

ложение лекарственных частиц в дыхательных путях в значительной степени зависит от конструкции воздушных каналов, а также от механизма, используемого для опорожнения капсул.

- Int. J. Pharmacol.— 1987.— Vol. 37.— P. 239—244.
16. Vidgren M., Paronen P., Kärkkäinen A., Karjalainen P. // Ibid.— P. 107—112.
17. Vidgren M., Kärkkäinen A., Paronen P., Karjalainen P. // Ibid.— P. 101—105.

Поступила 21.03.91

ЛИТЕРАТУРА

1. Barrow G. M. Physical Chemistry.— Tokyo, 1973.— P. 534.
2. Bell J. H., Hartley P. S., Cox I. S. G. // J. Pharm. Sci.— 1971.— Vol. 60.— P. 1559—1564.
3. Boner A. L., Niero E., Grigolini C. et al. // Europ. J. resp. Dis.— 1985.— Vol. 66.— P. 21—24.
4. Byron P. R. // Drug Develop. Ind. Pharm.— 1986.— Vol. 12.— P. 993—1015.
5. Cocozza S., Inhaler for powdered medicaments, U. S. Pat. N 3, 991, 761 (1976).
6. Crompton C. G. // Europ. J. resp. Dis.— 1982.— Vol. 63.— P. 101—104.
7. Davies P. J., Hanlon G. W., Molyneux A. J. // J. Pharm. Pharmacol.— 1976.— Vol. 28.— P. 908—911.
8. Harris R., Rothwell R. P. G. // N. Z. med. J.— 1981.— Vol. 94.— P. 421—425.
9. Hetzel M. R., Clark T. J. H. // Clin. Allergy.— 1977.— Vol. 7.— P. 563—566.
10. Moren F., Anderson J. // Int. J. Pharmacol.— 1980.— Vol. 6.— P. 295—300.
11. Moren F., Newhouse M. T., Dolovich M. B. Aerosols in Medicine — Principles, Diagnosis and Therapy.— Amsterdam, 1985.— P. 265.
12. Newman S. P., Pavia D., Moren F., et al. // Thorax.— 1981.— Vol. 36.— P. 52—55.
13. Power G. M., Dash C. H. // Pharmacotherapeutica.— 1985.— Vol. 4.— P. 98—100.
14. Steil E. Inhalator for pulverulent substances, U. S. Pat. No 3, 918, 451 (1975).
15. Vidgren M., Kärkkäinen A., Karjalainen P., Paronen P. //

EFFECT OF DRY POWDER INHALER DESIGN ON DRUG DEPOSITION IN THE RESPIRATORY TRACT

M. Vidgren, A. Karkainen, P. Karjalainen, P. Paronen, J. Nuutinen

Summary

Disodium chromoglycate particles were labelled with pure gamma-radiator, 99m Tc, using the co-precipitation technique based on spray drying. Radioactive drug particles were mixed with lactose carrier and filled into hard gelatin capsules. Seven healthy volunteers inhaled drug doses using Spinhaler, I. S. F., Berotec, and Rotahaler dry powder devices. The fractional deposition of drug particles in the upper airways and lung region were monitored using a gamma camera. The fraction of the dose retained in the powder inhaler was the smallest for I. S. F. and especially for Berotec inhalers. These devices have narrower air channel constructions with a smaller wall surface area than the Spinhaler and Rotahaler devices. Thus the sticking of the drug particles onto the plastic walls was less probable for the first mentioned devices. The drug particles from all the dry powder inhalers seemed to be more able to follow the inspired air stream without depositing in the upper airways than previously documented for pressurized metered dose aerosols. I. S. F. and Berotec inhalers with narrow air channels gave the greatest lung deposition of the inhaled drug particles. Thus the design of the dry powder inhaler was noticed to have a remarkable effect both on the emptying of the capsules as well as on the redispersion of the powder mixture.

