

Сравнительное изучение степени фиксации полных съемных протезов нижней челюсти с креплением на разном числе имплантатов и их классических аналогов

Ю.В. ПАРШИН*, ассистент

Ю.Д. АКУЛЬШИН**, ведущий инженер

*Кафедра ортопедической стоматологии и материаловедения с курсом ортодонтии
ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный
медицинский университет имени академика И.П. Павлова» Минздрава РФ

**ФГАОУ ВО СПбПУ

Comparative study of the degree of fixation of complete removable prostheses of the lower jaw with attachment to another number of implants and their classical analogues

Yu.V. PARSHIN, Yu.D. ACULSHIN

Резюме

Актуальность темы исследования. Изучение возможности применения малого количества имплантатов при протезировании пациентов пожилого и старческого возраста с полной потерей зубов на нижней челюсти актуально. В настоящее время не описано способов и устройств, служивших для объективного измерения степени и качества фиксации полного съемного имплантационного протеза нижней челюсти.

Цель. Инструментальная оценка степени фиксации полных съемных протезов нижней челюсти, опирающихся на разное число имплантатов.

Материалы и методы. Объектом исследования стали 43 человека с диагнозом «полная потеря зубов на нижней челюсти», которые были разделены на две группы по виду изготавливаемой конструкции: 1-я группа (22 человека) – фиксация протеза на одиночном имплантате, 2-я группа (21 человек) – фиксация протеза на двух имплантатах. Силу фиксации (ретенции и стабилизации) определяли до имплантационного протезирования, через 3 и 12 месяцев (заявка на изобретение №2016148504 от 09.12.2016).

Результаты. Показатели ретенции протезов в 1-й группе после имплантации увеличились с $337,28 \pm 34,99$ г до $1462,50 \pm 204,22$ г, а стабилизации — с $212,86 \pm 20,05$ г до $613,05 \pm 144,88$ г. Во 2-й группе после проведения имплантации показатели ретенции увеличились с $323,67 \pm 59,0$ г до $1704,57 \pm 102,19$ г, а стабилизации — с $210,52 \pm 29,97$ г до $761,50 \pm 71,65$ г.

Выводы: 1) разработанное устройство позволяет провести объективное измерение силы ретенции и стабилизации протеза, как при традиционном, так и при имплантационном протезировании с применением разного количества имплантатов и разных типов имплантационных замковых креплений; 2) степень ретенции и стабилизации протезов после имплантации увеличилась при наличии как одного, так и двух опорноудерживающих имплантатов, при этом изменения показателей были более выраженными у группы пациентов с фиксацией протеза на двух имплантатах; 3) фиксации, достигаемой при одном опорноудерживающем имплантате, было вполне достаточно для повышения качества функциональности и удобства пользования полным съемным протезом нижней челюсти.

Ключевые слова: имплантационное протезирование, ретенция протеза, стабилизация протеза.

Abstract

The relevance of the research. Study the possibility of using a small number of implants in prosthetic treatment of patients of elderly and senile age with complete loss of teeth on the lower jaw is important. Not currently described methods and devices used to objectively measure the extent and quality of fixation of complete removable denture implant of the lower jaw.

Purpose. Instrumental assessment of the degree of fixation of full dentures of the lower jaw, based on a different number of implants.

Materials and methods. The object of the study were 43 people with a diagnosis of complete loss of teeth on the lower jaw, which were divided into 2 groups according to type of manufactured construction: 1 group (22 persons) – fixation of the prosthesis on a single implant, the 2nd group (21 persons) – fixation of the prosthesis on two implants. The power of fixation (retention and stabilization) was determined before implantation of the prosthesis, after 3 and 12 months (application for invention No. 2016148504 from 09.12.2016).

Results. The indices of retention of the prostheses in the first group after implantation increased from $337,28 \pm 34,99$ g to $1462,50 \pm 204,22$ g, and stabilization with $212,86 \pm 20,05$ g to $613,05 \pm 144,88$ g. In the second group of indicators of retention after implantation increased with $323,67 \pm 59,00$ g to $1704,57 \pm 102,19$ g, and stabilization with $210,52 \pm 29,97$ g to $761,50 \pm 71,65$ g.

