):13–17. In Russian].

40. Furusawa ÉA, Filho UD, Junior DM, Koch VH. Home and ambulatory blood pressure to identify white coat and masked hypertension in the pediatric patient. *Am J Hypertens*. 2011;24(8):893–7. doi:10.1038/ajh.2011.72

Информация об авторах

Куприенко Наталья Борисовна — кандидат медицинских наук, доцент кафедры педиатрии ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. И. П. Павлова Минздрава России, научный сотрудник научно-исследовательской лаборатории диагностики и лечения патологии детского возраста Института перинатологии и педиатрии ФГБУ «НМИЦ им. В. А. Алмазова» Минздрава России;

Смирнова Наталия Николаевна — доктор медицинских наук, профессор, заведующая кафедрой педиатрии ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. И. П. Павлова Минздрава России, старший научный сотрудник научно-исследовательской лаборатории диагностики и лечения патологии детского возраста института перинатологии и педиатрии ФГБУ «НМИЦ им. В. А. Алмазова» Минздрава России.

Author information

Natalia B. Kuprienko, MD, PhD, Associate Professor, Pediatrics Department, the First Pavlov State Medical University of St. Petersburg, Researcher, Research Laboratory of Diagnostics and Treatment of Pathology of Children's Age, Institute of Perinatology and Pediatrics, Almazov National Medical Research Centre;

Natalia N. Smirnova, MD, PhD, DSc, Professor, Head, Pediatrics Department, the First Pavlov State Medical University of St. Petersburg, Senior Researcher, Research Laboratory of Diagnostics and Treatment of Pathology of Children's Age, Institute of Perinatology and Pediatrics, Almazov National Medical Research Centre.