

## АНАТОМИЯ ЧЕЛОВЕКА

УДК 616.31-002:616-073.756.8

DOI: 10.34680/2076-8052.2025.2(140).174-182

Поступила в редакцию / Received 18.04.2025

ГРНТИ 76.29.55+76.29.62

Специальность ВАК 3.3.1.

Принята к публикации / Accepted 28.07.2025

*Научная статья*

### АНАТОМИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ВЕРХНЕЧЕЛЮСТНЫХ ПАЗУХ У ЖЕНЩИН В РАЗНОМ ВОЗРАСТЕ

Баландин А. А., Горобченко А. С., Рогалев П. С., Баландина И. А.

*Пермский государственный медицинский университет имени академика Е. А. Вагнера (Пермь, Россия)*

**Аннотация.** В качестве предмета изучения в данном исследовании выбрана верхнечелюстная пазуха, ее значимость обусловлена сложностью анатомической конфигурации, а также клиническим значением, заключающимся в широком спектре различных осложнений после стоматологического лечения, связанных с повреждением данной структуры. Цель исследования – проанализировать динамику параметров высоты верхнечелюстных пазух и толщины их верхней стенки у женщин с использованием конусно-лучевой компьютерной томографии. Основу работы составили результаты исследований 85 пациенток женского пола. Исследования показали, что динамика параметров высоты верхнечелюстных пазух характеризуется тенденцией к их увеличению от юношеского к первому периоду зрелого возраста ( $p > 0,05$ ) и к дальнейшему их снижению к пожилому возрасту ( $p < 0,05$ ). Возрастные изменения толщины верхней стенки верхнечелюстных пазух проявляются в ее увеличении от юношеского возраста к первому периоду зрелого возраста и истончении к пожилому возрасту ( $p < 0,01$ ). Полученные в ходе морфометрии результаты дают возможность по-новому взглянуть на такую важную анатомическую структуру, как верхнечелюстная пазуха, и использовать эти данные в диагностике и лечении пациентов стоматологического и оториноларингологического профилей.

**Ключевые слова:** верхнечелюстная пазуха, возраст, морфометрия, конусно-лучевая компьютерная томография.

**Для цитирования:** Баландин А. А., Горобченко А. С., Рогалев П. С., Баландина И. А. Анатомические изменения верхнечелюстных пазух у женщин в разном возрасте // Вестник Новгородского государственного университета. 2025. 2 (140). 174–182. DOI: 10.34680/2076-8052.2025.2(140).174-182

*Research Article*

### ANATOMICAL CHANGES OF THE MAXILLARY SINUSES IN WOMEN OF DIFFERENT AGES

Balandin A. A., Gorobchenko A. S., Rogalev P. S., Balandina I. A.

*E. A. Vagner Perm State Medical University (Perm, Russia)*

**Abstract.** In this study, the maxillary sinus was selected as the subject of research due to its complex anatomical configuration and significant clinical relevance, which lies in the wide range of potential complications following dental procedures that may involve damage to this structure. The aim of the study was to analyze the dynamics of maxillary sinus height and the thickness of its superior wall in women using cone-beam computed tomography. The study was based on the CBCT results of 85 female patients. The findings showed that the height of the maxillary sinuses tends to increase from adolescence to early adulthood ( $p > 0.05$ ), followed by a significant decrease in older age ( $p < 0.05$ ). Age-related changes in the thickness of the superior wall of the maxillary sinuses are characterized by an increase from adolescence to early adulthood and thinning in older age ( $p < 0.01$ ). The morphometric results obtained provide new insights into the anatomy of the maxillary sinus and can be used in the diagnosis and treatment of dental and otorhinolaryngological patients.

**Keywords:** *maxillary sinus, age, morphometry, cone-beam computed tomography.*

**For citation:** Balandin A. A., Gorobchenko A. S., Rogalev P. S., Balandina I. A. Anatomical changes of the maxillary sinuses in women of different ages // Vestnik NovSU. 2 (140). 174–182. DOI: 10.34680/2076-8052.2025.2(140).174-182

## Введение

Лицевой отдел черепа – одна из самых анатомически сложных областей человеческого тела. Исследования этой области постоянно открывают все новые возможности для понимания комплексного взаимодействия различных анатомических структур, составляющих основу лицевого отдела. Кости, связки, мышцы, жировая клетчатка и кожа играют ключевую роль в формировании структуры лица. Процесс возрастных изменений происходит во всех структурах лица, но запуск и скорость их протекания различаются в зависимости от конкретной тканевой структуры, генетического набора определенного человека и особенностей этнических групп, к которым относится конкретный пациент. Поэтому знание возрастной анатомии и понимание морфологических изменений имеет решающее значение в работе врача [1–2].

