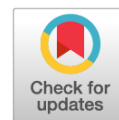


УДК 611.715.2; 616.216.3

DOI: <https://doi.org/10.17816/brmma156868>

Научная статья



# ОСОБЕННОСТИ АНАТОМИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ КЛИНОВИДНОЙ ПАЗУХИ В РАЗЛИЧНЫЕ ВОЗРАСТНЫЕ ПЕРИОДЫ У ДЕТЕЙ И В ЮНОШЕСКОМ ВОЗРАСТЕ

И.В. Гайворонский<sup>1,2</sup>, М.В. Маркеева<sup>3</sup>, О.Ю. Алешкина<sup>4</sup>, Н.В. Тарасова<sup>3</sup>, А.И. Гайворонский<sup>1</sup>, О.В. Кочетыгова<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова, Санкт-Петербург, Россия

<sup>2</sup> Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, Россия

<sup>3</sup> Волгоградский государственный медицинский университет, Волгоград, Россия

<sup>4</sup> Саратовский государственный медицинский университет имени В.И. Разумовского, Саратов, Россия

<sup>5</sup> Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина, Саратов, Россия

**Резюме.** Рассматривается возможность определить по данным компьютерной томографии морфометрическую изменчивость параметров и вариантную анатомию клиновидной пазухи в различные возрастные периоды у детей и в юношеском возрасте. Исследованы 425 компьютерных томограмм области головы детей и лиц юношеского возраста от 1 до 21 года без учета половой принадлежности. Согласно принятой возрастной периодизации исследуемый материал разделен на 6 возрастных периодов. Развитие пневматизации клиновидной пазухи обнаруживается с 1–1,5 лет и продолжается в юношеском возрасте. Форма пазухи меняется с возрастом соответственно по мере увеличения ее пневматизации: в 1–1,5 и 2–3 года клиновидная пазуха имеет только преселлярную форму; в юношеском возрасте преобладает постселлярная форма. Линейные параметры клиновидной пазухи минимальные в 1–1,5 года (высота — 1,7 мм, ширина — 1,7 мм, длина — 1,3 мм) и в 2–3 года (высота — 6,7 мм, ширина — 5 мм, длина — 5,1 мм). С 4–7 лет отмечается существенный рост пазухи во всех ее направлениях. Гиперпневматизация клиновидных пазух с формированием боковых карманов определяется уже в возрасте 4–7 лет в 4-х вариантах: 1 — максиллярный; 2 — нижнебоковой; 3 — ростральный; 4 — крыловидный. В юношеском возрасте встречаются все описанные в руководствах карманы клиновидной пазухи. Частота встречаемости внутрипазушных перегородок увеличивается с возрастом, почти во всех случаях обнаружены неполные костные внутрипазушные перегородки. Ячейки Оноди обнаружены почти в каждой возрастной группе, их наличие не зависит от возраста ребенка. При их наличии отмечается распространение пневматизации решетчатого лабиринта в рядом расположенные окружающие анатомические структуры. При планировании эндоназального хирургического вмешательства на клиновидной пазухе у детей и пациентов юношеского возраста необходимо детально изучить морфометрические анатомо-топографические особенности полости носа, вариантную анатомию строения клиновидных пазух и рядом расположенных структур внутреннего основания черепа.

**Ключевые слова:** детский возраст; юношеский возраст; морфометрическая изменчивость; вариантная анатомия; клиновидная пазуха; пневматизация решетчатого лабиринта; внутрипазушные перегородки; ячейки Оноди; основание черепа; эндоназальная хирургия.

## Как цитировать:

Гайворонский И.В., Маркеева М.В., Алешкина О.Ю., Тарасова Н.В., Гайворонский А.И., Кочетыгова О.В. Особенности анатомического строения клиновидной пазухи в различные возрастные периоды у детей и в юношеском возрасте // Вестник Российской военно-медицинской академии. 2023. Т. 25, № 1. С. 77–84. DOI: <https://doi.org/10.17816/brmma156868>

Рукопись получена: 14.12.2022

Рукопись одобрена: 18.02.2023

Опубликована: 29.03.2023

DOI: <https://doi.org/10.17816/brmma156868>

Research article

# FEATURES OF THE ANATOMICAL STRUCTURE OF THE WEDGE-SHAPED SINUS IN VARIOUS AGE PERIODS IN CHILDREN AND IN ADOLESCENCE

I.V. Gaivoronsky<sup>1,2</sup>, M.V. Markeeva<sup>3</sup>, O.Yu. Aleshkina<sup>4</sup>, N.V. Tarasova<sup>3</sup>, A.I. Gaivoronsky<sup>1</sup>, O.V. Kochetygova<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Kirov Military Medical Academy, Saint Petersburg, Russia

<sup>2</sup> Saint Petersburg State University, Saint Petersburg, Russia

<sup>3</sup> Volgograd State Medical University, Volgograd, Russia

<sup>4</sup> Saratov State Medical University named after V.I. Razumovsky, Saratov, Russia

