

КЛИНИЧЕСКАЯ ЛАБОРАТОРНАЯ ДИАГНОСТИКА

УДК 616-053:616-008.9

DOI: 10.34680/2076-8052.2025.2(140).323-331

Поступила в редакцию / Received 02.04.2025

ГРНТИ 76.29.47+76.29.37

Специальность ВАК 3.3.8.

Принята к публикации / Accepted 16.05.2025

Научная статья

ДИАГНОСТИКА МЕТАБОЛИЧЕСКОГО СИНДРОМА В ПЕДИАТРИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ

Ларина Н. Г.¹, Кудрявцев К. Е.¹, Сеченева Л. В.¹, Ларин Д. В.^{1, 2}

¹ *Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого (Великий Новгород, Россия)*

² *Областная детская клиническая больница (Великий Новгород, Россия)*

Аннотация. Ожирение и метаболический синдром в детской популяции являются актуальной проблемой современной педиатрической науки. Данная патология несет в себе краткосрочные и долгосрочные проблемы. При этом раннее выявление и лечение, как правило, нивелируют серьезные проблемы в отношении здоровья, так как первоначально они носят функциональный характер. В статье рассмотрены распространенность и кардинальные симптомы метаболического синдрома в педиатрической практике, актуальность рассматриваемого вопроса освещена с позиций мирового опыта. Симптоматический комплекс метаболического синдрома сочетает в себе ожирение по абдоминальному типу, артериальную гипертензию, нарушенный липидный спектр и инсулинорезистентность. Наличие данных метаболических нарушений повышают риск развития заболеваний сердца и сахарного диабета II типа. Авторы делают заключение, что разноуровневый подход, начиная с профилактических мероприятий в первичном медицинском звене, до лечебных – в специализированных центрах и стационарах, включающих как медицинские, так и образовательные мероприятия, могут эффективно помогать таким пациентам. Раннее выявление компонентов метаболического синдрома у детей позволяет снизить заболеваемость и смертность в будущем.

Ключевые слова: *метаболический синдром, дети, подростки, абдоминальное ожирение, дислипидемия, артериальная гипертензия.*

Для цитирования: Ларина Н. Г., Кудрявцев К. Е., Сеченева Л. В., Ларин Д. В. Диагностика метаболического синдрома в педиатрической практике // Вестник НовГУ. 2025. 2 (140). 323–331. DOI: 10.34680/2076-8052.2025.2(140).323-331

Research Article

DIAGNOSIS OF METABOLIC SYNDROME IN PEDIATRIC PRACTICE

Larina N. G.¹, Kudryavtsev K. E.¹, Secheneva L. V.¹, Larin D. V.^{1, 2}

¹ *Yaroslav-the-Wise Novgorod State University (Veliky Novgorod, Russia)*

² *Regional children's clinical hospital (Veliky Novgorod, Russia)*

Abstract. Obesity and metabolic syndrome in the pediatric population are an urgent problem of modern pediatric science. This pathology carries short-term and long-term problems. At the same time, early detection and treatment, as a rule, neutralize serious health problems, since they are initially functional in nature. The article discusses the prevalence, cardinal symptoms of metabolic syndrome in pediatric practice, the relevance of the issue under consideration is highlighted from the standpoint of world experience. The symptom complex of metabolic syndrome combines abdominal obesity, arterial hypertension, impaired lipid spectrum and insulin resistance. The presence of these metabolic disorders increases the risk of developing heart disease and type 2 diabetes. The authors conclude that a multi-level approach, starting with preventive measures in primary care, to therapeutic ones in specialized centers and hospitals, including both medical and educational activities, can effectively help such patients. Early detection of metabolic syndrome components in children can reduce future morbidity and mortality.

