



ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ

Оригинальная статья
УДК 616-004.8
<https://doi.org/10.52560/2713-0118-2026-4-9-21>

Роль мультиспиральной компьютерной томографии в изучении плотности хрящевого отдела перегородки носа

Алсу Рифкатовна Кормилина¹, Мунир Габдулфатович Тухбатуллин²,
Дмитрий Валерьевич Пасынков³, Марат Наилевич Гилялов⁴

¹⁻³ Казанская государственная медицинская академия — филиал Российской медицинской академии непрерывного профессионального образования Минздрава России, Казань, Россия

³ ГБУ «Республиканский онкологический диспансер Республики Марий Эл» Минздрава Республики Марий Эл, Йошкар-Ола, Россия

⁴ ГАУЗ «Республиканская клиническая больница» Минздрава Республики Татарстан, Казань, Россия

¹ <https://orcid.org/0000-0002-3549-4421>

² <https://orcid.org/0000-0002-0055-4746>

³ <https://orcid.org/0000-0003-1888-2307>

⁴ <https://orcid.org/0000-0003-0903-5843>

Автор, ответственный за переписку: Мунир Габдулфатович Тухбатуллин,
munir.tuhbatullin@tatar.ru

Аннотация

Цель исследования. Изучение плотностных характеристик хрящевого отдела перегородки носа в норме, при ее перфорации и девиации путем применения мультиспиральной компьютерной томографии.

Материалы и методы. Мультиспиральная компьютерная томография (МСКТ) перегородки носа (ПН) и пазух носа применялась при обследовании 125 пациентов (61 женщина и 64 мужчины в возрасте от 18 до 67 лет). Из них 57 пациентов (23 женщины и 34 мужчины) с деформацией (девиацией) перегородки носа (ДПН), 48 пациентов (28 женщин и 20 мужчин) с перфорацией перегородки носа (ППН). В контрольную группу входили 20 субъектов (10 женщин и 10 мужчин) без патологии ПН. МСКТ проводили на мультиспиральном томографе Philips Ingenuity 64. В протокол включали изучение вариантов ДПН, локализацию и размеры ППН, плотность перегородки носа в единицах Хаунсфилда (ед. НУ). В случаях ППН плотность хрящевого отдела изучали вокруг перфоративного отверстия. Все статистические анализы выполняли с использованием программного пакета SPSS 23.0.

Результаты. Полученные данные о вариантах ДПН: 1. С-образная девиация — 9 случаев (15,8 % всех случаев); 2. S-образное искривление — 21 случай (36,8 %); 3. «Гребень» — 11 слу-

© Кормилина А. Р., Тухбатуллин М. Г., Пасынков Д. В., Гилялов М. Н., 2026

чаев (19,3 %); 4. Вывих четырехугольного хряща – 2 случая (3,5 %); 5. Утолщение («бугор») – 14 случаев (24,6 %). Плотность хрящевого отдела ПН в контрольной группе составляла $69,7500 \pm 14,35591$ ед. НУ. При С-образной девиации плотность хрящевого отдела ПН составляла $68,8947 \pm 12,39576$ ед. НУ, S-образном искривлении – $66,4762 \pm 11,38253$ ед. НУ, «Гребень» – $78,0000 \pm 9,66092$ ед. НУ, при вывихе четырехугольного хряща – $78,0000 \pm 9,66092$ ед. НУ, утолщение («бугор») – $96,2500 \pm 6,18177$ ед. НУ. В случаях ППН плотность хрящевого отдела ПН составляла: при размерах перфорации до 10 мм – $67,9545 \pm 10,49933$ ед. НУ, более 10 мм – $108,4231 \pm 14,90281$ ед. НУ.

Заключение. При патологических состояниях (деформация и перфорация ПН) гиалиновый хрящ носовой перегородки подвергается инволюционным изменениям, обусловленным комплексными процессами дегенерации. КТ способствует получению подробной информации о патологических состояниях ПН, таких как деформация и перфорация, изучению биомеханических свойств ее хрящевого отдела. Полученные данные могут использоваться в ринологии, челюстно-лицевой хирургии и регенеративной медицине.

Ключевые слова: мультиспиральная компьютерная томография, плотность хрящевого отдела перегородки носа, перфорация перегородки носа, девиация перегородки носа

Для цитирования: Кормилина А. Р., Тухбатуллин М. Г., Пасынков Д. В., Гилялов М. Н. Роль мультиспиральной компьютерной томографии в изучении плотности хрящевого отдела перегородки носа // Радиология — практика. 2026;4:9-21. <https://doi.org/10.52560/2713-0118-2026-4-9-21>

Источники финансирования

Исследование не финансировалось какими-либо источниками.

Конфликт интересов

Авторы заявляют, что данная работа, ее тема, предмет и содержание не затрагивают конкурирующих интересов. Мнения, изложенные в статье, принадлежат авторам рукописи. Авторы подтверждают соответствие своего авторства международным критериям ICMJE (все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией).

Соответствие принципам этики

Работа соответствует этическим нормам Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации «Этические принципы проведения научных медицинских исследований с участием человека» с поправками 2008 года и «Правилами клинической практики в Российской Федерации», утвержденными приказом Минздрава РФ от 19.06.2003.

