

УДК 616.314-089.843
DOI

М.Б. ТЛЕШЕВ¹, К.Д. АЛТЫНБЕКОВ¹, Б.Ж. НЫСАНОВА¹, М.К.ШАЯХМЕТОВА¹
¹Казахский Национальный медицинский университет имени С.Д.Асфендиярова

МАТЕРИАЛЫ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ В СТОМАТОЛОГИЧЕСКОЙ ИМПЛАНТАЦИИ. (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

Резюме: Статья посвящена одной из актуальных проблем современной стоматологии. Проведен анализ публикаций, посвященных особенностям материалов используемых при изготовлении дентальных имплантатов и требований к ним.

Лечение пациентов с полным или частичным отсутствием зубов является одной из наиболее актуальных проблем современной стоматологии. В следствии утраты зубов происходит атрофия альвеолярного отростка что приводит к развитию неблагоприятных последствий для челюстно-лицевой области и всего организма в целом. Обширные атрофические процессы костных тканей челюстей часто является факторами, препятствующими использованию традиционных методов протезирования. Использование дентальных имплантатов в ортопедической стоматологии позволило значительно повысить возможности протезирования. Протезирование зубов на имплантатах несет в себе задачу восстановление дефектов зубных рядов и создание опор там, где имеются затруднения для фиксации традиционных ортопедических конструкций.[1,2,3]

Ключевые слова: дентальные имплантаты, титан, оксидная пленка, биоматериалы, протезирование зубов.

М.Б. Тлешев¹, К.Д. Алтынбеков¹, Б.Ж. Нысанова¹,
М.К.Шаяхметова¹
¹С.Д.Асфендияров атындағы Қазақ ұлттық медицина
университеті

ТІС ИМПЛАНТАЦИЯСЫНДА ҚОЛДАНЫЛАТЫН МАТЕРИАЛДАР (ӘДЕБИ ШОЛУ)

Түйін: Тіс имплантаттарын өндіруде қолданылатын материалдардың сипаттамаларына және оларға қойылатын талаптарға арналған басылымдарға талдау жасалды.

Тістері толық немесе жартылай жоқ науқастарды емдеу қазіргі стоматологияның өзекті мәселелерінің бірі болып табылады. Тістердің жоғалуы нәтижесінде альвеолярлық процестің атрофиясы пайда болады, бұл жақ-бет аймағына және тұтастай алғанда бүкіл ағзаға жағымсыз салдардың дамуына әкеледі. Жақ сүйек тіндеріндегі кең атрофиялық процестер көбінесе протездеудің дәстүрлі әдістерін қолдануға кедергі келтіретін факторлар болып табылады. Ортопедиялық стоматологияда стоматологиялық имплантаттарды қолдану протездеу мүмкіндіктерін айтарлықтай арттырды. Имплантаттардағы тіс протездеуінде тіс қатарындағы ақауларды қалпына келтіру және дәстүрлі ортопедиялық құрылымдарды бекіту қиындықтары бар тіректерді құру міндеті бар.

Түйінді сөздер: тіс имплантаты, титан, оксидті пленка, биоматериалдар, тіс протездері.

M.B. Tleshev¹, K.D. Altynbekov¹, B.Zh. Nysanova¹,
M.K. Shayakhmetova¹,
¹S.D. Asfendiyarov. Kazakh National Medical University

MATERIALS USED IN DENTAL IMPLANTATION. (LITERATURE REVIEW)

Resume: The article is devoted to one of the urgent problems of modern dentistry. The analysis of publications devoted to the characteristics of the materials used in the manufacture of dental implants and the requirements for them was carried out.

Treatment of patients with complete or partial absence of teeth is one of the most urgent problems of modern dentistry. As a result of the loss of teeth, atrophy of the alveolar process occurs, which leads to the development of adverse consequences for the maxillo-facial region and the whole organism as a whole. Extensive atrophic processes in the bone tissues of the jaws are often factors that prevent the use of traditional methods of prosthetics. The use of dental implants in orthopedic dentistry has significantly increased the possibilities of prosthetics. Dental prosthetics on implants has the task of restoring defects in the dentition and creating supports where there are difficulties for fixing traditional orthopedic structures.

Key words: dental implants, titanium, oxide film, biomaterials, dental prosthetics.

