

УДК 611.018.43

ДИАГНОСТИКА ОССИФИКАТОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ МЕТОДОВ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТОМОГРАММЫ У ПАЦИЕНТОВ С ДИАГНОЗОМ «ФИБРОДИСПЛАЗИЯ ОССИФИЦИРУЮЩАЯ ПРОГРЕССИРУЮЩАЯ»

А.В. Севбитов, С.Д. Даньшина, В.В. Борисов, В.В. Платонова, И.И. Кузнецов

*ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет),
кафедра пропедевтики стоматологических заболеваний Института стоматологии им. Е.В. Боровского*

Описаны способы определения плотности костной ткани. Для расшифровки компьютерной томографии используются разнообразные компьютерные программы. В нашем исследовании мы сравнили программы Blue Sky Plan компании BlueSkyBio и Ez3D2009 компании Vatech. Оценка плотности костных тканей позволит получить данные для диагностики и прогнозировать последствия планируемого инвазивного лечения.

Ключевые слова: фибродисплазия оссифицирующая прогрессирующая, компьютерная томограмма, определение плотности костной ткани, программа Ez3D2009, программа Blue Sky Plan, диагностика оссификатов.

DOI 10.19163/1994-9480-2021-1(77)-154-158

DIAGNOSIS OF OSSIFICATION USING COMPUTED TOMOGRAPHY METHODS IN PATIENTS DIAGNOSED WITH «FIBRODYSPLASIA OSSIFYING PROGRESSIVE»

A.V. Sevbitov, S.D. Danshina, V.V. Borisov, V.V. Platonova, I.I. Kuznetsov

*FSAEI HE I.M. Sechenov First MSMU MOH Russia (Sechenovskiy University),
Department of propedeutics of dental diseases, institute of dentistry named after E.V. Borovskiy*

Methods of bone density are described. A variety of computer programs are used to decrypt computed tomography. In our study, we compared the Blue Sky Plan programs from BlueSkyBio and Ez3D2009 from Vatech. Assessment of bone tissue density allows obtaining data for diagnosis and predicting the consequences of planned invasive treatment.

Key words: ossifying progressive fibrodysplasia; computed tomogram; determination of bone density; Ez3D2009 program; Blue Sky Plan program; diagnostics of ossificates.

В настоящее время активно развиваются методы обследования и диагностики пациентов, предъявляющих различные жалобы на здоровье [16]. Современная медицина постоянно совершенствуется и создает новые методики для изучения организма человека [5, 12].

Существует множество общесоматических заболеваний, которые влияют на процессы оссификации. К таким патологиям можно отнести фибродисплазию оссифицирующую прогрессирующую [6]. Данное заболевание относится к генетическим и проявляется в виде образования оссификатов в местах не свойственных им, в мышцах, суставах, связках и других соединительных тканях. Причиной таких новообразований костной ткани могут быть острые вирусные заболевания, травмы, операции, инъекции, перенапряжение мышц. Впоследствии воздействия какой-либо причины происходит «вспышка» в организме, начинается процесс образования оссификатов, который может располагаться в области произошедшей травмы или спонтанно в любой части организма, приводя к осложнениям [2, 4].

Многие пациенты, к сожалению, не знают о своем заболевании, которое необходимо подтверждать генетическим тестом для 100%-го результата. И приходя, например, к врачу-стоматологу, они могут предъявлять жалобы на неожиданное для них ограничение открывания

рта. Для выяснения причин врач-стоматолог должен провести тщательный осмотр пациента и назначить дополнительные методы диагностики. При выявлении какого-либо образования врачу необходимо выяснить, является ли оно костной структурой, его плотность и размеры [11]. Для этого исследования подходят такие процедуры, как рентгеновская денситометрия, ультразвуковая остеотомия, ортопантомография и компьютерная томограмма [3, 8, 10, 13, 14].

Но, к сожалению, данные методики не являются идеальными. Недостатками данных процедур будут: лучевые нагрузки на организм; также не всегда можно получить четкие размеры костных структур, так как полученные изображения будут иметь искаженные формы, и соответственно возникают проблемы с интерпретацией результатов исследования [7, 9]. Для получения точных данных врачи стараются назначать компьютерную томограмму пациентам. И для расшифровки необходимых данных, интерпретации КТ-исследований применяют различные программы [1, 15]. В нашей работе мы использовали для сравнения программы Blue Sky Plan компании BlueSkyBio и Ez3D2009 компании Vatech. Плотность кости измеряется в единицах Хаунсфилда, где 1000 – это воздух, 0 – плотность воды, 1000 – плотность твердой кости.

