



## Определение биотипов костной ткани в области зубов верхней челюсти у мужчин зрелого возрастного периода (методом конусно-лучевой компьютерной томографии)

©С.Е. Байбаков<sup>1</sup>, Н.С. Бахарева<sup>1\*</sup>, В.В. Дорогань<sup>1</sup>, М.Р. Лутовинов<sup>2</sup>, Е.К. Гордеева<sup>1</sup>, Д.Р. Черкесова<sup>1</sup>, В.А. Федько<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Кубанский государственный медицинский университет, Краснодар, Россия

<sup>2</sup> Кубанский государственный технологический университет, Краснодар, Россия

<sup>3</sup> Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н.Н. Блохина, Москва, Россия

\* Н.С. Бахарева, Кубанский государственный медицинский университет, 350063, Краснодар, ул. М. Седина, 4, bahareva\_1955@mail.ru

Поступила в редакцию 21 апреля 2023 г. Исправлена 22 июня 2023 г. Принята к печати 10 августа 2023 г.

### Резюме

**Актуальность:** Показатель плотности кости является прогностическим при планировании хирургического этапа несъемного протезирования на имплантатах. Он влияет на успех хирургического этапа, выбор дизайна внутрикостной части, его формы.

**Цель исследования:** Установление биотипов костной ткани в области зубов верхней челюсти у мужчин зрелого возрастного периода.

**Материалы и методы:** Результаты конусно-лучевой компьютерной томографии 38 пациентов в возрасте от 20 до 53 лет. Проведена денситометрия костной ткани в области каждого зуба. Переведены полученные значения в биотипы костной ткани согласно С.Е. Misch. Статистическими методами выявлены наиболее часто встречающиеся биотипы кости в области каждого зуба у мужчин.

**Результаты и обсуждение:** Статистический анализ установил, что у мужчин зрелого возрастного периода в области жевательной группы зубов верхней челюсти более чем в половине случаев встречаются биотипы костной ткани D2 и D3, а в области фронтальной группы зубов верхней челюсти – D2 и D1.

**Заключение:** Установлено, что биотипы костной ткани в области зубов верхних челюстей представлены в большинстве случаев D2 и D3, что может быть использовано как один из прогностических критериев при планировании хирургического этапа несъемного протезирования на имплантатах.

**Ключевые слова:** конусно-лучевая компьютерная томография, имплантологическое лечение, плотность костной ткани, денситометрия

**Цитировать:** Байбаков С.Е., Бахарева Н.С., Дорогань В.В. и др. Определение биотипов костной ткани в области зубов верхней челюсти у мужчин зрелого возрастного периода (методом конусно-лучевой компьютерной томографии). *Инновационная медицина Кубани*. 2024;9(1):94–98. <https://doi.org/10.35401/2541-9897-2024-9-1-94-98>

## Determination of Bone Biotypes in the Region of Maxillary Teeth in Adult Men Using Cone Beam Computed Tomography

©Sergey E. Baybakov<sup>1</sup>, Nina S. Bakhareva<sup>1\*</sup>, Vladislav V. Dorogan<sup>1</sup>, Maxim R. Lutovinov<sup>2</sup>, Elena K. Gordeeva<sup>1</sup>, Diana R. Cherkesova<sup>1</sup>, Vladimir A. Fedko<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Kuban State Medical University, Krasnodar, Russian Federation

<sup>2</sup> Kuban State Technological University, Krasnodar, Russian Federation

<sup>3</sup> Blokhin National Medical Research Center of Oncology, Moscow, Russian Federation

\* Nina S. Bakhareva, Kuban State Medical University, ulitsa M. Sedina 4, Krasnodar, 350063, Russian Federation, bahareva\_1955@mail.ru

Received: April 21, 2023. Received in revised form: June 22, 2023. Accepted: August 10, 2023.

### Abstract

**Background:** Bone density has prognostic significance in planning the surgical phase with implant-supported fixed prostheses and affects the surgical success and choice of implant design and shape.

