

© Team of authors, 2023 / © Коллектив авторов, 2023

3.1.3. Otorhinolaryngology, 3.1.25. Radiation diagnostics / 3.1.3. Оториноларингология, 3.1.25. Лучевая диагностика

## The condition of the paranasal sinuses in children and adolescents with extended sinonasal symptoms according to computed tomography

S.V. Krasilnikova<sup>1</sup>, K.V. Gorbunova<sup>1</sup>, T.I. Eliseeva<sup>1</sup>, D.Yu. Ovsyannikov<sup>2</sup>, Yu.A. Tsyganova<sup>3</sup>, K.I. Grachev<sup>1</sup>, A.V. Shahov<sup>1</sup>, G.A. Belozеров<sup>4</sup>

<sup>1</sup>FSBEI HE Privolzhsky Research Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation, Nizhny Novgorod, Russia

<sup>2</sup>FSAEI HE Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russia

<sup>3</sup>FSBHI of Nizhny Novgorod Region Children's City Clinical Hospital No. 1 of Prioksky District of Nizhny Novgorod, Russia

<sup>4</sup>FSBHI of Nizhny Novgorod Region City Hospital No. 35 of Sovetsky District of Nizhny Novgorod, Russia

Contacts: Svetlana Viktorovna Krasilnikova – e-mail: mashkovasv@mail.ru

## Состояние околоносовых пазух у детей и подростков с пролонгированными синоназальными симптомами по данным компьютерной томографии

С.В. Красильникова<sup>1</sup>, К.В. Горбунова<sup>1</sup>, Т.И. Елисеева<sup>1</sup>, Д.Ю. Овсянников<sup>2</sup>, Ю.А. Цыганова<sup>3</sup>, К.И. Грачев<sup>1</sup>, А.В. Шахов<sup>1</sup>, Г.А. Белозеров<sup>4</sup>

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО Приволжский исследовательский медицинский университет Минздрава РФ, Нижний Новгород, Россия

<sup>2</sup>ФГАУ ВО Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

<sup>3</sup>ГБУЗ НО «Детская городская клиническая больница №1 Приокского района Нижнего Новгорода», Нижний Новгород, Россия

<sup>4</sup>ГБУЗ НО «Городская больница №35 Советского района Нижнего Новгорода», Нижний Новгород, Россия

Контакты: Красильникова Светлана Викторовна – e-mail: mashkovasv@mail.ru

## 儿童和青少年长期鼻窦症状患者的副鼻窦状况根据计算机断层扫描进行评估

S.V. Krasilnikova<sup>1</sup>, K.V. Gorbunova<sup>1</sup>, T.I. Eliseeva<sup>1</sup>, D.Yu. Ovsyannikov<sup>2</sup>, Yu.A. Tsyganova<sup>3</sup>, K.I. Grachev<sup>1</sup>, A.V. Shahov<sup>1</sup>, G.A. Belozеров<sup>4</sup>

<sup>1</sup>FSBEI HE Privolzhsky Research Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation, Nizhny Novgorod, Russia

<sup>2</sup>FSAEI HE Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russia

<sup>3</sup>FSBHI of Nizhny Novgorod Region Children's City Clinical Hospital No. 1 of Prioksky District of Nizhny Novgorod, Russia

<sup>4</sup>FSBHI of Nizhny Novgorod Region City Hospital No. 35 of Sovetsky District of Nizhny Novgorod, Russia

通讯作者: Svetlana Viktorovna Krasilnikova – e-mail: mashkovasv@mail.ru

**Introduction.** Chronic rhinosinusitis (CRS) with and without nasal polyps is a syndrome associated with the persistent inflammation and remodeling of the sinonasal mucosa (SM) leading to prolonged sinonasal symptoms (SNS). Its prevalence in children and adolescents has not yet been established. The diagnostic algorithm includes the use of CT to visualize the sinonasal structures.

**Purpose of the study:** to use the CT method to assess the condition of the paranasal sinuses in children with prolonged SNS.

**Material and methods.** The CT scans of the paranasal sinuses were evaluated in 105 patients with the median age of 14,0 [11,0; 16,0] years, 59,0% (62/105) males, who had prolonged (more than 3 months) SNS that had not resolved with standard therapy. Hounsfield units (HU), reflecting the tissue X-ray absorption coefficient, were used in describing and analyzing CT scans.

**Results.** Severe changes in SM of the paranasal sinuses were detected in 72 (66,7%) patients. In 40 (38,1%) patients, the changes were regarded as cystic, in 16,2% (17/105) as cystic polypoid, and polypoid changes were revealed in 14,3% (15/105) of the children. The absorption coefficient was 22,4±6,4 HU in patients with cystic SM changes, 36,4±8,3 HU in cystic polypoid changes, and 59,1±9,2 HU in polypoid changes ( $p < 0,0001$ ).

**Conclusions.** Thus, 68,6% of pediatric and adolescent patients with prolonged SNS had CT signs of cystic, cystic-polypoid, and polypoid SM changes. These changes, in our opinion, should be considered in terms of the onset of CRS with or without polyps in children and adolescents.

**Key words:** chronic rhinosinusitis, remodeling, computed tomography

**Финансирование.** Работа выполнена без спонсорской поддержки.

**Financing.** The work was done without sponsorship.

**For citation: Krasilnikova S.V., Gorbunova K.V., Eliseeva T.I., Ovsyannikov D.Yu., Tsyganova Yu.A., Grachev K.I., Shahov A.V., Belozеров G.A. The condition of the paranasal sinuses in children and adolescents with extended sinonasal symptoms according to computed tomography. Head and neck. Russian Journal. 2024;12(1):71–78**

**Doi: 10.25792/HN.2024.12.1.71-78**

The authors are responsible for the originality of the data presented and the possibility of publishing illustrative material – tables, drawings, photographs of patients.

**Введение.** Хронический риносинусит (ХРС) с полипами носа и без них – синдром, связанный с персистирующим воспалением и ремоделированием синоназальной слизистой оболочки (ССО), приводящий к длительному течению синоназальных симптомов (СНС). Его распространенность у детей и подростков еще не установлена. Диагностический алгоритм включает использование компьютерной томографии (КТ) для визуализации состояния синоназальных структур.