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Изучить возможность и способы исследования плотности костной ткани разнообразными программами для компьютерной томограммы.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

В нашем исследовании мы применяли компьютерные программы для выявления плотности кости Blue Sky Plan компании BlueSkyBio и Ez3D2009 компании Vatech.

Программа Blue Sky Pla позволяет определить плотность костной ткани в конкретной зоне. Но так как рентгеновское исследование является дополнительным методом осмотра, полученные данные в этой программе не всегда являются абсолютно точными, например, при исследовании гайморовой пазухи плотность должна соответствовать 1000 условных единиц (УЕ), а нами был получен результат 987 УЕ.

Также при использовании программы Ez3D2009 компании Vatech существует определенное условие – необходимо точно и правильно сопоставит оси срезов: сагиттального и коронального. Для того чтобы правильно оценить исследуемую область, необходимо ее визуализировать с трех сторон (аксиальный срез, сагиттальный срез, корональный срез). Для правильной фиксации замеров в данной программе используется линейка, с помощью которой определяют высоту и ширину исследуемой зоны. А также для определения плотности костной ткани используют специальный график плотности.

Отрицательной стороной данного графика является невозможность интерпретации полученных данных, так как там применяется другая система измерений, отличная от единиц Хаунсфилда. Другая методика,

которая доступна в данной программе, – это выделение областей. Программа выдает нам следующие показатели: периметр, площадь, значения максимальной и минимальной плотности костной ткани. В данном случае применяются единицы Хаунсфилда. Дополнительным вариантом определения плотности костной ткани можно считать методику, при которой в программе используется планирование имплантации. С помощью специальной функции «show bone density» мы получаем информацию о плотности костной ткани внутри имплантата и вокруг него.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

При изучении графика плотности (рис. 1) мы можем сделать вывод, что при обследовании разных зон костной ткани мы получаем совершенно разные результаты, как, например, в области губчатого вещества значения достигают 100 УЕ, а в зоне кортикальной кости значения увеличиваются до 2000 УЕ. Благодаря данному графику мы замечаем уплотнение в центральной зоне.

При использовании областей исследуемой зоны значения результата мы получаем в единицах Хаунсфилда. В данном случае информация нам представлена о площади и периметре необходимой зоны, а также максимальное и минимальное значение плотности костной ткани (рис. 2).

Среднее значение (975), которое было нами получено, позволяет нам понять, что в данной зоне присутствует костная ткань первого типа. При исследовании участка без кортикальной кости нами получены значения – 887 единиц Хаунсфилда, что подтверждает наличие кости первого типа.