<sup>5</sup> Yuri Gagarin State Technical University of Saratov, Saratov, Russia

**ABSTRACT.** The possibility of morphometric variability of parameters and variant anatomy of the sphenoid sinus at different age periods in children and adolescents was considered based on computed tomography data. Further, 425 computer tomograms of the head area of children and young people between the ages of 1 and 21 years, regardless of sex, were studied. According to the accepted age periodization, the studied material was divided into six age periods. The development of pneumatization of the sinuses is detected at the age of 1–1.5 years and continues in adolescence. The shape of the sinuses changes with age accordingly with increase in its pneumatization: in 1–1.5 and 2–3 years, the sphenoid sinus has only a pre-cellular shape and in adolescence, the post-cellular shape prevails. The linear parameters of sphenoid sinus are minimal at 1–1.5 years (height, 1.7 mm; width, 1.7 mm; length, 1.3 mm) and 2–3 years (height, 6.7 mm; width, 5 mm; length, 5.1 mm). The sinus significantly grows in all directions at age 4–7. Hyperpneumatization of sphenoid sinuses with formation of side pockets is defined from 4–7 years in four variants: 1, maxillary; 2, lower-sided; 3, rostral; and 4, wing-shaped. In adolescence, there are all pockets of sphenoid sinuses, which are described in the manuals. The frequency of occurrence of intra-sinus septum increases with age; in almost all cases, incomplete bone intra-sinus septum is found. Onodi cells are found in almost each age group; their presence does not depend on the age of the child. If they are present, the spread of pneumatization of the lattice maze into adjacent surrounding anatomical structures is noted. When planning endonasal surgery on the sphenoid sinus in children and adolescents, the morphometric anatomy of the nasal cavity, variant anatomy of the structure of the sphenoid sinuses, and nearby structures of the inner base of the skull should be studied in detail.

**Keywords:** childhood; adolescence; morphometric variability; variant anatomy; wedge-shaped sinus; pneumatization of the trellis labyrinth; intra-abdominal septa; Onodi cells; base of the skull; endonasal surgery.

**To cite this article:**

Gaivoronsky IV, Markeeva MV, Aleshkina OYu, Tarasova NV, Gaivoronsky AI, Kochetygova OV. Features of the anatomical structure of the wedge-shaped sinus in various age periods in children and in adolescence. *Bulletin of the Russian Military Medical Academy*. 2023;25(1):77–84. DOI: <https://doi.org/10.17816/brmma156868>

Received: 14.12.2022

Accepted: 18.02.2023

Published: 29.03.2023

## ВВЕДЕНИЕ

Внедрение в детскую практическую оториноларингологию функциональной эндоскопической ринохирургии требует от оториноларингологов знаний о возрастной изменчивости морфометрических параметров околоносовых пазух и периодов их интенсивного развития [1, 2]. Основные затруднения в освоении и выполнении трансназального доступа к клиновидной пазухе (КП) создает исходная сложность строения полости носа и самой пазухи, через которые проходит инструмент хирурга [3]. Особенности анатома-топографического расположения КП, множество индивидуальных вариантов ее строения оказывают значимое влияние на ход и успешность выполнения оперативных вмешательств в данной области [4]. В литературе достаточно полно представлены данные о вариабельности строения КП, ее формах, типах, линейных и объемных размерах у взрослых [5–7], тогда как описание изменчивости труднодоступных структур черепа у лиц детского возраста встречаются эпизодически. В частности, некоторые авторы считают, что у детей до 3 лет размеры пазухи составляют несколько миллиметров или вообще она отсутствует [8], а основной «скачок» роста данной пазухи отмечается в период от 6 до 10 лет [9].

Рядом авторов, занимавшихся изучением пневматизации КП у детей на основе данных боковых рентгенограмм черепа, компьютерных (КТ) и магнитно-резонансных томограмм в течение более трех десятилетий, получены неоднозначные результаты: одни из них описали воздушность пазухи уже на первом году жизни [10], другие — в 1 год 3 месяца [11], а изменчивость линейных размеров и объема пазухи определили с 3-летнего возраста [12] или в 6–10 лет [13]. Поэтому становится актуальным исследование анатомической вариабельности КП у детей различных возрастных периодов, что необходимо при планировании и разработке хирургических доступов к основанию черепа в детской практике [14].