**Objective:** To determine bone biotypes in a region of maxillary teeth in adult men.

**Materials and methods:** We studied cone beam computed tomography findings of 38 patients aged 20 to 53 years and conducted bone densitometry in a region of each tooth. The obtained values were converted to bone biotypes according to Misch bone density classification. We used statistical methods to identify the most common bone biotypes in each tooth region in men.



**Results and discussion:** Based on the statistical analysis results, in more than half of the adult men D2 and D3 bones were observed in the region of maxillary premolars and molars, while D2 and D1 were found in the region of maxillary incisors and canines.

**Conclusions:** We found that D2 and D3 are the most common bone biotypes in the region of maxillary teeth. These findings can be used as one of prognostic criteria in planning the surgical phase with implant-supported fixed prostheses.

**Keywords:** cone beam computed tomography, implant treatment, bone density, densitometry

**Cite this article as:** Baybakov SE, Bakhareva NS, Dorogan VV, et al. Determination of bone biotypes in the region of maxillary teeth in adult men using cone beam computed tomography. *Innovative Medicine of Kuban*. 2024;9(1):94–98. <https://doi.org/10.35401/2541-9897-2024-9-1-94-98>

## Введение

Показатель плотности кости – один из важнейших при планировании хирургического этапа несъемного протезирования на имплантатах [1]. Он влияет на прогноз успеха хирургического лечения, выбор дизайна имплантата, его формы [1–3]. Сниженная плотность костной ткани челюстей является прогностическим фактором для других патологий скелета [4]. В изучении данного фактора применяется конусно-лучевая компьютерная томография – наиболее информативный метод лучевой диагностики [5–8]. Основываясь на численных значениях оптической плотности костной ткани, возможно определение биотипов кости, изучением которых занимался американский врач стоматолог-ортопед С.Е. Misch. Он установил связь биотипа костной ткани и показателей оптической плотности кости в единицах Хаунсфилда (Hounsfield unit, HU) (рис. 1) [1, 9].

## Цель исследования

Установление биотипов костной ткани в области зубов верхней челюсти у мужчин зрелого возрастного периода.

## Материалы и методы

Ретроспективно изучены архивные данные, полученные на компьютерном томографе фирмы Vatech (Южная Корея), у 38 мужчин, прошедших обследование в 2020–2021 гг. (возраст – от 20 до 53 лет). Критерии невключения: отягощенный общесоматический статус, наличие неврологических расстройств, операции на верхней челюсти в анамнезе. Проведено

Определение плотности кости при помощи КТ, в единицах Хаунсфилда	
D1	>1250 HU
D2	850-1250 HU
D3	350-850 HU
D4	150-350 HU
D5	>150 HU

Рисунок 1. Определение плотности кости при помощи КТ в единицах Хаунсфилда

Figure 1. Determination of bone density in Hounsfield units by CT

измерение оптической плотности костной ткани в области каждого зуба, получены цифровые значения плотности кости в HU [9]. Переведены полученные значения в соответствующие биотипы костной ткани по С.Е. Misch [1]. Количественные показатели оценивались на предмет соответствия нормальному распределению с помощью критерия Колмогорова-Смирнова. Статистический анализ проводился с использованием программы Statistica 10.0 (StatSoft Inc., США). Результаты считались статистически значимыми при  $p < 0,05$ .

## Результаты

У мужчин зрелого возрастного периода в области жевательной группы зубов верхней челюсти более чем в половине случаев встречаются биотипы костной ткани D2 и D3 (исключение составляет область первого левого премоляра, где встречается биотип D1) в то время как, в области фронтальной группы зубов верхней челюсти в основном определяются биотипы D1 и D2 (исключение составляет область правого клыка, где встречается биотип D3). Биотипов D4 в области зубов верхней челюсти практически не обнаружено.

В области правого второго моляра в равной степени встречались D2 и D3, а левого – D2; в области правого первого моляра – D3, а левого в равной степени – D2 и D3; в области правого второго премоляра – D3, а левого в равной степени – D2 и D3; в области правого первого премоляра в равной степени – D2 и D3, а левого – D2 (табл., рис. 2).

