

DOI: 10.52727/2078-256X-2024-20-3-291-307

Многолетние тренды кардиометаболических факторов риска у подростков 14–18 лет г. Новосибирска (1989–2024 гг.)

Д.В. Денисова, Е.А. Беляевская, Л.В. Щербакова, Е.И. Сосновская, Ю.И. Рагино

*Научно-исследовательский институт терапии и профилактической медицины –
филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения
«Федеральный исследовательский центр Институт цитологии и генетики
Сибирского отделения Российской академии наук»
Россия, 630089, г. Новосибирск, ул. Бориса Богаткова, 175/1*

Аннотация

Высокая распространенность сердечно-сосудистой заболеваемости и смертности в российской популяции диктует необходимость выявления и профилактики факторов риска этих заболеваний с подросткового возраста. Цель исследования – изучить распространенность и многолетние тренды кардиометаболических факторов риска в подростковой популяционной выборке г. Новосибирска (1989–2024 гг.). **Материал и методы.** В 1989–2024 гг. в Новосибирске проводились одномоментные популяционные исследования случайных репрезентативных выборок школьников 14–18 лет обоего пола с интервалом 5 лет. Проведено восемь скринингов. Всего обследовано 5106 подростков (43–46 % мальчиков). Получено одобрение локального этического комитета НИИТПМ – филиала ИЦиГ СО РАН, все дети и их родители подписывали информированное согласие на обследование. Программа была единой для всех скринингов и включала опрос по стандартной анкете, 2-кратное измерение артериального давления, антропометрию (рост, масса тела, окружность груди, талии и бедер), исследование липидного профиля крови. Оценку кардиометаболических факторов риска проводили в соответствии с последними российскими и международными рекомендациями. **Результаты.** Распространенность гиперхолестеринемии у подростков Новосибирска за 35 лет снизилась с 22,3 до 3,0 % у мальчиков и с 31,8 до 10,6 % у девочек ($p < 0,001$). Наибольшая частота артериальной гипертензии (АГ) отмечена в 1989 г., затем к 1994 г. она снизилась и оставалась относительно стабильной до уменьшения в 2014 г. с последующим ростом, особенно среди мальчиков, распространенность АГ среди которых в 2024 г. достигла уровня 1989 г. (17,3 и 16,9 % соответственно). Наибольшее падение частоты избыточной массы тела (ИЗБМТ) относительно 1989 г. отмечено в 1999 г.: у мальчиков – в 2,7 раза, у девочек – в 3,2 раза; с 2003 г. зарегистрирован последовательный рост показателя, в большей степени – среди мальчиков, и к 2014 г. он превысил исходные значения скрининга 1989 г. на 8 % у мальчиков (соответственно 21,6 и 13,9 %, $p < 0,01$) и на 3 % у девочек (соответственно 14,3 и 11,5 %, $p = 0,05$). На последующих скринингах распространенность ИЗБМТ практически не менялась. Частота курения за период с 1989 по 2024 г. среди подростков обоего пола снизилась почти в 10 раз: с 45 % в 1989 г. до 5,5 % в 2024 г. у мальчиков и с 19 до 2 % у девочек ($p < 0,01$), однако на фоне уменьшения обычного потребления табака отмечен рост электронного курения. За последние 5 лет (2019–2024 гг.) вдвое увеличилось употребление электронных сигарет и гаджетов среди мальчиков (с 6 до 12 %) и втрое – среди девочек (с 3 до 9 %). Распространенность сниженной физической активности среди подростков за весь период оставалась высокой, однако в последние 15 лет этот показатель отчетливо снизился у мальчиков (62 % в 2009 г. и 37 % в 2024 г., $p < 0,01$). С 2009 г. увеличилось экранное время: с 18 ч/нед у мальчиков и 15 ч/нед у девочек до 30 ч/нед в 2014 г., в 2019 г. оставаясь на прежнем уровне. В 2024 г. экранное время перед компьютером снизилось, но увеличилось телефонное время, в сумме не превысив показатели 2014 и 2019 гг. (33–35 ч/нед). **Заключение.** На основании популяционных скринингов подростков, проводимых в Новосибирске в течение 35 лет, выявлены распространенность и многолетние тренды кардиометаболических факторов риска (АГ, дислипидемий, ИЗБМТ и ожирения, курения и сниженной физической активности).

Ключевые слова: подростки, популяция, кардиометаболические факторы риска, тренды.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование. Работа выполнена в рамках государственного задания по теме «Эпидемиологический мониторинг распространенных терапевтических заболеваний, их факторов риска и осложнений в Сибири для совершенствования подходов к их профилактике и риск-метрии», 2024–2028 гг. (FWNR-2024-0002), а также по грантам РГНФ «Женское курение в России» №12-06-00878, 2012–2014; РФФИ «Многолетняя динамика избыточной массы тела среди молодых россиян: оценка вклада генетических, поведенческих и социально-экономических факторов в рост распространенности ожирения в России» № 19-013-00800, 2019–2021.

Автор для переписки Денисова Д.В., e-mail: denisovadiana@gmail.com

Для цитирования: Денисова Д.В., Беляевская Е.А., Щербакова Л.В., Сосновская Е.И., Рагино Ю.И. Многолетние тренды кардиометаболических факторов риска у подростков 14–18 лет г. Новосибирска (1989–2024 гг.). *Атеросклероз*, 2024; 20 (3): 291–307. doi: 10.52727/2078-256X-2024-20-3-291-307

Long-term trends of cardiometabolic risk factors in adolescents aged 14–18 years in Novosibirsk (1989–2024)

D.V. Denisova, E.A. Belyaevskaya, L.V. Shcherbakova, E.I. Sosnovskaya, Yu.I. Ragino

*Research Institute of Internal and Preventive Medicine –
Branch of the Institute of Cytology and Genetics, Siberian Branch of Russian Academy of Sciences
175/1, Boris Bogatkov str., Novosibirsk, 630089, Russia*

Abstract

High prevalence of cardiovascular morbidity and mortality in the Russian population dictates the need to identify and prevent risk factors for these diseases from adolescence. Objective: to study the prevalence and long-term trends in cardiometabolic risk factors in an adolescent population sample of Novosibirsk (1989–2024). **Methods.** In 1989–2024, cross-sectional population studies of random representative samples of schoolchildren aged 14–18 of both sexes were conducted in Novosibirsk with an interval of 5 years. 8 screenings were conducted. A total of 5106 adolescents (43–46 % boys) were examined. Approval was received from the Local Ethics Committee of the Research Institute of Preventive and Internal Medicine – Branch of the Institute of Cytology and Genetics, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences; all children and their parents signed informed consent for the examination. The program was uniform for all screenings and included a survey using a standard questionnaire, 2-fold measurement of blood pressure, anthropometry (height, body weight, chest, waist and hip circumferences), and a biochemical blood test for lipid profile. The levels of cardiometabolic risk factors were assessed in accordance with the latest Russian and international recommendations. Statistical data processing was performed using the SPSS for Windows 13 package.

Results. The prevalence of hypercholesterolemia in adolescents in Novosibirsk over 35 years decreased from 22.3 to 3.0 % in boys and from 31.8 to 10.6 % in girls ($p < 0.001$). The highest prevalence of hypertension in adolescents was observed in 1989, then by 1994 its levels decreased and remained relatively stable until a decrease in 2014 with a subsequent increase, especially among boys, the prevalence of hypertension among whom in 2024 reached the 1989 level (17.3 % and 16.9 %, respectively). The greatest decrease in the frequency of excessive weight in adolescents relative to 1989 was observed in 1999: in boys – 2.7 times, in girls – 3.2 times. Since 2003, there has been a consistent increase in the prevalence of overweight among adolescents, primarily among boys, and by 2014 it exceeded the baseline values of the 1989 screening by 8 % in boys (21.6 versus 13.9 % ($p < 0.01$)) and by 3 % in girls (14.3 versus 11.5 % ($p = 0.05$)). At subsequent screenings, the frequency of overweight remained unchanged. The frequency of smoking among adolescents of both sexes decreased almost 10-fold from 1989 to 2024: from 45 % in 1989 to 5.5 % in 2024 among boys, and from 19 % to 2 % among girls ($p < 0.01$), however, an increase in electronic smoking was noted. Over the past 5 years (2019–2024), the use of electronic cigarettes and gadgets among boys has doubled (from 6 up to 12 %) and three times among girls (from 3 to 9 %). The prevalence of reduced physical activity among adolescents remained high throughout the period, but in the last 15 years it has clearly decreased among boys (62 % in 2009 versus 37 % in 2024 ($p < 0.01$)). Since 2009, screen time has increased: from 18 hours/week in 2009 for boys and 15 for girls to 30 hours/week in 2014 and remained at the same level in 2019. In 2024, screen time of the computer decreased, but

phone time increased, which in total did not exceed the figures for 2014 and 2019 (33–35 hours/week). **Conclusions.** Based on population screening of adolescents conducted in Novosibirsk over 35 years, the prevalence and long-term trends of cardiometabolic risk factors (arterial hypertension, dyslipoproteinemia, overweight and obesity, smoking and low physical activity) were identified.

Keywords: adolescents, population, cardiometabolic risk factors, trends.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Funding. The work was carried out within the framework of the state assignment on the topic “Epidemiological monitoring of common therapeutic diseases, their risk factors and complications in Siberia to improve approaches to their prevention and riskometry”, 2024–2028 (FWNR-2024-0002), as well as under grants from the Russian Humanitarian Science Foundation “Female Smoking in Russia” No. 12-06-00878, 2012–2014; Russian Foundation for Basic Research “Long-term dynamics of overweight among young Russians: assessment of the contribution of genetic, behavioral and socio-economic factors to the increase in the prevalence of obesity in Russia” No. 19-013-00800, 2019–2021.

