



Внутренние септы верхнечелюстной пазухи и их значение при планировании операций синус-лифтинга и дентальной имплантации с применением скаффолда на основе коллагеновой матрицы

И.А. Гатило¹ , С.В. Сирак¹ , В.Н. Ленев¹ , А.В. Арутюнов² ✉, Н.И. Быкова² ,
И.И. Карташевский² , Д.Ю. Полякова²

¹ Ставропольский государственный медицинский университет, г. Ставрополь, Российская Федерация

² Кубанский государственный медицинский университет, г. Краснодар, Российская Федерация

✉ armenak@mail.ru

Резюме

ВВЕДЕНИЕ. Изучение строения септ в области дна верхнечелюстной пазухи имеет важное значение при планировании операции имплантации и синус-лифтинга. Высота, количество и расположение перегородок могут повлиять на ход операции синус-лифтинга.

ЦЕЛЬ: изучить строение септ верхнечелюстной пазухи, их высоту, размер, локализацию с целью предупреждения развития осложнений во время хирургических вмешательств.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ. В статье проведен анализ данных КЛКТ 444 пациентов на наличие перегородок в области нижней стенки верхнечелюстного синуса. Исследуемые были разделены на две группы: с наличием премоляров и моляров (288 КЛКТ) и с отсутствием хотя бы одного жевательного зуба (156 КЛКТ). Проведено исследование 48 паспортизированных черепов, выпиливалась передняя стенка верхнечелюстной пазухи, детально изучалось строение дна синуса и септ. Также произведены измерения соотношения объема компактного и губчатого вещества в области премоляров и моляров.

РЕЗУЛЬТАТЫ. Полученные данные исследования позволили получить новые сведения о количестве септ при полном зубном ряде и при частичной потере зубов. Из-за изменения процессов пневматизации пазухи при частичной потере зубов количество септ увеличивается. Их наличие повышает риск перфорации шнейдеровской мембраны во время проведения операции синус-лифтинга, в том числе с применением скаффолдов на основе коллагеновой матрицы. Однако при установке имплантата в основание септы может быть обеспечена его стабильность, поскольку перегородки являются некими контрфорсами верхнечелюстной кости. Соотношения объема губчатого и компактного костного вещества в области премоляров и моляров изменяется в возрастном аспекте.

ВЫВОДЫ. В проведенном исследовании установлено, что наличие корональных септ может вызвать осложнения операции синус-лифтинга в виде перфорации шнейдеровской мембраны. В то же время, септы, являясь контрфорсами верхнечелюстной кости, могут служить основанием для установки имплантата. При частичной потере зубов количество корональных перегородок увеличивается. С возрастом изменяется соотношение губчатого и компактного костного вещества, в сторону уменьшения объема трабекулярной и увеличением объема компактной кости.

Ключевые слова: перегородка Андервуда, септа, верхнечелюстная пазуха, дентальная имплантация, синус-лифтинг, компактная кость, трабекулярная кость

Информация о статье: поступила – 02.09.2024; исправлена – 20.10.2024; принята – 29.10.2024

Конфликт интересов: Авторы сообщают об отсутствии конфликта интересов.

Благодарности: Работа выполнена в рамках реализации проекта Конкурса «Приоритет-2030-КубГМУ»

Для цитирования: Гатило И.А., Сирак С.В., Ленев В.Н., Арутюнов А.В., Быкова Н.И., Карташевский И.И., Полякова Д.Ю. Внутренние септы верхнечелюстной пазухи и их значение при планировании операций синус-лифтинга и дентальной имплантации с применением скаффолда на основе коллагеновой матрицы. *Эндодонтия Today*. 2024;22(4):388–397. <https://doi.org/10.36377/ET-0044>

Internal septa of the maxillary sinus and their significance in the planning of endodontic interventions, sinus lifting and dental implantation using a collagen matrix scaffold

Irina A. Gatilo¹ , Sergei V. Sirak¹ , Vadim N. Lenev¹ , Armenak V. Arutyunov²  ,
Natalia I. Bykova² , Igor I. Kartashevsky² , Diana Yu. Polyakova² 

¹ Stavropol State Medical University, Stavropol, Russian Federation

² Kuban State Medical University, Krasnodar, Russian Federation

 armenak@mail.ru

Abstract

INTRODUCTION. The study of the structure of the septa in the area of the maxillary sinus floor is important when planning implantation and sinus lifting operations. The height, number and location of the septa can affect the course of the sinus lifting operation. The aim is to study the structure of the maxillary sinus septa, their height, size, localization in order to prevent complications during surgical interventions.

MATERIAL AND METHODS. The article analyzes CBCT data from 444 patients for the presence of septa in the area of the lower wall of the maxillary sinus. The subjects were divided into two groups: with the presence of premolars and molars (288 CBCT) and with the absence of at least one chewing tooth (156 CBCT). A study of 48 passportized skulls was conducted, the anterior wall of the maxillary sinus was sawed out, the structure of the sinus floor and septa was studied in detail. The ratio of the volume of compact and spongy bone substance in the premolar and molar areas was also measured.

RESULTS. The obtained research data allowed us to obtain new information about the number of septa in the case of a complete dentition and partial tooth loss. Due to changes in the processes of sinus pneumatization, the number of septa increases with partial tooth loss. Their presence increases the risk of perforation of the Schneiderian membrane during sinus lift surgery, including the use of scaffolds based on a collagen matrix. However, when installing an implant in the base of the septum, its stability can be ensured, since the septa are some kind of buttresses of the maxillary bone. The ratio of the volume of spongy and compact bone substance in the premolar and molar area changes with age.

CONCLUSION. The study found that the presence of coronal septa can cause complications of sinus lift surgery in the form of perforation of the Schneiderian membrane. At the same time, septa, being buttresses of the maxillary bone, can serve as a basis for installing an implant. With partial loss of teeth, the number of coronal septa increases. With age, the ratio of spongy and compact bone substance changes, towards a decrease in the volume of trabecular and an increase in the volume of compact bone.

Keywords: Underwood's septum, septum, maxillary sinus, dental implantation, sinus lifting, compact bone, trabecular bone

Article info: received – 02.09.2024; revised – 20.10.2024; accepted – 29.10.2024

Conflict of interests: The authors declare no conflict of interests.