**Цель исследования:** использование КТ для оценки состояния околоносовых пазух у детей с пролонгированными СНС.

**Материал и методы.** Результаты КТ околоносовых пазух были оценены у 105 пациентов с длительными (более 3 месяцев) СНС, не купированными в результате стандартной терапии. При описании и анализе КТ использовались единицы Хаунсфилда (НУ – hounsfield unit), отражающие коэффициент поглощения тканью рентгеновского излучения.

**Результаты.** Выраженные изменения ССО выявлены у 72 (68,6%) пациентов. У 40 (38,1%) больных они расценивались как кистозные, у 17 (16,2%) – как кистозно-полипозные, а у 15 (14,3%) детей были выявлены полипозные изменения ССО. Коэффициент поглощения в этом случае составил  $22,4 \pm 6,4$  НУ у пациентов с кистозными изменениями ССО,  $36,4 \pm 8,3$  НУ – с кистозно-полипозными изменениями и  $59,1 \pm 9,2$  НУ – с полипозными изменениями ( $p < 0,0001$ ).

**Заключение.** Таким образом, у 68,6% детей и подростков с длительным СНС на КТ были выявлены кистозные, кистозно-полипозные и полипозные изменения ССО. Эти изменения, на наш взгляд, следует рассматривать в аспекте начала формирования ХРС с полипами или без них у детей и подростков.

**Ключевые слова:** хронический риносинусит, ремоделирование, компьютерная томография

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

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

**Для цитирования: Красильникова С.В., Горбунова К.В., Елисеева Т.И., Овсянников Д.Ю., Цыганова Ю.А., Грачев К.И., Шахов А.В., Белозеров Г.А. Состояние околоносовых пазух у детей и подростков с пролонгированными синоназальными симптомами по данным компьютерной томографии. Head and neck. Голова и шея. Российский журнал. 2024;12(1):71–78**

**Doi: 10.25792/HN.2024.12.1.71-78**

Авторы несут ответственность за оригинальность представленных данных и возможность публикации иллюстративного материала – таблиц, рисунков, фотографий пациентов.

引言：慢性鼻窦炎（CRS）无论是否伴有鼻息肉，都与鼻前庭粘膜（SM）持续炎症和重塑相关的综合症，导致长期的鼻前庭症状（SNS）。目前儿童和青少年中的患病率尚未确立。诊断算法包括使用CT扫描来观察鼻前庭结构。

研究目的：使用CT方法评估患有长期SNS儿童的鼻窦状态。

材料与方法：对105名患有持续性（超过3个月）未能通过标准疗法缓解的SNS患者进行了鼻窦CT扫描评估，其中中位年龄为14.0[11.0; 16.0]岁，男性占59.0%（62/105）。胡氏单位（HU），反映了组织X射线吸收系数，被用于描述和分析CT扫描结果。

结果：在72名（66.7%）患者中检测到鼻窦SM的严重改变。在40名（38.1%）患者中，这些改变被视为囊性的，在16.2%（17/105）的患者中被视为囊性息肉状，14.3%（15/105）的儿童中发现息肉状改变。在囊性SM改变的患者中吸收系数为 $22.4 \pm 6.4$  HU，在囊性息肉状改变的患者中为 $36.4 \pm 8.3$  HU，在息肉状改变的患者中为 $59.1 \pm 9.2$  HU ( $p < 0.0001$ )。

结论：因此，68.6%的儿童和青少年患有长期SNS的患者在CT中显示有囊性、囊性息肉状和息肉状SM改变的迹象。我们认为，这些改变应该被考虑为儿童和青少年中CRS的起始，无论是否伴有息肉。

关键词: 慢性鼻窦炎, 重塑, 计算机断层扫描

资助信息: 本工作未得到任何赞助支持。

引用本文: **Krasilnikova S.V., Gorbunova K.V., Eliseeva T.I., Ovsyannikov D.Yu., Tsyganova Yu.A., Grachev K.I., Shahov A.V., Belozarov G.A. The condition of the paranasal sinuses in children and adolescents with extended sinonasal symptoms according to computed tomography. Head and neck. Russian Journal. 2024;12(1):71–78**

Doi: 10.25792/HN.2024.12.1.71-78

作者负责所呈现数据的原创性以及出版插图材料的可能性——包括表格、图纸、患者照片。

Хронический риносинусит (ХРС) представляет собой синдром, связанный с персистирующим воспалением слизистой оболочки носа и околоносовых пазух (ОНП), его глобальная распространенность среди населения в целом оценивается в 1,0–12,1% [1, 2]. У детей и подростков встречаемость ХРС в настоящее время не установлена и является предметом активной дискуссии [3–5]. С одной стороны, имеется мнение, отраженное в «Европейском позиционном документе по риносинуситу и полипам носа» от 2020 г., что ХРС с полипами и без встречается преимущественно у лиц старше 40 лет [6]. В то же время J. Heath и соавт. полагают, что ХРС у детей является достаточно распространенным заболеванием [7]. ХРС может быть как исходом острого риносинусита или его рекуррентных форм [8–11], так и следствием аллергических заболеваний дыхательных путей [6, 12, 13]. Эпидемиологических данных о распространенности ХРС у детей мало, и большинство опубликованных исследований относятся к детям с системными и генетическими заболеваниями [14].

ХРС имеет сложную патофизиологию, связанную с патологическим ремоделированием синоназальных тканей [15–18]. Выделяют 2 формы ХРС: хронический риносинусит с полипами и хронический риносинусит без полипов. Значимую роль в развитии ХРС могут играть генетические и эпигенетические факторы, нарушения врожденного и приобретенного иммунитета, изменение микробиоценоза синоназальной слизистой оболочки (ССО) [6, 19–21].

Согласно современным согласительным документам, диагноз ХРС у детей опирается на наличие двух или более синоназальных симптомов (СНС), среди которых – заложенность носа (затруднение носового дыхания) или выделения из носа (наружу или в носоглотку), а также – боль (давление) в области лица или кашель, которые сохраняются, несмотря на стандартную медикаментозную терапию, в течение 12 недель и более. При этом подчеркивается, что иногда клинические симптомы ХРС неуловимы и неспецифичны, а хирургические вмешательства в синоназальной зоне, даже минимальные, могут приводить к дисбалансу вегетативной нервной системы [22, 23]. Это затрудняет своевременную клиническую диагностику и обуславливает важность визуализации ОНП при ХРС [22, 24].