Correspondence: Denisova D.V., e-mail: denisovadiana@gmail.com

Citation: Denisova D.V., Belyaevskaya E.A., Shcherbakova L.V., Sosnovskaya E.I., Ragino Yu.I. Long-term trends of cardiometabolic risk factors in adolescents aged 14–18 years in Novosibirsk (1989–2024). *Atherosclerosis*, 2024; 20 (3): 291–307. doi: 10.52727/2078-256X-2024-20-3-291-307

Введение

Возможность предупреждения заболеваний зрелого возраста с детства — одно из важнейших достижений медицинской науки последних десятилетий. Особенно это касается сердечно-сосудистой патологии, связанной с атеросклерозом. Смертность от сердечно-сосудистых заболеваний по-прежнему занимает первое место в структуре общей смертности населения во всех развитых странах, в том числе и в России [1]. Патоморфологическими исследованиями показано, что атеросклероз — это отчасти и педиатрическая проблема, поскольку его начальные латентные проявления формируются уже в начале второй декады жизни, т.е. в подростковый период [2]. В этом же возрасте регистрируются все основные кардиометаболические факторы риска (КМФР) сердечно-сосудистых заболеваний, такие как гиперхолестеринемия (ГХС), артериальная гипертензия (АГ), избыточная масса тела (ИЗБМТ), курение, сниженная физическая активность, нездоровое питание, причем именно в подростковом возрасте идет формирование этих факторов и способствующих их возникновению стереотипов поведения [3]. Для оценки уровня КМФР к настоящему времени в мировой педиатрической практике разработан ряд руководств, основанных на результатах больших популяционных исследований детей и подростков, однако их применение до сих пор не согласовано, особенно в части оценки величины артериального давления (АД) в подростковом возрасте, поскольку дефиниции АГ у подростков с 13 лет и старше различаются. Широкомасштабные эпидемиологические исследования, проведенные в США и Европе, показали вы-

сокие возможности профилактики и снижения выраженности КМФР с подросткового возраста с благоприятным долгосрочным прогнозом [4].

Целью настоящего исследования явилось изучение распространенности и многолетних трендов КМФР в подростковой популяционной выборке г. Новосибирска (1989–2024 гг.) на основании международных и отечественных дефиниций.

Материал и методы

Методологической основой данного исследования явилось использование стандартных методов и критериев оценки. В одном из районов г. Новосибирска — крупнейшего индустриального центра Сибири — проводились одномоментные популяционные исследования случайных репрезентативных выборок школьников 14–18 лет обоего пола с интервалом 5 лет. Проведено восемь скринингов, последний выполнен в апреле–мае 2024 г. в рамках выполнения бюджетной темы. Всего обследовано 5106 подростков (43–46 % мальчиков). На каждом скрининге намечалось обследовать 700 учащихся 8–11 классов в 10 общеобразовательных школах, выбранных случайным образом из 25 школ района. В 1989 г. обследовано 656, в 1994 — 629, в 1999 — 626, в 2003 — 667, в 2009 — 742, в 2014 — 647, в 2019 — 612 и в 2024 — 637 человек. Отклик составил 72–75 %. Проведение скринингов согласовывалось с местными органами здравоохранения и образования, на каждый из них получено одобрение локального этического комитета НИИТПМ — филиала ИЦиГ СО РАН (протокол № 34 по скринингу 2024 г.). Во время скрининга все дети подпи-

сывали информированное согласие на обследование, такое же информированное согласие на обследование ребенка получено накануне от его родителей посредством почтового опроса.

Программа обследования подростков была единой для всех скринингов и включала опрос по стандартной анкете, 2-кратное измерение АД, антропометрию (рост, масса тела, окружность груди, талии и бедер), исследование липидного профиля крови, сбор семейного анамнеза методом почтового опроса родителей (рост, масса тела, АД, наличие в семье кардиометаболических заболеваний). Кровь для биохимических исследований забирали путем венопункции после 12-часового голодания вакутейнерами. Анализ сыворотки крови на содержание общего холестерина (ОХС), триглицеридов (ТГ) и ХС липопротеидов высокой плотности (ХС ЛПВП) в разные годы проводили энзиматическими методами на автоанализаторах «Техникон АА-II», «Cогона», Labsystem FP-901, Kone Lab 30i. Концентрацию ХС липопротеидов низкой плотности (ХС ЛПНП) получали расчетным путем по формуле Фридевальда:

$\text{ХС ЛПНП} = \text{ОХС} - (\text{ХС ЛПВП} + \text{ХС ЛПОНП}).$

Содержание ХС ЛПОНП (липопротеидов очень низкой плотности) получено путем деления уровня ТГ на 5. Рассчитан индекс атерогенности по формуле А.Н. Климова [5]:

$(\text{ОХС} - \text{ХС ЛПВП}) / \text{ХС ЛПВП}.$

Для выявления дислипидемий (ДЛП) использованы критерии Национальной образовательной программы по холестерину в редакции 1992 г. (National Cholesterol Educational Program – NCEP-peds), основанные на процентильных распределениях концентрации ХС и ХС ЛПНП у детей и подростков, полученных в ходе широкомасштабных популяционных исследований для контроля ДЛП у детей и подростков. [6]: ГХС, гиперХС ЛПНП, гипоХС ЛПВП и ГТГ регистрировались при содержании $\text{ОХС} \geq 200$ мг/дл, $\text{ХС ЛПНП} \geq 130$ мг/дл, $\text{ХС ЛПВП} \leq 40$ мг/дл, $\text{ТГ} \geq 130$ мг/дл соответственно. Эти критерии приводятся и в последующих руководствах (Expert panel on integrated guidelines for cardiovascular health and risk reduction in children and adolescents, 2011 г. [7]; Евразийские клинические рекомендации по профилактике сердечно-сосудистых заболеваний в детском и подростковом возрасте, 2023 г.) [8].

АД измерялось дважды с интервалом 2 минуты (до и после заполнения анкеты), в положении сидя, на правой руке, anerоидным сфигмоманометром. Тоны выслушивались с точностью до 2 мм рт. ст. Систолическое АД (САД) регистрировалось при появлении I тона Короткова (I фаза), диастолическое АД (ДАД) – при

исчезновении тонов (V фаза). В анализ включалось среднее из двух измерений.

АД оценивали в соответствии с российскими рекомендациями «Диагностика, лечение и профилактика артериальной гипертензии у детей и подростков» [9], в основном опирающихся на рекомендации Европейского общества по гипертензии 2016 г. [10], и согласно которым детям до 16 лет величину АД следует определять с использованием процентилей, представленных в 4-м докладе Рабочей группы по контролю АД у детей и подростков, 2004 г., с учетом пола, возраста и процентилей роста: АД регистрируется при уровне САД и/или ДАД, равном или превышающем 95-й перцентиль распределения АД соответственно росту, полу и возрасту (по номограммам) [11]. С возраста 16 лет и старше эксперты предложили оценивать АД у подростков с помощью фиксированных критериев, таких же как для взрослых: нормальное АД < 130/85 мм рт. ст., высокое нормальное АД $\geq 130/85$ мм рт. ст. и АД при АД $\geq 140/90$ мм рт. ст.

Рост измерялся в положении стоя без верхней одежды и обуви на стандартном ростомере с точностью до 0,5 см, масса тела – на рычажных медицинских весах с точностью до 0,1 кг с определением индекса массы тела (ИМТ) по формуле:

$\text{ИМТ (кг/м}^2\text{)} = \text{масса (кг)} / \text{рост}^2 \text{ (м}^2\text{)}.$

Для оценки массы тела у подростков использованы международные критерии International Obesity Task Force (IOTF) [12]: ИзбМТ определялась при ИМТ, равном или превышающем 85-й перцентиль для каждой возрастно-половой группы, аппроксимированный к значению ИМТ 25 кг/м², применяемому у взрослого населения с 18 лет.

Курение и степень физической активности оценивались на основании анкетного опроса. Регулярным курильщиком считался подросток, выкуривавший не менее 1 сигареты в неделю. На скринингах 2019 и 2024 гг. учитывалось электронное курение (вид, регулярность, интенсивность). Сниженная физическая активность регистрировалась у подростков, чья физическая активность была ограничена только занятиями физкультурой в объеме школьной программы, т.е. не более трех часов в неделю. С 2014 г. учитывалось экранное время (проведенное за экраном компьютера, телевизора и смартфона в сидячем и лежащем положении) – число часов в неделю.

Статистическую обработку данных проводили с помощью пакета SPSS for Windows 13. Количественные показатели оценивались на нормальность распределения с помощью теста

Колмогорова – Смирнова, их различия – с использованием процедуры One Way ANOVA. Для множественного сравнения переменных применяли апостериорные тесты (LSD, Bonferroni). Для оценки связей между переменными использовали процедуры бивариантной и парциальной корреляции и линейной регрессии. Проверка гипотез проводилась для уровня вероятности 95 % ($p < 0,05$).

Результаты

1. Липидный профиль крови и атерогенные ДЛП

В триаду основных факторов риска атеросклероза и связанных с ним сердечно-сосудистых заболеваний входят нарушения липидного профиля крови – атерогенные ДЛП. К ним относят ГХС, гиперХС ЛПНП, гипоХС ЛПВП, ГТГ.

За период с 1989 по 2024 г. липидный профиль крови у подростков 14–18 лет существенно изменился, преимущественно в период с 1989 по 1999 г. (табл. 1). Так, и у мальчиков, и у девочек уменьшилось содержание ОХС и ХС ЛПНП. Концентрация антиатерогенной фракции ХС ЛПВП за 35 лет практически не изменилась в обеих гендерных группах. Уровень ОХС, ХС ЛПНП и ХС ЛПВП у девочек 14–18 лет был достоверно выше, чем у мальчиков того же возраста на всех скринингах. Тренды содержания ТГ не имели отчетливой направленности и достоверных гендерных различий (см. табл. 1). Индекс атерогенности в 2024 г. относительно 1989 г. снизился у мальчиков с 2,41 до 1,96, у девочек с 2,17 до 1,92 ($p < 0,01$).

Согласно критериям NCEP-peds, частота встречаемости высокого уровня ОХС (≥ 200 мг/дл или $\geq 5,2$ ммоль/л) у мальчиков и девочек Новосибирска за 35 лет существенно снизилась ($p < 0,001$), при этом доля лиц с ГХС на скринингах 1989–2009 гг. среди девочек была в 1,5–2, а в последние 10 лет (2014–2024 гг.) – в 3–4 раза выше, чем среди мальчиков ($p < 0,001$) (рис. 1). Те же тенденции сопровождали 35-летнюю динамику частоты высокого уровня ХС ЛПНП (≥ 130 мг/дл или $\geq 3,4$ ммоль/л), однако гендерные различия здесь были выражены слабее. Частота низкого содержания ХС ЛПВП (гипоХС ЛПВП) (≤ 40 мг/дл или $\leq 1,0$ ммоль/л) у подростков на скринингах 1989 и 1994 гг. была высокой, у мальчиков – в 2,5 раза больше, чем у девочек, однако к 1999 г. распространенность гипоХС ЛПВП значительно уменьшилась и в 2009 г. была низкой, как у девочек, так и у мальчиков. В дальнейшем, начиная с 2014 г., отмечена тенденция к росту этого показателя,

что в целом позволяет характеризовать тренд как U-образный (см. рис. 1). На всех скринингах частота ГХС была больше у девочек, а гипоХС ЛПВП у мальчиков. Распространенность ГТГ была относительно невысокой с колебаниями от 11,4 % в 1989 г. до 4,2 % в 2024 г. у мальчиков и с 8,7 до 1,9 % у девочек без достоверных гендерных различий.