Протезирование зубов на имплантатах несет в себе задачу восстановление дефектов зубных рядов и создание опор там, где имеются затруднения для фиксации традиционных ортопедических конструкций. Дентальная имплантация основана на научных исследованиях, описанных профессором Пер-Ингвар Бранемарком в 1978 году. Был проведен опыт остеоинтеграции в косном ложе которое соответствовало форме установленной конструкции, в результате было получено прочное сращение кости с поверхностью металла. [1,2]

Большинство авторов при описании материалов, применяемых при изготовлении дентальных имплантатов используют два термина: «биоматериалы» и «биосовместимые материалы». (Параскевич В.Л., Альфаро Ф.Э., Хоббек Дж.А.)

Приставка «био» от греческого значения «жизнь» является приставкой в слове «биоматериал» и означает что данный материал имеет биологическое происхождение. Поэтому используя данный термин, мы подразумеваем что данный материал биологического происхождения и используется в хирургической практике для восстановления частей и функций органов. Данные материалы получили широкое применение в дентальной имплантологии. [1,4,5]

Биоматериалы. Для успешной имплантации большое значение имеют биоматериалы так как они участвуют в процессах остеогенеза и создания необходимых анатомических условий. Благодаря остеоиндуктивным и остеокондуктивным свойствам биологические материалы получили широкое применение в восстановительных операциях челюстно-лицевой области, а также при протезировании на имплантатах. Единственными материалами, которые обладают тем и другими свойствами являются аутоотрансплантаты. Другие материалы обладают лишь остеоиндуктивными либо остеокондуктивными свойствами. [6,7,8]

При получении остеокондуктивного материала используют плазму крови, предварительно обогащенную тромбоцитами. К остеоиндуктивным материалам относятся материалы биологического происхождения в том числе гетеро и гомо трансплантаты. [9] В. Вагнер считал, что что биосовместимые материалы — это те материалы, которые имеют не биологического происхождения и применяются с целью взаимодействия с определенной биологической системой. Рассматривая проблему биосовместимости принято считать, что материал должен быть активным в отношении остеоиндукции и достаточно инертным в плане остеоиндукции. Иными словами, материалы, применяемые при дентальной имплантации не должны влиять на геном клеток организма, ухудшать деление остеогенных клеток, угнетать белки-остеоиндукторы, а также подавлять рост остеобластов и остеоцитов. Помимо этого, белки и клетки, а также минеральные вещества, входящие в состав костного матрикса должны, адсорбироваться на поверх-

ности имплантата создавая тем самым физико-химическую связь с поверхностью имплантата. [10,11] V.Strunz (1984) и J.Osborn (1985) проводя исследования явлений остеоиндукции и взаимодействия материалов с костным матриксом выделили три разновидности биоматериалов: биоактивные, биоинертные, биотолерантные. [2,3,7,12]

Биоактивные материалы.

В ходе исследования было установлено что в биоактивные материалы участвует в ионном обмене и метаболизме костной матрикса в дальнейшем в ходе регенерации частично либо полностью заменяются костной тканью. К группе данных материалов относят, биоситаллы, сульфаты кальция, гидроксипатиты трикальцийфосфаты. Последние получают как из биологических организмов, так и лабораторными методами путем осаждения или спекания. [13]

Гидроксипатит получил широкое применение благодаря своим остеоиндуктивным свойствам. Он считается аналогом компонентов, входящих в состав кости и активно участвует в ионном обмене и процессах метаболизма. Гидроксипатит подвергается остеокластической резорбции, растворяется в жидкой среде и рассасывается в течении 10 месяцев тем самым создается наилучшие условия для остеоиндукции которые имеют лучший эффект в губчатом слое кости нежели в компактном. Широкое распространение получил гидроксипатит, обработанный способом спекания в керамике, который подвергается частичной резорбции. Данный материал выпускается в виде гранул или блоков. [14]

Сульфат кальция впервые был использован в 1892 Дресманом (1892 Dressman) который был назван «Парижский пластырь» для заполнения дефектов костей. Автор описал данный материал как обладающий высокими остеоиндуктивными свойствами который резервируется в течении 30 дней и замещается костной тканью. Сульфат кальция имеет широкое применение в стоматологии, хирургии, ортопедии, травматологии. В стоматологии применяется как остеопластический материал, применяемый при имплантации, синус-лифтинге и операциях на пародонте. [15]

Ситалл- биосовместимый материал, который представляет собой закристилизованное стекло. Данный материал обладает биологически активными свойствами за счет возможности растворяться в жидких биологических средах, в результате которых на поверхность выходят ионы кальция и соединения фосфора способствующие образованию апатитов благодаря которой связывается кость с поверхностью материала. [10,12]