**Цель исследования** — по данным КТ определить морфометрическую изменчивость параметров и вариантное анатомическое строение КП в различные возрастные периоды у детей и в юношеском возрасте.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Проведен анализ 425 КТ области головы детей в возрасте 1–17 лет и юношеского возраста (17–21 год) без патологии околоносовых пазух. КТ выполнены

на 4-срезовом компьютерном томографе Asteion-S4 фирмы Toshiba с толщиной срезов 0,5–1 мм. Исследуемый материал разделен на 6 возрастных групп согласно возрастной периодизации, принятой на VII Всесоюзном съезде анатомов, гистологов и эмбриологов (1965) [15]: I период — грудной возраст (1–1,5 года); II период — раннее детство (2–3 года); III период — первое детство (4–7 лет); IV период — второе детство (8–12 лет); V период — подростковый возраст (13–16 лет); VI период — юношеский возраст (17–21 год), таблица 1.

На КТ оценивали следующие показатели КП: степень ее пневматизации (преселлярная, селлярная, постселлярная формы) [8] и гиперпневматизация (карманы пазухи); высота (ВКП) — расстояние от нижней до верхней стенки пазухи слева и справа; ширина (ШКП) — расстояние от латеральной до медиальной стенки пазухи слева и справа и длина (ДКПЛ, ДКПП) — расстояние от передней до задней стенки пазухи слева и справа; наличие внутривпазучных перегородок, выступов в полость пазухи каналов внутренней сонной артерии и зрительных нервов; наличие или отсутствие дополнительных ячеек решетчатого лабиринта (ячеек Оноди, Галлера), прилежащих к клиновидной пазухе сбоку или сверху. Для описания карманов клиновидной пазухи использовали классификацию И.С. Пискунова [16]: нижнебоковой, верхнебоковой, крыловидный, спинки турецкого седла, максиллярный, ростральный, затылочный, этмоидальный, супраорбитальный.

Полученные данные обрабатывали с использованием пакета прикладных программ Statistica 7.0 и табличного редактора Excel MO. Определяли основные описательные характеристики, такие как  $M \pm m$ ,  $Min$ ,  $Max$ ,  $\sigma$ ,  $Cv\%$ ,  $p$ , а также относительный темп прироста средних значений показателей при переходе из одной возрастной группы в другую. Проверка распределений полученных данных осуществлялась с помощью критериев Шапиро — Уилка и Колмогорова — Смирнова, которые не отличались от нормального. Для оценки гипотезы о равенстве средних использовали статистику Уэлча.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В грудном возрасте пневматизация КП определена у 18 (26,5 %) детей, а в 2–3 года — у 43 (65,2 %) детей обнаружена преселлярная форма пазухи. С 4 лет до юношеского возраста пазуха хорошо визуализируется на КТ во всех наблюдениях. В 4–7 лет преобладает

**Таблица 1.** Распределение исследуемого материала по возрастным группам  
**Table 1.** Distribution of the studied material by age groups

Показатель	Возрастной период, лет					
	грудной	раннее детство	первое детство	второе детство	подростковый	юношеский
	1–1,5	2–3	4–7	8–12	13–16	17–21
КТ головы	68	66	79	68	69	75

преселлярная форма (69,6 %), в 30,4 % случаев отмечена селлярная форма пазухи. В 8–12 лет почти одинаково часто встречаются преселлярная и селлярная формы (36,8 и 39,7 %), реже определялся 3-й тип пневматизации — постселлярная форма (23,5 %). У одного ребенка в возрасте 11 лет имелась непарная пазуха с селлярной формой (рис. 1). В возрасте 13–16 лет чаще встречается селлярная форма (43,5 %), в одной трети случаев — постселлярная форма (34,8 %) и реже — преселлярная (21,7 %). В 17–21 год преобладает постселлярная форма (74,7 %), редко встречается селлярная (21,3 %) и в единичных случаях — преселлярная форма (4 %).

Достоверных билатеральных различий линейных размеров высоты и ширины пазухи не получено, поэтому данные указываются без учета сторон. Длина КП имеет достоверные возрастные билатеральные различия, поэтому данные указываются на обеих сторонах (табл. 2).

Высота КП в 1–1,5 года составляет 1,7 мм, в 2–3 года увеличивается на 5 мм ( $p < 0,05$ ), последующее резкое увеличение отмечается в 4–7 лет на 9,3 мм ( $p < 0,05$ ), относительный прирост за эти возрастные периоды составил 294,1 и 138,8 % соответственно. В 8–12 лет высота пазухи продолжает медленно увеличиваться на 2 мм ( $p < 0,05$ ) с относительным приростом 12,5 %. В 13–16 лет она возрастает на 2,2 мм ( $p < 0,05$ ), относительный прирост за этот возрастной период составил 12,2 %. В юношеском возрасте данный показатель стабилен. В целом с 1–1,5 до 17–21 года высота пазухи увеличилась в 12,5 раз (на 19,5 мм).