Возрастными особенностями строения тех или иных органов и систем пациентов посвящено множество научных работ, ведь именно от такого фактора, как возраст, зависит формирование индивидуального подхода в сфере здравоохранения. Особенности, обусловленные возрастом, необходимо принимать во внимание и при прижизненной диагностике множества заболеваний и травм [3–6].

В качестве предмета изучения в данном исследовании выбрана такая стратегически важная анатомическая структура лицевого отдела черепа, как верхнечелюстная пазуха. Ее значимость обусловлена сложностью анатомической конфигурации, а также клиническим значением, заключающимся в широком спектре различных осложнений после стоматологического лечения, связанных с повреждением данной структуры [7–10].

*Цель исследования* – исследовать динамику параметров высоты верхнечелюстных пазух и толщины их верхней стенки у женщин в периоде от юношеского до пожилого возраста с использованием конусно-лучевой компьютерной томографии (КЛКТ).

## Материалы и методы

Основу работы составили результаты КЛКТ-исследований 85 пациентов женского пола, проходивших диагностическое обследование в высокоточном центре рентген-диагностики «Voxel» в период 2021–2023 гг. Возрастной диапазон женщин составил от 15 до 75 лет включительно. Обследуемые подтвердили свое согласие на исследование, проводимое для определения тактики стоматологического лечения.

Получено разрешение этического комитета ПГМУ имени академика Е. А. Вагнера (№ 5 от 24.05.2023 г.).

Снимки получены при помощи КТ-аппарата I–CAT (Imaging Sciences International, США). Определяли следующие параметры: высоту верхнечелюстных пазух и толщину их верхней стенки. Высоту определяли как максимальное расстояние между нижней стенкой глазницы и нижней стенкой пазухи в области альвеолярного отростка на сагиттальных срезах. Толщину верхней стенки рассчитывали по поперечному срезу в середине нижней стенки глазницы. На сагиттальных срезах толщина была измерена в самой глубокой точке верхней стенки пазухи.

Выборка исследования представлена лицами без патологических изменений, аномалий развития или травм верхней челюсти и самой верхнечелюстной пазухи. Пациенток разделили по возрастному признаку на три группы согласно возрастной периодизации (Москва, 1965). В прямой и аксиальной проекциях определяли высоту правой и левой пазух, толщину их верхней стенки. Сканирование осуществлялось нативно, толщина среза – 1 мм (рисунки 1–2).

Представительницами первой группы стали 17 девушек в возрасте от 16 до 19 лет. Во вторую группу вошли 24 женщины в возрасте 21–35 лет. Третья группа состояла из 22 женщин пожилого возраста (56–74 года).