При изучении билатеральной асимметрии было установлено, что в области первого моляра (биотип кости D2 слева встречался в два раза чаще, чем справа); в области первого премоляра (биотип кости D2 слева встречался чаще в 1,7 раз, чем справа, а D3 справа встречался чаще в 6 раз, чем слева); в области клыков (биотип кости D1 слева встречался чаще в 6 раз, чем справа, а D3 справа встречался чаще в 7 раз, чем слева).

## Обсуждение

Имеются данные о том, что в области зубов нижней челюсти преобладают биотипы D1 и D2 [1]. Нами были установлены биотипы в области зубов верхних челюстей у мужчин зрелого возрастного периода.

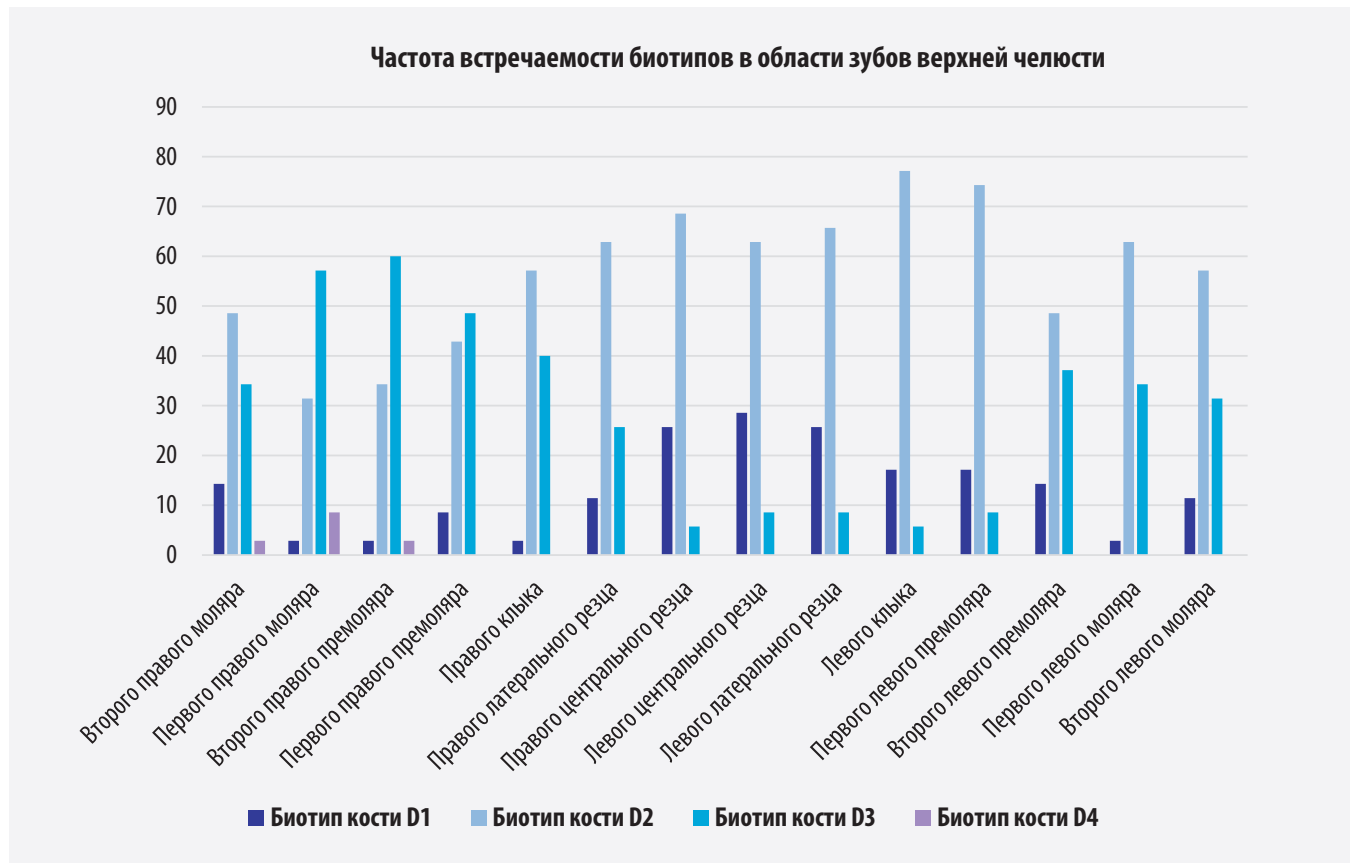
**Таблица**  
**Частота встречаемости биотипов костной ткани (по С.Е. Мисх)**  
**в области зубов верхней челюсти у мужчин зрелого возрастного периода**  
**Table**