ORIGINAL RESEARCH

Original article

The Role of Multispiral Computed Tomography in the Study of the Density of the Cartilaginous Part of the Nasal Septum

Alsu R. Kormilina¹, Munir G. Tukhbatullin²,
Dmitry V. Pasyнков³, Marat N. Gilyalov⁴

¹⁻³ Kazan State Medical Academy – Branch Campus of the Federal State Budgetary Educational Institution of Further Professional Education «Russian Medical Academy of Continuing Professional Education» of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Kazan, Russia

³ Oncology Dispensary of Mari El Republic of Ministry Health of Mari El Republic, Yoshkar-Ola, Russia

⁴ Republican Clinical Hospital of Ministry Health of Tatarstan Republic, Kazan, Russia

¹ <https://orcid.org/0000-0002-3549-4421>

² <https://orcid.org/0000-0002-0055-4746>

³ <https://orcid.org/0000-0003-1888-2307>

⁴ <https://orcid.org/0000-0003-0903-5843>

Corresponding author: Munir G. Tuhbatullin, munir.tuhbatullin@tatar.ru

Abstract

Objective. Study of the Density Characteristics of the Cartilaginous Part of the Nasal Septum in Normal, with its Perforation and Deviation using Multispiral Computed Tomography.

Materials and Methods. Multispiral Computed Tomography (MSCT) of the Nasal Septum (NS) and Sinuses was used in the Examination of 125 patients (61 women and 64 men aged 18 to 67 years). Of these, 57 patients (23 women and 34 men) with nasal septum deformity (NSD), 48 patients (28 women and 20 men) with nasal septum perforation (NSP) were performed. The control group included 20 subjects (10 women and 10 men) without NS pathology. MSCT scans were performed on a Philips Ingenuity 64 multispiral tomography scanner. The Protocol included the study of NSD variants, localization and size of NSP, nasal septum density in HU units. In cases of NSP, the density of the cartilaginous region was studied around the perforation. All statistical analyses were performed using the SPSS 23.0 software package.

Results. The data obtained on NSD variants: 1. C-shaped deviation of 9 cases (15.8 % of all cases); 2. S-shaped curvature — 21 cases (36.8 %); 3. «Crest» — 11 cases (19.3 %); 4. Dislocation of the quadrangular cartilage — 2 cases (3.5 %); 5. Thickening — 14 cases (24.6 %). The density of the cartilaginous part of the NS in the control group was 69.7500 ± 14.35591 HU units. In C-shaped deviation, the density of the cartilaginous part of the NS was 68.8947 ± 12.39576 HU, in the case of S-shaped curvature — 66.4762 ± 11.38253 HU units, «Crest» — 78.0000 ± 9.66092 HU units, in case of dislocation of the quadrangular cartilage — 78.0000 ± 9.66092 HU units, thickening — 96.2500 ± 6.18177 HU units. In cases of NSP, the density of the cartilaginous part of the NS was: with perforation sizes up to 10 mm — 67.9545 ± 10.49933 HU units, over 10 mm — 108.4231 ± 14.90281 HU units.

Conclusion. In pathological conditions (deformation and perforation of the NS), the hyaline cartilage of the nasal septum undergoes involutional changes due to complex degradation processes. MSCT contributes to obtaining detailed information about the pathological conditions of the NS, such as deformation and perforation, the study of the biomechanical properties of its cartilaginous region. The data obtained can be used in rhinology, maxillofacial surgery and regenerative medicine.

Keywords: Multispiral Computed Tomography, Density of the Cartilaginous Portion of the Nasal Septum, Perforation of the Nasal Septum, Deviation of the Nasal Septum

For citation: Kormilina A. R., Tuhbatullin M. G., Pasyukov D. V., Gilyalov M. N. The Role of Multispiral Computed Tomography in the Study of the Density of the Cartilaginous Part of the Nasal Septum. *Radiology — Practice*. 2026;4:9-21. (In Russ.). <https://doi.org/10.52560/2713-0118-2026-4-9-21>

Funding

The study was not funded by any sources.

Conflicts of Interest

The authors state that this work, its topic, subject and content do not affect competing interests. The opinions expressed in the article belong to the authors of the manuscript. The authors confirm the compliance of their authorship with the international ICMJE criteria (all authors have made a significant

contribution to the development of the concept, the preparation of the article, read and approved the final version before publication).

Compliance with Ethical Standards

The work complies with the ethical standards of the Helsinki Declaration of the World Medical Association «Ethical Principles of conducting scientific medical research with human participation» as amended in 2008 and the «Rules of Clinical Practice in the Russian Federation» approved by the Order of the Ministry of Health of the Russian Federation dated 06/19/2003.

Актуальность

Перегородка носовой полости разделяет носовую полость на две симметричные части. Это необходимо для нормального дыхания. Структура перегородки включает хрящевую, костную и соединительнотканную части. Обычно толщина перегородки носа (ПН) составляет около 2 мм. Вертикальную часть перегородки формируют носовой хрящ и две костные структуры. Гиалиновый хрящ носовой перегородки обеспечивает жесткость и упругость носовой полости, что важно для дыхания [11, 15]. Четырехугольный хрящ в передней части перегородки также относится к гиалиновой ткани, подчеркивая его структурное значение [5, 9].