Таким образом, в период с 1989 по 2024 г. произошло существенное снижение распространенности атерогенных ДЛП и индекса атерогенности среди подростков 14–18 лет г. Новосибирска.

2. АД и АГ

АГ является одним из основных факторов риска атеросклероза и ИБС. Высокая распространенность АГ среди взрослого населения многих стран цивилизованного мира, в том числе России, диктует необходимость раннего выявления и профилактики этого заболевания. Повышенное АД в подростковом возрасте с высокой степенью вероятности может трансформироваться в АГ.

Анализ трендов величины АД у подростков Новосибирска по данным восьми скринингов выявил достоверное снижение САД как у мальчиков, так и у девочек (табл. 2). Наиболее высокие значения САД отмечены в 1989 г., к 2003 г. они снизились и в последующие годы оставались довольно стабильными с некоторыми флуктуациями. ДАД за 35-летний период изменилось в меньшей степени. На всех скринингах САД было больше у мальчиков, чем у девочек того же возраста ($p < 0,001$), величина ДАД не имела гендерных различий.

Тридцатипятилетние тренды распространенности АГ у подростков Новосибирска представлены на рис. 2. Следует уточнить, что в контексте данной статьи речь идет о синдроме АГ у подростков, так как здесь анализируется одномоментный популяционный срез показателей АД, а диагноз АГ правомочен лишь в случае регистрации высоких уровней АД на трех визитах [9–11]. Наибольшая распространенность АГ у подростков отмечена в 1989 г., затем к 1994 г. ее частота уменьшилась и оставалась относительно стабильной до снижения в 2014 г. с последующим ростом, особенно среди мальчиков, у которых в 2024 г. она достигла уровня 1989 г. Практически на всех скринингах распространенность АГ у мальчиков была достоверно выше по сравнению с девочками (см. рис. 2).

3. ИзбМТ и абдоминальное ожирение

ИзбМТ является ведущим предиктором атеросклероза и ассоциированных с ним сердечно-сосудистых заболеваний, а также тесно связана

Таблица 1

Средние значения липидных показателей крови у подростков 14–18 лет (1989–2024)

Table 1

Average values of blood lipid parameters in adolescents 14–18 years old (1989–2024)

Содержание липида / Lipid content	Год / Year	Мальчики / Boys				Девочки / Girls				p по полу / p by gender
		n	M	95 % CI		n	M	95 % CI		
				Нижний / Lower	Верхний / Upper			Нижний / Lower	Верхний / Upper	
ОХС, мг/дл / Total cholester- ol, mg/dl	1989	301	174,8	169,9	179,8	321	190,8	185,6	196,0	<0,001
	1994	286	164,6	160,3	168,9	255	178,0	173,4	182,6	<0,001
	1999	255	158,0	154,7	161,3	322	174,9	171,9	177,9	<0,001
	2003	299	162,1	159,2	165,1	364	175,2	172,3	178,0	<0,001
	2009	308	151,0	148,4	153,5	415	162,5	160,0	165,1	<0,001
	2014	291	145,0	141,9	148,2	345	162,5	159,1	165,9	<0,001
	2019	251	151,8	148,1	155,5	349	172,8	169,7	175,9	<0,001
	2024	264	146,4	143,3	149,5	322	160,5	157,4	163,7	<0,001
	Всего	2255	156,9	155,6	158,3	2693	171,6	170,4	172,9	<0,001
ХС ЛВП, мг/дл / High density lipoprotein cholesterol, mg/dl	1989	293	51,2	49,3	53,2	319	60,2	58,2	62,1	<0,001
	1994	319	52,4	50,3	54,5	301	60,2	58,0	62,4	<0,001
	1999	255	53,9	52,6	55,1	322	60,1	59,0	61,3	<0,001
	2003	299	53,4	52,4	54,5	364	58,6	57,5	59,7	<0,001
	2009	308	51,1	50,0	52,1	415	56,3	55,3	57,2	<0,001
	2014	291	45,2	44,3	46,1	344	49,2	48,2	50,2	<0,001
	2019	251	51,8	50,1	53,6	349	63,8	62,3	65,4	<0,001
	2024	264	49,5	48,0	50,9	322	55,0	53,9	56,2	<0,001
	Всего	2280	51,1	50,5	51,6	2736	57,9	57,3	58,4	<0,001
ХС ЛНП, мг/дл / Low density lipoprotein cholesterol, mg/dl	1989	289	106,2	101,8	110,7	318	116,1	111,6	120,7	0,002
	1994	286	104,2	100,0	108,4	255	112,3	108,2	116,4	0,007
	1999	255	84,8	81,7	87,9	322	94,9	92,0	97,8	<0,001
	2003	299	91,1	88,5	93,7	364	99,8	97,3	102,3	<0,001
	2009	308	84,6	82,2	86,9	415	90,9	88,6	93,3	<0,001
	2014	291	85,4	82,5	88,3	344	99,3	96,2	102,4	<0,001
	2019	251	86,1	82,9	89,3	349	95,7	93,1	98,4	<0,001
	2024	264	83,6	80,6	86,7	322	92,6	89,8	95,3	<0,001
	Всего	2243	90,9	89,7	92,1	2695	99,3	98,1	100,4	<0,001
ТГ, мг/дл / Triglyceride, mg/dl	1989	297	80,3	75,1	85,6	321	73,8	69,5	78,1	0,057
	1994	287	66,9	64,0	69,8	255	62,8	60,0	65,5	0,043
	1999	255	96,8	93,4	100,3	322	99,3	96,3	102,4	> 0,05
	2003	299	87,7	83,6	91,8	364	83,9	81,0	86,7	> 0,05
	2009	308	76,7	73,6	79,8	415	76,6	74,1	79,1	> 0,05
	2014	291	72,1	68,0	76,1	345	70,5	67,9	73,2	> 0,05
	2019	251	69,2	65,5	72,9	349	66,4	63,2	69,6	> 0,05
	2024	264	66,5	62,6	70,3	322	64,7	61,9	67,5	> 0,05
	Всего	2252	77,0	75,6	78,5	2693	75,1	74,0	76,3	0,039

Примечание. М – среднее арифметическое; 95 % CI – 95%-й доверительный интервал.

с развитием других хронических болезней зрелого возраста (сахарный диабет, злокачественные новообразования и др.). Ее раннее выявление и профилактика считается одним из важных направлений профилактической медицины. За период с 1989 по 2024 г. произошли существенные изменения в показателях физического развития

у подростков 14–18 лет г. Новосибирска. Наибольшее снижение массы тела, ИМТ и окружности грудной клетки у подростков обнаружено на скрининге 1999 г., т.е. в период наибольших социально-экономических потрясений (реформы, дефолт 1998 г. и др.), затем на скрининге 2003 г. отмечена стабилизация параметров фи-

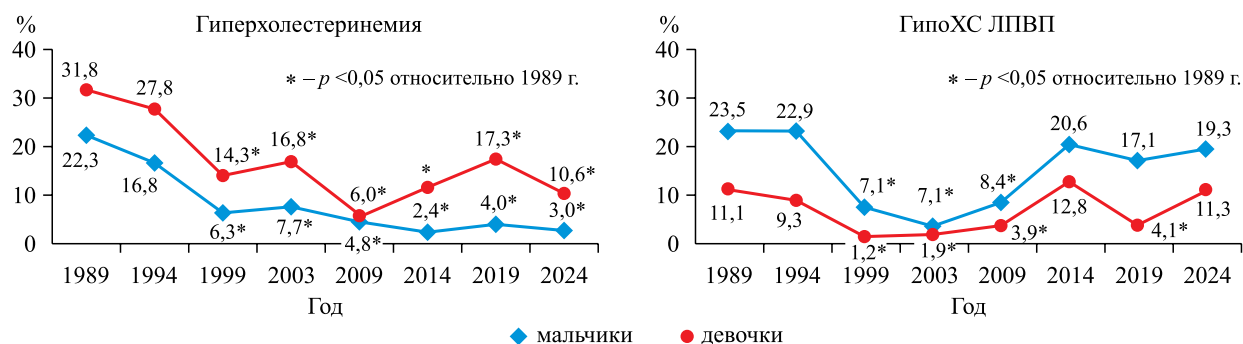


Рис. 1. Многолетние тренды распространенности ГХС и гипоХС ЛПВП у подростков 14–18 лет г. Новосибирска

Fig. 1. Long-term trends in the prevalence of hypercholesterolemia and hypo-HDL-cholesterolemia in adolescents aged 14–18 in Novosibirsk



Рис. 2. Многолетние тренды синдрома АГ у подростков 14–18 лет г. Новосибирска

Fig. 2. Long-term trends of hypertension syndrome in adolescents aged 14–18 years in Novosibirsk

Таблица 2

Величина АД у подростков 14–18 лет (1989–2024 гг.)

