

© И. В. Гайворонский, Р. В. Неронов, А. И. Гайворонский, 2016  
УДК 611.714.7

*И. В. Гайворонский<sup>1, 2</sup>, Р. В. Неронов<sup>2</sup>, А. И. Гайворонский<sup>1, 2</sup>*

## ФОРМА ПОЛОСТИ НОСА КАК ПОКАЗАТЕЛЬ ОСОБЕННОСТЕЙ СТРОЕНИЯ ВНУТРИНОСОВЫХ СТРУКТУР И НОСОГЛОТКИ

<sup>1</sup> Кафедра морфологии (зав. — проф. И. В. Гайворонский), медицинский факультет, Санкт-Петербургский государственный университет; <sup>2</sup> кафедра нормальной анатомии (зав. — проф. И. В. Гайворонский), Военно-медицинская академия им. С. М. Кирова, Санкт-Петербург

Проведено морфометрическое исследование на 200 компьютерных томограмах полости носа и околоносовых пазух мужчин и 100 распиленных в сагиттальной срединной плоскости мацерированных паспортизированных черепах мужчин. Разработан новый указатель формы полости носа, который характеризует отношение ширины полости носа к ее высоте. Расчет указателя проводился в коронарной плоскости, проходящей через решетчатые отростки нижних носовых раковин. По указателю формы полости носа исследуемый материал был разделен на группы: лептокавитальная — до 49,9, мезокавитальная — от 50,0 до 56,5 и платикавитальная — более 56,6. Выявлены типовые особенности строения внутриносовых структур в зависимости от формы полости носа. При увеличении указателя формы полости носа отмечаются возрастание ширины общего носового хода в переднем отделе, толщины переднего конца средней носовой раковины, уменьшение ширины среднего носового хода и высоты полости носа в переднем ее отделе. Указанные типовые особенности строения полости носа могут оказывать влияние на аэродинамику полости носа и околоносовых пазух.

**Ключевые слова:** указатель формы полости носа, морфометрия, внутриносовые структуры, компьютерная томография полости носа

В краниологии часто используют метод индексов (указателей) для описания формы мозгового и лицевого черепа. Для этих целей применяют соотношение размеров черепа — поперечно-продольных, высотно-продольных, высотно-поперечных [10]. С помощью этого метода можно наиболее объективно проводить оценку типовых особенностей строения черепа применительно к вопросам клинической практики.

В научных исследованиях последних лет, посвященных изучению краниометрических характеристик полости носа, наиболее популярным было деление черепов по форме мозгового черепа — поперечно-продольному указателю (отношение поперечного к продольному диаметру) [1, 3, 5, 11], по форме лицевого черепа — верхнему — лицевому указателю (отношение верхней высоты лица к скуловому диаметру) [4, 7] и по форме наружного носа — носовому указателю (отношение ширины грушевидного отверстия к высоте носа) [2, 8]. Все указанные исследования основывались на применении традиционных указателей (классических). Они весьма информатив-

ны в антропологии и не всегда однозначны в медицинской краниологии.

В связи с этим целью данного исследования была разработка наиболее информативного указателя для оценки топографоанатомических отношений внутриносовых структур и формы носоглотки, выявление их особенностей при различных формах полости носа. Следует отметить, что именно топографоанатомические отношения внутриносовых структур и форма носоглотки определяют индивидуальные характеристики аэродинамики в полости носа.

**Материал и методы.** Материалом исследования являлись 100 мацерированных паспортизированных черепов, распиленных в сагиттальной срединной плоскости, из современной краниологической коллекции фундаментального музея кафедры нормальной анатомии Военно-медицинской академии им. С. М. Кирова и 200 компьютерно-томографических исследований околоносовых пазух и полости носа мужчин I и II периодов зрелого возраста (от 22 до 60 лет по возрастной периодизации Института возрастной физиологии Российской АМН, 1969).