Деформация (девиация) перегородки носа (ДПН) может возникнуть без внешнего воздействия, вследствие дисбаланса в процессах внутриутробного морфогенеза, в процессе родов, а также в периоды интенсивного постнатального роста, когда хрящевая и костная составляющие перегородки носа развиваются асинхронно по отношению к костным структурам свода и дна носовой полости. Травматические повреждения также являются значимым этиологическим фактором, приводящим к ДПН, причем характер деформаций коррелирует с типом и механизмом травмы [2]. В современной медицинской науке существует множество классификационных систем, направленных на систематизацию ДПН. Есть клинические рекомендации «Деформация перегородки носа», разработанные Национальной медицинской ассоциацией оториноларингологов России в

2025 г. Согласно данным рекомендациям, следует придерживаться следующей классификации ДПН:

1. С-образная девиация.
2. S-образное искривление.
3. Гребень.
4. Вывих четырехугольного хряща.
5. Утолщение («бугор»).

Данные зарубежных авторов, проводивших исследования человеческого черепа, показали, что 75–80 % всех людей имеют ДПН в большей или меньшей степени [8]. Во всем мире хирургические вмешательства оториноларингологами наиболее часто выполняются на ПН. Нежелательный результат встречается от 10 до 27 %, наиболее частые из них: перфорация, флотация, вторичная деформация в передних отделах ПН, деформация наружного носа [4, 10].

Формирование стойкой перфорации ПН (ППН) снижает качество жизни пациентов, заставляя их снова обращаться за помощью. [2, 4, 14]. Комплексный анализ факторов риска возникновения ППН показал следующее. ППН представляет собой патологическое состояние, характеризующееся образованием сквозного дефекта в хрящевой или костной структуре перегородки носа. Данное состояние может возникать вследствие различных патологических процессов, как эндогенных, так и экзогенных. Таким образом, ППН является мультифакториальным состоянием, обусловленным различными патологическими процессами, включая хирургические вмешательства, травмы, хронические воспалительные заболевания, длительное использование назальных препаратов, воздействие вредных производственных фак-

торов, инфекционные и аутоиммунные заболевания. Понимание этиологических факторов и механизмов развития данного состояния является ключевым для разработки эффективных методов диагностики и лечения [1, 4, 10, 12].

В большинстве клинических ситуаций МСКТ околоносовых пазух и ПН выступает в качестве первичного диагностического метода [3, 6, 7, 13]. Однако в научных публикациях мало информации о состоянии биомеханических свойств хрящевого отдела ПН, практически не изучена его плотность при наиболее часто встречающихся патологических состояниях, таких как деформация и перфорация ПН, нет данных о влиянии патологических состояний ПН на его плотность.

Цель исследования: изучение плотностных характеристик хрящевого отдела перегородки носа в норме, при ее перфорации и девиации путем применения мультиспиральной компьютерной томографии.

Материалы и методы

Исследования и ретроспективный анализ проводились на базе ГАУЗ «Республиканская клиническая больница» Минздрава Республики Татарстан за 2023–2026 гг. МСКТ перегородки носа (ПН) и пазух носа применялась при обследовании 125 пациентов (61 женщина и 64 мужчины в возрасте от 18 до 67 лет). Из них 57 пациентов (23 женщины и 34 мужчины) с деформацией (девиацией) перегородки носа (ДПН), 48 пациентов (28 женщин и 20 мужчин) с перфорацией перегородки носа (ППН). В контрольную группу входили 20 субъектов (10 женщин и 10 мужчин), у которых не были обнаружены патологии ПН (исследования проводились по другим показаниям). Критерии включения: субъекты без патологии ПН, пациенты с ППН, ДПН до вмешательств и после вмешательств на ПН. Критерии исключения: пациенты с дефектами ПН на фоне наркомании, воздействия вредных факторов производства, пациенты с новообразованиями носовой полости.

В ГАУЗ РКБ МЗ РТ МСКТ проводили на мультиспиральном компьютерном томографе Philips Ingenuity 64 (всего 89 исследований). Технические параметры протокола исследования: напряжение трубки 120 кВ, сила тока 100–150 mAs, количество физических срезов 64, оборот рентгеновской трубки за 0,5 с, длина сканирования 20–25 см, время сканирования 3,2 с, матрица реконструкции 1024 × 1024 пикселя, ширина окна для мягких тканей 140–1000 HU (центр окна 30–100 HU), режимы сканирования аксиальный, спиральный. Часть исследований (36) были проведены в районных больницах Республики Татарстан, в этих случаях проводился ретроспективный анализ полученных данных. Сканирования были выполнены с шагом между срезами не более 1 мм в аксиальной проекции, после чего осуществляли мультипланарную реконструкцию изображений в коронарной и сагиттальной проекциях. Для просмотра и анализа изображений применяли программы eFilm, Radiant DICOM Viewer и Vidar DICOM Viewer 3.4. Для визуализации изображений использовали несколько режимов: костный режим для более четкого отображения костных структур и мягкотканый режим, который лучше выявляет мягкотканые элементы. В случае необходимости параметры контрастности изменяли для улучшения визуализации костных структур. Конусно-лучевую компьютерную томографию в данном исследовании не использовали.

