

Носовой цикл и риносинусит: новый взгляд на проблему

В. В. Шиленкова, О. В. Федосеева

Ярославский государственный медицинский университет Минздрава России,
150000, г. Ярославль, Россия
(Ректор – проф. А. В. Павлов)

Nasal cycle and rhinosinusitis: a new look at the problem

V. V. Shilenkova, O. V. Fedoseeva

Yaroslavl State Medical University Ministry of Healthcare of Russia,
Yaroslavl, 150000, Russia

Острый риносинусит является одной из наиболее распространенных патологий носа и околоносовых пазух. В комплексе терапии данного заболевания используются топические деконгестанты и интраназальные глюкокортикостероиды, действие которых направлено в том числе и на снижение отека слизистой оболочки полости носа. Цель данного исследования заключалась в изучении характера носового цикла у взрослых пациентов с острым риносинуситом при включении в терапию топических деконгестантов и интраназальных глюкокортикостероидов. Задачами исследования являлись: описание общей картины носового цикла у больных с острым риносинуситом; изучение особенности носового цикла при использовании топических деконгестантов и глюкокортикостероидов; проведение сравнительной оценки параметров носового цикла у пациентов с острым риносинуситом по окончании терапии интраназальными спреями с учетом клинических симптомов. Приведены данные наблюдения носового цикла у 80 пациентов от 18 лет и старше с острым риносинуситом до и после использования топического деконгестанта ксилометазолина и глюкокортикостероида мометазона фуроата. Мониторинг осуществлялся методом продленной ринофлоуметрии в пределах от 16 до 18 часов. Были получены графические изображения флюктуаций относительного объемного потока воздуха, проходящего через полость носа. Большинство обследованных демонстрировали нерегулярный носовой цикл. Использование ксилометазолина достоверно улучшало носовое дыхание, однако нарушало стройную цикличность флюктуаций носового воздушного потока вплоть до полного исчезновения носового цикла. Использование мометазона фуроата при достоверном увеличении объемного потока и позднем начале действия способствовало стабилизации носового цикла. При остром риносинусите изменения носового цикла обратимы. Применение мометазона фуроата, в отличие от ксилометазолина, существенно не влияет на носовой цикл.

Ключевые слова: носовой цикл, ринофлоуметрия, ксилометазолин, мометазона фуроат.

Для цитирования: Шиленкова В. В., Федосеева О. В. Носовой цикл и риносинусит: новый взгляд на проблему. *Российская оториноларингология*. 2019;18(2):70–76. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2019-2-70-76>

Acute rhinosinusitis is one of the most common pathologies of the nose and paranasal sinuses. Topical decongestants and intranasal glucocorticosteroids are used in the complex treatment of these diseases; they are aimed, inter alia, at the reduction of the nasal mucosa swelling. The objective of the work was to study the nature of the nasal cycle in adult patients with acute rhinosinusitis with topical decongestants and intranasal glucocorticosteroids included in the therapy. The tasks of the study were to describe the overall picture of the nasal cycle in the patients with acute rhinosinusitis; to study the specific features of nasal cycle when using topical decongestants and glucocorticosteroids; to make a comparative assessment of nasal cycle parameters in patients with acute rhinosinusitis upon completion of intranasal spray therapy taking into account the clinical symptoms. The authors present the data of observation of the nasal cycle in 80 patients aged 18 years and upwards with acute rhinosinusitis before and after administration of topical decongestant xylometazoline and glucocorticosteroid mometasone furoate. The monitoring was carried out by the long-term rhinoflowmetry within 16 to 18 hours. The authors obtained graphic images of fluctuations of the relative volumetric flow of the air passing through the nose. Most of the subjects demonstrated an irregular nasal cycle. The use of xylometazoline significantly improved nasal breathing but disrupted the harmonic cyclicity of the nasal airflow fluctuations up to complete cessation of the nasal cycle. The use of mometasone furoate with a significant increase in the volume flow and delayed onset of action contributed to the nasal cycle stabilization. In acute rhinosinusitis, the changes in the nasal cycle are reversible. Administration of mometasone furoate, unlike decongestants, does not significantly affect the nasal cycle.

Keywords: nasal cycle; rhinoflowmetry; xylometazoline; mometasone furoate.