Компьютерную томографию полости носа и околоносовых пазух проводили на мультислайсовом 4-детекторном спиральном компьютерном томографе Light Speed Plus (General Electric, в медицинском центре АО «Современные медицин-

### Сведения об авторах:

*Гайворонский Иван Васильевич* (e-mail: giv\_anatom@yandex.ru), *Гайворонский Алексей Иванович* (e-mail: gjbddd1981@yahoo.com), кафедра морфологии, медицинский факультет, Санкт-Петербургский государственный университет, 199034, Санкт-Петербург, Университетская наб., 7–9

*Неронов Роман Витальевич* (e-mail: nrvsrb@mail.ru), кафедра нормальной анатомии, Военно-медицинская академия им. С. М. Кирова, 194044, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, 6

ские технологии»). Исследования проводили в аксиальной плоскости сканирования с толщиной срезов 0,625 мм, интервалом 0,625 мм, напряжением 80 кВ, силой тока 150 мА. На рабочей станции, входящей в комплектацию томографа, выполняли реконструкцию изображений в коронарной и сагиттальной плоскостях сканирования. Для объективной оценки формы полости носа применяли разработанный нами указатель формы полости носа, который определяли как отношение ширины полости носа (расстояние между решетчатыми отростками нижних носовых раковин) к высоте. Измерения высоты и ширины полости носа выполняли с

использованием мультипланарной реконструкции в коронарной плоскости, в месте расположения решетчатых отростков нижних носовых раковин, перпендикулярно дну полости носа. Данная плоскость была выбрана неслучайно, так как она проходит через структуры остиомеатального комплекса, характеризующего функциональное состояние соустьев верхнечелюстных, лобных пазух и передних ячеек решетчатого лабиринта.

Для оценки топографоанатомических отношений внутри-носовых структур при различных формах полости носа

Таблица 1

### Морфометрические показатели полости носа и внутринососовых структур у взрослого человека

| Описание признака                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Высота полости носа, начало (B1) — расстояние от переднего края решетчатой пластинки решетчатой кости до дна полости носа                                                                                                                                                                             |
| Высота полости носа, конец (B2)— расстояние от заднего края решетчатой пластинки решетчатой кости до дна полости носа                                                                                                                                                                                 |
| Высота хоан (B3)                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Высота прикрепления средней носовой раковины, начало (B4)                                                                                                                                                                                                                                             |
| Высота прикрепления средней носовой раковины, середина (B5)                                                                                                                                                                                                                                           |
| Высота прикрепления средней носовой раковины, конец (B6)                                                                                                                                                                                                                                              |
| Высота среднего носового хода по свободному краю средней носовой раковины, начало (B7)                                                                                                                                                                                                                |
| Высота среднего носового хода по свободному краю средней носовой раковины, середина (B8)                                                                                                                                                                                                              |
| Высота среднего носового хода по свободному краю средней носовой раковины, конец (B9)                                                                                                                                                                                                                 |
| Длина средней носовой раковины по месту прикрепления (Д1)                                                                                                                                                                                                                                             |
| Ширина нижнего носового хода, начало (Ш1) — расстояние от латеральной стенки полости носа на уровне прикрепления нижней носовой раковины, впереди до свободного края нижней носовой раковины                                                                                                          |
| Ширина нижнего носового хода, середина (Ш2) — расстояние от латеральной стенки полости носа до свободного края нижней носовой раковины. Измерения проводили в коронарной плоскости, перпендикулярной дну полости носа и проходящей через решетчатые отростки нижних носовых раковин                   |
| Ширина общего носового хода на уровне нижней носовой раковины, начало (Ш3) — расстояние от переднего конца нижней носовой раковины до перегородки полости носа                                                                                                                                        |
| Общая ширина общих носовых ходов на уровне нижней носовой раковины, начало (Ш4) — расстояние между передними концами нижних носовых раковин                                                                                                                                                           |
| Ширина общего носового хода на уровне нижней носовой раковины, середина (Ш5) — расстояние от нижней носовой раковины до перегородки полости носа. Измерения проводили в коронарной плоскости, перпендикулярной дну полости носа и проходящей через решетчатые отростки нижних носовых раковин         |
| Общая ширина общих носовых ходов на уровне нижней носовой раковины, середина (Ш6) — расстояние между нижними носовыми раковинами. Измерения проводили в коронарной плоскости, перпендикулярной дну полости носа и проходящей через решетчатые отростки нижних носовых раковин                         |
| Ширина переднего конца средней носовой раковины (Ш7)                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Ширина среднего носового хода, начало (Ш8) — расстояние между латеральной поверхностью средней носовой раковины и латеральной стенкой полости носа в начале среднего носового хода                                                                                                                    |
| Общая ширина общих носовых ходов на уровне средней носовой раковины, начало (Ш9) — расстояние между медиальными поверхностями передних концов средних носовых раковин                                                                                                                                 |
| Общая ширина общих носовых ходов на уровне средней носовой раковины, середина (Ш10) — расстояние между медиальными поверхностями средних носовых раковин. Измерения проводили в коронарной плоскости, перпендикулярной дну полости носа и проходящей через решетчатые отростки нижних носовых раковин |
| Угол наклона ската (У1) — угол между наружной поверхностью базиллярной части затылочной кости и дном полости носа                                                                                                                                                                                     |
| Угол наклона свободного края средней носовой раковины (У2) — угол между свободным краем средней носовой раковины и дном полости носа                                                                                                                                                                  |

исследованы линейные и угловые параметры, представленные в *табл. 1*.

