

<https://doi.org/10.34883/PI.2024.14.4.026>



Шайхова Х.Э.¹ ✉, Якубов Р.К.², Якубов Р.Р.¹

¹ Ташкентская медицинская академия, Ташкент, Узбекистан

² Ташкентский государственный стоматологический институт, Ташкент, Узбекистан

Структурно-функциональные нарушения при лор-заболеваниях у детей с вторичным деформирующим остеоартрозом височно-нижнечелюстного сустава

Конфликт интересов: не заявлен.

Вклад авторов: концепция, дизайн исследования, редактирование – Шайхова Х.Э.; концепция, дизайн исследования, интерпретация результатов, редактирование – Якубов Р.Р.; литературный обзор, сбор и анализ материала, написание текста – Якубов Р.К.

Информированное согласие: исследование проводилось в комплексе планового обследования на основании предъявляемых жалоб и клинических проявлений после консультации смежных специалистов, на что было получено письменное согласие родителей.

Подана: 29.07.2024

Принята: 06.11.2024

Контакты: kulok@rambler.ru

Резюме

Введение. Заболевания височно-нижнечелюстного сустава (ВНЧС) являются одними из тяжелых заболеваний челюстно-лицевой области и отличаются полиморфизмом их проявлений. Состояния, приводящие к нарушению процессов преобразования костной ткани, лежат в основе заболеваний ВНЧС. Изучение патогенеза с учетом факторов риска развития сочетанных поражений лор-органов с заболеваниями внутренних систем у детей с вторичным деформирующим остеоартрозом височно-нижнечелюстного сустава имеет научно-практическую значимость.

Цель. Изучение структурно-функциональных нарушений, обусловленных патологией лор-органов, влияющей на поддержание воспалительных и гипоксических состояний у детей с вторичным деформирующим остеоартрозом височно-нижнечелюстного сустава.

Материалы и методы. Обследованы 65 детей в возрасте от 3 до 18 лет с вторичным деформирующим остеоартрозом височно-нижнечелюстного сустава (ВДО ВНЧС). Контрольную группу составили практически здоровые дети (n=20) аналогичного возраста и пола. Оценка показателей здоровья проводилась на основании междисциплинарного подхода к диагностике заболеваний внутренних органов у детей с ВДО ВНЧС. Для изучения состояния лор-органов были использованы стандартные методы эндоскопического исследования. Лучевая диагностика проводилась при помощи мультисрезовой компьютерной томографии околоносовых пазух, костей лица и черепа при помощи программы RadiAnt DICOM Viewer. Микробиологические исследования включали микробиоты полости рта и полости носа, ротоглотки, кишечника.

Результаты. Во время осмотра практически у всех детей с ВДО ВНЧС выявлена асимметрия лица. У 50 пациентов (77%) обнаружены изменения со стороны лор-органов, затруднение носового дыхания было у 43 пациентов (66%), у 48 были выявлены

рентгенологические и клинические признаки искривления носовой перегородки (74%). При изучении структурно-функциональных изменений челюстно-лицевой области установлено, что у детей, перенесших хронический остеомиелит нижней челюсти, отмечалась более выраженная ретромикрогения, сужение просвета носоглотки и ротоглотки, приводящее к нарушению дыхания. Увеличение носоглоточных и небных миндалин, деформация костно-хрящевых структур носовой полости и нижней челюсти лежат в основе нарушения носового дыхания. В совокупности с локальными структурно-функциональными нарушениями, связанными с микроретрогенией, это состояние усугубляется тканевой гипоксией, что повышает риск развития системного воспаления и способствует прогрессированию основного заболевания.

Заключение. Заболевания лор-органов (ринит, синусит, искривление перегородки носа, гипертрофия носоглоточной миндалины), протекающие с нарушениями формы и функционального состояния полости носа, повышают риск развития дыхательной недостаточности и хронизации процесса. Выраженные нарушения микробиотоза полости рта, глотки (дисбиоз), изменения в крови объясняют природу местных микроциркуляторных нарушений, гипоксии, ацидоза, а также являются причиной нарастания клинко-функциональных и метаболических изменений, что обуславливает необходимость разработки лечебно-диагностических мероприятий в отношении лор-органов у детей с вторичным деформирующим остеоартрозом височно-нижнечелюстного сустава.

Ключевые слова: остеоартроз височно-нижнечелюстного сустава, ринит, синусит, искривление перегородки носа, дисбиоз, гипоксия

Shaykhova Kh.E.¹ ✉, Yakubov R.K.², Yakubov R.R.¹

¹ Tashkent Medical Academy, Tashkent, Uzbekistan

² Tashkent State Dental Institute, Tashkent, Uzbekistan

Structural and Functional Disorders in ENT Diseases in Children with Secondary Deforming Osteoarthritis of the Temporomandibular Joint

Conflict of interest: nothing to declare.

Authors' contribution: concept, study design, results interpretation, editing – Shaykhova Kh.E.; concept, study design, results interpretation, editing – Yakubov R.R.; literature review, material collection, statistical processing, results interpretation, text writing – Yakubov R.K.

Informed consent: the study was carried out as part of a routine examination based on complaints and clinical manifestations after consultation with relevant specialists, for which written parental consent was obtained.

Submitted: 29.07.2024

Accepted: 06.11.2024

Contacts: kulok@rambler.ru

Abstract

Introduction. Temporomandibular joint (TMJ) disorders are one of the most severe maxillofacial region diseases characterized by polymorphism of their manifestations. Conditions leading to bone tissue transformation disturbance underlie TMJ disorders.

Studying pathogenesis of combined lesions of ENT organs with internal system diseases in children with secondary deforming osteoarthritis of the temporomandibular joint has both scientific and practical values.

Purpose. To investigate structural and functional disorders in the maxillofacial region caused by ENT pathology, affecting inflammatory and hypoxic conditions in children with secondary deforming osteoarthritis of the temporomandibular joint.