Acknowledgments: The work was carried out within the framework of the implementation of the project of the Competition "Priority-2030 – Kuban State Medical University"

For citation: Gatilo I.A., Sirak S.V., Lenev V.N., Arutyunov A.V., Bykova N.I., Kartashevsky I.I., Polyakova D.Yu. Internal septa of the maxillary sinus and their significance in the planning of endodontic interventions, sinus lifting and dental implantation using a collagen matrix scaffold. *Endodontics Today*. 2024;22(4):388–397. (In Russ.) <https://doi.org/10.36377/ET-0044>

ВВЕДЕНИЕ

Внутренние септы (клиновидные отростки, септы) верхнечелюстной пазухи (ВП) являются важными анатомическими структурами, наличие которых необходимо учитывать при планировании хирургических вмешательств, таких как синус-лифтинг и дентальная имплантация [1]. Внутренние септы ВП могут служить анатомическими ориентирами при определении расположения и направления корней зубов, особенно когда речь идет о зубах, расположенных вблизи верхнечелюстной пазухи, таких как верхние моляры и премоляры, поскольку точное знание местоположения внутренних септ помогает избежать непреднамеренной перфорации кости во время подготовки каналов корней или при удалении

зуба, что может привести к повреждению слизистой оболочки синуса и развитию синусита [2].

Синус-лифтинг (субантральная аугментация) – хирургическая процедура, при которой кость или остеопластический материал, ее заменяющий, добавляется в область верхней челюсти, чтобы увеличить костную массу и обеспечить более надежное крепление для дентальных имплантатов [3]. В последнее время в качестве средств для стимулирования репаративной регенерации используют различные скаффолды, в том числе на основе коллагеновой матрицы и экто-мезенхимальных плюрипотентных клеток из субэпителиальных тканей полости рта [4]. При выполнении синус-лифтинга хирург может столкнуться с внутренними септами,

которые могут влиять на конечный результат операции [5]. Значение внутренних септ при синус-лифтинге:

- анатомическая вариативность: внутренние септы могут сильно варьировать по размеру, форме и расположению, что влияет на выбор метода доступа к синусу и способ подготовки костного ложа [6];

- риск перфорации: при наличии крупных, высоких септ увеличивается риск непреднамеренной перфорации слизистой оболочки синуса во время операции, что может привести к осложнениям [7];

- объем доступной кости: септы могут влиять на объем доступной кости для имплантации, что влияет на планирование размера и положения имплантатов [8];

- сложность операции: наличие септ усложняет хирургическое вмешательство, требуя более тщательного планирования и использования специализированных инструментов и техник [9], а также может повлиять на процесс заживления и регенерации [10].

При планировании дентальной имплантации важно учесть расположение внутренних септ, чтобы определить оптимальное положение для имплантатов и минимизировать риск осложнений. Тщательное изучение анатомии пазухи с помощью компьютерной томографии (КТ) или конусно-лучевой компьютерной томографии (КЛКТ) позволяет хирургу спланировать процедуру, избегая повреждения септ и других важных структур [11].

Перед проведением синус-лифтинга или дентальной имплантации необходимо провести обследование с использованием современных методов визуализации, что позволит хирургу оценить точное расположение и размеры внутренних септ, а также другие анатомические особенности, такие как толщина костной стенки синуса и наличие важных анатомических структур, таких как верхнечелюстной нерв [12; 13].

В некоторых случаях для повышения точности и безопасности операций может быть использована навигационная хирургия, которая позволяет хирургу в реальном времени отслеживать положение инструментов относительно анатомических структур пациента [14].

В целом, внутренние септы верхнечелюстной пазухи являются важным фактором, который должен быть учтен при планировании и проведении синус-лифтинга и дентальной имплантации, чтобы обеспечить успешный исход операции и минимизировать риск осложнений [15–17].

Таким образом, особенности анатомического строения дна верхнечелюстной пазухи, наличие септ, соотношение компактного и губчатого вещества имеет важное клиническое значение при планировании хирургических вмешательств в этой области.

ЦЕЛЬ

Изучить изменение количества перегородок верхнечелюстной пазухи после удаления премаляров и моляров и соотношения компактного и губ-

чатого вещества в области дна верхнечелюстной пазухи для планирования операций синус-лифтинга и дентальной имплантации с применением скаффолда на основе коллагеновой матрицы.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Изучены КЛКТ 444 пациентов, обратившихся за стоматологической помощью. Возраст пациентов от 25 до 70 лет. Изученные КЛКТ были разделены на две группы: первая (288 КЛКТ) с наличием премаляров и моляров, вторая (156 КЛКТ) – с отсутствующим хотя бы одним премаляром или моляром верхней челюсти (ВЧ). Произведены распилы 48 паспортизированных черепов (24 женских и 24 мужских) для изучения анатомо-топографического строения верхнечелюстной пазухи, ее дна, количество перегородок, их локализацию, высоту: выпиливалась передняя стенка синуса в районе fossa canina и визуализировалась нижняя стенка (дно) пазухи (рис. 1). Дополнительно на КЛКТ изучено изменение соотношения компактного и трабекулярного костного вещества у мужчин и женщин в области премаляров и моляров ВЧ на оборудовании «Planmeca» ProMax 3D Max.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Полученные данные позволили получить новые сведения о количестве корональных перегородок верхнечелюстных пазух у мужчин и женщин разных возрастных групп при наличии премаляров и моляров и при отсутствии хотя бы одного жевательного зуба. На скелетированных черепах удалялась передняя стенка верхнечелюстного синуса для визуализации дна и более точного понимания расположения и строения септ. Среди исследуемых в первой группе (табл. 1) в возрасте 25–34 лет септы обнаружены в 9 (16,07%) случаев у мужчин, из них одиночных – 7 (12,5%), двойных перегородок – 1 (1,79%), три и более септы встречаются в 1 (1,79%) случаев. У женщин этой возрастной группы септы обнаружены в 6 (10,71%) случаев: одиночных – 5 (8,93%), двойных – 1 (1,79%), три и более не обнаружены.

В возрастной группе 35–44 лет у мужчин септы встречаются в 10 (17,86%) случаев: одиночных 7 (12,5%), двойных – 3 (5,36%), три и более септы не зафиксировано. У женщин данной возрастной группы септы визуализируются в 9 (15%) случаев: одиночных 5 (8,34%), двойных 3 (5%), три и более – 1 (1,67%).

У мужчин в возрасте 45–54 года перегородки Андервуда обнаружены у половины обследуемых: одиночных – 11 (19,64%), двойных – 3 (5%), три и более септы – 1 (1,67%) случаев. У женщин данной возрастной группы септы обнаружены в 15 (25%): одиночных – 10 (16,67%), двойных – 4 (6,67%), три и более – 1 (1,67%).