Keywords: *metabolic syndrome, children, adolescents, abdominal obesity, dyslipidemia, arterial hypertension.*

For citation: Larina N. G., Kudryavtsev K. E., Sechenova L. V., Larin D. V. Diagnosis of metabolic syndrome in pediatric practice // Vestnik NovSU. 2025. 2 (140). 323–331. DOI: 10.34680/2076-8052.2025.2(140).323-331

Введение

Метаболический синдром (МС) у детей представляет собой комплексную медицинскую проблему, связанную с увеличением риска развития сердечно-сосудистых заболеваний и сахарного диабета (СД) II типа в будущем [1–4]. Прошло более 35 лет с момента публикации [5], где представлена основная концепция МС как взаимодействие синдромов – инсулинорезистентности (ИР), артериальной гипертензии (АГ), дислипидемии (ДЛ), СД II типа, нарушения обмена мочевой кислоты, и введен термин «*метаболический синдром*» в медицинскую научную литературу. Однако по-прежнему сохраняется большой интерес профильных специалистов к данной проблеме, что обусловлено, прежде всего, как ростом случаев данной патологии, так и продолжающимся поиском путей лечения и профилактики. Хорошо известно с современных научных позиций, что истоки метаболических изменений необходимо прогнозировать и выявлять с подросткового, а нередко – с детского возраста [1, 3].

Сообщество врачей-педиатров в настоящее время отмечает в детской популяции ускоренный рост пациентов с лишним весом и ожирением. МС, как синдромокомплекс, является группой риска или группой диспансерного наблюдения, он не входит в МКБ-10, как известные в педиатрии группы диспансерного наблюдения, как часто болеющие дети или дети и подростки с нарушенной микробиотой кишечника. При этом необходимо понимать, что эти дети и подростки с метаболическими проблемами – это будущие взрослые пациенты кардиологов и терапевтов. Поэтому пристальное внимание врачей педиатров, начиная с перинатального периода, может помочь предотвратить развитие данной патологии.

Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) отмечает в последние десятилетия устойчивый рост числа детей с избыточным весом и ожирением. В 2023 году, по оценкам ВОЗ [5], около тридцати девяти миллионов детей в возрасте до 5 лет имели избыточный вес или ожирение. В возрастной группе от 5 до 19 лет этот показатель достигает трёхсот сорока миллионов.

Распространенность МС среди детей разных стран и популяций отличается определенной вариабельностью и составляет от 2% до 15%. Данный разброс обусловлен разными критериями диагностики, используемыми на разных территориях. Различия в трактовании определений МС в детском возрасте обуславливают неоднородность выборки данных о распространенности, что создает сложности в сравнении разнообразных исследований. В последние годы отмечается

увеличение распространенности МС среди детского населения, хотя ранее данная патология считалась проблемой людей среднего возраста. В США, например, частота МС среди подростков составляет около 10–15%, в некоторых регионах Европы эти цифры достигают 8–12% [6, 7]. В России наблюдается схожая тенденция: по данным исследования, проведенного Институтом питания РАН [2], около 10% детей в возрасте от 6 до 16 лет страдают МС.

Однако, имеются данные о формировании МС у детей при нормальных показателях индекса массы тела. Показатели распространенности метаболически здорового ожирения варьируются от 2% до 50% в связи с различиями в интерпретации метаболических показателей и возрастных границ обследуемых групп [8].

Результаты и их обсуждение

Диагностические критерии МС в детском и подростковом возрасте разработаны Международной диабетической ассоциацией (IDF) [9]. МС как диагноз может быть выставлен ребенку не ранее десятилетнего возраста, при наличии ожирения по верхнему типу и как минимум двух критериев, таких как АГ, ДЛ (повышение уровня триглицеридов (ТГ)), снижение уровня холестерина – липопротеидов высокой плотности (ХС-ЛПВП) СД II типа, гиперурикемия (критерии в зависимости от возраста представлены в таблице 1).

