

ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНЫЙ СТАТУС И АРТЕРИАЛЬНАЯ ГИПЕРТЕНЗИЯ У ДЕТЕЙ: ПОИСК ВЗАИМОСВЯЗИ И КЛИНИЧЕСКОГО ПРИМЕНЕНИЯ

Павлинова Е.Б.¹, Липперт В.Н.¹, Дакуко А.Н.¹.

¹—федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Омский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации

DOI: 10.61634/2782-3024-2023-10-2-9

Автор, ответственный за переписку:

Липперт Владимир Николаевич, ординатор 2 года кафедры госпитальной педиатрии с курсом ДПО ФГБОУ ВО ОмГМУ Минздрава России, 644099, г. Омск, ул. Ленина, 12, vladimir_lippert@mail.ru

Артериальная гипертензия является распространенной проблемой в педиатрии, требующей пристального внимания со стороны педиатров и детских кардиологов. Научные открытия, описывающие молекулярно-генетические взаимодействия при прогрессировании болезни, к сожалению, не всегда помогают практикующим врачам и пациентам достигнуть контроля над заболеванием в полной мере. Анатомо-физиологические особенности детского периода вынуждают исследователей искать новые опорные точки, способные помочь клиницистам в выборе эффективной терапии. За последние годы врачи и психологи отмечают неуклонный рост тревожных расстройств в детском и подростковом возрасте. Примерно у 32% подростков имеются симптомы тревоги, которые в большинстве случаев игнорируются и не корректируются. В будущем у таких пациентов значительно повышаются риски развития не только психических отклонений, но и заболеваний сердечно-сосудистой системы. Оценка психоэмоционального статуса пациента может стать важным фактором при подборе комплексного лечения, что обеспечит персонализированный подход к терапии артериальной гипертензии у ребенка и предотвратит развитие ее отдаленных последствий.

Ключевые слова: Артериальная гипертензия, психоэмоциональный статус, нарушение сна, детский возраст, новая коронавирусная инфекция (COVID-19).

PSYCHOEMOTIONAL STATUS AND ARTERIAL HYPERTENSION IN CHILDREN: SEARCH FOR CORRELATION AND CLINICAL APPLICATION

Pavlinova E.B., Lippert V.N., Dakuko A.N.

Omsk State Medical University

Arterial hypertension is a common problem in pediatrics that requires close attention from pediatricians and pediatric cardiologists. Scientific discoveries describing molecular-genetic interactions in disease progression unfortunately do not always help practitioners and patients to achieve full control of the disease. The anatomico-physiologic features of childhood have forced researchers to search for new reference points that can help clinicians select effective therapies. In recent years, clinicians and psychologists have noted a steady increase in anxiety disorders in childhood and adolescence. Approximately 32% of adolescents have symptoms of anxiety that are mostly ignored and not corrected. In the future, such patients have a significantly increased risk of developing not only psychiatric abnormalities, but also cardiovascular diseases. Assessment of the patient's psychoemotional status may become an important factor in the selection of complex treatment, which will provide a personalized approach to the therapy of arterial hypertension in a child and prevent the development of its long-term consequences.

Key words: Arterial hypertension, psychoemotional status, sleep disturbance, childhood age, new coronavirus infection (COVID-19).

Введение

Артериальная гипертензия (АГ) является многофакторным заболеванием, развитие которого связано с взаимодействием генетических, нейрогуморальных, гемодинамических и метаболических факторов, взаимоотношение которых влияет на эффективность проводимой терапии, на течение и прогноз заболевания. АГ определяется как состояние, при котором средний уровень систолического артериального давления (САД) и/или диастолического артериального давления (ДАД), рассчитанный на основании трех отдельных измерений, равен или превышает 95-й перцентиль распределения артериального давления (АД) в популяции для соответствующего возраста, пола и роста [2, 3].

