

Оглавление

Актуальность проблемы.....	5
Функциональная направленность топографической анатомии носа	10
Конструктивно-функциональные особенности двух параллельных дыхательных структур носа	18
Планмоотношения двух параллельных дыхательных структур носа.....	21
Порог носа.....	25
Варианты дополнительного перекрытия резервного дыхательного пути носа.....	31
Особенности защитных свойств аэродинамики носа.....	33
Критическое сопоставление противоположных суждений с помощью Бритвы Оккама	45
Дополнительные защитные механизмы носа	48
Особенности эпителия слизистой оболочки носа.....	52
Мукоцилиарный транспорт.....	56
Секреция носовой слизи	61
Мукоцилиарный клиренс	64
История исследования аэродинамики носа	73
Наше устройство для исследования аэродинамики носа.....	74
Методика исследования аэродинамики носа	75
Распределение потоков воздуха по носовым ходам при вдохе	76
Клинические проявления вариантов аэродинамики носа	81
Распределение потоков воздуха по носовым ходам на выдохе	84
Односторонний Южный Вариант Аэродинамики носа	90
Нормограмма аэродинамики носа	93
Физиологическая перемычка в области клапана носа	96
Варианты формирования физиологической перемычки	98
Экспресс метод определения вариантов аэродинамики носа.....	102
Функциональная проба	107
Воспалительный процесс в нижнем носовом ходе при ЮВА	108
Воспалительный процесс в верхних носовых ходах и пазухах носа при ЮВА.....	114
Особенности отеков слизистой оболочки носа при ЮВА	118
Принудительное проветривание верхних носовых ходов с пазухами носа.....	122

Нативити-техника обозначение консервативной терапии при ЮВА носа.....	124
Нативити-техника профилактика сезонных ОРЗ при ЮВА носа.....	128
Нативити-техника профилактика сезонного воспаления в носу.....	130
Нативити-техника реконструкция СВА носа.....	134
Реконструкция СВА увеличением нижней носовой раковины.....	136
Реконструкция СВА с помощью шипа носовой перегородки.....	137
Реконструкция СВА носа с помощью синехии.....	139
Реконструкция СВА носа с помощью пластического лоскута из слизистой оболочек.....	140
Реконструкция СВА при высоком положении нижней носовой раковины.....	146
Протезирование порога носа.....	146
Ревверный тип аэродинамики носа.....	148
Септопластика под контролем аэродинамики носа.....	153
Способ частичной септопластики.....	158
Консервативное лечение вазомоторного ринита.....	161
Лечения вазомоторного ринита с помощью реконструкции СВА носа.....	164
Лечение полипозного синусита.....	166
Патофизиология храпа и его патогенетическое лечение.....	168
Бронхо-легочная зависимость от нарушений аэродинамики носа.....	177
Основные выводы.....	186
Список основной литературы.....	189
Авторские патенты.....	199

Особенности защитных свойств аэродинамики носа

На сегодня, аэродинамику носа следует рассматривать как комплекс потоков воздуха в полостях и придаточных пазуху носа, который рассматриваясь по двум дыхательным структурам носа: Основному — через носовые проходы и придаточные пазухи носа и Резервному — через общий и нижний носовые проходы, взаимоотношения которых формирует физиологические способности, создающие такие функции носа, как дыхательную, обонятельную, резонаторную и защитную.

Принято считать, что «Основными функциями носа и околоносовых пазух являются дыхательная и защитная. Они осуществляются в результате тесного взаимодействия ряда анатомических структур, наделенных специфическими функциями» (Пискунов Г.З. и др. — 1997).

Дыхательную функцию носа действительно обычно воспринимают как основную, поскольку, носовым дыханием мы пользуемся постоянно, при этом, обонятельную и резонаторную функции носа, которые сопровождают нас повседневно, воспринимаем как вполне очевидные.

А на защитную функцию носа, которая также является одной из основных, но зависимой от дыхательной функции, часто не обращают внимания до тех пор, пока явные нарушения носового дыхания (часто длительного характера) не приводят к раздражению горла с болевыми ощущениями из-за ротового дыхания (обычно по ночам в состоянии сна), чего до простуды (при сохраненном носовом дыхании) не было.

Особенно наглядно, защитная функция носа, как основная, с согреванием и увлажнением вдыхаемого воздуха, представлена на схематической модели аэродинамики носа, очень оригинально и вполне удачно выполненной автором рисунка (рис. 19).

На данной модели наглядно представлено многообразие функций носа, в виде электронно-механического комплекса обеспечивающего обонятельную, дыхательную и набор защитных функций носа, как по увлажнению и согреванию вдыхаемого воздуха, так и по защите от инородных тел разного калибра, включая и мукоцилиарный механизм защиты, которые направлены на защиту носа и последующих дыхательных путей от травмы (в основном сезонного характера), приводящей к ОРЗ.

Такую явно выраженную зависимость состояния носа, горла, последующих дыхательных путей и легких от защитных свойств носа лор-специалисты отмечают с давних пор и поэтому, уделяют изучению

