

## Профилактика сердечно-сосудистых заболеваний на протяжении жизни. Часть II: детский и подростковый периоды

Копылова О. В., Ершова А. И., Мешков А. Н., Концевая А. В., Драпкина О. М.

ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр терапии и профилактической медицины» Минздрава России. Москва, Россия

В последние годы исследователи всё чаще отмечают, что на развитие и здоровье сердечно-сосудистой системы влияют как традиционные факторы риска (ФР), так и другие детерминанты, входящие в состав экспосомы человека — совокупности факторов внешней и внутренней среды, влияющих на генетику и эпигенетику, в результате чего, в конечном итоге, формируется тот или иной (более или менее здоровый) фенотип. Компоненты экспосомы оказывают непрерывное воздействие на протяжении всех периодов жизни человека. Многие ФР обладают накопительным эффектом, в связи с чем профилактику сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ) важно начинать как можно в более раннем возрасте. Целью обзора является рассмотрение различных аспектов профилактики ССЗ в детском и подростковом периодах. Данные периоды являются критически важными для формирования большинства поведенческих привычек, которые в дальнейшем сохраняются на протяжении жизни. Первостепенную роль в приобщении детей и подростков к ведению здорового образа жизни играет позитивный пример родителей и ближайшего окружения. Целенаправленные программы в детских садах и школах, посвященные повышению грамотности в вопросах здоровья, раннее выявление и своевременная коррекция классических и неклассических ФР ССЗ, диагностика генетически обусловленных заболеваний с преимущественным поражением сердца и сосудов, профилактика внезапной сердечной смерти при наличии повышенного риска ее развития также являются важными методами профилактики ССЗ в детском и подростковом периодах. Большое значение имеют меры популяционной

профилактики, включающие контроль за рекламой и информацией в медиа-ресурсах, законодательные запреты продажи алкоголя, никотин-содержащих продуктов, формирование инфраструктуры для ведения здорового образа жизни.

**Ключевые слова:** профилактика, сердечно-сосудистые заболевания, экспосом, здоровый образ жизни, дети, подростки, генетический скрининг, наследственные заболевания, психосоциальные факторы.


**Отношения и деятельность:** нет.

**Поступила** 28/04-2021

**Рецензия получена** 08/05-2021

**Принята к публикации** 09/07-2021



**Для цитирования:** Копылова О. В., Ершова А. И., Мешков А. Н., Концевая А. В., Драпкина О. М. Профилактика сердечно-сосудистых заболеваний на протяжении жизни. Часть II: детский и подростковый периоды. *Кардиоваскулярная терапия и профилактика*. 2021;20(6):2896. doi:10.15829/1728-8800-2021-2896 

**Данные о предыдущей публикации:** Копылова О. В., Ершова А. И., Мешков А. Н., Драпкина О. М. Профилактика сердечно-сосудистых заболеваний на протяжении жизни. Часть I: пренатальный, пренатальный и грудной периоды. *Кардиоваскулярная терапия и профилактика*. 2020;19(6):2647. doi:10.15829/1728-8800-2020-2647

### Life-long prevention of cardiovascular disease. Part II: childhood and adolescence

Kopylova O. V., Ershova A. I., Meshkov A. N., Kontsevaya A. V., Drapkina O. M.

National Medical Research Center for Therapy and Preventive Medicine. Moscow, Russia

In recent years, researchers have increasingly noted that the development and health of cardiovascular system is influenced by both traditional risk factors (RF) and other determinants of human exposome — a combination of factors of the external and internal environment that affect genetics and epigenetics, as a result of which, one or another (more or less healthy) phenotype is formed. Exposome components have a continuous effect throughout all periods of life. Many RFs have a cumulative effect, and therefore it is important to start prevention of cardiovascular diseases (CVDs) as early as possible. The aim of this review was to consider various aspects of CVD prevention

in childhood and adolescence. These periods are critical for the development of most behavioral habits, which maintain throughout life. Leading by personal example by parents and the immediate environment plays a paramount role in healthy lifestyle inclusion of children and adolescents. Targeted programs in kindergartens and schools aim at improving health literacy, early detection and timely changing traditional and non-traditional CVD RFs, diagnosis of genetic diseases involving the heart and blood vessels, prevention of sudden cardiac death are also important methods of CVD prevention in childhood and adolescence. Measures of population-based prevention

\*Автор, ответственный за переписку (Corresponding author):

e-mail: sivoksana@yandex.ru

Тел.: +7 (926) 178-63-58

[Копылова О. В. — н.с. лаборатории клиномики, ORCID: 0000-0001-5397-5387, Ершова А. И. — к.м.н., руководитель лаборатории клиномики, ORCID: 0000-0001-7989-0760, Мешков А. Н. — к.м.н., руководитель лаборатории молекулярной генетики, ORCID: 0000-0001-5989-6233, Концевая А. В. — д.м.н., заместитель директора по научной и аналитической работе, ORCID: 0000-0003-2062-1536, Драпкина О. М. — д.м.н., профессор, член-корр. РАН, директор, руководитель отдела фундаментальных и прикладных аспектов ожирения, ORCID: 0000-0002-4453-8430].

are of great importance, including monitoring of advertising and media content, statutory ban of alcohol and tobacco sale, and the formation of healthy lifestyle.

**Keywords:** prevention, cardiovascular diseases, exposome, healthy lifestyle, children, adolescents, genetic screening, genetic diseases, psychosocial factors.

**Relationships and Activities:** none.

Kopylova O. V.\* ORCID: 0000-0001-5397-5387, Ershova A. I. ORCID: 0000-0001-7989-0760, Meshkov A. N. ORCID: 0000-0001-5989-6233, Kontsevaya A. V. ORCID: 0000-0003-2062-1536, Drapkina O. M. ORCID: 0000-0002-4453-8430.

\*Corresponding author: sivoksana@yandex.ru

**Received:** 28/04-2021

**Revision Received:** 08/05-2021

**Accepted:** 09/07-2021

**For citation:** Kopylova O. V., Ershova A. I., Meshkov A. N., Kontsevaya A. V., Drapkina O. M. Life-long prevention of cardiovascular disease. Part II: childhood and adolescence. *Cardiovascular Therapy and Prevention*. 2021;20(6):2896. (In Russ.) doi:10.15829/1728-8800-2021-2896

**Data about the previous publication:** Kopylova O. V., Ershova A. I., Meshkov A. N., Drapkina O. M. Lifelong prevention of cardiovascular disease. Part I: preconceptional, prenatal and infant periods of life. *Cardiovascular Therapy and Prevention*. 2020;19(6):2647. (In Russ.) doi:10.15829/1728-8800-2020-2647

АГ — артериальная гипертензия, АД — артериальное давление, ВСС — внезапная сердечная смерть, ЗОЖ — здоровый образ жизни, ИМТ — индекс массы тела, ИБС — ишемическая болезнь сердца, ЛНП — липопротеины низкой плотности, НРС — нарушения ритма сердца, СГХС — семейная гиперхолестеринемия, СД — сахарный диабет, ССЗ — сердечно-сосудистые заболевания, ФА — физическая активность, ФР — факторы риска, ХС — холестерин, ЭКГ — электрокардиография.

