

DOI: 10.18481/2077-7566-20-16-2-121-128

УДК: 616.314-089.843:615.465] 092.9-07

## ОПТИМИЗАЦИЯ ОРТОПЕДИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ С ДЕФЕКТАМИ ТВЕРДЫХ ТКАНЕЙ ЗУБОВ И ЗУБНЫХ РЯДОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЦИФРОВЫХ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ МЕТОДОВ ОБСЛЕДОВАНИЯ

Рогожников А. Г.

*Пермский государственный медицинский университет им. академика Е. А. Вагнера, г. Пермь, Россия*

### Аннотация

**Предмет.** Современный уровень развития стоматологии актуализирует необходимость применения четкого алгоритма диагностики, мониторинга и контроля качества ортопедического лечения пациентов с использованием функциональных методов исследования, планирования и изготовления конструкций зубных протезов на основе цифровых технологий.

**Цель** — разработка алгоритма ортопедического лечения пациентов с дефектами твердых тканей зубов и зубных рядов при использовании цифровых функциональных методов обследования.

**Методология.** Клинические данные базируются на результатах ортопедического лечения пациентов с дефектами твердых тканей зубов и зубных рядов, которые были разделены на две группы: основную (129 человек) и группу сравнения (147 человек). В основной лечебно-диагностический комплекс имел расширенный инструментальный клинико-функциональный анализ статических и динамических соотношений зубов и челюстей, а ортопедическое лечение проведено по усовершенствованному протоколу CAD/CAM-технологии. В группе сравнения комплексная стоматологическая диагностика и протетическое лечение проведены с применением стандартной методики CAD/CAM-технологии.

**Результаты.** С применением углубленной функциональной диагностики зубо-челюстной системы на основе цифровых технологий дана комплексная оценка состояния стоматологического статуса обследованных пациентов, разработан алгоритм их комплексной диагностики и лечения, конкретизированы показания для их протезирования в привычной окклюзии или в центральном соотношении челюстей. Оптимизировано изготовление несъемных анатомических конструкций зубных протезов путем усовершенствования методики моделирования их жевательной поверхности на CAD/CAM-системе «Hint-Els».

**Выводы.** Анализ результатов обследования и мониторинг этапов ортопедического лечения пациентов свидетельствует об эффективности предложенного алгоритма и усовершенствованной CAD/CAM-технологии. Выработанные показания при замещении дефектов твердых тканей зубов и зубных рядов определены в результате проведенных многолетних исследований, которые позволяют достичь практическую результативность — повышение эффективности их лечения при использовании цифровых функциональных методов диагностики и ортопедического лечения.

**Ключевые слова:** диоксид циркония, CAD/CAM, диагностика, дефекты зубных рядов, дефекты твердых тканей зубов

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

---

### Адрес для переписки:

Алексей Геннадьевич РОГОЖНИКОВ  
614051, г. Пермь, ул. Понамарева, 77а, кв. 14  
Тел.: +7 (902) 835-06-92  
alekstomat@yandex.ru

### Образец цитирования:

Рогожников А. Г.  
ОПТИМИЗАЦИЯ ОРТОПЕДИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ С ДЕФЕКТАМИ ТВЕРДЫХ ТКАНЕЙ ЗУБОВ И ЗУБНЫХ РЯДОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЦИФРОВЫХ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ МЕТОДОВ ОБСЛЕДОВАНИЯ  
Проблемы стоматологии, 2020, т. 16, № 2, стр. 121—128  
© Рогожников А. Г. 2020  
DOI: 10.18481/2077-7566-20-16-2-121-128

---

### Correspondence address:

Aleksey G. ROGOZHNIKOV  
614051, Perm, Ponomareva str., 77A-14  
Phone: +7 (902) 835-06-92  
alekstomat@yandex.ru

### For citation:

Rogozhnikov A. G.  
OPTIMIZATION OF ORTHOPEDIC TREATMENT OF PATIENTS WITH DEFECTS OF HARD TISSUES OF DENTS AND DENTAL SERIES USING DIGITAL FUNCTIONAL METHODS  
Actual problems in dentistry, 2020, vol. 16, № 2, pp. 121—128  
© Rogozhnikov A. G. 2020  
DOI: 10.18481/2077-7566-20-16-2-121-128

DOI: 10.18481/2077-7566-20-16-2-121-128

## OPTIMIZATION OF ORTHOPEDIC TREATMENT OF PATIENTS WITH DEFECTS OF HARD TISSUES OF DENTS AND DENTAL SERIES USING DIGITAL FUNCTIONAL METHODS

Rogozhnikov A. G.

