

Патология органов желудочно-кишечного тракта у детей с избыточной массой тела и ожирением

В.Е. Менщикова¹, Т.В. Карцева¹, Д.В. Елисеева¹, Т.И. Рябиченко^{1,2}, О.О. Обухова², С.В. Залавина¹

¹ Новосибирский государственный медицинский университет Минздрава России
630091, г. Новосибирск, Красный пр., 52

² ФИЦ фундаментальной и трансляционной медицины
630117, г. Новосибирск, ул. Тимакова, 2

Резюме

Ожирение и заболевания ЖКТ широко распространены среди детей и имеют общие механизмы развития. В статье представлен обзор литературы о взаимосвязях некоторых патологических состояний органов пищеварения (гастроэзофагеальная рефлюксная болезнь, гастриты, функциональные нарушения кишечника, болезнь Крона, дивертикулярная болезнь) у детей с избыточной массой тела и ожирением. Избыточная масса тела и ожирение могут стать факторами риска развития патологии ЖКТ. Обобщены имеющиеся в современной литературе данные об изменении состава микробиоценоза кишечника и желудка при повышении массы тела (изменение энтеротипа, увеличение соотношения *Firmicutes/Bacteroides*, увеличение количества бактерий *Methanobrevibacter*, *Escherichia coli*, *Lactobacillus rhamnosus*, *Lactobacillus delbrueckii* и *Lactobacillus reuteri*). Рассмотрены штаммы бактерий, которые способствуют анорексигенному эффекту: *Lactobacillus gasseri*, некоторые штаммы *Bifidobacterium*, *Saccharomyces*, *Streptococcus* и *Enterococcus*. Приведены патогенетические аспекты ожирения и избыточной массы тела, обусловленные микробиотой: активация синтеза липидов, расщепление полисахаридов, всасывание моно- и дисахаридов, развитие метаболической эндотоксемии и др. Представлены особенности функционирования вегетативной нервной системы при ожирении у детей, указывающие на преобладание гиперсимпатикотонического варианта вегетативной реактивности.

Ключевые слова: ожирение, дети, микробиота, органы пищеварения, вегетативная нервная система.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Автор для переписки: Менщикова В.Е., e-mail: vaidurova_valerya@mail.ru

Для цитирования: Менщикова В.Е., Карцева Т.В., Елисеева Д.В., Рябиченко Т.И., Обухова О.О., Залавина С.В. Патология органов желудочно-кишечного тракта у детей с избыточной массой тела и ожирением. Сибирский научный медицинский журнал. 2024;44(2):28–38. doi: 10.18699/SSMJ20240203

Pathology of the gastrointestinal tract in overweight and obese children

V.E. Menshchikova¹, T.V. Kartseva¹, D.V. Eliseeva¹, T.I. Ryabichenko^{1,2}, O.O. Obukhova², S.V. Zalavina¹

¹ Novosibirsk State Medical University of Minzdrav of Russia
630091, Novosibirsk, Krasny ave., 52

² Federal Research Center of Fundamental and Translational Medicine
630117, Novosibirsk, Timakova st., 2

Abstract

Obesity and diseases of the gastrointestinal tract are widespread among the children and have common developmental mechanisms. The article provides a literature review on the relationships between certain pathological conditions of the digestive system (gastroesophageal reflux disease, gastritis, functional intestinal disorders, Crohn's disease, diverticular disease) in children with overweight and obesity. Excess body weight and obesity can become risk factors for the

development of gastrointestinal pathology. The data available in modern literature on changes in the composition of the intestinal and stomach microbiocenosis with increasing body weight are summarized (changes in enterotype, increase in the *Firmicutes/Bacteroides* ratio, increase in the number of bacteria *Methanobrevibacter*, *Escherichia coli*, *Lactobacillus rhamnosus*, *Lactobacillus delbrueckii* and *Lactobacillus reuteri*). The strains of bacteria that contribute to the anorexigenic effect are considered: *Lactobacillus gasseri*, some strains of *Bifidobacterium*, *Saccharomyces*, *Streptococcus* and *Enterococcus*. The pathogenetic aspects of obesity and overweight caused by microbiota are presented: activation of lipid synthesis, breakdown of polysaccharides, absorption of mono- and disaccharides, development of metabolic endotoxemia, etc. Features of the functioning of the autonomic nervous system in obesity in children are presented, indicating the predominance of the hypersympathicotonic variant of autonomic reactivity.

Key words: obesity, children, microbiota, digestive organs, autonomic nervous system.

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

Correspondence author: Menshchikova V.E., e-mail: vaidurova_valerya@mail.ru

Citation: Menshchikova V.E., Kartseva T.V., Eliseeva D.V., Ryabichenko T.I., Obukhova O.O., Zalavina S.V. Pathology of the gastrointestinal tract in overweight and obese children. *Sibirskij nauchnyj medicinskij zhurnal = Siberian Scientific Medical Journal*. 2024;44(2):28–38. [In Russian]. doi: 10.18699/SSMJ20240203

Введение

Ожирение представляет собой гетерогенную группу наследственных и приобретенных заболеваний, связанных с избыточным накоплением жировой ткани в организме [1–3]. По оценке ВОЗ, в мире к 2018 г. у 38 млн детей в возрасте до 5 лет наблюдались избыточная масса тела и ожирение [4, 5]. Согласно данным пятого раунда Европейской инициативы ВОЗ по эпиднадзору за детским ожирением (COSI), проводившегося в странах-участниках с 2018 по 2020 г., практически у каждого третьего ребенка младшего школьного возраста выявлена избыточная масса тела, в том числе ожирение [6]. По прогнозам экспертов, динамика заболевания в ближайшие годы будет не только сохраняться, но даже нарастать, достигнув показателя 70 млн детей к 2025 г. [4, 5]. В Российской Федерации в 2018 г. ожирение диагностировано у 500 тыс. подростков [7, 8]. Имеется ряд работ, указывающих на появление у детей избыточной массы тела в возрасте 12–24 месяцев [9, 10].

Ожирение представляет собой мультифакториальное заболевание, которое возникает в результате различных модифицируемых и немодифицируемых факторов. К первым относятся малоподвижный образ жизни, нарушение принципов рационального питания, стрессы, социально-экономические и психологические аспекты, к последним – наследственная предрасположенность, пол, возраст, этническая принадлежность. Рост и развитие детей происходят циклически, со сменой фаз ускорения и замедления. Фазы замедления роста, так называемые периоды округления, с 1 по 4 и с 8 по 10 годы являются критическими и угрожающими по развитию избыточной массы тела и ожирения [11].

С учетом существования сложных патогенетических взаимодействий между жировой

тканью и всеми органами и системами в имеющейся классификации ожирения выделен пункт, включающий наличие осложнений и коморбидных состояний: нарушения углеводного обмена (нарушение толерантности к глюкозе, гликемии натощак, инсулинорезистентность, сахарный диабет); неалкогольная жировая болезнь печени (жировой гепатоз и стеатогепатит как наиболее часто встречающиеся у детей состояния); дислипидемия; артериальная гипертензия; задержка полового развития; ускоренное половое развитие; синдром гиперандрогении; синдром апноэ-гипопноэ; нарушения опорно-двигательной системы (болезнь Блаунта, остеоартрит, спондилолистез и др.); желчнокаменная болезнь [2].