Table 2

Blood pressure in adolescents aged 14–18 years (1989–2024)

Показа- тель / Para- meter	Год / Year	Мальчики / Boys				Девочки / Girls				p по полу / p by gender
		n	M	95 % CI		n	M	95 % CI		
				Нижний / Lower	Верхний / Upper			Нижний / Lower	Верхний / Upper	
САД, мм рт.ст. / Systolic blood pressure, mm Hg	1989	314	124,6	123,3	125,8	341	117,5	116,3	118,7	<0,001
	1994	319	115,2	114,0	116,3	301	111,8	110,9	112,7	<0,001
	1999	278	119,0	117,7	120,2	346	114,3	113,3	115,3	<0,001
	2003	301	117,0	115,7	118,3	366	113,4	112,5	114,4	<0,001
	2009	316	118,3	116,8	119,8	423	111,1	109,9	112,3	<0,001
	2014	296	110,3	109,1	111,5	350	103,5	102,4	104,5	<0,001
	2019	252	120,2	118,8	121,7	359	112,6	111,7	113,6	<0,001
	2024	285	124,1	122,7	125,6	351	112,3	111,1	113,4	<0,001
	Всего	2361	118,5	118,0	119,0	2837	112,0	111,6	112,4	<0,001
ДАД, мм рт.ст. / Diastolic blood pressure, mm Hg	1989	314	72,8	71,7	73,9	341	71,7	70,7	72,7	> 0,05
	1994	318	71,5	70,6	72,4	301	70,4	69,6	71,2	> 0,05
	1999	279	74,9	74,1	75,8	345	73,4	72,7	74,1	0,005
	2003	301	70,3	69,2	71,4	366	70,8	70,1	71,5	> 0,05
	2009	316	72,2	71,0	73,3	423	69,3	68,4	70,3	<0,001
	2014	296	71,2	70,3	72,0	350	68,1	67,4	68,8	<0,001
	2019	251	74,9	74,0	75,8	359	72,1	71,5	72,7	<0,001
	2024	285	72,2	71,2	73,1	351	73,2	72,4	74,0	> 0,05
	Всего	2360	72,4	72,1	72,8	2836	71,1	70,8	71,4	<0,001

зического развития с дальнейшей тенденцией к увеличению. На всех скринингах гендерных различий по ИМТ не обнаружено (табл. 3). Измерения окружностей талии и бедер и расчет индекса талия/рост проводились с 2009 по 2024 г. для выявления абдоминального ожирения (см. табл. 3).

Динамика распространенности избыточного веса (ИзбМТ и ожирения) у подростков, оцененная по ИМТ с помощью критериев IOTF, представлена на рис. 3. Наибольшее снижение частоты ИзбМТ у подростков относительно 1989 г. отмечено в 1999 г.: у мальчиков — в 2,7 раза, у девочек — в 3,2 раза (см. рис. 3). С 2003 г. зарегистрирован последовательный рост распространенности избыточного веса среди подростков, в большей степени — среди мальчиков, и к 2014 г. этот показатель превысил исходные значения скрининга 1989 г. на 8 % у мальчиков ($p < 0,01$) и на 3 % у девочек ($p = 0,05$). На последующих скринингах частота ИзбМТ практически не менялась с некоторыми колебаниями.

Интересно, что в 1989 г. частота избыточного веса среди девочек была выше, чем среди мальчиков, в 1999 г. — практически одинаковой, а к 2003 г. и в дальнейшие периоды этот показатель у девочек оказался достоверно ниже, чем у мальчиков ($p < 0,05$). Распространенность абдоминального ожирения, оцененного по окружности талии (измерения проводились с 2003 г.), изначально невысокая, к 2014 г. существенно увеличилась, а затем оставалась без изменений и без гендерных различий до 2024 г. (см. рис. 3).

Таким образом, в период социально-экономических преобразований в России зарегистрировано значительное снижение избыточной массы тела с последующим ростом на фоне улучшения российской экономики.

4. Курение (обычное и электронное)

Курение входит в триаду основных факторов риска атеросклероза и ИБС наряду с ГХС и АГ. Оно считается самым широко распростра-

Таблица 3

ИМТ и антропометрические показатели у подростков 14–18 лет (1989–2024)

Table 3

Body mass index and anthropometric indicators in adolescents aged 14–18 years (1989–2024)

Показатель / Parameter	Год / Year	Мальчики / Boys				Девочки / Girls				p по полу / p by gender
		n	М	95 % CI		n	М	95 % CI		
				Нижний / Lower	Верхний / Upper			Нижний / Lower	Верхний / Upper	
ИМТ, кг/ м² / Body mass index, kg/m²	1989	314	20,9	20,6	21,2	339	21,1	20,8	21,5	> 0,05
	1994	316	19,8	19,5	20,1	298	20,0	19,7	20,4	> 0,05
	1999	278	19,1	18,8	19,4	345	19,3	19,0	19,6	> 0,05
	2003	301	19,7	19,4	20,1	366	19,7	19,4	20,0	> 0,05
	2009	317	20,8	20,5	21,1	424	20,5	20,2	20,7	> 0,05
	2014	296	21,5	21,1	21,9	350	20,8	20,5	21,2	> 0,05
	2019	252	21,3	20,8	21,8	360	21,0	20,6	21,4	> 0,05
	2024	286	21,3	20,7	21,8	351	21,1	20,7	21,5	> 0,05
Всего	2359	20,5	20,4	20,7	2833	20,4	20,3	20,6	> 0,05	
Окружность тали, см / Waist cir- cumference, cm	2009	317	71,7	70,9	72,5	424	66,4	65,8	67,0	<0,001
	2014	297	76,6	75,4	77,8	350	70,4	66,9	73,8	0,002
	2019	247	75,8	74,5	77,1	353	69,5	68,6	70,4	<0,001
	2024	285	72,9	71,6	74,2	350	65,3	64,5	66,2	<0,001
	Всего	1146	74,2	73,6	74,7	1477	67,8	66,9	68,7	<0,001
Окружность бедер, см / Hip circum- ference, cm	2009	317	90,1	89,4	90,8	424	90,8	90,2	91,4	> 0,05
	2014	297	95,3	94,4	96,2	350	94,9	94,1	95,7	> 0,05
	2019	246	96,6	95,5	97,7	353	95,8	95,0	96,6	> 0,05
	2024	285	94,4	93,3	95,5	350	90,9	90,0	91,8	<0,001
	Всего	1145	93,9	93,4	94,4	1477	93,0	92,6	93,4	0,004
Индекс талия/ рост / Waist/height index	2009	317	0,41	0,40	0,42	424	0,41	0,40	0,41	> 0,05
	2014	297	0,43	0,42	0,44	350	0,43	0,41	0,45	> 0,05
	2019	247	0,43	0,42	0,44	353	0,42	0,41	0,43	> 0,05
	2024	285	0,41	0,40	0,42	350	0,40	0,39	0,41	0,033
	Всего	1146	0,42	0,41	0,43	1477	0,41	0,40	0,42	0,033

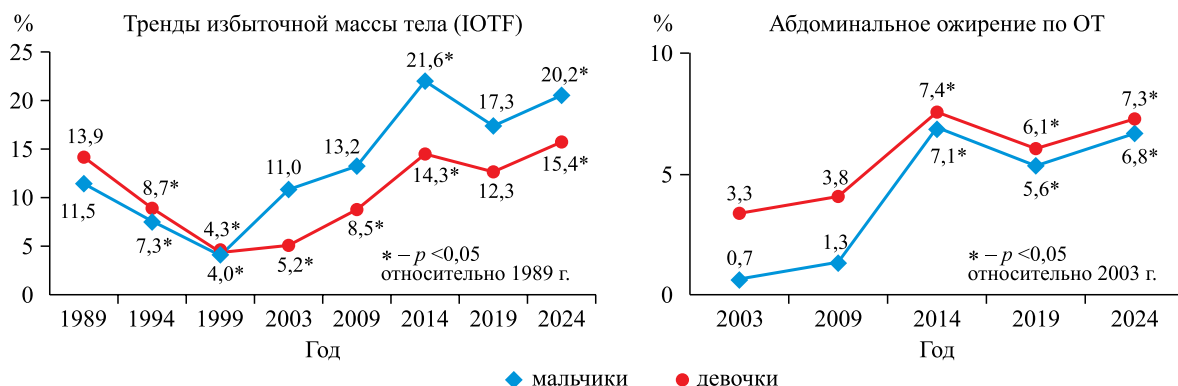


Рис. 3. Многолетние тренды ИзбМТ и ожирения и абдоминального ожирения (по окружности талии) у подростков 14–18 лет г. Новосибирска

Fig. 3. Long-term trends of excess weight (overweight + obesity) and abdominal obesity (by waist circumference) in adolescents aged 14–18 in Novosibirsk

ненным и модифицируемым фактором в ряду причин заболеваемости и смертности населения развитых стран, поэтому на его снижение и профилактику направлены масштабные усилия превентивной медицины, общественных и государственных органов. Очевидно, что профилактика курения наиболее эффективна на ранних его стадиях, когда идет формирование данной привычки, чаще всего это подростковый возраст.

Частота курения (не менее 1 сигареты в неделю) за период с 1989 по 2024 г. среди подростков обоего пола снизилась почти в 10 раз ($p < 0,01$) (рис. 4), однако на фоне снижения обычного курения отмечен рост интереса к электронному курению. За последние 5 лет (2019–2024 гг.) вдвое увеличилось употребление электронных сигарет и гаджетов среди мальчи-

ков и втрое – среди девочек (см. рис. 4), при этом каждый пятый подросток пробовал различные виды электронных сигарет.

5. Сниженная физическая активность и экранное время

Низкая физическая активность считается независимым фактором риска развития сердечно-сосудистых заболеваний. Как один из модифицируемых факторов, наряду с курением и диетой, гиподинамия находится в фокусе внимания специалистов превентивной медицины и является составной частью большинства профилактических национальных программ, направленных на улучшение здоровья населения.

Анализ 35-летних трендов физической активности у подростков Новосибирска показал, что половина мальчиков и около 70 % девочек 14–18-летнего возраста не занимаются спортом

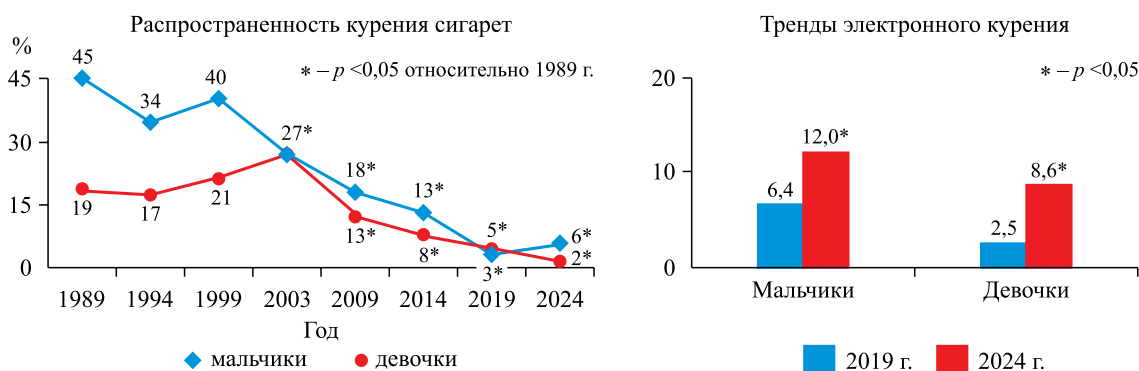


Рис. 4. Тренды распространенности обычного и электронного курения среди подростков 14–18 лет г. Новосибирска

Fig. 4. Trends in the prevalence of conventional and electronic smoking among adolescents aged 14–18 in Novosibirsk

и другими видами физических нагрузок помимо школьных уроков физкультуры (рис. 5).