Materials and methods. A total of 65 children aged 3 to 18 years with secondary deforming osteoarthritis of the temporomandibular joint (SDO TMJ) were examined. The control group consisted of practically healthy children (n=20) of similar sex and age. Health indicators were assessed based on an interdisciplinary approach to the diagnosis of internal diseases in children with SDO TMJ. Conventional endoscopic techniques were used to analyze ENT conditions. X-ray diagnostics was carried out using multislice computed tomography of the paranasal sinuses, facial bones and skull using RadiAnt DICOM Viewer program. Microbiologic tests, including those of microbiota of the oral cavity and nasal cavity, oropharynx, and intestine, were performed.

Results. During the examination, almost all children with SDO TMJ had facial asymmetry. 50 patients (77%) had changes in the ENT organs, 43 patients (66%) had nasal breathing difficulties, and 48 had radiographic and clinical signs of nasal septum deviation (74%). When examining structural and functional changes in the maxillofacial region, it was found that children who underwent chronic osteomyelitis of the lower jaw had more pronounced retromicrogenia, narrowing of nasopharynx and oropharynx, leading to respiratory failure. Nasopharyngeal and palatine tonsils enlargement, and deformations of bone and cartilaginous structures of the nasal cavity and lower jaw underlie nasal breathing disorders. In combination with local structural and functional disorders associated with microretrogenesis, this condition is aggravated by tissue hypoxia, thus increasing the risk of systemic inflammation and contributing to the underlying disease progression.

Conclusion. ENT diseases (rhinitis, sinusitis, curvature of the nasal septum, hypertrophy of the nasopharyngeal tonsil), occurring with violations of the shape and functional state of the nasal cavity, increase the risk of respiratory failure with its further chronicization. Severe disturbances in the oral cavity and pharynx microbiocenosis (dysbiosis) and changes in blood explain the nature of local microcirculatory disorders, hypoxia, and acidosis, and are the cause of increasing clinical, functional, and metabolic changes, which necessitates working out therapeutic and diagnostic measures for ENT organs in children with secondary deforming osteoarthritis of the temporomandibular joint.

Keywords: osteoarthritis of the temporomandibular joint, rhinitis, sinusitis, curvature of the nasal septum, dysbiosis, hypoxia

■ ВВЕДЕНИЕ

Заболевания височно-нижнечелюстного сустава (ВНЧС) являются одними из тяжелых структурно-функциональных заболеваний челюстно-лицевой области и отличаются полиморфизмом проявлений. Состояния, приводящие к нарушению процессов преобразования костной ткани, лежат в основе заболеваний ВНЧС. Изучение патогенетических механизмов развития сочетанных поражений

лор-органов с заболеваниями внутренних систем у детей с вторичным деформирующим остеоартрозом височно-нижнечелюстного сустава имеет большую научно-практическую значимость.

Нарушения функции лор-органов (дыхательной, защитной и др.) сопровождаются изменением функции внешнего дыхания и повышают риск развития воспалительных заболеваний верхних и нижних дыхательных путей.

В норме костная ткань постоянно преобразуется (ремоделируется) в ответ на изменения внешней и внутренней среды, в соответствии с процессами роста, восстановления после травмы, гнойно-деструктивных заболеваний, подвергаясь воздействию нагрузки, и непосредственно участвует в регуляции обменных процессов [14]. Известно, что гармоничный рост и формирование лицевого скелета тесно связаны с ростом нижней челюсти. Замедление роста ветви нижней челюсти в высоту приводит к уменьшению высоты верхней челюсти. Травмы нижней челюсти, а также остеомиелит суставных концов нижней челюсти и височной кости приводят к воспалению элементов сустава вследствие развития остеоартрита. Неадекватное и несвоевременное лечение остеоартрита обуславливает такие последствия, как вторичный деформирующий остеоартроз и анкилоз височно-нижнечелюстного сустава. Эти изменения приводят к прогрессирующему тризму и различного рода асимметрии, деформациям челюстно-лицевой области. Исследование микроструктуры резецированного суставного отростка у пациентов с вторичным деформирующим остеоартрозом выявило картину хронического остеоартрита даже через 2–3 года после стихания клинических симптомов гематогенного остеомиелита [10].

Исследования показали, что тяжелыми формами остеоартрита в начальной стадии ВДО (вторичного деформирующего остеоартроза) ВНЧС преимущественно страдают дети с обменными нарушениями на фоне заболеваний внутренних органов и систем [29] (рис. 1).

Дисметаболические изменения в области верхней и нижней челюстей могут привести к анатомо-морфологическим и функциональным изменениям со стороны лор-органов, таким как искривление носовой перегородки, увеличение носовых раковин и глоточных миндалин и т. д. Структурно-функциональные нарушения лор-органов, приводящие к гипоксическим состояниям, усугубляют нарушения метаболических процессов как на местном, так и на системном уровне (рис. 2).



Рис. 1. Фотография МСКТ пациента 7 лет с ВДО ВНЧС справа. Выражена значительная деформация челюстей с микрогенией, латерогнатией и ретрогенией НЧ

Fig. 1. MSCT photograph of a 7-year-old patient with SDO TMJ on the right. There is a significant deformation of the jaws with microgeny, laterognathia and retrogeny of the lower jaw



Рис. 2. Фотография МСКТ того же пациента в коронарной (А), аксиальной (В) и сагиттальной (С) проекциях. Отмечаются искривление носовой перегородки, вазомоторный ринит, гипертрофия носоглоточной миндалины 2-й степени, двухсторонний хронический гайморит, левосторонний этмоидит

Fig. 2. Photograph of MSCT of the same patient in coronal (A), axial (B) and sagittal (C) projections. A deviated nasal septum, vasomotor rhinitis, grade 2 hypertrophy of nasopharyngeal tonsils, bilateral chronic maxillary sinusitis, left-sided ethmoiditis are noted

Полость носа вместе с околоносовыми пазухами (ОНП) в структурно-функциональном отношении представляет собой единую систему воздухоносных полостей. Являясь начальным отделом верхних дыхательных путей, эта система обеспечивает кондиционирование вдыхаемого воздуха, которое заключается в его очистке, терморегуляции и увлажнении. Таким образом здесь задерживается более 90% микроорганизмов и инородных частиц, попадающих во время вдоха в носовую полость, и как начальная часть дыхательного тракта она имеет большое значение во взаимоотношениях организма с окружающей средой [1, 17, 19, 20].