Биоинертные материалы. Данная группа материалов характеризуется обеспечением физико-химической связи с костным матриксом, но не участвует в метаболизме костной ткани и не подвержены деградации. Поверхности этой группы материалов по хи-

мическому составу являются керамикой с простейшими ионными связями. [15,16,17]

К биоинертным материалам относятся титан и его сплавы, а также цирконий. Титан материал, обладающий легкой массой и высокой устойчивостью к коррозии. В природе титан встречается в большинстве камней, глине, песке, грунте и метеоритах. Обладает низким коэффициентом теплопроводности, немагнитен. 1789 году был открыт оксид титана английским ученым У.Георгом (W.Georg). А в 1795 году немецкий химик Клатпрот выделил титан как химический элемент. В 1950 году удалось технически чистый титан с содержанием титана 99,95%. [1,5,9]

Адсорбция атомов кислорода на поверхности титана способствует образованию оксидной пленки. Благодаря этому поверхность титана превращается в стойкое химическое соединение. Оксидная пленка препятствует взаимодействию ионов металла с кислородом, тем самым обеспечивает коррозионную устойчивость. Также оксидный слой имеет умеренно выраженные osteoconductive свойства. Исходя из этого можно сделать вывод что оксидная, пленка служит основой для формирования osteoconductive матрицы на поверхности которых происходит деление osteogenic клеток и последующий рост osteoblastов и osteocytes. В ходе исследований определили, что оксидный слой благоприятно способствует образованию кальция и титана phosphate соединений на поверхности dental имплантатов. [9,18,19,20]

Начиная с 50х годов титан получил широкое приме-

нение в изготовлении и производстве медицинских имплантатов. В процессе изготовления используется технически чистый титан, а также его сплавы. [20-23]

Биотолерантные материалы Данная группа материалов не обладает osteoconductive свойствами, однако они могут обеспечивать adsorption белков на своей поверхности. При использовании биотолерантных материалов образуется соединительнотканная капсула вокруг имплантата это объясняется невозможностью создания физико-химической связи между поверхностью имплантата и костным матриксом. [9-13]

К данной группе материалов относится сплавы на основе кобальта, а также нержавеющая сталь. Сплавы на основе кобальта содержат до 30% хрома и 5-10% молибдена и совсем небольшой процент других металлов. В ортопедической стоматологии КХС используют при изготовлении subperiosteal имплантатов и базисов зубных протезов опирающиеся на dental имплантаты. [8,24,25]