**Результаты исследования.** Проведенное исследование размеров полости носа на мацерированных черепах и материалах компьютерной томографии позволило распределить материал на 3 группы по форме полости носа — лептокавитальную, мезокавитальную и платикавитальную, т. е. с узкой, средней по величине и широкой полостью носа. При делении исследуемого материала на группы был применен принцип определения нижнего и верхнего квартилей указателя. Так, лептокавитальная группа имела указатель до 49,9, мезокавитальная — от 50,0 до 56,5 и платикавитальная — более 56,6. Критерии указателя полости носа при различных ее формах и распределение исследуемого материала представлены в *табл. 2*.

Анализ *табл. 2* показал, что среди всех форм полости носа преобладает мезокавитальная, она составляет 64% от всего числа наблюдений, на долю лепто- и платикавитальной групп (крайних форм полости носа) приходится примерно поровну — 19 и 17%.

При оценке корреляционной связи между носовым указателем и указателем формы полости носа выявлена положительная корреляционная связь ( $r=0,60$ ;  $P<0,05$ ). Выполнение линейного регрессионного анализа дало уравнение линейной регрессии с коэффициентом детерминации 36%, т. е. дисперсия носового указателя только на 36% объясняет дисперсию указателя формы полости носа. В связи с тем, что коэффициент детерминации ниже 50%, можно говорить о низкой информативности носового указателя для прогнозирования по нему формы полости носа.

На *рис. 1* приведены примеры таких несоответствий. На *рис. 1, а, б* представлена компьютерная томография полости носа и околоносовых пазух пациента Д., где по форме наружного носа череп относится к платикавитальной группе (носовой указатель 0,53), а форма полости носа является лептокавитальной (указатель формы полости носа 0,40). На *рис. 1, в, г* также демонстрируется несоответствие формы наружного носа и полости носа. В этом наблюдении форма

носа — лепторинная (носовой указатель 0,39), а форма полости носа — платикавитальная (указатель формы полости носа 0,61).

Как показывают приведенные примеры, использование носового указателя для морфометрических характеристик полости носа и оценки топографоанатомических отношений внутриносовых структур не оправдано и даже ошибочно. Это особенно важно при выполнении диагностических и высокотехнологичных оперативных вмешательств в ринологии.

Комплексная характеристика результатов исследования высотных, широтных, длиннотных размеров полости носа, углов наклона ската и свободного края средней носовой раковины при различной форме полости носа представлена в *табл. 3*. Сравнительный анализ морфометрических характеристик внутриносовых структур при крайних формах полости носа у мужчин (см. *табл. 3*) выявил значимые типовые отличия ( $P<0,05$ ) для большинства исследованных параметров.

Так, из высотных размеров полости носа, входящих в программу исследования, типовые отличия имели: высота полости носа, начало (В1), высота хоан (В3), высота прикрепления средней носовой раковины, начало (В4) и высота среднего носового хода по свободному краю средней носовой раковины, начало (В7). Установлено, что с увеличением высоты полости носа относительно ее ширины отмечается увеличение высоты полости носа в начале, а передние и средние отделы средней носовой раковины будут смещаться к дну полости носа. У остальных высотных размеров — высота полости носа, конец (В2), высота прикрепления средней носовой раковины (середина — В5, конец — В6), высота среднего носового хода по свободному краю средней носовой раковины (середина — В8, конец — В9) — значимых типовых отличий не выявлено ( $P>0,05$ ).

Длина средней носовой раковины по месту ее прикрепления (Д1) при лептокавитальной форме полости носа будет больше, чем при платикавитальной. В мезокавитальной группе определяются промежуточные значения средней величины данного признака.