Ключевая роль в выполнении указанных функций полости носа и околоносовых пазух принадлежит слизистой оболочке. Последняя является сложно организованной системой, состоящей из эпителия, стромы, желез, сосудистых элементов, а также нервного аппарата, и функционирует в результате их сложнейших межтканевых интегративных взаимодействий [1, 3, 4, 16, 18].

Слизистые оболочки являются первым звеном в защите внутренней среды от инфекционных и неинфекционных повреждающих агентов, где запускаются ответные защитно-приспособительные механизмы. Микрофлора, заселяющая слизистую оболочку с внутриутробного развития, контролирует структуры врожденного иммунитета. Эпителий дыхательных путей представляет собой первую линию защиты от факторов окружающей среды, выступая в качестве механического барьера наряду с мукоцилиарным транспортом (МЦТ) как составляющей врожденного иммунитета [1, 28, 31]. Для поддержания этой физиологической роли необходимо постоянное производство энергии, которое обеспечивается адекватной оксигенацией [2, 32]. Некоторые патологические состояния могут привести к снижению уровня кислорода в эпителии дыхательных путей. Изменения микросреды в условиях гипоксии могут обусловить дисбиоз слизистых и способствуют нарушению адекватного иммунного ответа. При хронических заболеваниях дыхательных путей, таких как синусит, аллергический ринит, астма и хроническая обструктивная болезнь легких, снижение количества кислорода может происходить из-за патологических изменений в микрососудистых структурах или из-за увеличения метаболических потребностей [3, 22]. Эти заболевания обычно сопровождаются такими патологическими явлениями, как инфильтрация воспалительными клетками, реорганизация тканей или гиперсекреция слизи [4].

В свою очередь, нарушение гомеостаза слизистой эпителия снижает защитную функцию слизистой оболочки, в основе чего лежит дестабилизация мукоцилиарного клиренса. Функциональная активность ресничек мерцательного эпителия, входящих в состав мукоцилиарного клиренса, тесно связана с молекулами АТФ. Кроме этого, важное значение имеет состав слизи (муцины, липиды, соли и т. д.), продуцируемой бокаловидными клетками слизистой оболочки носа. Факторы, приводящие к снижению синтеза АТФ и нарушению метаболизма в организме, могут способствовать снижению защитной функции слизистой оболочки лор-органов и развитию локального гипоксического состояния. Эти изменения, возможно, являются факторами возникновения воспалительных заболеваний лор-органов и нередко приводят к хроническому течению и развитию проявлений респираторной гипоксии [2, 9, 12, 21, 24, 25, 27].

Микробиота слизистой полости носа и глотки является внешним фактором, влияющим на гомеостаз слизистой эпителия, в то время как клеточные метаболиты хозяина определяют идентичность, приспособленность и регенеративную способность эпителиальных клеток слизистых дыхательных путей, в том числе лор-органов. Изменения в полости носа, рта и глотки часто являются дополнительными факторами риска стресса, приводящими к ухудшению качества жизни у детей с деформациями челюстей. Исследователями было обнаружено, что показатели качества жизни, связанные со здоровьем и самочувствием, значительно ухудшаются у пациентов детского возраста, страдающих 4 важными отоларингологическими заболеваниями, такими как хронический синусит, искривление носовой перегородки, гипертрофия аденоидов и заболевания уха [5, 7, 11].

■ ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Изучение структурно-функциональных нарушений, обусловленных патологией лор-органов, влияющей на поддержание воспалительных и гипоксических состояний у детей с вторичным деформирующим остеоартрозом височно-нижнечелюстного сустава.

■ МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Нами в клинике детской челюстно-лицевой хирургии Ташкентского государственного стоматологического института и в лор-отделении многопрофильной клиники Ташкентской медицинской академии были обследованы 65 детей в возрасте от 3 до 18 лет с вторичным деформирующим остеоартрозом височно-нижнечелюстного сустава (ВДО ВНЧС). Контрольную группу составили практически здоровые дети (n=20) без жалоб и клинических признаков патологии челюстно-лицевой области аналогичного возраста и пола.

Методы обследования включали: изучение жалоб, анамнеза, осмотр лор-органов (с использованием эндоскопа фирмы Karl Storz, Германия), общеклинические и лабораторно-инструментальные методы исследования при информированном согласии пациентов и их родителей.

В зависимости от периода развития организма дети были разделены на 3 возрастные группы. В возрасте 3–6 лет обследованы 18 пациентов, 7–11 лет – 23 пациента, 12–18 лет – 24 пациента [25]. Частота обращаемости во всех группах была примерно одинаковой. В первую исследуемую группу были включены 40 детей с ВДО

ВНЧС после хронического остеомиелита, во вторую – 25 детей после перенесенного перелома нижней челюсти.

Общую оценку состояния лор-органов осуществляли путем осмотра наружного носа, полости носа и глотки. Оценивали состояние носоглоточной, небных миндалин, перегородки носа, околоносовых пазух. Пациенты предварительно были обследованы ортодонтom, челюстно-лицевым хирургом. Оценка показателей здоровья проводилась на основании междисциплинарного подхода к диагностике заболеваний внутренних органов у детей с ВДО ВНЧС. Для этого были привлечены другие специалисты детского профиля: педиатр, гастроэнтеролог, ортопед, эндокринолог, кардиолог, невропатолог.