Протокол МСКТ придаточных пазух носа и носовой перегородки включал анализ следующих параметров: оценка ПН (положение, отклонения, толщина, наличие дефектов), анализ носовых ходов (проходимость, гипертрофия слизистой, наличие / отсутствие отека), оценка остиомаксального комплекса (проходимость, наличие обструкций). Кроме этого изучали типы (варианты) ДПН, локализацию и размеры ППН. Плотность хрящевого отдела перегородки носа в сагиттальной плоскости определяли в 5 точках (4 точки по краям и одна точка в центре) в единицах Хаунс-

филда (ед. HU). В случаях ППН плотность хрящевого отдела дополнительно изучали вокруг перфоративного отверстия. Определение плотности осуществляли методом денситометрии с использованием инструмента ROI (Region of Interest — зона интереса) в форме круга диаметром 3 мм. Для анализа использовали среднее значение плотности в зоне интереса (mean).

Протокол исследования согласован локальным этическим комитетом. У всех обследуемых получены информированные согласия на участие в исследовании. Исследование соответствует этическим стандартам Хельсинкской декларации.

Статистическая обработка данных

Все статистические анализы выполняли с использованием программного пакета SPSS 23.0.

Оценку нормальности распределения выборок проводили с помощью критерия Колмогорова — Смирнова. В качестве параметров описательной статистики для нормально распределенных непрерывных показателей рассчитывали среднее арифметическое (стандартное отклонение), для ненормально распределенных — медиану и размах вариации.

Статистическая значимость различия средних значений показателей в двух группах при нормальном распределении показателей оценивалась путем использования критерия Стьюдента, между тремя или более группами — путем однофакторного дисперсионного анализа (ANOVA). При ненормальном распределении сравниваемых переменных использовали критерий Уилкоксона. При множественных сравнениях использовали поправку Бонферрони. Различие расценивалось как статистически значимое при $p < 0,05$.

Результаты и их обсуждение

МСКТ ПН и околоносовых пазух показала следующие данные о вариантах ДПН:

1. С-образная девиация — 9 случаев (15,8 % всех случаев).
2. S-образное искривление — 21 случай (36,8 %);
3. «Гребень» — 11 случаев (19,3 %).
4. Вывих четырехугольного хряща — 2 случая (3,5 %).
5. Утолщение («бугор») — 14 случаев (24,6 %).

ППН были следующих локализаций: верхняя треть ПН — в 15 случаях (31,3 % всех случаев), средняя треть ПН — в 19 случаях (39,6 %), нижняя треть — в 14 случаях (29,1 %). Размеры перфоративных отверстий ПН составляли от 6 до 23 мм.

Плотность хрящевого отдела ПН в контрольной группе составляла $69,7500 \pm 14,35591$ ед. HU. В случаях ДПН плотность составляла: при С-образной девиации — $68,8947 \pm 12,39576$ ед. HU, S-образном искривлении — $66,4762 \pm 11,38253$ ед. HU (рис. 1), «Гребень» — $78,0000 \pm 9,66092$ ед. HU, при вывихе четырехугольного хряща — $78,0000 \pm 9,66092$ ед. HU, при утолщении («бугор») — $96,2500 \pm 6,18177$ ед. HU.

В случаях ППН плотность хрящевого отдела ПН составляла: при размерах перфорации до 10 мм (22 случая, 45,8 % всех случаев) — $67,9545 \pm 10,49933$ ед. HU (рис. 2), более 10 мм (26 случаев, 54,2 %) — $08,4231 \pm 14,90281$ ед. HU (рис. 3, 4).

Статистические данные отражены в табл. 1, 2.

При анализе данных табл. 1 видно, что значения плотности ПН при ее дефектах (ППН) >10 мм (95 % ДИ — доверительный интервал: 88–140 ед. HU) и ее утолщении (95 % ДИ 88–104 ед. HU) достоверно отличаются от нормальных показателей (95 % ДИ 48–88 ед. HU). То есть значения >88 ед. HU свидетельствуют о наличии патологии (ППН >10 мм или утолщении: чувствительность — 88,23 %, специфичность — 95,00 %), а значения >104 ед. HU специфичны для ППН >10 мм (чувствительность — 66,67 %, специфичность — 100,00 %).