В настоящее время АГ считается самым частым заболеванием сердечно-сосудистой системы, (ЗССС), а за последние десятилетия ее распространенность в детской популяции значительно выросла [23, 25]. Согласно данным эпидемиологических исследований заболевание выявляется у 18% детей школьного возраста, а в

подростковом периоде стало чаще отмечаться прогрессирующее течение болезни [23]. Артериальная гипертензия в раннем детском возрасте чаще бывает симптоматической и развивается на фоне пороков сосудов сердца и почек, опухолевых заболеваний, а с 7-летнего возраста начинается дебют эссенциальной (первичной) АГ [2, 3]. До сих пор остается множество открытых вопросов, связанных с развитием и течением заболевания, рисками поражения органов-мишеней и отдаленных сердечно-сосудистых рисков. Применение даже комбинированной гипотензивной терапии не всегда позволяет обеспечить адекватный уровень контроля над заболеванием.

Основная часть

В последнее время ученые уделяют более пристальное внимание раскрытию и детальному изучению нарушений ауторегуляции гемодинамики. Т. Карпан в 1998 г. изложил основной путь патогенеза, связанный с несоответствием сердечного выброса к общему периферическому сопротивлению сосудов [21]. Это несоответствие

истощает защитные механизмы организма, приводя к стойкому повышению системного артериального давления. Детальное изучение путей патогенеза в последующие годы позволило ученым и врачам-клиницистам применять эффективные антигипертензивные препараты и их комбинации, однако достичь полного контроля над заболеванием у некоторых пациентов получается не всегда. За долгие годы исследований в патогенезе АГ большее место занимало изучение генетических факторов, развития эндотелиальной дисфункции, отягощенного семейного анамнеза и сопутствующих заболеваний, способных влиять на сосудистую стенку [2, 3]. В ходе научных поисков так и не удалось обнаружить “генов-виновников”, но довольно подробно был описан полиморфизм генов, участвующих в регуляции ренин-ангиотензин-альдостероновой системы и механизма вазодилатации сосудов [26]. Наиболее изученным оказался полиморфизм гена, отвечающего за активность ангиотензинпревращающего фермента (АПФ), но даже носительство мутантных вариантов лишь повышало риски развития и прогрессирования заболевания [12, 26]. Другие исследования выявили взаимосвязь между генами, отвечающие за синтез ангиотензиногена и повышенной активностью АПФ. Некоторые ученые убеждены, что мутантные варианты в генах, отвечающих за синтез вазодилататоров (преимущественно изучается оксид азота и рецепторы сосудистой стенки к нему), не препятствуют вазоконстрикции и имеют большее значение в патогенезе заболевания [6]. Важно отметить, что в детском возрасте строение сосудистой стенки отличается от сосуда взрослого и имеет меньшее количество рецепторов к сигнальным молекулам, что не объясняет абсолютную связь между развитием эссенциальной АГ в детском

возрасте даже при наличии у пациента подтвержденных мутаций.

Более значимый эффект на повышение системного давления в детском возрасте оказывает высокая лабильность психического статуса и реактивность вегетативной нервной системы. Психический статус – это состояние психики, включающее интеллектуальные, эмоциональные и физиологические возможности пациента [36]. В патогенезе АГ ключевую роль занимают эмоционально-физиологические аспекты психики ребенка. Преобладание активности симпатического отдела оказывает выраженное воздействие на гемодинамику, повышает частоту сердечных сокращений, минутный объем сердца, увеличивает периферическое сопротивление сосудов. Высокая зависимость артериального давления от тонуса вегетативной нервной системы объясняет часто встречающуюся в детской популяции лабильную АГ, которая не всегда требует медикаментозной коррекции [1].