For citation: Shilenkova V. V., Fedoseeva O. V. Nasal cycle and rhinosinusitis: a new look at the problem. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2019;18(2):70–76. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2019-2-70-76>

Острый риносинусит (ОРС) является одной из наиболее распространенных патологий носа и околоносовых пазух (ОНП). Считается, что в России до 10 миллионов человек ежегодно переносят ОРС. В соответствии с последними данными за период с 2009 по 2014 год число заболевших в стране увеличилось более чем в 2 раза: с 9,1 до 19,3 на 1000 контингента [1, 2].

Известно, что любая патология полости носа и ОНП, а также дыхание и аппликация различных веществ могут оказывать существенное влияние на носовой цикл (НЦ), являющийся одной из функциональных характеристик носового дыхания [3]. НЦ считается физиологическим феноменом, который характеризуется поочередным набуханием пещеристых тел слизистой оболочки нижних носовых раковин, в результате чего создаются периодические флюктуации воздушного потока в полости носа [4]. Существует мнение, что этот уникальный процесс обеспечивает условия для защиты мерцательного эпителия от микро-травм и воздействия различных триггеров [3, 5].

В комплекс терапевтических средств при ОРС включают различные препараты, в том числе топические деконгестанты и интраназальные глюкокортикостероиды (ИнГКС) [6]. Ранее предпринимались попытки изучить воздействие на носовое сопротивление средств, использующихся местно: 0,9% раствора натрия хлорида, морской воды, спреев флутиказона пропионата, будесонида, фузафунгина, лактата Рингера [7, 8]. Однако в этих исследованиях в качестве метода фиксации НЦ была избрана передняя активная риноманометрия – метод, не позволяющий провести непрерывную запись флюктуаций носового потока в течение длительного времени.

Цель исследования

Изучить характер НЦ у взрослых пациентов с ОРС при включении в терапию топических деконгестантов и ИнГКС.

Для достижения поставленной цели были определены следующие задачи:

- 1) описать картину НЦ у больных с ОРС;
- 2) изучить особенности НЦ при использовании топических деконгестантов и ИнГКС;
- 3) провести сравнительную оценку параметров НЦ у пациентов с ОРС по окончании терапии интраназальными спреями с учетом клинических симптомов.

Клинические наблюдения и методы исследования

В своей работе мы использовали пролонгированный мониторинг носового дыхания с помощью портативного ринофлоуметра «Риноцикл» (европейский сертификат CE 0123). В отличие от акустической ринометрии и риноманометрии,

которые обычно применяются для фиксации НЦ, данная методика осуществляется автоматически, непрерывно, не требует постоянного контроля измерений врачом и не зависит от места проведения исследования [4, 9]. Для количественного отражения результатов наблюдений с помощью ринофлоуметра можно зафиксировать среднее значение относительного объемного потока воздуха (ООП), проходящего через полость носа, в относительных единицах (ОЕ). С использованием штатной компьютерной программы получали график изменений ООП с течением времени, иллюстрирующий НЦ. Среди отечественных работ, посвященных исследованию НЦ с помощью прибора «Риноцикл», известны лишь исследования В. В. Шиленковой (2007, 2008). В работах автора приведены данные пролонгированного мониторинга носового дыхания у 20 здоровых детей и 12 детей и подростков, больных ОРС, в возрасте 9–16 лет. Однако время записи НЦ, учитывая возраст добровольцев, было ограничено и не превысило 8 часов [10, 11].

В настоящем исследовании участвовало 40 взрослых пациентов с острым неосложненным бактериальным риносинуситом. Пациенты были разделены на 2 группы. Каждая из них включала по 10 мужчин и 10 женщин в возрасте от 18 до 70 лет. Средний возраст в группе 1 составил $43,2 \pm 4,1$ года, в группе 2 – $43,4 \pm 2,8$ года ($p > 0,05$). Наблюдение за пациентами осуществлялось в несколько визитов.