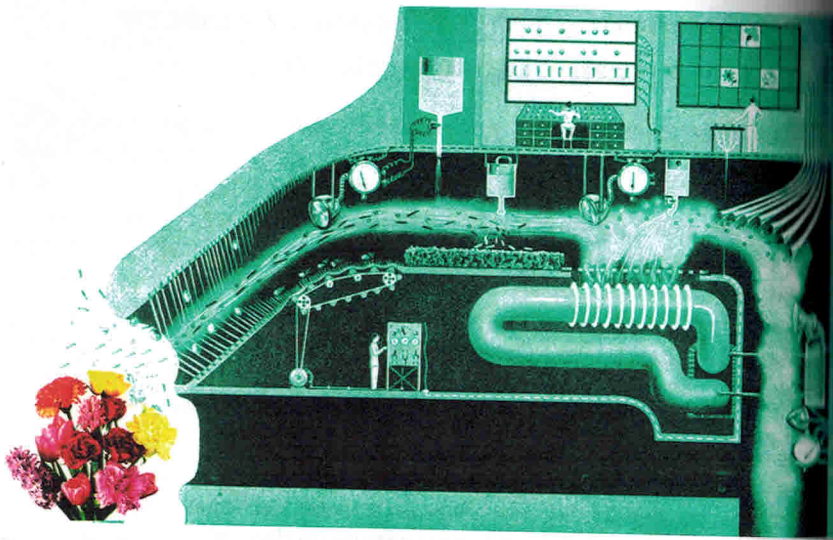


Рис. 19. Схематическая модель аэродинамики носа

этой проблемы особое внимание: «Нос наш при правильном функционировании стоит на страже и оберегает наши легкие от проникновения туда вредного воздуха. Нос должен согревать воздух, чтобы не допустить слишком холодной струи в легкие», отмечал знаменитый отечественный оториноларинголог Е.Н.Малютин, в своих лекциях студентам медикам, в Московском Университете еще в 1902–1910 годы.

При этом, в качестве основного защитного механизма носа рассматривали особенности потоков воздуха, которые обеспечивают активное проветривание придаточных пазух носа, где вдыхаемый воздух подвергается необходимому для защиты дыхательных путей согреванию и увлажнению.

Так, по мнению Е.Н.Малютина (1910): «Струя воздуха, попадая в нос, проходит по всей носовой полости и в придаточных пазухах не оставляя ни одного места, где бы воздух оставался без движения. А при выдыхании воздух уже не идет через обонятельную часть, поэтому мы запаха выдыхаемого воздуха не чувствуем».

Для более наглядного изучения потоков воздуха проходящих через нос, А.А. Аткарская еще в 1925 году, сконструировала прозрачную пластмассовую модель носа, через которую продувала сигаретный дым.

На этой модели носа А.А.Аткарская продемонстрировала, как основной поток воздуха, на вдохе, поступает через средний и верхний

носовые проходы, омывая пазухи носа, а на выдохе, основной поток воздуха направляется через нижний носовой проход, что полностью подтверждает мнение и Е.Н.Малютина, об особенностях прохождения воздуха в носу при вдохе, с проветриванием придаточных пазух носа, а на выдохе, — помимо пазух носа, что вполне соответствует выявленной анатомической и функциональной предназначенности носа для проветривания придаточных пазух носа на вдохе, обеспечивающего согревание и увлажнение вдыхаемого воздуха.

По мнению В.Ф. Ундрица (1941), основной поток вдыхаемого воздуха направляется в верхние носовые проходы потому, что плоскость наружных отверстий входа в нос, расположена параллельно нижнему носовому проходу, а это заставляет поток воздуха на вдохе подниматься выше нижнего носового прохода, — на уровень верхних носовых проходов, где он делится на два потока, один из которых направляется к задней стенке по среднему носовому ходу, другой — по верхней поверхности средней носовой раковины.

Таким образом, направление потока воздуха на вдохе в верхние носовые проходы предопределено конструктивными особенностями уже на уровне преддверия носа.

Многие авторы подтверждают такое направление потока воздуха на вдохе, например, А.Г.Лихачев (1947): «Воздушная струя, поступающая через носовые отверстия, поднимается вверх, к носовому своду, и проходит главной своей массой по среднему и отчасти по верхнему носовому проходу, после чего дугообразно опускается кзади и книзу, направляясь через хоаны в носоглоточную» (рис. 20).

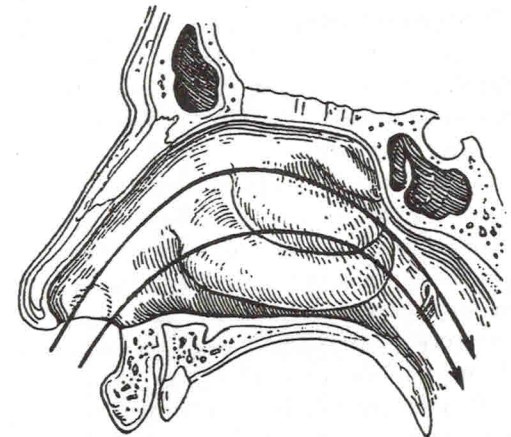


Рис. 20. Потоки воздуха на вдохе поступают через средний и верхний носовые проходы (Лихачев А.Г. — 1947 г.): Стрелки указывают направление потоков воздуха при вдохе

Следовательно, верхний и средний носовые проходы, как и прилегающий к ним общий носовой проход, на которые распространяется обонятельная область, омываются потоком воздуха только при вдохе, а при выдохе, они, как и придаточные пазухи носа не проветриваются, поскольку струя воздуха выходит через нижний носовой проход.

Сегодня считают общепризнанным, что: «Согласно новейших исследований, описываемый путь, струя воздуха через средний носовой проход продвигается только при вдохе, при выдохе же поток воздуха по преимуществу идет через нижний носовой ход» (http://1-o-r.ru/Komp/П_1/05_01.htm).

Это указывает на избирательную направленность основного потока воздуха на вдохе через средний и верхний носовые проходы, куда открываются все придаточные пазухи носа, проветривание которых и способно обеспечить необходимое согревание и увлажнение вдыхаемого воздуха, что является основой защитной функции аэродинамики носа и вполне подтверждает достоверность, выявленной выше структурной и функциональной предназначенности носа для проветривания его придаточных пазух.

Механизм проветривания придаточных пазух носа, по мнению большинства авторов (Mink P.J. — 1903, Аткарской А.А. — 1925, Пискунова Г.З. и др. — 2006), происходит под влиянием отрицательного давления в полости носа, возникающего при вдохе, что вызывает отток из придаточных пазух носа уже очищенной, согретой и увлажненной порции воздуха,

Проветривание придаточных пазух носа, по мнению Е.Н.Малютина (1910), происходит: «Когда при вдохе воздух поступает через средний и верхний носовые проходы, в придаточных полостях носа происходит разрежение воздуха от присасывания его силою воздушной струи, идущей мимо их соустьев, с последующим заполнение полостей новым свежим воздухом».