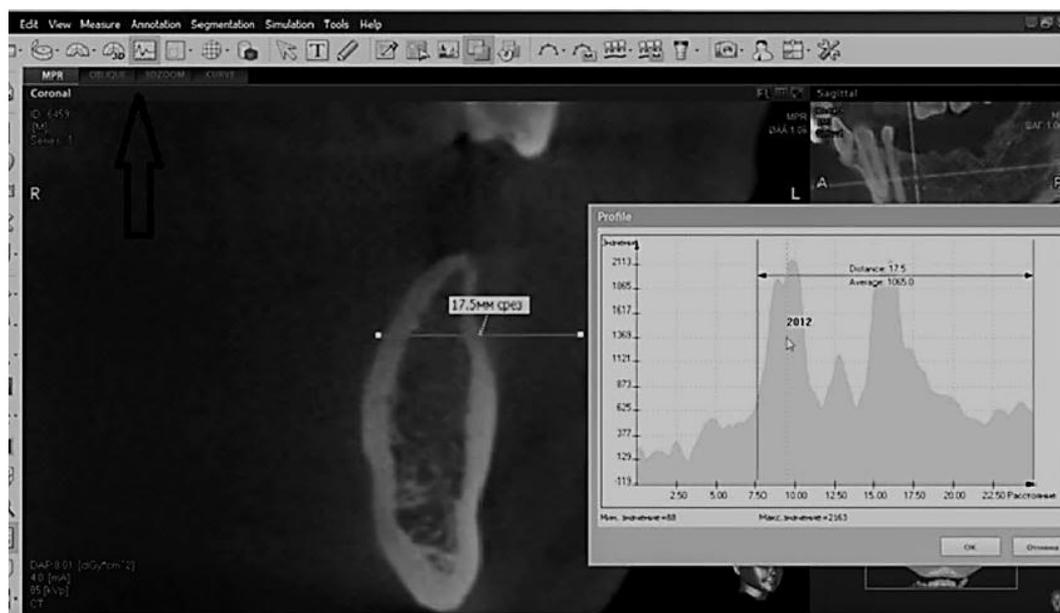


Рис. 1. Плотность костной ткани в графике

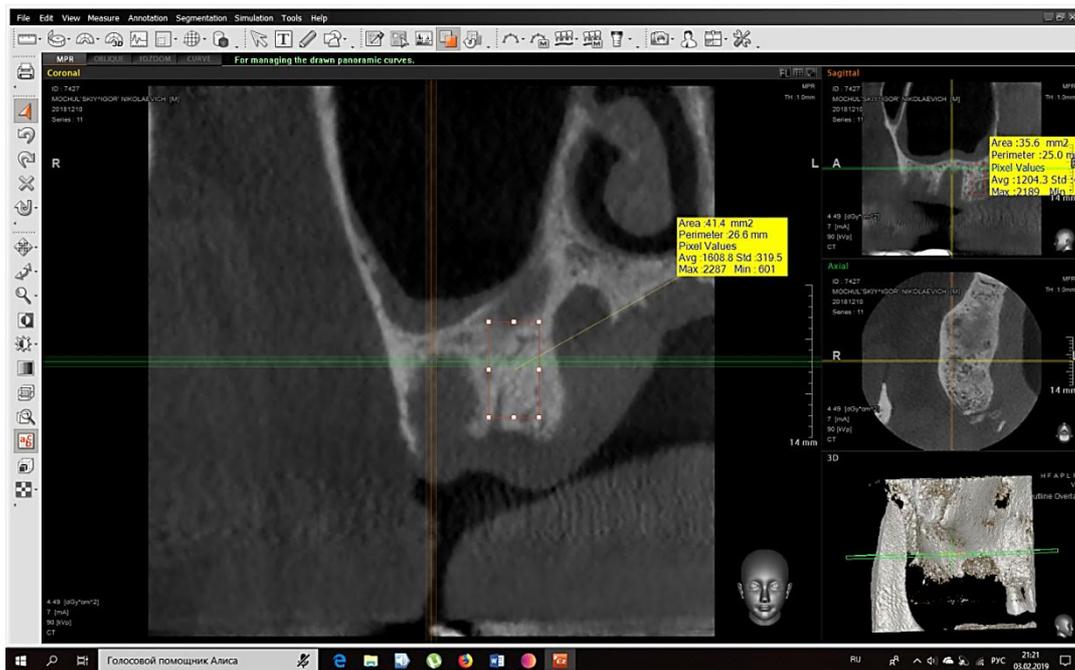


Рис. 2. Площадь костной ткани в определенной зоне

При выявлении плотности с помощью имплантата с функцией show bone density, мы получаем показатели плотности костной ткани снаружи имплантата и внутри него. Изучая график, мы понимаем, что внутри и снаружи от имплантата находится кость первого типа. При постановке виртуального имплантата в иное место, мы обратили внимание, что снаружи

от имплантата приблизительно на уровне 5–6 мм наблюдается третий тип кости, который дальше переходит в первый, а во внутренней части имплантата на этом же уровне кость принадлежала четвертому типу костной ткани, а в основном представлена кость второго типа, среднее значение которой мы получили 965 (рис. 3).