Современный диагностический алгоритм при этом заболевании включает применение методов визуализации, наиболее достоверным и информативным из которых в настоящее время признается метод рентгеновской компьютерной томографии (КТ) [6]. Однако число работ, посвященных анализу результатов КТ ОНП у детей с позиций выявления гипертрофических и полипозных изменений ССО является ограниченным, что затрудняет формирование метафилатки полипозных и гипертрофических изменений ОНП.

Цель исследования: изучить состояние ОНП у детей разных возрастных групп и подростков с пролонгированным течением СНС по результатам спиральной КТ.

## Материал и методы

Была проведена ретроспективная оценка результатов КТ ОНП 105 пациентов детского и подросткового возраста (из них 62/59,0% мальчика), имевших пролонгированные (более 3 месяцев) СНС, не купированные в результате стандартной терапии. Пациенты наблюдались отоларингологом по поводу различных вариантов патологии носа и ОНП, таких как аллергический ринит, медикаментозный ринит, пролонгированное течение инфекционного воспаления синоназальной зоны, гипертрофия глоточной миндалины, подозрение на кистозный, кистозно-полипозный и полипозный процессы в ОНП. Возраст больных составил от 3 до 17 лет, медианный возраст 14,0 [11,0; 16,0] лет. Исследования выполнены на базе Детской городской клинической больницы №1 Н. Новгорода за период 2019–2021 гг.

Критерии включения в исследование: возраст пациентов от 3 до 17 лет; наличие СНС продолжительностью не менее 12 недель.

Критерии невключения в исследование: возраст менее 3 лет, травматические повреждения головы и параназальных синусов, заболевания ОНП, ассоциированные со стоматологическими аномалиями и вмешательствами, онкологические, аутоиммунные и эндокринные заболевания, наличие симптомов острой респираторной инфекции или иных инфекционных заболеваний как минимум в течение 30 дней, предшествовавших выполнению КТ-исследования.

В исследование были включены компьютерные томограммы ОНП или головы с полной визуализацией ОНП и носовой полости. Исследования выполнены на мультиспиральном компьютерном томографе PHILIPS Igenuity CT 64 с толщиной среза до 0,9 мм с последующими 3D реконструкциями в различных плоскостях. В зону исследования входила область от альвеолярного отростка верхней челюсти до верхней границы лобных пазух. Анализ осуществлялся при просмотре архивных изображений на экране монитора рабочей станции томографа совместно врачом лучевой диагностики и оториноларингологом. При описании и анализе КТ были использованы единицы Хаунсфилда (HU – hounsfield unit), отражающие коэффициент абсорбции рентгеновского излучения тканью [25].

Был проведен подробный анализ анатомии визуализируемых структур. Оценивалось положение носовой перегородки, проходимость носовых ходов и соустьев ОНП, элементов

остиомеатального комплекса, слизистой оболочки, костных анатомических образований, форма и размеры ОНП и патологического субстрата. По определению патоморфологического субстрата ОНП, лежащего в основе теневой картины на компьютерных томограммах, выделяли: утолщение слизистой оболочки вследствие воспалительного процесса, кистозные, кистозно-полипозные и полипозные изменения слизистой оболочки ОНП [26].

Работа была выполнена в соответствии с Хельсинкской декларацией, принятой в июне 1964 г. (Финляндия) и пересмотренной в октябре 2000 г. (Эдинбург, Шотландия), одобрена Комитетом по этике Приволжского исследовательского медицинского университета (протокол №13 от 10.10.2016). Исследование было ретроспективным и не предполагало получения информированных согласий пациентов или их родителей. Однако при формировании базы данных были реализованы подходы, исключавшие разглашение личных данных пациентов.

Статистический анализ выполнен с использованием программного пакета Statgraphics Centurion, v. 16.1.17. Данные представлены в виде Me [Q1; Q3], где Me – медиана, [Q1; Q3] – первый и третий квартили. При проверке на нормальность большинства рассмотренных количественных выборок не имели нормального распределения и нуждались в непараметрических статистических тестах. Различия между двумя группами определяли с помощью W-критерия Уилкоксона для сравнения медиан двух выборок и тест Крускала–Уоллиса (тест KWT) использовался для сравнения медиан нескольких групп. Качественные различия оценивали с помощью  $\chi^2$ -критерия и точного критерия Фишера для малых объемов выборки. Статистически значимыми считали значения при  $p < 0,05$ . Исследование пилотное, расчет выборок не проводился.

## Результаты

Всего в исследовании было проанализировано 105 компьютерных томограмм ОНП. Медианный возраст обследованных детей составил 14,0 [11,0; 16,0] лет, 62 (59,0%) мальчика, девочки и девочки были сопоставимы по возрасту ( $p=0,8$ ).

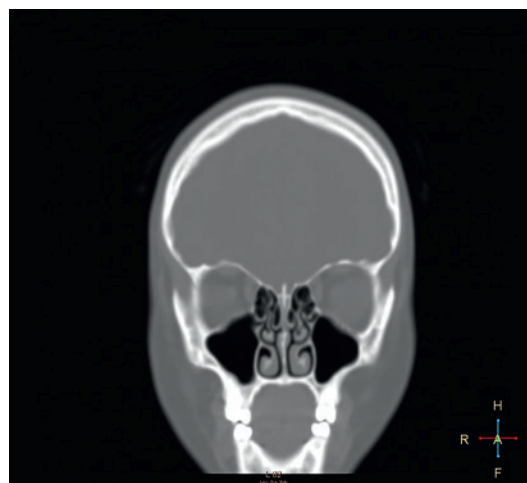


Рис. 1. КТ-картина ОНП (коронарная проекция) у пациентки З.С., 14 лет

Лобные пазухи не сформированы, верхнечелюстные пазухи, клетки решетчатого лабиринта воздушные. Остиомеатальный комплекс и носовая перегородка без особенностей. Жалобы на затруднение носового дыхания, головные боли в течении последних двух лет, SNOT-22=29 баллов (диапазон значений от 0 до 110)

Fig. 1. CT-paranasal sinuses scan (coronal plane) of patient Z.S., 14 years old

The frontal sinuses are not defined, the maxillary sinuses and the cells of the ethmoidal labyrinth are air filled. Ostiomeatal complex and nasal septum without features. Complaints of nasal breathing difficulties, headaches for the last two years, SNOT-22=29 points (range from 0 to 110).

У 11 (10,5%) пациентов не было выявлено патологических изменений КТ (табл. 1, рис. 1).