Summary: 1) the developed device allows to conduct an objective measurement of the force of retention and stabilization of the prosthesis, as in conventional and implant prosthetics using different number of implants and implant different types of locking fasteners; 2. The degree of retention and stabilization of the prosthesis after implantation increased in the presence of one or two supporting implants, the changes of the indicators were more pronounced in the group of patients with fixation of the prosthesis on two implants; 3. Fixing that achieved by one supporting implant was enough to improve the quality of functionality and ease of use of a complete removable prosthesis of the lower jaw.

Key words: implant prosthetics, prosthetic retention, stabilization of the prosthesis.

Введение

Изучение возможности применения малого количества имплантатов при протезировании пациентов пожилого и старческого возраста с полной потерей зубов на нижней челюсти актуально, поскольку использование комплекта имплантатов (от 3 до 8) часто недоступно для таких пациентов из-за значительной атрофии альвеолярной части в боковых отделах, высокой стоимости лечения и страха перед травматичной операцией [2, 7, 9, 10]. В клинической стоматологии накопился большой опыт успешного использования двух-трех имплантатов для удержания нижнего полного съемного протеза [6, 8, 11, 12].

Возникает вопрос, можно ли ограничиться единственным имплантатом для обеспечения эффективного крепления съемного протеза атрофированной нижней челюсти при полной потере зубов. Внедрение одиночного имплантата по средней линии нижней челюсти может стать щадящим усилением фиксации полного съемного протеза для пожилого пациента [1]. Исследование степени фиксации является одним из ключевых показателей оценки качества зубного протезирования. В настоящее время не описано способов и устройств, служащих для объективного измерения степени и качества фиксации полного съемного имплантационного протеза нижней челюсти.

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Инструментальная оценка степени фиксации полных съемных протезов нижней челюсти, опирающихся на разное число имплантатов.

Задачи исследования:

а) определение степени ретенции и стабилизации полных съемных протезов нижней челюсти с креплением на одном или двух имплантатах;

б) сравнение показателей силы фиксации имплантационных протезов до внедрения имплантатов.

Материал исследования. Объектом исследования стали 43 человека (19 мужчин и 24 женщины) в возрасте от 60 до 87 лет (средний возраст – $77,8 \pm 8,36$ лет) с

диагнозом «полная потеря зубов на нижней челюсти» (III-IV тип атрофии нижней челюсти по Оксману). Пациенты были разделены на две группы. Первая группа включала 22 человека с креплением протеза на одиночном имплантате. Вторая группа состояла из 21 пациента с фиксацией протеза на двух имплантатах. К началу исследования большинство пациентов (37 человек; 86%) уже пользовались полными съемными протезами, остальные были протезированы временными конструкциями. Применялись имплантаты двух фирм: Biomet 3i (США) и фирмы Niko (Германия). Пациентам 1-й группы имплантаты внедрялись по средней линии в передний отдел нижней челюсти. Пациентам, которым планировалось внедрение двух имплантатов, проводили препарирование имплантационного ложа в проекции между боковым резцом и клыком с обеих сторон беззубой нижней челюсти.

Проекцию препарирования в челюстной кости определяли по хирургическому шаблону. Хирургическим шаблоном являлся нижний временный протез пациента. Осью препарирования служило направление, параллельное осям искусственных зубов временного протеза. Его проводили параллельно оси искусственного зуба, позади которого располагалось отверстие. Такое расположение позволило размещать имплантационную головку в базе протеза таким образом, чтобы она не мешала поставке искусственных зубов.

Имплантаты необходимых размеров (диаметр, высота), выбранные в ходе планирования, внедрялись по принятому протоколу двухэтапной установки имплантатов с поздней нагрузкой. Через четыре месяца после операции имплантации проводили протезирование нижней челюсти полной съемной имплантационной замещающей конструкцией. При протезировании использовали два типа имплантационных головок: сферическую головку диаметром 2,5 мм (30 шт.) и замковую головку Locator (34 шт.).