Такое активное проветривание придаточных пазух носа является наиболее вероятным, поскольку струя воздуха в носу, проходя мимо узких отверстий придаточных пазух, создает разрежение, которое вполне может высасывать воздух из пазух носа, действуя подобно принципу широко известного пульверизатора, получившего название выдающегося французского изобретателя и философа Анри Луи Бергсона (Henri Lui Bergson — 1859–1941).

Разработанный Бергсоном пульверизатор состоит из двух взаимно перпендикулярных трубок, отверстия которых почти соприкасаются.

При этом, отверстие горизонтальной трубки, через которую вдвигается воздух, должно быть шире отверстия вертикальной трубки погруженной в жидкость.

При продувании воздуха через горизонтальную трубку, у верхнего края вертикальной трубки создает настолько сильное разрежение, что засасывая из нее воздух, поднимает жидкость до уровня верхнего отверстия, с последующим ее распылением в виде факела (рис. 21).

При этом Бергсон отмечает, что дальнейшее увеличение диаметра вертикальной трубки приводит к прекращению всасывания жидкости и ее распылению (Лермонтов В., в Энциклопедическом словаре Брокгауза и Ефрона, в разделе «Пульверизатор»).

С подобным механизмом способным обеспечить активное проветривание придаточных пазух носа трудно не согласиться, ибо совершенно аналогично с пульверизатором А.Бергсона, на вдохе поток воздуха, поступающий по верхним носовым проходам, идет мимо соустьев придаточных пазух носа, просвет которых значительно уже просвета носовых проходов.

В результате, над просветами соустьев пазух носа создается настолько значительное разрежение воздуха, с высасывающим эффектом, который вполне способен опорожнить пазухи носа не только от жидкости, но и от теплого и влажного воздуха.

Такая активность опорожнения вполне может достигать и пазух носа значительно удаленных от верхних носовых проходов, включая лобные пазухи и перiorбитальные клетки.

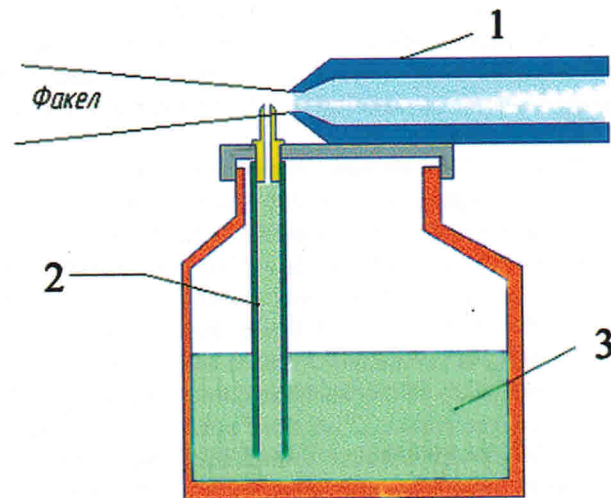


Рис. 21. Схема пульверизатора Бергсона: 1 — по горизонтальной трубке подается поток воздуха; 2 — по вертикальной трубке засасывается вода, которая распыляется в Факел; 3 — вода заполняющая сосуд

По завершению вдоха, отрицательное давление в верхних носовых проходах исчезает, а в пазухах носа еще сохраняется, в результате чего, под положительным давлением воздух снаружи поступает в пазухи носа также активно, что дополняет и положительное давление надолга, воздух которого уже согрет, очищен и увлажнен в организме человека (Сагалович Б.М. — 1967).

В результате, именно небольшие размеры соустьев пазух носа необходимы для того, чтобы обеспечить столь активный механизм их проветривания.

Однако, увеличение просвета соустьев пазух носа разрушает механизм их опорожнения при вдохе, а это снижает нарастание вакуумного состояния в пазухах носа, что приводит к более вялому наполнению их при выдохе и, нарушая их проветривание, формирует в них застойные процессы.

Поэтому, небольшие размеры соустьев придаточных пазух носа вполне обоснованно следует признать пассивным дополнительным защитным механизмом носа двойного назначения, как для защиты слизистой оболочки пазух носа от перегрузки холодным и сухим воздухом, так и для активного проветривания придаточных пазух носа, с целью согревания и увлажнения вдыхаемого воздуха.

Поскольку соустья придаточных пазух носа, по новым исследованиям Lange, окружены валом из кавернозной (пещеристой) ткани, которая при рефлекторном набухании изменяет просвет соустьев, вполне можно согласиться, что таким изменением просвета этих соустьев регулируется не только защита слизистой оболочки пазух носа от переохлаждения и пересыхания, но и интенсивность проветривания этих пазух, обеспечивающая таким образом согревание и увлажнение вдыхаемого воздуха (http://l-o-g.ru/Komp/II_1/05_07.htm).

Поэтому пещеристые тела вокруг соустьев придаточных пазух носа вполне обоснованно следует признать активным дополнительным защитным механизмом носа двойного назначения.

В результате, выявляемые авторами выраженные согревающие и увлажняющие свойства носа, можно с полным основанием расценивать, как непосредственные свойства придаточных пазух носа по согреванию и увлажнению вдыхаемого воздуха.

Например, в обычных условиях температура в задних отделах носа и носоглотке равна 32°, и даже холодный наружный воздух достигает носоглотки уже в достаточной степени подогретым (http://l-o-g.ru/Komp/II_1/05_02.htm).

А при комнатной температуре, по современным данным, нос человека нагревает вдыхаемый воздух до 36,6°C (<http://www.budte-zdorovi.ru/nos/gaznos/496-ostanovim-ltechr-iz-nosa-.html>).

По данным Bloch согревание воздуха в носу довольно существенное и равняется 5/9 разницы между температурой тела и воздуха, достигая 1,25 градусов, что вполне соответствует реальным возможностям придаточных пазух носа.

В исследованиях S.Engelstedt (1956); P.Cole (1953, 1982) было доказано, что при вдыхании через нос воздуха, температура которого ниже 0°C, его температура в гортаноглотке становится выше, чем при вдыхании воздуха комнатной температуры через рот.