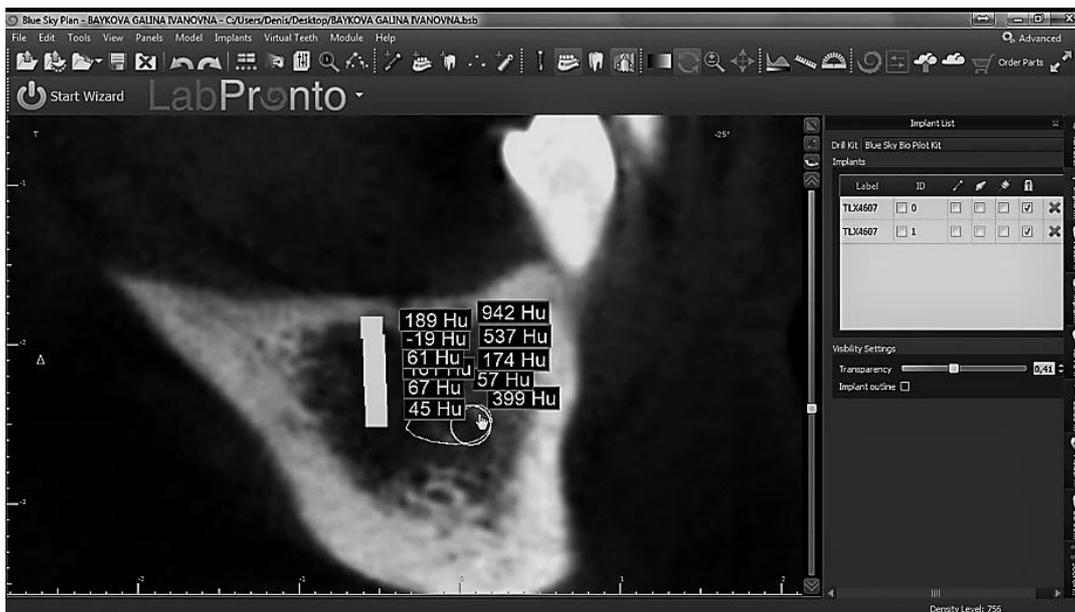


Рис. 3. Плотность костной ткани внутри и вокруг имплантата

Главной особенностью программы Blue Sky Plan является определение плотности костной ткани в определенной точке. Но так как рентгеновское исследование

является дополнительным методом осмотра, полученные данные в этой программе не всегда являются абсолютно точными, например, при исследовании

гайморовой пазухи плотность должна соответствовать 1000 условных единиц (УЕ), а нами был получен результат 987 УЕ.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Оценка плотности костных тканей исследуемой зоны с помощью программ Blue Sky Plan и Ez3D2009 позволит индивидуально, с учетом особых клинических условий, подойти к планированию дальнейшего лечения. Данные позволяют дифференцировать образовавшиеся оссификаты с уже имеющейся костной тканью и наблюдать динамику преобразования мягких тканей в костные структуры, что позволит создать электронную базу данных и прогнозировать последствия инвазивных манипуляций и дальнейших их осложнений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Антелава О.А., Никишина И.П., Гусева И.В. и др. Прогрессирующая оссифицирующая фибродисплазия // РМЖ. – 2015. – № 7. – С. 415–420.
2. Агеенко А.М. Применение диагностических базисных пластинок при ортопантомографии // Зубоврачебный вестник. – 1993. – № 1. – С. 8–12.
3. Воробьев А.А., Шемонаев В.И., Михальченко Д.В., Величко А.С. Взгляд на проблему дентальной имплантации в свете современных научных представлений // Волгоградский научно-медицинский журнал. – 2009. – № 2 (22). – С. 19–24.
4. Гуськов А.В., Митин Н.Е., Зиманков Д.А. и др. Дентальная имплантация: состояние вопроса на сегодняшний день (обзор литературы) // Клиническая стоматология. – 2017. – № 2 (82). – С. 32–34.
5. Даньшина С.Д., Кузнецова М.Ю., Борисов В.В., Давидьянц А.А. Методы оценки качества жизни пациентов стоматологического профиля с фибродисплазией оссифицирующей прогрессирующей // Журнал научных статей здоровья и образование в XXI веке. – 2019. – № 6. – С. 14–17.
6. Даньшина С.Д. Влияние фибродисплазии оссифицирующей прогрессирующей на суставы // Инновационные технологии в медицине: взгляд молодого специалиста. – Рязань: Рязанский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова (Рязань), 2019. – С. 180–181.
7. Копецкий И.С., Слабковская А.Б., Кабисова Г.С., Месхия Н.Г. Сравнительная характеристика объема костной ткани во фронтальном отделе у пациентов с протрузией и нормальными наклонами зубов на основании КЛКТ // Российский медицинский журнал. – 2020. – № 1. – С. 21–27.
8. Михальченко А.В., Дьяченко С.В., Дьяченко Д.Ю. и др. Диагностическая ценность двухмерных и трехмерных рентгенологических изображений // Волгоградский научно-медицинский журнал. – 2018. – № 1. – С. 32–35.
9. Николенко В.Н., Кочурова Е.В., Проходная В.А. и др. Возможности компьютерной томографии для мониторинга одонтогенного синусита перед имплантацией // Российский электронный журнал лучевой диагностики. – 2020. – № 1. – С. 59–64. – DOI: 10.21569/2222-7415-2020-10-1-59-64.