Метод исследования. Через три месяца после протезирования проводилась оценка степени фиксации имплантационного съемного протеза устройством, разра-

ботанным совместно с лабораторией «НМСТ» СПбПУ им. Петра Великого (заявка на изобретение №2016148504 от 09.12.2016). Качество фиксации имплантационных съемных протезов сравнивали с показателями степени фиксации полных съемных протезов до проведения имплантации.

Разработанное устройство (рис. 1) содержало внутриротовой элемент (1), выполненный в виде оттисковой ложки, соединенный с силовой балкой (2). Под силовой балкой, установленной в корпусе ручки-держателя (3), закреплен тензометрический датчик (4). В корпусе ручки-держателя расположен датчик положения протеза (5), регистрирующий угол наклона в трансверзальной плоскости при выведении протеза с протезного ложа относительно своего первоначального положения. Датчики (4) и (5) соединялись с многоканальным цифровым измерительным прибором (6), регистрирующим показания прилагаемого усилия и соответствующего угла наклона протеза.

Разработанный способ определения степени фиксации съемного протеза осуществлялся следующим образом. Внутриротовой элемент прибора заполнялся фиксирующей пастообразной массой перед наложением протеза на протезное ложе. Эта масса обеспечивала надежное соединение ложки с протезом. Оттисковая ложка позволяла использовать фиксирующую массу, например, гипс, которая обеспечивала необходимую степень удержания протеза и химически не взаимодействовала с протетическим материалом. В массу погружались искусственные зубы протеза. Эксперимент не начинался, пока фиксирующая масса полностью не затвердела (рис. 2).

Рис. 1. Схематическое изображение устройства для определения степени ретенции и стабилизации съемного протеза

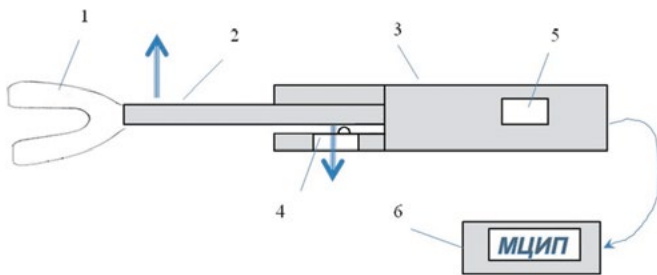
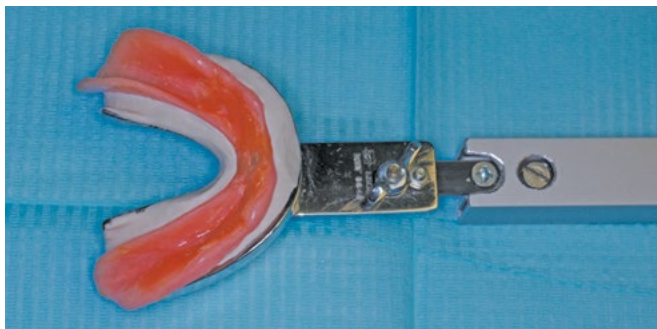


Рис. 2. Расположение съемного протеза в оттисковой ложке



Устройство с протезом, закрепленным на внутриротовом элементе, вводили в полость рта пациента и плотно прижимали к протезному ложу. Оператор прилагал усилие к силовой балке, приподнимая ее за корпус ручки-держателя в вертикальном или косом направлениях, и выводил протез из исходного положения до момента его отрыва от протезного ложа нижней челюсти (рис. 3).