Отмечено, что наиболее выражена взаимосвязь ожирения и избыточной массы тела с различными патологиями органов пищеварения. Согласно данным Федеральной службы государственной статистики, число детей, заболевших в возрасте от 0 до 14 лет патологиями пищеварительной системы, в 2020 и 2021 гг. составило 4672,8 и 4881,1 на 100 000 детей соответственно. В Новосибирской области этот показатель в 2022 г. составил 68,1 на 1000 детей в возрасте от 0 до 14 лет. То есть наблюдается неуклонный рост заболеваемости детей различными патологиями ЖКТ.

Современные научные исследования свидетельствуют о наличии гетерогенности патогенетических механизмов развития ожирения, а также функциональных и органических патологий органов пищеварительной системы [12–14]. Учитывая, что повышение аппетита является одним из симптомов поражения органов пищеварения и в то же время представляет собой причину развития ожирения и избыточной массы тела, можно проследить формирование порочного круга: патология ЖКТ – повышенный аппетит – возник-

новение избыточной массы тела – еще более усиленное повреждение пищеварительной системы.

В последнее десятилетие особое внимание уделяется изучению микробиоценоза человека. Существует ряд работ, доказывающих изменение состава микробиоты как при ожирении, так и при различных заболеваниях и функциональных состояниях пищеварительного тракта [15–24]. Несмотря на множество исследований, посвященных проблеме избыточной массы тела и ожирения у детей, определенного ответа на природу взаимосвязи метаболических изменений, состава микробиоты и нарушений, связанных с патологией пищеварительной системы, нет. Данные учебных пособий, оригинальных исследований, обзоров литературы противоречивы и не отмечают прямых причинно-следственных связей. В этой связи методом сплошной выборки нами выполнены анализ и систематизация данных, опубликованных в литературе, касающихся связей патологии органов ЖКТ у детей с избыточной массой тела и ожирением и изменением состава микробиоты кишечника.

Взаимосвязь между заболеваниями пищеварительной системы и ожирением доказана. При этом большинство исследований проводилось среди взрослого населения, в детской практике такие работы единичны. Наиболее часто в литературе представлены исследования такого патологического состояния, как гастроэзофагеальная рефлюксная болезнь (ГЭРБ) [12, 14, 25]. Согласно клиническим рекомендациям, ожирение является одним из предрасполагающих факторов в формировании ГЭРБ [26]. Механизмы развития данной патологии при ожирении включают в себя нарушение перистальтики пищевода, повышение давления внутри желудка, нарушение тонуса нижнего пищеводного сфинктера, развитие диафрагмальной грыжи [25]. Однако, несмотря на достаточно большое количество исследований о связи между ГЭРБ и ожирением, полученные данные зачастую противоречат друг другу. Так, некоторые авторы указывают на отсутствие ассоциаций между избыточной массой тела и ожирением и частотой развития рефлюкс-эзофагита, а также дуоденогастрального и гастроэзофагеального рефлюксов [27, 28]. В то же время, по данным Г.В. Бородиной и соавт., такая связь прослеживается, и у детей с ожирением необходимо более пристальное наблюдение в аспекте развития у них ГЭРБ [29]. Не выявлено строгой зависимости между частотой клинических симптомов ГЭРБ (изжога, боли в эпигастриальной области и другие диспепсические жалобы) и физическим развитием детей, но при избытке массы тела отмечалась тенденция к увеличению частоты встре-

чаемости изжоги при снижении количества других диспепсических проявлений (в 87,5 и 43,7 % случаев соответственно) [29].

Необходимо принимать во внимание сложность диагностики ГЭРБ: боли и дискомфорт в абдоминальной области родители могут связывать с погрешностями в питании, которые довольно часто встречаются у детей с ожирением [14]. Согласно исследованию Е.Ю. Бондаренко, основными симптомами ГЭРБ у взрослых с абдоминальным ожирением стали отрыжка воздухом и/или съеденной пищей, горечь во рту, тошнота. При этом изжога в большинстве случаев отсутствовала. Вместе с тем при рентгенологическом исследовании выявлено нарушение моторной функции пищевода, при эндоскопическом – неизмененная слизистая оболочка пищевода (рефлюкс-эзофагит 1-й стадии). Специфично и поражение слизистой оболочки пищевода: отсутствие расширения межклеточных пространств, утолщение базального слоя многослойного плоского эпителия, выраженная элонгация сосудистых сосочков и диффузная инфильтрация подслизистой основы без формирования лимфоидных фолликулов [30]. По данным В.И. Симаненкова и соавт., при проведении суточной рН-импедансометрии у пациентов с абдоминальным типом ожирения преобладали не кислые и пароксизмальные гастроэзофагеальные рефлюксы, а у пациентов с избыточной массой тела такой связи не получено [31].

Аналогичные работы среди детей редки, вероятно, в результате сложностей проведения у них инвазивных методов обследования. В единичных исследованиях описаны следующие морфологические изменения слизистой оболочки пищевода у детей: преобладание признаков дисрегенерации над воспалением в нижней трети пищевода и повышение количества Т-лимфоцитов в эпителиальном слое [14, 32]. При этом авторы сходятся во мнении, что без коррекции массы тела достичь ремиссии ГЭРБ у пациентов с ожирением и избыточной массой тела невозможно.

При эндоскопическом исследовании у детей с ожирением наблюдаются изолированные поражения желудка и 12-перстной кишки, при этом регистрируется низкая активность хронического гастрита и минимальная клиническая симптоматика [14, 15]. У взрослых пациентов с избыточной массой тела и сопутствующими хроническим панкреатитом и эрозивно-язвенными изменениями желудка отмечаются хронический гастрит пилорического отдела желудка с умеренной или слабой гиперплазией покровно-ямочного эпителия и разного рода атрофия желез желудка [15]. В работе О.П. Яковлевой и соавт. у детей с из-

быточной массой тела и ожирением при эндоскопическом методе исследования диагностированы поверхностный гастрит, реже – эрозии желудка. По данным интрагастральной рН-метрии выявлена гиперацидность у большинства обследуемых, вместе с тем количество пациентов с повышенной кислотообразующей функцией увеличивалось с нарастанием массы тела (при избытке массы тела – 57,6 %, при 1-й, 2-й и 3-й степени ожирения – соответственно 73,9, 72,7 и 100 %) [33]. В другом исследовании указано, что у лиц с абдоминальным ожирением специфична кислотопродуцирующая функция желудка, при рентгенологическом обследовании чаще диагностировалось замедление эвакуации из желудка [30]. Напротив, в работе [34] указывается на ускорение эвакуаторной функции желудка при проведении сцинтиграфии и однофотонной эмиссионной компьютерной томографии. Однако большинство исследователей указывают на неопределенную связь между развитием патологии желудка и ожирением [35, 36].