10. Ряховский А.Н., Дегтярев В.М., Юмашев А.В., Ahlering A. Автоматизированная система протезирования зубов «DENTAL» // Сборник тезисов докладов «Информатизация регионов России». – 1995. – С. 33–37.

11. Ряховский А.Н., Юмашев А.В., Левицкий В.В. Способ построения трехмерного изображения лица и зубных рядов, сопоставленных в корректном друг относительно друга положении. Патент РФ № 2306113. А61С 9\00. – Бюл. № 26. – 2007.

12. Севбитов А.В., Борисов В.В., Платонова В.В. и др. Выбор метода определения плотности костной ткани при дентальной имплантации с применением компьютерной томографии // Российский вестник дентальной имплантологии. – 2019. – № 3–4 (45–46). – С. 15–19.

13. Юмашев А.В., Михайлова М.В., Кудерова И.Г., Кристаль Е.А. Варианты использования 3D-сканирования в ортопедической стоматологии // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. – 2015. – № 1. – С. 2–6. – URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2015-1/5097.pdf>.

14. Albrekston T., Zarb G.A., Worthington P., et al. The long-term efficacy of currently used dental implants: a review and proposed criteria of success. The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants. – 1986. – Vol. 1. – P. 1–25.

15. Smiths D.C., Zarb G.A. Criteria for success of osseointegrated endosseous implants // The Journal of prosthetic dentistry. – 1989. – Vol. 62. – P. 567–572.

16. Sevbitov A.V., Mitin N.E., Kuznetsova M.Yu., et al. Determination of the psychoemotional status of the patients depending on the anomalies of teeth position and bite // Indo American Journal of Pharmaceutical Sciences. – 2019. – Vol. 6, no. 3. – P. 5710–5713.

REFERENCES

1. Antelava O.A., Nikishina I.P., Guseva I.V., et al. Progressiruyushchaya ossificiruyushchaya fibrodizplaziya [Progressive ossifying fibrodysplasia]. *Rossiyskiy meditsinskiy zhurnal* [Russian medical journal], 2015, no. 7, pp. 415–420. (In Russ.; abstr. in Engl.)
2. Ageenko A.M. Primenenie diagnosticheskikh bazisnykh plastinok pri ortopantomografii [The use of diagnostic base plates for orthopantomography]. *Zubovrachebnyy vestnik* [Dental Herald], 1993, no. 1, pp. 8–12. (In Russ.; abstr. in Engl.)
3. Vorob'ev A.A., Shemonaev V.I., Mihal'chenko D.V., Velichko A.S. Vzglyad na problemu dental'noj implantacii v svete sovremennykh nauchnykh predstavlenij [A look at the problem of dental implantation in the light of modern scientific concepts]. *Volgogradskij nauchno-meditsinskij zhurnal* [Volgograd Journal of Medical Scientific Research], 2009, no. 2 (22), pp. 19–24. (In Russ.; abstr. in Engl.)
4. Guskov A.V., Mitin N.E., Zimankov D.A., et al. Dental'naya implantaciya: sostoyanie voprosa na segodnyashnij den' (obzor literatury) [Dental implantation: state of the art (literature review)]. *Klinicheskaya stomatologiya* [Clinical dentistry], 2017, no. 2 (82), pp. 32–34. (In Russ.; abstr. in Engl.)
5. Danshina S.D., Kuznetsova M.Yu., Borisov V.V., Davidyanc A.A. Metody ocenki kachestva zhizni pacientov

stomatologicheskogo profilya s fibrodisplaziej ossificiruyushchej progressiruyushchej [Methods for assessing the quality of life of dental patients with ossifying progressive fibrodysplasia]. *Zhurnal nauchnyh statej zdorov'e i obrazovanie v XXI veke* [Journal of scientific articles health and education in the XXI century], 2019, no. 6, pp. 14–17. (In Russ.; abstr. in Engl.).

6. Danshina S.D. Vliyanie fibrodisplazii ossificiruyushchej progressiruyushchej na sustavy [The effect of ossifying progressive fibrodysplasia on the joints]. *Innovacionnye tekhnologii v medicine: vzglyad molodogo specialist* [Innovative technologies in medicine: a young specialist's view.]. Ryazan: Ryazan State Medical University named after academician I.P. Pavlova (Ryazan), 2019. Pp. 180–181. (In Russ.; abstr. in Engl.).