Распространенность сниженной физической активности (≤ 3 часов физической активности в неделю) среди подростков Новосибирска за весь период наблюдения оставалась высокой, однако в последние 15 лет этот показатель отчетливо снизился у мальчиков ($p < 0,01$), в меньшей степени — у девочек (см. рис. 5). С появлением и доступностью компьютеров и других электронных гаджетов увеличилось время, проведенное перед экраном в сидячем положении, так называемый скринтайм (screen time), или экранное время. В 2009 г. этот показатель составлял 18 часов в неделю у мальчиков и 15 — у девочек. Через 5 лет скринтайм у подростков удвоился, в 2019 г. — остался на прежнем уровне, без значимых гендерных различий. На скрининге 2024 г. был добавлен учет экранного времени перед экраном телефона в сидячем или лежащем положении. Оказалось, что экранное время перед компьютером снизилось, но увеличилось телефонное время, что в сумме практически не превысило показатели предыдущих скринингов 2014 и 2019 гг. (33–35 ч/нед, см. рис. 5). Максимальное значение экранного времени в 2024 г. составляло 90 ч/нед. Следует отметить, что на просмотр телевизора у подростков уходило в среднем не более 1–2 ч/нед.

Обсуждение

На основании популяционных скринингов подростков в Новосибирске, проводимых в течение 35 лет, выявлены распространенность и многолетние тренды кардиометаболических факторов риска (артериальной гипертензии,

ДЛП, ИзбМТ и ожирения, курения и сниженной физической активности). В этот период в России произошли существенные социально-экономические изменения, связанные с перестройкой общества, сопровождавшиеся ухудшением условий и качества жизни большей части россиян, в том числе детей и подростков. По мнению ученых-экономистов, период реформирования в России можно разделить на четыре этапа, отличающиеся параметрами социально-экономических и медико-демографических явлений: 1992–1994 гг. — социально-психологический шок (социальная дезадаптация населения) и снижение уровня общественного здоровья; 1995–1997 гг. — начальная стадия социальной адаптации населения к новым условиям и определенное улучшение показателей общественного здоровья; 1998–2002 гг. — повторный социальный шок после кризиса 1998 г. с заметным снижением качества здоровья населения; 2003–2005 гг. — появление признаков социальной адаптации и социального оптимизма у большей части населения и улучшение показателей общественного здоровья [13, 14]. В обзоре G. McCartney et al. обсуждается ряд публикаций, свидетельствующих о влиянии политической экономики на популяционное здоровье во всем мире [15], а в работе M.S. Barnish et al. представлен анализ статей о существенном воздействии социально-экономических изменений на материнское и детское здоровье в развитых и развивающихся странах [16].

В годы российских реформ существенно изменился характер питания населения — важный индикатор уровня жизни и здоровья, особенно в периоды интенсивного роста и развития, к каковым относится и подростковый возраст.

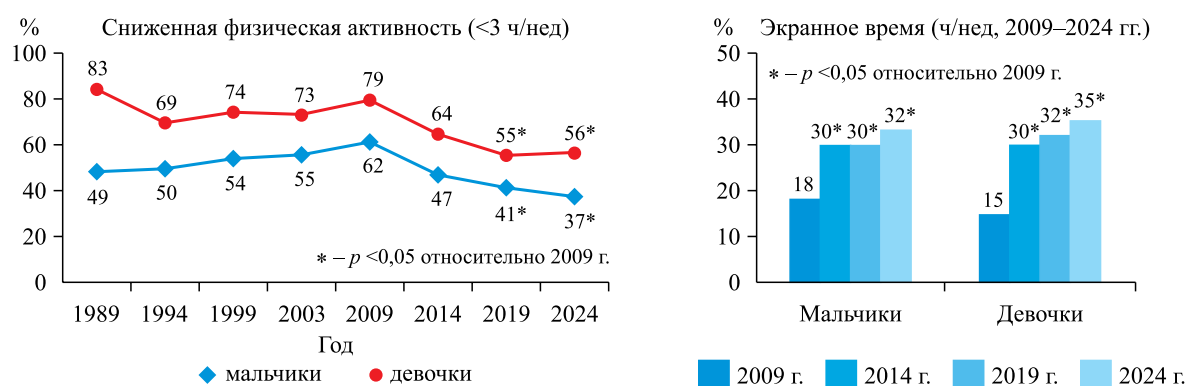


Рис. 5. Тренды сниженной физической активности и экранного времени (телевизор, компьютер, телефон) у подростков 14–18 лет г. Новосибирска

Fig. 5. Trends of low physical activity and screen time (TV, computer, telephone) among adolescents aged 14–18 in Novosibirsk

Нерациональное и несбалансированное питание вносит существенный вклад в формирование и развитие факторов риска атеросклероза и ИБС как у взрослых, так и у детей и подростков [17]. Развал системы физического воспитания российских школьников в годы кризиса также оказал негативное воздействие на здоровье детей и подростков [18]. Эти сведения во многом объясняют и подтверждают полученные нами существенные изменения профиля кардиометаболических факторов риска среди подростков Новосибирска. Авторы данной статьи ранее неоднократно публиковали результаты собственных исследований об изменениях сердечно-сосудистых факторов риска у подростков Новосибирска в период реформ [19–24].

Гиперлипидемии

Многолетняя траектория уровня ОХС и ХС ЛПНП у обследованных подростков показала отчетливое и достоверное снижение как в период реформ, так и в последующие годы, что соответствует общемировым тенденциям. Так, по данным многолетних популяционных исследований среди подростков 12–19 лет в США, содержание ОХС в период с 1999 по 2016 г. уменьшилось с 165 до 155 мг/дл ($p < 0,01$) [25], подобный тренд отмечен в корейской популяции [26] и у бразильских детей и подростков [27]. Многолетние тренды липидов у детей и подростков в Финляндии (Cardiovascular Risk in Young Finns Study) также характеризовались снижением уровня ОХС и его фракций – ХС ЛПНП и ХС ЛПВП – и увеличением индекса атерогенности [28].

В соответствии с этим явлением снижение распространенности ГХС за 35-летний период в нашем исследовании объяснялось как изменением экономических условий (недостаточное потребление основных нутриентов в питании, ухудшение качества жизни, изменение физической активности и т.п.), так и общемировыми тенденциями. В США распространенность гиперлипидемии в период с 2001 до 2020 г. снизилась у подростков с 34 до 23 % [29]. При этом в нашем исследовании распространенность ГХС в аналогичный период была значительно ниже, чем у подростков США: 17 % среди мальчиков и 4 % среди девочек.

АГ

Литературные данные о распространенности АГ среди подростков весьма варьируют, что явно обусловлено использованием разных критериев оценки уровней АД в детском и подростковом возрасте. Разработка в последние годы ряда клинических рекомендаций для выявления АГ у детей (Рекомендации Американской ас-

социации педиатров (AAP) 2017, Европейского общества по гипертонии (ESH) 2016, Руководство Рабочей группы Национального проекта по контролю высокого артериального давления и гипертензии у детей и подростков – 4-й доклад, 2004) [30, 10, 11] привела к определенному упорядочиванию цифр распространенности АГ. Китайские исследователи, сравнив эти три руководства в Национальном когортном исследовании (4276 детей и подростков), указывают на более высокую распространенность АГ у детей с использованием рекомендаций AAP 2017 (8,3 %), чем при использовании рекомендаций ESH 2016 (5,0 %) и 4-го доклада (5,0 %), резюмируя, что рекомендации по ведению детей с АГ следует выбирать и использовать с осторожностью [31]. Вместе с тем авторы этого исследования сравнили данные по распространенности АГ не только по результатам трех разных визитов, но и по одному визиту, как и в нашем случае. Распространенность АГ у китайских детей и подростков 10–17 лет, установленная на одном визите, оказалась сопоставимой с нашими данными (Китай: AAP 2017 – 21,0 %, ESH 2016 – 9,4 %, 4-й доклад – 10,4 %; Россия, Новосибирск: 23,3, 7,8 и 10,5 % соответственно) [31]. В корейской популяции (Корейский аналог NHANES – KNHANES 2016–2018 гг., 1858 детей и подростков 10–17 лет) распространенность АГ по дефинициям AAP 2017 и ESH 2016 составила 9,4 и 6,5 % соответственно [32]. Более высокие значения согласно AAP 2017 обусловлены более мягкими отрезными точками по сравнению с ESH 2016, где с 16 лет рекомендованы взрослые критерии АГ. Низкую распространенность повышенного АД в представленном исследовании авторы объясняют традиционно меньшей частотой АГ в Корее по сравнению с остальным миром [32]. В метаанализе данных мировой литературы P. Song et al. [33] указывают, что распространенность АГ среди детей и подростков во всем мире в период с 2000 по 2015 г. увеличилась на 75–78 %: с 1,26 % (95 % CI 0,79–1,84 %) в 1990-х годах до 6,02 % (95 % CI 4,38–7,91 %) в 2010–2014 гг., при этом общая частота АГ составила 4,1 % (95 % CI 3,29–4,78 %). Следует отметить, что в этот анализ были включены только исследования с диагнозом АГ на трех разных визитах и использованы критерии только 4-го доклада NHVERP 2004 г. [11, 33]. По данным NHANES (США), представленным S.T. Hardy et al. в 2021 г., тренды распространенности АГ среди подростков 13–17 лет по критериям AAP 2017 продемонстрировали снижение: с 6,6 % в 1999–2002 гг. до 3,7 % в 2015–2018 гг. [34]. Авторы объясняют это явление широкомасштабными

профилактическими мероприятиями, проводимыми в течение изучаемого периода (повышение физической активности среди населения, в том числе и молодежи, более сбалансированное здоровое питание). Рандомизированное клиническое исследование показало, что 6-месячное использование диеты «Стоп-Гипертензия» снизило САД на 2,7 мм рт. ст. по сравнению с обычным лечением [35]. Авторы выражают надежду, что долгосрочное изменение образа жизни на популяционном уровне снизит трайнинг высокого уровня АД из детства во взрослую жизнь.