Ширина КП в 1–1,5 года составляет 1,7 мм, в 2–3 года увеличивается на 3,3 мм ( $p < 0,05$ ), резкий рост отмечается в 4–7 лет на 7,1 мм ( $p < 0,05$ ) со значительным относительным приростом в эти возрастные периоды (194,1 и 142 % соответственно). В 8–12 лет ширина пазухи продолжает увеличиваться на 3,5 мм ( $p < 0,05$ ), а в 13–16 лет еще на 2,1 мм ( $p < 0,05$ ), относительный прирост составил 28,9 и 13,5 % соответственно. В 17–21 год значения ширины пазухи остаются стабильными. За период с 1–1,5 до 17–21 года ширина пазухи увеличилась в 10,2 раза (на 15,7 мм).

Длина КП в 1–1,5 года одинаковая с обеих сторон и составляет 1,3 мм, в 2–3 года увеличивается на 3,8 мм у левой пазухи ( $p < 0,05$ ) и на 3,5 мм у правой ( $p < 0,05$ ), относительный прирост составил 292,3 и 269,2 % соответственно. В 4–7 лет длина значительно увеличивается на 11,9 мм у левой ( $p < 0,05$ ) и на 11,2 мм у правой

пазухи ( $p < 0,05$ ), относительный прирост составил 233,3 %. В 8–12 лет продолжает удлиняться левая пазуха на 4,5 мм ( $p < 0,05$ ) и правая на 5,3 мм ( $p < 0,05$ ) с относительным приростом 26,5 и 33,1 % соответственно. В 13–16 лет продолжается рост длины левой пазухи на 4,2 мм ( $p < 0,05$ ), правая пазуха сохраняет прежний размер ( $p > 0,05$ ), имеются достоверные ( $p < 0,05$ ) билатеральные различия, относительный прирост для левой пазухи составил 19,5 %. В 17–21 год достоверно ( $p < 0,05$ ) увеличивается длина правой пазухи на 5,1 мм, левая КП сохраняет прежний размер, при этом билатеральных различий не получено, относительный прирост за этот возрастной период для правой пазухи составил 24,5 %. За период с 1–1,5 до 17–21 года длина левой пазухи увеличилась в 19,3 раза (на 23,8 мм), а правой в 19,9 раза (24,6 мм).

В возрасте 2–3 лет в полости левой КП в большинстве случаев обнаруживаются неполные костные перегородки в 3,2 %; в 4–7 лет в левой — 25,3 % и в правой — 20 %; в 8–12 лет в левой — 32,8 % и правой — 43,8 %, полные перегородки обнаружены только в 2 случаях в левой пазухе (3,1 %); в 13–16 лет в левой — 58,5 % и правой — 44,6 %, в обеих пазухах — 3,1 %; в 17–21 год в левой — 54,3 % и правой — 52,9 %, в обеих пазухах — 2,9 %.

Выступы каналов внутренних сонных артерий встречаются чаще, чем вдающиеся в просвет пазухи каналы зрительных нервов. Так, в возрастной группе 4–7 лет в 8 % случаев выступы каналов сонных артерий встречаются только в правой пазухе; в 8–12 и 13–16 лет — в обеих пазухах (25 и 32,3 % соответственно), только в левой — 10,8 % и в правой пазухе — 6,2 %; в 17–21 год в обеих пазухах — 65,7 %, в левой — 4,3 % и в правой пазухе — 1,4 % случаев (рис. 2).

У детей 4–7 лет каналы зрительных нервов, вдающиеся в просвет основной пазухи встречаются в обеих пазухах в 5,3 % наблюдений; в 8–12 лет — только в левой пазухе в 4,7 %; в 13–16 лет — 3,1 % в левой и 1,5 % в правой пазухе; в 17–21 год — 1,4 % в обеих пазухах и по 2,9 % наблюдений только в левой или правой пазухе.

При повышенной пневматизации КП может распространяться за пределы тела клиновидной кости с формированием карманов. В 4–7 лет встречаются максиллярный (18,7 %), нижнебоковой (8 %), роstralный (2,7 %) и крыловидный (1,3 %) карманы; в 8–12 лет — нижнебоковой (35,9 %), роstralный (26,6 %), верхнебоковой (15,6 %), максиллярный (15,6 %), этмоидальный (13,6 %), затылочный (6,2 %), спинки турецкого седла (3,1 %),

**Таблица 2.** Динамика показателей клиновидной пазухи в возрастном аспекте у детей и юношей, мм ( $M \pm m$ )

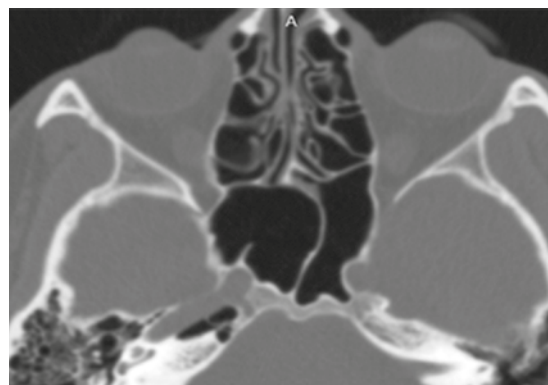
**Table 2.** Dynamics of indicators of the sphenoid sinus in the age aspect in children and young men, mm ( $M \pm m$ )