Заключение. Протезирование зубов на dental имплантатах получило широкое распространение в ортопедической стоматологии. Одной из важных задач современного материаловедения является разработка современных сплавов и модификация поверхности dental имплантатов с целью улучшения их функциональных свойств. Титан и его сплавы обладают рядом уникальных механических свойств и биосовместимостью, однако состав и свойства оксидной пленки не до конца изучены и требуют дальнейшего изучения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Дентальная имплантология (3-е издание). Автор: Параскевич В.Л. Издательство: Медицинское информационное агентство, 2011 год, ISBN 978-5-8948-1743-9
- 2 Миргазизов М.З., Миргазизов А.М. Критерии эффективности в дентальной имплантологии // Российский стоматологический журнал. - 2000. - №2. - С.4-7, Альфаро Ф.Э. Костная пластика в стоматологической имплантологии. Описание методик и их клиническое применение / Пер. с англ. - М.: Квинтэссенция(Азбука),2006. -235с
- 3 Аутокостная пластика перед выполнением дентальной имплантации: учеб. пособие / А.А. Кулаков, Р.Ш. Гветадзе, Т.В. Брайловская, А.П. Михайлова - М.: ГЭОТАРМедиа, 2017
- 4 JR Wagner - 1991 134 — A clinical study is presented of two cases in which resorbable hydroxylapatite (OsteoGen (HA Resorb), Stryker, Inc., Kalamazoo, MI
- 5 Von der Mark, K. Engineering Biocompatible Implant Surfaces Part II: Cellular Recognition of Biomaterial Surfaces: Lessons From Cell-Matrix Interactions / K.Von der Mark, J.Park // Prog. Mater. Sci. - 2013. - V.58. - P.327-381
- 6 Миронов, В.Л. Основы сканирующей зондовой микроскопии: учеб. пособие для студентов старших курсов высших учебных заведений / В.Л. Миронов; РАН, Институт физики микроструктур. - г. Нижний Новгород, 2004. - 114 с.
- 7 Колобов Ю.Р., Грабовецкая Г.П., Дударев Е.Ф., Иванов К.В. Получение, структура и механические свойства объемных наноструктурных композиционных материалов для медицины и техники // Вопросы материаловедения. 2004. № 1. С. 56-63
- 8 Гнеденков С.В. Синебрюхов С.Л., Хрисанфова О.А., Завидная А.Г., Пузь А.В., Егоркин В.С., Шаркеев Ю.П. Биоактивные покрытия на поверхности наноструктурированного титана // Перспективные направления развития нанотехнологий в ДВО РАН. 2011. № 1. С. 38-43
- 9 Nazarov, D.V. Enhanced Osseointegrative Properties of Ultra-Fine-Grained Titanium Implants Modified by Chemical Etching and Atomic Layer Deposition / D.V. Nazarov [et al.] // ACS Biomater. Sci. Eng. - 2018. - V.4 - P.3268-3281
- 10 Zhao, L. Effects of Micropitted/Nanotubular Titania Topographies on Bone Mesenchymal Stem Cell Osteogenic Differentiation / L.Zhao [et al.] // Biomaterials. -2012. - V.33. - I.9. - P.2629-2641
- 11 Gittens, R.A. A Review on the Wettability of Dental Implant Surfaces II: Biological and Clinical Aspects / R.A.Gittens [et al.] // Acta Biomater. - 2014. - V.10. - P.2907-2918
- 12 Garbacz, H. Corrosion resistance of nanostructured titanium / H.Garbacz, M.Pisarek, K.J.Kurzydowski // Biomol. Eng. - 2007. - V.24. - P.559-563
- 13 Ellingsen, J.E. Bio-implant interface, improving biomaterials and tissue reactions / J.E. Ellingsen, S.P. Lyngstadaas (Eds.). - Boca Raton, USA: CRC Press, 2003. - P. 464.
- 14 Solovyev, A.A. Correlation Between Structural and Bioactive Properties of Titanium Dioxide Formed by Atomic Layer Deposition / A.A.Solovyev [et al.]// Nanotechnologies in Russia. - 2013. - V.8. - P.388-391
- 15 Wilmonsky, C.V. Implants in bone: Part II. Research on implant osseointegration Material testing, mechanical testing, imaging and histoanalytical methods / C.von Wilmonsky [et al.] // Oral Maxillofac. Surg. - 2014. - V.18. - P.355-372.
- 16 Fear, S. Characterisation of biological material with ToF-SIMS: a review / S. Fear // Materials Science and Technology. - 2015. - V.31. - I. 2. - P. 148-161.
- 17 Андриевский, Р.А. Наноструктурные материалы. Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Р.А.Андриевский, А.В.Пагуля. - М.: Академия, 2005. -192 с.

- 18 Miyamoto, H. Corrosion of ultrafine grained materials by severe plastic deformation, an Overview / H.Miyamoto // Mater. Trans. - 2016. - V.57. - P.559-572
- 19 Bagherifard, S. Cell Response to Nanocrystallized Metallic Substrates Obtained Through Severe Plastic Deformation / S.Bagherifard [et al.] // ACS Appl. Mater. Interfaces. - 2014. - V.6. - P.7963-7985.
- 20 Zhuang, X.M. Enhanced MC3T3-E1 Preosteoblast Response and Bone Formation on the Addition of Nanoneedle and Nano-Porous Features to Microtopographical Titanium Surfaces / X.M.Zhuang [et al.] // Biomed. Mater. - 2014. - V.9. - I.4. -P. 045001: 1 -045001:11.
- 21 Sul, Y.T. Electrochemical Growth Behavior, Surface Properties, and Enhanced in Vivo Bone Response of TiO₂ Nanotubes on Microstructured Surfaces of Blasted, Screw-Shaped Titanium Implants / Y.T.Sul // Int. J. Nanomedicine. - 2010. - V.5. -P.87-100.
- 22 Iezzi, G. Immediately Loaded Blade Implants. A histological and histomorphometrical evaluation after a long loading period. A Retrospective 20-years Analysis (1989-2009) / G. Iezzi // J. Osseointegr. - 2012. - № 3 (4). - P. 39-42.
- 23 Khorshid, H. E. The Effect of Two Different Immediate Loading Protocols in Implant-Supported Screw-Retained Prostheses / H. E. Khorshid, H. A. F. Hamed, E. A. Aziz // Implant Dentistry. - 2011. - Vol. 20. - № 2. P. 157-165.
- 24 Koutouzis, T. The Effect of Dynamic Loading on Bacterial Colonization of the Dental Implant Fixture-Abutment Interface: An In-vitro Study / T. Koutouzis [et al.] // J. Oral Implantol. - 2012. - Vol. 5. - P. 235-243
- 25 Nikellis, I. Immediate loading of 190 endosseous dental implants: a prospective observational study of 40 patient treatments with up to 2-year data / I. Nikellis, A. Levi, C. Nicolopoulos // Int. J. Oral Maxillofac Implants. - 2004. - № 19 (I).-P. 116-123.φ