Микробиологические исследования полости носа, ротоглотки, кишечника были проведены по методике Н.М. Грачёва с соавт. (1999) [8].

Лучевая диагностика проводилась при помощи мультисрезовой компьютерной томографии околоносовых пазух, костей лица и черепа при помощи программы RadiAnt DICOM Viewer.

■ РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Все жалобы, предъявленные пациентами и их родителями, были разделены: на местные – асимметрия лица с нарушением эстетических пропорций, а также ограничение открывания рта, затруднение жевания – у 92,3% пациентов, со стороны лор-органов – у 76,9%; общие – наличие неврологических нарушений – у 78,4% пациентов, нарушение функции органов пищеварения – у 53,8%, со стороны опорно-двигательного аппарата – у 68%, мочеполовой системы – у 12%.

При комплексной оценке состояния здоровья детей с ВДО ВНЧС чаще других были выявлены заболевания органов ЖКТ, обусловленные дисфункцией кишечника и желчного пузыря, дисметаболической нефропатией с увеличением экскреции оксалатов и фосфатов.

Патология опорно-двигательного аппарата проявлялась в виде деформации грудной клетки, позвоночника, черепа, конечностей.

Диагностику проходимости воздуха через глотку в различных ее отделах и взаимосвязь со степенью ретропозиции проводили при анализе мультисрезовых томограмм в сагитальной, аксиальной и коронарной проекциях по программе RadiAnt DICOM Viewer.

Во время осмотра практически у всех детей выявлена асимметрия лица. 50 пациентов (77%) предъявляли жалобы со стороны лор-органов. При исследовании затруднение носового дыхания определялось у 43 пациентов (66%), у 24 обследуемых (37%) отмечались частые боли в горле и у 4 обследованных (11%) выявлено снижение слуха.

Среди локальных причин нарушения внешнего дыхания у пациентов с ВДО ВНЧС важное место занимает затруднение проходимости воздуха, обусловленное увеличением окологлоточных миндалин, связанным с воспалительным процессом и гипертрофией, искривлением носовой перегородки, воспалительными заболеваниями околоносовых пазух, а также ретропозицией нижней челюсти и языка. При изучении состояния носоглоточной миндалины (НМ) из 65 пациентов у 8 (12%) были нормальные размеры миндалин, 1-я степень увеличения НМ выявлена у 12 пациентов (18%), у 43 пациентов (66%) определялась 2-я степень гипертрофии

НМ, в 2 случаях – 3-я степень НМ (3%). Это указывало на значительное сужение носоглотки у большинства пациентов за счет гипертрофии носоглоточной миндалины и наличие хронического аденоидита 2-й степени.

Результаты исследования измерения просвета глотки (рис. 3) в возрастном аспекте показали, что у пациентов с ВДО ВНЧС 1-й группы (3–6 лет) отмечались более выраженная ретромикрогения (сдвиг нижней челюсти кзади и/или ее недоразвитие) и сужение просвета глотки, чем у пациентов 2-й группы.

Незначительная ретромикрогения была отмечена у пациентов 2-й группы. Видимо, это было связано с ранними сроками заболевания и обращения пациентов к врачу. Сужение просвета глотки было более выражено за язычком, в то время как в области глотки во 2-й группе просвет был шире, чем в 1-й группе. Ниже язычка просвет глотки у пациентов 2-й группы был шире, чем у остальных (рис. 4).