В следующей группе 55–64 лет септы визуализируются в 15 (25%) случаев у мужчин: из них одиночных 10 (16,67%), двойных – 4 (6,67%), три и более – 1 (1,67%). У женщин этой группы перегородки обнаружены в 10 (19,86%): одиночных – 7 (12,5%), двойных – 3 (5,36%), три и более не зафиксированы.

В возрастной группе от 60 лет и старше у мужчин септы выявлены в 11 (18,33%) случаях: одиночных 7 (11,67%), двойных – 3 (5,36%), три и более – 1 (1,67%). У женщин в возрасте 60 лет и старше – перегородки обнаружены в 6 (10,71%): одиночных – 4 (7,14%), двойных – 2 (3,57%).

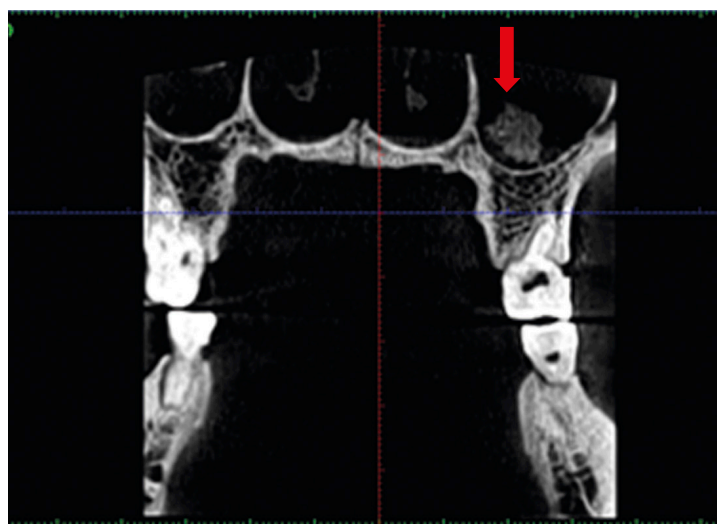
Чаще всего одиночные септы были двусторонние, располагающиеся между корнями соседних зубов, а не по оси моляров или премоляров. Больше всего

перегородок обнаружено в возрасте от 45 до 54 лет, и у мужчин, и у женщин, что может быть связано с изменением процесса пневматизации синусов.

Необходимо отметить, что септы в большинстве случаев располагаются асимметрично и у мужчин (рис. 2А), и у женщин (рис. 2В). При наличии полных септ, образующих закрытые бухты в верхнечелюстной пазухе, нарушается клиренс жидкости внутри данного анатомического образования.



А



В

Рис. 1. А – корональная септа у мужчины при наличии жевательных зубов; В – КЛКТ пазух данного скелетированного черепа

Fig. 1. A – coronal septum in a man with chewing teeth; B – CBCT of the sinuses of this skeletonized skull

Таблица 1. Наличие корональных септ в верхнечелюстных пазухах в первой группе исследуемых, при наличии премоляров и моляров

Table 1. Presence of coronal septa in the maxillary sinuses in the first group of subjects, in the presence of premolars and molars

Возрастные группы	Пол	Всего наблюдений		1 перегородка		2 перегородки		3 и более	
		абс.	%	R	L	R	L	R	L
25–34	М	28* (56**)	100	3	4	–	1	–	1
	Ж	28 (56)	100	2	3	1	–	–	–
35–44	М	28 (56)	100	3	4	1	2	–	–
	Ж	30 (60)	100	3	2	1	2	1	–
45–54	М	30 (60)	100	5	6	2	1	–	1
	Ж	28 (56)	100	4	6	2	2	–	1
55–64	М	30 (60)	100	7	3	1	3	1	–
	Ж	28 (56)	100	2	5	2	1	–	–
60 и старше	М	30 (60)	100	3	4	1	2	–	1
	Ж	28 (56)	100	2	2	1	1	–	–
Всего		288 (576)	–	–	–	–	–	–	–

Примечание. R – правая верхнечелюстная пазуха; L – левая верхнечелюстная пазуха; * число обследуемых; ** количество верхнечелюстных пазух.

Note. R – right maxillary sinus; L – left maxillary sinus; * number of subjects; ** number of maxillary sinuses.

При частичной потере зубов, количество септ увеличивается. Так, у мужчин в возрастной группе 25–34 года количество одиночных перегородок составило 5 (17,86%), двойных – 2 (7,14%), три и более не встречались. У женщин одиночных – 12 (37,5%), двойных корональных – 4 (12,5%), три и более не встречались. В возрасте 35–44 года у мужчин одиночных перегородок отмечается 7 (21,88%), двойных – 6 (18,75%); у женщин одиночных – 6 (18,75%); двойных – 4 (12,5%), три и более – 2 (6,25%). У мужчин (рис. 3) в возрастной группе 45–54 года одиночных септ – 11 (45,83%), двойных – 3 (12,5%), три и более – 3 (12,5%). У женщин одиночных – 10 (27,78%),

двойных – 4 (11,11%), три и более 2 (5,56%). В следующей возрастной группе 55–64 года у мужчин одиночных септ – 10 (27,78%), двойных – 4 (11,11%), три и более 1 (2,78%). У женщин одиночных – 9 (28,13%), двойных – 3 (9,38%).

Изучено изменение соотношения компактного и губчатого вещества в области премоляров и моляров. Оно также изменяется с возрастом (рис. 4, 5). Так соотношение трабекулярной и компактной кости у мужчин в возрасте 25–34 лет в области премоляров составляет 78,3% и 21,7%, 35–44 лет – 74,3% и 25,7%, 45–54 лет – 72,28% и 27,72%, 55–64 года – 68,4% и 31,6% и 65–70 лет –