**Frequency of bone biotypes (according to Misch classification) in the region of maxillary teeth in adult men**

Область зуба	Биотип кости			
	D1	D2	D3	D4
Второй правый моляр	14,29 ± 0,06	48,57 ± 0,08 <sup>+</sup>	34,29 ± 0,08 <sup>+</sup>	2,86 ± 0,03* <sup>X</sup>
Первый правый моляр	2,86 ± 0,03	31,43 ± 0,08 <sup>+</sup>	57,14 ± 0,08 <sup>+</sup> *	8,57 ± 0,05* <sup>X</sup>
Второй правый премоляр	2,86 ± 0,03	34,29 ± 0,08 <sup>+</sup>	60,00 ± 0,08 <sup>+</sup> *	2,86 ± 0,03* <sup>X</sup>
Первый правый премоляр	8,57 ± 0,05	42,86 ± 0,08 <sup>+</sup>	48,57 ± 0,08 <sup>+</sup>	0 ± 0* <sup>X</sup>
Правый клык	2,86 ± 0,03	57,14 ± 0,08 <sup>+</sup>	40,00 ± 0,08 <sup>+</sup>	0 ± 0* <sup>X</sup>
Правый латеральный резец	11,43 ± 0,05	62,86 ± 0,08 <sup>+</sup>	25,71 ± 0,07* <sup>+</sup>	0 ± 0+* <sup>X</sup>
Правый центральный резец	25,71 ± 0,07	68,57 ± 0,08 <sup>+</sup>	5,71 ± 0,04+* <sup>+</sup>	0 ± 0+* <sup>+</sup>
Левый центральный резец	28,57 ± 0,08	62,86 ± 0,08 <sup>+</sup>	8,57 ± 0,05+* <sup>+</sup>	0 ± 0+* <sup>+</sup>
Левый латеральный резец	25,71 ± 0,07	65,71 ± 0,08 <sup>+</sup>	8,57 ± 0,05* <sup>+</sup>	0 ± 0+* <sup>+</sup>
Левый клык	17,14 ± 0,06	77,14 ± 0,07 <sup>+</sup>	5,71 ± 0,04* <sup>+</sup>	0 ± 0+* <sup>+</sup>
Первый левый премоляр	17,14 ± 0,06	74,29 ± 0,07 <sup>+</sup>	8,57 ± 0,05* <sup>+</sup>	0 ± 0+* <sup>+</sup>
Второй левый премоляр	14,29 ± 0,06	48,57 ± 0,08 <sup>+</sup>	37,14 ± 0,08 <sup>+</sup>	0 ± 0+* <sup>X</sup>
Первый левый моляр	2,86 ± 0,03	62,86 ± 0,08 <sup>+</sup>	34,29 ± 0,08 <sup>+</sup> *	0 ± 0* <sup>X</sup>
Второй левый моляр	11,43 ± 0,05	57,14 ± 0,08 <sup>+</sup>	31,43 ± 0,08 <sup>+</sup> *	0 ± 0 + * <sup>X</sup>

*Прим.:* Достоверные различия между группами:  
 + – различия в группе сравнения с биотипом D1,  
 \* – различия в группе сравнения с биотипом D2,  
 X – различия в группе сравнения с биотипом D3

*Note:* Significant differences between the groups:  
 +, differences in the comparison group with D1 bone biotype;  
 \*, differences in the comparison group with D2 bone biotype;  
 X, differences in the comparison group with D3 bone biotype



*Рисунок 2. Частота встречаемости биотипов в области зубов верхней челюсти*  
*Figure 2. Frequency of biotypes in the region of maxillary teeth*

В области фронтальной группы зубов биотипы соответствовали D1 и D2, а жевательной D2 и D3. Это указывает на различие внутренней архитектуры костной ткани верхней и нижней челюстей.