Как указывалось ранее, в России используются национальные рекомендации «Диагностика, лечение и профилактика артериальной гипертензии у детей и подростков» [9], которые в основном опираются на рекомендации Европейского общества по гипертензии 2016 г. [10].

ИзбМТ

За последние 30 лет частота ИзбМТ среди детей и подростков в США увеличилась почти в 4 раза, в странах Европейского Союза — в 1,5–2 раза, что следует из доклада Коллаборации по факторам риска хронических неинфекционных заболеваний [36], дальнейшие тренды описаны этой же группой в 2024 г. [37]. Авторы доклада представили мировые тенденции ИМТ, ИзбМТ и ожирения с 1975 по 2016 г. на основании объединенного анализа 2416 исследований популяционных измерений у 128,9 млн детей, подростков и взрослых (31,5 млн детей и подростков в возрасте от 5 до 19 лет). Глобальная стандартизированная по возрасту распространенность ожирения увеличилась с 0,7 % (0,4–1,2) в 1975 г. до 5,6 % в 2016 г. у девочек и с 0,9 % в 1975 г. до 7,8 % в 2016 г. у мальчиков. К 2016 г. тенденции к росту ИМТ детей и подростков вышли на плато во многих странах с высоким уровнем дохода, но ускорились в некоторых странах Азии, причем эти тенденции больше не коррелируют с тенденциями у взрослых [36]. По данным Y. Hong et al. [38], в Китае распространенность ИзбМТ и ожирения растет на протяжении десятилетий, в большей степени среди мальчиков, но в последние годы общая распространенность ожирения у детей показала стабилизирующую тенденцию, при этом увеличилось количество заболеваний, связанных с ожирением.

Датские ученые указывают, что использование локдаунов для борьбы с пандемией COVID-19, по-видимому, было успешным с эпидемиологической точки зрения, но могло иметь серьезные негативные последствия для других показателей здоровья [39]. В частности,

они могут отрицательно повлиять на метаболическое здоровье посредством комбинированного ухудшения социально-экономических условий, психологической безопасности и метаболических процессов. С этой целью подходы, разработанные для сдерживания распространения COVID-19, могут способствовать ожирению и связанным с ним метаболическим заболеваниям. По нашим данным, на скрининге 2024 г., охватывающем период локдауна, распространенность ИзбМТ увеличилась среди мальчиков с 17,3 % в 20019 г. до 19,3 % в 2024 г., что можно расценить как его последствие. У девочек изменений не отмечено (см. рис. 3).

Многолетняя траектория распространенности ИзбМТ и ожирения в ряде стран Европы, Азии и Америки демонстрирует рост или стабилизацию показателя в последние годы. Однако полученные нами данные об изменениях частоты ИзбМТ среди сибирских подростков в период с 1989 по 2014 г. (снижение с 13 до 4 % в 1999 г. и последующий рост до 21 % в 2014 г.) не имеют аналогов в мировой литературе. Очевидно, что период российских социально-экономических реформ оказал значительное воздействие на физическое развитие подростков. Как указывалось выше, в период перестройки существенно изменился характер питания населения — важный индикатор уровня жизни и здоровья, особенно в подростковый период [18]. Сопоставив динамику ИзбМТ и внутреннего валового продукта за тот же период, мы обнаружили сходство их траекторий (данные о динамике ВВП России взяты из интернета [40]). Таким образом, в период 1989–2009 гг. имели место противоположные тенденции в распространенности ИзбМТ среди подростков Новосибирска и подростков многих стран. Однако в настоящее время сибирские подростки догоняют своих сверстников в странах Евросоюза, США и Китая.

Курение

Распространенность курения среди мальчиков 14–18 лет Новосибирска в период с 1989 по 2009 г. была выше, чем у их сверстников из США, Западной Европы и Японии, а среди девочек — сопоставимой [41]. Однако в настоящее время частота курения обычных сигарет среди новосибирских подростков даже меньше, чем во многих странах мира. Данные очередного исследования Global Youth Tobacco Survey (GYTS) показывают, что прогресс в сокращении потребления табака среди молодежи замедлился в период 2012–2020 гг., в то время как использование электронных сигарет возросло в ряде стран Азии и Латинской Америки [42].

Что касается электронного курения, то, согласно результатам GYTS, выполненного в 138 странах в 2010–2019 гг., и Национального опроса молодежи о потреблении табака, проведенного в США в 2019 г., общая распространенность текущего употребления бездымного табака составила 4,4, 3,9 % среди подростков 12–14 лет и 5,4 % среди подростков 15–16 лет [43]. Самой высокой она была в регионе Юго-Восточной Азии (6,1 %), самой низкой – в регионе западной части Тихого океана (2,0 %). Частота употребления бездымного табака уменьшилась в 57 из 100 стран, увеличилась в 32 странах и осталась неизменной в 11 странах. Авторы делают вывод, что употребление бездымного табака среди подростков остается проблемой общественного здравоохранения во всем мире. Несмотря на снижение в большинстве стран, она остается высокой, особенно в регионе Юго-Восточной Азии. Для дальнейшего сокращения потребления бездымного табака среди подростков необходимы более строгие и эффективные стратегии и меры [43]. Американские исследователи L. Meza et al. [44], I.T. Agaku et al. [45], изучив тренды курения среди подростков США в период с 2011 по 2019 г., также указали на рост распространенности электронного курения на фоне снижения употребления обычных сигарет. Ряд европейских ученых называют современное поколение подростков «поколением Z» [46, 47], или «пост-миллениалами», к которым относят людей, родившихся в период с 1995 по 2010 г. Они представляют примерно 32 % населения мира. Эти молодые люди характеризуются как поколение, хорошо знакомое с задачей сопоставления множества источников информации и многозадачностью, склонно к самоповреждению, страдает от плохого восприятия своего тела, пропускает сон и имеет избыточный вес. Они меньше употребляют алкоголь и принимают гораздо меньше наркотиков, чем предыдущие поколения. Эти подростки начинают экспериментировать с веществами, вызывающими зависимость, такими как табак, независимо от существующих правил. Авторы указывают, что внимание должно быть сосредоточено на этой возрастной категории, поскольку именно в данный период чаще всего происходит первый контакт с потреблением табачных изделий, и такой опыт часто оказывает влияние на то, станет ли случайный потребитель активным курильщиком [46, 47].

Таким образом, на фоне наступления эры электронного курения следует изменить тактику антитабачной пропаганды с акцентом на вред электронных сигарет и с учетом социально-пси-

хологических особенностей нового поколения подростков.

Сниженная физическая активность

Низкая физическая активность современных подростков отмечена многими исследователями. Так, по статистическим данным Американской кардиологической ассоциации, только половина школьников старших классов интенсивно занимаются физкультурой и спортом, 33 % подростков имеют слабую физическую подготовку [48].

Американские ученые J.M. Nagata et al. использовали результаты исследования когнитивного развития мозга подростков (ABCD), собранные в 2018–2020 гг. В анализ было включено 5797 подростков в возрасте от 10 до 14 лет из 21 расово и этнически разнообразного исследовательского центра по всей территории США. Уровень физической активности оценивался по общему количеству шагов в день (от 1000 до 6000 – низкий, от > 6000 до 12000 – средний, >12000 – высокий), а также по самостоятельно зарегистрированным часам экранного времени в день (от 0 до 4 – низкий, от > 4 до 8 – средний, >8 – высокий). Экранное время в среднем составило 6,5 часа в день, а общее количество шагов – 9246,6. Показано, что большое количество шагов может не компенсировать более высокий риск избыточного веса или ожирения для подростков с большим временем, проведенным за экраном, а малое экранное время – более высокий риск избыточного веса или ожирения для подростков с малым количеством шагов [49]. Применительно к нашему исследованию, во-первых, стоит указать на сопоставимые цифры экранного времени у сибирских и американских подростков, а во-вторых, сделать вывод, что в профилактических программах следует учитывать и увеличивать количество шагов и снижать экранное время, не пытаясь компенсировать одно другим.

Иранские ученые R. Heshmat et al. в результате оценки совместной ассоциации экранного времени и низкой физической активности с кардиометаболическими факторами риска среди иранских подростков (5625 школьников со средним возрастом 14,7 года в 27 провинциях Ирана) показали, что совместная ассоциация высокого уровня экранного времени и низкого уровня физической активности напрямую связана с абдоминальным ожирением, избыточным весом и низким уровнем ХС ЛПВП, а также косвенно – с повышенным содержанием ОХС [50].

Таким образом, связь физической активности и экранного времени в подростковом возрасте с кардиометаболическими факторами риска указывает на необходимость модификации

национальных и региональных профилактических программ с включением учета экранного времени и количества пройденных шагов для повышения их эффективности.

Выводы

1. На основании популяционных скринингов подростков, проводимых в Новосибирске в течение 35 лет, выявлены распространенность и многолетние тренды кардиометаболических факторов риска (артериальной гипертензии, ДЛП, ИзбМТ и ожирения, курения и сниженной физической активности).

2. Показатели кардиометаболического риска у российских подростков в период социально-экономических преобразований в России в 90-е годы существенно отличались от данных, полученных в популяциях большинства зарубежных стран.

3. Тренды факторов риска в последующие годы во многом соответствовали общемировым тенденциям (снижение АГ, ГХС, курения, рост ИзбМТ, гиподинамии).

4. Показано формирование и рост новых факторов, усугубляющих воздействие классических кардиометаболических факторов риска (электронное курение и экранное время), связанных с дальнейшим развитием технологий и восприимчивостью подросткового социума. Необходимо учитывать эти факторы и искать к ним новые профилактические подходы на всех уровнях, от государственного до индивидуального.