Показатель	Возрастная группа, лет					
	1–1,5	2–3	4–7	8–12	13–16	17–21
ВКП	1,7 ± 0,3	6,7 ± 0,7	16,0 ± 0,5	18,0 ± 0,6	20,2 ± 0,6	21,2 ± 0,5
ШКП	1,7 ± 0,4	5,0 ± 0,5	12,1 ± 0,4	15,6 ± 0,7	17,7 ± 0,7	17,4 ± 0,7
ДКПЛ	1,3 ± 0,3	5,1 ± 0,6	17,0 ± 0,5	21,5 ± 0,8	25,7 ± 0,8	25,1 ± 0,9
ДКПП	1,3 ± 0,3	4,8 ± 0,6	16,0 ± 0,6	21,3 ± 0,9	20,8 ± 0,9	25,9 ± 0,7



**Рис. 1.** КТ головы ребенка в возрасте 11 лет, аксиальная проекция: клиновидная пазуха непарная, селлярной формы, в полости имеется неполная костная перегородка

**Fig. 1.** Computer tomogram of the head of a child aged 11 years, axial projection: the wedge-shaped sinus is unpaired and cell-shaped; there is an incomplete bone septum in the cavity



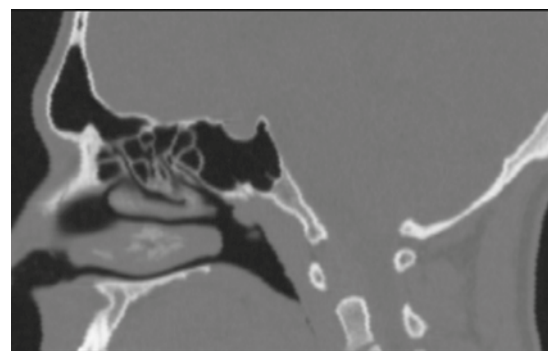
**Рис. 2.** КТ головы девушки в возрасте 18 лет, аксиальная проекция: выступы каналов внутренних сонных артерий в просвет клиновидных пазух, постселлярная форма пазухи

**Fig. 2.** Computer tomogram of the head of a girl aged 18 years, axial projection: protrusions of the channels of the internal carotid arteries into the lumen of the wedge-shaped sinuses, post-sellar sinus shape



**Рис. 3.** КТ головы той же девушки в возрасте 18 лет, корональная проекция: верхнебоковые и крыловидные карманы клиновидной пазухи

**Fig. 3.** Computer tomogram of the head of the same girl at the age of 18, coronal projection: upper lateral and pterygoid pockets of the sphenoid sinus



**Рис. 4.** КТ головы юноши в возрасте 20 лет, сагиттальная проекция: карман спинки турецкого седла, постселлярная форма пазухи

**Fig. 4.** Computer tomogram of the head of a 20-year-old man, sagittal projection: pocket of the back of the Turkish saddle, post-sellar form of the sinus

супраорбитальный (1,6 %); в 13–16 лет — максиллярный (43,1 %), верхнебоковой (23,1 %), этмоидальный (20,1 %), нижнебоковой (20 %), роstralный (18,5 %), затылочный (13,8 %), крыловидный (12,3 %), супраорбитальный (9,2 %), спинки турецкого седла (3,1 %); в 17–21 год — нижнебоковой (42,9 %), верхнебоковой (42,9 %), максиллярный (41,4 %), роstralный (31,4 %), затылочный (30 %), крыловидный (30 %), этмоидальный (28,6 %), спинки турецкого седла (12,9 %), супраорбитальный (11,4 %) (рис. 3, 4).

Частота встречаемости ячеек Оноди по возрастам: в 4–7 лет — 2 (2,5 %) случая в правой пазухе сверху и 4 (5,1 %) в обеих пазухах сверху; в 8–12 лет — 4 (5,9 %) случая в левой пазухе сверху, по 2 (2,9 %) случая в правой пазухе и в обеих пазухах сверху; в 13–16 лет — 2 (2,9 %) случая в левой пазухе и 7 (10,1 %) в правой сверху; в 17–21 год — 5 (6,7 %) случаев в левой пазухе сверху, 2 (2,7 %) случая в правой сбоку и 3 (4 %) случая в правой пазухе сверху (рис. 5).



**Рис. 5.** КТ головы ребенка в возрасте 4 лет, корональная проекция: отчетливо видны ячейки Оноди, находящиеся сверху клиновидных пазух

**Fig. 5.** Computer tomogram of the head of a 4-year-old child, coronal projection: Onodi cells located on top of the wedge-shaped sinuses are clearly visible



**Рис. 6.** КТ головы того же ребенка 4 лет, корональная проекция: инфраорбитальные ячейки Галлера, пневматизированные средние носовые раковины (*concha bullosa*)

**Fig. 6.** Computer tomogram of the head of the same 4-year-old child, coronal projection: infra-orbital Haller cells, pneumatized middle nasal concha (*concha bullosa*)

На КТ ребенка раннего возраста (рис. 6) отмечается повышенная пневматизация решетчатого лабиринта, имеются инфраорбитальные ячейки Галлера и пневматизация средних носовых раковин.