Особенный интерес представляет состав микробиоты желудка при избыточной массе тела и ожирении. На протяжении многих лет предполагалось, что в результате синтеза соляной кислоты желудок стерилен. Однако на современном этапе у здоровых людей выявлено пять основных типов бактерий, колонизирующих желудок: *Firmicutes*, *Proteobacteria*, *Bacteroidetes*, *Actinobacteria* и *Fusobacteria* [15, 16]. Помимо этого обнаружено четыре штамма лактобактерий, способных к выживанию в гиперацидной среде: *Lactobacillus antri*, *L. kalixensis*, *L. ultunensis*, *L. gastricus* [15]. При этом доказано, что указанная микробиота является резидентной, а не транзитной, и взаимосвязи данных типов бактерий с *Helicobacter pylori* (НР) достоверно не изучены [16]. В последние годы НР рассматривается не только как патоген, способствующий развитию заболеваний ЖКТ, но и в зависимости от условий как комменсал, являющийся неотъемлемой частью микробиоты человека [15].

Ассоциация между НР-инфекцией и ожирением и избыточной массой тела крайне неоднозначна. Имеются исследования, доказывающие обратную связь между НР-инфекцией и ожирением [17]. Однако в работе А.С. Кошурниковой указывается на развитие НР-инфекции у детей с ожирением в 1,5 раза чаще, чем у детей с нормальной массой тела, независимо от половозрастных характеристик. Чаще диагностировалась 1-я степень обсемененности НР слизистой оболочки антрального отдела желудка, при этом с увеличением степени ожирения она увеличивалась с 42 % при 1-й степени до 70 % при 4-й степени

ожирения. У детей с ожирением и избыточной массой тела выявлен рост грибов рода *Candida*, фекальной микробиоты независимо от наличия НР-инфекции. У детей, инфицированных НР, доказано увеличение присутствия *Enterococcus faecium*, *Streptococcus viridans* и *S. faecalis*. Вместе с тем у пациентов с ожирением выявлено уменьшение резидентной микробиоты [15].

Одним из самых малоизученных аспектов в фокусе ожирения и избыточной массы тела является патология кишечника. По данным Е.И. Алешиной и соавт., среди детей с ожирением и хроническим гастродуоденитом в числе жалоб достоверно чаще встречается неустойчивый стул, а ежедневный стул – реже. Согласно морфометрическому исследованию у них зарегистрирована большая глубина крипт и более высокое соотношение «ворсина/крипта», чем у обследуемых с нормальной массой тела, что указывает на большую всасывательную поверхность и, соответственно, большую способность к всасыванию питательных веществ двенадцатиперстной кишкой [37].

Прослеживается связь между развитием ожирения и болезнью Крона как среди взрослых, так и среди детей [35, 38, 39]. На данный момент эта тема мало изучена, имеются лишь предположения о механизмах развития болезни Крона при ожирении. Существенную роль в патогенезе играют адипокины (лептин, адипонектин) и инсулинорезистентность. Так, у лиц с ожирением происходит повышение уровня лептина, являющегося провоспалительным адипокином. При этом уровень адипонектина, противовоспалительного адипокина, значительно снижается.

Развитие гипергликемии стимулирует окислительный стресс, способствующий повреждению клеток. Также формирование самой инсулинорезистентности тесно связано с указанными ранее гормоноподобными медиаторами: адипонектином, лептином и некоторыми другими. Так, адипонектин оказывает угнетающее действие на провоспалительные цитокины ИЛ-6 и ФНО- α , которые, в свою очередь, блокируют активность инсулина, тем самым способствуя развитию инсулинорезистентности [38].

У взрослых пациентов с ожирением патология толстой кишки проявляется следующими симптомами: упорные запоры, метеоризм, схваткообразные боли в животе. При рентгенологическом исследовании наблюдаются значительные нарушения моторики, утолщение и ригидность стенок толстой кишки, замедление пассажа бария, исчезновение гаустрации, дефекты наполнения. При морфологическом анализе слизистой оболочки толстой кишки отмечаются кровоизлияния, уменьшение или исчезновение бокаловид-

ных клеток собственной пластинки слизистой оболочки, что сопровождается привлечением сегментоядерных лейкоцитов, единичных эозинофилов. В капиллярах собственной пластинки выявляются сгустки фибрина, кровоизлияния, в подслизистом слое – отек, значительное полнокровие сосудов. При ожирении отличительной чертой поражения толстой кишки является развитие микроскопического ишемического колита с выраженными болями в левой подвздошной области [40, 41]. Ряд авторов указывает на ассоциацию между ожирением и дивертикулярной болезнью [40, 35]. Повышение индекса массы тела на каждые 5 кг/м² потенцирует риск развития дивертикулярной болезни на 28 % и обуславливает риск осложненного течения [35, 42]. Дивертикулы локализуются в селезеночном изгибе и нисходящем отделе толстой кишки, бывают единичными или множественными, сопровождаются эрозиями слизистой оболочки [40, 41].

В настоящее время доказана связь между ожирением и колоректальным раком [35, 43, 44]. Патогенез развития колоректального рака связан с повышением количества провоспалительных цитокинов, в том числе ИЛ-6, 13, ФНО-α [43, 44]. У лиц с ожирением наблюдается более ранний дебют колоректального рака [35]. Установлено, что особенно подвержены развитию данной формы рака представители мужского пола с ожирением [35, 40]. Возникновение рака толстой кишки также связано со снижением количества потребляемой клетчатки и антиоксидантов растительного происхождения, регистрирующееся у пациентов с избыточной массой тела и ожирением [40].

Активно изучается взаимосвязь ожирения и функциональных расстройств кишечника. Особенно убедительно доказана ассоциация ожирения и избыточной массы тела у взрослых с хронической осмотической диареей. Данные патологии имеют множество сходных механизмов развития: избыточное потребление плохо всасываемых углеводов, жиров; нарушение принципов рационального питания, в том числе компульсивное переедание; нарушение психоэмоционального состояния (хроническая усталость, тревога, депрессия); нарушение оси «кишечник – мозг»; изменение функции эндокринных клеток ЖКТ (увеличение синтеза гормонов, стимулирующих аппетит и висцеральную гиперчувствительность); нарушение синтеза, трансформации и транспорта желчных кислот, в том числе при приеме ингибиторов протонной помпы, часто назначаемых при ожирении и сопутствующей ГЭРБ; изменение состава кишечной микробиоты [45]. При обследовании детей выявляются противоположные результаты. Так, в исследовании Л.В. Рычковой и

соавт. у большинства (69,1 %) подростков с ожирением определялась патологическая консистенция кала, характерная для замедленного транзита по толстой кишке. Авторы связывают данные результаты с особенностями диеты (снижение количества потребления молочных продуктов), социально-демографическими и психологическими аспектами [46].

Состав микробиоты кишечника у здорового человека крайне разнообразен. Принято выделять три энтеротипа, основываясь на преобладающем виде микроорганизма: *Bacteroides*, *Prevotella* и *Ruminococcus*. Энтеротип *Bacteroides* активен в части расщепления углеводов, синтезе витаминов С, В2, В5, Н; высказано предположение, что у лиц с данным энтеротипом атеросклероз будет развиваться реже либо возникнет в более позднем возрасте. Энтеротип *Prevotella* в течение жизни разрушает протективную слизистую выстилку, что, возможно, предопределяет повреждение слизистой оболочки кишечника. Тип *Ruminococcus* усиливает всасывание углеводов и, соответственно, уровень глюкозы крови, обеспечивает синтез витаминов В1 и В9 [18, 19]. При этом необходимо понимать, что микробиота каждого человека индивидуальна.