А при — 12°C снаружи, воздух после прохождения через нос нагревается в носоглотке до 25°C (Лихачев А.Г. — 1947, Toremalm N. — 1958 и др.).

Более того, по данным А.Г.Лихачева (1963), степень согревания воздуха при прохождении через полость носа будет тем больше, чем ниже температура окружающего воздуха.

По данным Г.З.Пискунова и др. (1997), при вдыхании воздуха температурой минус 15 градусов в носоглотке воздух имеет температуру плюс 25 градусов.

Поскольку эти все данные относятся к бодрствующему состоянию человека, когда открыт резервный дыхательный пути (через общий и нижний носовые проходы), через который поступает менее согретый основной поток воздуха, а когда он перекрыт (в состоянии сна) и весь поток воздуха поступает только через основной дыхательный путь (верхние носовые проходы и пазухи носа), согревающая способность носа, за счет придаточных пазух, возрастает настолько, что вполне может нагреть до плюс 25 градусов и более холодный вдыхаемый воздух, чем минус 15 или 20 градусов.

Столь высокая степень согревания воздуха проходящего через пазухи носа обусловлена не только его относительно замедленным движением мимо значительных размеров поверхности их слизистой оболочки, но и особенностями кровоснабжения этой слизистой оболочки, кровеносные сосуды которой проникают в пазухи, как через соустья, так и через кость, при этом, все отделы слизистой оболочки имеют настолько высоко развитую капиллярную сеть, что достигая эпителиального слоя, она превосходит микроциркуляцию в мышцах, мозге и печени (Aust R., Drettner B. — 1974).

При этом, как известно, согревание холодного воздуха, особенно морозного, содержащего от 80—90% относительной влажности, настолько

сильно понижает его влажность, доходящую в жилых помещениях, — до 15% относительной влажности (при 25% в пустыни Сахара), что приводит к пересушиванию слизистой оболочки носа, требующей как минимум 60–70%.

Как раз это пересушивание вдыхаемого морозного воздуха или сухого воздуха помещений вполне успешно компенсируют придаточные пазухи носа, которые помимо согревания осуществляют и его значительное увлажнение, что составляет одну из важнейших функций носа и околоносовых пазух (Пискунов Г.З. и др. — 2008, Лопатин А.С. и др. — 2011 и мн. др.).

По данным Bloch при носовом дыхании, вдыхаемый воздух увлажняется, насыщаясь водяными парами от 2/3 — до полного (100%) насыщения, а нарушение этих функций носа программирует соответствующие ненормальности в дыхательной системе (Малютин Е.Н. — 1910).

По данным А.Г. Лихачева (1935), за сутки нос выделяет более 500 мл жидкости для увлажнения вдыхаемого воздуха. А по современным данным, нос выделяет до 1–2 литров жидкости и более для увлажнения слизистых оболочек и вдыхаемого воздуха (Плужников М.С. и др. — 1995, Бойкова Н.Э. — 2010, Satir P. — 1974).

Однако, существуют и несколько отличные взгляды на функцию активно проветриваемых придаточных пазух носа.

Одни из таких авторов приписывали придаточным пазухам носа роль резервуаров для теплого воздуха, например, Doderlein считает, что: «Синусы служат резервуарами теплого влажного воздуха, который смешивается с новыми порциями, что способствует согреванию и увлажнению дыхательного воздуха» (Малютин Е.Н. — 1910).

Другие видят в них увлажнительные камеры, высланные слизистой оболочкой, с которой воздух, пробегаая, собирает большее количество паров, чем со слизистой носовых проходов, наконец, третьи считают их главными резонирующими полостями, необходимыми для звучности нашего голоса (Малютин Е.Н. — 1910).

Даже появилось мнение что: «Наиболее вероятная гипотеза состоит в предположении, что полости пазух носа составляют рудиментарный орган, унаследованный нами от животных. У последних полости эти выстланы обонятельным эпителием, и они, благодаря такому большому запаховоспринимающему пространству, в своем обонятельном органе имеют более чувствительный аппарат, чем их орган зрения и слуха» (Малютин Е.Н. — 1910).

Все-таки более обоснованными и понятными являются приведенные выше данные нашего анализа конструктивно-функциональных

особенностей топографической анатомии носа, которые вполне убедительно объяснили и подтвердили давно существующее мнение о формировании защитной функции носа, при поступлении основного потока воздуха на вдохе через верхние носовые проходы в придаточные пазухи носа, что возможно только при условии перекрытия резервного дыхательного пути, шунтирующего основной дыхательный путь.

Отсутствие такого перекрытия резервного дыхательного пути в нормальном состоянии, когда значительная часть воздуха поступает прямо в придаточных пазух носа, послужило основанием для появления альтернативной точки зрения о незначительных функциональных возможностях придаточных пазух носа.

В результате, дыхательный путь через общий и нижний носовые проходы сторонники альтернативной точки зрения рассматривают как основной.

Ошибочность такого мнения была обусловлена и тем, что еще со времен Е.Н.Малютина (1910 г.), функциональная активность придаточных пазух носа, за счет их активного проветривания, рассматривалась только, как возможная гипотеза, ибо не было подтверждения конкретными цифровыми данными потоков воздуха в носовых проходах (поскольку тогда еще не было такой технической возможности).

В тоже время, топографо-анатомические и гистологические исследования особенностей строения придаточных пазух носа уже в те годы имели конкретные цифровые показатели, по которым, слизистая оболочка придаточных пазух носа, на фоне слизистой нижних и средних носовых раковин с пещеристыми телами, оказалась сравнительно бедна железами и сосудами, а выводные отверстия — соустья клеточной структуры настолько малы, по сравнению с носовыми проходами, что, по мнению ряда авторов, согревающая и увлажняющая (защитная), как и резонаторная роль придаточных пазух носа не может быть значительной.