*Perm State Medical University Academician E. A. Wagner, Perm, Russia*

### Abstract

**Subject.** The current level of development of dentistry requires the use of an algorithm for diagnosis, monitoring and quality control of orthopedic treatment of patients using functional research methods, planning and manufacturing of dental prosthesis designs based on digital technologies.

**The goal** is to develop an algorithm for orthopedic treatment of patients with defects in the hard tissues of teeth and dentitions using digital functional examination methods.

**Methodology.** Clinical data are based on the results of orthopedic treatment of two groups of patients with defects in the hard tissues of teeth and dentitions. The main group consisted of 129 people, whose diagnostic and treatment complex had an extended instrumental clinical and functional analysis of static and dynamic ratios of teeth and jaws, and orthopedic treatment was carried out according to an improved CAD/CAM protocol. Comparison group — 147 people, comprehensive dental diagnostics and prosthetic treatment carried out using the standard CAD/CAM technique.

**Results.** Using in-depth functional diagnostics of the dento-jaw system based on digital technologies, a comprehensive assessment of the status of the dental status of the examined patients is given, an algorithm for their comprehensive diagnosis and treatment is developed, indications for their prosthetics in the usual occlusion or in the central ratio of the jaws are specified. The production of fixed anatomical structures of dentures has been optimized by improving the methodology for modeling their masticatory surfaces using the Hint-Els CAD/CAM system.

**Conclusions.** Analysis of the examination results and monitoring of the stages of orthopedic treatment of patients testifies to the effectiveness of the proposed algorithm and advanced CAD/CAM technology. The developed indications for the replacement of defects in the hard tissues of teeth and dentitions are determined as the result of many years of research that can achieve practical results — increasing the effectiveness of their treatment using digital functional diagnostic methods and orthopedic treatment.

**Keywords:** *zirconia, CAD/CAM, diagnostics, defects in the dentition, defects hard tissues of teeth*

**The authors declare no conflict of interest.**

### Введение

Современные тенденции развития ортопедической стоматологии направлены на поиск возможностей повышения эффективности лечения пациентов с дефектами твердых тканей зубов и нарушениями целостности зубных рядов. Однако проведенные клинико-эпидемиологические исследования указывают на высокую распространенность осложнений после ортопедического лечения, которые проявляются окклюзионными нарушениями и развитием дисфункциональных расстройств челюстно-лицевой области [1, 2]. Ряд авторов, с которыми совпадает и наше мнение, объясняют данную ситуацию недостаточным вниманием к факторам формирования окклюзии еще при первичном обследовании пациентов с дефектами твердых тканей зубов и зубных рядов [3—5] и планировании их ортопедического лечения.

Таким образом, несмотря на цифровизацию стоматологии, на сегодняшний день нет четкого алгоритма необходимых диагностических мероприятий, мониторинга и контроля качества ортопедического лечения

пациентов с использованием функциональных методов исследования, планирования и изготовления конструкций зубных протезов на основе цифровых технологий. В связи с этим актуальность существующей проблемы несомненна.

**Цель** — разработка алгоритма ортопедического лечения пациентов с дефектами твердых тканей зубов и зубных рядов при использовании цифровых функциональных методов обследования.

### Материалы и методы

Клинические данные базируются на результатах ортопедического лечения пациентов с дефектами твердых тканей зубов (ДТТЗ) и зубных рядов (ДЗР), которые были разделены на две группы: основную (129 человек) и группу сравнения (147 человек). В качестве конструкционного материала в группах наблюдения использовали диоксид циркония фирмы Hint-Els, Германия. В основной группе лечебно-диагностический комплекс имел расширенный инстру-

ментальный клинико-функциональный анализ статических и динамических соотношений зубов и челюстей [6], а ортопедическое лечение проведено по усовершенствованному протоколу CAD/CAM-технологии. В группе сравнения комплексная стоматологическая диагностика и протетическое лечение проведены по традиционной методике с применением стандартной методики CAD/CAM-технологии.