Патогенетические аспекты ожирения, обусловленные микробиотой, включают активацию синтеза липидов в печени благодаря инициации липогенных ферментов и расщепления полисахаридов, всасывание моно- и дисахаридов в кишечнике и поступление их в печень [20]. Микробиота способна регулировать аппетит, стимулировать ощущение чувства сытости и изменять общий метаболический статус человека. Механизмы формирования ожирения при изменении микробного пейзажа также включают развитие метаболической эндотоксемии (повышении продукции медиаторов воспаления) и регуляцию экспрессии каннабиноидных рецепторов, стимулирующих ожирение, через рецепторы бактериальных липополисахаридов [21].

Результаты исследований, касающихся изменения состава кишечной микробиоты, крайне противоречивы. Ряд авторов указывает на увеличение количества *Firmicutes* и одновременное снижение представленности *Bacteroides* у людей с ожирением и избыточной массой тела [20, 21]. В других работах указывается на отсутствие корреляции между индексом массы тела и соотношением *Firmicutes* / *Bacteroides* [21, 22]. Имеются данные и о совершенно противоположном соотношении данных бактерий при ожирении [21, 23]. Вместе с тем немаловажная роль отводится отдельным микроорганизмам в развитии избыточной массы тела. Так, в литературных источниках

указывается, что *Methanobrevibacter*, *E. coli*, различные виды *Lactobacillus* могут инициировать повышение массы тела [20, 21]. Однако в настоящее время ведутся исследования, касающиеся терапии ожирения при помощи бактерий. Считается, что применение пробиотиков, содержащих *Lactobacillus*, *Bifidobacterium*, *Saccharomyces*, *Streptococcus* и *Enterococcus*, может предотвращать возникновение ожирения и лечить его, уменьшать избыточную массу тела [24]. Снижение массы тела доказано при использовании в лечении ожирения пробиотиков, в состав которых входили *Lactobacillus gasseri*, тогда как другие виды лактобактерий (*Lactobacillus rhamnosus*, *Lactobacillus delbrueckii* и *Lactobacillus reuteri*) потенцировали увеличение веса [21].

Необходимо отметить, что особенности вегетативного статуса являются предикторами формирования и факторами более тяжелого течения ожирения у детей. Совокупность метаболических нарушений, в том числе инсулинорезистентность и гиперинсулинемия, вызывают вегетативные нарушения, которые, в свою очередь, повышают количество и выраженность обменных нарушений. Ряд исследований указывает на преобладание гиперсимпатикотонического варианта вегетативной реактивности при исходной парасимпатикотонии по результатам кардиоинтервалографии у детей и подростков, что свидетельствует о напряжении адаптивных реакций организма и снижении функциональных возможностей [47–49]. Так, в работе А.П. Аверьянова доказано, что у 38,7 % детей в возрасте 11–16 лет с ожирением отмечается подавление активности автономного контура регуляции сердечного ритма и нарастание симпатических влияний, связанных с усилением активности подкорковых нервных центров [50]. Данный факт, по мнению автора, может быть связан с увеличением синтеза лептина избыточной массой висцеральной жировой ткани, а различные нарушения восприятия лептина клетками и, вместе с тем, изменения нейроэндокринных связей в гипоталамусе, являющихся основой для развития и прогрессирования ожирения и избыточной массы тела, приводят к дисрегуляции на уровне гипоталамуса и подкорковых центров. Также в данном исследовании указывается на выявление выраженного напряжения и перенапряжения регуляторных механизмов, свидетельствующих об истощении функциональных резервов, нарушении и срыве адаптации у детей разных возрастов (у 31,1 % детей 6–10 лет и 29,5 % детей 11–16 лет) [50].

Заключение

Анализ литературы представляет доказательства имеющейся взаимосвязи различных заболеваний органов пищеварения и избыточной массы тела и ожирения. Но изучение данных состояний в большинстве работ проводилось у взрослых пациентов с акцентом внимания на таких заболеваниях, как ГЭРБ и функциональные расстройства ЖКТ. Аналогичных работ, касающихся детей, представлено крайне мало, несмотря на значимое увеличение распространения ожирения среди них. Ожирение и избыточная масса тела могут являться предикторами различных патологических состояний ЖКТ как во взрослом, так и в детском возрасте. Рядом исследователей доказана связь между развитием ожирения и онкологическими заболеваниями, такими как колоректальный рак, за счет нарушения баланса про- и противовоспалительных цитокинов, инсулинорезистентности, окислительного стресса, изменения гормонального статуса.

Доказано изменение состава микробиоценоза желудка и кишечника при увеличении массы тела как у взрослых, так и у детей. При этом имеется ряд работ, напрямую указывающих на развитие ожирения при населении кишечника определенными штаммами бактерий, и, наоборот, существуют бактерии, способствующие анорексигенному эффекту. Активно изучаются изменения вегетативного статуса у детей с ожирением и избыточной массой тела. Исследования указывают на более тяжелое течение ожирения у детей с гиперсимпатикотоническим вариантом вегетативной реактивности. Несмотря на имеющиеся данные, практически всеми авторами отмечается, что взаимосвязь между воспалительными заболеваниями органов пищеварительного тракта и ожирением весьма противоречива и нуждается в дальнейших исследованиях.

Список литературы

1. Петеркова В.А., Васюкова О.В. К вопросу о новой классификации ожирения у детей и подростков. *Пробл эндокринологии*. 2015;61(2):39–44. doi: 10.14341/probl201561239-44
2. Петеркова В.А., Безлепкина О.Б., Болотова Н.В., Богова Е.А., Васюкова О.В., Гирш Я.В., Кияев А.В., Кострова И.Б., Малиевский О.А., Михайлова Е.Г., ... Храмова Е.Б. Клинические рекомендации «Ожирение у детей». *Пробл. эндокринологии*. 2021;67(5):67–83. doi:10.14341/probl12802
3. Федеральные клинические рекомендации (протоколы) по ведению детей с эндокринными

заболеваниями. Ред. И.И. Дедова, В.А. Петерковой. М.: Практика, 2014. 442 с.

4. World Health Organization. Global nutrition targets 2025: childhood overweight policy brief. Available at: <https://www.who.int/publications/i/item/WHO-NMH-NHD-14.6>

5. Грицинская В.Л., Новикова В.П., Хавкин А.И. К вопросу об эпидемиологии ожирения у детей и подростков (систематический обзор и мета-анализ научных публикаций за 15-летний период). *Вопр. практ. педиатрии*. 2022;17(2):126–135. doi: 10.20953/1817-7646-2022-2-126-135

6. World Health Organization. WHO European Childhood Obesity Surveillance Initiative (COSI). Report on the five round of data collection, 2018–2020. Available at: <https://www.ecog-obesity.eu/wp-content/uploads/2022/11/WHO-COSI-REPORT.pdf>

7. Аюрова Ж.Г. Ожирение в различных этнических группах подростков: факторы риска, клиничко-метаболические особенности: автореф. дис. ... канд. мед. наук. Иркутск, 2018.

8. World Health Organization. Obesity and overweight. Available at: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>

9. Батурин А.К., Нетребенко О.К. Практика вскармливания детей первых двух лет жизни в Российской Федерации. *Педиатрия. Ж. им. Г.Н. Сперанского*. 2010;89(3):99–105.