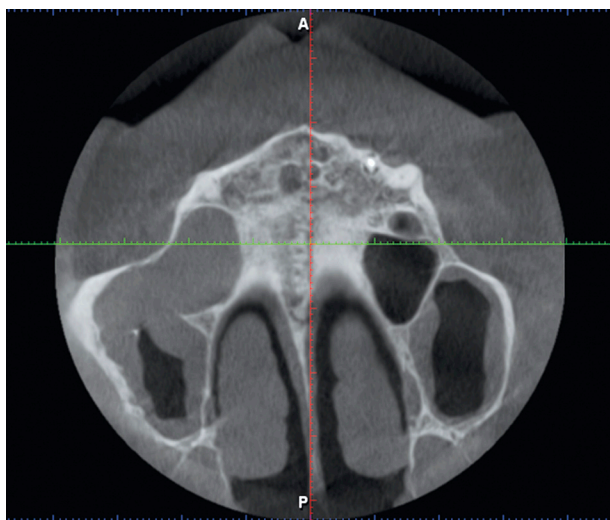
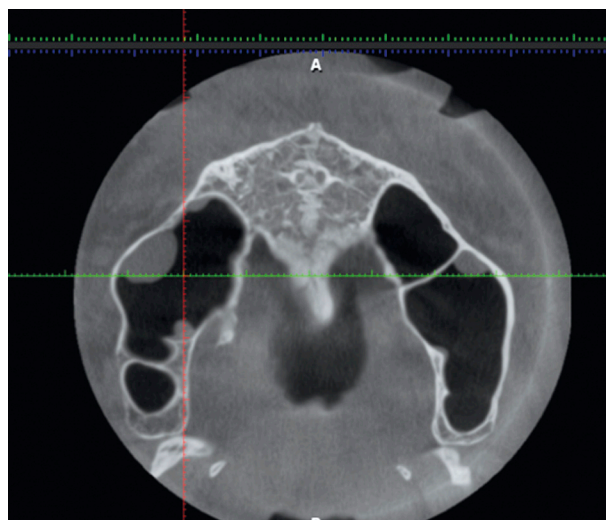
**A****B**

Рис. 2. А – КЛКТ верхнечелюстной пазухи мужчины 65 лет; В – КЛКТ верхнечелюстной пазухи женщины 54 лет

Fig. 2. А – CBCT of the maxillary sinus of a 65-year-old man; В – CBCT of the maxillary sinus of a 54-year-old woman

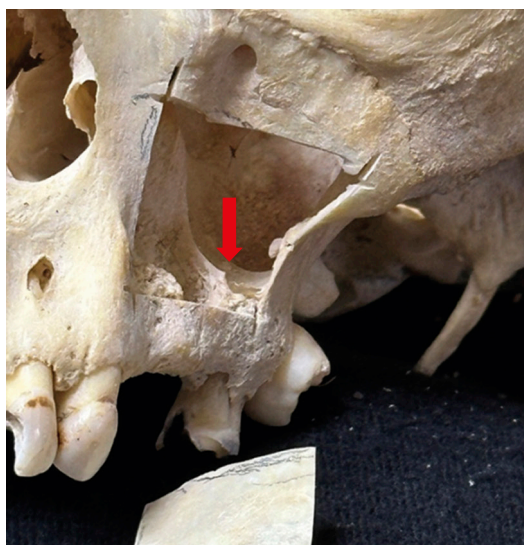
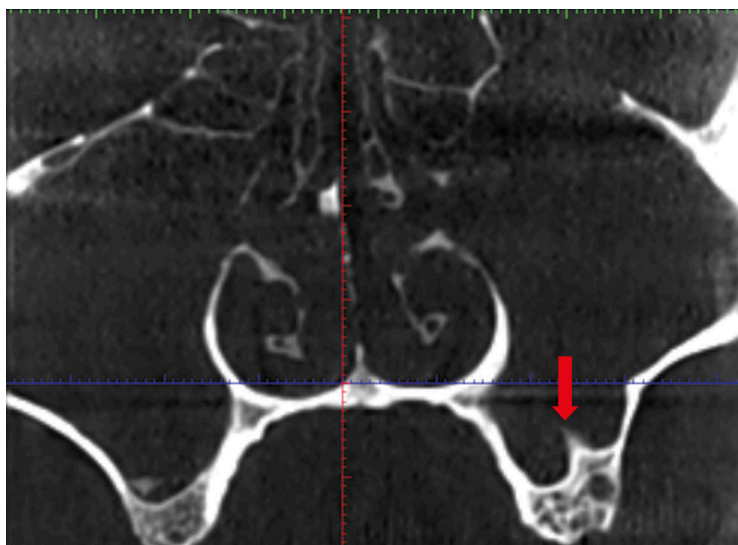
**A****B**

Рис. 3. А – корональная септа у мужчины с частичной потерей зубов; В – КЛКТ данного скелетированного черепа

Fig. 3. А – coronal septum in a man with partial tooth loss; В – CBCT of this skeletonized skull

57,8% и 42,2% соответственно. Соотношение трабекулярной и компактной кости у мужчин (рис. 4) в возрасте 25–34 лет в области моляров составляет 76,6% и 23,4%, 35–44 лет – 68,4% и 31,6%, 45–54 лет – 50,2% и 49,8%, 55–64 года – 65,2% и 34,8% и 65–70 лет – 65,4% и 34,6% соответственно. Можно сделать вывод о том, что потеря губчатого вещества у мужчин более выражена в области моляров, чем в области премоляров. Это объясняется тем, что моляры прорезываются раньше других жевательных зубов и первыми подвергаются кариесу и его осложнениям, а также удалению.

Соотношение трабекулярного и компактного костного вещества у женщин (рис. 5) в возрасте 25–34 года в области премоляров составляет 82,4% и 17,6%, в возрасте 35–44 года – 68,6% и 31,4%, в возрасте 45–54 – 62,56% и 37,5%, в возрасте 55–64 лет – 57,3% и 43,4%, 65–70 лет – 58,6% и 41,4% соответственно. Изменение объема трабекулярного и компактного костного вещества у женщин в возрасте 25–34 года в области моляров составляет 80,6% и 19,4%, в возрасте 35–44 года – 60,8% и 39,2%, в возрасте 45–54 – 63,2% и 36,8%, в возрасте 55–64 лет – 65,6% и 34,4%, 65–70 лет – 77,6%

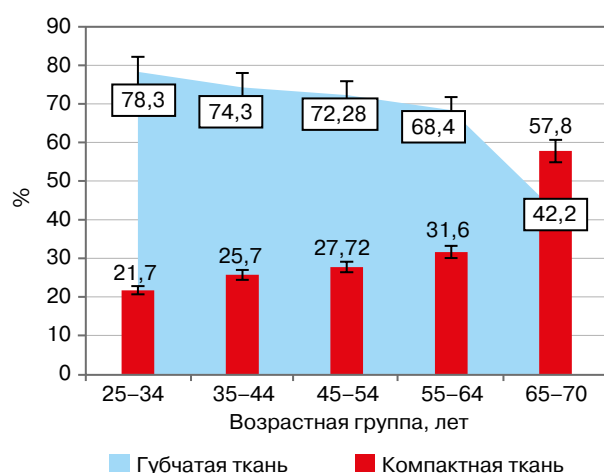
Таблица 2. Наличие корональных септ в верхнечелюстных пазухах во второй группе исследуемых, при отсутствии хотя бы одного премоляра или моляра