Таблица 2

Распределение исследуемого материала по форме полости носа

| Форма полости носа | Величина указателя формы полости носа | Количество краниологического материала | Количество КТ-исследований | Распределение, % |
|--------------------|---------------------------------------|----------------------------------------|----------------------------|------------------|
| Лептокавитальная   | меньше 49,9                           | 19                                     | 38                         | 19               |
| Мезокавитальная    | 50,0–56,5                             | 66                                     | 126                        | 64               |
| Платикавитальная   | 56,6 и больше                         | 15                                     | 36                         | 17               |

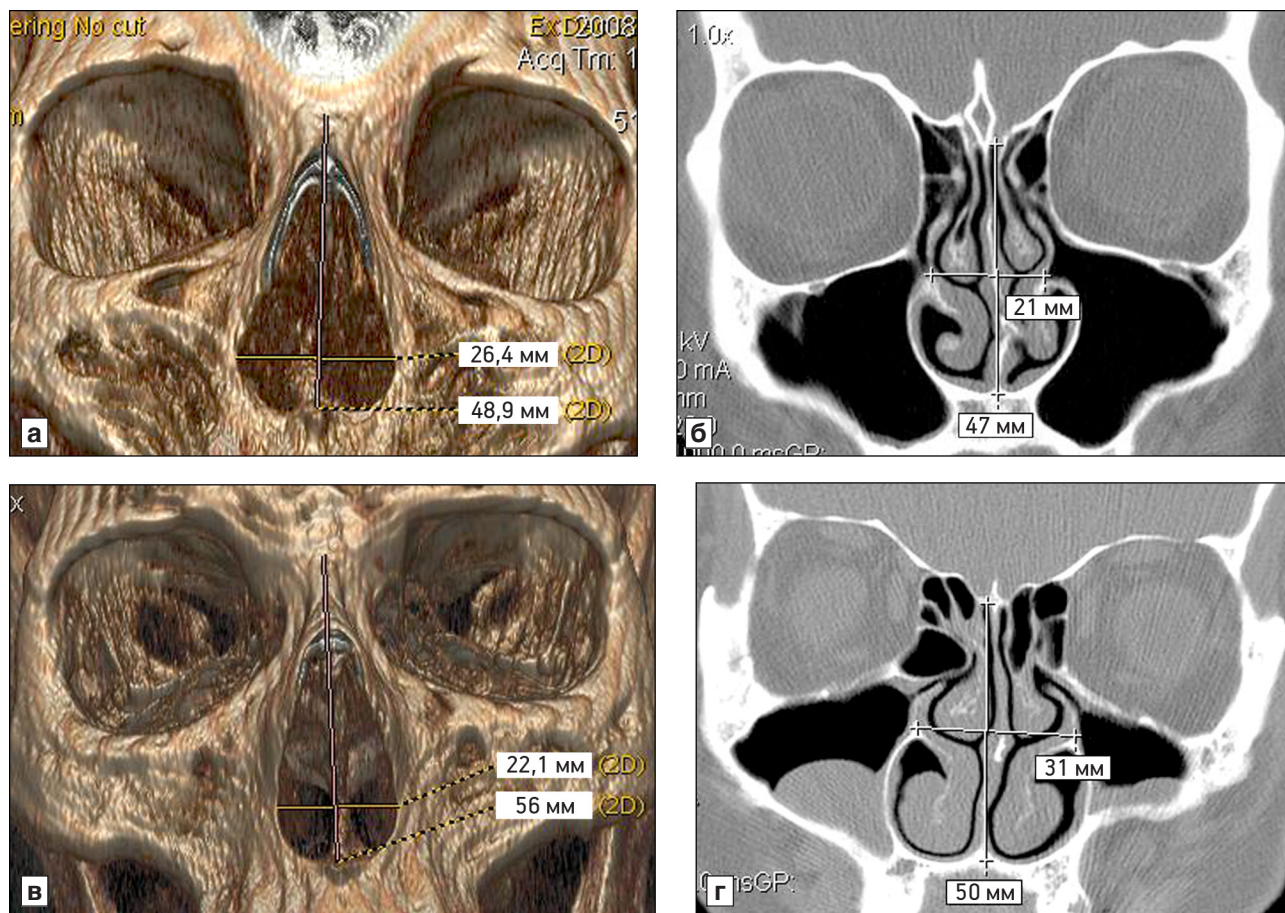


Рис. 1 Соотношение морфометрических показателей наружного носа и полости носа у пациентов Д. (а, б) и Н. (в, г).