В визит Т₀, в первые сутки, наблюдение начиналось с опроса и осмотра пациентов, проведения оптической эндоскопии полости носа и ринофлоуметрии. Субъективная оценка клинических симптомов болезни производилась по визуально-аналоговой шкале (ВАШ) в баллах от 0 до 5, где 0 – отсутствие симптома, 1 – слабо выраженный симптом, 2 – умеренно выраженный симптом, 3 – сильно выраженный симптом, 4 – очень сильно выраженный симптом, 5 – мучительный симптом. При этом оценивались следующие симптомы заболевания: головная и лицевая боль, затруднение носового дыхания, выделения из носа. Полученные по каждому симптому баллы суммировались. При оптической эндоскопии полости носа в баллах оценивались: гиперемия слизистой оболочки полости носа (0 – отсутствие симптома, 1 – наличие симптома), отек слизистой оболочки (0 – отсутствие симптома, 1 – слабо выраженный симптом, 2 – умеренно выраженный симптом, 3 – сильно выраженный симптом), наличие секрета и его характер (0 – отсутствие секрета, 1 – слизистый секрет, 2 – гнойный секрет). Полученные при оценке каждого симптома баллы суммировались с учетом правой и левой половины носа.

Пролонгированная ринофлоуметрия проводилась непрерывно в течение 16–18 часов (среднее

время наблюдения – $17,0 \pm 0,8$ часа). Пациентам обеих групп через 6 часов после начала мониторинга НЦ на слизистую оболочку полости носа наносили интраназальный препарат. У пациентов группы 1 применялся спрей 0,1% раствора ксилометазолина в дозировке по одному впрыску в каждую половину носа. В группе 2 использовали спрей мометазона фуората в дозировке по 100 мкг в каждую половину носа. Необходимость выделения временного интервала между началом исследования и использованием топического препарата была продиктована задачей определения видовой принадлежности НЦ и его параметров, а также регистрацией изменений НЦ и фиксации начала действия лекарственного средства. Другие воздействия на слизистую оболочку полости носа в период регистрации НЦ были исключены.

Всем пациентам назначалась базисная терапия ОРС в виде перорального антибиотика амоксицилина в дозировке 500 мг 3 раза в день в течение 10 дней. Ксилометазолин и мометазона фуорат использовали в течение 7 дней терапии в стандартной дозировке 2 раза в день. Для соблюдения сопоставимости дизайна исследования обеих групп нами намеренно был выбран период использования топических препаратов 7 дней, так как инструкция к деконгестанту не позволяет применять ксилометазолин дольше.

В последующие визиты Т1 (третьи сутки наблюдения), Т2 (пятые сутки), Т3 (седьмые сутки) и Т4 (девятые сутки) проводилась оценка субъективных симптомов по ВАШ и оптической эндоскопии. Во время визита Т5 (одиннадцатые сутки) в дополнение к перечисленным методикам повторно регистрировался НЦ для контроля результатов терапии ОРС и фиксации объективных признаков выздоровления пациента.

Полученные в ходе исследования данные статистически обрабатывались с помощью вычислительных компьютерных программ MO Excel, Statistica 10.0 в среде WINDOWS. При оценке сравниваемых параметров использовались: анализ соответствия вида распределения значений признака по закону нормального распределения с помощью критерия Шапиро–Уилка, метод описательной статистики, двусторонний t-тест для независимых переменных, тест Левена на однородность дисперсий, параметрический анализ вариаций.

Результаты исследования и их обсуждение

До использования интраназальных спреев в обеих группах регистрировалась схожая картина флюктуаций ООП. В группе 1 доминировали неклассический двусторонний флюктуирующий НЦ (40%) и частично совпадающий, частично флюктуирующий НЦ (30%). Классический НЦ имел место в 20% случаев, односторонние флюктуации воздушного потока зафиксированы у 5% пациен-

тов, отсутствие НЦ – в 5%. В группе 2 также чаще регистрировались нерегулярный двусторонний НЦ (35%) и частично совпадающий, частично флюктуирующий НЦ (30%). Классический НЦ встречался в 20% случаев, односторонний флюктуирующий НЦ – в 10%, отсутствие НЦ – в 5%.

Следует отметить, что в обеих группах имелись статистически значимые половые различия количественных показателей носового дыхания: у мужчин ООП был больше, чем у женщин ($p < 0,05$), что можно объяснить анатомическими особенностями мужского и женского носа. Кроме того, у мужчин флюктуации НЦ были короче, чем у женщин ($p < 0,05$) (табл. 1).