10. Giao H., Le An P., Truong Vien N., van Khanh T., Quang Vinh B. Stunting and overweight among 12-24-month-old children receiving vaccination in Ho Chi Minh City, Vietnam. *Biomed Res. Int.*, 2019;19:7–14. doi: 10.1155/2019/1547626

11. Панасенко Л.М., Нефедова Ж.В., Карцева Т.В., Черепанова М.И. Роль ожирения в развитии метаболического синдрома у детей. *Рос. вестн. перинатол. и педиатрии*. 2020;65(2):125–132. doi: 10.21508/1027-4065-2020-65-2-125-132

12. Quitadamo P., Zenzeri L., Mozzillo E., Cucurullo I., Rocco A., Franzese A., Nardone G., Staiano A. Gastric emptying time, esophageal pH-impedance parameters, quality of life, and gastrointestinal comorbidity in obese children and adolescents. *J. Pediatr.* 2018;194:94–99. doi: 10.1016/j.jpeds.2017.10.039

13. Stepanov Y., Zavorodnia N., Lukianenko O., Konenko I., Yahmur V. Assessment of the hepatic and pancreatic structure with shear wave elastography and steatometry in obese children. *Georgian Medical News*. 2019;295:51–56.

14. Бокова Т.А., Кошурникова А.С., Терещенко С.Г. Морфофункциональное состояние верхних отделов желудочно-кишечного тракта у детей с метаболическим синдромом. *Альм. клин. мед.* 2015;(42):46–50. doi: 10.18786/2072-0505-2015-42-46-5

15. Кошурникова А.С. Морфофункциональное состояние верхних отделов желудочно-кишечного тракта и микробиоценоз желудка у детей с

ожирением: автореф. дис. ... канд. мед. наук. М., 2020.

16. Корниенко Е.А., Паролова Н.И., Иванов С.В., Захарченко М.М., Полев Д.С., Зыкин П.А., Кондратенко Ю.Д. Метагеном и заболевания желудка: взаимосвязь и взаимовлияние. *РМЖ. Мед. обоз.* 2018;2(11):37–44.

17. Осипенко М.Ф., Казакова Е.А., Бикбулатова Е.А., Шакалите Ю.Д. Взаимосвязь ожирения с заболеваниями верхних отделов органов пищеварения. *Доказат. гастроэнтерол.* 2014;3(2):36–38.

18. Кузнецова Э.Э., Горохова В.Г., Богородская С.Л. Микробиота кишечника. Роль в развитии различных патологий. *Клин. лаб. диагност.* 2016;61(10):723–726. doi: 10.18821/0869-2084-2016-61-10-723-726

19. Максимова О.В., Гervазиева В.Б., Зверев В.В. Микробиота кишечника и аллергические заболевания. *Ж. микробиол., эпидемиол. и иммунобиол.* 2014;(3):49–60.

20. Корниенко Е.А., Нетребенко О.К. Ожирение и кишечная микробиота: современная концепция взаимосвязи. *Педиатрия. Ж. им. Г.Н. Сперанского*. 2012;91(2):110–122.

21. Волкова Н.И., Ганенко Л.А., Головин С.Н. Роль микробиоты кишечника в развитии ожирения и его метаболического профиля (Ч. II). *Мед. вестн. Сев. Кавказа*. 2019;14(2):391–396. doi: 10.14300/mnnc.2019.14098

22. Million M., Lagier J.C., Yahav D., Paul M. Gut bacterial microbiota and obesity. *Clin. Microbiol. Infect.* 2013;19(4):305–313. doi: 10.1111/1469-0691.12172

23. Schwartz A., Taras D., Schäfer K., Beijer S., Bos N.A., Donus C., Hardt P.D. Microbiota and SCFA in lean and overweight healthy subjects. *Obesity (Silver Spring)*. 2010;18(1):190–195. doi: 10.1038/oby.2009.167

24. Воловникова В.А., Котрова А.Д., Иванова К.А., Ермоленко Е.И., Шишкин А.Н. Роль кишечной микробиоты в развитии ожирения. *Juvenis Scientia*. 2019;(6):4–10. doi: 10.32415/jscientia.2019.06.01

25. Fiorentino E. The consumption of snacks and soft drinks between meals may contribute to the development and to persistence of gastro-esophageal reflux disease. *Med. Hypotheses*. 2019;125:84–88. doi: 10.1016/j.mehy.2019.02.034

26. Ивашкин В.Т., Маев И.В., Трухманов А.С., Лапина Т.Л., Сторонова О.А., Зайратьянц О.В., Дронова О.Б., Кучерявый Ю.А., Пирогов С.С., Сайфутдинов Р.Г., ... Румянцев Д.Е. Рекомендации Российской гастроэнтерологической ассоциации по диагностике и лечению гастроэзофагеальной рефлюксной болезни. *Рос. ж. гастроэнтерол., гепатол., колопроктол.* 2020;30(4):70–97. doi: 10.22416/1382-4376-2020-30-4-70-97