Заметим, что пневматизация клиновидной пазухи обнаруживается уже с 1–1,5 лет и постепенно увеличивается в каждой последующей детской возрастной группе, включая юношеский возраст. Большинство авторов [9, 10, 12] приводят данные о завершении пневматизации в возрасте 15–16 лет. По данным Э.Ф. Баринова и др. [5] рост пазухи продолжается практически всю жизнь. Форма пазухи меняется с возрастом соответственно увеличению ее пневматизации. Если в 1–1,5 и 2–3 года клиновидная пазуха имеет только преселлярную форму, то в 4–7 лет преобладает преселлярная, реже визуализируются селлярная и постселлярная формы; в 8–12 лет одинаково часто встречаются как пре-, так и селлярная формы; в 13–16 лет преобладает селлярная форма, а в юношеском возрасте — постселлярная форма КП (74,7 %) и в единичных случаях — преселлярная форма.

Линейные размеры КП минимальные в период грудного возраста и раннего детства. Полученные нами данные в возрастной группе 2–3 лет (см. табл. 2) меньше по сравнению с результатами исследований G. Barghouth et al. [12], где высота — 8 мм, ширина — 5,8 мм, длина — 5,8 мм. Е.Н. Чеглакова [8] описывает у детей от 1 до 3 лет полноценные КП. Нами показано, что только в 4–7 лет отмечается существенный рост пазух во всех направлениях и в этот возрастной период они отчетливо

визуализируются на КТ. Развитие пневматизации КП продолжается и в юношеском возрасте. Заметим, что в одном случае в возрастной группе 8–12 лет наблюдалась агенезия одной из КП.

Гиперпневматизация КП в виде ее карманов определялась с 4–7 лет в 4 вариантах: 1 — максиллярный; 2 — нижнебоковой; 3 — ростральный и 4 — крыловидный. С увеличением пневматизации пазухи с возрастом повышается и частота обнаружения различных карманов. В юношеском возрасте встречаются все описанные в руководствах карманы КП. Полученные данные невозможно сопоставить с данными других авторов в связи с отсутствием в литературе подобных исследований у детей. Наличие карманов КП приводит к увеличению ее объема, истончению стенки пазухи, к тесному контакту с окружающими структурами головного мозга, глазницами, сосудами и нервами, что способствует распространению воспалительного или неопластического процесса на близлежащие органы, вызывая атипичные клинические симптомы [8].

Частота встречаемости внутрипазушных перегородок увеличивается с возрастом по мере увеличения пневматизации клиновидной пазухи, что необходимо учитывать в предоперационном периоде и планировать ход операции и возможные осложнения [5]. Описания подобных клинических исследований у детей в литературе отсутствуют. По нашим данным, неполные костные внутрипазушные перегородки встречаются почти во всех наблюдениях, а полные перегородки определены в 2 (3,1 %) случаях в левой пазухе в возрасте 8–12 лет. Ячейки Оноди также обнаружены почти в каждой возрастной группе. При их наличии отмечается распространение пневматизации решетчатого лабиринта в рядом расположенные окружающие анатомические структуры.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