Гиалиновый хрящ, формирующий носовую перегородку, характеризуется высо-

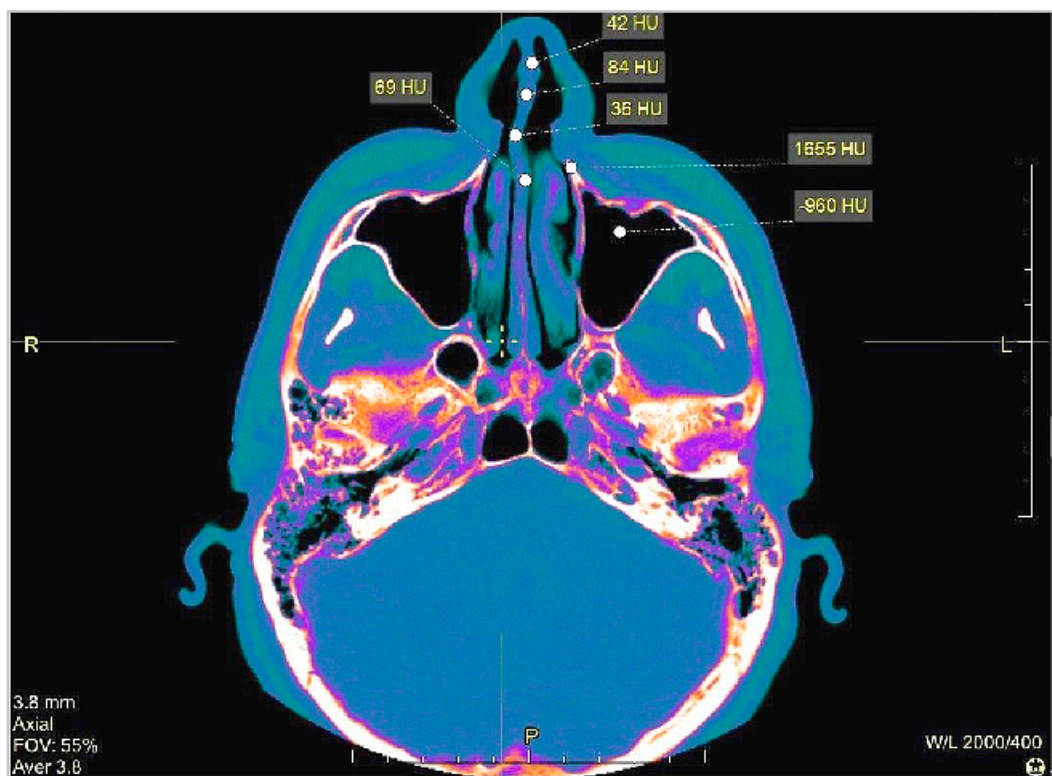


Рис. 1. МСКТ околоносовых пазух в костном режиме Sinus / Dental, аксиальная плоскость. Околоносовые пазухи воздушны, слизистая оболочка не изменена; S-образная деформация перегородки носа, плотность перегородки носа составляет от 36 до 84 ед. HU

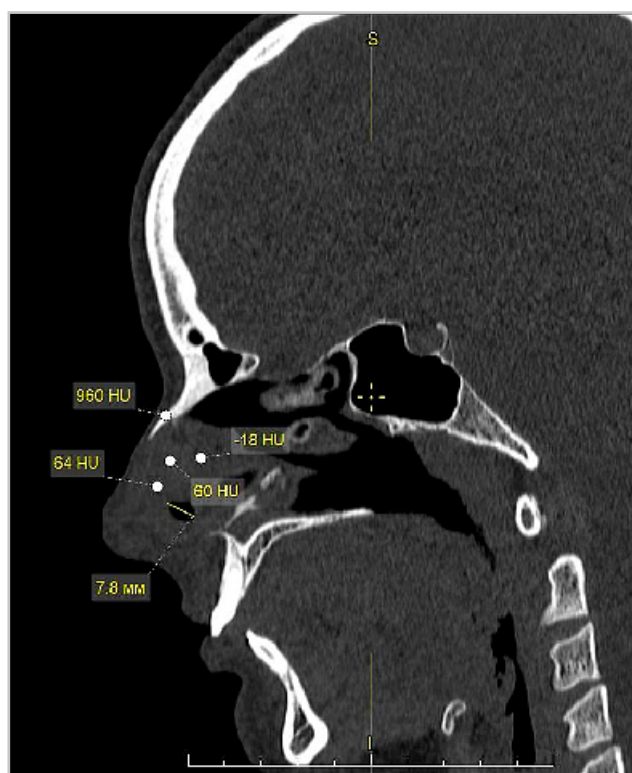


Рис. 2. МСКТ перегородки носа и околоносовых пазух в костном режиме Sinus / Dental, мультипланарная реконструкция в сагиттальной плоскости. Перфоративное отверстие хрящевого отдела перегородки носа размером 7,8 мм. Плотность хрящевого отдела перегородки носа составляет 60–64 ед. HU



Рис. 3. МСКТ перегородки носа и околоносовых пазух в костном режиме Sinus / Dental. Перфоративное отверстие хрящевого отдела перегородки носа размером 15,2 мм. Плотность хрящевого отдела перегородки носа вокруг перфоративного отверстия составляет 88–133 ед. HU



Рис. 4. МСКТ перегородки носа и околоносовых пазух в костном режиме Sinus / Dental. Перфоративное отверстие хрящевого отдела перегородки носа размером 18,5 мм. Плотность хрящевого отдела перегородки носа по краям перфоративного отверстия составляет 104–134 ед. HU

Таблица 1

Матрица достоверности различия

	КГ	ППН <10 мм	ППН >10 мм	С	S	Гребень	Вывих
КГ	–	–	–	–	–	–	–
ППН < 10 мм	0,664	–	–	–	–	–	–
ППН > 10 мм	< 0,001	< 0,001	–	–	–	–	–
С	0,844	0,794	< 0,001	–	–	–	–
S	0,422	0,660	< 0,001	0,524	–	–	–
Гребень	0,175	0,033	< 0,001	0,093	0,024	–	–
Вывих	0,314	0,252	< 0,001	0,285	0,375	0,035	–
Утолщение	< 0,001	< 0,001	0,033	< 0,001	< 0,001	0,001	< 0,001

Примечание: КГ — контрольная группа; ППН — перфорация перегородки носа; С, S, «Гребень», Вывих, Утолщение — варианты искривлений перегородки носа.