27. Elitsur Y., Dementieva Y., Elitsur R., Rewalt M. Obesity is not a risk factor in children with reflux esophagitis: a retrospective analysis of 738 children. *Metab. Syndr. Relat. Disord.* 2009;7(3):211–214. doi: 10.1089/met.2008.0069
28. Cook-Sather S.D., Gallagher P.R., Krue L.E., Beus J.M., Ciampa B.P., Welch K.C., Shah-Hosseini S., Choi J.S., Pachikara R., Minger K., Litman R.S., Schreiner M.S. Overweight/obesity and gastric fluid characteristics in pediatric day surgery: implications for fasting guidelines and pulmonary aspiration risk. *Anesth. Analg.* 2009;109(3):727–736. doi: 10.1213/ane.0b013e3181b085ff
29. Бородин Г.В., Строкова Т.В., Павловская Е.В., Багаева М.Э., Кутырева Е.Н., Бородин С.В., Каганов Б.С. Гастроэзофагеальная рефлюксная болезнь в детском возрасте и ее особенности при ожирении. *Вопр. практ. педиатрии.* 2014;9(6):37–45. doi: 10.20953/1817-7646-2014-6-37-45
30. Бондаренко Е.Ю. Клинико-эндоскопические и морфологические особенности гастроэзофагеальной рефлюксной болезни у больных с абдоминальным ожирением: автореф. дис. ... канд. мед. наук. М., 2010.
31. Симаненков В.И., Тихонов С.В., Лищук Н.Б. Гастроэзофагеальная рефлюксная болезнь и ожирение: кто виноват и что делать? *Мед. алфавит.* 2017;(3):5–10.
32. Дубровская М.И. Состояние верхних отделов пищеварительного тракта у детей с избыточной массой тела: автореф. дис. ... докт. мед. наук. М., 2010.
33. Acosta A., Camilleri M., Shin A., Vazquez-Roque M.I., Iturrino J., Burton D., O'Neill J., Eckert D., Zinsmeister A.R. Quantitative gastrointestinal and psychological traits associated with obesity and response to weight-loss therapy. *Gastroenterology.* 2015;148(3):537–546. doi: 10.1053/j.gastro.2014.11.020
34. Яковлева О.П., Лишке Д.В. Изменения пищеварительной системы у детей с ожирением. *Вопр. дет. диетол.* 2017;15(1):71–72.
35. Андреев Д.Н., Кучерявый Ю.А. Ожирение как фактор риска заболеваний пищеварительной системы. *Терапевт. арх.* 2021;93(8):954–962. doi: 10.26442/00403660.2021.08.200983
36. Chen Y., Liu L., Wang X., Wang J., Yan Z., Zhiping Y., Cheng J., Li G. Body mass index and risk of gastric cancer: a meta-analysis of a population with more than ten million from 24 prospective studies. *Cancer Epidemiol. Biomarkers Prev.* 2013;22(8):1395–1408. doi: 10.1158/1055-9965.EPI-13-0042
37. Алешина Е.И., Комиссарова М.Ю., Новикова В.П., Калинина Е.Ю. Особенности хронического гастродуоденита у детей с сопутствующим ожирением I–II степени. *Врач-аспирант.* 2012;51(2.2):257–265.
38. Бикбавова Г.Р., Ливзан М.А., Шмурыгина Е.А. Ожирение и воспалительные заболевания кишечника: есть ли взаимосвязь? *Эксперим. и клин. гастроэнтерол.* 2020;182(10):133–141. doi: 10.31146/1682-8658-ecg-182-10-133-141
39. Rahmani J., Kord-Varkaneh H., Hekmatdoost A., Thompson J., Clark C., Salehisahlabadi A., Day A.S., Jacobson K. Body mass index and risk of inflammatory bowel disease: a systematic review and dose response meta analysis of cohort studies of over a million participants. *Obes. Rev.* 2019;20(9):1312–1320. doi: 10.1111/obr.12875
40. Анисимова Е.В., Козлова И.В., Волков С.В., Мещеряков В.Л. Патология органов пищеварения при ожирении (обзор). *Сарат. науч.-мед. ж.* 2011;7(4):851–856.
41. Лазебник Л.Б., Звенигородская Л.А. Метаболический синдром и органы пищеварения. М.: Анахарсис, 2009. 182 с.
42. Aune D., Sen A., Leitzmann M.F., Norat T., Tonstad S., Vatten L.J. Body mass index and physical activity and the risk of diverticular disease: a systematic review and meta-analysis of prospective studies. *Eur. J. Nutr.* 2017;56(8):2423–2438. doi: 10.1007/s00394-017-1443-x
43. Emerenziani S., Guarino M.P.L., Trillo Asensio L.M., Altomare A., Ribolsi M., Balestrieri P., Ciccalà M. Role of overweight and obesity in gastrointestinal disease. *Nutrients.* 2019;12(1):111. doi: 10.3390/nut12010111
44. Karczewski J., Begier-Krasińska B., Staszewski R., Popławska E., Gulczynska-Elhadi K., Dobrowolska A. Obesity and the risk of gastrointestinal cancers. *Dig. Dis. Sci.* 2019;64(10):2740–2749. doi: 10.1007/s10620-019-05603-9
45. Погодина А.А., Романица А.И., Рычкова Л.В. Ожирение и функциональные заболевания кишечника: существует ли связь? *Ожирение и метаболизм.* 2021;18(2):132–141. doi: 10.14341/omet12706
46. Рычкова Л.В., Погодина А.В., Романица А.И., Савелькаева М.В. Ожирение и функциональные расстройства кишечника у подростков: пилотное исследование. *Ожирение и метаболизм.* 2022;19(2):148–157. doi: 10.14341/omet12803
47. Козлова Е.Ю., Бекезин В.В., Пересека О.В., Плещачевская Т.А. Особенности вегетативного статуса у детей подросткового возраста с ожирением и метаболическим синдромом. *Соврем. тенденции развития науки и технол.* 2015;(8-3):93–96.
48. Штина И.Е., Валина С.Л., Устинова О.Ю., Эйфельд Д.А. Особенности вегетативного статуса и школьной тревожности у учащихся с повышенным индексом массы тела. *Ожирение и метаболизм.* 2022;19(1):62–73. doi: 10.14341/omet12725
49. Красноперова О.И., Смирнова Е.Н., Мерзлова Н.Б. Состояние вегетативного статуса и метаболических показателей у детей и подростков

с ожирением. *Сиб. ж. клин. и эксперим. мед.* 2011;26(4-2):165–167.

50. Аверьянов А.П. Вегетативный гомеостаз и особенности адаптации у детей с ожирением. *Пробл. эндокринолог.* 2006;52(6):21–26. doi: 10.14341/probl200652621-26

References

1. Peterkova V.A., Vasyukova O.V. About the new classification of obesity in the children and adolescents. *Problemy endocrinologii = Problems of Endocrinology.* 2015;61(2):39–44. [In Russian]. doi: 10.14341/probl201561239-44

2. Peterkova V.A., Bezlepina O.B., Bolotova N.V., Bogova E.A., Vasyukova O.V., Girsh Ya.V., Kiyayev A.V., Kostrova I.B., Malievskiy O.A., Mikhailova E.G., ... Khramova E.B. Clinical guidelines «Obesity in children». *Problemy endocrinologii = Problems of Endocrinology.* 2021;67(5):67–83. [In Russian]. doi: 10.14341/probl12802

3. Federal clinical guidelines (protocols) on the management of children with endocrine diseases. Eds. I.I., Dedov V.A. Peterkova. Moscow: Praktika, 2014. 442 p. [In Russian].

4. World Health Organization. Global nutrition targets 2025: childhood overweight policy brief. Available at: <https://www.who.int/publications/i/item/WHO-NMH-NHD-14.6>

5. Gritsinskaya V.L., Novikova V.P., Khavkin A.I. Epidemiology of obesity in children and adolescents (systematic review and meta-analysis of publications over a 15-year period). *Voprosy prakticheskoy pediatrii = Clinical Practice in Pediatrics.* 2022;17(2):126–135. [In Russian]. doi: 10.20953/1817-7646-2022-2-126-135

6. World Health Organization. WHO European Childhood Obesity Surveillance Initiative (COSI). Report on the five round of data collection, 2018–2020. Available at: <https://www.ecog-obesity.eu/wp-content/uploads/2022/11/WHO-COSI-REPORT.pdf>

7. Ajurova Zh.G. Obesity in various ethnic groups of adolescents: risk factors, clinical and metabolic features: abstract of thesis ... cand. med. sciences. Irkutsk, 2018. [In Russian].

8. World Health Organization. Obesity and overweight. Available at: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>

9. Baturin A.K., Netrebenko O.K. The practice of feeding children of the first two years of life in the Russian Federation. Pediatrics. *Pediatriya. Zhurnal imeni Georgiya Nestorovicha Speranskogo = Pediatrics. Journal named after Georgy Nestorovich Speransky.* 2010;89(3):99–105. [In Russian].