Таблица 1. Диагностические критерии МС у детей и подростков до 16 лет

Возраст (лет)	Окружность талии	ТГ	ХС-ЛПВП	АД	Гликемия натощак
6–10	≥90 перц.	МС нельзя использовать, но необходимо проводить дальнейшее наблюдение, если в семейном анамнезе есть МС или СД II типа, ДЛ, ССЗ, АГ и/или ожирение			
10–16	≥90 перц., или превышение критического значения от взрослых	≥1,7 ммоль/л (≥150 г/дл)	<1,03 ммоль/л (<40 мг/дл)	САД ≥130 мм рт.ст. или ДАД ≥85 мм рт.ст.	≥5,6 ммоль/л (≥100 мг/дл) или наличие СД 2 типа
>16	Используют критерии IDF для взрослых				

Главный признак МС с учетом критериев IDF – это ожирение по центральному типу, при этом нередко он дебютирует в начале развития заболевания. Перцентильные таблицы позволяют определить этот показатель с шестилетнего возраста; для этого используется такой параметр, как измерение окружности талии, который по значению ≥ 90 перцентиля (таблица 1) [9]. Характер такого отложения жировой массы в области живота является фактором риска коморбидных заболеваний сердечно-сосудистой системы, а также свидетельствует о нарушениях обменных процессов липидов и углеводов [9, 10]. Нередко развитие ожирения является первым признаком МС в детском возрасте. При этом абдоминальное ожирение начинает формироваться в трехлетнем возрасте, а к 5–7 годам приобретает

рецидивирующий характер с нарастанием в пубертатный период. Определение абдоминального жировотложения не представляет сложности на педиатрическом осмотре врача-педиатра: это производится путем измерения окружности талии сантиметровой лентой, т. е. способ доступен и не требует материальных затрат и каких-либо технических устройств. Однако необходимо помнить о правильности измерения (от $\frac{1}{2}$ расстояния между гребнем подвздошной кости и последним ребром грудной клетки по наиболее выступающим точкам окружности передней брюшной стенки). Данный метод имеет доказательную базу, так как при корреляционном анализе, проведенном с использованием компьютерной томографии, имеет место прямая связь между нахождением жировой прослойки в абдоминальной области и окружностью талии у детей [8]. Интересны половые различия: по данным [7] у девочек МС регистрируется в виде сочетания абдоминального ожирения со снижением ХС-ЛПВП и повышением АД, в то время как у мальчиков абдоминальное ожирение чаще ассоциировано с повышением глюкозы и АД.

Следующим серьезным компонентом МС является СД II типа. Для диагностики этой составляющей используется тест толерантности к глюкозе. Согласно проведенным исследованиям [11, 12], нарушения толерантности к глюкозе имели место у 3,4% обследованных детей. Нарушения углеводного обмена наблюдаются чаще в период 10–14 лет и нередко сопровождаются инсулинорезистентностью, как ключевым моментом формирования МС. Для определения инсулинорезистентности используются различные математические модели и индексы, такие как HOMA-IR, Matsuda и др., они достаточно сложны для расчетов, что делает их не часто используемыми в клинической практике. Инсулинорезистентность ассоциирована с эндотелиальной дисфункцией (увеличение секреции вазоконстрикторов – эндотелина, тромбоксана и снижение выработки вазодилататоров – оксида азота и простациклина). Однако определение функции эндотелия, как патогенетического звена артериальной гипертензии – сложно в практической деятельности врача педиатра и производится только соответствующими узкими специалистами с использованием специальных инструментальных методик, что ограничивает применение в рутинной практике [5, 9].

АГ, как часто встречающийся компонент МС, чаще всего с наибольшей лабильностью значений артериального давления наблюдается в пубертатном периоде, что связывают с незрелостью эндокринной системы и нестабильностью вегетативной нервной системы [12–14]. Диагностика АГ не представляет трудностей и требует всего лишь правильного измерения артериального давления на амбулаторном приеме педиатра, а при необходимости – использование суточного мониторинга артериального давления, что поможет точному установлению диагноза. Необходимо помнить о правильности измерения артериального давления: необходимости использования откалиброванного тонометра артериального давления и соответствующего окружности плеча и размера манжеток, положения пациента,

учет возраста, пола, роста ребенка. Любой из этих факторов может привести к искажению результатов исследования, что неблагоприятно скажется на состоянии пациента в будущем.