После нанесения интраназальных препаратов на слизистую оболочку полости носа НЦ у добровольцев группы 2 не менял своего характера. В группе 1, напротив, увеличилось количество случаев отсутствия НЦ (от 5 до 35%), при этом классический НЦ не встречался вовсе. Кроме того, после введения спрея в обеих группах отмечалось нарастание ООП, причем статистически достоверное. Однако в группе 1 ООП оказался несколько больше, чем в группе 2, хотя различия оказались статистически не достоверными ($p > 0,05$). Отмечено, что после введения ксилометазолина продолжительность флюктуаций носового потока увеличивалась, в то время как после использования мометазона фуората, наоборот, сокращалась ($p < 0,05$) (табл. 1).

Интересно, что время от момента применения ксилометазолина до начала его действия, т. е. до появления первых значимых изменений ООП на графике НЦ, составило $17,6 \pm 0,3$ минуты у мужчин и $18,1 \pm 0,2$ минуты у женщин, а после использования мометазона фуората этот показатель оказался практически в 2 раза больше: $38,2 \pm 1,7$ минуты у мужчин и $39,0 \pm 1,7$ минуты у женщин (различия между группами достоверны, $p < 0,05$). Однако длительность действия мометазона фуората была почти в 2 раза дольше, чем ксилометазолина: $5,9 \pm 0,2$ часа у мужчин и $6,2 \pm 0,2$ часа у женщин для группы 1 и $10,3 \pm 0,29$ часа у мужчин и $10,7 \pm 0,3$ часа у женщин для группы 2 ($p < 0,05$). Причем в обеих группах изменения ООП у женщин происходили несколько позднее, чем у мужчин, однако данные различия оказались недостоверными ($p > 0,05$).

Через 10 дней терапии у всех пациентов исследуемых групп сохранялась видовая принадлежность НЦ. Изменения заключались лишь в увеличении амплитуды и продолжительности циклов изменений ООП. Следует также указать, что средние показатели ООП для правой и левой половин носа в обеих группах не имели статистически значимых различий. При сравнении показателей ООП до и после терапии обнаруживался достоверный прирост параметра (табл. 2).

Таблица 1

Параметры НЦ у пациентов с ОРС до и после однократного введения интраназальных спреев ($n = 40$)

Table 1

NC parameters in the patients with acute rhinosinusitis before and after single dosing of intranasal sprays ($n = 40$)

Пациенты с ОРС			Среднее значение ООП (в ОЕ)		Средняя длительность флюктуаций ООП, минуты	
			До спрея	После спрея	До спрея	После спрея
Группа 1 (ксилометазолин) $n = 40$	Мужчины	Справа	74,1±2,6***	92,9±1,9**	183,4±7,2***	293,2±10,1***
		Слева	73,9±1,4***	90,3±3,9**		
	Женщины	Справа	57,2±0,7*	67,1±2,4	234,61±9,2*	298,7±6,5***
		Слева	61,1±1,1*	71,7±0,7		
Группа 2 (мометазона фураат) $n = 40$	Мужчины	Справа	74,1±1,6***	85,8±1,8**	199,3±8,9***	261,8±10,7**
		Слева	72,5±1,5***	81,0±4,2**		
	Женщины	Справа	58,9±1,0***	66,7±1,3	261,8±10,7*	129,6±5,4
		Слева	57,6±2,2***	65,2±2,0		

* Различия до и после использования интраназального спрея достоверны ($p < 0,05$).
 ** Половые различия достоверны ($p < 0,05$).
 *** Различия между группами 1 и 2 достоверны ($p < 0,05$).

Таблица 2

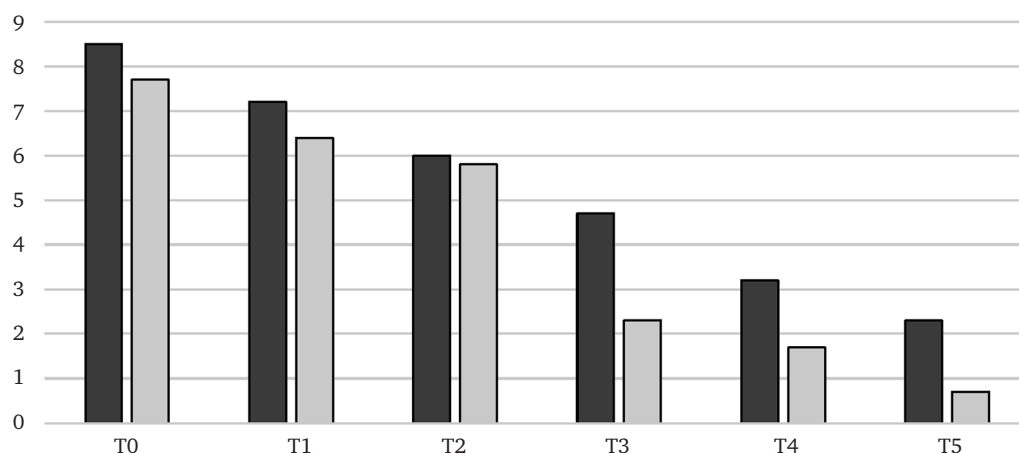
Динамика параметров НЦ у пациентов с ОРС по данным продленной ринофлоуметрии ($n = 40$)