Table 2. Presence of coronal septa in the maxillary sinuses in the second group of subjects, in the absence of at least one premolar or molar

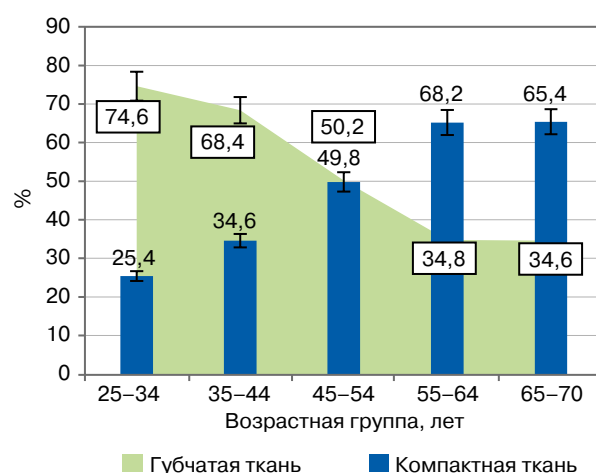
Возрастные группы	Пол	Всего наблюдений		1 перегородка		2 перегородки		3 и более	
		абс.	%	R	L	R	L	R	L
25–34	М	14 *(28**)	100	2	3	1	1	–	–
	Ж	16 (32)	100	5	7	2	2	–	–
35–44	М	16 (32)	100	4	3	4	2	–	–
	Ж	16 (32)	100	2	4	2	2	1	1
45–54	М	12 (24)	100	5	6	2	1	2	1
	Ж	18 (36)	100	4	6	2	2	1	1
55–64	М	18 (36)	100	7	3	1	3	1	–
	Ж	16 (32)	100	4	5	2	1	–	–
60 и старше	М	14 (28)	100	3	4	3	2	–	1
	Ж	8 (16)	100	3	2	1	1	–	–
Всего		156 (312)	–	–	–	–	–	–	–

Примечание. R – правая верхнечелюстная пазуха; L – левая верхнечелюстная пазуха; * число обследуемых; ** количество верхнечелюстных пазух.

Note. R – right maxillary sinus. L – left maxillary sinus; * number of subjects; ** number of maxillary sinuses.



А



Б

Рис. 4. Соотношение между содержанием компактной и губчатой костной ткани дна верхнечелюстной пазухи в области премоляров (А) и моляров (Б) верхней челюсти у мужчин разных возрастных групп, %

Fig. 4. The ratio between the content of compact and spongy bone tissue of the floor of the maxillary sinus in the region of premolars (A) and molars (B) of the upper jaw in men of different age groups, %

и 22,4% соответственно. Таким образом, у женщин отмечается больший объем трабекулярного костного вещества в области премоляров и моляров, чем у мужчин.

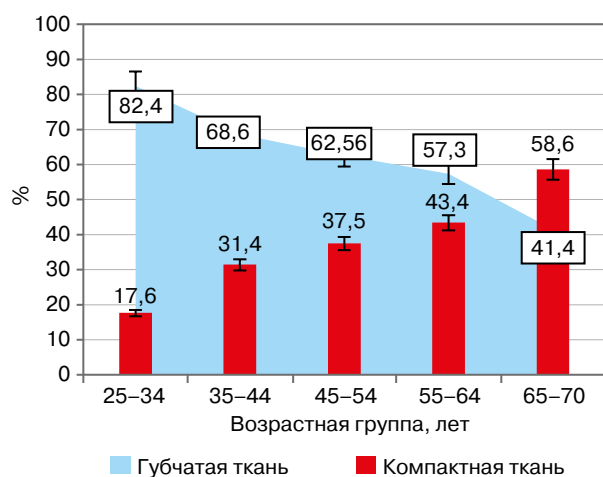
ОБСУЖДЕНИЕ

Полученные данные об анатомо-топографическом строении септ верхнечелюстной пазухи, их количества и расположения, согласуются с данными литературы (см., напр. [2]). Перегородки обнаружены и впервые описаны А.С. Андервудом в 1910 г., который исследовал 45 черепов, разрезанных на уровне верхнечелюстных синусов. Септы представляют собой плавниковидные выступы и состоят из стенок кортикальной кости верхнечелюстной пазухи, по форме напоминают перевернутую готическую арку, образованную из нижней или боковой стенок синуса. Их количество, локализация и размер имеют важное значение для врачей-стоматологов – хирургов при планировании операции имплантации и синус – лифтинга. Знание анатомии верхнечелюстной пазухи позволяет снизить количество осложнений при выполнении многих хирургических манипуляций. По данным литературы, встречаемость перегородок Андервуда составляет от 13 до 35,3% [18]. Выделяют три зоны активности прорезывания зубов: небольшую переднюю (в области премоляров), большую среднюю (в области первого моляра) и небольшую заднюю (в области второго моляра). По мнению некоторых авторов, данные перегородки всегда локализируются не напротив оси зуба, а только между зубами и являются первичными, причем образуются они в процессе смещения дна синуса вместе с корнями прорезывающихся зубов, что объясняет частую локализацию апексов жевательных зубов в полости пазухи [19].