а, в — трехмерная реконструкция костей лицевого отдела черепа. Носовой указатель: а — 0,53 (платикавитальная группа), в — 0,39 (лептокавитальная группа); б, г — компьютерная томография околоносовых пазух в коронарной плоскости, перпендикулярной дну полости носа и проходящей через решетчатые отростки нижних носовых раковин. Указатель формы полости носа: б — 0,40 (лептокавитальная форма); г — 0,61 (платикавитальная форма)

Наибольшее количество типовых отличий выявлено у широтных размеров полости носа, входящих в программу исследования. Так, увеличение указателя формы полости носа влечет за собой увеличение ширины нижнего носового хода (начало — Ш1, середина — Ш2), расстояния от переднего конца нижней носовой раковины до перегородки полости носа (Ш3), ширины общего носового хода на уровне нижней носовой раковины, середина (Ш5) — расстояния между нижними носовыми раковинами, середина (Ш6) — ширины переднего конца средней носовой раковины (Ш7), расстояния между медиальными поверхностями передних концов средних носовых раковин (Ш9), а также уменьшение ширины среднего носового хода, начала (Ш8). У ширины нижнего носового хода, середины (Ш4) и расстояния между медиальными поверхностями средних носовых раковин, середины (Ш10) статистически значимых типовых отличий не выявлено, однако прослеживается тенденция к его увеличению от лептокавитальной до платикавитальной формы.

Как показали исследования, при увеличении ширины полости носа относительно ее высоты углы наклона ската (У1) и свободного конца средней носовой раковины (У2) становятся больше.

Сравнительная характеристика расположения некоторых внутриносочных структур при крайних формах полости носа представлена на рис. 2.

Таким образом, при лепто- и платикавитальной формах полости носа очевидны и статистически значимы ( $P < 0,05$ ) различия длины средней носовой раковины, угла наклона свободного конца средней носовой раковины и угла наклона ската.

**Обсуждение полученных данных.** Оценка статистически значимых различий ( $P < 0,05$ ) средних значений краниометрических признаков полости носа показала их наличие только между крайними ее формами (лепто- и платикавитальной). Данный факт доказывает адекватность и информативность выбранного принципа деления изучаемого материала по указателю формы полости носа.

Таблица 3

**Изменчивость краниометрических признаков полости носа у мужчин при различной форме полости носа**

| Название признака | Средние величины признака, мм |           |            |
|-------------------|-------------------------------|-----------|------------|
|                   | ЛК                            | МК        | ПК         |
| B1                | 48,5±1,0                      | 46,3±0,5  | 44,1±0,8*  |
| B2                | 46,5±1,0                      | 45,2±0,8  | 43,8±0,8   |
| B3                | 26,0±0,6                      | 25,2±0,5  | 24,1±0,7*  |
| B4                | 24,1±1,4                      | 27,5±0,9  | 28,2±0,7*  |
| B5                | 37,5±1,5                      | 39,1±1,1  | 41,2±1,5   |
| B6                | 22,3±1,0                      | 22,2±0,7  | 23,1±1,3   |
| B7                | 32,0±1,3                      | 35,4±1,0  | 36,2±1,9*  |
| B8                | 20,3±0,9                      | 19,7±0,6  | 18,7±0,9   |
| B9                | 30,6±1,2                      | 30,9±0,9  | 28,2±1,5   |
| D1                | 43,9±1,1                      | 39,3±1,1  | 39,0±1,8*  |
| Ш1                | 4,40±0,22                     | 4,6±0,3   | 5,10±0,26* |
| Ш2                | 8,6±0,3                       | 9,5±0,3   | 9,6±0,3*   |
| Ш3                | 16,7±0,5                      | 18,3±0,6  | 18,9±0,5*  |
| Ш4                | 8,8±0,4                       | 8,5±0,4   | 9,2±0,4    |
| Ш5                | 7,6±0,3                       | 8,2±0,5   | 9,1±0,5*   |
| Ш6                | 15,5±0,6                      | 16,3±0,9  | 18,0±0,7*  |
| Ш7                | 3,7±0,4                       | 4,2±0,3   | 4,9±0,6*   |
| Ш8                | 5,7±0,3                       | 4,80±0,18 | 4,6±0,5*   |
| Ш9                | 12,4±0,4                      | 13,1±0,3  | 13,5±0,4*  |
| Ш10               | 13,8±0,6                      | 13,4±0,6  | 12,1±0,8   |
| У1                | 33,5±1,1                      | 37,3±2,0  | 40,8±1,4*  |
| У2                | 28,2±1,4                      | 35,0±1,7  | 36,9±1,9*  |

\* Различия значимы между показателями ПК и ЛК при  $P < 0,05$ .