Таблица 2

Плотность перегородки носа в единицах Хаунсфилда (НУ)

	N	Min	Max	Mean	Std. Deviation
КГ	20	46,00	92,00	69,7500	14,35591
ППН < 10 мм	22	52,00	88,00	67,9545	10,49933
ППН > 10 мм	26	86,00	140,00	108,4231	14,90281
С	9	48,00	86,00	68,8947	12,39576
S	21	48,00	86,00	66,4762	11,38253
Гребень	7	62,00	88,00	78,0000	9,66092
Вывих	2	56,00	62,00	59,0000	4,24264
Утолщение	8	88,00	104,00	96,2500	6,18177

Примечание: N — количество обследуемых; Min, Max, Mean — минимальные, максимальные, средние показатели плотности в ед. НУ; Std. Deviation — стандартное отклонение; КГ — контрольная группа; ППН — перфорация перегородки носа; С, S, «Гребень», Вывих, Утолщение — варианты деформаций перегородки носа.

кой прочностью, упругостью и гибкостью, что обусловлено сложным взаимодействием его структурных компонентов. Коллагеновая сеть, являясь ключевым элементом внеклеточного матрикса, обеспечивает устойчивость к механическому растяжению, в то время как увлажненная фаза, содержащая протеогликаны, способствует эффективной амортизации при сжатии.

При патологических состояниях (деформация и перфорация ПН) гиалиновый хрящ носовой перегородки подвергается инволюционным изменениям, обусловленным комплексными процессами деградации. Когда гиалиновый хрящ становится плотнее и его перфорация превышает

10 мм, это указывает на дистрофические изменения в тканях. В результате снижаются механическая прочность хряща и его способность к восстановлению. Изменения в структуре хряща перегородки носа и нарушение его функций влияют на биомеханические характеристики и прочность каркаса носовой полости. Все это может вызывать клинические проявления у пациентов с патологией перегородки носа, что необходимо учитывать при выборе тактики лечения.

Исследование биомеханических характеристик гиалинового хряща, который составляет носовую перегородку, имеет огромное значение для ринологии и че-

люстно-лицевой хирургии. Понимание этих особенностей важно для создания новых методик коррекции искривления носовой перегородки — распространенной аномалии, серьезно влияющей на носовое дыхание. Знания о специфических свойствах хрящевой ткани играют ключевую роль в улучшении хирургических процедур, таких как септопластика и ринопластика, которые направлены на восстановление анатомической структуры и функциональной способности носовых структур. Кроме этого, изучение биомеханических свойств гиалинового хряща позволяет получить данные, которые необходимы для создания эффективных методов клеточной терапии и тканевой инженерии. Эти методы предназначены для восстановления хрящевых тканей с минимальными рисками и максимальной функциональной эффективностью. В настоящее время мало публикаций об исследовании плотности хрящевого отдела ПН. Однако с учетом актуальности проблемы и возрастающим интересом к септопластике, клеточной терапии и тканевой инженерии количество публикаций, несомненно, будет увеличиваться [1, 4, 10, 14].

Выводы

МСКТ способствует получению подробной информации о патологических состояниях ПН, таких как деформация и перфорация, изучению биомеханических свойств (плотность) ее хрящевого отдела. Плотность хрящевого отдела ПН увеличивается при ее перфорации размерами более 10 мм и при девиации типа утолщение («бугор»). При этом чувствительность метода достигает до 88,23 %, а специфичность — 95,00 %. Полученные данные могут использоваться в ринологии, челюстно-лицевой хирургии и регенеративной медицине.

Список источников

1. Бойко Н. В., Стагниева И. В., Залеская И. А., Кириченко Ю. Г. Морфологическое обоснование подготовки хряща перегородки носа для реимплантации при септопластике // Российская ринология. 2022. Т. 30, № 3. С. 146–150. [DOI](#)
2. Волов Н. В., Владимирова Т. Ю. Распространенность деформаций и перфораций перегородки носа и их влияние на состояние околоносовых пазух по данным конусно-лучевой компьютерной томографии // Российская ринология. 2025. Т. 33, № 2. С. 126–130. [DOI](#)
3. Клименко К. Э. Алгоритм оценки компьютерной томографии перед проведением эндоскопических операций на околоносовых пазухах // Вестник оториноларингологии. 2013. Т. 78, № 2. С. 46–51.
4. Лобачева В. В., Свистушкин В. М., Золотова А. В., Свистушкин М. В., Шевчик Е. А., Тычкина И. А. Возможности закрытия перфорации перегородки носа: от прошлого к будущему // Медицинский совет. 2023. Т. 17, № 7. С. 112–117. [DOI](#)
5. Лунд Дж., Штамбергер Х., Фоккенс В. Й., Бил Т., Бернал-Шпрекельсен М., Элой Ф., Георгалас К., Герстенбергер К., Хеллингс П. В., Херман Ф., Хосман В. Г., Янковски Р., Джонс Н., Йориссен М., Лейниг А., Онерчи М., Риммер Дж., Ромбо Ф., Симмен Д., Томазик П. В., Чабичер М., Вельге-Луессен А. Европейский согласительный документ по анатомической терминологии полости носа и околоносовых пазух // Ринология. 2014 (Прилож.); 24:1-34.
6. Муртузова А. Б., Серова Н. С., Коробкин А. С., Ларина О. М. Протокол компьютерной томографии в оценке воспалительных заболеваний околоносовых синусов // Российский электронный журнал лучевой диагностики. 2025. Т. 15, № 2. С. 29–39. [DOI](#)
7. Нечаев В. А., Головяхина А. В., Куликова Е. А., Кравцов С. А. Особенности проведения компьютерной томографии области головы и шеи в онкологической практике // Радиология — практика. 2025. № 2. С. 42–54. [DOI](#)
8. Baddam P., Young D., Dunsmore G., Nie C., Eaton F., Elahi Sh., Jovel J., Adesida A. B., Dufour A., Graf D. Nasal Septum Deviation