## Введение

Сердечно-сосудистые заболевания (ССЗ) уносят наибольшее количество жизней в мире и в России, занимая первое место среди всех причин смерти [1, 2]. Исследования последних лет показывают, что на развитие и здоровье сердечно-сосудистой системы влияют как “классические” факторы риска (ФР): курение, дислипидемия, артериальная гипертензия (АГ), сахарный диабет (СД), ожирение, гиподинамия, нерациональное питание и т.п., так и другие, менее изученные детерминанты, являющиеся компонентами экспосомы человека [1, 2]. Понятие экспосомой подразумевает всю совокупность факторов внешней среды (качество воздуха, воды, продуктов питания, уровень образования, доходов, психологическое окружение), а также внутренней среды организма (микробиом, метаболом, протеом и др.), влияющих на генетику и эпигенетику, которые в конечном итоге формируют тот или иной (более или менее здоровый) фенотип [1].

Классические и новые ФР ССЗ оказывают свое воздействие на человека в течение всей его жизни. В связи с этим в настоящее время развивается концепция, подробно изложенная в первой части данного обзора [3], согласно которой мероприятия по профилактике ССЗ имеет смысл проводить на каждом жизненном этапе, а ряд вмешательств могут быть полезны уже до зачатия и даже после смерти человека (*post mortem*), например, при внезапной сердечной смерти (ВСС) для предотвращения ССЗ и их осложнений у родственников [2-4]. Учитывая тот факт, что многие ФР ССЗ имеют накопительный эффект, профилактику ССЗ важно начинать как можно в более раннем возрасте [3, 4]. Для достижения успеха необходимо использование объединенных и взаимодополняющих стратегий: индивидуальной и популяционной профилактики, суммарной оценки вклада всех ФР ССЗ, согласованной политики и межсекторального сотрудничества [2].

Целью данного обзора является рассмотрение различных аспектов профилактики ССЗ в детском и подростковом периодах, когда особое значение приобретают формирование привычек здорового образа жизни (ЗОЖ), раннее выявление и своевременная коррекция классических и новых ФР ССЗ, диагностика генетически обусловленных ССЗ — семейной гиперхолестеринемии (СГХС), наследственных нарушений ритма сердца (НРС) и кардиомиопатий, а также профилактика ВСС при наличии повышенного риска ее развития.

## Профилактика в детском возрасте

Под детским возрастом, включающим дошкольный, дошкольный и младший школьный периоды, подразумевается возраст от 1 до 12 лет. В связи с вышеупомянутым накопительным эффектом ФР ССЗ важно проводить их раннюю оценку и профилактику в первые годы жизни [4]. Также в детском возрасте важным представляется выявление наследственных заболеваний, которые преимущественно поражают сердечно-сосудистую систему — это наследственные дислипидемии, каналопатии, кардиомиопатии, дисплазии соединительной ткани. Существенное значение в профилактике ССЗ у детей имеют как меры индивидуальной профилактики, направленные на работу с каждым отдельным ребенком, так и меры популяционной профилактики, направленные на работу с обществом в целом.

Патологоанатомические исследования продемонстрировали, что признаки развития атеросклероза можно проследить, начиная уже с 2 лет [5]. ФР ССЗ, приобретенные в детском возрасте, ускоряют атеросклеротический процесс и влияют на сердечно-сосудистую заболеваемость и смертность [5].

При профилактике ССЗ у детей следует обращать внимание на поведенческие факторы — привычки питания, уровень физической активности

(ФА), время, проводимое за экраном (телевизора, планшета, компьютера, смартфона и т.п.), качество сна; факторы окружающей среды — подверженность пассивному курению, воздействие среднего и шумового загрязнения, психологический климат в семье; биологические факторы — наличие или отсутствие ожирения, уровень липидов крови, СД, АГ [5-12].

Период с момента, когда ребенок начинает ходить, до школьного возраста — время формирования основной части личных привычек и когнитивных установок. Большинство из них впоследствии глубоко укореняются, в основном, на подсознательном уровне и затем сопровождают человека на протяжении всей жизни. На этом этапе дети неосознанно впитывают огромное количество информации, у них формируются эмоциональные и когнитивно-поведенческие паттерны [13]. В связи с этим раннее детство является одним из наилучших периодов для формирования ЗОЖ [4, 5, 13]. Привить оптимальные привычки исходно существенно легче и эффективнее в долгосрочной перспективе, чем скорректировать образ жизни в зрелом возрасте [13].

Дети в большинстве случаев перенимают привычки у своих родителей и других близких, в основном копируя их поведение [13]. Поэтому важнейшей стратегией для формирования правильных паттернов поведения детей является ЗОЖ самих родителей и близкого окружения.

В процессе развития в период младшей школы и в подростковом возрасте дети укрепляют свои привычки в отношении здоровья, усвоенные в раннем детстве. Для младших школьников влияние родителей и других близких все еще велико. Обычно в этом возрасте детям интересно вовлекаться во “взрослые” занятия, поэтому совместные с родителями мероприятия по поддержанию здоровья очень важны [13]. Они могут включать совместный активный отдых и досуг (спортивные игры, пешие походы, посещение магазинов и кафе с выбором здоровых продуктов и блюд, деятельность по ведению хозяйства).

К сожалению, в настоящий момент отмечается стремительный рост распространенности ожирения у детей [5, 14]. Исследование COSI (Childhood Obesity Surveillance Initiative, Инициатива по надзору за детским ожирением), проводимое в 21 стране Европы и включившее 636 933 детей, выявило, что распространенность избыточной массы тела у детей 6-9 лет в разных регионах составляет от 11,0 до 25,3%, ожирения (не включая тяжелую степень) — от 4,3 до 18%, ожирения тяжелой степени — от 1 до 5,5% [14]. У взрослых, страдающих ожирением с детского возраста, риск развития СД 2 типа повышен в 5,4 раза, АГ — в 2,7 раза, гиперлипидемии — в 1,8 раза по сравнению с лицами с нормальным

индексом массы тела (ИМТ) [15]. В то же время при своевременном выявлении повышенного ИМТ и его нормализации в детстве риски в дальнейшем сопоставимы с рисками людей с исходно нормальным ИМТ [15].