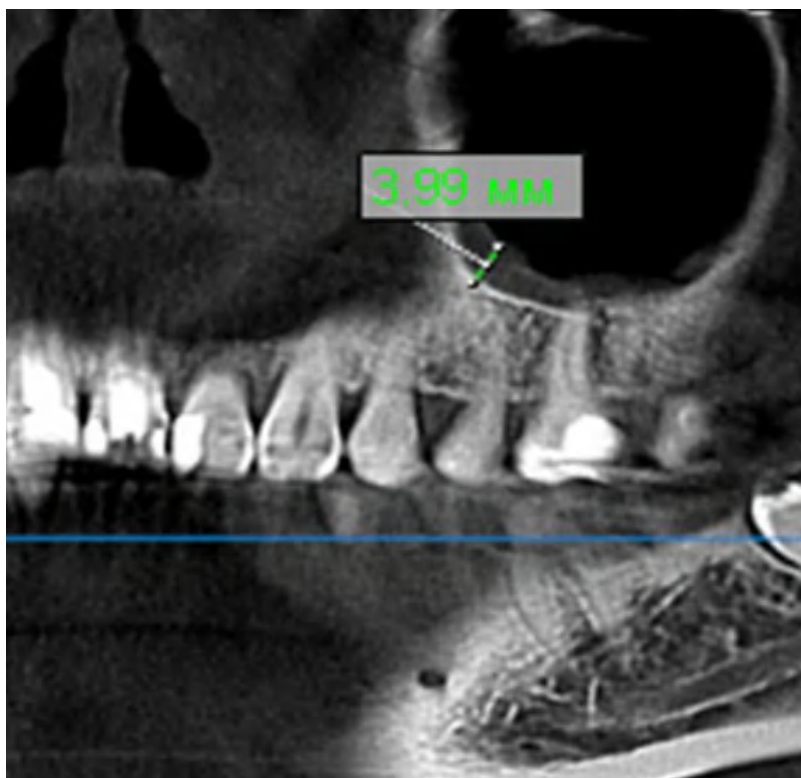


Рисунок 1. КЛКТ верхнечелюстной пазухи в прямой проекции (женщина, 35 лет)

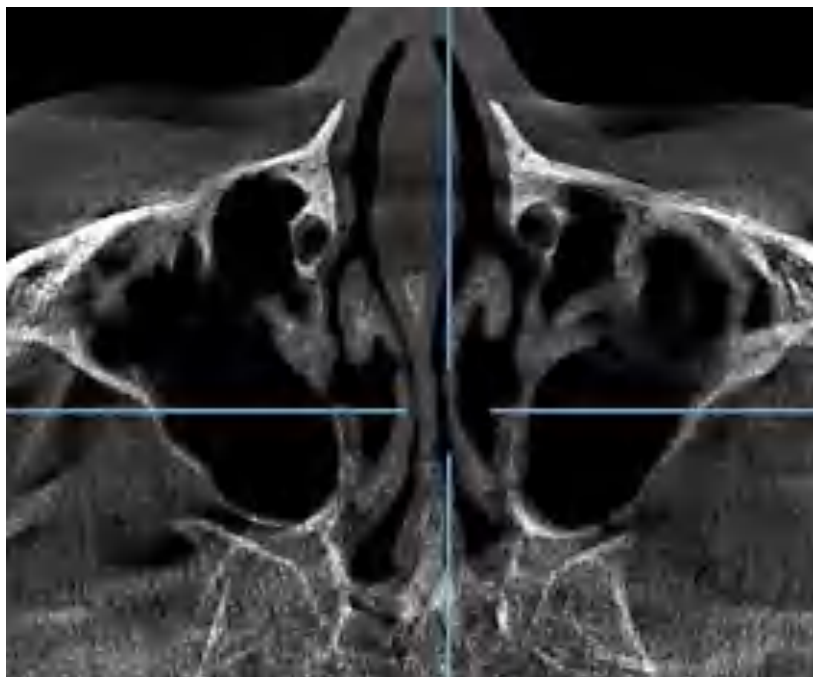


Рисунок 2. КЛКТ верхнечелюстной пазухи в аксиальной проекции (женщина, 35 лет)

Статистический анализ проведен в программе Microsoft Excel 2014. Результаты представлены в качестве значений средней арифметической величины ( $M$ ), стандартной ошибки ( $m$ ), медианы, вариационного коэффициента. Для проверки равенства средних значений в двух выборках использован параметрический  $t$ -критерий Стьюдента, отличия достоверны при  $p < 0,05$ .

### Результаты и обсуждение

Данные параметров толщины верхней стенки и высоты правой и левой верхнечелюстных пазух в исследуемых возрастных периодах представлены в таблицах 1, 2.

Таблица 1. Параметры высоты верхнечелюстных пазух по данным КЛКТ у женщин в исследуемых возрастных периодах (мм,  $n = 68$ )

| Возрастной период                         | $M \pm m$        | Max  | Min  | $\sigma$ | Cv   | Me   |
|-------------------------------------------|------------------|------|------|----------|------|------|
| Правая пазуха                             |                  |      |      |          |      |      |
| Юношеский возраст ( $n=17$ )              | $23,21 \pm 2,88$ | 26,9 | 19,7 | 2,07     | 0,18 | 22,5 |
| Первый период зрелого возраста ( $n=24$ ) | $23,32 \pm 3,55$ | 27,2 | 19,8 | 2,08     | 0,19 | 22,5 |
| Пожилкой возраст ( $n=22$ )               | $22,58 \pm 3,28$ | 26,1 | 20,0 | 1,81     | 0,15 | 22,4 |
| Левая пазуха                              |                  |      |      |          |      |      |
| Юношеский возраст ( $n=17$ )              | $22,80 \pm 2,11$ | 26,1 | 19,8 | 2,03     | 0,19 | 22,7 |
| Первый период зрелого возраста ( $n=24$ ) | $22,96 \pm 4,15$ | 26,8 | 19,8 | 2,04     | 0,19 | 22,8 |
| Пожилкой возраст ( $n=22$ )               | $22,62 \pm 4,31$ | 26,0 | 19,8 | 2,08     | 0,19 | 22,5 |