Измеряли степень фиксации протеза, как усилие, которое регистрировалось тензометрическим датчиком в момент отрыва. Одновременно датчиком положения регистрировали угол наклона протеза в трансверзальной плоскости относительно его первоначального положения. В качестве датчика силы использован датчик тензометрического типа, например, серии FSS, фирмы Honeywell [5]. В качестве измерителя угла наклона протеза использован датчик положения: угломер на базе микромеханических акселерометров угломерного типа, обеспечивающий измерение отклонения от вертикали в диапазоне от 0 до +/- 90 град. Изменения усилия отрыва и наклона протеза в процессе выведения и в момент отрыва фиксировались во времени и отображались на табло плоскости в виде графиков и/или интегральных оценок силы и углов (рис. 4). Красный график отражал усилие, с которым проводился отрыв съемного протеза от протезного ложа. Измерение силового показателя производится в граммах. Синий график демонстрировал, как отклонялся протез относительно своего исходного положения

Рис. 3. Измерение степени фиксации съемного протеза



Рис. 4. Графики изменения прилагаемого усилия и угла наклона протеза до момента отрыва при косом и вертикальном направлениях выведения протеза

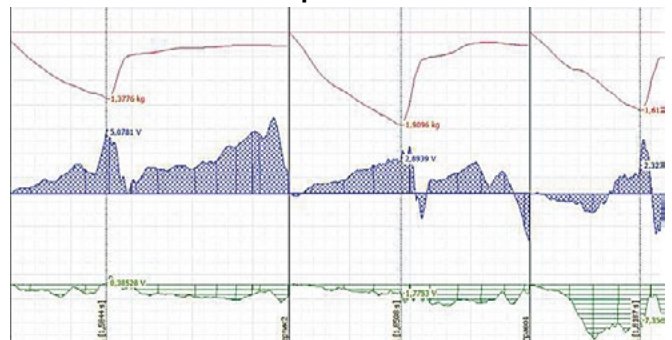


Таблица 1. Результаты измерения степени фиксации съемного протеза до проведения имплантации (M ± δ)

Группа пациентов	Степень ретенции, г	Степень стабилизации, г
Группа 1	337,28 ± 34,99	212,86 ± 20,05
Группа 2	323,67 ± 59,0	210,52 ± 29,97
p (уровень достоверности)	0,40	0,83

Таблица 2. Результаты измерения степени фиксации съемного протеза после проведения имплантации (M ± δ)

Группа пациентов	Степень ретенции, г (через 3 мес.)	Степень стабилизации, г (через 3 мес.)	Степень ретенции, г (через 12 мес.)	Степень стабилизации, г (через 12 мес.)
Группа 1	1462,5 ± 204,22	613,05 ± 144,88	1338,80 ± 222,58	516,30 ± 133,94
Группа 2	1704,57 ± 102,19	761,5 ± 71,65	1623,40 ± 107,88	687,10 ± 60,22
p (уровень достоверности)	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001

Рис. 5. Комплект оборудования для определения степени ретенции и стабилизации съемного протеза



Рис. 6. Устройство и многоканальный цифровой измерительный прибор для определения степени ретенции и стабилизации съемного протеза



в сагиттальной плоскости, а зеленый – в трансверзальной. Угол отклонения протеза измерялся в градусах.

Регистрация усилия и углов происходила одновременно и записывалась в текущем времени. Разработанное устройство позволяло произвести объективное измерение степени фиксации протеза, включающей ретенцию и стабилизацию [3, 4]. Это обеспечивалось за счет регистрации угла наклона протеза в трансверзальной плоскости относительно первоначального положения в момент отрыва базиса протеза. Ретенция характеризовалась максимальной силой фиксации протеза к протезному ложу, которая измерялась при вертикальном выведении протеза, при этом угол отклонения съемного протеза от исходного положения мог составлять – 0 ± 1,5°. Стабилизация протеза оценивалась при косом направлении выведения протеза.