- as the Consequence of BMP-Controlled Changes to Cartilage Properties. *Front. Cell. Dev. Biol.* 2021;9(696545):1-19. [DOI](#)
9. Baddam P., Bayona-Rodriguez F., Campbell S. M., El-Hakim H., Graf D. Properties of the Nasal Cartilage, from Development to Adulthood: A Scoping Review. *Cartilage.* 2022;13(1):19476035221087696. [DOI](#)
 10. Hussein A. A., Hassan M. A., Abdaljabbar A. H. Effect of Septoplasty on Headache among Patients with Septal Deviation in Karbala, Iraq 2023. *Int Tinnitus J.* 2024;28(1):145-150. [DOI](#)
 11. Eid I., Humphrey C., Jones J., Bhalla V., Kriet J. D. Using Ultrasound to Evaluate Nasal Septal Cartilage. *Facial Plastic Surgery & Aesthetic Medicine.* 2021;23(1):21-24. [DOI](#)
 12. Rehman A., Deva F. A., Malik B. A., Wani A. A., Masoodi M. I. Evaluation of Computed Tomography (CT) Findings in Patients with Symptomatic Deviated Nasal Septum and their Correlation with Intraoperative Findings. *The Egyptian Journal of Otolaryngology.* 2024;40(19):2-8. [DOI](#)
 13. Romoozi E., Molaee M., Rahimi H., Karimian A. The prevalence of nasal septum deviation and its association with maxillary sinus mucosal thickening using cone-beam computed tomography. *International Journal of Health Sciences.* 2022;6(S7):6258-6270. [DOI](#)
 14. Sapmaz E., Toplu Y., Somuk B. T. A New Classification for Septal Perforation and Effect of Treatment Methods on Quality of Life. *Braz J. Otorhinolaryngol.* 2019;85(6):716-723. [DOI](#)
 15. Steppacher S. D., Hanke M. S., Zurmühle C. A., Haefeli P. C., Klenke F. M., Tanast M. Ultrasonic cartilage thickness measurement is accurate, reproducible, and reliable-validation study using contrast-enhanced micro-CT. *J. Orthop. Surg. Res.* 2019;14(1):67. [DOI](#)
- ## References
1. Boiko N. V., Stagnieva I. V., Zaleskaya I. A., Kirichenko Yu. G. Morphological Evidence of Nasal Septum Cartilage Preparation for Reimplantation in Septoplasty. *Russian Rhinology.* 2022;30(3):146-150. (In Russ.). [DOI](#)
 2. Volov N. V., Vladimirova T. Yu. Prevalence of deformities and perforations of the nasal septum and their influence on the paranasal sinuses state according to cone-beam computed tomography. *Russian Rhinology.* 2025;33(2):126-130. (In Russ.). [DOI](#)
 3. Klimenko K. É. The algorithm for the assessment of the value of computed tomography prior to endoscopic interventions on the paranasal sinuses. *Russian Bulletin of Otorhinolaryngology.* 2013;78 (2):46-51. (In Russ).
 4. Lobacheva V. V., Svistushkin V. M., Zolotova A. V., Svistushkin M. V., Shevchik E. A., Tychkina I. A. Possibilities for nasal septum perforation healing: from the past to the future. *Meditsinskiy sovet = Medical Council.* 2023;17(7):112-117. (In Russ.). [DOI](#)
 5. Lund V. J., Stammberger H., Fokkens W. J., Beale T., Bernal-Sprekelsen M., Eloy P., Georgalas C., Gerstenberger C., Hellings P. W., Herman P., Hosemann W. G., Jankowski R., Jones N., Jorissen M., Leunig A., Onerci M., Rimmer J., Rombaux P., Simmen D., Tomazic P. V., Tschabitscher M., Welge-Luessen A. European Position Paper on the Anatomical Terminology of the Internal Nose and Paranasal Sinuses. *Rhinology.* 2014; Suppl.24:1-34.
 6. Murtuzova A. B., Serova N. S., Korobkin A. S., Larina O. M. Computed tomography protocol in evaluation of inflammatory diseases of paranasal sinuses. *REJR.* 2025;15(2):29-39. (In Russ). [DOI](#)
 7. Nechaev V. A., Golovyakhina A. V., Kulikova E. A., Kravtsov S. A. Features of Computed Tomography of the Head and Neck Area in Oncological Practice. *Radiology — Practice.* 2025;2:42-54. (In Russ). [DOI](#)
 8. Baddam P., Young D., Dunsmore G., Nie C., Eaton F., Elahi Sh., Jovel J., Adesida A. B., Dufour A., Graf D. Nasal Septum Deviation as the Consequence of BMP-Controlled Changes to Cartilage Properties. *Front. Cell. Dev. Biol.* 2021;9(696545):1-19. [DOI](#)
 9. Baddam P., Bayona-Rodriguez F., Campbell S. M., El-Hakim H., Graf D. Properties of