Table 2

NC parameter dynamics in the patients with acute rhinosinusitis according to the long-term rhinoflowmetry data ($n = 40$)

Пациенты с ОРС			Средняя продолжительность флюктуации НЦ, минуты	Среднее значение ООП (в ОЕ)	
				Справа	Слева
Группа 1 (ксилометазолин) $n = 40$	До лечения	Мужчины	101,2±16,5*	74,1±1,6*	72,6±1,3*
		Женщины	144,8±12,5	58,9±0,9	57,6±0,9
	После лечения	Мужчины	131,4±5,7*	78,3±2,7*	78,9±1,6*
		Женщины	178,1±13,2	65,5±3,4	67,4±3,8
Группа 2 (мометазона фураат) $n = 40$	До лечения	Мужчины	108,3±13,7*	73,2±2,4*	71,7±1,2*
		Женщины	139,2±10,5	60,3±1,3	58,3±1,9
	После лечения	Мужчины	127,6±11,0*	79,2±1,8*	80,2±1,7*
		Женщины	166,4±9,5	67,5±2,7	68,2±3,6

* Половые различия достоверны ($p < 0,05$).

Рис. 1. Динамика суммарного индекса клинических симптомов у пациентов с ОРС в группах 1 и 2 ($n = 40$).

По горизонтали отмечены визиты, по вертикали – баллы:

■ – группа 1 ($n = 20$, 0,1% ксилометазолин); ■ – группа 2 ($n = 20$, мометазона фураат).Fig. 1. The dynamics of summary index of clinical symptoms in the patients with acute rhinosinusitis in the groups 1 and 2 ($n = 40$). Visits are plotted on the X-axis, scores are plotted on the Y-axis:■ – group 1 ($n = 20$, 0.1% xylometazoline); ■ – group 2 ($n = 20$, mometasone furoate).

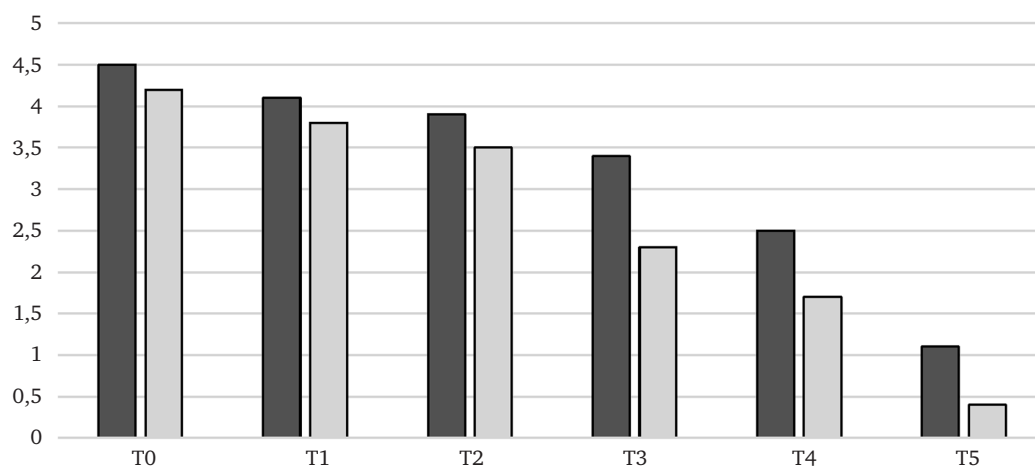


Рис. 2. Динамика суммарного индекса оптической эндоскопии полости носа у пациентов с ОРС в группах 1 и 2 ($n = 40$). По горизонтали отмечены визиты, по вертикали – баллы:

■ – группа 1 ($n = 20$, 0,1% ксилометазолин); ■ – группа 2 ($n = 20$, мометазона фуруат).