Определение биотипа кости позволяет прогнозировать успешность проводимых манипуляций, корректировать план лечения для уменьшения количества его осложнений [1].

### Заключение

Установлено, что биотипы костной ткани в области зубов верхних челюстей представлены в большинстве случаев D2 и D3, что может быть использовано в качестве прогностического критерия при планировании хирургического этапа несъемного протезирования на имплантатах.

### Вклад авторов

*Разработка концепции и дизайна исследования:*

С.Е. Байбаков, Н.С. Бахарева, В.В. Дорогань, М.Р. Лутовинов

*Сбор, анализ и интерпретация данных:* В.В. Дорогань,

Е.К. Гордеева, Д.Р. Черкесова

*Подготовка и редактирование текста:* Н.С. Бахарева,

В.В. Дорогань, М.Р. Лутовинов

*Проведение статистического анализа:* Е.К. Гордеева,

Д.Р. Черкесова, В.А. Федыко

*Утверждение готовой версии:* С.Е. Байбаков, Н.С. Бахарева

### Author contributions

*Concept and design:* Baybakov, Bakhareva, Dorogan, Lutovinov

*Acquisition, analysis, or interpretation of data:* Dorogan,

Gordeeva, Cherkesova

*Manuscript drafting and revising:* Bakhareva, Dorogan,

Lutovinov

*Statistical analysis:* Gordeeva, Cherkesova, Fedko

*Final approval of the version to be published:* Baybakov,

Bakhareva

### Литература/References

1. Миш К.Е. *Ортопедическое лечение с опорой на дентальные имплантаты*. Пер. с англ. Хисамутдиновой Л.Т. МЕДпресс-информ; 2010.

Misch CE. *Dental Implant Prosthetics*. Khisamutdinova LT, trans. MEDpress-inform; 2010. (In Russ.).

2. Makary C, Menhall A, Zammari C, et al. Primary stability optimization by using fixtures with different thread depth according to bone density: a clinical prospective study on early loaded implants. *Materials (Basel)*. 2019;12(15):2398. PMID: 31357620. PMCID: PMC6696293. <https://doi.org/10.3390/ma12152398>

3. Premnath K, Sridevi J, Kalavathy N, Nagarajani P, Sharmila MR. Evaluation of stress distribution in bone of different densities using different implant designs: a three-dimensional finite element analysis. *J Indian Prosthodont Soc*. 2013;13(4):555–559. PMID: 24431792. PMCID: PMC3792329. <https://doi.org/10.1007/s13191-012-0189-7>

4. Merheb J, Temmerman A, Coucke W, et al. Relation between spongy bone density in the maxilla and skeletal bone density. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2015;17(6):1180–1187. PMID: 24909074. <https://doi.org/10.1111/cid.12228>

5. Адамчик А.А., Дорогань В.В., Запорожская-Абрамова Е.С. и др. Ретроспективный анализ качества пломбирования

корневых каналов по данным конусно-лучевой компьютерной томографии. *Эндодонтия Today*. 2022;20(2):102–108. <https://doi.org/10.36377/1726-7242-2022-20-2-102-108>

Adamchik AA, Dorogan VV, Zaporozhskaya-Abramova ES, et al. Retrospective analysis of the quality of root canal filling according to the data of cone-beam computed tomography. *Endodontics Today*. 2022;20(2):102–108. (In Russ.). <https://doi.org/10.36377/1726-7242-2022-20-2-102-108>

6. Дорогань В.В., Бахарева Н.С. Денситометрический анализ челюстей у лиц зрелого возрастного периода. В: *СБОРНИК ТЕЗИСОВ 83-ей межрегиональной научно-практической конференции с международным участием студенческого научного общества им. профессора Н.П. Пятницкого*. Федеральное государственное бюджетное образовательное высшего образования «Кубанский государственный университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 2022:433–436.