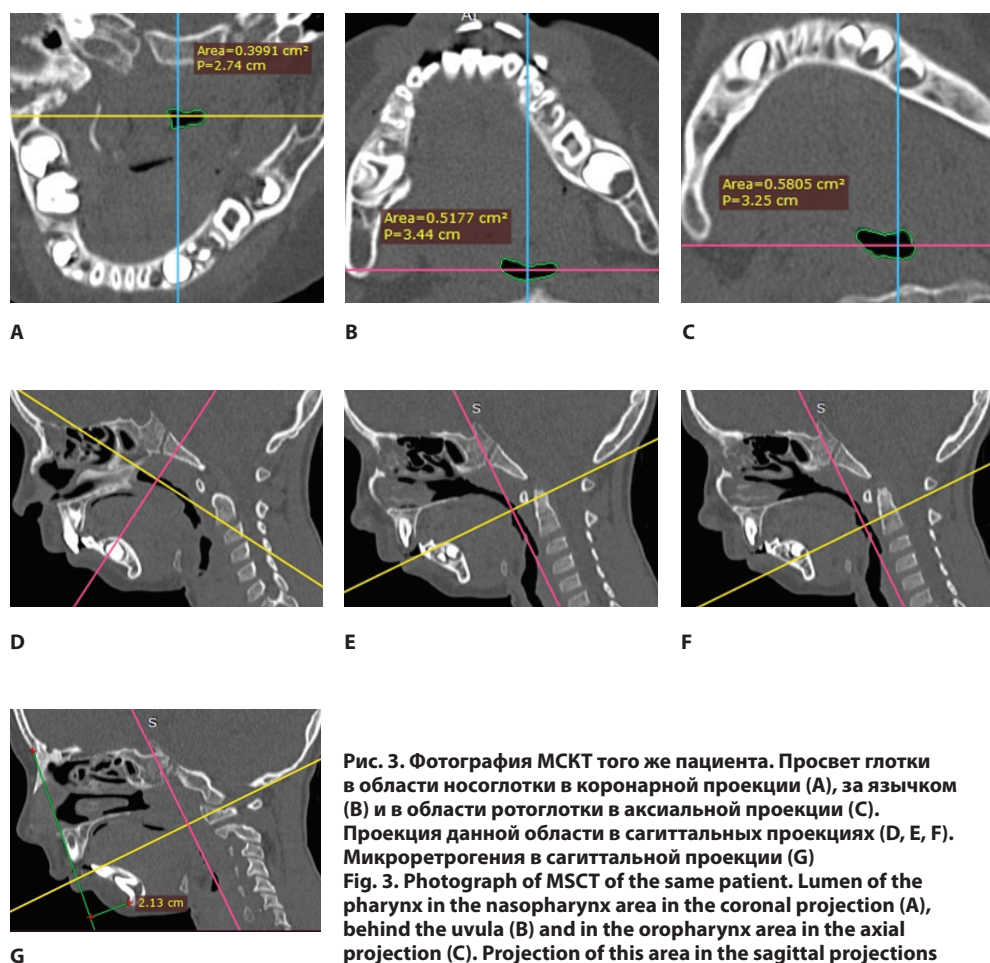


Рис. 3. Фотография МСКТ того же пациента. Просвет глотки в области носоглотки в коронарной проекции (А), за язычком (В) и в области ротоглотки в аксиальной проекции (С). Проекция данной области в сагиттальных проекциях (D, E, F). Микроретрогения в сагиттальной проекции (G)
Fig. 3. Photograph of MSCT of the same patient. Lumen of the pharynx in the nasopharynx area in the coronal projection (A), behind the uvula (B) and in the oropharynx area in the axial projection (C). Projection of this area in the sagittal projections (D, E, F). Microretrognathia in the sagittal projection (G)

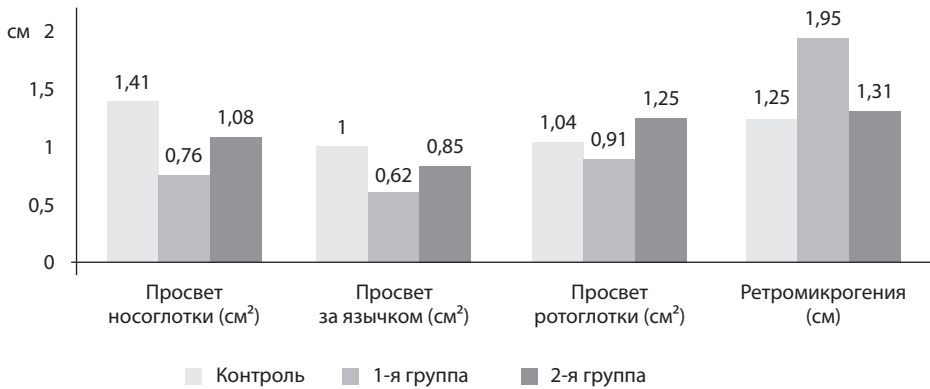


Рис. 4. Результаты измерения просвета глотки (см²) и ретромикрогении (см) у детей с ВДО ВНЧС в возрасте 3–6 лет

Fig. 4. Results of measuring the lumen of the pharynx (cm²) and retromicrogenia (cm) in children with SDO TMJ at the age of 3–6 years

Во 2-й возрастной группе пациентов (7–11 лет) были получены подобные результаты – отмечалось сужение. Причем у пациентов 2-й группы просвет носоглотки также был более узок, чем в 1-й группе и в группе контроля. За язычком сужение было более выражено в 1-й группе пациентов. Ниже язычка просвет глотки у пациентов 1-й группы был шире, чем во 2-й, но уже, чем в контрольной группе (рис. 5).

У пациентов 3-й возрастной группы (12–18 лет) результаты несколько отличались от предыдущих возрастных групп. Ретромикрогения была значительна у пациентов 1-й группы. Более выраженное сужение просвета носоглотки и глотки отмечалось у пациентов в 1-й группе (рис. 6).

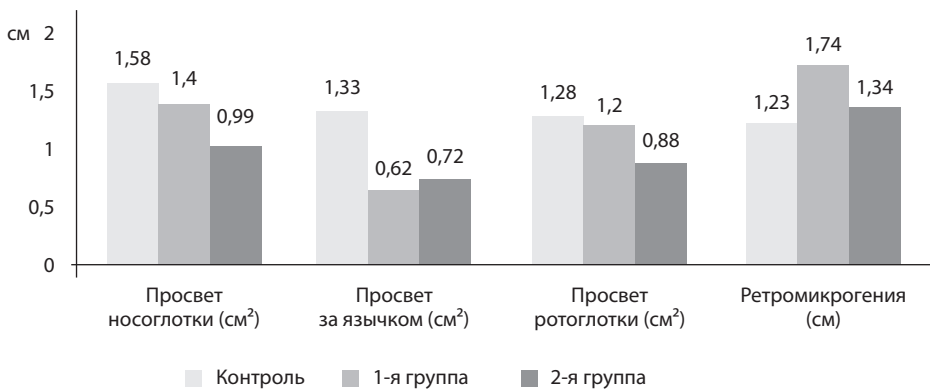


Рис. 5. Результаты измерения просвета глотки (см²) и ретромикрогении (см) у детей с ВДО ВНЧС в возрасте 7–11 лет

Fig. 5. Results of measuring the lumen of the pharynx (cm²) and retromicrogenia (cm) in children with SDO TMJ aged 7–11 years

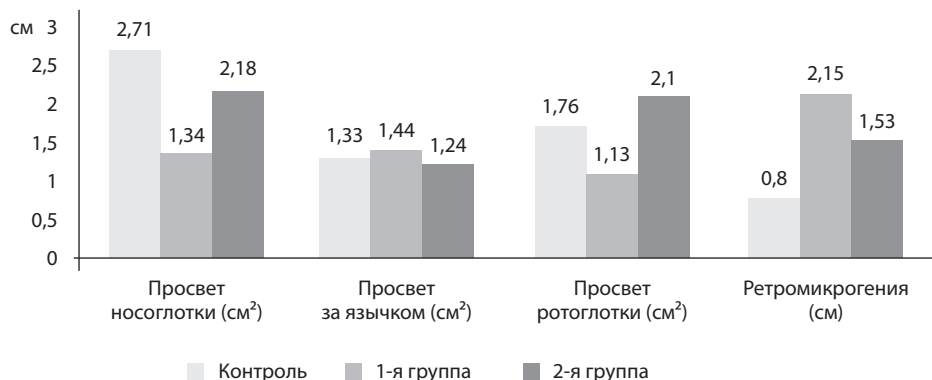


Рис. 6. Результаты измерения просвета глотки (см²) и ретромикрогенія (см) у детей с ВДО ВНЧС в возрасте 12–18 лет