Частота отсутствия КТ-признаков изменений в ОНП была несколько выше у девочек, чем у мальчиков ( $p=0,05$ ). При этом не было установлено статистически значимых возрастных раз-

Таблица 1. Основные варианты изменений на КТ ОНП у детей с пролонгированными СНС  
Table 1: Major patterns of CT-paranasal sinuses alterations in children with prolonged SNS

Изменения на КТ CT alterations	Заключение по КТ CT conclusion	Всего пациентов (N=105), n (%) Total number of patients (N=105), n (%)	Мальчики (n=62), n (%) Males (n=62), n (%)	Девочки (N=43), n (%) Females (N=43), n (%)	p
КТ-признаки ремоделирования ССО отсутствует (n=33) No CT signs of SM remodeling (n=33)	Патологии не выявлено No abnormalities	11 (10,5)	3 (4,8)	8 (18,6)	0,05
	АВНС Abnormal intranasal structures	5 (4,8)	3 (4,8)	2 (4,65)	0,67
	Синусит Sinusitis	17 (16,2)	11 (17,7)	6 (13,9)	0,8
	Всего Total	33 (31,4)	17 (27,4)	16 (37,2)	0,4
КТ-признаки ремоделирования ССО имеются (n=72) CT signs of SM remodeling are present (n=72)	Полипозные изменения ССО Polypoid SM changes	15 (14,3)	7 (11,3)	8 (18,6)	0,45
	Кистозные изменения ССО Cystic SM changes	40 (38,1)	23 (37,1)	17 (39,5)	0,96
	Кистозно-полипозные изменения ССО Cystic and polypoid SM changes	17 (16,2)	15 (24,2)	2 (4,65)	0,01
	Всего Total	72 (68,6)	45 (72,6)	27 (62,8)	0,4

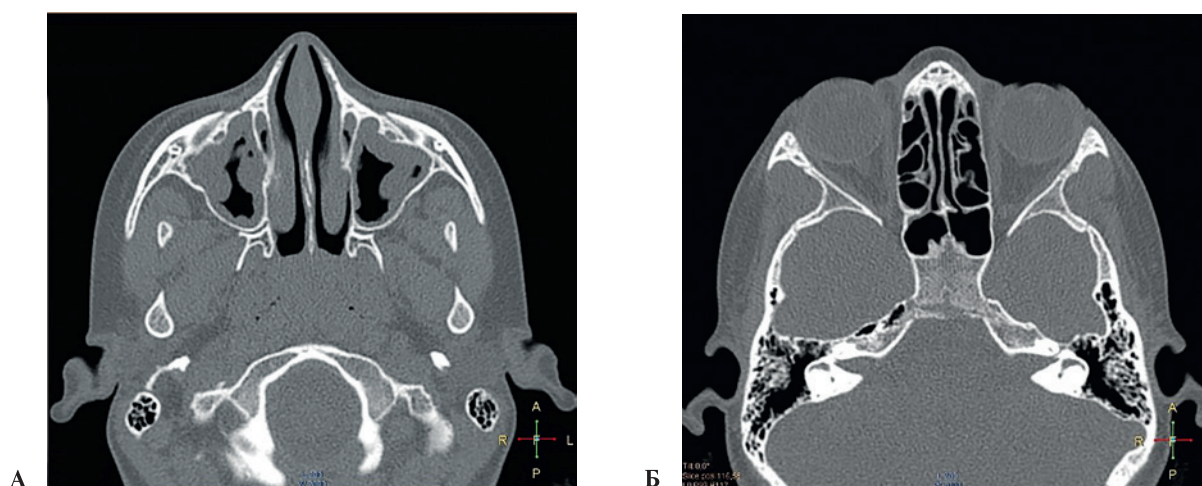


Рис. 2. КТ-картина (аксиальная проекция) у пациентки Б.А., 10 лет. Кистозно-полипозное утолщение слизистой оболочки обеих верхнечелюстных пазухи, утолщение слизистой оболочки нижних носовых раковин (А), воздушность клеток решетчатого лабиринта не нарушена (Б). Синоназальные жалобы с 8 лет, SNOT-22=19 баллов (диапазон значений от 0 до 110)

Fig. 2. CT scan (axial plane) of patient B.A., 10 years old

Cystic and polypoid thickening of the mucous membrane of both maxillary sinuses, thickening of the mucous membrane of the lower nasal cavities (A), no opacification of the cells of the ethmoidal labyrinth (B). Sinonasal complaints since 8 years of age, SNOT-22=19 points (range from 0 to 110)

личий в этой группе: медианный возраст девочек с отсутствием патологических КТ изменений составил 14,0 [9,0; 16,0] лет, а мальчиков – 9,0 [7,0; 15,0] лет ( $p=0,41$ ).

У 5 (4,8%) пациентов были диагностированы изолированные anomalies внутриносовых структур (АВНС), преимущественно в виде высоко-степенных искривлений носовой перегородки, без сочетания с КТ- признаками вовлечения в патологический процесс ССО. У 17 (16,2%) пациентов выявленные на КТ изменения позволили предположить наличие у них синуситов различной локализации, гендерные различия не выявлены ( $p=0,8$ ).

У 72 (68,6%) пациентов были выявлены КТ-признаки изменений в ОНП, позволяющие предположить наличие у них патологического ремоделирования ССО. У 40 (38,1%) они были расценены как КТ-признаки кистозных изменений ССО, у 17 (16,2%) пациентов – как кистозно-полипозных и у 15 (14,3%) детей были КТ-признаки полипозных изменений ОНП. Частота встречаемости КТ-признаков как полипозных, так и кистозных изменений ССО были сопоставимы у мальчиков и девочек ( $p=0,45$  и  $p=0,96$  соответственно, табл. 1), тогда как КТ-признаки кистозно-полипозных изменений имели место

почти исключительно у мальчиков – 15 (24,2%), и в данной выборке были описаны только у двух девочек, составив среди них 4,65% ( $p=0,01$ , рис. 2А, Б)

Коэффициент абсорбции у пациентов с кистозными изменениями ССО составил от  $11,8 \pm 6,1$  до  $32,9 \pm 10,4$  HU (средние значения  $22,4 \pm 6,4$  HU), с кистозно-фиброзными изменениями – от  $22,6 \pm 11,6$  до  $50,2 \pm 12,9$  HU (средние значения  $36,4 \pm 8,3$  HU), с полипозными изменениями – от  $45,1 \pm 15,9$  до  $70,7 \pm 12,7$  HU (средние значения  $59,1 \pm 9,2$  HU,  $p < 0,0001$ ). Медианный возраст пациентов с изменениями КТ, свидетельствующий о полипозных, кистозно-полипозных и кистозных изменениях ОНП был сопоставим ( $p=0,34$ , табл. 2).