Дислипидемия, в отличие от АГ и нарушения толерантности к глюкозе, не имеет возрастных периодов нарушений и может встречаться в любом возрасте [15, 16], что требует только взятие крови на липидный профиль. При МС изменения липидного профиля сопровождаются количественными и качественными нарушениями и имеют следующие признаки – это повышение уровня ТГ и ХС-ЛПОНП (холестерин липопротеидов очень низкой плотности) и снижением уровня ХС-ЛПВП, т. е. изменения носят количественный характер. Критериями диагноза ДЛ при этом будет наличие двух или более «повышенных» и/или «пониженных» значений [9].

Особое внимание врач-педиатр должен обращать на анамнез жизни пациента с выявлением основных факторов, способствующих развитию МС в детской популяции: это сочетание таких факторов, как нарушение нутритивного статуса и тотальная гиподинамическая составляющая обычно с отягощенной наследственностью по избытку массы тела и ожирению [17, 18]. Современные изменения в образе жизни, такие как увеличение времени, проводимого за компьютером и смартфоном, планшетом, а также распространенность высококалорийных, в том числе продуктов быстрого усвоения, продуктов с низким содержанием питательных веществ, клетчатки и грубых волокон, пагубные привычки, способствуют росту числа детей с избыточным весом и ожирением [19–21]. Недостаточная осведомленность родителей об опасности детского ожирения является препятствием в вопросах консультирования по коррекции образа жизни. Связанные гормональные изменения и изменения массы в пубертатный период обуславливают трудности прогнозирования негативных последствий МС у детей. Однако, наличие признаков МС у детей и подростков – это не только эстетическая составляющая образа ребенка, но и нередко угрожающее жизни состояние, требующее оказания реанимационных мероприятий, связанных с риском внезапной смерти и обструктивного апноэ сна. Нельзя исключить и психологическую составляющую проблемы ожирения: особенности, связанные с физическим обликом, и нередко буллинг, составляющая в школьной жизни пациентов играют основополагающую роль в образовании замкнутой траектории дальнейшего набора избыточной массы, что значительно ухудшается в условиях отсутствия или недостаточности психологической помощи. Поэтому педиатр, сталкивающийся с такими пациентами, должен владеть психологическими приемами помощи, что может в значительной степени улучшить качество первичной помощи.

Заключение

Только разноуровневый подход, начиная с профилактических мероприятий в первичном медицинском звене до лечебных – в специализированных центрах и стационарах, включающих как медицинские, так и образовательные мероприятия, может эффективно помогать таким пациентам. Ранее выявление компонентов МС у детей позволяет снизить заболеваемость и смертность в будущем. Все вышеперечисленное делает неоценимым вклад врача-педиатра в жизни таких пациентов.