REFERENCES

- 1 Dental Implantology (3rd edition). Author: Paraskevich V.L. Publisher: Medical Information Agency, 2011, ISBN 978-5-8948-1743-9
- 2 Mirgazitov M.Z., Mirgazitov A.M. Efficiency criteria in dental implantology // Russian stomatological journal. - 2000.- №2.-P.4-7, Alfaro F.E. Bone grafting in dental implantology. Description of techniques and their clinical application / Translated from English - M.: Quintessence (Azbuka), 2006. -235с
- 3 Autologous bone grafting before dental implantation: textbook / A.A. Kulakov, R.Sh. Gvetadze, T.V. Braylovskaya, A.P. Mikhailova - Moscow: GEOTARMedia, 2017
- 4 JR Wagner - 1991 134 - A clinical study is presented of two cases in which resorbable hydroxylapatite [OsteoGen (HA Resorb), Stryker, Inc.
- 5 Von der Mark, K. Engineering Biocompatible Implant Surfaces Part II: Cellular Recognition of Biomaterial Surfaces: Lessons From Cell-Matrix Interactions / K.Von der Mark, J.Park // Prog. Mater. Sci. - 2013. - V.58. - P.327-381
- 6 Mironov, V.L. Fundamentals of scanning probe microscopy: textbook for undergraduate students / V.L. Mironov; RAS, Institute of Physics of Microstructures. - Nizhny Novgorod, 2004. - 114 с.
- 7 R., Grabovetskaya G.P., Dudarev E.F., Ivanov K.V. Preparation, structure and mechanical properties of bulk nanostructured composite materials for medicine and technology // Voprosy Materialovedeniya. 2004. №. 1. С. 56-63
- 8 Gnedonkov S.V. Sinebriukhov S.L., Khrisanfova O.A., Zavidnaya A.G., Puz A.V., Egorkin B. P., Sharkeyev, Yu.P. Bioactive coatings on the surface of nano-structured titanium // Prospective directions of nano-technology development in FEB RAS. 2011. №. 1. С. 38-43
- 9 Nazarov, D.V. Enhanced Osseointegrative Properties of Ultra-Fine-Grained Titanium Implants Modified by Chemical Etching and Atomic Layer Deposition / D.V. Nazarov [et al.] Sci. Eng. - 2018. - V.4 - P.3268-3281
- 10 Zhao, L. Effects of Micropitted/Nanotubular Titania Topographies on Bone Mesenchymal Stem Cell Osteogenic Differentiation / L.Zhao [et al.] // Biomaterials. -2012. - V.33. - I.9. - P.2629-2641
- 11 Gittens, R.A. A Review on the Wettability of Dental Implant Surfaces II: Biological and Clinical Aspects / R.A.Gittens [et al.] // Acta Biomater. - 2014. - V.10. - P.2907-2918
- 12 Garbacz, H. Corrosion resistance of nanostructured titanium / H.Garbacz, M.Pisarek, K.J.Kurzydowski // Biomed. Eng. - 2007. - V.24. - P.559-563
- 13 Ellingsen, J.E. Bio-implant interface, improving biomaterials and tissue reactions / J.E. Ellingsen, S.P. Lyngstadaas (Eds.). - Boca Raton, USA: CRC Press, 2003, - P. 464.
- 14 Solovyev, A.A. Correlation Between Structural and Bioactive Properties of Titanium Dioxide Formed by Atomic Layer Deposition / A.A.Solovyev [et al.]// Nanotechnologies in Russia. - 2013. - V.8. - P.388-391
- 15 Wilmowsky, C.V. Implants in bone: Part II. Research on implant osseointegration Material testing, mechanical testing, imaging and histoanalytical methods / C.von Wilmowsky [et al.] // Oral Maxillofac. Surg. - 2014. - V.18. - P.355-372.
- 16 Fearn, S. Characterisation of biological material with ToF-SIMS: a review / S. Fearn // Materials Science and Technology. - 2015. - V.31. - I. 2. - P. 148-161.
- 17 Андриевский, P.A. Наноструктурные материалы. Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / P.A.Андриевский, A.B.Пагуля. - М.: Академия, 2005. -192 с.
- 18 Miyamoto, H. Corrosion of ultrafine grained materials by severe plastic deformation, an Overview / H.Miyamoto // Mater. Trans. - 2016. - V.57. - P.559-572
- 19 Bagherifard, S. Cell Response to Nanocrystallized Metallic Substrates Obtained Through Severe Plastic Deformation / S.Bagherifard [et al.] // ACS Appl. Mater. Interfaces. - 2014. - V.6. - P.7963-7985.
- 20 Zhuang, X.M. Enhanced MC3T3-E1 Preosteoblast Response and Bone Formation on the Addition of Nanoneedle and Nano-Porous Features to Microtopographical Titanium Surfaces / X.M.Zhuang [et al.] // Biomed. Mater. - 2014. - V.9. - I.4. -P. 045001: 1 -045001:11.
- 21 Sul, Y.T. Electrochemical Growth Behavior, Surface Properties, and Enhanced in Vivo Bone Response of TiO₂ Nanotubes on Microstructured Surfaces of Blasted, Screw-Shaped Titanium Implants / Y.T.Sul // Int. J. Nanomedicine. - 2010. - V.5. -P.87-100.
- 22 Iezzi, G. Immediately Loaded Blade Implants. A histological and histomorphometrical evaluation after a long loading period. A Retrospective 20-years Analysis (1989-2009) / G. Iezzi // J. Osseointegr. - 2012. - № 3 (4). - P. 39-42.
- 23 Khorshid, H. E. The Effect of Two Different Immediate Loading Protocols in Implant-Supported Screw-Retained Prostheses / H. E. Khorshid, H. A. F. Hamed, E. A. Aziz // Implant Dentistry. - 2011. - Vol. 20. - № 2. P. 157-165.
- 24 Koutouzis, T. The Effect of Dynamic Loading on Bacterial Colonization of the Dental Implant Fixture-Abutment Interface: An In-vitro Study / T. Koutouzis [et al.] // J. Oral Implantol. - 2012. - Vol. 5. - P. 235-243
- 25 Nikellis, I. Immediate loading of 190 endosseous dental implants: a prospective observational study of 40 patient treatments with up to 2-year data / I. Nikellis, A. Levi, C. Nicolopoulos // Int. J. Oral Maxillofac Implants. - 2004. - № 19 (I).-P. 116-123