Fig. 2. The dynamics of the summary index of the nasal cavity optical endoscopy in patients with acute rhinosinusitis in the groups 1 and 2 ($n = 40$). Visits are plotted on the X-axis, scores are plotted on the Y-axis:

■ – group 1 ($n = 20$, 0.1% xylometazoline); ■ – group 2 ($n = 20$, mometasone furoate).

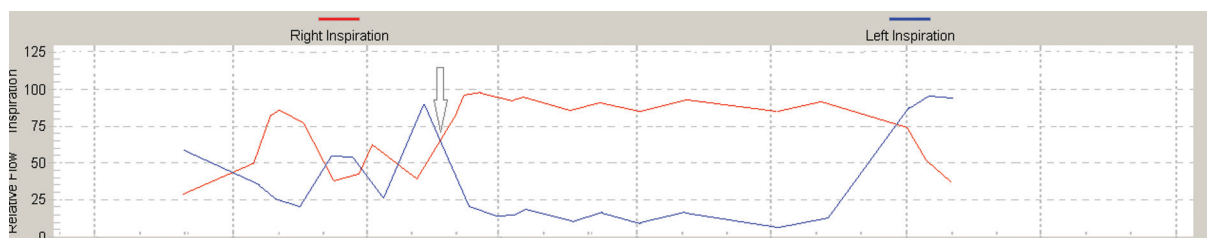


Рис. 3. Носовой цикл женщины И. 26 лет. Диагноз: острый риносинусит. Группа 1. Неклассический, нерегулярный, двусторонний флюктуирующий НЦ до использования ксилометазолина. Стрелкой показан момент впрыскивания деконгестанта. В течение 10 часов после использования ксилометазолина НЦ отсутствует. По вертикали ведется отсчет ООП в ОЕ, по горизонтали – времени в минутах.

Fig. 3. The nasal cycle of a 26-year old woman I. Diagnosis: acute rhinosinusitis. Group 1. Non-classic, non-regular, bilateral fluctuating NC before the administration of xylometazoline. The arrow points the moment of decongestant injection. The NC is not available for 10 hours after the administration of xylometazoline. The relative volumetric flow in volumetric units is plotted on the Y-axis, time in minutes is plotted on the X-axis.

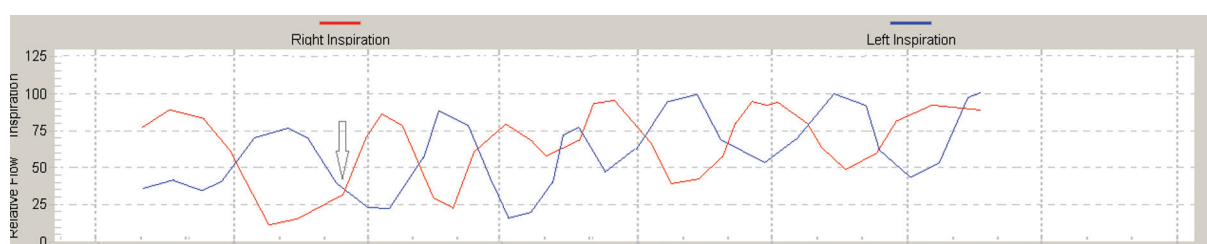


Рис. 4. Носовой цикл мужчины П. 52 года. Диагноз: острый риносинусит. Группа 2. Неклассический, нерегулярный, двусторонний флюктуирующий НЦ до и после использования мометазона фуруата. Момент нанесения спрея на слизистую оболочку полости носа показан стрелкой. После применения мометазона флюктуации сохранились, но стали короче.

Fig. 4. The nasal cycle of a 52-year old man P. Diagnosis: acute rhinosinusitis. Group 2. Non-classic, non-regular, bilateral fluctuating NC before and after the administration of mometasone furoate. The arrow points the moment of spray application on the nasal mucosa. After the administration of mometasone, the fluctuations preserved but became shorter.