Список литературы

1. Cvetković B., Cvetković M., Petrušić T., Đorđić V., Bubanj S., Popović B., Andrašić S., Buišić S., Bogataj Š. Nutrition and physical activity behavior in 11–14-year-old schoolchildren in Serbia // *Children (Basel)*. 2021. 8 (8). 625. DOI: 10.3390/children8080625
2. Альмуханова А. Б., Раисова А. Е., Зайнутдинова Н. Р., Зинбай Ф. А. Распространенность метаболического синдрома у детей и подростков (обзор литературы) // *Вестник Казахского национального медицинского университета*. 2021. 1. 78–80.
3. Самошкина Е. С., Балыкова, Л. А., Широкова А. А., Краснопольская А. В., Солдатов О. М., Урзеева Л. Н. Метаболический синдром у детей и подростков: современное состояние проблемы // *Педиатрия. Журнал им. Г. Н. Сперанского*. 2022. 101 (6). 138–145. DOI: 10.24110/0031-403X-2022-101-6-138-145
4. Павлова А. А., Ключников С. О., Тарасова М. С., Фещенко В. С., Жолинский А. В., Парастаев С. А. Метаболический синдром: риски в детско-юношеском спорте // *Медицина экстремальных ситуаций*. 2023. 25 (2) 33–40. DOI: 10.47183/mes.2023.014
5. Reaven G. M. Banting lecture. Role of insulin resistance in human disease // *Diabetes*. 1988. 37 (12). 1595–1607. DOI: 10.2337/diab.37.12.1595
6. Atlas of Childhood Obesity. World Obesity Federation (WOF). London, 2019.
7. Jebeile H., Kelly A. S., O'Malley G., Baur L. A. Obesity in children and adolescents: epidemiology, causes, assessment, and management // *Lancet diabetes and endocrinology*. 2022. 10 (5). 351–365. DOI: 10.1016/S2213-8587(22)00047-X
8. Cai J., Zhao Y., Wang J., Wang L. Influencing factors of children's physical activity in family // *BMC public health*. 2022. 22 (1). 787. DOI: 10.1186/s12889-022-13235-4
9. Захарова И. Н., Малявская С. И., Творогова Т. М., Васильева С. В., Дмитриева Ю. А., Пшеничникова И. И. Метаболический синдром у детей и подростков. Определение. Критерии диагностики // *Медицинский совет*. 2016. 16. 103–109. DOI: 10.21518/2079-701X-2016-16-103-109
10. Leister K. R., Cilhoroz B. T., Rosenberg J., Brown E. C., Kim J. Y. Metabolic syndrome: operational definitions and aerobic and resistance training benefits on physical and metabolic health in children and adolescents // *Diabetes and metabolic syndrome*. 2022. 16 (6). 102530. DOI: 10.1016/j.dsx.2022.102530
11. Дюсупова А., Дюсупова Б., Дюсупов А., Еспенбетова М., Абылхаиров К., Оспанова А., Омарова Г. Ранняя диагностика метаболического синдрома у детей и подростков города Семей // *Наука и здравоохранение*. 2018. 20 (2). 42–53. DOI: 10.34689/SH.2018.20.2.004
12. Бокова Т. А., Карташова Д. А., Бевз А. С., Бокова О. А. Метаболический синдром у детей: алгоритмы диагностических и лечебно-профилактических

- мероприятий // Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология. 2022. 202 (6). 19–26. DOI: 10.31146/1682-8658-esg-202-6-19-26
13. Сибирская Е. В., Караченцова И. В., Кандыков Е. В., Зиборова В. Р. Метаболический синдром у подростков // Эффективная фармакотерапия. 2024. 20 (6). 52–55. DOI: 10.33978/2307-3586-2024-20-6-52-55
14. Reisinger C., Nkeh-Chungag B. N., Fredriksen P. M., Goswami N. The prevalence of pediatric metabolic syndrome-a critical look on the discrepancies between definitions and its clinical importance // International journal of obesity. 2021. 45 (1). 12–24. DOI: 10.1038/s41366-020-00713-1
15. Дадаева В. А., Александров А. А., Драпкина О. М. Профилактика ожирения у детей и подростков // Профилактическая медицина. 2020. 23 (1). 142–147. DOI: 10.17116/profmed202023011142
16. Альмуханова А. Б., Раисова А. Е., Зайнутдинова Н. Р., Зинбай Ф. А. Предикторы развития метаболического синдрома среди подростков // Вестник Казахского национального медицинского университета. 2021. 1. 81–85. DOI: 10.53065/kaznmu.2021.67.68.019
17. Jankowska A., Brzeziński M., Romanowicz-Sołtyszevska A., Szlagatys-Sidorkiewicz A. Metabolic syndrome in obese children-clinical prevalence and risk factors // International journal of environmental research and public health. 2021. 18 (3). 1060. DOI: 10.3390/ijerph18031060
18. Aalemi A. K., Hamdard A. G., Chen H. Association of metabolic syndrome with pediatric psoriasis: a case-control study in Kabul, Afghanistan // International journal of dermatology. 2020. 59 (4). 451–456. DOI: 10.1111/ijd.14805
19. Scudiero O., Pero R., Ranieri A., Terracciano D., Fimiani F., Cesaro A., Gentile L., Leggiero E., Laneri S., Moscarella E., Mazzaccara C., Frisso G., D'Alicandro G., Limongelli G., Pastore L., Calabrò P., Lombardo B. Childhood obesity: an overview of laboratory medicine, exercise and microbiome // Clinical chemistry and laboratory medicine. 2020. 58 (9). 1385–1406. DOI: 10.1515/ccbm-2019-0789
20. Буракова Л. Н., Николенко М. В., Школьников М. Н., Рожнов Е. Д., Плотников Д. А. Влияние фактора питания на развитие метаболического синдрома // Ползуновский вестник. 2024. 3. 82–89. DOI: 10.25712/ASTU.2072-8921.2024.03.012
21. Bitew Z. W., Alemu A., Ayele E. G., Tenaw Z., Alebel A., Worku T. Metabolic syndrome among children and adolescents in low and middle income countries: a systematic review and meta-analysis // Diabetology and metabolic syndrome. 12. 93. DOI: 10.1186/s13098-020-00601-8