В последние десятилетия появились данные о генетических предпосылках к развитию ожирения. Обнаружено, что мутации в генах лептина, про-опиомеланокортина, проконвертазы 1, меланокортина приводят к избыточному весу, однако эти мутации редки и большую часть случаев объяснить не могут [5, 16, 17]. В связи с этим получила развитие теория полигенной этиологии ожирения. Разрабатываются генетические шкалы риска, которые могут служить эффективным способом оценки вероятности набора веса у конкретного человека, а также предрасположенности к поведенческим паттернам, таким как бесконтрольные и эмоционально-обусловленные приемы пищи [16]. В исследовании Khera AV, et al. (2019) обнаружено, что разница массы тела у людей с высоким и низким генетическим риском ожирения при рождении минимальна — 0,06 кг ( $p=0,02$ ), однако к 8 годам она составляет уже 3,5 кг ( $p<0,0001$ ), а к 18 годам достигает 12,3 кг ( $p<0,0001$ ) [16]. Определение генетической предрасположенности в раннем детском возрасте может дать ценную информацию для выявления наиболее уязвимых групп и своевременной профилактики ожирения у таких людей.

С самого рождения, в течение всей жизни, наиболее важными факторами, которые в дополнение к генетической предрасположенности влияют на массу тела, являются питание и уровень ФА. Гомеостаз энергетического баланса обладает значительной инерцией. Избыточный вес появляется, когда в течение длительных периодов времени возникает превышение количества приобретенных килокалорий над потраченными. Чрезмерное потребление пищи может привести к постепенному увеличению “порога вознаграждения”, при этом требуется все больше и больше продуктов с высоким содержанием жиров, а мотивация к еде активирует дофаминовую систему головного мозга. Данные механизмы подобны тем, которые развиваются у людей с зависимостями [18].

Во многих случаях состав питания детей дошкольного возраста далек от оптимального: низкая частота приема пищи, пропуск завтрака и высокое потребление подслащенных напитков [5]. Согласно исследованию COSI, в России ситуация с уровнем употребления овощей и фруктов, подслащенных напитков у детей 6-9 лет несколько лучше, чем в ряде стран Европы, однако исследование HBSC (Health Behaviour in School-aged Children, “Поведение детей школьного возраста в отношении здоровья”) показало, что по мере взросления ситуация ухудшается [14, 19]. В исследовании 429

семей [20], имеющих как биологических, так и усыновленных детей, показано, что степень ожирения у тех и других была сходной, что говорит о значительном влиянии социального окружения на массу тела.

Villegas-Navas V, et al. (2020) выявлено, что образы еды, используемые в развлечениях для детей (мультфильмы, видеоигры), влияют на их предпочтения в питании [21]. Исследование детских российских телеканалов показало, что реклама продуктов, запрещенных к маркетингу для детей, составила 64,2% [22]. При этом Lagomarsino M, et al. (2018) [23] показали, что вопреки расхожему представлению, маленькие дети, имея свободу выбора, предпочитают выбирать яркие фрукты и овощи, а не химически синтезированные конфеты и подобные сладости.

Учеными выявлены факты несоответствия маркетинговой информации, предоставляемой на упаковках питания для детей (например, о пользе для здоровья), и реального состава продуктов, что затрудняет осознанный родительский выбор [24].

Таким образом, учитывая, что большая часть используемых в маркетинге в настоящее время образов не соответствует принципам здорового питания, в РФ требуется усиление контроля за корректностью рекламы и визуальных образов, связанных с едой, используемых в медиа-ресурсах для детей, а также за информацией на упаковках [5, 21, 22, 24].

В России в 2020г принята “Стратегия формирования здорового образа жизни населения, профилактики и контроля неинфекционных заболеваний на период до 2025 года”, в которой прописаны создание здоровой среды, повышение эффективности преподавания основ ЗОЖ и профилактики в рамках школьной программы и др. [25].

Во многих странах отмечается недостаточный уровень ФА у детей [5]. Существуют доказательства того, что ФА уменьшает степень воспаления у детей с ожирением, снижая уровни высокочувствительного С-реактивного белка, лептина, интерлейкина-6 и повышая уровень адипонектина [5]. Аэробные упражнения и тренировка мышц оказывают положительное влияние на уровень артериального давления (АД), липидов крови и чувствительности к инсулину у детей [5].

Распространение интернет-гаджетов и многократное увеличение времени, проводимого за экранами, — важная причина недостаточной ФА у детей и развития гиподинамии, ожирения, СД, депрессии, нарушений сна и заболеваний опорно-двигательного аппарата [7]. Установлено, что на время, проводимое за экранами, влияют как родительские ограничения, так и доступность устройств в непосредственном окружении ребенка [7]. Интересно, что с психологической точки зрения восприятие родительских ограничений детьми (например, сте-

пень согласия с утверждением “Моя мама (мой папа) следит за тем, чтобы я не смотрел(а) телевизор слишком много”) влияло на изменение ИМТ ребенка, а родительское восприятие предпринимаемых мер (например, степень согласия с утверждением “Мне приходится следить за тем, чтобы мой ребенок не слишком много смотрел телевизор”) не оказывало влияния [7].

В последние годы появились многочисленные данные о влиянии кишечной микробиоты (совокупности микроорганизмов, колонизирующих кишечник) на развитие ожирения, СД, метаболического синдрома посредством воздействия на энергетическую регуляцию и гомеостаз организма человека [17]. Выявлено, что у индивидуумов с ожирением состав кишечной микробиоты менее разнообразен по сравнению с лицами с нормальным весом [17]. Влияние диеты и экспосомы в целом в течение нескольких первых лет жизни является критически важным для оптимальной колонизации кишечника [26].

Воздействие сигаретного дыма вследствие пассивного курения в детстве повышает склонность к развитию и других ФР ССЗ, к так называемой кластеризации кардиометаболических ФР [5]. Дети курящих родителей гораздо чаще подвержены пассивному курению, а также имеют более высокую вероятность стать курящими в будущем [9]. Воздействие пассивного курения в детстве может привести к эндотелиальной дисфункции, повышенной жесткости артерий, послужить пусковым механизмом для реализации наследственных НРС, при этом неблагоприятные кардиоваскулярные последствия пассивного курения проявляются уже в первую декаду жизни [9]. В связи с этим взрослым рекомендовано воздерживаться от курения в присутствии детей, создать домашнее окружение, свободное от табачного дыма; в идеале — полностью отказаться от всех видов потребления табака и никотин-содержащих продуктов [5]. Докторам важно каждый раз акцентировать внимание родителей на абсолютной необходимости данных мер [5].