Изучение влияний вегетативного статуса на реакцию сердечно-сосудистой системы активно используется в рутинной практике врачами-педиатрами, специалистами функциональной диагностики и детскими кардиологами. Применяются различные функциональные пробы (Мартине-Кушелевского, Котова-Дешина, Руфье, Летунова, Гарвардский степ-тест) [20], однако в настоящее время не существует единого подхода к их интерпретации. Определенные трудности возникают при проведении стандартных функциональных проб у детей-спортсменов, имеющих более тренированные механизмы регуляции артериального давления и частоты сердечных сокращений [5, 8].

С 2018 года европейские ученые несколько изменили поисковую позицию, пытаясь взглянуть на заболевание глазами пациента, оценить его внутренние переживания и чувства.

Важно понимать, что в педиатрической практике врач значимо ограничен в терапевтических возможностях, ведь большинство кардиологических препаратов имеют возрастные ограничения. Но при этом доктор должен достичь высокого комплаенса со стороны пациента и не потерять доверие в глазах его родителей. Психика ребенка отличается ранимостью и пластичностью, в детском возрасте формируются модели поведения на различные раздражители, ребенок обучается социальному взаимодействию со сверстниками и взрослыми из разных социальных и возрастных групп. Наличие каких-либо ограничений или страхов, связанных с течением заболевания у ребенка, может нарушить процессы социальной адаптации, привести к психологическим проблемам, замкнутости, что окажет негативное влияние на прогноз и степень контроля над болезнью [1]. Известно, что у детей на фоне психоэмоционального стресса повышение АД отмечается на 15% чаще, чем в общей популяции. [23]

Наиболее крупные исследования по оценке психоэмоционального статуса проходили параллельно с пересмотром нескольких клинических рекомендаций Американского и Европейского обществ кардиологов [7]. Новые протоколы ведения больных в большей мере учитывали вопросы качества жизни пациентов с заболеваниями сердечно-сосудистой системы. Многие исследователи критикуют определенные аспекты обновленных рекомендаций, ссылаясь на низкую практическую значимость и обтекаемость приводимых формулировок. Современные требования врачей-клиницистов направлены на получение практических советов, которые можно применить в комплексном обследовании и лечении пациента [10]. Также исследователи отмечают трудности при оценивании психического статуса у детей, поскольку на него оказывает выраженное воздействие факторы внешней

окружающей среды, внутренние переживания ребенка, акцентуация характера в препубертатном и пубертатном периодах жизни [31].

В рутинной практике для оценки уровня тревожности и депрессии применяют стандартизованные шкалы [16]. Шкалы Гамильтона и Монтоммери-Асберга обычно используют врачи-психиатры не только для выявления тревожных расстройств, но и для оценки ответа на проводимое лечение. Шкала Цунга применяется для самооценки уровня депрессии, но с учетом психоэмоционального статуса у детей могут возникать трудности в интерпретации и анализе представленных суждений [32]. Наиболее простой и распространенной в общемедицинской практике признана госпитальная шкала тревоги и депрессии, позволяющая провести быстрое и понятное для пациента скрининговое исследование тревожно-депрессивных расстройств [22, 32].

Наряду с оценкой психоэмоционального фактора развития АГ учеными активно изучается влияние раздражающих факторов внешней среды. Но первые исследования о влиянии шума на развитие ишемической болезни сердца у взрослых не выявило значимую взаимосвязь, но подтвердились риски развития АГ (превышение дневного шума на 1 децибел увеличивает риски развития АГ на 0,17%, цереброваскулярных заболеваний на 0,66%) [17, 28]. В настоящее время ведутся исследования, изучающие влияния шума на эмоциональную сферу с последующей оценкой развития кардиоваскулярной патологии. В детской популяции влияние шума сводилось к повышению систолического и диастолического артериального давления до 5 мм. рт. ст., увеличению частоты сердечных сокращений на 2 уд/мин, что исследователи расценили как нормальную реакцию сердечно-сосудистой системы [4]. При этом шумовое “загрязнение” в ночное время

часто приводит к нарушению сна и повышает уровень стресса организма [30].