Выявлена тенденция к увеличению параметров высоты правой 0,47% ( $t=0,02$ ;  $p>0,05$ ) и левой 0,70% ( $t=0,03$ ;  $p>0,05$ ) верхнечелюстных пазух от юношеского возраста к первому периоду зрелого возраста. Далее, к пожилому возрасту просматривается тенденция к уменьшению высоты на 3,28% ( $t=0,15$ ;  $p<0,05$ ) правой верхнечелюстной пазухи и на 1,48% ( $t=0,06$ ;  $p<0,05$ ) левой верхнечелюстной пазухи.

Таблица 2. Толщина верхней стенки верхнечелюстных пазух по данным КЛКТ у женщин в исследуемых возрастных периодах (мм,  $n = 68$ )

| Возрастной период                         | $M\pm m$       | Max | Min | $\sigma$ | Cv   | Me  |
|-------------------------------------------|----------------|-----|-----|----------|------|-----|
| Правая пазуха                             |                |     |     |          |      |     |
| Юношеский возраст ( $n=17$ )              | $0,81\pm 0,01$ | 1,0 | 0,7 | 0,10     | 0,01 | 0,8 |
| Первый период зрелого возраста ( $n=24$ ) | $0,88\pm 0,01$ | 1,0 | 0,8 | 0,10     | 0,01 | 0,9 |
| Пожилой возраст ( $n=22$ )                | $0,77\pm 0,01$ | 0,9 | 0,7 | 0,00     | 0,00 | 0,8 |
| Левая пазуха                              |                |     |     |          |      |     |
| Юношеский возраст ( $n=17$ )              | $0,83\pm 0,01$ | 1,0 | 0,7 | 0,00     | 0,00 | 0,8 |
| Первый период зрелого возраста ( $n=24$ ) | $0,86\pm 0,01$ | 1,0 | 0,8 | 0,00     | 0,00 | 0,9 |
| Пожилой возраст ( $n=22$ )                | $0,79\pm 0,01$ | 0,9 | 0,7 | 0,00     | 0,00 | 0,8 |

Анализ данных по группам позволяет сделать вывод о том, что выявлено преобладание параметров толщины верхней стенки обеих пазух у женщин в первом периоде зрелого возраста по сравнению со всеми остальными исследуемыми. Так, толщина верхней стенки правой верхнечелюстной пазухи от юношеского возраста к первому периоду зрелого возраста увеличивается на 7,95% ( $t=4,95$ ;  $p<0,01$ ). От первого периода зрелого возраста к пожилому возрасту она истончается на 14,3% ( $t=7,78$ ;  $p<0,01$ ). Толщина верхней стенки левой пазухи у представительниц юношеского возраста относительно первого периода зрелого возраста увеличивается на 3,49% ( $t=2,12$ ;  $p<0,01$ ). К пожилому возрасту наблюдается уменьшение ее параметров на 8,9% ( $t=4,95$ ;  $p<0,01$ ).

Полученные результаты можно объяснить, обратившись к онтогенетическим закономерностям, протекающим на всех уровнях организации человеческого организма [11]. В нашей работе освещается динамика обратного развития некоторых параметров верхнечелюстных пазух именно в женском организме. Известно, что гормональные изменения, происходящие в организме женщины в процессе старения, являются предикторами в изменении толщины костной составляющей стенки пазухи. Ни для кого не секрет, что период климакса для женщины представляет собой сложное испытание как для ментального здоровья, так и для физического, снижая устойчивость организма перед неблагоприятными факторами [12]. Потеря костной массы в постменопаузе, связанная с дефицитом эстрогена, является основным фактором, способствующим развитию остеопороза [13]. Механизм этого процесса связан с системным действием дефицита эстрогена, проявляющимся в снижении активности остеобластов и уменьшении ингибирующего влияния

на остеокласты [14]. Следствием этого является ускорение процессов костного ремоделирования, ведущее к изменению структурно-функционального состояния костной ткани [15]. Данные процессы находят проявление в уменьшении толщины верхней стенки правой и левой верхнечелюстных пазух у женщин менопаузального и постменопаузального возраста, в сравнении с представительницами репродуктивного возраста [16].