На прогрессирование атеросклероза влияет срок экспозиции высокого уровня холестерина (ХС) липопротеинов низкой плотности (ЛНП): чем он дольше, тем более выражены атеросклеротические изменения в сосудах. В связи с этим оценка уровня ХС в раннем возрасте дает возможность проведения своевременной профилактики у лиц с повышенным ХС ЛНП [27]. В мире не существует единой позиции относительно скрининга на наличие дислипидемии у детей и показаний для назначения медикаментозного лечения. Ряд стран имеют программы раннего скрининга с целью выявления детей с патологией, например, в Словении скрининг на гиперхолестеринемия осуществляется у всех детей в возрасте 5 лет [27]. Согласно россий-

ским рекомендациям, первое измерение уровня общего ХС крови у детей необходимо проводить в возрасте от 2 до 9-10 лет [6]. Если у родителей установлен диагноз СГХС, имеется ксантомаз или раннее начало ишемической болезни сердца (ИБС), измерять уровень ХС у детей рекомендуется, начиная с двухлетнего возраста; в таких семьях все лица должны быть обследованы для исключения СГХС как можно раньше [8]. Согласно рекомендациям, у детей с гетерозиготной формой СГХС при недостижении целевых цифр ХС ЛНП возможна фармакотерапия статинами, начиная с возраста 8 лет [8].

Важное значение имеет своевременное выявление АГ у детей [6]. В случае обнаружения повышенного АД проводится углубленное обследование для исключения вторичных форм АГ [6]. На уровень АД у детей, помимо традиционных, могут влиять и ряд неклассических факторов. Шумовое загрязнение (шум от дорожного движения, авиационный), которому подвержена значительная часть детей, проживающих в городах, может приводить к повышению уровня АД у детей на 4-5 мм рт.ст.

В ряде исследований изучаются вопросы влияния качества сна у детей на здоровье сердечно-сосудистой системы [12]. Недостаток сна, по сравнению с референсной продолжительностью для определенного возраста, согласно рекомендациям Фонда здорового сна (Sleep Health Foundation), повышает вероятность развития ожирения у детей в 2,15 раза [12].

При исследовании вмешательств по профилактике ССЗ, ориентированных на детей, используются такие стратегии, как вовлечение родителей, образовательные модули по здоровому питанию, повышению ФА, уменьшению времени за экраном. В исследовании “Здоровые отцы, здоровые дети” (“The Healthy Dads, Healthy Kids”) выявлено, что обучение родителей профилактическим принципам и их вовлечение в оздоровление образа жизни приводит к повышению уровня ФА как у детей, так и у самих родителей [11].

Детские сады и другие дошкольные учреждения могут внедрять программы по оздоровлению питания, повышению ФА и нормализации массы тела у детей, при этом важными моментами являются: вовлечение всех лиц, имеющих отношение к конкретной программе (воспитатели, сотрудники столовых, родители), регулярный мониторинг, получение обратной связи и коррекция программ по результатам мониторинга [28].

Школьная среда оказывает непосредственное влияние на детей на протяжении значительного количества лет, в связи с чем школы являются отличной площадкой для проведения программ повышения грамотности в отношении здоровья, внедрения привычек, способствующих увеличению

уровня ФА, оздоровлению питания [29]. В руководстве Центра контроля и профилактики заболеваний США (Center for Disease Control and Prevention) описано 9 основных рекомендаций для школ по внедрению здоровых привычек у школьников: 1) использование скоординированного подхода в работе всех сотрудников; 2) организация среды, которая поддерживает и развивает здоровые привычки, поддержание имиджа ЗОЖ как приоритетного; 3) обеспечение только качественного и здорового выбора питания в столовых, кафе, автоматах; 4) внедрение полноценной программы повышения ФА; 5) внедрение теоретико-практических программ обучения, посвященных грамотности в вопросах здоровья, в список обязательных предметов на протяжении всего школьного периода; 6) обеспечение школьников медицинской, психологической и социальной поддержкой относительно здоровых привычек; 7) сотрудничество с семьями в развитии и внедрении профилактических программ; 8) обеспечение программы поддержания здоровья для всех сотрудников школы; 9) подбор квалифицированного персонала и предоставление возможностей для профессионального развития в сфере грамотности в отношении здоровья [29]. По данным Neelan KA, et al. (2015) внедрение подобного подхода способствует снижению распространенности ожирения на 15,2% в течение 6 лет. Выявлена обратная зависимость между числом внедренных стратегий и распространенностью ожирения с течением времени [30]. В связи с этим введение в российских школах курса по ЗОЖ, наряду с другими перечисленными выше мерами, может оказаться перспективным и способствовать повышению грамотности населения и профилактике ССЗ как в детском возрасте, так и в дальнейшем.

С 1 января 2018г вступил в силу новый приказ Минздрава России “О проведении профилактических медицинских осмотров несовершеннолетних” № 514н, в рамках которого предусмотрены ежегодные осмотры детей врачом-педиатром (в возрасте до 2 лет чаще), а также выполнение в 12 мес. и 6 лет электрокардиографии (ЭКГ) (для выявления детей с врожденными НРС и нарушениями проводимости сердца, ассоциированными с ВСС), эхокардиографии (для выявления аномалий развития, трабекулярности миокарда и других признаков наследственной кардиомиопатии) [31]. Ранняя диагностика наследственных заболеваний с преимущественным поражением сердца является отдельной важной задачей, поскольку их раннее выявление дает возможность своевременной терапии и профилактики осложнений: коррекции образа жизни, включая модификацию питания, применение персонализированных рекомендаций по допустимой ФА; назначения патогенетического медикаментозного лечения; имплантации кардиовертера-дефи-

бриллятора; использования индивидуального алгоритма динамического наблюдения. Необходимо повышать доступность генодиагностики, т.к. подтверждение заболевания с помощью генетического тестирования в ряде случаев способствует коррекции тактики ведения пациента. К подобным заболеваниям относятся синдромы Элерса-Данло, Марфана, Лойеса-Дитца, семейные аневризмы и диссекции аорты, гипертрофическая и дилатационная кардиомиопатии, катехоламинэргическая полиморфная желудочковая тахикардия, аритмогенная дисплазия правого желудочка, синдром удлиненного QT, синдром Бругада, СГХС [32]. Важно отметить, несмотря на то что распространенность отдельных наследственных заболеваний с поражением сердечно-сосудистой системы может быть невелика, общая их частота в российской популяции может превышать 1:200 человек [33]. Широкое внедрение методов генодиагностики наследственных заболеваний с преимущественным поражением сердца на популяционном уровне требует решения целого ряда организационных, экономических, юридических и этико-психологических вопросов [34].