Пристальное внимание учеными уделяется нарушению засыпания, продолжительности сна. Полученные данные указывают на то, что снижение продолжительности и качества сна являются факторами риска развития заболеваний сердечно-сосудистой системы, а короткая продолжительность сна достоверно связана с повышением АД, биохимическими маркерами ожирения, а в некоторых случаях значительно повышаются риски развития инсулинорезистентности [9, 15, 33].

Аналогичная тенденция была зафиксирована в исследованиях, проведенных во время карантинных ограничений для предотвращения распространения новой коронавирусной инфекции COVID-19. Социальная изоляция от сверстников, родственников, привычного круга друзей, экономические сложности, которыми дети столкнулись во время пандемии, значительно повысили уровень тревожности и стресса [13, 35]. Отмечается, что у пациентов с установленной АГ, заболевание во время пандемии контролировалось труднее, а на фоне высокой загруженности системы здравоохранения своевременная консультация врача-педиатра или детского кардиолога была крайне затруднительна [24, 35]. Нарушение режима питания в период изоляции усугубляло степень ожирения и избыточной массы тела, что негативно сказывалось и на уровне системного артериального давления, повышая риски отдаленных сердечно-сосудистых событий.

У детей за время пандемии значительно снизилась физическая активность, многократно выросло время нахождения у мониторов и гаджетов, сказывалось влияние фрустрации и чувства нехватки личного пространства [24]. В анкетах, направленных на выявление посттравматического стресса в

выборочных тест-группах отмечалось 4-х кратное увеличение баллов [34]. Согласно ретроспективным данным, собранным в разных странах, после пандемии значительно повысился риск развития депрессии, ухудшилось качество и продолжительность сна, примерно в трети случаев у детей отмечались когнитивные нарушения [29]. Временные рекомендации Минздрава РФ по выявлению и лечению новой коронавирусной инфекции, разработанные совместно с Союзом педиатров России, рекомендуют проводить психологическую реабилитацию всем реконвалесцентам инфекции [27]. В силу объективных обстоятельств эта рекомендация не распространена в рутинной практике, что может стать фундаментом для развития психических отклонений и прогрессирования соматических заболеваний, в частности АГ.

Экономические и социальные потрясения, возникшие в период пандемии, привлекли внимание министерств и служб социальной защиты к малообеспеченным семьям [24, 29]. В ходе исследований зарубежные коллеги пришли к выводу, что дети из менее обеспеченных семей чаще сталкиваются с семейными конфликтами. Это в свою очередь повышает у них уровень тревоги и депрессии, влияет на пищевое поведение и формирует привычки, способствующие развитию и быстрому прогрессированию ожирения, что, в свою очередь, напрямую приводит к развитию АГ в детском и молодом возрасте [11, 35]. Индийские исследователи также оценили осведомленность детей из малообеспеченных семей об артериальной гипертензии (815 респондентов): около 40% опрошенных понимали причины возникновения заболевания, менее 10% осознавали последствия болезни и только 11% знали о методах лечения их контроля заболевания. Более 22% респондентов имели ошибочные представления о

заболевании, его лечении и прогнозе [14, 18]. Исследователи убеждены, что низкая осведомленность детей и членов их семей приводит к формированию неправильной модели поведения, что может негативно сказаться на здоровье ребенка в будущем [18].

Заключение

Артериальная гипертензия является мультифакториальным заболеванием, требующим комплексного многостороннего подхода в диагностике и лечении. Научные открытия прошлых лет довольно подробно описали генетический полиморфизм и предложили эффективные схемы терапии. Современные исследования широко оценивают качество жизни пациентов, их социальную адаптацию, психоэмоциональный статус. Отечественные эксперты также отмечают важность психологической