7. Kopeckij I.S., Slabkovskaya A. B., Kabisova G. S., Meskhiya N. G. Sravnitel'naya harakteristika ob'ema kostnoj tkani vo frontal'nom otdele u pacientov s protruziej i normal'nymi naklonami zubov na osnovanii klkt [Comparative characteristics of the volume of bone tissue in the anterior region in patients with protrusion and normal inclination of the teeth based on CBCT]. *Rossijskij medicinskij zhurnal* [Russian Medical Journal], 2020, no. 1, pp. 21–27. (In Russ.; abstr. in Engl.).

8. Mihalchenko A.V., Dyachenko S.V., Dyachenko D.Yu., et al. Diagnosticheskaya cennost dvuhmernyh i trekhmernyh rentgenologicheskikh izobrazhenij [Diagnostic value of two-dimensional and three-dimensional X-ray images]. *Volgogradskij nauchno-medicinskij zhurnal* [Volgograd Journal of Medical Scientific Research], 2018, no. 1, pp. 32–35. (In Russ.; abstr. in Engl.).

9. Nikolenko V.N., Kochurova E.V., Prohodnaya V.A., et al. Vozmozhnosti komp'yuternoj tomografii dlya monitoringa odontogenogo sinusita pered implantaciej [Possibilities of computed tomography for monitoring odontogenic sinusitis before implantation]. *Rossijskij elektronnyj zhurnal luchevoj diagnostiki* [Russian electronic journal of radiation diagnostics], 2020, no. 1, pp. 59–64. DOI: 10.21569/2222-7415-2020-10-1-59-64. (In Russ.; abstr. in Engl.).

10. Ryahovskij A.N., Yumashev A.V., Levickij V.V. Sposob postroeniya trekhmernogo izobrazheniya lica i zubnyh ryadov,

sopostavlennyh v korrektnom drug odnositel'no druga polozhenii [A method of constructing a three-dimensional image of the face and dentition, juxtaposed in the correct position relative to each other]. Patent RF №2306113. A61C 9\00. Byul. № 26, 2007. (In Russ.; abstr. in Engl.).

11. Ryahovskij A.N., Degtyarev V.M., Yumashev A.V., Ahlering A. Avtomatizirovannaya sistema protezirovaniya zubov «DENTAL» [Automated system of dental prosthetics «DENTAL»]. *Sbornik tezisov dokladov «Informatizaciya regionov Rossii»* [Collection of abstracts «Informatization of Russian regions»], 1995, pp. 33–37. (In Russ.; abstr. in Engl.).

12. Sevbitov A.V., Borisov V.V., Platonova V.V., et al. Vybor metoda opredeleniya plotnosti kostnoj tkani pri dental'noj implantacii s primeneniem komp'yuternoj tomografii [Choice of a method for determining bone density during dental implantation using computed tomography]. *Rossijskij vestnik dental'noj implantologii* [Russian Bulletin of Dental Implantology], 2019, no. 3–4 (45–46), pp. 15–19. (In Russ.; abstr. in Engl.).

13. Yumashev A.V., Mihajlova M.V., Kuderova I.G., Kristal' E.A. Varianty ispol'zovaniya 3D skanirovaniya v ortopedicheskoy stomatologii [Variants of using 3D scanning in orthopedic dentistry]. *Vestnik novyh medicinskih tekhnologij. Elektronnoe izdanie* [Bulletin of new medical technologies. Electronic edition], 2015, no. 1, pp. 2–6. URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2015-1/5097.pdf>. (In Russ.; abstr. in Engl.).

14. Albrekston T, Zarb G.A., Worthington P., et al. The long-term efficacy of currently used dental implants: a review and proposed criteria of success. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 1986, vol. 1, pp. 1–25.

15. Smiths D.C., Zarb G.A. Criteria for success of osseointegrated endosseous implants. *The Journal of prosthetic dentistry*, 1989, vol. 62, pp. 567–572.

16. Sevbitov A.V., Mitin N.E., Kuznetsova M.Yu., et al. Determination of the psychoemotional status of the patients depending on the anomalies of teeth position and bite // *Indo American Journal of Pharmaceutical Sciences*, 2019, vol. 6, no. 3, pp. 5710–5713.

Контактная информация

Севбитов Андрей Владимирович – д. м. н., профессор, заведующий кафедрой пропедевтики стоматологических заболеваний Института стоматологии им. Е.В. Боровского ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), e-mail: sevbitov_a_v@staff.sechenov.ru