Таким образом, можно говорить о том, что в детском возрасте закладываются привычки ЗОЖ человека. Наиболее распространенными ФР ССЗ в данный период являются нерациональное питание, гиподинамия, избыточный вес и ожирение. Основную роль в формировании привычек у детей играют родители и другие близкие. От взрослых — ближайшего окружения, сотрудников детских садов и школ, среды в целом, формируемой на государственном уровне в рамках популяционной профилактики — доступные здоровые продукты, возможности для занятий спортом, контроль рекламы и содержания детских телепрограмм и игр, зависит то, насколько здоровым вырастет будущее поколение.

### Профилактика в подростковом периоде

В подростковом периоде сохраняются ФР ССЗ, имевшие значение на дошкольном и школьном этапах, но приобретают актуальность ряд новых проблем, в частности риск возникновения зависимостей (инициации курения, злоупотребления алкоголем). Немецкое исследование показало, что в возрасте 11 лет большинство мальчиков и девочек не имели ФР ССЗ, однако в возрасте 17 лет >75% подвергались воздействию как минимум одного ФР, курение и недостаточный уровень ФА были наиболее частыми [35].

Курение повышает риск ССЗ посредством различных механизмов. Никотин активирует симпатическую нервную систему, а оксид углерода, содержащийся в сигаретном дыме, снижает доставку кислорода к органам и тканям вследствие образования карбоксигемоглобина в эритроцитах. Это приводит к повышению АД и частоты сердечных со-

кращений, повышению потребности миокарда в кислороде и одновременному снижению обеспечения миокарда кислородом. Окислительные повреждения ведут к эндотелиальной дисфункции. Повышение уровней провоспалительных цитокинов, таких как интерлейкин-6, интерлейкин-1 $\beta$ , фактор некроза опухоли альфа, усиление адгезии лейкоцитов к эндотелию способствуют хроническому воспалению. При употреблении никотинсодержащих продуктов повышается риск тромбообразования и повреждения дезоксирибонуклеиновой кислоты. Исследования показывают, что неблагоприятное действие оказывают все виды никотинсодержащих продуктов, включая сигареты, кальяны, электронные сигареты, системы нагревания табака [36].

Согласно статистическим данным, >80% людей, страдающих никотиновой зависимостью, начинают курить в возрасте до 18 лет [37]. В 26-летнем проспективном исследовании Александров А.А. и др. (2020) [38] выявили, что раннее начало курения (до 17 лет) ассоциировано с более высокими уровнями систолического и диастолического АД, формированием общего и абдоминального ожирения, а также повышением атерогенности липопротеинового спектра крови во взрослом возрасте. Психологические факторы, ассоциированные с инициацией курения, включают повышенную импульсивность и склонность к риску, стресс, депрессию, тревогу. На межличностном уровне важнейшее значение имеют сверстники: в случае наличия у подростка друзей, которые курят, вероятность инициации им курения выше. Более низкая цена табачных изделий и более агрессивный маркетинг, привлекательный для подростков, повышают вероятность начала курения [37]. Значительную проблему в настоящий момент представляют электронные сигареты, вейпинг, системы нагревания табака и другие активно продвигаемые табачными компаниями продукты, на многие из которых распространяются запреты на продажу, рекламу и распространение, узаконенные в отношении сигарет, в связи с чем отмечается существенный рост употребления данной продукции [36]. Профилактика начала курения может осуществляться на разных уровнях. Kalkhoran S, et al. (2018) предлагают социологическую модель, согласно которой факторы инициации и продолжения курения подразделяются на внутрилличностные (возраст, пол, убеждения), межличностные (семья, друзья), организационные (система здравоохранения, средства массовой информации) и политические (законодательные запреты, налоги), для профилактики инициации курения необходимо воздействие на все эти факторы [37].

Согласно исследованию Всемирной организации здравоохранения, доля школьников в возрасте 15-16 лет, употреблявших алкоголь в период

30 дней перед опросом, составила в России 52% [2]. Известно, что чрезмерное употребление алкоголя является ФР развития АГ, инфаркта миокарда, кардиомиопатии, НРС [2].

Одним из ключевых элементов успеха профилактики зависимостей является обучение и укрепление жизненных навыков с активным участием молодежи [4]. Такие навыки помогают молодым людям противостоять разрушительному поведению, несмотря на возможное давление со стороны сверстников и окружающей среды. В России на базе веб-сайта takzdorovo.ru разработан ресурс по работе с зависимостями #ТыСильнее, а также представлена всероссийская бесплатная телефонная линия по отказу от курения [39].

Подростки, в отличие от младших школьников, зачастую противопоставляют себя родителям. Роль сверстников, субкультур, моды возрастает. В связи с этим сделать ЗОЖ модным среди подростков — трудная, но важная задача [40, 41]. Датские ученые провели эксперимент, основанный на использовании популярного молодежного сериала. Совместно с авторами они ввели в сюжет сериала персонаж — молодого человека с ФР ССЗ, — который в одной из серий переносит инфаркт миокарда, после чего меняет свое отношение к здоровью и начинает коррекцию привычек. Ежедневная аудитория данного сериала (~200 тыс. человек) не была предупреждена о вмешательстве. Исследователи изучили число запросов в интернете, касающихся здоровья сердца и ЗОЖ, и выявили значимое их повышение во время показа серий, содержащих описанный выше сюжет [40].

Подростки хорошо воспринимают и принимают информацию от людей, с которыми разница в возрасте не слишком велика [4, 41]. Например, авторитетом для подростков часто являются студенты. В связи с этим в настоящий момент в России организована специальная программа “Волонтеры-Медики” [41]. В рамках данной программы обучено >30 тыс. студентов медицинских ВУЗов. Они, в свою очередь, уже провели программы и акции, посвященные профилактике ССЗ для >2 млн школьников по всей России [41].

Учебные тренинги, программы и игры по укреплению здоровья, эмоциональной компетентности и профилактике зависимостей в средней и старшей школе, направленные на развитие активного адаптивного высоко функционального поведения, также полезны и показали свою эффективность в снижении подверженности курению и другим зависимостям [42]. Исследования показывают, что эффективность таких программ во многом связана с повышением устойчивости к давлению со стороны сверстников [42].