- the Nasal Cartilage, from Development to Adulthood: A Scoping Review. *Cartilage*. 2022;13(1):19476035221087696. [DOI](#)
10. Hussein A. A., Hassan M. A., Abdaljabbar A. H. Effect of Septoplasty on Headache among Patients with Septal Deviation in Karbala, Iraq 2023. *Int Tinnitus J*. 2024;28(1):145-150. [DOI](#)
11. Eid I., Humphrey C., Jones J., Bhalla V., Kriet J. D. Using Ultrasound to Evaluate Nasal Septal Cartilage. *Facial Plastic Surgery & Aesthetic Medicine*. 2021;23(1):21-24. [DOI](#)
12. Rehman A., Deva F. A., Malik B. A., Wani A. A., Masoodi M. I. Evaluation of Computed Tomography (CT) Findings in Patients with Symptomatic Deviated Nasal Septum and their Correlation with Intraoperative Findings. *The Egyptian Journal of Otolaryngology*. 2024;40(19):2-8. [DOI](#)
13. Romoozi E., Molaee M., Rahimi H., Karimian A. The prevalence of nasal septum deviation and its association with maxillary sinus mucosal thickening using cone-beam computed tomography. *International Journal of Health Sciences*. 2022;6(S7):6258-6270. [DOI](#)
14. Sapmaz E., Toplu Y., Somuk B. T. A New Classification for Septal Perforation and Effect of Treatment Methods on Quality of Life. *Braz J. Otorhinolaryngol*. 2019;85(6):716-723. [DOI](#)
15. Steppacher S. D., Hanke M. S., Zurmühle C. A., Haefeli P. C., Klenke F. M., Tannast M. Ultrasonic cartilage thickness measurement is accurate, reproducible, and reliable-validation study using contrast-enhanced micro-CT. *J. Orthop. Surg. Res*. 2019;14(1):67. [DOI](#)

Сведения об авторах / Information about the authors

Кормилина Алсу Рифкатовна, кандидат медицинских наук, доцент кафедры ультразвуковой диагностики Казанской государственной медицинской академии — филиала ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России, Казань, Россия.

Вклад автора: концепция и дизайн исследования, проведение исследований, обзор публикаций по теме исследования, анализ полученных данных, написание текста.

Kormilina Alsu Rifkatovna, Ph.D. of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Ultrasound Diagnostics of the Kazan State Medical Academy — Branch Campus of the Federal State Budgetary Educational Institution of Further Professional Education «Russian Medical Academy of Continuing Professional Education» of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Kazan, Russia.

Author's contribution: concept and design of the study, conducting research, review of publications on the topic of the study, analysis of the data obtained, writing the text.

Тухбатуллин Мунир Габдулфатович, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой ультразвуковой диагностики Казанской государственной медицинской академии — филиала ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России, Казань, Россия.

Вклад автора: концепция и дизайн исследования, проведение исследований, сбор и обработка данных, анализ и интерпретация полученных данных, утверждение окончательного варианта статьи.

Tukhbatullin Munir Gabdulfatovich, MD, DSc, Professor, Head of the Department of Ultrasound Diagnosis of the Kazan State Medical Academy — Branch Campus of the Federal State Budgetary Educational Institution of Further Professional Education «Russian Medical Academy of Continuing Professional Education» of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Kazan, Russia.

Author's contribution: the concept and design of the study, conducting research, collecting and processing data, analyzing and interpreting the data obtained, approving the final version of the article.

Пасынков Дмитрий Валерьевич, доктор медицинских наук, доцент кафедры ультразвуковой диагностики Казанской государственной медицинской академии — филиала ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России, Казань, Россия. Заведующий отделением лучевой диагностики ГБУ «Республиканский онкологический диспансер Республики Марий Эл», Йошкар-Ола, Россия.

Вклад автора: анализ и интерпретация полученных данных, статистическая обработка данных.

Pasynkov Dmitry Valeryevich, MD, DSc., Associate Professor of the Department of Ultrasound Diagnostics of the Kazan State Medical Academy — Branch Campus of the Federal State Budgetary Educational Institution of Further Professional Education «Russian Medical Academy of Continuing Professional Education» of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Kazan, Russia, Head of the Department of Radiology of the Oncology Dispensary of Mari El Republic of Ministry Health of Mari El Republic, Yoshkar-Ola, Russia.

Author's contribution: analysis and interpretation of the data obtained, statistical processing of data.

Гилялов Марат Наилевич, кандидат медицинских наук, заведующий отделением оториноларингологии ГАУЗ «Республиканская клиническая больница» Минздрава Республики Татарстан, Казань, Россия.

Вклад автора: проведение исследований, сбор и обработка данных.

Gilyalov Marat Nailevich, Ph.D. of Medical Sciences, Head of Department of Otorhinolaryngology of the Republican Clinical Hospital of Ministry Health of Tatarstan Republic, Kazan, Russia.

Author's contribution: conducting research, collecting and processing data.

Статья поступила в редакцию 26.03.2026;
одобрена после рецензирования 01.06.2026;
принята к публикации 01.06.2026.

The article was submitted 26.03.2026;
approved after reviewing 01.06.2026;
accepted for publication 01.06.2026.