помощи и реабилитации [19]. В настоящее время в действующих Федеральных клинических рекомендациях по диагностике и лечению АГ у детей, а также в проекте их новой версии нет упоминаний ни о влиянии психоэмоционального статуса на течение болезни, ни рекомендаций о выявлении и коррекции тревожных расстройств [2, 3]. В практическом здравоохранении детям с АГ необходимо оценивать уровень тревожности и депрессии, при высоких или пороговых значениях для адекватного лечения необходимо привлекать психолога или психотерапевта. Только слаженная междисциплинарная работа специалистов позволит достичь не только контроль над заболеванием, но и предотвратит отдаленные последствия психоэмоционального стресса и тревожности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Akarachkova E.S., Verzhinina S.V., Kotova O.V., Rjabokon' I.V. Stress in children and adolescents: causes and consequences, treatment and prevention: A guide for doctors. M.; 2018. Russian (Акарачкова Е.С., Вершинина С.В., Котова О.В., Рябоконт И.В. Стресс у детей и подростков: причины и последствия, лечение и профилактика: Методическое пособие для врачей. М.; 2018).
2. Aleksandrov A.A., Kisliak O.A., Leontyeva I.V., et al. Arterial hypertension diagnosis, treatment and prevention in children and adolescents (clinical guidelines). *Kardiovaskuljarnaja terapija i profilaktika* 2009;8(4):1-32. Russian (Александров А. А., Кисляк, О. А., Леонтьева, И. В., и др. Диагностика, лечение и профилактика артериальной гипертензии у детей и подростков (клинические рекомендации). *Кардиоваскулярная терапия и профилактика* 2009; 8 (4): 1-32).
3. Aleksandrov A.A., Kisliak O.A., Leontyeva I.V., et al. Arterial hypertension diagnosis, treatment and prevention in children and adolescents (clinical guidelines). *Systemic Hypertension* 2020;17(2):7-35. Russian (Александров А.А., Кисляк О.А., Леонтьева И.В. и др. Диагностика, лечение и профилактика артериальной гипертензии у детей и подростков (клинические рекомендации). *Системные гипертензии* 2020; 17 (2): 7-35. doi: 10.26442/2075082X.2020.2.200126).
4. Antza C., Stabouli S. Blood pressure response to noise in children and adolescents. *The Journal of Clinical Hypertension* 2020;22(8):1442.
5. Aronov D.M., Lupanov V.P. *Funkcional'nye proby v kardiologii*. M.: MEDpress-inform; 2007. Russian (Аронов Д.М., Лупанов В.П. *Functional tests in cardiology*. M.: МЕДпресс-информ; 2007).
6. Bairova T. A., Shadrina N. A., Bimbaev A. B-zh, Khojkova O. Ch. The role of angiotensinogen gene T174M polymorphism in the implementation of symptomatic arterial hypertension. *Acta Biomedica Scientifica* 2005; 5. Russian (Баирова Т. А., Шадрина Н. А., Бимбаев А. Б-ж, Хойкова О. Ч. Роль полиморфизма T174M гена ангиотензиногена в реализации симптоматической артериальной гипертензии. *Acta Biomedica Scientifica* 2005; 5).
7. Budts W. et al. Recommendations for participation in competitive sport in adolescent and adult athletes with Congenital Heart Disease (CHD): position statement of the Sports Cardiology & Exercise Section of the European Association of Preventive Cardiology (EAPC), the European Society of Cardiology (ESC) Working Group on Adult Congenital Heart Disease and the Sports Cardiology, Physical Activity and Prevention Working Group of the Association for European Paediatric and Congenital Cardiology (AEPCC). *European Heart Journal* 2020;41(43):4191-4199.