В подростковом возрасте актуальным остается ограничение времени, проводимого за экра-

ном. Данная проблема стала еще более актуальной в связи с карантинными мерами по поводу новой коронавирусной инфекции 2019г COVID-19 (COronaVIrus Disease 2019). В частности, в будние дни среднее время, проводимое российскими школьниками за экраном, составило 5 ч, что превышает показатели в других странах Европы, а также максимально допустимое время, которое, согласно рекомендациям, составляет 2 ч [43]. Исследования показывают, что более частое использование компьютеров/сети интернет подростками ассоциировано с эмоциональными проблемами, снижением качества сна, более высокими уровнями тревоги и депрессии, а, как известно, психосоциальные факторы являются важными ФР ССЗ [44].

В крупном популяционном исследовании показано, что наличие большого депрессивного расстройства, биполярного расстройства и тревоги у лиц <20 лет ассоциировано с повышением риска ИБС в 2,19; 2,11 и 9,88 раза, соответственно, по сравнению с людьми того же возраста без данных психологических ФР [45]. По данным Vucci M, et al. (2016) подверженность подростка частому, пролонгированному или интенсивному негативному стрессовому или травматичному опыту ассоциировано с развитием ИБС, СД, преждевременной смертью [46]. Одной из мер, позволяющих снизить распространенность психологических ФР ССЗ, является обучение методам релаксации, навыкам адаптивного сбалансированного совладания со стрессовыми и проблемными ситуациями. Применение релаксирующих методик, таких как практика йоги, повышение осознанности, позволяет снизить уровень тревоги у детей [47].

Социальные сети и интернет — значимая часть жизни многих подростков. Опрос, проведенный в 2018г среди ~750 подростков 13-17 лет, показал, что 45% находятся в сети почти постоянно, а 97% используют социальные сети [44]. Исследования выявили, что дети, которые подвергались в сети интернет воздействию рекламы пищи и напитков, неблагоприятно влияющих на здоровье, статистически чаще употребляли данные продукты [48]. Для решения проблемы влияния интернет-контента на детей и подростков разрабатываются и внедряются различные законодательные регулирующие меры, а также решения, позволяющие родителям и другим пользователям ограничивать доступ к ресурсам, содержащим нездоровый контент [49]. В 2012г была представлена “Европейская стратегия для лучшего интернета для детей” (European Strategy for a Better Internet for Children). Также в 2011г крупнейшими интернет-компаниями была создана СЕО (Coalition to make a Better Internet for Kids, Коалиция по созданию лучшего интернета для детей), в рамках которой были представлены такие меры, как создание простых инструментов, позволяющих

пользователям оставлять жалобы на вредоносный контент, настройка безопасности согласно возрасту пользователя, интеграция и расширение возможности функций родительского контроля и др. Однако скорость появления и развития интернет-ресурсов зачастую опережает возможности для внедрения регуляторных механизмов [49].

Отдельным вопросом является профилактика ВСС среди юных спортсменов с использованием программ скрининга, выполняемых только специально обученными врачами и включающих анамнез спортсмена и его родственников, результаты медицинского осмотра и 12-канальной ЭКГ [50]. Кроме того, в программы профилактики ВСС должны быть включены подробные инструкции для спортсменов о приостановке тренировок во время инфекционных заболеваний с целью предотвращения внезапной смерти от миокардита [50].

Таким образом, в подростковом периоде работают те же самые ФР ССЗ, что и в детском, но становятся актуальными и ряд новых факторов: курение, употребление алкоголя и др. При этом пути профилактических воздействий меняются: если в детском возрасте большую роль играют родители, то в подростковом возрасте акцент смещается на сверстников, социальные сети, масс-медиа.

## Заключение

Значительная часть предотвратимых ФР ССЗ возникает в детском и подростковом периодах, которые являются критически важными для формирования большинства поведенческих привычек, сохраняющихся на протяжении дальнейшей жизни человека. Приверженность ЗОЖ в детском возрас-

те в огромной мере зависит от родителей и ближайшего окружения и их позитивного примера, кроме того, может быть улучшена с помощью целенаправленных программ, проводимых в детских садах и школах и посвященных повышению грамотности в вопросах здоровья и формированию здоровых привычек, а также с помощью мер популяционной профилактики по обеспечению контроля за рекламой и информацией в медиа-ресурсах, включая сеть интернет, контроль производства и позиционирования продуктов питания для детей, формированию инфраструктуры для ведения ЗОЖ, законодательные запреты продажи алкоголя, никотин-содержащих продуктов несовершеннолетним и др. Помимо классических ФР ССЗ важен учет таких воздействий, как длительное время, проводимое за экраном, недостаток сна, шумовое загрязнение, воздействие интернет-контента и др. Важной стратегией может являться привлечение внимания властей с целью целенаправленного финансирования программ профилактики ССЗ в детском и подростковом возрасте, включая раннюю генодиагностику наследственных заболеваний с поражением сердечно-сосудистой системы. Система диспансеризации, включающая ежегодный осмотр педиатром детей дошкольного и школьного возраста, периодический контроль ЭКГ и эхокардиографии, является важным инструментом для раннего выявления ССЗ, ФР ССЗ и их своевременной коррекции и профилактики осложнений.

**Отношения и деятельность:** все авторы заявляют об отсутствии потенциального конфликта интересов, требующего раскрытия в данной статье.