Рис. 7. Динамика показателей ретенции съемного протеза

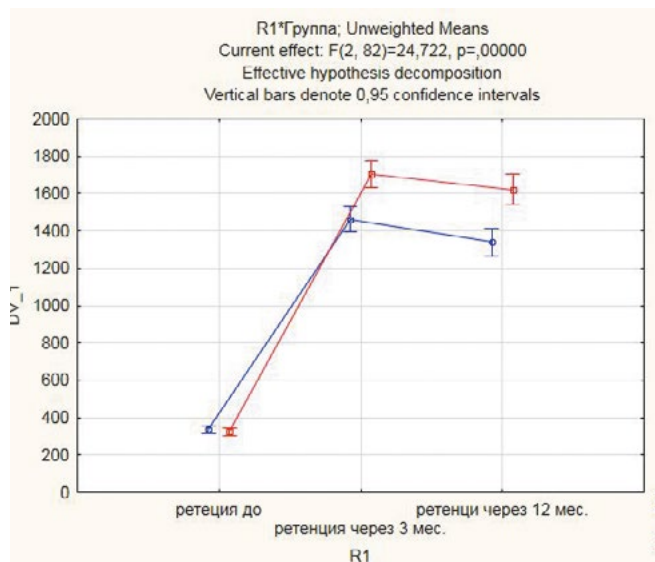
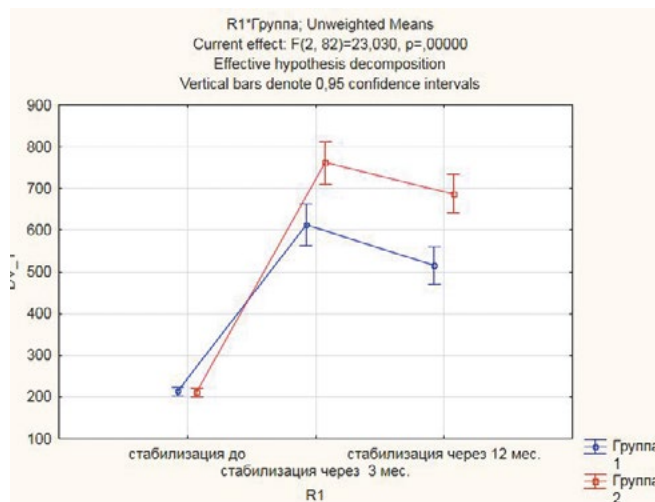


Рис. 8. Динамика показателей стабилизации съемного протеза



На рисунках 5,6 представлен общий вид устройства для определения степени фиксации съемного протеза.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты измерения степени фиксации съемного протеза до проведения имплантации приведены в таблице 1. Среднее значение степени ретенции протезов до начала лечения у пациентов обеих групп составило $326,46 \pm 5,62$ г, стабилизации – $213,15 \pm 3,39$ г. Сравнение показателей между группами проводили при помощи однофакторного дисперсионного анализа (ANOVA) для независимых выборок. Группы по показателям степени фиксации протеза до начала лечения были однородны

(ретенция – $F = 0,926$, $p = 0,40$; стабилизация – $F = 0,185$, $p = 0,83$).

Сравнение силовых показателей фиксации протезов до и после имплантации показало существенное увеличение ретенции и стабилизации имплантационных протезов в обеих группах ($p < 0,001$). Показатели ретенции протезов в 1-й группе увеличились с $337,28 \pm 34,99$ г до $1462,50 \pm 204,22$ г, а стабилизации — с $212,86 \pm 20,05$ г до $613,05 \pm 144,88$ г. Во 2-й группе показатели ретенции увеличились с $323,67 \pm 59,0$ г до $1704,57 \pm 102,19$ г, а стабилизации — с $210,52 \pm 29,97$ г до $761,50 \pm 71,65$ г. При этом показатели ретенции и стабилизации при двух опорно-держивающих имплантатах имели большие средние значения и эта разница была статистически достоверной ($p < 0,001$).

Рис. 9. Имплантационная головка Locator, являющаяся матрицей замкового крепления



Рис. 10. Нижний полный съемный имплантационный протез с ответной фиксирующей частью – полиуретановой матрицей