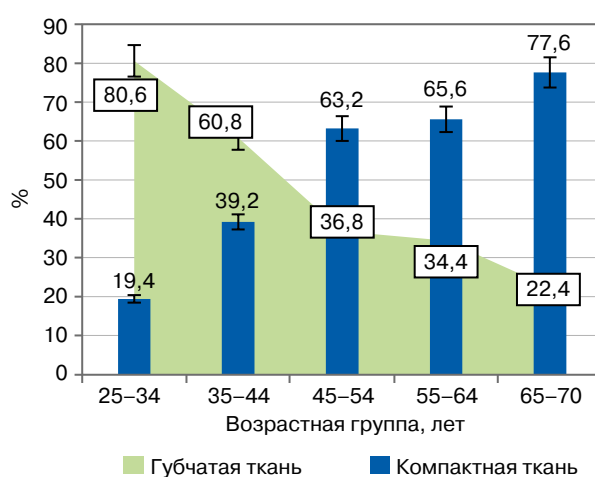
Ряд авторов выделяют и вторичные перегородки пазухи, которые возникают после экстракции зубов

из-за нерегулярной пневматизации дна пазух [20]. Процесс пневматизации верхнечелюстных пазух мало изучен, он сводится к увеличению объема синусов после удаления премоляров и моляров. Также данными авторами определена распространенность септ в 265 верхнечелюстных пазухах, 65 из которых были изучены во время операции синус-лифтинга и 200 с помощью КЛКТ. Ученые сравнили количество перегородок, обнаруженных во время операции поднятия дна пазухи и данных панорамных снимков и пришли к ложной диагностике в 21,3% случаев [21]. Ряд авторов изучали септы беззубой верхней челюсти во время операции синус-лифтинга, исследовали 100 КЛКТ пациентов, детализируя строение перегородок верхнечелюстных синусов [22; 23]. По некоторым данным, при сравнении данных панорамных снимков и КЛКТ, ложный диагноз установлен в 44,1% и 11,8% случаев соответственно. Авторами установлено, что панорамные снимки имеют низкую чувствительность в обнаружении данных структур [24; 25].

Как показали результаты проведенного исследования, количество вторичных септ верхнечелюстной пазухи увеличивается при потере жевательных зубов. Соотношение компактного и губчатого вещества изменяется в возрастном-половом аспекте в сторону увеличения объема компактного и уменьшения трабекулярного костного вещества в области премоляров и моляров. Перечисленные особенности анатомо-топографического строения верхнечелюстной пазухи должны учитываться при планировании хирургических вмешательств по поднятию дна синуса и установке имплантатов. Нами предложена следующая рабочая классификация септ верхнечелюстного синуса (табл. 3), которая охватывает вариации анатомического строения перегородок, риск перфорации шнейдеровской мембраны и необходимый уровень подготовки врача-стоматолога – хирурга для выполнения манипуляций в этой области.



А



В

Рис. 5. Соотношение между содержанием компактной и губчатой костной ткани дна верхнечелюстной пазухи в области премоляров (А) и моляров (В) верхней челюсти у женщин разных возрастных групп, %

Fig. 5. The ratio between the content of compact and spongy bone tissue of the floor of the maxillary sinus in the area of premolars (A) and molars (B) of the upper jaw in women of different age groups, %

Таблица 3. Рабочая классификация септ верхнечелюстного синуса**Table 3.** Working classification of maxillary sinus septa

Класс	Расположение	Количество септ	Высота перегородки	Клиническое значение	Риск перфорации мембраны	Уровень подготовки врача
I а	Медио-латеральное (корональное)	Одиночная	До 3 мм	Распространенная ориентация	Низкий	Начальный опыт
I б		Двойная	До 3 мм	Распространенная ориентация	Средний	Умеренный опыт
I в		Три и более	До 3 мм	Менее распространенная ориентация	Высокий	Значительный опыт
I г		Одиночная или множественные	Более 3 мм	Распространенная ориентация	Высокий	Значительный опыт
II	Передне-заднее (сагитальное)	Одиночная или множественные	3 мм и более	Менее распространенная ориентация	Средний	Значительный опыт
III	Горизонтальные (трансверзальные) на медиальной или латеральной стенке	Одиночная или множественные	3 мм и более	Редко встречающаяся ориентация	Низкий	Значительный опыт
IV	Комбинация I II или III класса	Одиночная корональная, одиночные трансверзальные	От 3 мм и выше	Сложная клиническая ориентация	Высокий	Владение передовыми технологиями
V	Полная корональная септа	Одиночная	Полная	Распространенная ориентация	Низкий	Значительный опыт

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, в проведенном исследовании установлено, что корональные септы верхнечелюстной пазухи обнаружены в среднем в 40,9 % случаев и у мужчин, и у женщин в группе с наличием премоляров и моляров, и представлены в большинстве случаев одиночной односторонней асимметричной перегородкой. Количество вторичных перегородок при потере жевательных зубов увеличивается. Двойные септы у мужчин выявлялись в среднем в 4,71 %, тройные – в 1,73 % случаев. У женщин двойные септы обнаружили в среднем в 4,48 % случаев, тройные – в 1,67 %. Количество перегородок,

их ориентацию, положение и высоту следует учитывать при планировании операции имплантации и использовать перегородку как контрфорс, в который можно установить имплантат, тогда как при проведении синус-лифтинга наличие септ может быть предрасполагающим фактором развития осложнения – перфорации мембраны верхнечелюстной пазухи, что необходимо учитывать при применении скаффолдов. Соотношение компактного и губчатого вещества изменяется в возрастно-половом аспекте в сторону увеличения объема компактного и уменьшения трабекулярного костного вещества в области премоляров и моляров.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Рубникович С.П., Хомич И.С. Регенеративные стоматологические технологии в комплексной хирургической и ортопедической реабилитации пациентов с дефектами зубных рядов. *Стоматолог. Минск.* 2020;(2):38–50. [https://doi.org/10.32993/stomatologist.2020.2\(37\).8](https://doi.org/10.32993/stomatologist.2020.2(37).8)
2. Rubnikovicha S.P., Khomich I.S. Regenerative dental technologies in complex surgical and prosthetic rehabilitation of patients with dentition defects. *Stomatolog (Minsk).* 2020;(2):38–50. (In Russ.) [https://doi.org/10.32993/stomatologist.2020.2\(37\).8](https://doi.org/10.32993/stomatologist.2020.2(37).8)
3. Oliveira-Santos N., Beersingh A.H., Felizardo H.M.A., Gropo F.C., Gaêta-Araujo H. Association between maxillary sinus floor perforation by dental implants and mucosal thickening: A cone-beam computed tomography study. *J Dent.* 2024;144:104963. <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2024.104963>
4. Molina A., Sanz-Sánchez I., Sanz-Martín I., Ortiz-Vigón A., Sanz M. Complications in sinus lifting procedures: Classification and management. *Periodontol* 2000. 2022;88(1):103–115. <https://doi.org/10.1111/prd.12414>
5. Grimm W.D., Arnold W.A., Sirak S.W., Vukovich M.A., Videra D., Giesenhausen B. Clinical, radiographic, and histological analyses after transplantation of crest-related palatal-derived ectomesenchymal stem cells (paldscs) for improving vertical alveolar bone augmentation in critical size alveolar defects. *J Clin Periodontol.* 2015;42(S17):366. <https://doi.org/10.1111/jcpe.12399>
6. Kato S., Botticelli D., De Santis E., Kanayama M., Ferreira S., Rangel-Garcia I. Jr. Sinus mucosa thinning and perforation after sinus augmentation. A histological study in rabbits. *Oral Maxillofac Surg.* 2021;25(4):477–485. <https://doi.org/10.1007/s10006-021-00946-y>
7. Maestre-Ferrín L., Galán-Gil S., Rubio-Serrano M., Peñarrocha-Diago M., Peñarrocha-Oltra D. Maxillary sinus septa: a systematic review. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2010;15(2):e383–e386. <https://doi.org/10.4317/medoral.15.e383>