Возраст мальчиков в данных трех группах также не имел статистических различий ( $p=0,61$ ). В то же время девочки с КТ-признаками кистозно-полипозных изменений ССО были статистически значимо младше, чем девочки с КТ-признаками кистозных и с полипозных изменений ССО ( $p=0,024$ ). Девочки с КТ-признаками полипозных изменений ОНП были старше, чем мальчики ( $p=0,033$ ), а девочки с кистозно-полипозными изменениями ССО были младше, чем мальчики ( $p=0,049$ ). Возраст

Таблица 2. Возрастные особенности различных вариантов изменений КТ ОНП с предполагаемым ремоделированием ССО у детей с пролонгированной СНС  
Table 2. Age distribution of the abnormal CT-paranasal sinuses findings with presumed SM remodeling in children with prolonged SNS

Заключение по КТ CT conclusion	Все Total	Возраст, годы Age, years		P
		Мальчики Males	Девочки Females	
Полипозные изменения ССО (n=15) Polypoid SM changes (n=15)	15,0 [13,0;17,0]	13,0 [13,0; 14,0]	16,0 [15,0; 17,0]	0,033
Кистозные изменения ССО (n=40) Cystic SM changes (n=40)	14,0 [11,5;16,0]	15,0 [11,0; 16,0]	14,0 [12,0; 15,0]	0,55
Кистозно-полипозные изменения ССО (n=17) Cystic-polypoid SM changes (n=15)	14,0 [10,0;15,5]	14,0 [10,0; 16,0]	9,0 [8,0; 9,0]	0,049
p	0,34	0,61	0,024	-

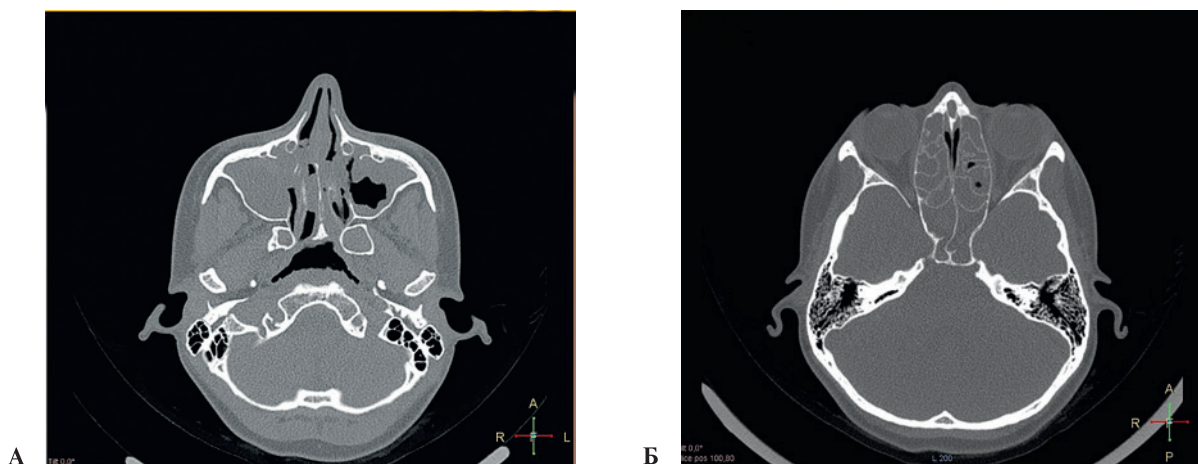


Рис. 3. КТ-картина (аксиальная проекция) ОНП пациентки Ж., 17 лет

Имеет место полное затемнение правой верхнечелюстной пазухи за счет содержимого полипозной плотности, полипозное утолщение слизистой оболочки левой верхнечелюстной пазухи, истончение медиальных стенок верхнечелюстных пазух (А), большинство клеток решетчатого лабиринта безвоздушны за счет полипозного утолщения слизистой оболочки (Б), носовая перегородка искривлена вправо, истончена на отдельных участках, средняя и нижние носовые раковины четко не определяются, т.к. их изображение сливается с полипами. Затруднение дыхания отмечает с 13 лет, SNOT-22=37 баллов (диапазон значений от 0 до 110).

Fig. 3. CT scan (axial plane) of the maxillary sinuses of patient Zh., 17 years old

Complete opacification of the right maxillary sinus due to polyp density matter, polypoid thickening of the mucosa of the left maxillary sinus, thinning of the medial walls of the maxillary sinuses (A), most cells of the ethmoidal labyrinth are airless due to polypoid thickening of the mucous membrane (B), the nasal septum is deviated to the right, thinned in some areas, middle and lower nasal conchae are not clearly defined, as their pattern is merged with the polyps. Breathing difficulties have been noted since the age of 13, SNOT-22=37 points (range from 0 to 110).

мальчиков и девочек с КТ-признаками кистозных изменений ОНП был сопоставим ( $p=0,55$ , табл. 2).

Среди пациентов с полипозными изменениями ОНП встречались дети с торпидным течением и рецидивированием ХРС. Течение ХРС с полипами у них протекало на фоне коморбидных заболеваний – бронхиальной астмы и аллергического ринита (рис. 3А, Б).

## Обсуждение

Анализ результатов КТ ОНП у пациентов с пролонгированными СНС (более 3 месяцев) позволил выявить наличие КТ-признаков патологии ОНП у 89,5 % пациентов детского и подросткового возраста. У 11 (10,5%) пациентов не было выявлено патологических изменений ОНП, что может быть обусловлено неспецифичностью части СНС, таких как головная боль, нарушение сна, депрессия, назальная конгестия, которые могут иметь, например вегетативный генез [27, 28]. Это согласуется с данными исследования А.М. Alshehri и соавт., в котором показано, что для детей с различными формами риносинусита характерно преобладание неспецифичных жалоб и это может приводить к недооценке состояния ОНП у детей и заниженной диагностике ХРС в детской популяции [28, 29]. В нашем исследовании у 72 (68,6%) пациентов имели место КТ-признаки кистозных, кистозно-полипозных и полипозных изменений ССО, что может свидетельствовать о наличии у этих пациентов процессов патологического ремоделирования ССО. Данные изменения, по нашему мнению, должны быть рассмотрены в аспекте дебюта формирования ХРС с полипами или без у детей и подростков. У детей ХРС с полипами в настоящее время считается редким заболеванием, частота которого оценивается в 0,1%, но она, очевидно, является заниженной