Список литературы / References

- Бойцов С.А., Шальнова С.А., Деев А.Д. Смертность от сердечно-сосудистых заболеваний в Российской Федерации и возможные механизмы ее изменения. *Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова*, 2018; 118 (8): 98–103. doi: 10.17116/jnevro201811808198 [Boytsov S.A., Shalnova S.A., Deev A.D. Cardiovascular mortality in the Russian Federation and possible mechanisms of its changes. *S.S. Korsakov Journal of Neurology and Psychiatry*, 2018; 118 (8): 98–103. (In Russ.)]. doi: 10.17116/jnevro201811808198.
- McGill H.C. Jr., McMahan C.A., Herderick E.E., Malcom G.T., Tracy R.E., Strong J.P.. Origin of atherosclerosis in childhood and adolescence. *Am. J. Clin. Nutr.*, 2000; 72 (5 Suppl): 1307–1315. doi: 10.1093/ajcn/72.5.1307s
- Berenson G.S., Wattigney W.A., Bao W., Srinivasan S.R., Radhakrishnamurthy B. Rationale to study the early natural history of heart disease: the Bogalusa Heart Study. *Am. J. Med Sci.*, 1995; 310 Suppl 1: 22–28. doi: 10.1097/00000441-199512000-00005
- Mohammad M.A., Stone G.W., Koul S., Olivecrona G.K., Bergman S., Persson J., Engström T., Frubert O., Jernberg T., Omerovic E., James S., Bergström G., Erlinge D. On the natural history of coronary artery disease: a longitudinal nationwide serial angiography study. *J. Am. Heart Assoc.*, 2022; 11 (21): e026396. doi: 10.1161/JAHA.122.026396
- Климов А.Н., Никульчева И.Г. Обмен липидов и липопротеидов и его нарушения. Руководство для врачей. СПб.: Питер, 1999. 501 с. [Klimov A.N., Nikulcheva I.G. Metabolism of lipids and lipoproteins and its disorders. A guide for doctors. St. Petersburg: Peter, 1999. 501 p. (In Russ.)].
- American Academy of Pediatrics. National cholesterol education program: Report of the Expert Panel on Blood Cholesterol Levels in Children and Adolescents. *Pediatrics*, 1992; 89 (3 Pt 2): 525–584.
- Expert Panel on Integrated Guidelines for Cardiovascular Health and Risk Reduction in Children and Adolescents; National Heart, Lung, and Blood Institute. Expert panel on integrated guidelines for cardiovascular health and risk reduction in children and adolescents: summary report. *Pediatrics*, 2011; 128 (Suppl. 5): 213–256. doi: 10.1542/peds.2009-2107C.
- Кисляк О.А., Леонтьева И.В., Стародубова А.В., Александров А.А., Бубнова М.Г., Вараева Ю.Р., Камалова А.А., Козлова Л.В., Павловская Е.В., Полунина Д.А., Ревякина В.А., Розанов В.Б., Садыкова Д.И., Сланикова Е.С., Строкова Т.В., Ушакова С.А. Евразийские клинические рекомендации по профилактике сердечно-сосудистых заболеваний в детском и подростковом возрасте (2023). *Евразийский кардиологический журнал*, 2023; (3): 6–35. doi: 10.38109/2225-1685-2023-3-6-35 [Kislyak O.A., Leontyeva I.V., Starodubova A.V., Aleksandrov A.A., Bubnova M.G., Varava Yu.R., Kamalova A.A., Kozlova L.V., Pavlovskaya E.V., Polunina D.A., Revyakina V.A., Rozanov V.B., Sadykova D.I., Slanikova E.S., Strokovaya T.V., Ushakova S.A. Eurasian clinical guidelines for the prevention of cardiovascular diseases in childhood and adolescence (2023). *Eurasian Heart Journal*, 2023; (3): 6–35. (In Russ.)]. doi: 10.38109/2225-1685-2023-3-6-35
- Александров А.А., Кисляк О.А., Леонтьева И.В. от имени экспертов. Клинические рекомендации. Диагностика, лечение и профилактика артериальной гипертензии у детей и подростков. *Системные гипертензии*, 2020; 17 (2): 7–35. doi: 10.26442/2075082X.2020.2.200126. [Aleksandrov A.A., Kislyak O.A., Leontyeva I.V. Clinical guidelines on arterial hypertension diagnosis, treatment and prevention in children and adolescents. *Systemic Hypertension*, 2020; 17 (2): 7–35. (In Russ.)]. doi: 10.26442/2075082X.2020.2.200126
- Lurbe E., Agabiti-Rosei E., Cruickshank J.K., Dominiczak A., Erdine S., Hirth A., Invitti C., Litwin M., Mancia G., Pall D., Rascher W., Redon J., Schaefer F., Seeman T., Sinha M., Stabouli S., Webb N.J., Wühl E., Zanchetti A. 2016 European Society of Hypertension guidelines for the management of high blood pressure in children and adolescents. *J. Hypertens.*, 2016; 34 (10): 1887–1920. doi: 10.1097/HJH.0000000000001039
- National High Blood Pressure Education Program Working Group on High Blood Pressure in Children and Adolescents. The fourth report on the diagnosis

- sis, evaluation, and treatment of high blood pressure in children and adolescents. *Pediatrics*, 2004; 114 (2 Suppl 4th Report): 555–576.
12. Cole T.J., Bellizzi M.C., Flegal K.M., Dietz W.H. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *BMJ*, 2000; 320 (7244): 1240–1243. doi: 10.1136/bmj.320.7244.1240
13. Прохоров Б.Б. Здоровье населения России в прошлом, настоящем и будущем. *Проблемы прогнозирования*, 2001; 1: 148–163. [Prokhorov B.B. Health of the population of Russia in the past, present and future. *Problems of Forecasting*, 2001; 1: 148–163. (In Russ.)].
14. Прохоров Б.Б. Динамика социально-экономического реформирования России в медико-демографических показателях. *Проблемы прогнозирования*, 2006; 5: 124–138. [Prokhorov B.B. Dynamics of socio-economic reforms in Russia in medical and demographic indicators. *Problems of Forecasting*, 2006; 5: 124–138. (In Russ.)].
15. McCartney G., Hearty W., Arnot J., Popham F., Cumbers A., McMaster R. Impact of political economy on population health: A systematic review of reviews. *Am. J. Public Health*, 2019; 109 (6): e1–e12. doi: 10.2105/AJPH.2019.305001
16. Barnish M.S., Tan S.Y., Taeihagh A., Tørnes M., Nelson-Horne R.V.H., Melendez-Torres G.J. Linking political exposures to child and maternal health outcomes: a realist review. *BMC Public Health*, 2021; 21 (1): 127. doi: 10.1186/s12889-021-10176-2
17. Тутельян В.А. О нормах физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации. *Вопросы питания*, 2009; 78 (1): 4–15. [Tutelyan V.A. On the norms of physiological needs for energy and nutrients for various groups of the population of the Russian Federation. *Nutrition Issues*, 2009; 78 (1): 4–15. (In Russ.)].
18. Антропова М.В., Бородкина Г.В., Кузнецова Л.М. Проблемы здоровья детей и их физического развития. *Здравоохранение Российской Федерации*, 2000; 3: 17–21. [Antropova M.V., Borodkina G.V., Kuznetsova L.M. Problems of children's health and their physical development. *Healthcare of the Russian Federation*, 2000; 3: 17–21. (In Russ.)].
19. Никитин Ю.П., Денисова Д.В., Завьялова Л.Г., Симонова Г.И. Десятилетние тренды некоторых показателей здоровья и образа жизни подростков в период социально-экономических преобразований (популяционное исследование 1989–1999 гг.). *Бюл. СО РАМН*, 2003; 3: 28–35. [Nikitin Yu.P., Denisova D.V., Zavyalova L.G., Simonova G.I. Ten-year trends of some indicators of health and lifestyle of adolescents during the period of socio-economic transformations (population study 1989–1999). *Bulletin of the Siberian Branch of the Russian Academy of Medical Sciences*, 2003; 3: 28–35. (In Russ.)].
20. Завьялова Л.Г., Денисова Д.В. Липидный профиль крови и питание подростков в период социально-экономических реформ в России: эпидемиологическое исследование. *Вопросы питания*, 2003; 6: 18–24. [Zavyalova L.G., Denisova D.V. Lipid profile of blood and nutrition of adolescents during the period of socio-economic reforms in Russia: epidemiological study. *Nutrition Issues*, 2003; 6: 18–24. (In Russ.)].
21. Денисова Д.В., Завьялова Л.Г. Классические факторы риска ИБС у подростков Новосибирска: распространенность и многолетние тренды. *Бюллетень СО РАМН*, 2006; 4: 40–51. [Denisova D.V., Zavyalova L.G. Classic risk factors for coronary heart disease in adolescents of Novosibirsk: prevalence and long-term trends. *Bulletin of the Siberian Branch of the Russian Academy of Medical Sciences*, 2006; 4: 40–51. (In Russ.)].
22. Денисова Д.В., Никитин Ю.П., Завьялова Л.Г., Буракова С.В., Иванова М.В. Многолетние тренды липидного профиля крови и его нарушений у подростков: результаты популяционных исследований в Новосибирске (1989–2003). *Кардиология*, 2007; 47 (6): 62–67. [Denisova D.V., Nikitin Yu.P., Zavyalova L.G., Burakova S.B., Ivanova M.V. Secular trends in blood lipid disorders among adolescents: population study in Novosibirsk (1989–2003). *Cardiology*, 2007; 47 (6): 62–67 (In Russ.)].
23. Denisova D.V., Nikitin Yu.P., Zavyalova L.G., Burakova S.V. Trends in cardiovascular risk factors of Siberian adolescents during socioeconomic reform in Russia (1989–2003). *Alaska Medicine*, 2007; 49 (2): 110–117.
24. Mikhailova S.V., Ivanoshchuk D.E., Yushkevich E.A., Bairqdar A., Anisimenko M.S., Shcherbakova L.V., Denisova D.V., Orlov P.S. Prevalence of common alleles of some stress resilience genes among adolescents born in different periods relative to the socioeconomic crisis of the 1990s in Russia. *Curr. Issues Mol. Biol.*, 2022; 45 (1): 51–65. doi: 10.3390/cimb45010004
25. Perak A.M., Ning H., Kit B.K., de Ferranti S.D., Van Horn L.V., Wilkins J.T., Lloyd-Jones D.M.. Trends in levels of lipids and apolipoprotein B in US youths aged 6 to 19 years, 1999–2016. *JAMA*, 2019; 321 (19): 1895–1905. doi: 10.1001/jama.2019.4984
26. Lim J.S., Kim E.Y., Kim J.H., Yoo J.H., Yi K.H., Chae H.W., Choi J.H., Kim J.Y., Hwang I.T.; Committee of Dyslipidemia of Korean Children and Adolescents on behalf of Korean Society of Pediatric Endocrinology (KSPE). 2017 Clinical practice guidelines for dyslipidemia of Korean children and adolescents. *Ann. Pediatr. Endocrinol. Metab.*, 2020; 25 (4): 199–207. doi: 10.6065/apem.2040198.099
27. da Silva T.P.R., Mendes L.L., Barreto V.M.J., Matozinhos F.P., Duarte C.K.. Total cholesterol and low-density lipoprotein alterations in children and adolescents from Brazil: a prevalence meta-analysis. *Arch. Endocrinol. Metab.*, 2023; 67 (1): 19–44. doi: 10.20945/2359-3997000000508
28. Hakala J.O., Pakkala K., Juonala M., Salo P., Kähönen M., Hutri-Kähönen N., Lehtimäki T., Laitinen T.P., Jokinen E., Taittonen L., Tossavainen P., Viikari J.S.A., Raitakari O.T., Roving S.P. Cardiovascular risk factor trajectories since childhood and cognitive performance in midlife: The Cardiovascular Risk in Young Finns Study. *Circulation*, 2021; 143 (20): 1949–1961. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.120.052358
29. Qu Q., Guo Q., Shi J., Chen Z., Sun J., Cheang I., Gao R., Zhou Y., Zhang H., Liao S., Yao W., Li X. Trends in cardiovascular risk factor prevalence, treatment, and control among US adolescents aged 12 to 19