Примечание. ЛК — лептокавитальная; МК — мезокавитальная; ПК — платикавитальная величина.

Наибольшее количество типовых отличий выявлено у широтных размеров полости носа, кроме ширины нижнего носового хода в среднем его отделе и расстояния между медиальными поверхностями средних носовых раковин середины — Ш10 (см. табл. 1). Вероятно, это связано с высоким коэффициентом вариальности широтных размеров нижней и средней носовых раковин [7, 11].

Оценивая результаты проведенного исследования, можно отметить определенные принципы строения полости носа. Так, с увеличением ширины полости носа относительно ее высоты, т. е. перехода «щелевидной» полости носа к форме «трубы», происходит ограничение воздушного потока через средний носовой ход при вдохе (средняя носовая раковина занимает более вертикальное положение, увеличивается толщина ее переднего конца, суживается средний носовой ход, передние концы средних носовых раковин смещаются в латеральном направлении относи-

тельно средних отделов средней носовой раковины). Как утверждают J.H.Zhu и соавт. [12], при такой форме полости носа происходит повышение давления воздушного потока в полости носа.

Изучением краниометрических и краниоскопических признаков средней носовой раковины и ската занимались и ранее [3, 6, 11], но все исследования проводились в зависимости от формы мозгового черепа и формы наружного носа. Так, И.С.Храппо и Н.В.Тарасова [11] выявили, что у долихокранов относительно брахиокранов средняя носовая раковина длиннее и занимает более вертикальное положение относительно дна полости носа. И.А.Бочкарев [3] отмечал, что в лептокавитальной группе средняя носовая раковина располагается более горизонтально и имеет большую длину, чем в платикавитальной группе. Разработанный нами указатель формы полости носа и носовой указатель имели корреляционную связь сильной степени ( $r=0,60$ ), что подтверждает исследования И.А.Бочкарева [3]. В работе О.В.Мареева и соавт. [6] выявлена связь между углом наклона ската и лицевым углом в разных возрастных группах. Однако авторы не дают никаких указаний о его влиянии на форму полости носа.

Рассматривая сопоставимость носового указателя и указателя полости носа, несомненно нужно обратить внимание на морфогенез структур, на основе которых формируются структуры, их образующие, — грушевидное отверстие и собственно полость носа на уровне остиомеатальных комплексов. Грушевидное отверстие — это структура, целиком относящаяся к лицевому черепу, а вот структуры собственно полости носа относятся как к мозговому черепу (решетчатый лабиринт, тело клиновидной кости и базилярной части затылочной кости), так и к лицевому черепу (тело верхней челюсти, нижняя носовая раковина и др.). Именно особенностями морфогенеза различных структур черепа можно объяснить несоответствие исследуемых указателей. Подтверждает данные рассуждения проведенный нами регрессионный анализ, демонстрирующий, что дисперсия носового указателя только на 36% объясняет дисперсию указателя полости носа.

Можно полагать, что выявленные особенности топографоанатомических отношений внутриносовых структур при различных формах полости носа будут сказываться на распределении воздушных потоков при вдохе и выдохе. Информация о особенностях аэродинамики полости носа и околоносовых пазух очень важна для практической ринологии, так как недостаточная или избыточная вентиляция пазухи нарушает нормальное