В зависимости от конструкционных особенностей несъемных протезов в каждой группе пациентов были выделены подгруппы: 1 — с дефектами твердых тканей зубов, восстановленных цельнокерамическими коронками; 2 — с дефектами зубных рядов, восстановленных цельнокерамическими мостовидными протезами с опорой на зубы; 3 — с дефектами зубных рядов, восстановленных цельнокерамическими мостовидными протезами с опорой на имплантаты.

У всех пациентов проведена оценка стоматологического статуса состояния височно-нижнечелюстных суставов и качества ранее оказанной стоматологической помощи. У пациентов с приобретенными ДТТЗ и ДЗР изучены основные факторы нарушения окклюзии методами аксиографии и цефалометрического анализа. Нарушение окклюзии зубных рядов в статике и динамике оценивали с помощью окклюзиограмм и динамической жевательной эффективности в ближайшие сроки после лечения по методике, предложенной Токаревич И. В. и соавт. [7].

Для оценки клинической эффективности предложенного алгоритма диагностики и лечения пациентов с ДТТЗ и ДЗР использовали комплекс дополнительных исследований на высокоинформативной аппаратуре: рентгенологические методы; электромиографии жевательных мышц (ЭМГ); ультразвуковая доплерография кровотока в тканях пародонта; оценка жевательной эффективности, включая динамическую; цефалометрические показатели. Кроме этого, определяли эффективность изготовленных конструкций зубных протезов с использованием оценочных критериев качества несъемных протезов [8] в ближайшие (через 6 месяцев) и отдаленные (от 1 года) сроки.

Статистический анализ полученных результатов проводили с помощью программного пакета Biostat и приложения Microsoft Excel полнофункционального офисного пакета Microsoft Office 2007 с использованием программного обеспечения «Prism 6» (GraphPad Software Inc., США).

### Результаты и их обсуждение

Обследование стоматологического статуса пациентов показало, что распространенность кариеса зубов в обеих группах составила 93,8 % с высокой интенсивностью ( $19,7 \pm 1,6$ ): в основной —  $15,4 \pm 1,3$ , в группе сравнения —  $18,5 \pm 2,0$ .

С помощью системы «Флорида Проуб» у 236 (85,5 %) обследованных пациентов выявлены воспа-

лительные заболевания пародонта, интактный пародонт определен только у 31 человека (11,2 %), дистрофические изменения тканей — у 9 (3,2 %). Среди воспалительных заболеваний пародонта в 72,8 % случаев преобладал хронический генерализованный пародонтит легкой или средней степени тяжести (201 чел.). Катаральная форма гингивита диагностирована у 35 человек (12,7 %), у 177 (64,1 %) заболевания пародонта проявились рецессией десны.

С учетом целевой направленности работы у пациентов 2-й и 3-й подгрупп углубленно анализировали ДЗР, которые в основной группе составили 46,5 % (60 чел.), в группе сравнения — 36,1 % (53 чел.). Пациенты первых подгрупп основной и группы сравнения имели некачественные реставрации (60,9 и 58,5 % соответственно), которые требовали протетической коррекции, а также ДТТЗ, преимущественно 0,6-0,8 (ИРОПЗ). Причем у пациентов основной группы с ДТТЗ (1-я подгруппа) ранее проведенное консервативное лечение в 39,4 % случаев требовало ортопедических решений в зоне улыбки и в 60,6 % — в боковом отделе зубного ряда, в группе сравнения в 38,2 % — во фронтальном отделе, в 62,8 % — в области жевательных зубов. В обеих группах пациентов выявлены несостоятельные ортопедические конструкции, которые следовало заменить: искусственные коронки и мостовидные протезы (40,9 %), в том числе с опорой на имплантаты (30,1 %). Нарушения окклюзии зубных рядов в статике и динамике были выявлены у пациентов обеих групп в виде снижения динамической жевательной эффективности. Частота выявления различных окклюзионных нарушений в положении центральной окклюзии у пациентов групп наблюдения представлена на рис. 1.