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 1991

УДК [616.24-036.12+616.248]-07

П. П. Горбенко, Н. А. Зильбер, М. Н. Игнатьева

ПРОВОКАЦИОННАЯ ПРОБА С ГИПЕРВЕНТИЛЯЦИЕЙ ХОЛОДНЫМ ВОЗДУХОМ У БОЛЬНЫХ ХРОНИЧЕСКИМИ НЕСПЕЦИФИЧЕСКИМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ ЛЕГКИХ

Медико-инженерный центр профилактики заболеваний органов дыхания «Аэрозоль»
ВНИИ пульмонологии МЗ СССР (дир.— П. П. Горбенко), Ленинград

В диагностике бронхиальной астмы (БА) широкое распространение получили ингаляционные провокационные пробы. Чаще всего используются пробы с фармакологическими препаратами — ацетилхолином и его производными, гистамином и др. Обладая высокой чувствительностью, эти диагностические тесты не являются специфичными: положительная реакция наблюдается не только у больных БА, но и хроническим бронхитом (ХБ), аллергическим ринитом и даже у практически здоровых людей, родственников больных БА [3, 6]. В то же время, по имеющимся в литературе сведениям, у больных БА развивается бронхоспастическая реакция в ответ на гипервентиляцию холодным воздухом [11].

Провокационный стимул с холодным воздухом

используется для изучения гиперреактивности дыхательных путей в научно-исследовательских работах, выполненных на незначительном числе наблюдений с применением различных методических приемов и величин провокационного стимула (разные температурные режимы, объем и длительность вентилиции). Четких рекомендаций по практическому применению пробы и интерпретации ее результатов у больных до настоящего времени не существует. Поэтому целью настоящей работы было изучение диагностических возможностей провокационной пробы с гипервентиляцией холодным воздухом у больных хроническими неспецифическими заболеваниями легких (ХНЗЛ).

Обследованная группа включала 308 здоровых

Характеристика обследованных групп пациентов

Диагноз	Число наблюдений	Распределение по полу		Средний возраст, лет $\bar{X} \pm \sigma$
		мужчины	женщины	
Здоровые	49	28	21	$28,7 \pm 9,3$
Угроза развития ХНЗЛ	20	14	6	$38,1 \pm 9,7$
Состояние предбронхита	36	25	11	$34,2 \pm 9,2$
Хронический бронхит	21	11	10	$39,3 \pm 11,4$
Состояние предастмы	83	35	48	$33,2 \pm 11,2$
Бронхиальная астма (атопическая — 69 чел., смешанная — 30 чел.)	99	70	29	$26,6 \pm 11,6$
Всего...	308	183	125	$31,3 \pm 11,6$

людей и больных ХНЗЛ (табл. 1). Группа здоровых состояла из студентов и сотрудников 1 ЛМИ, отбор осуществлялся на основании следующих критериев: отсутствие по анамнестическим данным хронической легочной и сердечно-сосудистой патологии, заболеваний других органов и систем в фазу суб- и декомпенсации, острых бронхолегочных заболеваний в течение последнего года, ОРВИ в течение 4—6 месяцев до исследования, аллергических заболеваний и реакций, поражения скелета и нервно-мышечного аппарата грудной клетки, ожирения II—III степени; отсутствие склонности к частым простудным заболеваниям (более 2 раз в год); показатели форсированного выдоха в пределах нормы. Среди здоровых были непостоянные курильщики, выкуривавшие не более 3—4 сигарет в день.

Среди пациентов были больные двумя формами ХНЗЛ — ХБ и БА на разных этапах формирования заболевания. Ранние стадии развития ХНЗЛ (угроза, предбронхит, предастма) диагностировались на основании рекомендации П. П. Горбенко и соавт. [1], Г. Б. Федосеева и Г. П. Хлопотовой [7]. Высокий процент мужчин среди больных БА объясняется тем, что в исследовательскую группу были включены юноши, больные БА, обследовавшиеся для решения вопроса о возможности прохождения военной службы. В соответствии с условиями проведения провокационных проб [12] медикаменты с адрено- и холино-активным действием отменялись за 12 часов до пробы, антигистаминные препараты и интал — за 48 часов, гормональных препаратов никто из больных не получал по меньшей мере в течение 3 месяцев до исследования. Больные не имели выраженных обструктивных нарушений (объем форсированного выдоха за 1 с — ОФВ₁ не менее 70 % должной величины).

Произвольная субмаксимальная изокапническая гипервентиляция сухим холодным воздухом (ИГХВ) проводилась по модифицированной методике (Deal E. C. et al., 1980) на аппарате

«RHES» («Егер», ФРГ). Температура воздуха у рта испытуемого была — 12—14 °С, минутная вентиляция составляла 50 % должной максимальной вентиляции легких [9]. Содержание CO₂ во вдыхаемой смеси поддерживалось на постоянном уровне — 5 % от общего объема минутной вентиляции [14, 16]. Длительность ИГХВ составляла 3 минуты.