10. Giao H., Le An P., Truong Vien N., van Khanh T., Quang Vinh B. Stunting and overweight among 12-24-month-old children receiving vaccina-

tion in Ho Chi Minh City, Vietnam. *Biomed Res. Int.* 2019;19:7–14. doi: 10.1155/2019/1547626

11. Panasenkov L.M., Nefedova J.V., Kartseva T.V., Cherepanova M.I. Obesity and its role in the development of metabolic syndrome in children. *Rossiyskiy vestnik perinatologii i pediatrii = Russian Bulletin of Perinatology and Pediatrics.* 2020;65(2):125–132. [In Russian]. doi: 10.21508/1027-4065-2020-65-2-125-132

12. Quitadamo P., Zenzeri L., Mozzillo E., Cucurullo I., Rocco A., Franzese A., Nardone G., Staiano A. Gastric emptying time, esophageal pH-impedance parameters, quality of life, and gastrointestinal comorbidity in obese children and adolescents. *J. Pediatr.* 2018;194:94–99. doi: 10.1016/j.jpeds.2017.10.039

13. Stepanov Y., Zavhorodnia N., Lukianenko O., Konenko I., Yahmur V. Assessment of the hepatic and pancreatic structure with shear wave elastography and steatometry in obese children. *Georgian Medical News.* 2019;295:51–56.

14. Bokova T.A., Koshurnikova A.S., Tereshchenko S.G. Morphological and functional status of upper gastrointestinal tract in children with metabolic syndrome. *Al'manakh klinicheskoy meditsiny = Almanac of Clinical Medicine.* 2015;(42):46–50. [In Russian]. doi: 10.18786/2072-0505-2015-42-46-50

15. Koshurnikova A.S. Morphofunctional state of the upper gastrointestinal tract and gastric microbiocenosis in obese children: abstract of thesis... cand. med. sciences. Moscow, 2020. [In Russian].

16. Kornienko E.A., Parolova N.I., Ivanov S.V., Zakharchenko M.M., Polev D.S., Zykin P.A., Kondratenko Yu.D. Gastric metagenome and diseases: interaction and mutual influence. *Russkiy meditsinskiy zhurnal. Meditsinskoye obozreniye = Russian Medical Journal. Medical Review.* 2018;2(11):37–44. [In Russian].

17. Osipenko M.F., Kazakova E.A., Bikbulatova E.A., Shakalite Yu.D. The relationship between obesity and upper digestive tract diseases. *Dokazatel'naya gastroenterologiya = Russian Journal of Evidence-Based Gastroenterology.* 2014;3(2):36–38. [In Russian].

18. Kuznetsova E.E., Gorokhova V.G., Borodovskaya S.L. The microbiota of intestine. The role in development of various pathologies. *Klinicheskaya laboratornaya diagnostika = Russian Clinical Laboratory Diagnostics.* 2016;61(10):723–726. [In Russian]. doi: 10.18821/0869-2084-2016-61-10-723-726

19. Maksimova O.V., Gervazieva V.B., Zverev V.V. Intestine microbiota and allergic diseases. *Zhurnal mikrobiologii, epidemiologii i immunobiologii = Journal of Microbiology, Epidemiology and Immunobiology.* 2014;(3):49–60. [In Russian].

20. Kornienko E.A., Netrebenko O.K. Obesity and intestinal microbiota: a modern concept of the relationship. *Pediatriya. Zhurnal imeni Georgiya Nestorovicha Speranskogo = Pediatrics. Journal named after Georgy*

Nestorovich Speransky. 2012;91(2):110–112. [In Russian].

21. Volkova N.I., Ganenko L.A., Golovin S.N. The role of gut microbiota in the development of obesity and its metabolic profile (Part II). *Meditinskiy vestnik Severnogo Kavkaza = Medical News of the North Caucasus*. 2019;14(2):391–396. [In Russian]. doi: 10.14300/mnnc.2019.14098

22. Million M., Lagier J.C., Yahav D., Paul M. Gut bacterial microbiota and obesity. *Clin. Microbiol. Infect.* 2013;19(4):305–313. doi: 10.1111/1469-0691.12172

23. Schwiertz A., Taras D., Schäfer K., Beijer S., Bos N.A., Donus C., Hardt P.D. Microbiota and SCFA in lean and overweight healthy subjects. *Obesity (Silver Spring)*. 2010;18(1):190–195. doi: 10.1038/oby.2009.167

24. Volovnikova V.A., Kotrova A.D., Ivanova K.A., Ermolenko E.I., Shishkin A.N. The role of gut microbiota in the development of obesity. *Juvenis Scientia*. 2019;(6):4–10. [In Russian]. doi: 10.32415/jscientia.2019.06.01

25. Fiorentino E. The consumption of snacks and soft drinks between meals may contribute to the development and to persistence of gastro-esophageal reflux disease. *Med. Hypotheses*. 2019;125:84–88. doi: 10.1016/j.mehy.2019.02.034

26. Ivashkin V.T., Maev I.V., Trukhmanov A.S., Lapina T.L., Storonova O.A., Zayratyants O.V., Dronova O.B., Kucheryavyy Yu.A., Pirogov S.S., Sayfutdinov R.G., ... Rumyantseva D.E. Recommendations of the Russian Gastroenterological Association in Diagnosis and Treatment of Gastroesophageal Reflux Disease. *Rossiyskiy zhurnal gastroenterologii, gepatologii, koloproktologii = Russian Journal of Gastroenterology, Hepatology, Coloproctology*. 2020;30(4):70–97. [In Russian]. doi: 10.22416/1382-4376-2020-30-4-70-97

27. Elitsur Y., Dementieva Y., Elitsur R., Rewalt M. Obesity is not a risk factor in children with reflux esophagitis: a retrospective analysis of 738 children. *Metab. Syndr. Relat. Disord.* 2009;7(3):211–214. doi: 10.1089/met.2008.0069

28. Cook-Sather S.D., Gallagher P.R., Kruger L.E., Beus J.M., Ciampa B.P., Welch K.C., Shah-Hosseini S., Choi J.S., Pachikara R., Minger K., Litman R.S., Schreiner M.S. Overweight/obesity and gastric fluid characteristics in pediatric day surgery: implications for fasting guidelines and pulmonary aspiration risk. *Anesth. Analg.* 2009;109(3):727–736. doi: 10.1213/ane.0b013e3181b085ff

29. Borodina G.V., Strokova T.V., Pavlovskaya E.V., Bagaeva M.E., Kutyreva E.N., Borodina S.V., Kaganov B.S. Gastroesophageal reflux disease of childhood and its specificities in obesity. *Voprosy prakticheskoy pediatrii = Clinical Practice in Pediatrics*. 2014;9(6):37–45. [In Russian]. doi: 10.20953/1817-7646-2014-6-37-45

30. Bondarenko E.Yu. Clinical, endoscopic and morphological features of gastroesophageal reflux dis-

ease in patients with abdominal obesity: abstract of thesis ... cand. med. sciences. Moscow, 2010. [In Russian].

31. Simanenkova V.I., Tikhonov S.V., Lishchuk N.B. Gastroesophageal reflux disease and obesity: who is to blame and what to do? *Meditinskiy alfavit = Medical Alphabet*. 2017;(3):5–10. [In Russian].

32. Dubrovskaya M.I. Condition of the upper digestive tract in children with excess body weight: abstract of thesis ... doct. med. sciences. Moscow, 2010. [In Russian].