## Литература/References

1. Daiber A, Lelieveld J, Steven S, et al. The "exposome" concept-how environmental risk factors influence cardiovascular health. *Acta Biochim Pol.* 2019;66(3):269-83. doi:10.18388/abp.2019\_2853.
2. Mendis S, Puskas P, Norrving B, Editors. *Global Atlas on Cardiovascular Disease Prevention and Control.* Geneva: World Health Organization. 2013. 155 p. ISBN: 9789241564373.
3. Копылова ОВ, Ершова АИ, Мешков АН, Драпкина ОМ. Lifelong prevention of cardiovascular disease. Part I: preconceptional, prenatal and infant periods of life. *Cardiovascular Therapy Prevention.* 2020;19(6):2647. (In Russ.) Копылова О.В., Ершова А.И., Мешков А.Н., Драпкина О.М. Профилактика сердечно-сосудистых заболеваний на протяжении жизни. Часть 1: прекоцепционный, пренатальный и грудной периоды. *Кардиоваскулярная терапия и профилактика.* 2020;19(6):2647. doi:10.15829/1728-8800-2020-2647.
4. Dendale P, Scherrenberg M, Sivakova O, Frederix I. Prevention: From the cradle to the grave and beyond. *Eur J Prev Cardiol.* 2019;26(5):507-11. doi:10.1177/2047487318821772.
5. Abrignani MG, Lucà F, Favilli S, et al. Lifestyles and Cardiovascular Prevention in Childhood and Adolescence. *Pediatr Cardiol.* 2019;40(6):1113-25. doi:10.1007/s00246-019-02152-w.
6. Aleksandrov AA, Bubnova MG, Kislyak OA, et al. Recommendations for the prevention of cardiovascular diseases in childhood and adolescence. *Russian Journal of Cardiology.* 2012;(6s1):4-39. (In Russ.) Александров А.А., Бубнова М.Г., Кисляк О.А. и др. Рекомендации по профилактике сердечно-сосудистых заболеваний в детском и подростковом возрасте. *Российский кардиологический журнал.* 2012;(6s1):4-39.
7. Boberska M, Horodyska K, Kruk M, et al. Parental strategies restricting screen use among children, screen home environment, and child screen use as predictors of child body fat: A prospective parent-child study. *Br J Health Psychol.* 2019;24(2):298-314. doi:10.1111/bjhp.12354.
8. Ezhov MV, Bazhan SS, Ershova AI, et al. Clinical guidelines for familial hypercholesterolemia. *Atherosclerosis.* 2019;15(1):58-98. (In Russ.) Ежов М.В., Бажан С.С., Ершова А.И. и др. Клинические рекомендации по семейной гиперхолестеринемии. *Атеросклероз.* 2019;15(1):58-98.
9. Raghuvveer G, White DA, Hayman LL, et al. Cardiovascular Consequences of Childhood Secondhand Tobacco Smoke Exposure: Prevailing Evidence, Burden, and Racial and Socioeconomic Disparities: A Scientific Statement from the American Heart Association. *Circulation.* 2016;134(16):e336-59. doi:10.1161/CIR.0000000000000443.



10. Stansfeld S, Clark C. Health Effects of Noise Exposure in Children. *Curr Environ Heal reports*. 2015;2(2):171-8. doi:10.1007/s40572-015-0044-1.
11. Morgan PJ, Collins CE, Plotnikoff RC, et al. The "Healthy Dads, Healthy Kids" community randomized controlled trial: A community-based healthy lifestyle program for fathers and their children. *Prev Med (Baltim)*. 2014;61:90-9. doi:10.1016/j.ypmed.2013.12.019.
12. Fatima Y, Doi SAR, Mamun AA. Longitudinal impact of sleep on overweight and obesity in children and adolescents: A systematic review and bias-adjusted meta-analysis. *Obes Rev*. 2015;16(2):137-49. doi:10.1111/obr.12245.
13. Whitebread D, Bingham S. Habit Formation and Learning in Young Children. <https://mascdn.azureedge.net/cms/the-money-advice-service-habit-formation-and-learning-in-young-children-may2013.pdf> (25 March 2021).
14. Childhood Obesity Surveillance Initiative. [https://www.euro.who.int/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0019/400654/COSI-Severe-Obesity-FS-ENG-LowRes.pdf](https://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0019/400654/COSI-Severe-Obesity-FS-ENG-LowRes.pdf) (25 March 2021).
15. Juonala M, Magnussen G, Berenson GS, et al. Childhood Adiposity, Adult Adiposity, and Cardiovascular Risk Factors. *N Engl J Med*. 2011;365(20):1876-85. doi:10.1056/NEJMoa1010112.
16. Khera AV, Chaffin M, Wade KH, et al. Polygenic Prediction of Weight and Obesity Trajectories from Birth to Adulthood. *Cell*. 2019;177(3):587-596.e9. doi:10.1016/j.cell.2019.03.028.
17. Shabana, Hasnain S. Obesity, More than a 'Cosmetic' Problem. *Current Knowledge and Future Prospects of Human Obesity Genetics*. *Biochem Genet*. 2016;54(1):1-28. doi:10.1007/s10528-015-9700-2.
18. Nittari G, Scuri S, Petrelli F, et al. Fighting obesity in children from European World Health Organization member states. *Epidemiological data, medical-social aspects, and prevention programs*. *Clin Ter*. 2019;170(3):223-30. doi:10.7417/CT.2019.2137.
19. Health Behaviour in School-aged Children (HBSC) data source — European Health Information Gateway. <https://gateway.euro.who.int/en/datasets/hbsc/>. (25 March 2021).
20. Hoey H. Management of obesity in children differs from that of adults. In: *Proceedings of the Nutrition Society*. Cambridge University Press. 2014;73:519-25. doi:10.1017/S0029665114000652.
21. Villegas-Navas V, Montero-Simo MJ, Araque-Padilla RA. The effects of foods embedded in entertainment media on children's food choices and food intake: A systematic review and meta-analyses. *Nutrients*. 2020;12(4):964. doi:10.3390/nu12040964.
22. Kontsevaya AV, Imaeva AE, Balanova YA, et al. The extent and nature of television food advertising to children and adolescents in the Russian Federation. *Public Health Nutr*. 2020;23(11):1868-76. doi:10.1017/S1368980020000191.
23. Lagomarsino M, Suzanne Suggs L. Choosing imagery in advertising healthy food to children: Are cartoons the most effective visual strategy? *J Advert Res*. 2018;58(4):487-98. doi:10.2501/JAR-2018-003.
24. García AL, Morillo-Santander G, Parrett A, Mutoro AN. Confused health and nutrition claims in food marketing to children could adversely affect food choice and increase risk of obesity. *Arch Dis Child*. 2019;104(6):541-6. doi:10.1136/archdischild-2018-315870.
25. Order of the Ministry of Health of Russia dated January 15, 2020 N 8 "On approval of the Strategy for the formation of a healthy lifestyle for the population, prevention and control of non-communicable diseases for the period until 2025". (In Russ.) Приказ Минздрава России от 15.01.2020 N 8 "Об утверждении Стратегии формирования здорового образа жизни населения, профилактики и контроля неинфекционных заболеваний на период до 2025 года". [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_344362/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_344362/). (25 March 2021).
26. Murugesan S, Nirmalkar K, Hoyo-Vadillo C, et al. Gut microbiome production of short-chain fatty acids and obesity in children. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis*. 2018;37(4):621-5. doi:10.1007/s10096-017-3143-0.
27. Groseelj U, Kovac J, Sustar U, et al. Universal screening for familial hypercholesterolemia in children: The Slovenian model and literature review. *Atherosclerosis*. 2018;277:383-91. doi:10.1016/j.atherosclerosis.2018.06.858.
28. Mikkelsen BE. Policies to promote on physical activity and healthy eating in kindergartens from theory to practice. *Int J Pediatr Obes*. 2011;6(Suppl. 2):8-11. doi:10.3109/17477166.2011.613653.
29. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). School health guidelines to promote healthy eating and physical activity. *MMWR Recomm reports Morb Mortal Wkly report Recomm reports*. 2011;60(RR-5):1-76. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21918496>. (25 March 2021).
30. Heelan KA, Bartee RT, Nihiser A, Sherry B. Healthier school environment leads to decreases in childhood obesity: The Kearney Nebraska story. *Child Obes*. 2015;11(5):600-7. doi:10.1089/chi.2015.0005.
31. Appendix N 1. List of studies during preventive medical examinations of underage. (In Russ.) Приложение N 1. Перечень исследований при проведении профилактических медицинских осмотров несовершеннолетних. [https://base.garant.ru/71748018/10ed0f917186039eb157d3ba4f962ee5/#block\\_11000](https://base.garant.ru/71748018/10ed0f917186039eb157d3ba4f962ee5/#block_11000). (28 March 2021).
32. Kalia SS, Adelman K, Bale SJ, et al. Recommendations for reporting of secondary findings in clinical exome and genome sequencing, 2016 update (ACMG SF v2.0): A policy statement of the American College of Medical Genetics and Genomics. *Genet Med*. 2017;19(2):249-55. doi:10.1038/gim.2016.190.
33. Meshkov A, Ershova A, Kiseleva A, et al. The LDLR, APOB, and PCSK9 variants of index patients with familial hypercholesterolemia in Russia. *Genes (Basel)*. 2021;12(1):1-17. doi:10.3390/genes12010066.
34. Revazyan KZ, Meshkov AN, Ershova AI, et al. Psychosocial, ethical, legal and economic aspects of genetic screening for the carriage of variants that cause the development of monogenic recessive diseases. *The Russian Journal of Preventive Medicine*. 2021;24(2):102-8. (In Russ.) Ревазян К.З., Мешков А.Н., Ершова А.И. и др. Психосоциальные, этические, правовые и экономические аспекты генетического скрининга на носительство вариантов, вызывающих развитие моногенных рецессивных заболеваний. *Профилактическая медицина*. 2021;24(2):102-8. doi:10.17116/profmed202124021102.
35. Müller-Riemenschneider F, Nocon M, Willich SN. Prevalence of modifiable cardiovascular risk factors in German adolescents. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil*. 2010;17(2):204-10. doi:10.1097/HJR.0b013e328334703d.
36. Münzel T, Hahad O, Kuntic M, et al. Effects of tobacco cigarettes, e-cigarettes, and waterpipe smoking on endothelial function and clinical outcomes. *Eur Heart J*. 2020;41(41):4057-70. doi:10.1093/eurheartj/ehaa460.
37. Kalkhoran S, Benowitz NL, Rigotti NA. Prevention and Treatment of Tobacco Use: JACC Health Promotion Series. *J Am Coll Cardiol*. 2018;72(9):1030-45. doi:10.1016/j.jacc.2018.06.036.