7. Malec M., Smektała T., Trybek G., Sporniak-Tutak K. Maxillary sinus septa: Prevalence, morphology, diagnostics and implantological implications. Systematic review. *Folia Morphol.* 2014;73(3):259–266. <https://doi.org/10.5603/FM.2014.0041>
8. Henriques I., Caramês J., Francisco H., Caramês G., Hernández-Alfaro F., Marques D. Prevalence of maxillary sinus septa: systematic review and meta-analysis. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2022;51(6):823–831. <https://doi.org/10.1016/j.ijom.2021.10.008>
9. Pommer B., Ulm C., Lorenzoni M., Palmer R., Watzek G., Zechner W. Prevalence, location and morphology of maxillary sinus septa: systematic review and meta-analysis. *J Clin Periodontol.* 2012;39(8):769–773. <https://doi.org/10.1111/j.1600-051X.2012.01897.x>
10. Sodnom-Ish B., Eo M.Y., Lee J.Y., Seo M.H., Kim S.M. Functional rehabilitation of the maxillary sinus after modified endoscopic sinus surgery for displaced dental implants. *Int J Implant Dent.* 2023;9:25. <https://doi.org/10.1186/s40729-023-00490-2>
11. Sala Y.M., Lu H., Chrcanovic B.R. Clinical outcomes of maxillary sinus floor perforation by dental implants and sinus membrane perforation during sinus augmentation: A systematic review and meta-analysis. *J Clin Med.* 2024;13(5):1253. <https://doi.org/10.3390/jcm13051253>
12. Матчин А.А., Мац Е.Г. Компьютерная томография верхнечелюстных пазух: нормальная анатомия и патология. *Оперативная хирургия и клиническая анатомия (Пироговский научный журнал).* 2019;3(2-2):73–74. Matchin A.A., Mats E.G. Computed tomography of the sinus maxillaris: normal anatomy and pathology. *Russian Journal of Operative Surgery and Clinical Anatomy.* 2019;3(2-2):73–74. (In Russ.)
13. Мельниченко Ю.М., Мехтиев Р.С., Кабак С.Л., Саврасова Н.А. Топография септ верхнечелюстной пазухи по данным конусно-лучевой компьютерной томографии. *Стоматология.* 2020;99(3):52–56. <https://doi.org/10.17116/stomat20209903152> Melnichenko Yu.M., Mehtiev R.S., Kabak S.L., Savrasova N.A. Topography of maxillary sinus septa according to cone beam computed tomography data. *Stomatology.* 2020;99(3):52–56. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/stomat20209903152>
14. Seigneur M., Hascoët E., Chaux A.G., Lesclous P., Hoornaert A., Cloître A. Characteristics and management of dental implants displaced into the maxillary sinus: a systematic review. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2023;52(2):245–254. <https://doi.org/10.1016/j.ijom.2022.06.009>
15. Харламов А.А., Панин А.М., Васильев А.Ю., Вишняков В.В., Серова Н.С. Оценка информативности методики цифровой объемной томографии для диагностики состояния верхнечелюстных синусов. *Эндодонтия Today.* 2011;9(1):19–23. Режим доступа: <https://www.endodont.ru/jour/article/view/766> (дата обращения: 06.11.2024). Kharlamov A.A., Panin A.M., Vasilyev A.Yu., Vishnyakov V.V., Serova N.S. The diagnostic significance of digital volume tomography for judging the maxillary sinus performance. *Endodontics Today.* 2011;9(1):19–23. Available at: <https://www.endodont.ru/jour/article/view/766> (accessed: 06.11.2024).
16. Ragucci G.M., Elnayef B., Suárez-López del Amo F., Wang H.-L., Hernández-Alfaro F., Gargallo-Albiol J. Influence of exposing dental implants into the sinus cavity on survival and complications rate: A systematic review. *Int J Implant Dent.* 2019;5:6. <https://doi.org/10.1186/s40729-019-0157-7>
17. Han S.A., Kim S., Seo Y., Yang S.K., Rhee C.-S., Han D.H. Dental implant as a potential risk factor for maxillary sinus fungus ball. *Sci Rep.* 2024;14:2483. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-52661-9>
18. Youssef M.A., von Krockow N., Pfaff J.A. Diagnostic reliability and accuracy of the hydraulic contrast lift protocol in the radiographic detection of sinus lift and perforation: ex vivo randomized split-mouth study in an ovine model. *BDJ Open.* 2024;10:6. <https://doi.org/10.1038/s41405-024-00188-6>
19. Yang B., Wang T., Wen Y., Liu X. Association between sinus septa and lateral wall thickness with risk of perforation during maxillary sinus lift surgery: A systematic review and meta-analysis. *PLoS ONE.* 2024;19(8):e0308166. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0308166>
20. Rangics A., Répássy G.D., Gyulai-Gaál S., Dobó-Nagy C., Tamás L., Simonffy L. Management of odontogenic sinusitis: Results with single-step fess and dentoalveolar surgery. *J Pers Med.* 2023;13(9):1291. <https://doi.org/10.3390/jpm13091291>
21. Иванов С.С., Мураев А.А., Мухаметшин Р.Ф., Иванов С.Ю., Судьев С.А., Гахри Д., Ямуркова Н.Ф. Устранение дефектов мембраны Шнейдера во время проведения операций синус-лифтинга. *Стоматология.* 2024;103(1):31–34. <https://doi.org/10.17116/stomat202410301131> Ivanov S.S., Muraev A.A., Muhametshin R.F., Ivanov S.Ju., Sudiev S.A., Gahri D., Jamurkova N.F. Elimination of defects in the Schneiderian membrane during sinus lift operations. *Stomatology.* 2024;103(1):31–34. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/stomat202410301131>
22. Chaves L.L.V., Lopes Rosado L.P., Piccolo S.M., Ferreira L.M., Kamburoglu K., Junqueira R.B. et al. Evaluation of the maxillary sinus of patients with maxillary posterior implants: A CBCT cross-sectional study. *Diagnostics.* 2022;12(12):3169. <https://doi.org/10.3390/diagnostics12123169>
23. Jia K., You J., Zhu Y., Li M., Chen S., Ren S. et al. Platelet-rich fibrin as an autologous biomaterial for bone regeneration: mechanisms, applications, optimization. *Front Bioeng Biotechnol.* 2024;12:1286035. <https://doi.org/10.3389/fbioe.2024.1286035>
24. Madi M., Alsaad S.S., AlAssiry N., Attia D., AlAssiry M., Zakaria O. Multilevel modeling analysis of odontogenic risk factors and nasal septum deviation associated with maxillary sinus mucosal thickening: A cone-beam computed tomography study. *Dent J.* 2024;12(3):74. <https://doi.org/10.3390/dj12030074>
25. Siddiqui H.K., Arif A., Ghauri K., Aijaz A., Khan F.R. Relationship of maxillary third molar root to the maxillary sinus wall: A cone-beam computed tomography (CBCT) based study. *J Dent Res Dent Clin Dent Prospects.* 2023;17(1):8–11. <https://doi.org/10.34172/joddd.2023.30484>