В соответствии с данными анализа ВАШ, начиная с визита T1 в группе 2 регистрировалась меньшая выраженность клинических симптомов, тем не менее различия между группами не имели статистической достоверности ($p > 0,05$). На седьмой (T3), девятый (T4) и одиннадцатый (T5) дни исследования отмечена статистически значи-

мая разница между группами, $p < 0,05$ (рис. 1). В соответствии с данными инструментальных методов исследования эндоскопическая картина полости носа не имела существенных различий между группами вплоть до визита T2 ($p > 0,05$). Начиная с визита T2, визуальные проявления воспаления в полости носа были менее выраженны-

ми в группе 2, $p < 0,05$ (рис. 2). На рис. 3 и 4 продемонстрированы изменения НЦ под влиянием изучаемых назальных спреев.

В целом данное исследование наглядно демонстрирует, что применение не только ксилометазолина, но и мометазона фуората приводит к субъективному улучшению носового дыхания и значимому нарастанию ООП. Однако использование ксилометазолина катастрофически увеличивает число случаев отсутствия НЦ и полностью нивелирует классические колебания ООП. Кроме того, после нанесения на слизистую оболочку полости носа ксилометазолина наблюдается удлинение флюктуаций ООП. Напротив, спрей мометазона фуората не влияет на характер НЦ, а лишь сокращает длительность циклов. Несмотря на то что деконгестивный эффект от мометазона фуората наступал позднее, чем при использовании деконгестантов, он сохранялся достоверно дольше по сравнению с ксилометазолином.

Заключение

При ОРС чаще встречается неклассический НЦ, при этом после санации околоносовых па-

зух НЦ, как правило, сохраняет свою видовую принадлежность, амплитуда циклических колебаний воздушного потока нарастает, а сами флюктуации становятся более продолжительными.

Несмотря на быстрое наступление сосудосуживающего эффекта, спрей 0,1% ксилометазолина нарушает стройную цикличность флюктуаций носового потока. Использование интраназального спрея мометазона фуората, напротив, при несколько позднем начале действия не оказывает существенного влияния на течение НЦ.

В нашем исследовании в группе пациентов, применявших в качестве компонента терапии ОРС спрей ИнГКС, выздоровление наступало быстрее по сравнению с лицами, использовавшими топические деконгестанты. Указанные наблюдения подтверждались анализом данных субъективной оценки общего состояния обследованных по шкале ВАШ и эндоскопической картины полости носа.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лопатин А. С. [и др.]. Острый риносинусит: клинические рекомендации. М.: Умный доктор, 2017. 36 с.
2. Сказатова Н. Ю., Пискунов Г. З. Распространенность болезней уха, горла и носа у городского населения. *Кремлевская медицина. Клинический вестник*. 2016;1:5–10. <http://kremlin-medicine.ru/index.php/km/article/view/934/718>
3. Пискунов Г. З., Пискунов С. З. Клиническая ринология. М.: МИА, 2017. 750 с.
4. Ohki M., Ogoshi T., Yuasa T., Kawano K., Kawano M. Extended observation of the nasal cycle using a portable rhinoflowmeter. *Journal of Otolaryngology*. 2005;34(5):346–349.
5. Eccles R. The central rhythm of the nasal cycle. *Acta Otolaryngologica*. 1978;86(1–6):464–468.
6. Савватеева Д. М., Свистушкин В. М. Современные тенденции в лечении пациентов с острым риносинуситом. *Русский Медицинский Журнал*. 2016;24(4):251–254. https://www.rmj.ru/articles/otorinolaringologiya/Sovremennye_tendencii_v_lechenii_pacientov_s_ostрым_rinosinusitom/
7. Bercin S., Ural A., Kutluhan A. Effects of topical drops and sprays on mucociliary transport time and nasal air flow. *Acta Oto-Laryngologica*. 2009;129(11):1257–1261. <https://doi.org/10.3109/00016480802649745>.
8. Kirtsreesakul V., Hararuk K., Leelapong J., Ruttanaphol S. Clinical efficacy of nasal steroids on nonallergic rhinitis and the associated inflammatory cell phenotypes. *American Journal of Rhinology and Allergy*. 2015;29(5):343–349. <https://doi.org/10.2500/ajra.2015.29.4234>.
9. Grutzenmacher S., Lang C., Mlynski R., Mlynski B., Mlynski G. Long-term rhinoflowmetry: a new method for functional rhinologic diagnostics. *American Journal of Rhinology*. 2005;19(1):53–57.
10. Шиленкова В. В. Носовой цикл у детей при остром воспалении околоносовых пазух. *Российская ринология*. 2007;4:16–20.
11. Шиленкова В. В., Козлов В. С. Носовой цикл у здоровых детей. *Вестник оториноларингологии*. 2008;1:11–16.