Бронхиальная проходимость контролировалась с помощью регистрации отношений поток — объем форсированного выдоха до и через 5 минут после ИГХВ. Исследование выполнялось на аппарате «Пневмоскрин» («Егер», ФРГ) по стандартной методике. В анализе использовались следующие показатели: форсированная жизненная емкость легких (ФЖЕЛ), ОФВ₁, мгновенная максимальная объемная скорость после выдоха 50 % ЖЕЛ (МОС₅₀), средняя скорость выдоха в диапазоне выдоха от 25 % до 75 % ЖЕЛ (СОС_{25–75}). Для оценки результатов пробы рассчитывалась разница абсолютных значений показателей до и после ИГХВ и выражалась в процентах должных величин Ф. Р. Клемента и соавт. [2].

Для оценки результатов провокационной пробы у больных необходимо было определить нормальную реакцию. У здоровых людей после ИГХВ наблюдался как прирост показателей, так и уменьшение (табл. 2), в среднем по группе выявляе-

Таблица 2

Границы изменений показателей (в процентах к должным значениям) у здоровых людей после ИГХВ

Показатель	Диапазон	Воспроиз- води- мость*	Границы нормы
ФЖЕЛ	(–10,3) — (+7,5)	5,0	(–10) — (+8)
ОФВ ₁	(–11,7) — (+3,4)	4,6	(–9) — (+5)
МОС ₅₀	(–18,2) — (+15,8)	9,9	(–18) — (+16)
СОС _{25–75}	(–15,0) — (+8,4)	9,6	(–15) — (+10)

Примечание. Звездочкой отмечены данные Р. Ф. Клемента и соавт. (1987) [2].

Изменение показателей (в процентах к должным значениям) после ИГХВ ($\bar{X} \pm \sigma$)

Показатель	Группы обследованных					
	Здоровые	Угроза ХНЗЛ	ПБ	ХБ	ПА	БА
ФЖЕЛ	$-0,8 \pm 3,7$	$-1,5 \pm 3,2^*$	$-0,7 \pm 3,2$	$-1,8 \pm 3,1^*$	$-4,6 \pm 7,7^{**}$	$-10,3 \pm 13,0^{**}$
ОФВ ₁	$-2,0 \pm 3,4^*$	$-1,6 \pm 3,1^*$	$-1,5 \pm 2,6^*$	$-2,8 \pm 3,6^*$	$-8,5 \pm 9,7^{**}$	$-17,3 \pm 14,1^{**}$
МОС ₅₀	$-1,3 \pm 7,2$	$-1,5 \pm 6,0$	$-1,6 \pm 5,1$	$-2,0 \pm 6,1$	$-11,1 \pm 10,5^{**}$	$-18,4 \pm 13,3^{**}$
СОС ₂₅₋₇₅	$-3,0 \pm 5,5^*$	$-0,9 \pm 4,3$	$-2,5 \pm 5,1^*$	$-3,0 \pm 6,0^*$	$-11,2 \pm 10,9^{**}$	$-18,7 \pm 12,7^{**}$

Примечание. Звездочкой отмечены достоверные изменения показателя по сравнению с исходными данными ($p < 0,05$); две звездочки — достоверные различия по сравнению со здоровыми ($p < 0,001$).

но незначительное достоверное снижение ОФВ₁ и СОС₂₅₋₇₅ (табл. 3), что свидетельствовало об ухудшении бронхиальной проходимости. Индивидуальный анализ полученных данных на основе воспроизводимости показателей, то есть физиологической вариабельности, которая наблюдается при повторных измерениях в течение одного дня при отсутствии какого-либо внешнего воздействия, показал, что почти у половины здоровых людей отсутствовали изменения параметров, превышающие их воспроизводимость, в 7 (14 %) случаях наблюдался их прирост, в 18 (37 %) — уменьшение. То есть в половине всех случаев у здоровых людей наблюдалась достоверная реакция на ИГХВ, чаще она проявлялась в ухудшении бронхиальной проходимости, реже — в ее улучшении.