8. Буыкова О.М., Bulnaeva G.I. Functional tests in medical and mass physical culture (textbook). Irkutsk: IGMU; 2017. Russian (Буйкова О.М., Булнаева Г.И. Функциональные пробы в лечебной и массовой физической культуре (учебное пособие). Иркутск: ИГМУ; 2017).
9. Cellini N, Canale N, Mioni G, Costa S. Changes in sleep pattern, sense of time and digital media use during COVID-19 lockdown in Italy. *J Sleep Res* 2020;29:13074.
10. Chong L. S. H. et al. Children's experiences of congenital heart disease: a systematic review of qualitative studies. *European journal of pediatrics* 2018;177(3):319-336.
11. East P. et al. Childhood socioeconomic hardship, family conflict, and young adult hypertension: The Santiago Longitudinal Study. *Social Science & Medicine* 2020; 253: 112962.
12. Elkina A.Yu., Akimova N.S., Schwartz Yu.G. Polymorphic variants of the angiotensin-converting enzyme, angiotensinogen, type 1 angiotensin-II receptor gene as genetic predictors of arterial hypertension. *Russian journal of cardiology* 2021;26(1):4143. Russian (Елькина А.Ю., Акимова Н.С., Шварц Ю.Г. Полиморфные варианты генов ангиотензинпревращающего фермента, ангиотензиногена, гена рецептора 1 типа к ангиотензину-II как генетические предикторы развития артериальной гипертензии. Российский кардиологический журнал 2021; 26(1): 4143).
13. Ettman SK, Abdalla SM, Cohen GH, et al. Prevalence of depression symptoms in US adults before and during the COVID-19 pandemic. *JAMA Netw Open* 2020.
14. Falkner B, Lurbe E. Primordial prevention of high blood pressure in childhood: an opportunity not to be missed. *Hypertension* 2020;75:1142-1150.
15. Fobian, A.D., Elliott, L. & Louie, T. A Systematic Review of Sleep, Hypertension, and Cardiovascular Risk in Children and Adolescents. *Curr Hypertens Rep* 2018;20:42.
16. Fedotova A. V. Anxiety and depressive disorders in general clinical practice. *RFK* 2008; 3. Russian (Федотова А. В. Тревожно-депрессивные расстройства в общей клинической практике. *РФК* 2008; 3).
17. Floud S, Blangiardo M, Clark C, et al. Exposure to aircraft and road traffic noise and associations with heart disease and stroke in six European countries: a cross-sectional study. *Environ Health* 2013;12:89.
18. Hariharan M. et al. Conceptualizing hypertension: A developmental trend in school children. *International Journal of Health & Allied Sciences* 2018;7(3):177.
19. Ibatov A.D., Morozova I.V. Psychoemotional status in patients with hypertension. *Vestnik Nacional'nogo mediko-hirurgicheskogo Centra im. N. I. Pirogova* 2018. Russian (Ибатов А.Д., Морозова И.В. Психоэмоциональный статус у больных гипертонической болезнью. *Вестник Национального медико-хирургического Центра им. Н. И. Пирогова* 2018).
20. Kalenchic T. I., Rysevec E. V., Antonovich Zh. V. Functional stress tests (educational manual). Minsk.: BGMU; 2018. Russian (Каленчиц Т. И., Рысевец Е. В., Антонович Ж. В. Функциональные нагрузочные пробы (учебно-методическое пособие). Минск.: БГМУ; 2018).
21. Kaplan, N.M., Victor, R.G. Kaplan's clinical hypertension. Lippincott Williams & Wilkins 2014.
22. Kotova O.V., Beljaev A.A., Akarachkova E.S. Modern methods of diagnosis and treatment of anxiety and depressive disorders. *RMZh. Medicinskoe obozrenie* 2021; 5 (10) :648-653. Russian (Котова О.В., Беляев А.А., Акарачкова Е.С. Современные методы диагностики и лечения тревожных и депрессивных расстройств. *РМЖ. Медицинское обозрение* 2021; 5 (10): 648-653).
23. Korovina N.A., Tvorogova T.M., Kuznetsova O.A. Primary arterial hypertension in pediatric practice. *breast cancer*. 2007;1:2. Russian (Коровина Н.А., Творогова Т.М., Кузнецова О.А. Первичная артериальная гипертензия в практике педиатра. *РМЖ*. 2007; 1: 2).
24. Kreutz R. et al. Lifestyle, psychological, socioeconomic and environmental factors and their impact on hypertension during the coronavirus disease 2019 pandemic. *Journal of hypertension* 2021;39(6):1077-1089.
25. Ledjaev M.Ja., Dergachev E.S., Svetlova L.V. Arterial hypertension in children and adolescents. *Volgogradskij nauchno-medicinskij zhurnal* 2009; 4. Russian (Ледяев М.Я., Дергачев Е.С., Светлова Л.В. Артериальная гипертензия у детей и подростков. *Волгоградский научно-медицинский журнал* 2009; 4).
26. Levickij S.N., Pervuhina O.A., Bebjakova N.A. The role of gene polymorphism of the renin-angiotensin system in the formation of cardiovascular pathology. *Vestn. Sev. (Arktich.) feder. un-ta. Ser.: Med.-biol. nauki* 2016; 4: 30-39. Russian (Левицкий С.Н., Первухина О.А., Бебякова Н.А. Роль полиморфизма генов ренин-ангиотензиновой системы в формировании сердечно-сосудистой патологии. *Вестн. Сев. (Арктич.) федер. ун-та. Сер.: Мед.-биол. науки* 2016; 4: 30-39. DOI: 10.17238/issn2308-3174.2016.4.30.)
27. Министерство здравоохранения Российской Федерации. Особенности клинических проявлений и лечения заболевания, вызванного новой коронавирусной инфекцией (COVID-19) у детей (методические рекомендации). https://static.o.minzdrav.gov.ru/system/attachments/attaches/00/050/914/original/03062020_дети_COVID-19_v2.pdf. Дата обновления: July 03.3 2020. Дата последнего доступа: October 21 2022.
28. Ndrepepa A, Twardella D. Relationship between noise annoyance from road traffic noise and cardiovascular diseases: a meta-analysis. *Noise Health* 2011;13(52):251-259.