Опираясь на ретроспективный анализ проведенных ранее исследований, мы вправе сделать заключение, что верхнечелюстная пазуха подвергается конформации и изменениям линейных показателей на протяжении всей жизни. Её параметры, как и сам лицевой отдел черепа, подвергаются выраженным морфологическим изменениям и не являются стабильными [17].

### **Заключение**

Динамика параметров высоты верхнечелюстных пазух характеризуется тенденцией к их увеличению от юношеского к первому периоду зрелого возраста ( $p > 0,05$ ) и к дальнейшему их снижению к пожилому возрасту ( $p < 0,05$ ).

Возрастные изменения толщины верхней стенки верхнечелюстных пазух проявляются в ее увеличении от юношеского возраста к первому периоду зрелого возраста и истончении к пожилому возрасту ( $p < 0,01$ ).

Полученные в ходе морфометрии результаты дают возможность по-новому взглянуть на такую важную анатомическую структуру, как верхнечелюстная пазуха, и использовать эти данные в диагностике и лечении пациентов стоматологического и оториноларингологического профилей.

### **Список литературы**

1. Cotofana S., Fratila A. A., Schenck T. L., Redka-Swoboda W., Zilinsky I., Pavicic T. The anatomy of the aging face: a review // *Facial plastic surgery*. 2016. 32 (3). 253–260. DOI: 10.1055/s-0036-1582234
2. Mendelson B., Wong C. H. Changes in the facial skeleton with aging: implications and clinical applications in facial rejuvenation // *Aesthetic plastic surgery*. 2012. 36. 753–760. DOI: 10.1007/s00266-012-9904-3
3. Браилова Н. В., Кузнецова В. А., Дудинская Е. Н., Ткачева О. Н. Старение костной ткани // *Российский журнал гериатрической медицины*. 2020. 2. 147–153. DOI: 10.37586/2686-8636-2-2020-147-153
4. Баландин А. А., Баландина И. А., Панкратов М. К. Эффективность лечения пациентов пожилого возраста с черепно-мозговой травмой, осложненной субдуральной гематомой // *Успехи геронтологии*. 2021. 34 (3). 461–465. DOI: 10.34922/AE.2021.34.3.017
5. Баландин А. А., Железнов Л. М., Баландин В. А., Баландина И. А. Корреляционная взаимосвязь между возрастной динамикой поперечного размера мозжечка и головного указателя у мезоцефалов // *Вестник Новгородского*

государственного университета. 2021. 3 (124). 6–10. DOI: 10.34680/2076-8052.2021.3(124).6-10

6. Салехова М. П., Есикова Е. В., Салехов С. А., Сулиманов Р. А. Нарушения периферического кровообращения при патологии грудного отдела позвоночника в зрелом и пожилом возрасте // Вестник Новгородского государственного университета. 2015. 2 (85). 50–53.

7. Hosemann W, Grimm A. Chirurgische Anatomie der Kieferhöhle // HNO. 2020. 68 (8). 555–565. DOI: 10.1007/s00106-020-00868-3

8. Гайворонский И. В., Смирнова М. А., Гайворонская М. Г. Анатомические корреляции при различных вариантах строения верхнечелюстной пазухи и альвеолярного отростка верхней челюсти // Вестник Санкт-Петербургского университета. Медицина. 2008. 3. 95–99.

9. Wang L., Gun R., Youssef A., Carrau R. L., Prevedello D. M., Otto B. A., Ditzel L. Anatomical study of critical features on the posterior wall of the maxillary sinus: clinical implications // Laryngoscope. 2014. 124 (11). 2451–2455. DOI: 10.1002/lary.24676

10. Лепилин А. В., Мареев О. В., Коваленко И. П., Мареев Г. О. Особенности строения лицевого черепа и верхнечелюстной пазухи как предпосылка возникновения осложнений при эндодонтическом лечении зубов верхней челюсти // Саратовский научно-медицинский журнал. 2012. 8 (3). 813–816.