- years, 2001 to March 2020. *BMC Med.*, 2024; 22 (1): 245. doi: 10.1186/s12916-024-03453-5
30. Flynn J.T., Kaelber D.C., Baker-Smith C.M., Blowey D., Carroll A.E., Daniels S.R., de Ferranti S.D., Dionne J.M., Falkner B., Flinn S.K., Gidding S.S., Goodwin C., Leu M.G., Powers M.E., Rea C., Samuels J., Simasek M., Thaker V.V., Urbina E.M.; Subcommittee on screening and management of high blood pressure in children. Clinical practice guideline for screening and management of high blood pressure in children and adolescents. *Pediatrics*, 2017; 140 (3): 2017–1904. doi: 10.1542/peds.2017-1904
 31. Fan H., Zhang X. Difference in hypertension prevalence applying three childhood hypertension management guidelines in a national cohort study. *J. Hum. Hypertens.*, 2020; 35: 1038–1045. doi: 10.1038/s41371-020-00447-7
 32. Kim J.Y., Cho H., Kim J.H. Difference in the prevalence of elevated blood pressure and hypertension by references in Korean children and adolescents. *Front. Med.*, 2022; 9: 793771. doi: 10.3389/fmed.2022.793771
 33. Song P., Zhang Y., Yu J., Zha M., Zhu Y., Rahimi K., Rudan I. Global prevalence of hypertension in children: A systematic review and meta-analysis. *JAMA Pediatr.*, 2019; 173 (12): 1154–1163. doi: 10.1001/jamapediatrics.2019.3310
 34. Hardy S.T., Sakhuja S., Jaeger B.C., Urbina E.M., Suglia S.F., Feig D.I., Muntner P. Trends in blood pressure and hypertension among US children and adolescents, 1999–2018. *JAMA Network Open*, 2021; 4 (4): e213917. doi:10.1001/jamanetworkopen.2021.3917
 35. Couch S.C., Saelens B.E., Khoury P.R., Dart K.B., Hinn K., Mitsnefes M.M., Daniels S.R., Urbina E.M. Dietary approaches to stop hypertension. Dietary intervention improves blood pressure and vascular health in youth with elevated blood pressure. *Hypertension*, 2021; 77 (1): 241–251. doi: 10.1161/HYPERTENSIONAHA.120.16156
 36. Worldwide trends in body-mass index, underweight, overweight, and obesity from 1975 to 2016: a pooled analysis of 2416 population-based measurement studies in 128·9 million children, adolescents, and adults. NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC). *Lancet*, 2017; 390: 2627–2642. doi: 10.1016/S0140-6736(17)32129-3
 37. NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC). Worldwide trends in underweight and obesity from 1990 to 2022: a pooled analysis of 3663 population-representative studies with 222 million children, adolescents, and adults. *Lancet*, 2024; 403 (10431): 1027–1050. doi: 10.1016/S0140-6736(23)02750-2
 38. Hong Y., Ullah R., Wang J.B., Fu J.F. Trends of obesity and overweight among children and adolescents in China. *World J. Pediatr.*, 2023; 19 (12): 1115–1126. doi: 10.1007/s12519-023-00709-7
 39. Clemmensen C., Petersen M.B., Sørensen T.I.A. Will the COVID-19 pandemic worsen the obesity epidemic? *Nat. Rev. Endocrinol.*, 2020; 16: 469–470. doi:10.1038/s41574-020-0387-z
 40. Статистика: ВВП России. Режим доступа: https://ruxpert.ru/Файл:GDP_of_Russia_since_1989.svg.png [Statistics: Russia's GDP. Available at: https://ruxpert.ru/Файл:GDP_of_Russia_since_1989.svg.png (In Russ.)].
 41. Warren C.W., Jones N.R., Eriksen M.P., Asma S. Global Tobacco Surveillance System (GTSS) collaborative group. Patterns of global tobacco use in young people and implications for future chronic disease burden in adults. *Lancet*, 2006; 367 (9512): 749–753. doi: 10.1016/S0140-6736(06)68192-0
 42. Njie G.J., Kirksey Jones C., Jacques N., Adetokun A., Ross J., Owens A., Anton L., Johns M., Pan L. Changes in tobacco product use among students aged 13 to 15 years in 34 countries, Global Youth Tobacco Survey, 2012–2020. *Prev. Chronic. Dis.*, 2023; 20: E68. doi: 10.5888/pcd20.220410
 43. Yang H., Ma C., Zhao M., Magnussen C.G., Xi B. Prevalence and trend of smokeless tobacco use and its associated factors among adolescents aged 12–16 years in 138 countries/territories, 1999–2019. *BMC Med.*, 2022; 20 (1): 460. doi: 10.1186/s12916-022-02662-0
 44. Meza R., Jimenez-Mendoza E., Levy D.T. Trends in tobacco use among adolescents by grade, sex, and race, 1991–2019. *JAMA Netw. Open*, 2020; 3 (12): e2027465. doi: 10.1001/jamanetworkopen.2020.27465
 45. Agaku I.T., Odani S., Homa D., Armour B., Glover-Kudon R. Discordance between perceived and actual tobacco product use prevalence among US youth: a comparative analysis of electronic and regular cigarettes. *Tob. Control.*, 2019; 28 (2): 212–219. doi: 10.1136/tobaccocontrol-2017-054113
 46. Pavlikova B., Baska T., Freel L., van Dijk J.P. Smoking is a risk factor for generation Z, Too: The evolution of the attitudes. *Int. J. Public Health*, 2023; 68: 1604760. doi: 10.3389/ijph.2023.1604760
 47. Patalay P., Gage S.H. Changes in millennial adolescent mental health and health-related behaviours over 10 years: a population cohort comparison study. *Int. J. Epidemiol.*, 2019; 48 (5): 1650–1664. doi: 10.1093/ije/dyz006
 48. Carnethon M.R., Gulati M., Greenland P. Prevalence and cardiovascular disease correlates of low cardiorespiratory fitness in adolescents and adults. *JAMA*, 2005; 294 (23): 2981–2988. doi: 10.1001/jama.294.23.2981
 49. Nagata J.M., Smith N., Alsamman S., Lee C.M., Dooley E.E., Kiss O., Ganson K.T., Wing D., Baker F.C., Gabriel K.P. Association of physical activity and screen time with body mass index among US adolescents. *JAMA Netw. Open*, 2023; 6 (2): e2255466. doi: 10.1001/jamanetworkopen.2022.55466
 50. Heshmat R., Qorbani M., Shahr Babaki A.E., Djalalinia S., Ataie-Jafari A., Motlagh M.E., Ardalan G., Arefirad T., Rezaei F., Asayesh H., Kelishadi R. Joint association of screen time and physical activity with cardiometabolic risk factors in a national sample of Iranian adolescents: The CASPIANIII Study. *PLoS One*, 2016; 11 (5): e0154502. doi: 10.1371/journal.pone.0154502

Сведения об авторах:

Диана Вахтанговна Денисова, д-р мед. наук, главный научный сотрудник лаборатории профилактической медицины, Новосибирск, Россия, ORCID: 0000-0002-2470-2133, e-mail: denisovadiana@gmail.com

Елена Александровна Беляевская, младший научный сотрудник лаборатории профилактической медицины, Новосибирск, Россия, e-mail: ebelyaevskaya1967@gmail.com

Лилия Валерьевна Щербакова, старший научный сотрудник лаборатории клинико-популяционных и профилактических исследований терапевтических и эндокринных заболеваний, Новосибирск, Россия, ORCID: 0000-0001-9270-9188, e-mail: 9584792@mail.ru

Елена Ивановна Сосновская, аспирант 1 г. обучения, Новосибирск, Россия, ORCID: 0009-0007-0900-5077, e-mail: elenasosnovskaya95@gmail.com

Юлия Игоревна Рагино, д-р мед. наук, проф., чл.-корр. РАН, главный научный сотрудник лаборатории клинических биохимических и гормональных исследований терапевтических заболеваний, руководитель НИИТПМ – филиал ИЦиГ СО РАН, Новосибирск, Россия, ORCID: 0000-0002-4936-8362, e-mail: ragino@mail.ru

Information about the authors:

Diana V. Denisova, doctor of medical sciences, chief researcher, laboratory of preventive medicine, Novosibirsk, Russia, ORCID: 0000-0002-2470-2133, e-mail: denisovadiana@gmail.com

Elena A. Belyaevskaya, junior researcher of the laboratory of preventive medicine, Novosibirsk, Russia, e-mail: ebelyaevskaya1967@gmail.com

Lilia V. Shcherbakova, senior researcher at the laboratory of clinical-population and preventive research of therapeutic and endocrine diseases, Novosibirsk, Russia, ORCID: 0000-0001-9270-9188, e-mail: 9584792@mail.ru

Elena I. Sosnovskaya, 1st year postgraduate student, Novosibirsk, Russia, ORCID: 0009-0007-0900-5077, e-mail: elenasosnovskaya95@gmail.com

Yulia I. Ragino, doctor of medical sciences, professor, corresponding member of the RAS, chief researcher of the laboratory of clinical biochemical and hormonal studies of therapeutic diseases, head of IIPM – Branch of ICiG SB RAS, Novosibirsk, Russia, ORCID: 0000-0002-4936-8362, e-mail: ragino@mail.ru

Статья поступила 28.06.2024

После доработки 29.08.2024

Принята к печати 05.09.2024

Received 28.06.2024

Revision received 29.08.2024

Accepted 05.09.2024