Dorogan VV, Bakhareva NS. Densitometric analysis of jaws in adult patients. In: *COLLECTION OF ABSTRACTS of the 83rd Interregional Scientific and Practical Conference With International Participation of the Student Science Society Named After Pyatnitskiy NP*. Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Kuban State University of the Ministry of Health of the Russian Federation; 2022:433–436. (In Russ.).

7. Misch KA, Yi ES, Sarment DP. Accuracy of cone beam computed tomography for periodontal defect measurements. *J Periodontol*. 2006;77(7):1261–1266. PMID: 16805691. <https://doi.org/10.1902/jop.2006.050367>

8. Van Assche N, van Steenberghe D, Guerrero ME, et al. Accuracy of implant placement based on pre-surgical planning of three-dimensional cone-beam images: a pilot study. *J Clin Periodontol*. 2007;34(9):816–821. PMID: 17716317. <https://doi.org/10.1111/j.1600-051X.2007.01110.x>

9. Hounsfield GN. Computed medical imaging. Nobel lecture, December 8, 1979. *J Comput Assist Tomogr*. 1980;4(5):665–674. PMID: 6997341. <https://doi.org/10.1097/00004728-198010000-00017>

### Сведения об авторах

**Байбаков Сергей Егорович**, д. б. н., профессор, заведующий кафедрой нормальной анатомии, Кубанский государственный медицинский университет (Краснодар, Россия). <https://orcid.org/0000-0002-5010-3441>

**Бахарева Нина Семеновна**, к. м. н., доцент кафедры нормальной анатомии, Кубанский государственный медицинский университет (Краснодар, Россия). <https://orcid.org/0000-0001-9909-2846>

**Дорогань Владислав Валерьевич**, ординатор 1-го года, Кубанский государственный медицинский университет (Краснодар, Россия). <https://orcid.org/0000-0002-4799-866X>

**Лутовинов Максим Романович**, студент 6-го курса, Кубанский государственный технологический университет (Краснодар, Россия). <https://orcid.org/0009-0001-9446-7204>

**Гордеева Елена Керимовна**, к. м. н., ассистент кафедры нормальной анатомии, Кубанский государственный медицинский университет (Краснодар, Россия). <https://orcid.org/0000-0001-8114-5487>

**Черкесова Диана Руслановна**, ассистент кафедры нормальной анатомии, Кубанский государственный медицинский университет (Краснодар, Россия). <https://orcid.org/0000-0001-9791-0171>

**Федыко Владимир Александрович**, ординатор 1-го года, НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина (Москва, Россия). <https://orcid.org/0000-0002-3407-7810>

### Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

### Author credentials

**Sergey E. Baybakov**, Dr. Sci. (Bio.), Professor, Head of the Department of Normal Anatomy, Kuban State Medical University (Krasnodar, Russian Federation). <https://orcid.org/0000-0002-5010-3441>

**Nina S. Bakhareva**, Cand. Sci. (Med.), Associate Professor at the Department of Normal Anatomy, Kuban State Medical University (Krasnodar, Russian Federation). <https://orcid.org/0000-0001-9909-2846>

**Vladislav V. Dorogan**, 1st Year Resident, Kuban State Medical University (Krasnodar, Russian Federation). <https://orcid.org/0000-0002-4799-866X>

**Maxim R. Lutovinov**, 6th Year Student, Kuban State Technological University (Krasnodar, Russian Federation). <https://orcid.org/0009-0001-9446-7204>

**Elena K. Gordeeva**, Cand. Sci. (Med.), Assistant Professor at the Department of Normal Anatomy, Kuban State Medical University (Krasnodar, Russian Federation). <https://orcid.org/0000-0001-8114-5487>

**Diana R. Cherkesova**, Assistant Professor at the Department of Normal Anatomy, Kuban State Medical University (Krasnodar, Russian Federation). <https://orcid.org/0000-0001-9791-0171>

**Vladimir A. Fedko**, 1st Year Resident, Blokhin National Medical Research Center of Oncology (Moscow, Russian Federation). <https://orcid.org/0000-0002-3407-7810>

**Conflict of interest:** *none declared.*