[7]. Так, в работе К.К. Баранова и соавт. продемонстрировано, что патологическое ремоделирование слизистой оболочки носовых раковин, сочетающееся с искривлением носовой перегородки не является редкостью в педиатрической популяции [30]. Наши данные согласуются с данными, полученными в исследовании О.А. Спиранской и соавт., диагностировавшими патологию ОНП в педиатрической популяции в 70,3% случаев [19]. Частота встречаемости кистозных и полипозных изменений ССО в нашем исследовании у мальчиков и девочек в целом была сопоставима, тогда как кистозно-полипозные изменения имели место почти исключительно у мальчиков, что требует дополнительного исследования с условием увеличения размера выборки. Анализ особенностей различных вариантов изменений КТ ОНП у детей с пролонгированными СНС с учетом гендерных различий выявил, что частота отсутствия изменений в ОНП была несколько выше у девочек, чем у мальчиков ( $p=0,05$ ), при этом медианный возраст девочек в этой группе составил 14,0 [9,0; 16,0] лет, что соответствует периоду пубертатного возраста [31]. Возможно, что появление стойких синоназальных жалоб при отсутствии морфологических изменений у девочек пубертатного возраста ассоциировано со становлением гормонального баланса [32, 33]. Анализ возрастных закономерностей позволил установить, что мальчики с КТ-признаками полипозных изменений ССО были младше девочек ( $p=0,033$ ), при этом среди пациентов с КТ-признаками кистозно-полипозных изменений ССО мальчики были старше, чем девочки ( $p=0,049$ ). Возраст пациентов с КТ-признаками кистозного изменения ССО был сопоставим ( $p=0,55$ ). Механизмы, лежащие в основе этих половых различий, наблюдаемых у пациентов с ХРС с полипами, еще не определены. В литературе отмечается, что мужчины имеют более высокую распространенность ХРС с полипами, в то время как

у женщин чаще развиваются более тяжелые симптомы, чем у мужчин [34–37].

## Заключение

Таким образом, результаты нашего исследования показали, что дети и подростки с пролонгированными СНС в большинстве случаев имеют патологию ОНП, в т.ч. КТ-признаки патологического ремоделирования ССО. Данные изменения должны быть рассмотрены в аспекте дебюта формирования ХРС с полипами или без у детей и подростков.

## ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Hamilos D.L. Chronic rhinosinusitis: epidemiology and medical management. *J. Allergy Clin. Immunol.* 2011;128(4):693–707.
2. Шамкина П.А., Кривопапов А.А., Рязанцев С.В. и др. Эпидемиология хронических риносинуситов. *Соврем. проблемы науки и образования.* 2019;3:188. [Shamkina P.A., Krivopalov A.A., Ryazantsev S.V. et al. Epidemiology of chronic rhinosinusitis. *Sovrem. problemy nauki i obrazovaniya.* 2019;3:188. (In Russ.)]
3. Gilani S., Shin J.J. The Burden and Visit Prevalence of Pediatric Chronic Rhinosinusitis. *Otolaryngol. Head Neck Surg.* 2017;157(6):1048–52.
4. Карпова Е.П., Емельянова М.П., Тулунов Д.А. Эпидемиология и вероятные причины полипозного риносинусита у детей. *Российская ринология.* 2016;24(2):61–63. [Karpova E.P., Yemelyanova M.P., Tulunov D.A. Epidemiology and probable causes of polypous rhinosinusitis in children. *Rossijskaja rinologija.* 2016;24(2):61–63 (In Russ.)].
5. Caimmi D., Matti E., Pelizzo G., et al. Nasal polyposis in children. *J. Biol. Biological Regul. Homeostat. Agents.* 2012;26(1):77–83.
6. Fokkens W.J., Lund V. J., Hopkins C., et al. European Position Paper on Rhinosinusitis and Nasal Polyps. *Rhinology.* 2020;58(29):1–464.
7. Heath J., Hartzell L., Putt C., Kennedy J.L. Chronic Rhinosinusitis in Children: Pathophysiology, Evaluation and Medical Management. *Curr. Allergy Asthma Rep.* 2018;18(7):37.
8. American Academy of Pediatrics. Subcommittee on Management of Sinusitis and Committee on Quality Improvement Clinical practice guideline: management of sinusitis. *Pediatrics.* 2001;108(3):798–808.
9. Di Cicco ME, Bizzo F, Morelli E., et al. Nasal Polyps in Children: The Early Origins of a Challenging Adulthood Condition. *Children (Basel).* 2021;8(11):997.
10. Chandy Z., Ference E., Lee J.T. Clinical Guidelines on Chronic Rhinosinusitis in Children. *Curr. Allergy Asthma Rep.* 2019;19(2):14.
11. Аксенов В.М., Попадюк В.И., Коршунова И.А. Хронический гиперпластический ринит и хронический сфеноидит: причинно-следственные связи и выбор метода лечения. *Российская ринология.* 2014;22(3):33–35. [Aksenov V.M., Popadyuk V.I., Korshunova I.A. Chronic hyperplastic rhinitis and chronic sphenoiditis: causal relationships and choice of treatment method. *Rossijskaja rinologija.* 2014;22(3):33–35 (In Russ.)].
12. Овсянников Д.Ю., Елисеева Т.И., Халед М. и др. Коморбидность бронхиальной астмы у детей: причинная, осложненная, неутонченная, обратная. *Педиатрия. Журнал им. Г.Н. Сперанского.* 2021;100(2):127–37. [Ovsyannikov D.Yu., Eliseeva T.I., Khaled M. et al. Comorbidity of bronchial asthma in children: causal, complicated, unspecified, reverse. *Pediatrija. Zhurnal im. G.N. Speranskogo.* 2021;100(2):127–37 (In Russ.)].
13. Ерусланкин Н.И., Вагина А.А., Красильникова С.В. и др., Гипертрофические и полипозные изменения синоназальной слизистой оболочки у детей с атопической бронхиальной астмой и аллергическим ринитом. *Аллергология и иммунология в педиатрии.* 2021;1(64):35–43. [Yeruslankin N.I., Vagina A.A., Krasilnikova S.V. et al., Hypertrophic and polypous changes of the sinonasal mucosa in children with atopic bronchial asthma and allergic rhinitis. *Allergologija i immunologija v pediatrii.* 2021;1(64):35–43 (In Russ.)].
14. Jayawardena A.D.L., Fracchia M.S., Bartley B.L., et al. Working towards consensus in the management of pediatric chronic rhinosinusitis in cystic fibrosis. *Int. J. Pediatr. Otorhinolaryngol.* 2020;135:110047.
15. Елисеева Т.И., Туш Е.В., Красильникова С.В. и др. Метаболизм экстрацеллюлярного матрикса при бронхиальной астме (обзор). *Соврем. технологии в медицине.* 2018;10(4):220–34. [Eliseeva T.I., Tush E.V., Krasilnikova S.V., et al. Extracellular matrix metabolism in bronchial asthma (review). *Sovrem. tehnologii v medicine.* 2018;10(4):220–34 (In Russ.)].
16. Туш Е.В., Елисеева Т.И., Халецкая О.В. и др. Маркеры состояния экстрацеллюлярного матрикса и методы их исследования (обзор). *Соврем. технологии в медицине.* 2019;11(2):133–49. [Tush E.V., Eliseeva T.I., Khaletskaya O.V. et al. Markers of the extracellular matrix state and methods of their study (review). *Sovrem. tehnologii v medicine.* 2019;11(2):133–49 (In Russ.)].
17. Красильникова С.В., Овсянников Д.Ю., Елисеева Т.И. и др. Тимусный стромальный лимфопоэтин как предиктор формирования гипертрофических изменений слизистой оболочки носа у детей с атопической бронхиальной астмой и аллергическим ринитом. *Педиатрия. Журнал им. Г.Н. Сперанского.* 2020;99(4):71–77. [Krasilnikova S.V., Ovsyannikov D.Yu., Eliseeva T.I., et al. Thymus stromal lymphopoietin as a predictor of the formation of hypertrophic changes in the nasal mucosa in children with atopic bronchial asthma and allergic rhinitis. *Pediatrija. Zhurnal im. G.N. Speranskogo.* 2020;99(4):71–77 (In Russ.)].
18. Красильникова С.В., Елисеева Т.И., Туш Е.В. и др. Особенности локального воспаления слизистой оболочки носа у детей с бронхиальной астмой. *Рос. оториноларингология.* 2020;19(3):22–30. [Krasilnikova S.V., Eliseeva T.I., Tush E.V. et al. Features of local inflammation of the nasal mucosa in children with bronchial asthma. *Ros. otorinolaringologija.* 2020;19(3):22–30 (In Russ.)].
19. Steinke J.W., Borish L. Chronic rhinosinusitis phenotypes. *Ann. Allergy Asthma Immunol.* 2016;117(3):234–40.
20. Ефимова М.И., Красильникова С.В., Овсянников Д.Ю. и др. Влияние микробиоты слизистой оболочки носа на уровень общего иммуноглобулина Е в сыворотке крови у детей с бронхиальной астмой. *Педиатрия. Журнал им. Г.Н. Сперанского.* 2020;99(2):56–63. [Efimova M.I., Krasilnikova S.V., Ovsyannikov D.Yu., etc. The effect of the microbiota of the nasal mucosa on the level of total immunoglobulin E in blood serum in children with bronchial asthma. *Pediatrija. Zhurnal im. G.N. Speranskogo.* 2020;99(2):56–63 (In Russ.)].
21. Красильникова С.В., Туш Е.В., Фролов П.А. и др. Периостин как биомаркер активности аллергического воспаления при атопической бронхиальной астме и аллергическом рините (пилотное исследование). *Соврем. технологии в медицине.* 2020;12(5):37–45. [Krasilnikova S.V., Tush E.V., Frolov P.A. et al. Periostin as a biomarker of the activity of allergic inflammation in atopic bronchial asthma and allergic rhinitis (pilot study). *Sovrem. tehnologii v medicine.* 2020;12(5):37–45 (In Russ.)].
22. Beswick D.M., Messner A.H., Hwang P.H. Pediatric Chronic Rhinosinusitis Management in Rhinologists and Pediatric Otolaryngologists. *Ann. Otol. Rhinol. Laryngol.* 2017;126(9):634–9.
23. Драгунова С.Г., Косырева Т.Ф., Хамидулин Г.В. и др. Оценка влияния закрытого синус-лифтинга на изменения вегетативной нервной системы в раннем послеоперационном периоде. *Голова и шея. Российский журнал.* 2022;10(1):8–15. [Драгунова С.Г., Косырева Т.Ф., Хамидулин Г.В. и др. Оценка влияния закрытого синус-лифтинга на изменения вегетативной нервной системы в раннем послеоперационном периоде. *Голова и шея. Российский журнал.* 2022;10(1):8–15. (In Russ.)]
24. Brietzke S.E., Shin J.J., Choi S., et al. Clinical consensus statement: pediatric chronic rhinosinusitis. *Otolaryngol. Head Neck Surg.* 2014;151(4):542–53.