Fig. 6. Results of measuring the lumen of the pharynx (cm²) and retromicrogenia (cm) in children with SDO TMJ aged 12–18 years



Рис. 7. Частота и типы искривления носовой перегородки (n=48)

Fig. 7. Frequency and types of nasal septum curvature (n=48)

При обследовании 65 пациентов у 48 были выявлены рентгенологические и клинические признаки искривления носовой перегородки (рис. 7).

Нарушения функций лор-органов (дыхательной, защитной, резонаторной) сопровождаются изменением функции внешнего дыхания и повышают риск развития воспалительных заболеваний верхних и нижних дыхательных путей. Это может приводить к активации иммунного ответа и вызывать воспалительные реакции как на местном уровне, так и в системном микроциркуляторном русле. Сопутствующие заболевания внутренних органов и систем (органов ЖКТ, ЦНС, ОДА и др.) могут привести к снижению активности защитных механизмов и увеличивают факторы агрессии (увеличение молекулярных паттернов, ассоциированных с повреждением и патогенами) (см. таблицу).

Показатели неспецифических факторов защиты полости рта (M±m)
Indicators of non-specific oral cavity protective factors (M±m)

Показатели	Норма у детей	Норма у пациентов
Уровень лизоцима (мг%)	19,7±0,70	14,06±0,29*
Фагоцитарный индекс (%)	58,1±1,50	44,45±1,28*
Уровень sIgA (г/л)	1,8±0,3	1,36±0,04

Примечание: * достоверность изменений по отношению к норме p<0,05.

Хронические заболевания носа и носоглотки являются одними из заболеваний верхних дыхательных путей, непосредственно связанных с гипоксией. Слизистая оболочка пазух состоит из реснитчатого столбчатого эпителия и бокаловидных клеток. Реснички эпителиальных клеток играют важную роль в транспортировке слизи из пазухи через соустье и поддержании нормального физиологического состояния околоносовых пазух.

Мукоцилиарный транспорт в норме необходим для поддержания врожденной защиты дыхательных путей, и показано, что при риносинусите происходит снижение эффективности мукоцилиарного транспорта. Дефект мукоцилиарного транспорта может развиться из-за изменения вязкости слизи или воздействия токсинов [6, 7]. Гипоксия является еще одним потенциальным фактором развития хронического синусита.

У детей с ВДО ВНЧС длительный период ограничения движения нижней челюсти, затруднения жевания и гигиенической обработки полости рта находит свое отражение в видовом составе и количестве патогенных микроорганизмов в полости рта. Результаты исследований ротовой жидкости указывают на высокий уровень обсемененности ротоглотки патогенными и условно патогенными микроорганизмами, что объясняется наличием бактериальных отклонений в микрофлоре кишечника. Все эти микроорганизмы способны выделять патогенные ферменты: гиалуронидазу, стрептолизин, гемолизин, плазмакоагулазу и др., приводящие к деструкции костной ткани и суставной головки [9, 12].

Исследование ротовой жидкости пациентов показало увеличение патогенных и условно патогенных микроорганизмов, в том числе *Staph. pyogenes* до 5,20±0,20 lg КОЕ/мл (при норме 1,50±0,01 lg КОЕ/мл), *Staph. aureus* 4,88±0,66 lg КОЕ/мл, *Str. pyogenes* до 6,00±0,00 lg КОЕ/мл (в норме не должно быть), что отразилось в уменьшении количества лактобактерий до 4,60±0,16 lg КОЕ/мл (при норме 5,6±0,14 lg КОЕ/мл). Возможно, резкое снижение неспецифических факторов защиты (лизоцима, ФАН) обуславливает наличие патогенных микроорганизмов и приводит к истощению последних (Смолянская А.З., Гончарова Г.И., 1984).

Изучение видового состава микроорганизмов полости носа выявило значительное увеличение *Staph. aureus* 5,67±0,56 lg КОЕ/мл; *Staph. pyogenes* до 5,43±0,19 и *Str. pyogenes* 5,00±0,41 lg КОЕ/мл, *Str. viridans* 5,50±0,50. Эти данные указывают на возможное влияние нарушенного микробиоценоза на воспалительные процессы в полости носа и ОНП.

При анализе количественного и качественного состава микрофлоры кишечника у пациентов с ВДО ВНЧС установлено резкое снижение бифидобактерий до 5,62±0,19 lg КОЕ/г и лактобактерий до 5,53±0,15 lg КОЕ/г, что отразилось и на общем

количестве анаэробов, составляющих $8,83 \pm 0,10$ lg КОЕ/г. Наиболее характерным являлось уменьшение количества лактозопозитивных штаммов кишечной палочки (ЛПКП) до $5,44 \pm 0,13$ lg КОЕ/г на фоне двукратного увеличения лактозонегативных (ЛНКП) до $4,71 \pm 0,28$ lg КОЕ/г, гемолитических штаммов кишечной палочки до $2,70 \pm 0,24$ lg КОЕ/г, *Staph. aureus* до $2,75 \pm 0,25$ lg КОЕ/г. Эти данные указывают на значительные нарушения микробиоценоза, возможное его влияние на процессы расщепления и всасывания пищи, которое имело место у большинства пациентов. Анализ результатов изучения факторов патогенности *S. aureus*, выделенных со слизистых оболочек переднего отдела носа у детей, показал, что плазмокоагулазу, лецитиназу и гемолизин продуцировали все исследуемые культуры золотистого стафилококка [6].