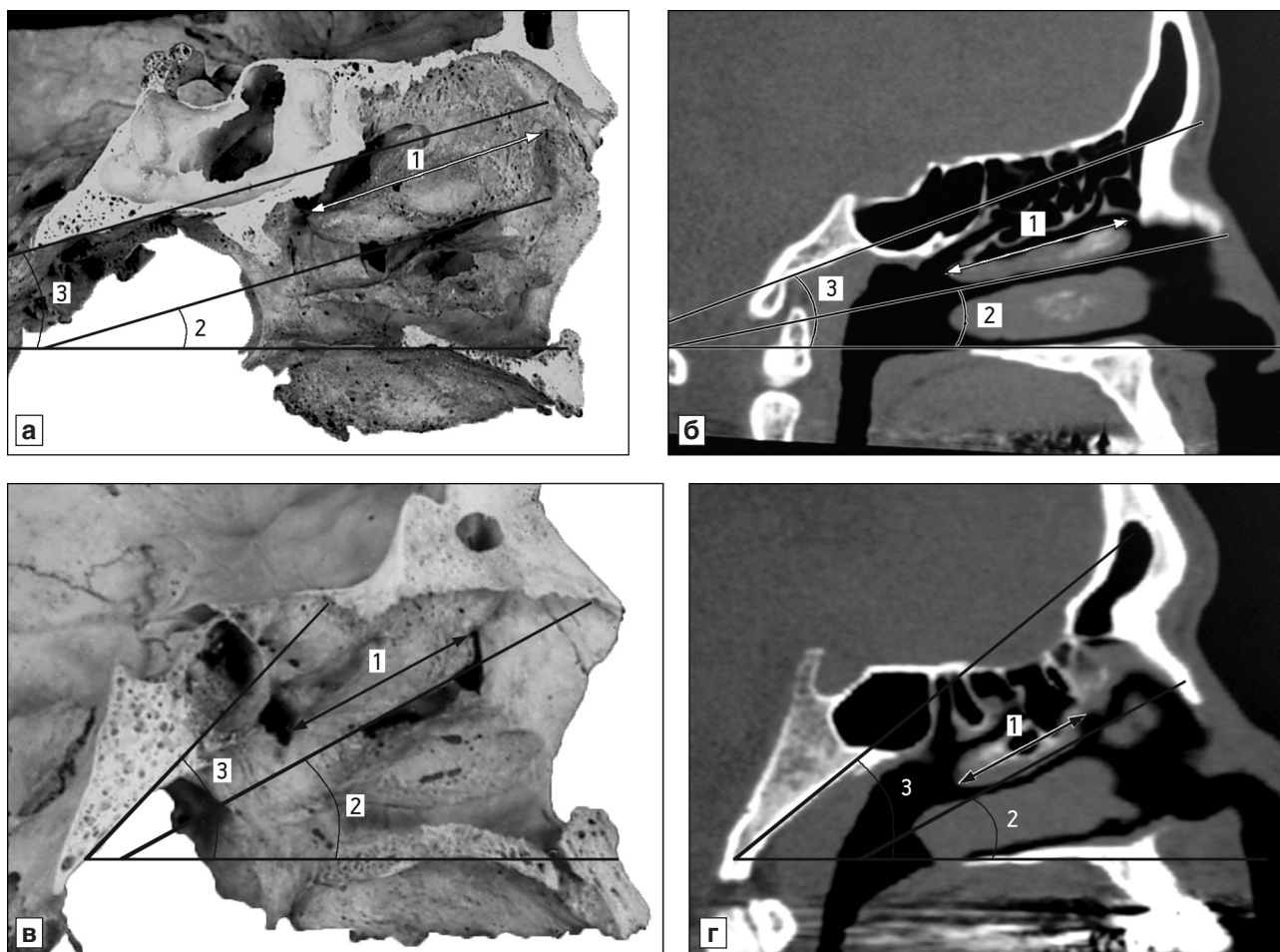


Рис. 2. Особенности топографоанатомических отношений внутриносовых структур и строения носоглотки при лептокавитальной (а, б) и платикавитальной (в, г) форме полости носа.

а, в — сагиттальный распил мацерированного черепа; б, г — компьютерная томография полости носа. 1 — длина средней носовой раковины по месту прикрепления (а — 45 мм, б — 42 мм, в — 29 мм, г — 28 мм); 2 — угол между свободным краем средней носовой раковины и дном полости носа (а — 22°, б — 12°, в — 32°, г — 30°); 3 — угол между наружной поверхностью базиллярной части затылочной кости и дном полости носа (а — 23°, б — 22°, в — 49°, г — 40°)

функционирование слизистой оболочки данных структур [9].

Таким образом, носовой указатель не является информативным для прогнозирования формы полости носа и носоглотки; при изучении топографоанатомических отношений структур полости носа и носоглотки деление изучаемого материала по указателю формы полости носа является более целесообразным и информативным как с морфологической, так и с клинической точки зрения; при различной форме полости носа (лепто-, мезо- и платикавитальной) существуют анатомические особенности строения внутриносовых структур и носоглотки, что необходимо учитывать в клинической практике.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Гайворонский А.В., Неронов Р.В., Забурчик Е.П. Корреляционные взаимосвязи размеров верхнечелюстной пазухи

в долихо-, мезо- и брахиморфных группах черепов // Новости оториноларингол. и логопатол. 2000. № 1 (21). С. 31–33.