Рис. 11. Полный съемный имплантационный протез нижней челюсти

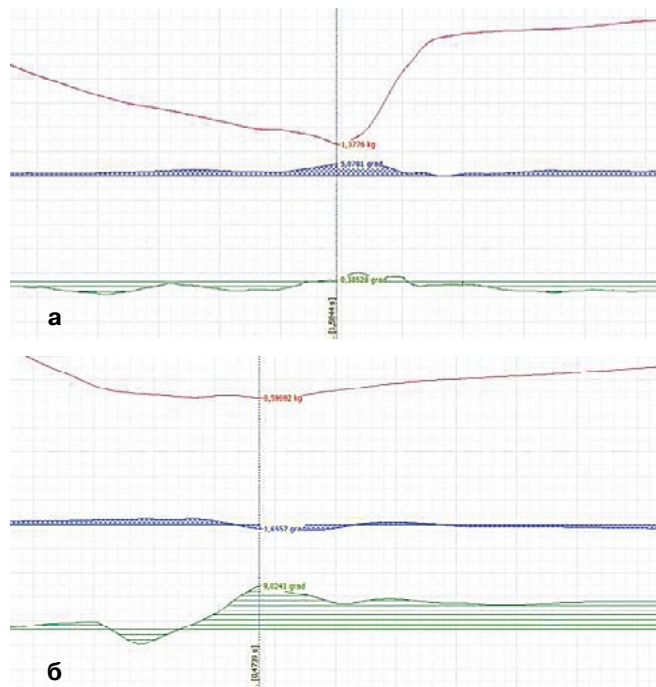


Статистический анализ результатов степени фиксации показал, что показатели фиксации протезов в обеих группах в 3 и 12 месяцев значительно различаются ($p < 0,001$). Результаты измерения степени фиксации съемного протеза после проведения имплантации представлены в таблице 2. Дисперсионный анализ для повторных выборок (ANOVA Repeated) подтвердил статистическую значимость динамики в обеих группах, $p < 0,001$ (рис. 7, 8). Снижение показателей ретенции и стабилизации съемных протезов с опорой на одном и двух имплантатах, скорее всего, обусловлено потерей эластичности полиуретановых матриц, установленных в базисе протеза.

Для иллюстрации сказанного ниже приводим выписку из медицинской карты.

Выписка из медицинской карты. Пациент Н., 67 лет, обратился с жалобой на плохую фиксацию нижнего протеза. Диагноз: полная потеря зубов на нижней челюсти, III тип атрофии нижней челюсти по Оксману. Установлен имплантат Biomet 3i по средней линии нижней челюсти

Рис. 12. Степень ретенции (а) и стабилизации (б) имплантационного протеза



диаметром 4 мм и длиной 11 мм. Через четыре месяца проведено имплантационное протезирование полным съемным протезом с креплением на замковой головке Locator (рис. 9-11). Степень ретенции протеза через три месяца составила 1377 г при угле наклона протеза от исходного положения в сагиттальной плоскости 5° , а в трансверзальной – $0,3^\circ$. Степень стабилизации составила 590 г при угле наклона протеза от исходного положения в сагиттальной плоскости $1,7^\circ$, а в трансверзальной – 9° (рис. 12, 13).

Заключение

Разработанное устройство позволяет провести объективное измерение степени ретенции и стабилизации протеза как при традиционном, так и при имплантационном протезировании с применением разного количества имплантатов и разных типов имплантационных замковых креплений.

Степень ретенции и стабилизации протезов после имплантации увеличилась при наличии как одного, так и двух опорноудерживающих имплантатов. При этом изменения показателей были более выраженными у группы пациентов с фиксацией протеза на двух имплантатах. Однако фиксации, достигаемой при одном опорноудерживающем имплантате, было вполне достаточно для повышения качества функциональности и удобства пользования полным съемным протезом нижней челюсти.

Выводы

— показатели ретенции протезов в первой группе после имплантации увеличились с $337,28 \pm 34,99$ г до $1462,50 \pm 204,22$ г, а стабилизации — с $212,86 \pm 20,05$ г до $613,05 \pm 144,88$;

— во второй группе после проведения имплантации показатели ретенции увеличились с $323,67 \pm 59,00$ г до $1704,57 \pm 102,19$ г, а стабилизации — с $210,52 \pm 29,97$ г до $761,50 \pm 71,65$ г;

— отрицательная динамика показателей степени фиксации имплантационных протезов в обеих группах ($p < 0,001$) обусловлена потерей эластичности полиуретановых матриц, установленных в базисе протеза.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Паршин Ю. В., Азарин Г. С., Волковой О. А. Щадящий метод имплантационного протезирования беззубой нижней челюсти // Институт стоматологии. 2016. №4 (73). С. 56-57.