REFERENCES

1. Lopatin A. S. [et al.]. *Ostryi rinosinusit: klinicheskie rekomendatsii*. M.: Umnyi doktor, 2017. 36 p. (In Russ.).
2. Skazatova N. Yu., Piskunov G. Z. Prevalence of diseases of the ear, nose and throat in the urban population. *Kremlevskaya meditsina. Klinicheskii vestnik*. 2016;1:5–10 (In Russ.). <http://kremlin-medicine.ru/index.php/km/article/view/934/718>
3. Piskunov G. Z., Piskunov S. Z. *Klinicheskaya rinologiya* [Clinical rhinology]. M.: MIA, 2017. 750 (In Russ.).
4. Ohki M., Ogoshi T., Yuasa T., Kawano K., Kawano M. Extended observation of the nasal cycle using a portable rhinoflowmeter. *Journal of Otolaryngology*. 2005;34(5):346–349.
5. Eccles R. The central rhythm of the nasal cycle. *Acta Otolaryngologica*. 1978;86(1–6):464–468.
6. Savvateeva D. M., Svistushkin V. M. Current trends in the treatment of patients with acute rhinosinusitis]. *Russkii meditsinskii zhurnal*. 2016;24(4):251–254 (In Russ.). https://www.rmj.ru/articles/otorinolaringologiya/Sovremennye_tendencii_v_lechenii_pacientov_s_ostрым_rinosinusitom/
7. Bercin S., Ural A., Kutluhan A. Effects of topical drops and sprays on mucociliary transport time and nasal air flow. *Acta Otolaryngologica*. 2009; 129(11): 1257–1261. doi: 10.3109/00016480802649745.

8. Kirtsreesakul V., Hararuk K., Leelapong J., Ruttanaphol S. Clinical efficacy of nasal steroids on nonallergic rhinitis and the associated inflammatory cell phenotypes. *American Journal of Rhinology and Allergy*. 2015;29(5):343–349. doi: 10.2500/ajra.2015.29.4234.
9. Grutzenmacher S., Lang C., Mlynski R., Mlynski B., Mlynski G. Long-term rhinoflowmetry: a new method for functional rhinologic diagnostics. *American Journal of Rhinology*. 2005;19(1):53–57.
10. Shilenkova V. V. The nasal cycle in children with acute inflammation of the paranasal sinuses. *Rossiiskaya rinologiya*. 2007;4:16–20 (In Russ.).
11. Shilenkova V. V., Kozlov V. S. Nasal cycle in healthy children. *Vestnik otorinolaringologii*. 2008;1:11–16 (In Russ.).

Информация об авторах

✉ **Шиленкова Виктория Викторовна** – доктор медицинских наук, профессор, профессор кафедры оториноларингологии, Ярославский государственный медицинский университет Минздрава России (150000, Россия, Ярославль, Революционная ул., д. 5); тел. +7 910 970-37-30, e-mail: vikt@rambler.ru

Федосеева Ольга Викторовна – аспирант кафедры оториноларингологии, Ярославский государственный медицинский университет Минздрава России (150000, Россия, Ярославль, Революционная ул., д. 5); тел. +7 915 974-41-86, e-mail: o.kapr@mail.ru

Information about the authors

✉ **Viktoriya V. Shilenkova** – MD, Professor, Professor of the Chair of Otorhinolaryngology, Yaroslavl State Medical University Ministry of Healthcare of Russia. (Russia, 150000, Yaroslavl, 5, Revolutsiionnaia str.); tel.: +79109703730, e-mail: vikt@rambler.ru.

Ol'ga V. Fedoseeva – post-graduate student of the Chair of Otorhinolaryngology, Yaroslavl State Medical University Ministry of Healthcare of Russia (Russia, 150000, Yaroslavl, 5, Revolutsiionnaia str.); tel.: +79159744186, e-mail: o.kapr@mail.ru