2. Гайворонский И.В., Бочкарев И.А. Краниоскопическая и краниометрическая характеристика носослезного канала и ямки слезного мешка при различных формах строения мозгового и лицевого черепа // Анатомия и военная медицина: Сб. науч. работ конф., посвящ. 80-летию со дня рождения проф. Е.А. Дыскина. СПб.: ВМедА, 2003. С. 145–147.
3. Гайворонский И.В., Григорьев С.Г., Бочкарев И.А. Математическое прогнозирование в исследовании нестандартных размеров латеральной стенки полости носа при различных формах черепа // Современные аспекты фундаментальной и прикладной морфологии: Материалы Всерос. науч. конф. с междунар. участием. СПб.: СПбГУ, 2004. С. 47.
4. Гайворонский, И.В., Дубовик Е.И., Твардовская М.В. Краниометрические характеристики при различных формах лицевого черепа и носа у взрослого человека // Инновационные технологии в морфологии: Материалы науч. конф. СПб., 2007. Вып. 2. С. 64–68.
5. Галактионова Н.А. Изменчивость форм клыковой ямки у взрослых людей при различных формах лицевого черепа //

- Молодежь и наука, итоги и перспективы: Материалы межрегион. науч.-практ. конф. студентов и молодых ученых с междунар. участием. Саратов: Изд-во СГМУ, 2006. С. 64–65.
6. Мареев О.В., Николенко В.Н., Казанова А.В. и др. Индивидуальная изменчивость формы и строения носоглотки в связи с особенностями строения основания черепа и лицевого скелета у детей // Вестн. оторинолар. 2006. № 6. С. 45–46.
7. Оганесян С.С., Янов Ю.К., Науменко Н.Н. и др. Морфометрические варианты строения наружного носа и внутриносовых структур при риносколиозе: компьютерно-томографическое исследование // Рос. оторинолар. 2009. № 6. С. 71–76.
8. Пажинский Л.В., Гайворонский И.В., Гайворонский А.В. Морфометрические характеристики лобной пазухи // Рос. оторинолар. 2010. № 2. С. 276–280.
9. Пискунов В.С. Нарушение аэродинамики — одна из причин полипоза носа // Рос. ринология. 2006. № 2. С. 14.
10. Сперанский В.С. Основы медицинской краниологии. М.: Медицина, 1988.
11. Храппо Н.С., Тарасова Н.В. Нос в системе целого черепа. Самара: СамГМУ, 1999.
12. Zhu J.H., Lee H.P., Lim K.M. et al. Evaluation and comparison of nasal airway from patterns among three subjects from Caucasian, Chinese and Indian ethnic groups using computational fluid dynamics simulation // Respiratory Physiology Neurobiology. 2011. Vol. 175 (1). P. 62–69.

Поступила в редакцию 30.07.2016

## NASAL CAVITY CONFIGURATION AS THE INDICATOR OF SPECIFIC FEATURES OF INTRANASAL STRUCTURES AND NASOPHARYNX ANATOMY

*I.V.Gaivoronskiy<sup>1,2</sup>, R.V.Neronov<sup>2</sup>, A.I.Gaivoronskiy<sup>1,2</sup>*

200 computer tomograms of the nasal cavity and paranasal sinuses and 100 documented macerated male skulls cut in sagittal plane were morphometrically investigated. A new index of the nasal cavity configuration characterizing the ratio of the nasal cavity width to its height was proposed. The index calculation was done in the coronal plane transversing ethmoid appendages of inferior nasal turbinates. According to the nasal cavity configuration index, all the samples studied were divided into several groups: leptocavital — up to 49.9, mesocavital — from 50.0 to 56.5 and platycavital — over 56.6. Type-specific peculiarities of intranasal structures in relation to the nasal cavity form were described. With an increase of nasal cavity configuration index, there was an increase in the width of common nasal meatus in its anterior part, of the thickness of the anterior end of the middle nasal turbinate, and the decrease in the width of middle nasal meatus and the height of the nasal cavity in its anterior part. The indicated specific peculiarities of the nasal cavity anatomy can influence the aerodynamics of the nasal cavity and of the paranasal sinuses.

**Key words:** *the nasal cavity index, the form of the nasal cavity, morphometry, intranasal structures, CT (computed tomography) of the nasal cavity*

<sup>1</sup> Department of Morphology, Faculty of Medicine, St. Petersburg State University; <sup>2</sup> Department of Normal Anatomy, S.M.Kirov Military Medical Academy, St. Petersburg