Авторлардың үлесі. Барлық авторлар осы мақаланы жазуға тең дәрежеде қатысты.

Мүдделер қақтығысы – мәлімделген жоқ.

Бұл материал басқа басылымдарда жариялау үшін бұрын мәлімделмеген және басқа басылымдардың қарауына ұсынылмаған. Осы жұмысты жүргізу кезінде сыртқы ұйымдар мен медициналық өкілдіктердің қаржыландыруы жасалған жоқ.

Қаржыландыру жүргізілмеді.

Вклад авторов. Все авторы принимали равное участие при написании данной статьи.

Конфликт интересов – не заявлен.

Данный материал не был заявлен ранее, для публикации в других изданиях и не находится на рассмотрении другими издательствами.

При проведении данной работы не было финансирования сторонними организациями и медицинскими представителями.

Финансирование – не проводилось.

Authors' Contributions. All authors participated equally in the writing of this article.

No conflicts of interest have been declared.

This material has not been previously submitted for publication in other publications and is not under consideration by other publishers. There was no third-party funding or medical representation in the conduct of this work.

Funding - no funding was provided.

Сведения об авторах

М.Б. Тлешев - PhD докторант, ассистент кафедры ортопедической стоматологии ORCID 0000-0002-2262-6376
+77073366501 madi_m.d@mail.ru

К.Д. Алтынбеков - д.м.н. профессор, зав. кафедры ортопедической стоматологии, ORCID 0000-0002-4549-5268
+77762225204 mr.kubeysin@mail.ru

Б.Ж. Нысанова - к.м.н. ассоц. профессор кафедры ортопедической стоматологии, ORCID 0000-0002-0332-5076
+77017770139 nisanbahit@mail.ru

М.К.Шаяхметова - к.м.н., доцент кафедры ортопедической стоматологии, ORCID 0000-0001-5254-3304
+77017450654 stomira@mail.ru