11. Beresheim A. C., Pfeiffer S., Grynpsas M. Ontogenetic changes to bone microstructure in an archaeologically derived sample of human ribs // Journal of anatomy. 2020. 236. 448–462. DOI: 10.1111/joa.13116

12. Габитова М. А., Крупенин П. М., Соколова А. А., Напалков Д. А., Фомин В. В. «Хрупкость» у пациентов старческого возраста с фибрилляцией предсердий как предиктор геморрагических осложнений на фоне лечения прямыми пероральными антикоагулянтами // Сибирский научный медицинский журнал. 2019. 39 (6). 70–76. DOI: 10.15372/SSMJ20190609

13. Булгакова С. В., Курмаев Д. П., Силютин М. В., Воронина Е. А., Ничик Т. Е. Вклад эндокринной системы в развитие остеопороза у лиц пожилого и старческого возраста (обзор) // Научные результаты биомедицинских исследований. 2021. 7 (3). 308–321. DOI: 10.18413/2658-6533-2021-7-3-0-9

14. Velez M. P., Alvarado B. E., Rosendaal N, da Câmara S. M., Belanger E., Richardson H., Pirkle C. M. Age at natural menopause and physical functioning in postmenopausal women: the Canadian longitudinal study on aging // Menopause. 26 (9). 958–965. DOI: 10.1097/GME.0000000000001362

15. Ferrucci L., Gonzalez-Freire M., Fabbri E., Simonsick E., Tanaka T., Moore Z., Salimi Sh., Sierra F., de Cabo R. Measuring biological aging in humans: A quest // Aging cell. 2020. 19 (2). e13080. DOI: 10.1111/accel.13080

16. Tang S. S., Yin X. J., Yu W., Cui L., Li Z. X., Cui L. J., Wang L. H., Xia W. [Prevalence of osteoporosis and related factors in postmenopausal women aged 40 and above in China] // Zhonghua liu xing bing xue za zhi = Zhonghua liuxingbingxue zazhi. 2022.43 (4). 509–516. DOI: 10.3760/cma.j.cn112338-20210826-00680

17. Павлов А. В. Относительные размеры мозгового черепа и масса головного мозга человека в онтогенезе в зависимости от пола и возраста // Российский медико-биологический вестник имени академика И. П. Павлова. 2005. 1–2. 19–21.