В качестве границ нормы был взят диапазон изменений показателей после ИГХВ у здоровых людей после отбрасывания выпадающих (артефактных) значений. Верхний предел изменений ОФВ₁ и СОС₂₅₋₇₅ был расширен до границ воспроизводимости этих параметров (см. табл. 2).

Результаты проведенных исследований у больных в зависимости от нозологической формы заболевания представлены в табл. 2.

Почти все изученные показатели, за исключением ФЖЕЛ у больных в состоянии предбронхита

(ПБ), МОС₅₀ у больных с угрозой развития ХНЗЛ, ПБ и ХБ, СОС₂₅₋₇₅ у лиц с угрозой развития ХНЗЛ, уменьшились по сравнению с исходными значениями. Выраженность изменений показателей у лиц с угрозой развития ХНЗЛ, ПБ, ХБ не различалась, а у больных с ПА и БА была достоверно большей, чем у здоровых людей. То есть характер реакции у здоровых людей и больных не различался, во всех группах наблюдалось ухудшение бронхиальной проходимости после ИГХВ. Выраженность этих изменений была различной. Если у больных ХБ и у лиц с его преморбидными состояниями никаких различий по сравнению со здоровыми получено не было, то у лиц с предастмой (ПА) и БА наблюдалась существенная бронхообструктивная реакция.

Мы провели индивидуальный анализ результатов провокационной пробы у больных: при изменении какого-либо показателя, превышавшего границы, полученные у здоровых людей, проба расценивалась как положительная. В зависимости от направленности этого сдвига проба могла быть с уменьшением или с приростом показателей. Если изменение всех показателей не выходило за границы нормы, то реакция на ИГХВ считалась отрицательной. Результаты такого анализа представлены в табл. 4. Только у 2 больных в состоянии предбронхита (ПБ) и ПА провокационная

Таблица 4

Результаты, полученные при ИГХВ в группах больных

Результат пробы	Группы больных				
	Угроза ХНЗЛ	ПБ	ХБ	ПА	БА
Отрицательная	1,00	0,94	1,00	0,51	0,23
Положительная:					
с приростом показателей	—	0,03	—	0,01	—
с уменьшением показателей	—	0,03	—	0,48	0,77
Всего...	1,00 (20)	1,00 (36)	1,00 (21)	1,00 (23)	1,00 (99)

Примечание. В скобках указано число наблюдений.

проба была с приростом параметров. Во всех остальных случаях положительной пробы наблюдалось уменьшение показателей. Если при ХБ и его преморбидных состояниях бронхоспастическая реакция на ИГХВ отмечалась только у одного больного ХБ, то при ПА — почти у половины больных, при БА — в 2/3 случаев.

После ИГХВ у большинства больных возникли неприятные субъективные ощущения. У 128 больных был проанализирован характер этих жалоб. Чаще отмечались сухой кашель различной интенсивности (45 %), затрудненное дыхание (45 %), реже — першение в горле (13 %), в единичных случаях — головокружение, боль в грудных мышцах, горле и другие неприятные ощущения (всего 16 %). Необходимо отметить, что в 14 % случаев, когда больные предъявляли жалобы на затрудненное дыхание, достоверного уменьшения показателей не наблюдалось, и проба была расценена как отрицательная. В то же время из 40 (31 %) больных, не имевших никаких жалоб, в трети случаев проба была положительной. То есть четкой связи между субъективными ощущениями испытуемых и результатами объективного исследования не было. В подавляющем большинстве случаев все симптомы исчезали самостоятельно в течение 5—30 минут, незначительные кашель и затрудненное дыхание отмечались на следующий день только у 4 % больных. У одной больной БА с хроническим тонзиллитом в последующие после пробы дни появилась ангина, ухудшилось течение основного заболевания. У 2 больных для купирования развившегося сразу после провокации выраженного бронхоспазма потребовалось применение беротека. Еще в 7 случаях с положительной реакцией беротек использовался для более быстрого восстановления показателей.

Данные, полученные у здоровых людей различными исследователями, противоречивы. Большинство авторов не обнаружило достоверной реакции дыхательных путей на ИГХВ (Deal. E. C. et al., 1980; Scharf S. M. et al., 1985 и др.), в то же время M. Decramer et al. [10], A. Denjean et al. [11] наблюдали незначительное ухудшение бронхиальной проходимости. При проведении исследования используются различные методические приемы и способы выражения результата, поэтому сравнение данных литературы с полученными нами результатами затруднено. C. Welty et al. [18] и S. M. Scharf et al. [16] при применении сходной с нашей методики в качестве нижней границы нормы при оценке ИГХВ предлагают соответственно 9 % и 10 % снижения ОВФ, по сравнению с исходными данными, что хорошо согласуется с нашими результатами.