References

1. Cvetković B., Cvetković M., Petrušić T., Đorđić V., Bubanj S., Popović B., Andrašić S., Buišić S., Bogataj Š. Nutrition and physical activity behavior in 11–14-year-old schoolchildren in Serbia // Children (Basel). 2021. 8 (8). 625. DOI: 10.3390/children8080625
2. Almukhanova A. B., Raisova A. E., Zainutdinova N. R., Zinbai F. A. Prevalence of metabolic syndrome in children and adolescents (literature review) // Bulletin of KazNMU. 2021. 1. 78–80. DOI: 10.53065/kaznmu.2021.92.14.018 (In Russian).
3. Samoshkina E. S., Balykova, L. A., Shirokova A. A., Krasnopolskaya A. V., Soldatov O. M., Urzyaeva L. N. Metabolic syndrome in children and adolescents: the current state of the problem // Peditria. Journal named after G. N. Speransky. 2022. 101 (6). 138–145. DOI: 10.24110/0031-403X-2022-101-6-138-145 (In Russian).

4. Pavlova A. A., Klyuchnikov S. O., Tarasova M. S., Feshchenko V. S., Zholinsky A. V., Parastayev S. A. Metabolic syndrome: risks in children's and youth sports // *Medicine of extreme situations*. 2023. 2. 33–39. DOI: 10.47183/mes.2023.014 (In Russian).
5. Reaven G. M. Banting lecture. Role of insulin resistance in human disease // *Diabetes*. 1988. 37 (12). 1595–1607. DOI: 10.2337/diab.37.12.1595
6. Atlas of Childhood Obesity. World Obesity Federation (WOF). London UK, 2019.
7. Jebeile H., Kelly A. S., O'Malley G., Baur L. A. Obesity in children and adolescents: epidemiology, causes, assessment, and management // *Lancet diabetes and endocrinology*. 2022. 10 (5). 351–365. DOI: 10.1016/S2213-8587(22)00047-X
8. Cai J., Zhao Y., Wang J., Wang L. Influencing factors of children's physical activity in family // *BMC public health*. 2022. 22 (1). 787. DOI: 10.1186/s12889-022-13235-4
9. Zakharova I. N., Malyavskaya S. I., Tvorogova T. M., Vasilyeva S. V., Dmitrieva Yu. A., Pshenichnikova I. I. Metabolic syndrome in children and adolescents // *Medical advice*. 2016. 16. 103–109. (In Russian).
10. Leister K. R., Cilhoroz B. T., Rosenberg J., Brown E. C., Kim J. Y. Metabolic syndrome: operational definitions and aerobic and resistance training benefits on physical and metabolic health in children and adolescents // *Diabetes and metabolic syndrome*. 2022. 16 (6). 102530. DOI: 10.1016/j.dsx.2022.102530
11. Dusupova A., Dusupova B., Dusupov A., Espenbetova M., Abylkhairov K., Ospanova A., Omarova G. Early diagnosis of metabolic syndrome in children and adolescents in the city of Semey // *Science and Healthcare*. 2018. 20 (2). 42–53. DOI: 10.34689/SH.2018.20.2.004 (In Russian).
12. Bokova T. A., Kartashova D. A., Bezv A. S., Bokova O. A. Metabolic syndrome in children: algorithms for diagnostic and therapeutic measures // *Experimental and clinical gastroenterology*. 2022. 202 (6). 19–26. DOI: 10.31146/1682-8658-ecg-202-6-19-26 (In Russian).
13. Sibirskaya E. V., Karachentsova I. V., Kandykov E. V., Ziborova V. R. Metabolic syndrome in adolescents // *Effective pharmacotherapy*. 2024. 20 (6). 52–55. DOI: 10.33978/2307-3586-2024-20-6-52-55 (In Russian).