38. Aleksandrov AA, Rozanov VB, Kotova MB, et al. Early smoking initiation and changes in body weight, blood pressure and lipid profile in males: results of a 26-year prospective study. *Cardiovasc Ther Prev.* 2020;19(5):2610. (In Russ.) Александров А.А., Розанов В.Б., Котова М.Б. и др. Раннее начало курения и изменения показателей ожирения, уровня артериального давления и липидного спектра крови у лиц мужского пола: результаты 26-летнего проспективного исследования. *Кардиоваскулярная терапия и профилактика.* 2020;19(5):2610. doi:10.15829/1728-8800-2020-2610.
39. Bad habits and their consequences. The harm of alcohol and tobacco smoking. The influence of bad habits on the body — Healthy Russia. (In Russ.) Вредные привычки и их последствия. Вред алкоголя и табакокурения. Влияние вредных привычек на организм — Здоровая Россия. <https://www.takzdorovo.ru/privyчки/>. (25 March 2021).
40. Yousuf H, Narula J, Zwetsloot PP, et al. Using entertainment to improve lifestyles and health. *Lancet.* 2019;394(10193):119-20. doi:10.1016/S0140-6736(19)30250-8.
41. Kopylova OV, Rakovskaya YS, Yakunchikova MS, Savchuk PO. Medical Volunteers and their role in CVD prevention. *Eur Heart J.* 2020;42(11):1057-9. doi:10.1093/eurheartj/ehaa1013.
42. Bafunno D, Catino A, Lamorgese V, et al. Tobacco control in Europe: A review of campaign strategies for teenagers and adults. *Crit Rev Oncol Hematol.* 2019;138:139-47. doi:10.1016/j.critrevonc.2019.01.022.
43. Kovacs VA, Starc G, Brandes M, et al. Physical activity, screen time and the COVID-19 school closures in Europe — an observational study in 10 countries. *Eur J Sport Sci.* 2021:1-26. doi:10.1080/17461391.2021.1897166.
44. Teens and social media use: What's the impact? — Mayo Clinic. <https://www.mayoclinic.org/healthy-lifestyle/tween-and-teen-health/in-depth/teens-and-social-media-use/art-20474437>. (25 March 2021).
45. Goldstein BI, Carnethon MR, Matthews KA, et al. Major Depressive Disorder and Bipolar Disorder Predispose Youth to Accelerated Atherosclerosis and Early Cardiovascular Disease: A Scientific Statement From the American Heart Association. *Circulation.* 2015;132(10):965-86. doi:10.1161/CIR.0000000000000229.
46. Bucci M, Marques SS, Oh D, Harris NB. Toxic Stress in Children and Adolescents. *Adv Pediatr.* 2016;63(1):403-28. doi:10.1016/j.yapd.2016.04.002.
47. Weaver LL, Darragh AR. Systematic Review of Yoga Interventions for Anxiety Reduction Among Children and Adolescents. *Am J Occup Ther.* 2015;69(6):1-9. doi:10.5014/ajot.2015.020115.
48. Baldwin HJ, Freeman B, Kelly B. Like and share: Associations between social media engagement and dietary choices in children. *Public Health Nutr.* 2018;21(17):3210-5. doi:10.1017/S1368980018001866.
49. Tolokonnikova AV. Children and the Internet: problems and guarantees of information security. *Mediascope.* 2015(2). (In Russ.) Толоконникова А.В. Дети и Интернет: проблемы и гарантии информационной безопасности. *Медиаскоп.* 2015;(2). <http://www.mediascope.ru/1766>. (25 March 2021).
50. Fritsch P, Dalla Pozza R, Ehringer-Schetitska D, et al. Cardiovascular pre-participation screening in young athletes: Recommendations of the Association of European Paediatric Cardiology. *Cardiol Young.* 2017;27(9):1655-60. doi:10.1017/S1047951117001305.