При планировании эндоназального хирургического вмешательства на клиновидной пазухе у детей и пациентов юношеского возраста оториноларингологам и нейрохирургам необходимо учитывать возрастные параметры полости носа и клиновидных пазух, с помощью КТ изучить индивидуальные и анатомо-топографические особенности данных анатомических образований и рядом расположенных структур внутреннего основания черепа.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Везезгов В.А., Павлов П.В., Бреусенко Д.В., Курьянова Ю.А. Эндоскопическая хирургия полости носа и околоносовых пазух в детской практике // *Детская медицина Северо-Запада*. 2018. Т. 7, № 1. С. 60–61.
2. Stenner M., Rudack C. Diseases of the nose and paranasal sinuses in child. *GMS Curr Top Otorhinolaryngol // Head Neck Surg*. 2014. Vol. 13. Doc 10. DOI: 10.3205/cto000113
3. Калинин П.Л., Фомичев Д.В., Кутин М.А. Эндоскопическая транссфеноидальная хирургия. Москва: Шико, 2017. 180 с.
4. Лашев А.Ю. Анатометрические показатели клиновидной пазухи по данным магнитно-резонансной томографии // *Современные проблемы науки и образования*. 2015. № 6. Доступ по: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=23607>
5. Баринов Э.Ф., Басий Р.В., Костин Р.А. Количественная анатомия клиновидной пазухи // *Нейрохирургия и неврология Казахстана*. 2015. № 3. С. 30–34.
6. Супильников А.А., Гелашвили П.А., Юхимец С.Н., Исламова Э.Ш. Краниометрические характеристики клиновидных пазух взрослых лиц, полученные при использовании конусно-лучевой компьютерной томографии // *Пермский медицинский журнал*. 2017. Т. 34, № 1. С. 73–78. DOI: 10.17816/pmj34173-78
7. Aleshkina O.Yu., Bikbaeva T.S., Polkovova I.A., Markeeva M. Physical features variability of sphenoid bone anatomic structures in adult population // *Archiv EuroMedica*. 2019. Vol. 9, No. 2. P. 49–52. DOI: 10.35630/2199-885X/2019/9/2/49
8. Чеглакова Е.Н., Пискунов И.С. Строение боковых и нижних стенок клиновидных пазух и их взаимоотношение с окружающими анатомическими структурами по данным рентгеновской компьютерной томографии // *Российская ринология*. 2010. № 4. С. 8–12.
9. Park I.-H., Song J.S., Choi H., et al. Volumetric study in the development of paranasal sinuses by CT imaging in Asian: a pilot study // *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2010. Vol. 74, No. 12. P. 1347–1350. DOI: 10.1016/j.ijporl.2010.08.018
10. Гольбин Д.А., Черкаев В.А. Вариабельность и возрастные особенности анатомии срединных структур передних отделов основания черепа // *Вопросы нейрохирургии им. Н.Н. Бурденко*. 2018. Т. 82, № 1. С. 102–110. DOI: 10.17116/neiro2018821102-110
11. Рютева Е.Н., Янов Ю.К., Цурикова Г.П., Кондрашов И.А. Пневматизация клиновидной пазухи в раннем детском возрасте // *Российская оториноларингология*. 2008. № 2. С. 66–72.
12. Barghouth G., Do J.O., Lepory D., et al. Paranasal sinuses in children: size evaluation of maxillary, sphenoid, and frontal sinuses by magnetic resonance imaging and proposal of volume index percentile curves // *Eur Radiol*. 2011. Vol. 12, No. 6. P. 1451–1458. DOI: 10.1007/s00330-001-1218-9
13. Younis R.T. Pediatric sinusitis and sinus surgery. Boca Raton-London-New York: CRC Press TaylorFrancis Group, 2006. 296 p. DOI: 10.1201/b14131
14. Меркулов О.А., Горбунова Т.В., Булетов Д.А., Поляков В.Г. Эндоскопический эндоназальный подход к удалению опухолей полости носа и околоносовых пазух с распространением на основание черепа у детей // *Онкопедиатрия*. 2017. Т. 4, № 4. С. 269–282. DOI: 10.15690/onco.v4i4.1813
15. Сперанский В.С. Основы медицинской краниологии. Москва: Медицина, 1988. 287 с.
16. Пискунов И.С., Чеглакова Е.Н. Классификация клиновидных пазух в зависимости от их анатомического строения // *Материалы VII конгресса Российского общества ринологов*. 2009. № 2. С. 33–34.

## REFERENCES

1. Verezgov VA, Pavlov PV, Breusenko DV, Kur'yanova YuA. Ehndoskopicheskaya khirurgiya polosti nosa i okolonosovykh pazukh v detskoj praktike. *Children's medicine of the North-West*. 2018;7(1):60–61. (In Russ.)
2. Stenner M, Rudack C. Diseases of the nose and paranasal sinuses in child. *GMS Curr Top Otorhinolaryngol. Head Neck Surg*. 2014;13:10. DOI: 10.3205/cto000113
3. Kalinin PL, Fomichev DV, Kutin MA. *Ehndoskopicheskaya transsfenoidal'naya khirurgiya*. Moscow: Shiko, 2017. 180 p. (In Russ.)
4. Lashev AYU. Anatometricheskie pokazateli klinovidnoi pazukhi po dannym magnitno-rezonansnoi tomografii. *Modern Problems of Science and Education*. 2015;(6). Available at: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=23607> (In Russ.)
5. Barinov EF, Basy RV, Kostin RA. The quantitative anatomy of the sphenoid sinus. *Neurosurgery and Neurology of Kazakhstan (JNNK)*. 2015;(3):30–34. (In Russ.)
6. Supilnikov AA, Gelashvili PA, Yukhimets SN, Islamova ES. Craniometric characteristics of adult sphenoidal sinuses obtained with cone-ray computed tomography. *Perm Medical Journal*. 2017;34(1):73–78. (In Russ.). DOI: 10.17816/pmj34173-78
7. Aleshkina OYu, Bikbaeva TS, Polkovova IA, Markeeva M. Physical features variability of sphenoid bone anatomic structures in adult population. *Archiv EuroMedica*. 2019;9(2):49–52. DOI: 10.35630/2199-885X/2019/9/2/49
8. Cheglakova EN, Piskunov IS. Stroenie bokovykh i niznikh stенок klinovidnykh pazukh i ikh vzaimootnoshenie s okruzhayushchimi anatomicheskimi strukturami po dannym rentgenovskoi komp'yuternoj tomografii. *Russian Rhinology*. 2010;(4):8–12. (In Russ.)
9. Park I-H, Song JS, Choi H, et al. Volumetric study in the development of paranasal sinuses by CT imaging in Asian: a pilot study. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2010;74(12):1347–1350. DOI: 10.1016/j.ijporl.2010.08.018
10. Gol'bin DA, Cherekaev VA. Variability and age-related features of the anatomy of the midline structures of the anterior skull base. *Burdenko's journal of neurosurgery*. 2018;82(1):102–110. (In Russ.). DOI: 10.17116/neiro2018821102-110
11. Ryuteva EN, Yanov YuK, Tsurikova GP, Kondrashov IA. Pnevmatizatsiya klinovidnoi pazukhi v rannem detskom vozraste. *Russian Otorhinolaryngology*. 2008;(2):66–72. (In Russ.)
12. Barghouth G, Do JO, Lepory D, et al. Paranasal sinuses in children: size evaluation of maxillary, sphenoid, and frontal