14. Reisinger C., Nkeh-Chungag B. N., Fredriksen P. M., Goswami N. The prevalence of pediatric metabolic syndrome-a critical look on the discrepancies between definitions and its clinical importance // *International journal of obesity*. 2021. 45 (1). 12–24. DOI: 10.1038/s41366-020-00713-1
15. Dadaeva V. A., Alexandrov A. A., Drapkina O. M. Prevention of obesity in children and adolescents // *Preventive medicine*. 2020. 23 (1). 142–147. DOI: 10.17116/profmed202023011142 (In Russian).
16. Almukhanova A. B., Raisova A. E., Zainutdinova N. R., Zinbai F. A. Predictors of the development of metabolic syndrome among adolescents // *Bulletin of KazNMU*. 2021. 1. 81–85. DOI: 10.53065/kaznmu.2021.67.68.019 (In Russian).
17. Jankowska A., Brzeziński M., Romanowicz-Sołtyszevska A., Szlagatys-Sidorkiewicz A. Metabolic syndrome in obese children-clinical prevalence and risk factors // *International journal of environmental research and public health*. 2021. 18 (3). 1060. DOI: 10.3390/ijerph18031060
18. Aalemi A. K., Hamdard A. G., Chen H. Association of metabolic syndrome with pediatric psoriasis: a case-control study in Kabul, Afghanistan // *International journal of dermatology*. 2020. 59 (4). 451–456. DOI: 10.1111/ijd.14805
19. Scudiero O., Pero R., Ranieri A., Terracciano D., Fimiani F., Cesaro A., Gentile L., Leggiero E., Laneri S., Moscarella E., Mazzaccara C., Frisso G., D'Alicandro G., Limongelli G., Pastore L., Calabrò P., Lombardo B. Childhood obesity: an overview

of laboratory medicine, exercise and microbiome // Clinical chemistry and laboratory medicine. 2020. 58 (9). 1385–1406. DOI: 10.1515/cclm-2019-0789

20. Burakova L. N., Nikolenko M. V., Shkolnikova M. N., Rozhnov E. D., Plotnikov D. A. The influence of nutrition factor on the development of metabolic syndrome // Polzunovsky bulletin. 2024. 3. 82–89. DOI: 10.25712/ASTU.2072-8921.2024.03.012 (In Russian).

21. Bitew Z. W., Alemu A., Ayele E. G., Tenaw Z., Alebel A., Worku T. Metabolic syndrome among children and adolescents in low and middle income countries: a systematic review and meta-analysis // Diabetology and metabolic syndrome. 12. 93. DOI: 10.1186/s13098-020-00601-8

Информация об авторах

Ларина Наталья Геннадьевна – кандидат медицинских наук, исполняющий обязанности заведующего кафедрой, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого (Великий Новгород, Россия), ORCID: 0009-0005-5288-9088, natalya.larina@novsu.ru

Кудрявцев Кирилл Евгеньевич – студент, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого (Великий Новгород, Россия), ORCID: 0009-0000-2526-5521, s244949@std.novsu.ru

Сеченева Людмила Владимировна – кандидат медицинских наук, доцент, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого (Великий Новгород, Россия), ORCID: 0009-0003-2440-1597, lyudmila.secheneva@novsu.ru

Ларин Дмитрий Владимирович – заведующий отделением, Областная детская клиническая больница (Великий Новгород, Россия), ORCID: 0009-0008-7484-2282, dilar76@yandex.ru