Ориентируясь на небольшой просвет соустьев придаточных пазух носа и особенности их расположения относительно направления основного потока воздуха по носовым проходам М.Ф. Цытович (1927 г.), Б.М. Сагадович (1967 г.) и мн. др. считают, что пазухи носа не могут участвовать в обработке вдыхаемого воздуха, который в них не проникает.

Обоснованность такого умозрительного заключения, якобы подтвержденного достоверными цифровыми данными анатомо-топографических и гистологических особенностей носовых проходов и придаточных пазух носа, на первый взгляд, выглядит вполне убедительно.

Например, размеры соустьев придаточных пазух носа настолько небольшие, что у клеток решетчатого лабиринта диаметр их отверстий составляет 1–2 мм, а толщина мерцательного цилиндрического эпителия пазух носа колеблется от 0,1 до 0,5 мм, когда в носовых ходах доходит до 2 мм и бокаловидные клетки в пазухах носа не столь многочисленные, как в полости носа.

Что также подтверждают и минимальным количеством слизистых желез в пазухах носа по сравнению с носовыми ходами, и их сосредоточением вокруг соустьев пазух, а в верхнечелюстной пазухе наибольшим количеством этих желез на медиальной стенке (Шапиро С.П. — 1956, Филатова К.Д. — 1962, Зевелева З.А. — 1963).

В связи с этим, суждение о функциональной неспособности придаточных пазух носа, обеспечивать согревание и увлажнение вдыхаемого воздуха, из-за якобы их незначительного проветривания и меньшей активности их слизистой оболочки, многие авторы и сегодня рассматривают как наиболее достоверное.

Такое ошибочное суждение сторонников альтернативной точки зрения вполне закономерно поддерживается результатами обследования пациентов в бодрствующем состоянии, когда активизируется резервный дыхательный путь носа, а проветривание пазух носа становится минимальным.

Например, согласно подсчетам А. Proetz (1953) только 0,01% вдыхаемого воздуха поступает из околоносовых пазух.

Вычисления показывают, что ежеминутно в верхнечелюстной пазухе происходит обмен 0,3 мг водяного пара, а из всех пазух — 4,5 г за 24 часа (Auat R., Drettner B. — 1973, 1994).

Таким образом, по мнению авторов, во вдыхаемый воздух из придаточных пазух носа поступает около 1,5% водяного пара, что вполне соответствует ситуации, когда основной поток воздуха поступает через резервный путь носового дыхания (общий и нижний носовые проходы), а основной путь носового дыхания (через верхние носовые проходы и придаточные пазухи носа) при этом наименее нагружен.

По вычислениям N. Torgemalm (1958), проведенным в нормальных комнатных условиях, около 430 г водяных паров добавляется во вдыхаемый воздух со слизистых оболочек верхних дыхательных путей, в основном, из полости носа. Из них 130 г конденсируется в носу при выдохе. Это значит, что чистая потеря водяного пара из верхних дыхательных путей равняется около 300 г за 24 часа, что вполне соответствует резервному дыхательному пути.

Доказывая обоснованность этой альтернативной точки зрения, авторы даже ссылаясь на законы физики, когда струя воздуха, при

движении через общий и нижний носовые проходы, в наибольшей степени увлажняется и согревается, ибо, чем быстрее струя воздуха и больше турбулентные завихрения, тем теснее будет контакт ее с поверхностью слизистой оболочки и значительнее степень насыщения вдыхаемого воздуха парами жидкости.

Однако, именно по законам физики, это суждение явно некорректно, поскольку насыщаемость струи воздуха парами жидкости гораздо выше при замедленном ее перемещении над испаряемой поверхностью, как например, в придаточных пазухах носа, а не в носовых ходах.

Даже по данным Википедия (<http://ru.wikipedia.org/wiki/> — Придаточные пазухи носа), увлажнение и согревание воздуха вдыхаемого через нос происходит благодаря медленному воздушному потоку в пазухах носа.

При этом, действительно, чем быстрее струя воздуха и больше турбулентные завихрения, тем быстрее, а, следовательно, и кратковременнее, будет контакт ее с поверхностью слизистой оболочки. Поэтому, испаряемость повышается, а не насыщаемость парами, которая наоборот становится значительно меньше (чем при медленном воздушном потоке в пазухах носа), а повышенная испаряемость влаги с поверхности слизистой оболочки носа закономерно приводит к ее пересушиванию и травме, что способствует развитию посттравматического воспаления в слизистой оболочке и сезонным ОРЗ.

Выводы этих авторов, ссылающихся на законы физики, идут еще дальше, даже обычную защитную реакцию слизистой оболочки носа, с выделением порой обильного жидкого прозрачного секрета на морозе, эти авторы расценивают как **конденсат** в результате оседания молекул воды на охлажденной поверхности слизистой оболочки носа, при выдохе.

Хотя, по законам физики, чтобы появился минимальный конденсат на слизистой оболочке носа, она должна быть охлажденной до минусовой температуры, которая бывает только у неживых.

Да и конденсат из выдыхаемого воздуха не так легко получить, например, попробуйте подышать на холодное оконное стекло, чтобы получить хоть каплю конденсата, не говоря уже об обильных выделениях конденсата из носа.

А по мнению А.Г.Лихачева (1947), оказывается совсем наоборот, ибо сильного охлаждения воздуха в глубине носовой полости нельзя достичь даже в случае применения низких наружных температур воздуха, поскольку, чем холоднее наружный воздух, тем активнее он согревается проходя через нос.

Распределение потоков воздуха по носовым ходам при вдохе

Таким способом исследования аэродинамики носа были проведены у 1000 пациентов, которые обращались, в осенне-зимний период, с регулярными простудными заболеваниями в возрасте от 2 до 86 лет, мужчин и женщин было примерно поровну и у 300 взрослых мужчин, которые простужались не чаще одного раза в 4–5 лет (группа профессиональных военнослужащих). При этом, для большей достоверности полученных результатов, подбирали пациентов с одинаковым просветом носовых ходов с обеих сторон.

Для исследования аэродинамики носа использовали наиболее выраженные перепады давления потока воздуха выявленные, как в нижнем так и в среднем носовых ходах во время вдоха и выдоха.