sinuses by magnetic resonance imaging and proposal of volume index percentile curves. *Eur Radiol.* 2011;12(6):1451–1458. DOI: 10.1007/s00330-001-1218-9

**13.** Younis RT. *Pediatric sinusitis and sinus surgery.* Boca Raton-London-New York: CRC Press TaylorFrancis Group; 2006. 296 p. DOI: 10.1201/b14131

**14.** Merkulov OA, Gorbunova TV, Buletov DA, Polyakov VG. Endoscopic Endonasal Approach for the Tumor Removal in Children with Nasal Cavity and Paranasal Sinuses Cancer with Skull

Base Metastases. *Oncopediatrics.* 2017;4(4):269–282. (In Russ.). DOI: 10.15690/onco.v4i4.1813

**15.** Speranskii VS. *Osnovy meditsinskoi kraniologii.* Moscow: Meditsina, 1988. 287 p. (In Russ.).

**16.** Piskunov IS, Cheglakova EN. Klassifikatsiya klinovidnykh pazukh v zavisimosti ot ikh anatomicheskogo stroeniya. *Proceedings of the VII Congress of the Russian Society of Rhinologists.* 2009;(2):33–34. (In Russ.).

## ОБ АВТОРАХ

**\*Иван Васильевич Гайворонский**, д-р мед. наук, профессор; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7232-6419>; eLibrary SPIN: 1898-3355; e-mail: i.v.gaivoronsky@mail.ru

**Марина Викторовна Маркеева**, канд. мед. наук; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3297-1747>; eLibrary SPIN: 2648-7430; e-mail: mmarina-2011@mail.ru

**Ольга Юрьевна Алешкина**, д-р мед. наук, профессор; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2151-1208>; eLibrary SPIN: 3476-9130; e-mail: aleshkina\_ou@mail.ru

**Наталья Валерьевна Тарасова**, д-р мед. наук, профессор; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1929-5155>; eLibrary SPIN: 7889-4220; e-mail: tarasova.nv@ruskmv.ru

**Алексей Иванович Гайворонский**, д-р мед. наук, доцент; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1886-5486>; eLibrary SPIN: 7011-6279

**Ольга Вениаминовна Кочетыгова**, кандидат экономических наук; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0150-6850>; eLibrary SPIN: 9316-4267; e-mail: OV\_Kochetygova@mail.ru

## AUTHORS INFO

**\*Ivan V. Gaivoronsky**, MD, Dr. Sci. (Med.), professor; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7232-6419>; eLibrary SPIN: 1898-3355; e-mail: i.v.gaivoronsky@mail.ru

**Marina V. Markeeva**, MD, Cand. Sci. (Med.); ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3297-1747>; eLibrary SPIN: 2648-7430; e-mail: mmarina-2011@mail.ru

**Olga Yu. Aleshkina**, MD, Dr. Sci. (Med.), professor; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2151-1208>; eLibrary SPIN: 3476-9130; e-mail: aleshkina\_ou@mail.ru

**Natalia V. Tarasova**, MD, Dr. Sci. (Med.), professor; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1929-5155>; eLibrary SPIN: 7889-4220; e-mail: tarasova.nv@ruskmv.ru

**Alexey I. Gaivoronsky**, MD, Dr. Sci. (Med.), associate professor; ORCID: <https://orcid.org/0003-0000-1886-5486>; eLibrary SPIN: 7011-6279

**Olga V. Kochetygova**, MD, Cand. Sci. (Econ.); ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0150-6850>; eLibrary SPIN: 9316-4267; e-mail: OV\_Kochetygova@mail.ru

\* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author