Parshin Ju. V., Azarin G. S., Volkovoj O. A. Shchjadjashchij metod implantacionnogo protezirovaniya bezzuboj nizhnej cheljusti. // Institut stomatologii. 2016. №4 (73). S. 56-57.

2. Трезубов В. Н., Мишнев Л. М. Взаимодействие съемного протеза с организмом больного // Труды шестого съезда стоматологической ассоциации России. – М., 2000. – С. 409-411.

Trezubov V. N., Mishnev L. M. Vzaimodejstvie s'emnogo proteza s organizmom bol'nogo // Trudy shestogo s'ezda stomatologicheskoy associacii Rossii. – М., 2000. – С. 409-411.

3. Трезубов В. Н., Щербак А. С., Мишнев Л. М. Ортопедическая стоматология. Пропедевтика и основы частного курса: Учебник для мед. вузов / под ред. проф. В.Н. Трезубова. – СПб.: СпецЛит, 2014. – 480 с.

Trezubov V. N., Shcherbakov A. S., Mishnev L. M. Ortopedicheskaja stomatologija. Propedevtika i osnovy chastnogo kursa: Uchebnik dlja med. vuzov / pod red. prof. V.N. Trezubova. – SPb.: SpecLit, 2014. – 480 s.

4. Трезубов В. Н., Щербак А. С., Мишнев Л. М., Фадеев Р. А. Ортопедическая стоматология (факультетский курс): Учебник для медицинских вузов / под ред. проф. В. Н. Трезубова. 8 изд-е, перераб. и доп. – СПб.: ООО «Изд-во Фолиант», 2010. – 656 с.

Trezubov V. N., Shcherbakov A. S., Mishnev L. M., Fadeev R. A. Ortopedicheskaja stomatologija (fakul'tetskij kurs): Uchebnik dlja medicinskih vuzov / pod red. prof. V. N. Trezubova. 8 izd-e, pererab. i dop. – SPb.: OOO «Izd-vo Foliant», 2010. – 656 s.

5. Фрайден Дж. Современные датчики. Справочник. – М.: Техносфера, 2004. – 347 с.

Frajden Dzh. Sovremennye datchiki. Spravochnik. – М.: Tehnosfera, 2004. – 347 s.

6. Feine J. S., Carlsson G. E., Awad M. A., Chehade A., Duncan W. J., Gizani S. et al. The McGill consensus statement on overdentures. Mandibular two-implant overdentures as first choice standard of care for edentulous patient. Montreal, Quebec, May 24–25, 2002 // International Journal of Oral and Maxillofacial Implants. 2002. №17. P. 601-602.

7. Grageda E., Rieck B. Metal-reinforced single implant mandibular overdenture retained by an attachment: A clinical report // J Prosthet Dent. 2014. №111. P. 16-19.

8. Jingyin L., Shaoxia P., Jing D. Influence of implant number on the biomechanical behaviour of mandibular implant-retained/supported overdentures: A three-dimensional finite element analysis // Journal of dentistry. 2013. №41. P. 242.

9. Krennmair G. The symphyseal single-tooth implant for anchorage of a mandibular complete denture in geriatric patients: a clinical report // The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants. 2001. №16 (1). P. 98-104.

10. Marcus S. E., Kaste L. M., Brown L. J. Prevalence and demographic correlates of tooth loss among the elderly in the United States // Spec Care Dentist. 1994. №14. P. 123-127.

11. Mericske-Stern R. Clinical evaluation of overdenture restorations supported by osseointegrated titanium implants: a retrospective study // International Journal of Oral and Maxillofacial Implants. 1990. №5. P. 375-383.

12. Thomason J. M., Feine J., Exley C., Moynihan P., Myller F., Naert I. et al. Mandibular two implant-supported overdentures as the first choice standard of care for edentulous patients – the York Consensus Statement // Br Dent J. 2009. №207. P. 185-186.

Поступила 19.12.2017

Координаты для связи с авторами:

duvip@yandex.ru