При исследовании перепадов давления в нижнем носовом ходе, который фактически состоит из нижнего носового хода и прилежащего отдела общего носового хода, полученные результаты, хотя и являются комплексными, вполне отражают особенности перепада давления в потоке воздуха резервного дыхательного пути носа на уровне нижней носовой раковины, где он наиболее нагруженный, ибо является самым коротким и прямым для поступления потока воздуха в носоглотку.

В среднем носовом ходе поток воздуха также был комплексным, ибо включал, как струю воздуха идущую в следующий за ним, верхний носовой ход (которые соответствуют основному дыхательному пути), так и частичное влияние прилежащих отделов общего носового хода (относящегося к резервному дыхательному пути), что вполне отражало особенности перепада давления в потоке воздуха, поступающего в основной дыхательный путь носа через средний носовой ход.

По выявленной разности перепадов отрицательного давления потока воздуха в среднем и нижнем носовых ходах, всех пациентов удалось распределить на семь аэродинамических групп, каждая из которых отличалась на 25 Па. (предел точности микропроцессора), что представлено в табл. 1.

По данным приведенной таблицы оказалось, что в среднем носовом ходе у пациентов, с I — по VII группы, перепад давления нарастал по 25 Па, с 50 — до 200 Па, а в нижнем носовой ходе, перепад давления снижался по 25 Па, с 200 — до 50 Па.

Таблица 1

Варианты распределения потоков воздуха по носовым ходам при вдохе

Отрицательное давление в Па при вдохе	1000 регулярно с сезонными ОРЗ				300 редко с сезонными ОРЗ		
в среднем носовом ходе	50	75	100	125	150	175	200
в нижнем носовом ходе	200	175	150	125	100	75	50
сезонные ОРЗ за год	1–2	2–4	2–3	1–2	Сезонные ОРЗ раз в 4–5 лет		
группы вариантов аэродинамики носа	I	II	III	IV	V	VI	VII

В результате получается, что от самой благополучной VII группы пациентов, которые практически не страдали сезонными ОРЗ, до I группы пациентов с регулярными сезонными ОРЗ, основной поток воздуха на вдохе перемещался из среднего носового хода, в нижний носовой ход.

При этом, регулярными сезонными ОРЗ у пациентов начинаются с IV группы, имеющей равномерное распределения потоков воздуха на вдохе между средним и нижним носовыми ходами, а у пациентов последующих трех группах (с III по I), регулярные сезонные ОРЗ нарастают.

Таким образом, прослеживается вполне определенная закономерность нарастания регулярных сезонных ОРЗ в зависимости от перемещения основного потока воздуха при вдохе из среднего носового хода (от VII группы) — в нижний носовой ход (к I группе).

В результате, можно было отметить, что наибольший защитный эффект аэродинамики носа против регулярных сезонных ОРЗ наблюдался в трех группах с V по VII, пациенты которых простужались не чаще одного раза в 4–5 лет, поскольку основной поток воздуха у них поступал через средний носовой ход в придаточные пазухи носа под отрицательным давлением от 150 Па — до 200 Па, что обеспечивало его увлажнение и согревание до такой степени, что успешно защищало слизистую оболочку носа и носоглотки от сезонного переохлаждения и пересыхания.

Поскольку аэродинамика носа пациентов VII группы, с максимальным отрицательным давлением (в 200 Па), за счет максимального проветривания придаточных пазух носа, в наибольшей степени использует их защитные свойства, они оказались наилучшим образом приспособ-

блены к холодному климату северных широт (когда даже при минус 30 градусов снаружи, в горло поступает воздух, согретый до 25 градусов).

Поэтому, такой тип аэродинамики носа начали рассматривать как наиболее приспособленный к Северным широтам, в связи с чем, он получил название Северный, при этом, у него расстояние между передним концом нижней носовой раковины и перегородкой носа было в пределах 2 мм (рис. 35, 36, 37).

Однако пациенты V и VI групп также обладали сходными защитными свойствами с Северным типом аэродинамики носа (отмеченного только в 22%) поскольку основной поток воздуха у них также поступал через средний носовой проход, что обеспечивало достаточное увлажнение и согревание поступающего потока воздуха, защищающего их от регулярных сезонных ОРЗ.

Поэтому аэродинамику носа пациентов V и VI групп, которые составляют большинство (78%) среди редко простужающихся лиц, вместе с VII группой стали рассматривать, как Северные Варианты Аэродинамики (СВА) носа.

Дальнейшее перемещение основного потока воздуха при вдохе в нижний носовой проход уже с IV группы пациентов сопровождалось регулярными сезонными ОРЗ до 1–2 раз в год в результате равномер-

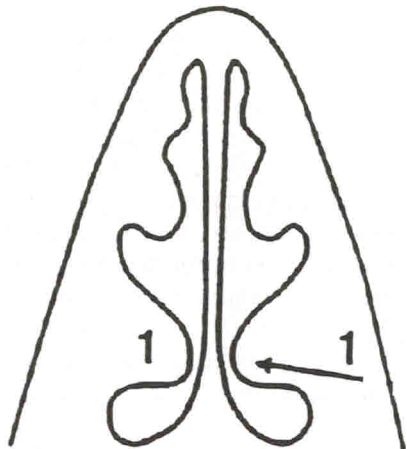


Рис. 35. Фронтальная схема Северного типа аэродинамики носа: 1 — нижние носовые проходы перекрыты большими нижними носовыми раковинами