25. Hounsfield G.N. Computed medical imaging. Nobel lecture, Decemberr 8, 1979. *J. Comput. Assist. Tomogr.* 1980;4(5):665–74.
26. Меллер Т.Б., Райф Э. Под общ. ред. Г.Е. Труфанова, Н.В. Марченко. *Норма при КТ- и МРТ-исследованиях. М., 2008. С. 255. [Moeller T.B., M.D. Normal Findings in CT and MRI, M., 2008. P. 255. (In Russ.)].*
27. Eliseeva T.I., Krasilnikova S.V., Geppe N.A., et al. Effect of Nasal Obstructive Disorders on Sinonasal Symptoms in Children with Different Levels of Bronchial Asthma Control. *Can. Respir. J.* 2018;4835823.
28. Alshehri A.M.S., Assiri O.A., Alqarni A.M.S., et al. Prevalence and clinical presentation of sinusitis in pediatric age group in Aseer, Saudi Arabia. *J. Fam. Med. Primary Care.* 2021;10(6):2358–62.
29. Dietz de Loos, D., Lourijzen E.S., Wildeman M.A.M., et al. Prevalence of chronic rhinosinusitis in the general population based on sinus radiology and symptomatology. *J. Allergy Clin. Immunol.* 2019;143(3):1207–14.
30. Баранов К.К., Зябкин И.В., Пухуровская А.А. и др. Анатомические особенности гипертрофии нижних носовых раковин у детей. *Head and neck. Голова и шея. Российский журнал.* 2019;3:23–27. [Baranov K.K., Zybkin I.V., Pihurovskaya A.A., et al. Anatomical features of hypertrophy of the lower nasal concha in children. *Head and neck. Russian journal.* 2019;3:23–27. (In Russ.)].
31. Bogdan M.S., Slavic D.O., Babovic S.S., et al. Olfactory Perception and Different Decongestive Response of the Nasal Mucosa During Menstrual Cycle. *Am. J. Rhinol. Allergy.* 2021;35(5):693–9.
32. Caruso S., Serra A., Grillo C., et al. Characteristics of nasal epithelial cells in naturally postmenopausal women receiving hormone therapy with 1 mg 17beta-estradiol and 2 mg drospirenone: a prospective study. *Menopause.* 2008;15(5):963–6.
33. Ban W.W., Lee Y.J., Lee S.H., et al. Expression of Estrogen Receptor-alpha in Nasal Polyps and the Effects of Dexamethasone on Estrogen Receptor-alpha Expression in RPMI 2650 Cells. *J. Korean Med. Sci.* 2020;35(50):420.
34. Ference E.H., Tan B.K., Hulse K.E., et al. Commentary on gender differences in prevalence, treatment, and quality of life of patients with chronic rhinosinusitis. *Allergy Rhinol. (Providence).* 2015;6(2):82–8.
35. Busaba N.Y., Sin H.J., Salman S.D. Impact of gender on clinical presentation of chronic rhinosinusitis with and without polyposis. *J. Laryngol. Otol.* 2008;122(11):1180–4.
36. Luo S.D., Chiu T.J., Chen W.C., et al. Sex Differences in Otolaryngology: Focus on the Emerging Role of Estrogens in Inflammatory and Pro-Resolving Responses. *Int. J. Mol. Sci.* 2021;22(16).
37. Савлевич Е.Л., Гаганов Л.Е., Герасимов А.Н. Анализ клинического течения полипозного риносинусита и патоморфологического состава ткани носовых полипов у пациентов, проживающих в различных регионах Российской Федерации. *Head and neck. Голова и шея. Российский журнал.* 2021;9(3):15–24. [Savlevich E.L., Gaganov L.E., Gerasimov A.N. Analysis of the clinical course of polypous rhinosinusitis and the pathomorphological composition of nasal polyps tissue in patients living in various regions of the Russian Federation. *Head and neck. Russian journal.* 2021;9(3):15–24 (In Russ.)].

Поступила 15.06.2022

Получены положительные рецензии 12.07.23

Принята в печать 05.10.23

Received 15.06.2022

Positive reviews received 12.07.23

Accepted 05.10.23

**Вклад авторов.** Все авторы внесли одинаковый вклад в исследование.  
**The contribution of the authors.** All authors contributed equally to the study.

### Информация об авторах:

Красильникова Светлана Викторовна — доцент кафедры болезней уха, горла и носа ФГБОУ ВО Приволжский исследовательский медицинский университет Минздрава РФ. Адрес: Нижний Новгород, площадь Минина и Пожарского, 10/1; e-mail: mashkovasv@mail.ru. ORCID: 0000-0001-6153-6691, SCOPUS ID: 55889042500.

Горбунова Ксения Викторовна — ФГБОУ ВО Приволжский исследовательский медицинский университет Минздрава РФ. Адрес: Нижний Новгород, площадь Минина и Пожарского, 10/1.

Елисеева Татьяна Ивановна — ФГБОУ ВО Приволжский исследовательский медицинский университет Минздрава РФ. Адрес: Нижний Новгород, площадь Минина и Пожарского, 10/1.

Овсянников Дмитрий Юрьевич — ФГАОУ ВО Российский университет дружбы народов. Адрес: Москва, ул. Миклухо-Маклая, 6.

Цыганова Юлия Александровна — ГБУЗ НО «Детская городская клиническая больница №1 Приокского района Нижнего Новгорода». Адрес: Нижний Новгород, пр. Гагарина, д. 76.

Грачев Кирилл Игоревич — ФГБОУ ВО Приволжский исследовательский медицинский университет Минздрава РФ. Адрес: Нижний Новгород, площадь Минина и Пожарского, 10/1.

Шахов Андрей Владимирович — ФГБОУ ВО Приволжский исследовательский медицинский университет Минздрава РФ. Адрес: Нижний Новгород, площадь Минина и Пожарского, 10/1.

Белозеров Григорий Андреевич — ГБУЗ НО «Городская больница №35 Советского района Нижнего Новгорода». Адрес: Нижний Новгород, Республиканская ул., 47А.

### Information about the authors:

Svetlana Viktorovna Krasilnikova — Associate Professor of the Department of Ear, Throat and Nose Diseases, FSBEI HE Privolzhsky Research Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation. Address: 10/1 Minin and Pozharsky Square, Nizhny Novgorod; e-mail: mashkovasv@mail.ru. ORCID: 0000-0001-6153-6691, SCOPUS ID: 55889042500.

Ksenia Viktorovna Gorbunova — FSBEI HE Privolzhsky Research Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation. Address: 10/1 Minin and Pozharsky Square, Nizhny Novgorod.

Tatyana Ivanovna Eliseeva — FSBEI HE Privolzhsky Research Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation. Address: 10/1 Minin and Pozharsky Square, Nizhny Novgorod.

Dmitry Yurievich Ovsyannikov — FSAEI HE Peoples' Friendship University of Russia. Address: 6 Miklukho-Maklaya St., Moscow.

Julia Alexandrovna Tsyganova — FSBHI of Nizhny Novgorod Region Children's City Clinical Hospital No. 1 of Prioksky District of Nizhny Novgorod. Address: 76 Prospekt Gagarina, Nizhny Novgorod.

Kirill Igorevich Grachev — FSBEI HE Privolzhsky Research Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation. Address: 10/1 Minin and Pozharsky Square, Nizhny Novgorod.

Andrey Vladimirovich Shakhov — FSBEI HE Privolzhsky Research Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation. Address: 10/1 Minin and Pozharsky Square, Nizhny Novgorod.

Grigory Andreevich Belozеров — FSBHI of Nizhny Novgorod Region City Hospital No. 35 of Sovetsky District of Nizhny Novgorod. Address: Nizhny Novgorod, 47A Respublikanskaya St.