Данные о влиянии ИГХВ на бронхиальную проходимость у больных основываются, как правило, на небольшом числе наблюдений, преимущественно у больных бронхиальной астмой, очень мало сведений о результатах провокации холодным воздухом при других формах ХНЗЛ. В лите-

ратуре нет указаний на возможность улучшения бронхиальной проходимости у больных после ИГХВ, за исключением результатов, полученных В. И. Трофимовым и соавт. [6] и М. Пудисом [3]. Так, М. Пудис отмечал увеличение показателей бронхиальной проходимости у 32 % больных ПА, у 12 % больных БА, у 36 % больных ХБ после холодовой провокации в режиме спокойного дыхания. В то же время, по нашим данным, улучшение бронхиальной проходимости после ИГХВ наблюдалось только в 2 случаях, что составляло 0,8 % от всех обследованных больных. Расхождение результатов, возможно, объясняется различием методических приемов. По-видимому, диагностическое значение имеет лишь бронхоспастическая реакция на гипервентиляционную провокацию холодным воздухом, однако этот вопрос требует дальнейшего изучения.

Положительную реакцию на ИГХВ у больных БА наблюдали А. Т. Aquilina [8], D. K. Zawadski et al. [19] и др. Так, по данным Р. М. О'Бурне et al. [13] она отмечается у 81 % больных, Е. Н. Ramsdale et al. [15] — у 96 %. Сведений о ХБ очень мало, М. Луис (1987) наблюдал бронхообструктивную реакцию у 27,4 % больных ХБ, Е. Н. Ramsdale et al. [15] — у 3 (11 %) из 27 больных ХБ, что, тем не менее, позволило последним сделать вывод о специфичности этого теста для БА.

Мы также склоняемся к мнению, что развитие бронхоспазма в ответ на ИГХВ характерно для БА и ее преморбидных состояний, в отличие от ХБ. Механизм бронхоспастической реакции не ясен. По одной из гипотез ее причиной является охлаждение дыхательных путей. Другие исследователи считают, что ведущим фактором в развитии бронхоспазма является высушивание слизистой бронхов, приводящее к изменению осмолярности поверхностной выстилки и тем самым к нарушению проницаемости эпителия, дегрануляции тучных клеток и т. д. Однако ни одно из предположений не имеет точного экспериментального подтверждения.

Провокационная проба с ИГХВ имеет ряд преимуществ по сравнению с другими ингаляционными пробами [17 и др.]. Она не требует сложного дорогостоящего оборудования, не занимает много времени для получения численного результата, не влияет на сердечно-сосудистую систему, не возникает проблем, связанных с особенностями распределения и отложения аэрозоля в трахеобронхиальном дереве. Холодный воздух, являясь естественным природным стимулом, не имеет побочных действий и не вызывает тяжелых реакций и осложнений. Последнее обстоятельство не кажется нам столь уж очевидным. По нашим данным, возможны выраженные приступы удушья и даже ухудшение течения основного заболевания. Поэтому при проведении пробы с ИГХВ должны соблюдаться стандартные требования и

меры предосторожности, предъявляемые к провокационным пробам.

Таким образом, результаты исследования показали:

— у здоровых людей реакция на ИГХВ незначительная, чаще она заключается в ухудшении бронхиальной проходимости, реже — в улучшении;

— с учетом реакции здоровых людей у больных, как правило, развивается бронхоспастическая реакция после ИГХВ;

— положительно реагируют на ИГХВ больные БА, в отличие от больных ХБ, причем реакция наблюдается на самых ранних этапах формирования заболевания;

— нет параллелизма между ощущениями испытуемого после ИГХВ и результатами ее объективной оценки, при проведении провокационной пробы необходимо контролировать бронхиальную проходимость с помощью функциональных методов исследования;

— провокационная проба с ИГХВ не дает тяжелых осложнений, но представление об ее абсолютной безопасности ложно.