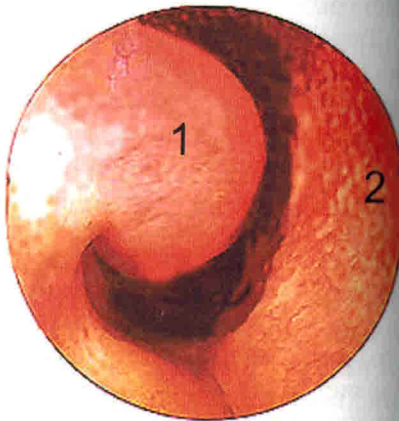
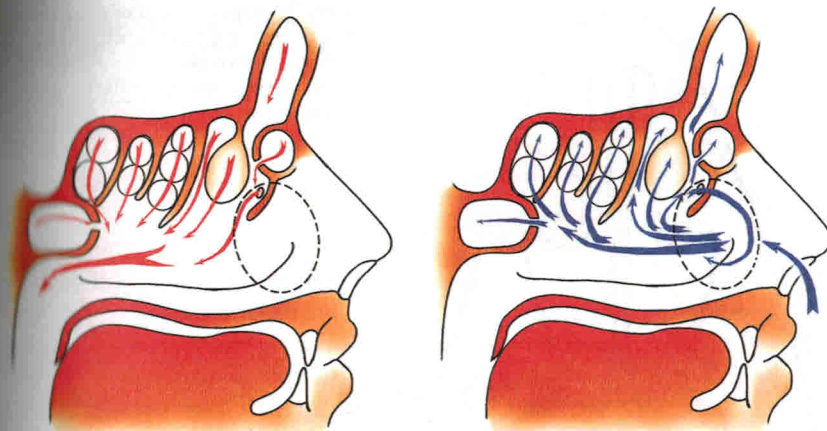


Рис. 36. При передней риноскопии, нижний носовой проход перекрыт нижней раковинкой: 1 — передний конец нижней носовой раковины; 2 — носовая перегородка, просвет между 1 и 2 в пределах 2 мм



фигура В

фигура А

Рис. 37. Направление потока воздуха на вдохе при Северном типе аэродинамики носа: фигура А — поток холодного воздуха поступает в пазухи носа; фигура В — согретый воздух выходит из пазух носа

ного распределения основного потока воздуха при вдохе (по 125 Па) между нижним и средним носовыми проходами.

У пациентов III и II групп основной поток воздуха еще больше перемещался в нижний носовой проход, при ширине просвета между передним концом нижней носовой раковины и перегородкой носа более 2 мм, что сопровождалось регулярными сезонными ОРЗ по 3–4 раз в год.

А в I группе, основной поток воздуха на вдохе поступал через нижний носовой проход под максимальным отрицательным давлением в 200 Па, при ширине просвета между передним концом нижней носовой раковины и перегородкой носа более 4 мм, что позволяло рассматривать такой вариант аэродинамики носа, как наиболее неблагоприятный, поскольку условия для согревания и увлажнения поступающего холодного воздуха становились минимальными, что особенно способствовало сезонной перегрузке слизистых оболочек носа и носоглотки с развитием регулярных сезонных ОРЗ.

Поскольку для пациентов I группы, наиболее беззащитных от регулярных сезонных ОРЗ, более пригодным оказался теплый климат Южных широт, когда снаружи 25 градусов тепла, что бывает постоянно, например, в районе Средиземноморья, такой тип аэродинамик носа начали рассматривать, как Южный (рис. 38, 39 — фиг. А).

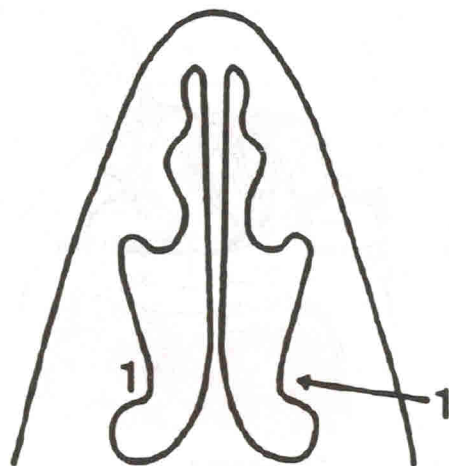
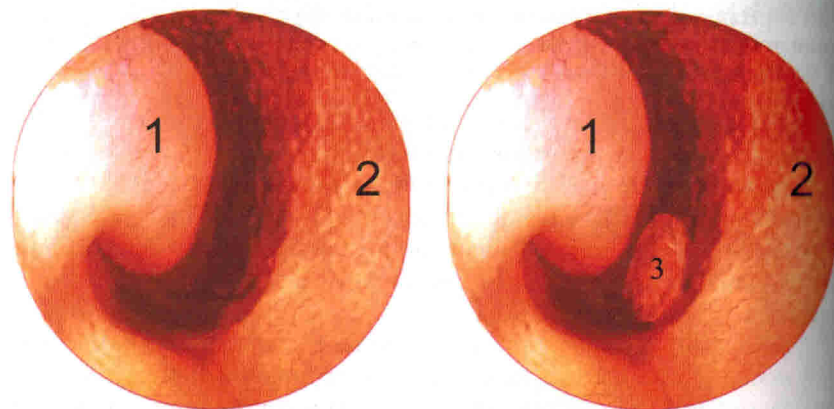


Рис. 38. Фронтальная схема Южного типа аэродинамики носа: 1 — небольшие нижние носовые раковины оставляют нижние носовые проходы открытыми



фигура А

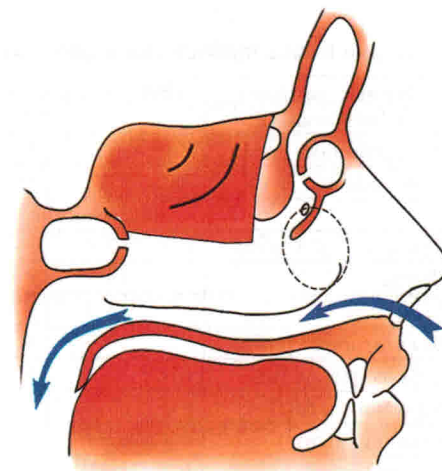
фигура В

Рис. 39. Южный тип аэродинамики носа при передней риноскопии: фигура А — расстояние между 1 — нижней носовой раковиной и 2 — перегородкой носовой более 2 мм; фигура В — через отверстие хоаны видна 3 — задняя стенка носоглотки

А в отдельных случаях, в конце нижнего носового прохода, через хоанальное отверстие можно было наблюдать и заднюю стенку носоглотки (рис. 39 — фигура В).