## References

1. Cotofana S., Fratila A. A., Schenck T. L., Redka-Swoboda W., Zilinsky I., Pavicic T. The anatomy of the aging face: a review // *Facial plastic surgery*. 2016. 32 (3). 253–260. DOI: 10.1055/s-0036-1582234
2. Mendelson B., Wong C. H. Changes in the facial skeleton with aging: implications and clinical applications in facial rejuvenation // *Aesthetic plastic surgery*. 2012. 36. 753–760. DOI: 10.1007/s00266-012-9904-3
3. Brailova N. V., Kuznetsova V. A., Dudinskaya E. N., Tkacheva O. N. Bone aging // *Russian journal of geriatric medicine*. 2020. 2. 147–153. DOI: 10.37586/2686-8636-2-2020-147-153 (In Russian).
4. Balandin A. A., Balandina I. A., Pankratov M. K. Effectiveness of treatment of elderly patients with traumatic brain injury complicated by subdural hematoma // *Advances in gerontology*. 2021. 34 (3). 461–465. DOI: 10.34922/AE.2021.34.3.017 (In Russian).
5. Balandin A. A., Zheleznov L. M., Balandin V. A., Balandina I. A. Correlation between dynamics of age-related parameters of transverse size and head index of the cerebellum in mesocephals // *Vestnik NovSU*. 2021. 3 (124). 6–10. DOI: 10.34680/2076-8052.2021.3(124).6-10 (In Russian).
6. Salekhova M. P., Esikova E. V., Salekhov S. A., Sulimanov R. A. Disturbed peripheral circulation at thoracic spine abnormalities in elderly and middle-aged patients // *Vestnik NovSU*. 2015. 2 (85). 50–53. (In Russian).
7. Hosemann W, Grimm A. Chirurgische Anatomie der Kieferhöhle // *HNO*. 2020. 68 (8). 555–565. DOI: 10.1007/s00106-020-00868-3
8. Gayvoronsky I. V., Smirnova M. A., Gayvoronskaya M. G. Anatomy correlations of different variants of human maxillary sinus structure and maxilla's dental process // *Vestnik of Saint Petersburg University. Medicine*. 2008. 3. 95–99. (In Russian).
9. Wang L., Gun R., Youssef A., Carrau R. L., Prevedello D. M., Otto B. A., Ditzel L. Anatomical study of critical features on the posterior wall of the maxillary sinus: clinical implications // *Laryngoscope*. 2014. 124 (11). 2451–2455. DOI: 10.1002/lary.24676
10. Lepilin A. V., Mareev O. V., Kovalenko I. P., Mareev G. O. Structural features of the facial skull and maxillary sinus as a prerequisite for the occurrence of complications in endodontic treatment of upper jaw teeth // *Saratov journal of medical scientific research*. 2012. 8 (3). 813–816. (In Russian).
11. Beresheim A. C., Pfeiffer S., Grynpsas M. Ontogenetic changes to bone microstructure in an archaeologically derived sample of human ribs // *Journal of Anatomy*. 2020. 236. 448–462. DOI: 10.1111/joa.13116
12. Gabitova M. A., Krupenin P. M., Sokolova A. A., Napalkov D. A., Fomin V. V. "Fragility" as a predictor of bleedings in elderly patients with atrial fibrillation taking direct oral anticoagulants // *The Siberian scientific medical journal*. 2019. 39 (6). 70–76. DOI: 10.15372/SSMJ20190609 (In Russian).
13. Bulgakova S. V., Kurmaev D. P., Silyutina M. V., Voronina E. A., Nichik T. E. The contribution of the endocrine system to the development of osteoporosis in the elderly and senile (review) // *Research results in biomedicine*. 2021. 7 (3). 308–321. DOI: 10.18413/2658-6533-2021-7-3-0-9 (In Russian).
14. Velez M. P., Alvarado B. E., Rosendaal N., da Câmara S. M., Belanger E., Richardson H., Pirkle C. M. Age at natural menopause and physical functioning in postmenopausal women: the Canadian Longitudinal Study on Aging // *Menopause*. 26 (9). 958–965. DOI: 10.1097/GME.0000000000001362

15. Ferrucci L., Gonzalez-Freire M., Fabbri E., Simonsick E., Tanaka T., Moore Z., Salimi Sh., Sierra F., de Cabo R. Measuring biological aging in humans: a quest // *Aging cell*. 2020. 19 (2). e13080. DOI: 10.1111/accel.13080
16. Tang S. S., Yin X. J., Yu W., Cui L., Li Z. X., Cui L. J., Wang L. H., Xia W. [Prevalence of osteoporosis and related factors in postmenopausal women aged 40 and above in China] // *Zhonghua liu xing bing xue za zhi = Zhonghua liuxingbingxue zazhi*. 2022. 43 (4). 509–516. DOI: 10.3760/cma.j.cn112338-20210826-00680
17. Pavlov A. V. Relative sizes of the cranial skull and mass of the human brain in ontogenesis depending on sex and age // *I. P. Pavlov Russian medical biological herald*. 2005. 1–2. 19–21. (In Russian).

#### **Информация об авторах**

*Баландин Анатолий Александрович* – кандидат медицинских наук, доцент, Пермский государственный медицинский университет имени академика Е. А. Вагнера (Пермь, Россия), ORCID: 0000-0002-3152-8380, balandinnauka@mail.ru

*Горобченко Александра Станиславовна* – лаборант, Пермский государственный медицинский университет имени академика Е. А. Вагнера (Пермь, Россия), ORCID: 0009-0002-9828-4200, gorobchenko.aleksandra@gmail.com

*Рогалев Павел Сергеевич* – аспирант, Пермский государственный медицинский университет имени академика Е. А. Вагнера (Пермь, Россия), ORCID: 0009-0002-0141-0629, pavelqrogalew@gmail.com

*Баландина Ирина Анатольевна* – доктор медицинских наук, профессор, заведующая кафедрой, Пермский государственный медицинский университет имени академика Е. А. Вагнера (Пермь, Россия), ORCID: 0000-0002-4856-9066, balandina\_ia@mail.ru