Таким образом, современные методы диагностики, такие как эндоскопия, компьютерная томография и т. д., позволяют выявить сочетанные заболевания и основные причины, нарушающие носовое дыхание у детей и требующие соответствующего лечения. В процессе нормального заживления ран и при адекватном иммунном ответе наблюдается положительный исход. Но при затяжном течении микротравмы в области ВНЧС за счет перегрузки, хронических воспалительных процессов как на местном, так и на системном уровне приводят к развитию гипоксии, энергодефициту и истощению компенсаторных механизмов детского организма.

При изучении структурно-функциональных изменений ЧЛО было установлено, что у детей в 1-й группе, перенесших хронический остеомиелит нижней челюсти, отмечались более выраженные ретромикрогения, сужение просвета носоглотки и ротоглотки, приводящие к нарушению носового дыхания ребенка. В совокупности с локальными структурно-функциональными нарушениями, связанными с микро-ретрогенией, это состояние усугубляется тканевой гипоксией, что повышает риск системного воспаления и способствует прогрессированию основного заболевания.

Гипоксия относится к типовым патологическим процессам и всегда встречается в травматических и/или стрессовых зонах организма, например в области травм ЧЛО, в участках агрессии инфекционных агентов [15, 23]. Известно, что гипоксия инициирует развитие и сопутствует течению многих заболеваний, а также развивается в результате воздействия на организм различных экстремальных стресс-факторов [26, 32]. Экспериментальные исследования показали, что остеотомия нижней челюсти у кроликов активировала остеокласты, а также экспрессию гипоксией индуцированного фактора 1α (HIF- 1α) в альвеолярной кости, может усиливать остеокластогенез, абсорбцию костной ткани и концентрацию молочной кислоты в рецепторном активаторе клеток RAW264.7, индуцированных ядерным фактором (NF) κ B-лигандом. Данный факт указывает на значительную роль гипоксии в ремоделировании костной ткани челюстей, а также необходимость ее учета при планировании сроков и методов оперативного лечения, прогнозировании осложнений [13, 23].

Другим немаловажным аспектом комплексной реабилитации пациентов с деформациями челюстно-лицевой области является дифференциальная диагностика превалирующего морфологического фактора формирования диспропорций развития лицевого скелета. Особенно остро этот вопрос стоит в отношении асимметричных аномалий окклюзии.

Анализ литературных данных показывает, что у пациентов с ВДО ВНЧС наблюдаются клинические проявления перемежающейся гипоксии и синдрома обструктивного апноэ сна, основной причиной которых являются локальные патологические

процессы: деформация челюстей, ретромикрогения, изменения со стороны лор-органов, деформация носовой перегородки и др. Но все они являются причиной структурных нарушений верхних дыхательных путей с сужением дыхательных путей и падением скорости воздушного потока. На сегодняшний день остаются неизученными причины и факторы эндогенной гипоксии у детей с ВДО ВНЧС во взаимосвязи с общей патологией и заболеваниями лор-органов.

■ ВЫВОДЫ

1. Выявленные структурно-функциональные нарушения, такие как увеличение носоглоточных и небных миндалин, деформация костно-хрящевых структур носовой полости и нижней челюсти, лежат в основе нарушения носового дыхания. Заболевания лор-органов, в частности риниты, синуситы, искривления перегородки носа, могут являться как причиной, так и исходом нарастающей гипоксии. Нарушения функционального состояния полости носа в структуре органов дыхания, в свою очередь, повышают риск развития хронического воспаления.
2. Выраженные нарушения микробиоценоза полости рта, глотки (дисбиоз), изменения в крови объясняют природу местных микроциркуляторных нарушений, гипоксии, ацидоза, а также являются причиной нарастания клинко-функциональных и метаболических изменений, что обуславливает необходимость разработки лечебно-диагностических мероприятий со стороны лор-органов у детей с вторичным деформирующим остеоартрозом височно-нижнечелюстного сустава.
3. Нарушения в области дыхательных путей, безусловно, имеют значение при подготовке и проведении оперативного лечения и реабилитации детей с ВДО ВНЧС. Результаты исследования указывают на необходимость использования междисциплинарного подхода в вопросах диагностики и выявления факторов респираторной гипоксии у детей с вторичным деформирующим остеоартрозом височно-нижнечелюстного сустава.

■ ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Bezshapochnyi SB, Gasiuk IuA, Loburets VV, Vakhnina AB. The mechanisms of local protection of the mucous membrane of the nasal cavity and paranasal sinuses. *Russian Bulletin of Otorhinolaryngology*. 2013;78(4):44–47. (in Russian)
2. Braiman A, Priel Z. Efficient mucociliary transport relies on efficient regulation of ciliary beating. *Respiratory Physiology and Neurobiology*. 2008;163(1–3):202–207. doi: 10.1016/j.resp.2008.05.010
3. Bykova V.P, Bakhtin A.A. The epithelial structures of the upper respiratory tract mucosae are a link between innate and adaptive immunity. *Russian Rhinology*. 2016;24(1):43–49. doi: 10.17116/rosrino201624143-49. (in Russian)
4. Chernykh NM. The mucociliary system with changes in the hormonal status. *Russian Rhinology*. 2014;22(4):57–60. (in Russian)
5. Chmielik L.P, Mielnik-Niedzielska G., Kasprzyk A., Niedzielski A. A review of health-related quality of life issues in children suffering from certain key otolaryngological illnesses. *Frontiers in pediatrics*. 2023;10:1077198. doi: 10.3389/fped.2022.1077198
6. Galeisya E.N., Lychkova A.E. Nervous regulation of the colon. *Experimental and clinical gastroenterology*. 2013(8):54–60. (in Russian)
7. Gallyamova E.E., Muratov A.M. Quality of life of patients with dental pathology. *M.*, 2018. P. 23–27. (in Russian)
8. Gracheva N.M. Clinical features of various forms of dysbacteriosis. *Lech. vrach (Medical doctor j.)*. 1999;(2–3):17–21. (in Russian)
9. Gurov A.V., Yushkina M.A., Doronina O.M. Features of topical therapy of inflammatory pathology of nasal cavity. *Russian Bulletin of Otorhinolaryngology*. 2022;87(4):79–83. doi: 10.17116/otorino20228704179. (in Russian)
10. Kasparova N.N., Kolesov A.A., Vorobyov Yu.I. *Temporomandibular joint disease in children and adolescents*. M.: Medicine; 1981. (in Russian)
11. Khodjaeva K.A., Yakubov R.K. Sharipova A.U. Assessment of the condition of the ear, nose and throat of children with jaw deformities. *Dentistry – Central Asian scientific and practical journal*. 2005;(1–2):23–25. (in Russian)
12. Kuma YI, Hosomichi J, Maeda H, et al. Intermittent hypoxia induces turbinate mucosal hypertrophy via upregulating the gene expression related to inflammation and EMT in rats. *Sleep Breath*. 2021;25(2):677–684. doi: 10.1007/s11325-020-02162-6
13. Lopatin A.S. Reconstructive surgery for deformities of the nasal septum. *Russian Rhinology*. 1994;(1):9. (in Russian)
14. Mazurenko S.O., Shishkin A.N., Mazurenko O.G. Bone remodeling and pathophysiology of renal osteodystrophies. *Nephrology (Saint-Petersburg)*. 2002;6(2):15–27. doi: 10.24884/1561-6274-2002-6-2-15-27. (in Russian)

15. Murdoch C, Muthana M, Lewis CE: Hypoxia regulates macrophage functions in inflammation. *J Immunol.* 2005;175:6257–6263.
16. Piskunov G.Z., Piskunov S.Z. *Clinical rhinology.* M.: Miklosh; 2002. (in Russian)
17. Piskunov S.Z., Piskunov G.Z., Kharchenko V.V., Dolzhikov A.A. *Functional anatomy and surgery of the nose and paranasal sinuses.* Kursk: KGMU; 2004. (in Russian)
18. Pluzhnikov M.S., Shanturov A.G., Lavrenova G.V., Nosulya E.V. *Nasal mucosa, mechanisms of homeostasis and homeokinesis.* St. Petersburg: Medicine; 1995. (in Russian)
19. Proctor D.F. The mucociliary system. In: D.F. Proctor. *The nose: Upper airway physiology and the atmospheric environment.* Amsterdam: Elsevier; 1982. P. 26–31.
20. Rikhel'mann G, Lopatin A.S. Mucociliary transport: experimental and clinical evaluation. *Rossiiskaya rinologiya.* 1994;4;33–47. (in Russian)
21. Rogers D.F. Physiology of airway mucus secretion and pathophysiology of hypersecretion. *Respiratory Care.* 2007;52(9):1134–1149.
22. Tam CS, Wong M, McBain R, Bailey S, Waters KA. Inflammatory measures in children with obstructive sleep apnoea. *J Paediatr Child Health.* 2006 May;42(5):277–82. doi: 10.1111/j.1440-1754.2006.00854.x. PMID: 16712558
23. Tang Y, Zhu J, Huang D, et al. Mandibular osteotomy-induced hypoxia enhances osteoclast activation and acid secretion by increasing glycolysis. *J Cell Physiol.* 2019;234(7):11165–11175. doi: 10.1002/jcp.27765
24. Tuleta I, Stöckigt F, Juergens UR, et al. Intermittent Hypoxia Contributes to the Lung Damage by Increased Oxidative Stress, Inflammation, and Disbalance in Protease/Antiprotease System. *Lung.* 2016;194(6):1015–1020. doi: 10.1007/s00408-016-9946-4
25. Vaganov P.D., Yanovskaya E.Yu. Mandzhieva E.T. Periods of childhood. *Rossiyskiy meditsinskiy jurnal. Medical Journal of the Russian Federation, Russian journal.* 2018;24(4):185–190. doi: 10.18821/0869-2106-2018-24-4-185-190. (in Russian)
26. Wang YG, Lin C, Ye SN, et al. Study on the correlation between OSA5 and thoracic deformity in children: A retrospective single-center study in China. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2020;137:110226. doi: 10.1016/j.ijporl.2020.110226
27. Willems T, Jorissen M. Correlations between ciliary structure and ciliary function. *Acta Oto-Rhino-Laryngologica Belgica.* 2000;54(3):299–308.
28. Wu D, Xiang Y. Role of mucociliary clearance system in respiratory diseases. *Zhong Nan Da Xue Xue Bao Yi Xue Ban. PubMed.* 2023 Feb 28;48(2):275–284. doi: 10.11817/j.issn.1672-7347.2023.220372. PMID: 36999475; PMCID: PMC10930340
29. Yakubov R.K., Azimov M.I. Results of a comprehensive examination of children with secondary deforming osteoarthritis of the TMJ. *Dentistry. M.* 2001;(5):37–39. (in Russian)
30. Yunusov A.S. *Deformation of the nasal septum.* Practical recommendations. Moscow; 2014. (in Russian)
31. Zabner J, Winter M, Excoffon KJ, et al. Histamine alters E-cadherin cell adhesion to increase human airway epithelial permeability. *J Appl Physiol.* 2003;95:394–401. doi: 10.1152/japplphysiol.01134.2002
32. Zarubina I.V. Modern ideas about the pathogenesis of hypoxia and its pharmacological correction. Review by wedge. *Obzory po klinicheskoi farmakologii i lekarstvennoi terapii.* 2011;9(3):31–48. (in Russian)