Однако пациенты со II по IV группы обладали теми же негативными тенденциями с регулярными сезонными ОРЗ, что и Южный тип аэродинамики носа, хотя и с меньшим смещением основного потока воз-

Рис. 40. Направление потока холодного воздуха на вдохе при ЮВА носа



духа в нижний носовой проход, поэтому, их вместе с I группой пациентов стали рассматривать, как Южные Варианты Аэродинамики (ЮВА) носа.

Таким образом, при ЮВА носа, регулярные сезонные ОРЗ являются вполне закономерными, поскольку холодный воздух, поступая мимо пазух носа, — через нижний носовой проход прямо в носоглотку, переохлаждает и пересушивает их, способствуя развитию воспалительного процесса (рис. 40).

Холодный воздух поступает мимо придаточных пазух носа, — через нижний носовой проход в горло.

Поскольку, сезонные переохлаждения и пересыхания нижнего носового прохода и носоглотки у пациентов с I по IV группы с ЮВА носа были анатомо-физиологически predeterminedены, но в разной степени, они должны были приводить к разной выраженности клинических проявлений, которые поэтому следует рассмотреть более детально.

Клинические проявления вариантов аэродинамики носа

Наиболее наглядно клинические проявления вариантов распределения потоков воздуха по носовым ходам, при ЮВА, как и СВА носа представлены в табл. 2.

По данной таблице можно проследит, как по мере перемещения основного потока воздуха при вдохе из среднего носового прохода с СВА носа в нижний правый проход, начиная с его равномерного распределения между средним и нижним носовым ходами по 125/125 Па, появляются регулярные сезонные ОРЗ, что соответствовало ЮВА носа.

Таблица 1

Клинические проявления вариантов аэродинамики носа при вдохе

Отрицат. давление в Па при вдохе	1000 регулярно с сезонными ОРЗ				300 редко с сезонными ОРЗ		
	50	75	100	125	150	175	200
В среднем нос. прох.	50	75	100	125	150	175	200
В нижнем нос. прох.	200	175	150	125	100	75	50
Клинические проявления							
Сезонные ОРЗ за год	1-2	2-4	2-3	1-2	Сезонные ОРЗ в 4-5 лет		
Отиты		+	++	+			
Синуситы	+	++	+++	++			
Вазомоторные риниты		++	+++	+++	+		
Субатрофия сл.ВДП	+++	+++	++	+	+		
Атрофия сл. ВДП	++						
Трахеобронхиты	+++	++	+				
Ларингоспазмы	+	+					
Бронхиальная астма	++	+					
Пневмонии	++	+	+				
Озена	++						
Группы вариантов аэродинамики носа	I	II	III	IV	V	VI	VII

Сокращения: сл. — слизистая оболочка носа; нп. — носовой проход; ВДП — верхние дыхательные пути

Дальнейшее смещение основного потока воздуха в нижний носовой проход до 150 Па усиливает сезонную тенденцию ОРЗ до 2-3 раз в год, а при последующем смещении основного потока воздуха в нижний носовой проход до 175 Па сезонные ОРЗ повторяются по 3-4 раза в год, что вполне соответствовало нарастающей перегрузке нижнего носового прохода при ЮВА носа.

Однако, при последующем перемещении основного потока воздуха в нижний носовой ход до 200 Па, частота сезонных ОРЗ сокращается вдвое, что, казалось бы, не соответствует выявленной тенденции.

Поэтому потребовался более детальный анализ выраженности клинических проявлений от степени перемещения основного потока воздуха в нижний носовой проход.

Для облегчения оценки более детальных клинических проявлений в зависимости от перемещения основных потоков воздуха по носовым ходам, было проведено усреднение их количественных показателей следующим образом.

До 5 наблюдений примерно на 100 обследуемых мы отмечали — (+); от 6 и до 10 наблюдений — (++) и свыше одиннадцати наблюдений — (+++), что представлено в табл. 2.

Дор-осмотр этих пациентов показал, что ведущее место среди клинических проявлений занимает субатрофический процесс слизистой оболочки носа, глотки и гортани, который выявляется даже в группе здоровых лиц (при 150/100 Па), а также, и в группе часто простужающихся с равномерным перераспределением потоков воздуха, проходящих через средний и нижний носовые проходы (125/125 Па), а при дальнейшем смещении основного потока воздуха в нижний носовой проход, явления субатрофии слизистой оболочки резко нарастают достигая максимума при крайнем — Южном типе аэродинамике носа, когда субатрофия уже переходит в атрофический процесс.

При этом выявленный атрофический процесс у I группы пациентов настолько выражен, что видимо, слизистые оболочки даже не в состоянии ответить защитной воспалительной реакцией, в виде острого сезонного простудного состояния и поэтому, их частота сокращается в два раза.

В результате, напрашивается ошибочный вывод, что атрофический процесс как бы защищает этих пациентов от простудных заболеваний. Но так ли это?

Оказывается, что у этой группы пациентов с регулярными сезонными ОРЗ, они протекают с более тяжелым поражением дыхательных путей, в виде обострения хронических ларингитов, приступами ларингоспазмов, трахеобронхитами, бронхиальной астмой и даже воспалением легких.

Вполне похоже, что это происходит из-за выраженного понижения защитных свойств аэродинамики носа, в результате чего, слизистая оболочка атрофируется до состояния озены у пациентов I группы с ЮВА носа.

В результате, возрастающая перегрузка на слизистые оболочки последующих дыхательных путей травмирует ее до такой степени, что приводит к еще более тяжелым поражениям, даже в виде пневмонии.

Однако, по мере перемещения основного потока воздуха в средний носовой проход такие поражения нижних дыхательных путей встречаются реже. А при равновесии воздушных потоков между средним и нижним носовыми ходами в IV группе пациентов с ЮВА носа, поражения нижних дыхательных путей уже не встречаются.

Это подтверждает основную выявленную тенденцию аэродинамики носа, о прямой зависимости выраженности поражения дыхательных