ЛИТЕРАТУРА

1. Горбенко П. П., Дубинская А. В., Зимица Л. А. и др. // Методические рекомендации.— Л., 1987.— С. 21.
2. Клемент Р. Ф., Аганезова Е. С., Котегов Ю. М. // Современные проблемы клинической физиологии дыхания.— Л., 1987.— С. 20—27.
3. Пудис М. Г. Чувствительность и реактивность бронхов у больных хроническим бронхитом, предастмой и бронхиальной астмой: Автореф. дис. ... канд. мед. наук.— Л., 1987.
4. Попкова А. М., Минаев И. В., Игонина Н. П. // Материалы I Всесоюзного Конгресса по болезням органов дыхания.— Киев, 1990.— С. 158.
5. Трофимов В. И., Лаврова О. В., Синицына Т. М. и др. // Современные методы лечения и профилактики бронхиальной астмы.— Л., 1985.— С. 44—46.
6. Трофимов В. И., Синицына Т. М., Щемелинина Т. Л. // Этиология, патогенез, клиника, лечение и профилактика бронхиальной астмы.— Л., 1989.— С. 9—13.
7. Федосеев Г. Б., Хлопотова Г. П. Бронхиальная астма.— Л., 1988.
8. Aquilina A. T. // Thorax.— 1983.— Vol. 38.— P. 766—770.
9. Campbell S. C. // J. Occup. Med.— 1982.— Vol. 24.— P. 531—533.
10. Decramer M., Demedts M., van de Woestijne K. P. // Bull. Physiopath. Resp.— 1984.— Vol. 20, N 3.— P. 237—243.
11. Denjean A., Matran R., Mathieu M. et al. // Ibid.— 1983.— Vol. 19, N 5.— P. 477—482.
12. Eiser N. M., Kerrebijn K. F., Quanjer P. M. // Ibid.— 1983.— Vol. 19, N 5.— P. 495—514.
13. O'Byrne P. M., Ryan G., Morris M. et al. // Amer. Rev. resp. Dis.— 1982.— Vol. 125, N 3.— P. 281—285.
14. Phillips J. J., Jaeger J. L., Laube B. L., Rosenthal R. R. // Amer. Rev. resp. Dis.— 1985.— Vol. 131, N 1.— P. 31—35.
15. Ramsdale E. H., Roberts R. S., Morris M. M., Hargrave F. // Thorax.— 1985.— Vol. 40, N 6.— P. 422—426.
16. Scharf S. M., Heimer D., Walters M. // Chest.— 1985.— Vol. 88, N 4.— P. 586—593.
17. Weiss L. W., Rossing T. M., McFadden E. R., Ingram R. M. // J. Allergy.— 1983.— Vol. 72, N 2.— P. 140—144.
18. Welty C., Weiss S. T., Tager I. B. et al. // Amer. Rev. resp. Dis.— 1984.— Vol. 130, N 2.— P. 198—202.
19. Zawadzki D. K., Lenner K. A., McFadden E. R. // Ibid.— 1988.— Vol. 138, N 6.— P. 1553—1558.

Поступила 24.03.91

COLD AIR HYPERVENTILATION CHALLENGE IN CHRONIC OBSTRUCTIVE NON-SPECIFIC LUNG DISEASE

P. P. Gorbenko, N. A. Zilber, M. N. Ignatyeva

Summary

Airway response to spontaneous submaximal isocapnic hyperventilation with cold dry air (IHCA) was studied in normal subjects and patients with chronic non-specific lung diseases. Change of bronchial patency after IHCA in chronic bronchitis was not different from control subjects. Considerable bronchospasm was observed in subjects with bronchial asthma including its earliest stages. IHCA challenge can be used in clinical practice to detect airway hyperreactivity.

Лекции

© Г. З. ПИСКУНОВ, 1991

УДК 616.211+616.216]-08

Г. З. Пискунов

ПРОБЛЕМЫ И ПРИНЦИПЫ ЛЕЧЕНИЯ ЗАБОЛЕВАНИЙ НОСА И ОКОЛОНОСОВЫХ ПАЗУХ

Лечебно-оздоровительное объединение при Совете Министров СССР

Нос и околоносовые пазухи являются начальным отделом дыхательной системы и представляют собой мощный барьер защиты и центр информации и контакте с различными антигенами внешней

среды. Не всегда контакт слизистой оболочки носа с факторами внешней среды заканчивается благополучно. Довольно часто возникает конфликт, приводящий к воспалительному процессу, который, не