33. Acosta A., Camilleri M., Shin A., Vazquez-Roque M.I., Iturrino J., Burton D., O'Neill J., Eckert D., Zinsmeister A.R. Quantitative gastrointestinal and psychological traits associated with obesity and response to weight-loss therapy. *Gastroenterology*. 2015;148(3):537–546. doi: 10.1053/j.gastro.2014.11.020

34. Yakovleva O.P., Lishke D.V. Changes in the digestive system in obese children. *Voprosy detskoy dietologii = Pediatric Nutrition*. 2017;15(1):71–72. [In Russian].

35. Andreev D.N., Kucheryavyy Yu.A. Obesity as a risk factor for diseases of the digestive system. *Terapevticheskiy arkhiv = Therapeutic Archive*. 2021;93(8):954–962. [In Russian]. doi: 10.26442/00403660.2021.08.200983

36. Chen Y., Liu L., Wang X., Wang J., Yan Z., Zhiping Y., Cheng J., Li G. Body mass index and risk of gastric cancer: a meta-analysis of a population with more than ten million from 24 prospective studies. *Cancer Epidemiol. Biomarkers Prev.* 2013;22(8):1395–1408. doi: 10.1158/1055-9965.EPI-13-0042

37. Aleshina E.I., Komissarova M.Yu., Novikova V.P., Kalinina E.Yu. Features chronic gastroduodenitis at children with accompanying adiposity I-II items. *Vrach-aspirant = Postgraduate Doctor*. 2012;51(2.2):257–265. [In Russian].

38. Bikbavova G.R., Livzan M.A., Shmurygina E.A. Obesity and inflammatory bowel disease: is there a link? *Eksperimental'naya i klinicheskaya gastroenterologiya = Experimental and Clinical Gastroenterology*. 2020;182(10):133–141. [In Russian]. doi: 10.31146/1682-8658-ecg-182-10-133-141

39. Rahmani J., Kord-Varkaneh H., Hekmatdoost A., Thompson J., Clark C., Salehisahlabadi A., Day A.S., Jacobson K. Body mass index and risk of inflammatory bowel disease: a systematic review and dose response meta analysis of cohort studies of over a million participants. *Obes. Rev.* 2019;20(9):1312–1320. doi: 10.1111/obr.12875

40. Anisimova E.V., Kozlova I.V., Volkov S.V., Meshcherjakov V.L. Pathology of digestive organs at adiposity (review). *Saratovskiy nauchno-meditinskiy zhurnal = Saratov Journal of Medical Scientific Research*. 2011;7(4):851–856. [In Russian].

41. Lazebnik L.B., Zvenigorodskaya L.A. Metabolic syndrome and digestive organs. Moscow: Anacharsis, 2009. 182 p. [In Russian].

42. Aune D., Sen A., Leitzmann M.F., Norat T., Tonstad S., Vatten L.J. Body mass index and physical activity and the risk of diverticular disease: a systematic review and meta-analysis of prospective studies. *Eur. J. Nutr.* 2017;56(8):2423–2438. doi: 10.1007/s00394-017-1443-x
43. Emerenziani S., Guarino M.P.L., Trillo Asensio L.M., Altomare A., Ribolsi M., Balestrieri P., Ciccalà M. Role of overweight and obesity in gastrointestinal disease. *Nutrients*. 2019;12(1):111. doi: 10.3390/nu12010111
44. Karczewski J., Begier-Krasińska B., Staszewski R., Popławska E., Gulczynska-Elhadi K., Dobrowolska A. Obesity and the risk of gastrointestinal cancers. *Dig. Dis. Sci.* 2019;64(10):2740–2749. doi: 10.1007/s10620-019-05603-9
45. Pogodina A.V., Romanitsa A.I., Rychkova L.V. Obesity and functional bowel disorders: are they linked? *Ozhireniye i metabolism = Obesity and Metabolism*. 2021;18(2):132–141. [In Russian]. doi: 10.14341/omet12706
46. Rychkova L.V., Pogodina A.V., Romanitsa A.I., Savelkaeva M.V. Obesity and functional bowel disorders in adolescents: a pilot study. *Ozhireniye i metabolism = Obesity and Metabolism*. 2022;19(2):148–157. [In Russian]. doi: 10.14341/omet12803
47. Kozlova E.Yu., Bekezin V.V., Peresetskaya O.V., Pleskachevskaya T.A. Features of the vegetative status in adolescent children with obesity and metabolic syndrome. *Sovremennyye tendentsii razvitiya nauki i tekhnologii = Modern Trends in the Development of Science and Technology*. 2015;(8-3):93–96. [In Russian].
48. Shtina I.E., Valina S.L., Ustinova O.Yu., Eisfeld D.A. Characteristics of autonomic status and school anxiety in schoolchildren with increased body mass index. *Ozhireniye i metabolism = Obesity and Metabolism*. 2022;19(1):62–73. [In Russian]. doi: 10.14341/omet12725
49. Krasnoperova O.I., Smirnova E.N., Merzlova N.B. Condition of the vegetative status and metabolic indicators in children and teenagers with obesity. *Sibirskiy zhurnal klinicheskoy i eksperimental'noy meditsiny = Siberian Journal of Clinical and Experimental Medicine*. 2011;26(4-2):165–167. [In Russian].
50. Averyanov A.P. Autonomic homeostasis and the specific features of adaptation in children with obesity. *Problemy endocrinologii = Problems of Endocrinology*. 2006;52(6):21–26. [In Russian]. doi: 10.14341/probl200652621-26

Сведения об авторах:

Менщикова Валерия Евгеньевна, ORCID: 0009-0007-1119-7258, e-mail: vaidurova_valerya@mail.ru
Карцева Татьяна Валерьевна, д.м.н., ORCID: 0000-0001-7007-1996, e-mail: kartseva-t@mail.ru
Елисеева Дарья Владиславовна, ORCID: 0009-0006-9822-9349, e-mail: Dancingviolin@mail.ru
Рябиченко Татьяна Ивановна, д.м.н., ORCID: 0000-002-0990-0078, e-mail: 2925871@mail.ru
Обухова Ольга Олеговна, д.м.н., ORCID: 0000-0002-9834-1799, e-mail: trio188@yandex.ru
Залавина Светлана Васильевна, д.м.н., ORCID: 0000-0003-3405-5993, e-mail: zalavinasv@mail.ru

Information about the authors:

Valeria E. Menshchikova, ORCID: 0009-0007-1119-7258, e-mail: vaidurova_valerya@mail.ru
Tatyana V. Kartseva, doctor of medical science, ORCID: 0000-0001-7007-1996, e-mail: kartseva-t@mail.ru
Daria V. Eliseeva, ORCID: 0009-0006-9822-9349, e-mail: Dancingviolin@mail.ru
Tatyana I. Ryabichenko, doctor of medical science, ORCID: 0000-0002-0990-0078, e-mail: 2925871@mail.ru
Olga O. Obukhova, doctor of medical science, ORCID: 0000-0002-9834-1799, e-mail: trio188@yandex.ru
Svetlana V. Zalavina, doctor of medical science, ORCID: 0000-0003-3405-5993, e-mail: zalavinasv@mail.ru

Поступила в редакцию 16.10.2023

После доработки 17.11.2023

Принята к публикации 11.01.2024

Received 16.10.2023

Revision received 17.11.2023

Accepted 11.01.2024