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Гатило Ирина Анатольевна – к.м.н., доцент, заведующий кафедрой гигиены имени Георгия Александровича Гудзовского, ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный медицинский университет»; 355017, Российская Федерация, г. Ставрополь, ул. Мира, д. 310; <https://orcid.org/0000-0003-0139-5094>

Сирак Сергей Владимирович – д.м.н., профессор, заведующий кафедрой стоматологии, ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный медицинский университет»; 355017, Российская Федерация, г. Ставрополь, ул. Мира, д. 310; <https://orcid.org/0000-0002-4924-5792>

Ленев Вадим Николаевич – к.м.н., доцент кафедры стоматологии, ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный медицинский университет»; 355017, Российская Федерация, г. Ставрополь, ул. Мира, д. 310; <https://orcid.org/0009-0000-5738-5501>

Арутюнов Арменак Валерьевич – д.м.н., доцент, заведующий кафедрой стоматологии общей практики, ФГБОУ ВО «Кубанский государственный медицинский университет»; 350063, Российская Федерация, г. Краснодар, ул. Митрофана Седина, 4; <https://orcid.org/0000-0001-8823-1409>

Быкова Наталья Ильинична – к.м.н., доцент кафедры стоматологии Института непрерывного образования; ФГБОУ ВО «Кубанский государственный медицинский университет»; 350063, Российская Федерация, г. Краснодар, ул. Митрофана Седина, 4; <https://orcid.org/0000-0002-0573-7242>

Карташевский Игорь Игоревич – лаборант кафедры стоматологии общей практики, ФГБОУ ВО «Кубанский государственный медицинский университет»; 350063, Российская Федерация, г. Краснодар, ул. Митрофана Седина, 4; <https://orcid.org/0000-0001-5725-6902>

Полякова Диана Юрьевна – лаборант кафедры стоматологии общей практики, ФГБОУ ВО «Кубанский государственный медицинский университет»; 350063, Российская Федерация, г. Краснодар, ул. Митрофана Седина, 4; <https://orcid.org/0009-0005-4806-3048>

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Irina A. Gatilo – Cand. Sci. (Med.), Associate Professor, Head of the G.A. Guzovsky Department of Hygiene, Stavropol State Medical University; 310 Mira Str., Stavropol 355017, Russian Federation; <https://orcid.org/0000-0003-0139-5094>

Sergei V. Sirak – Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of the Department of Dentistry, Department of Hygiene, Stavropol State Medical University; 310 Mira Str., Stavropol 355017, Russian Federation; <https://orcid.org/0000-0002-4924-5792>

Vadim N. Lenev – Cand. Sci. (Med.), Associate Professor, Associate Professor of the Department of Dentistry, Stavropol State Medical University; 310 Mira Str., Stavropol 355017, Russian Federation; <https://orcid.org/0009-0000-5738-5501>

Armenak V. Arutyunov – Dr. Sci. (Med.), Associate Professor, Head of the Department of General Practice Dentistry, Kuban State Medical University; 4 Mitrofana Sedina Str., Krasnodar 350063, Russian Federation; <https://orcid.org/0000-0001-8823-1409>

Natalia I. Bykova – Cand. Sci. (Med.), Associate Professor, Associate Professor of the Department of Dentistry at the Institute of Continuing Education, Kuban State Medical University; 4 Mitrofana Sedina Str., Krasnodar 350063, Russian Federation; <https://orcid.org/0000-0002-0573-7242>

Igor I. Kartashevsky – Laboratory Assistant of the Department of General Practice Dentistry, Kuban State Medical University; 4 Mitrofana Sedina Str., Krasnodar 350063, Russian Federation; <https://orcid.org/0000-0001-5725-6902>

Diana Y. Polyakova – Laboratory Assistant of the Department of General Practice Dentistry, Kuban State Medical University; 4 Mitrofana Sedina Str., Krasnodar 350063, Russian Federation; <https://orcid.org/0009-0005-4806-3048>

ВКЛАД АВТОРОВ

И.А. Гатило – подготовка статьи, анализ и интерпретация данных.

С.В. Сирак – существенный вклад в замысел и дизайн исследования, окончательное одобрение варианта статьи для опубликования.

В.Н. Ленев – анализ и интерпретация данных.

А.В. Арутюнов – критический пересмотр в части значимого интеллектуального содержания, подготовка статьи.

Н.И. Быкова – анализ и интерпретация данных, подготовка статьи.

И.И. Карташевский – сбор и анализ данных.

Д.Ю. Полякова – сбор и анализ данных.

AUTHOR'S CONTRIBUTION

Irina A. Gatilo – article preparation, data analysis and interpretation.

Sergei V. Sirak – significant contribution to the idea and design of the study, final approval of the version of the article for publication.

Vadim N. Lenev – data analysis and interpretation.

Armenak V. Arutyunov – critical revision in terms of significant intellectual content, preparation of the article.

Natalia I. Bykova – data analysis and interpretation, article preparation.

Igor I. Kartashevsky – data collection and analysis.

Diana Y. Polyakova – data collection and analysis.