29. Salari N, Hosseini-Far A, Jalali R, Vaisi-Raygani A, et al. Prevalence of stress, anxiety, depression among the general population during the COVID-19 pandemic: a systematic review and meta-analysis. *Global Health* 2020;16:57.
30. Schmidt FP, Basner M, Kroger G, Weck S, et al. Effect of nighttime aircraft noise exposure on endothelial function and stress hormone release in healthy adults. *Eur Heart J* 2013;34:3508–3514.
31. Silverman W.K., Field A. Anxiety disorders in children and adolescents. Cambridge University Press; 2011.
32. Smulevich A.B. Depression in General Medicine: A Guide for Physicians. М.: МИА, 2007. Russian (Смулевич А.Б. Депрессии в общей медицине: Руководство для врачей. М.:МИА, 2007)
33. Sun, Jiahong et al. Sleep duration and cardiovascular risk factors in children and adolescents: A systematic review. *Sleep medicine reviews* 2020; 53: 101338.
34. Tison GH, Avram R, Kuhar P, Abreau S, et al. Worldwide effect of COVID-19 on physical activity: a descriptive study. *Ann Intern Med* 2020;173:767–770.
35. Vasileva AV. Pandemic COVID-19 and mental disorders international experience and therapeutic approaches. *Zhurnal Nevrologii i Psikhiiatrii imeni S.S. Korsakova*. 2020;120(9):121-129. Russian (Васильева А.В. Психические нарушения, связанные с пандемией COVID-19 (международный опыт и подходы к терапии). Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. 2020;120(9):121-129).
36. Valiullina M.E., Gabdreeva G.Sh., Mendelevich V.D., Prohorov A.O. Psychology of states (textbook). М.: Izd-vo Kogito-Centr; 2011. Russian (Валиуллина М.Е., Габдреева Г.Ш., Менделевич В.Д., Прохоров А.О. Психология состояний (учебное пособие). М.: Изд-во Когито-Центр; 2011).