Исходная оценка ЭМГ собственно жевательных мышц в сравниваемых группах пациентов имела асинхронные отклонения в функциональном состоянии и проявлялась снижением биоэлектрических потенциалов в состоянии покоя и при нагрузке. Средние амплитудные показатели ЭМГ жевательных мышц во время функции во 2 и 3 подгруппах основной группы и группы сравнения были статистически значимо снижены относительно нормативных как с правой (от  $265,39 \pm 58,10$  до  $300,10 \pm 20,46$  мкВ), так и с левой (от  $274,08 \pm 28,29$  до  $301,73 \pm 548,19$  мкВ) сторон. Эти данные подтверждают наличие дисфункциональных состояний жевательных мышц у пациентов с ДЗР. В первых подгруппах справа и слева наблюдали снижение функционального мышечного потенциала по показателям суммарной амплитуды.

Структурные изменения зубочелюстной системы (ЗЧС) у пациентов с ДТТЗ и ДЗР в обеих группах наблюдения закономерно сопровождалось функциональными изменениями гемодинамических нарушений в тканях пародонта со снижением уровня гемодинамики, повышением сосудистого сопротив-

ления и нарушением эластичности стенок сосудов.

С помощью высокоточной компьютерной экспресс-диагностики методом цефалометрического анализа определены нарушения суставных и окклюзионных параметров. Отклонение величины угла сагиттального суставного пути (ОУССП) у пациентов основной группы составило 68,2 %, в группе сравнения — 60,7, угла сагиттального резцового и сагиттального суставного пути (УСРП-УССП) в основной группе — 46,6, в группе сравнения — 38,2. Полученные результаты позволили сформулировать для пациентов развернутый ортопедический диагноз с обоснованием плана рационального лечения с прогнозируемым высоким конечным результатом (табл. 1).

Углубленная функциональная диагностика ЗЧС на основе цифровых технологий помогла оценить состояние стоматологического статуса, включая факторы формирования окклюзии, и позволила разработать алгоритм комплексной диагностики и лечения пациентов с ДТТЗ и ДЗР, осложненных окклюзионными нарушениями (рис. 2).

Анализ полученных результатов обследования пациентов в группах наблюдения позволил конкретизировать показания для их ортопедического лечения (зубного протезирования) в положении привычной окклюзии или в центральном соотношении челюстей (табл. 2).

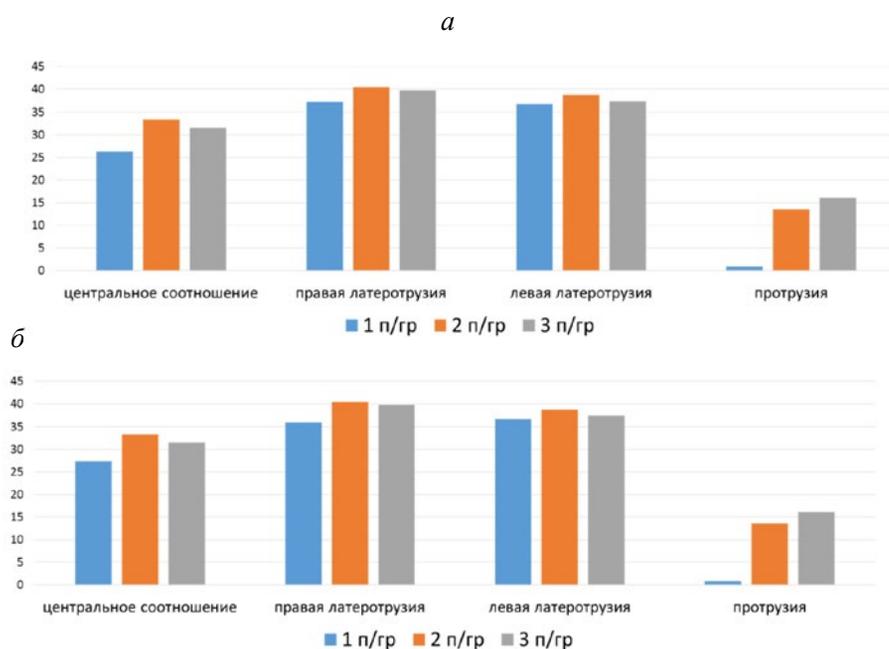


Рис. 1. Частота выявления (%) окклюзионных нарушений зубных рядов у пациентов в группах наблюдений:

а — основная; б — группа сравнения

Fig. 1. The incidence rate (%) of occlusal disorders of the dentition in patients in the observer groups:

а — main; б — comparison group

Полученные в процессе обследования пациентов индивидуальные антропометрические параметры ЗЧС и движения нижней челюсти были использованы для проектирования и изготовления временных и постоянных зубных протезов по усовершенствованной методике моделирования жевательной поверхности несъемных конструкций зубных протезов на CAD/CAM-системе «Hint-Els». Кроме этого, проведена оптимизация лабораторного этапа изготовления конструкций зубных протезов,

Таблица 1

**Характеристика цефалометрических показателей (по Slavicek. R, 2008)  
у пациентов сравниваемых групп до ортопедического лечения**

Table 1. Characterization of cephalometric indicators (according to Slavicek. R, 2008)  
in patients of the compared groups before orthopedic treatment

Цефалометрические показатели	Отклонение от нормы в группах наблюдений	
	основная (1, 2, 3 подгруппы)	сравнения (1, 2, 3 подгруппы)
Высота нижнего отдела лица	20,5 %, p<0,001	25,5 %, p<0,001
Уровень окклюзионной плоскости	35,3 %, p<0,01	36,1 %, p<0,01
Угол сагиттального резцового и сагиттального суставного пути	46,6 %, p<0,05	38,2 %, p<0,001
Отклонения величины угла сагиттального суставного пути	68,2 %, p<0,001	60,7 %, p<0,01

Примечание: p — статистическая значимость различий в частоте выявления отклонения от нормативных показателей



Рис. 2. Алгоритм выбора тактики ведения пациентов с дефектами твердых тканей зубов и зубных рядов

Fig. 2. Algorithm for the selection of tactics for the management of patients with defects in the hard tissues of teeth and dentitions

которая позволила повысить производительность фрезерования данной CAD/CAM-системы (Рационализаторское предложение № 2802 от 24.09.2019) с сохранением высокой точности изготовленных зубных протезов. Подтверждением этого стали данные, полученные при исследовании зазора между внутренней поверхностью конструкции и твердыми тканями зуба на горизонтальном компараторном микроскопе (в пределах  $40 \pm 8$  мкм).

По завершении ортопедического лечения у пациентов в группах наблюдения оценивали жевательную эффективность. Так, размер частиц тестового материала в основной группе пациентов с ДЗР (2 и 3 подгруппы) составил  $14,8 \pm 1,7$  мм<sup>2</sup>, с ДТТЗ —  $13,3 \pm 1,4$ , в группе сравнения с ДЗР (2 и 3 подгруппы) —  $21,1 \pm 1,1$  мм<sup>2</sup>, с ДТТЗ —  $20,0 \pm 1,1$ . Средние значения индекса жевательной эффективности у пациентов с ДЗР в основной и группе сравнения составили  $86,3 \pm 0,9$  и  $73,7 \pm 1,3$  % соответственно. Параметры биоэлектрической активности собственно жевательных мышц у пациентов основной группы приблизились в 90,5 % случаев к показателям нормы во всех трех подгруппах в совокупности в состоянии физиологического покоя и при

нагрузке (в 94,6 %). В то же время в группе сравнения совокупное улучшение исследованных показателей ЭМГ в подгруппах достигло 67 и 70 % соответственно. Показатели средней линейной и объемной скорости кровотока тканей пародонта статистически значимо улучшились во всех подгруппах групп наблюдения относительно нормативных показателей. В подгруппах основной группы параметры линейной скорости кровотока в тканях пародонта (Vam) составили от  $0,296 \pm 0,015$  до  $0,375 \pm 0,032$  см/с, в группе сравнения — от  $0,283 \pm 0,036$  до  $0,309 \pm 0,002$ . Средняя объемная скорость кровотока (Qam) у пациентов основной группы колебалась от  $0,015 \pm 0,002$  до  $0,018 \pm 0,004$  мл/мин, группы сравнения — от  $0,010 \pm 0,003$  до  $0,014 \pm 0,004$ .

Использование усовершенствованного протокола CAD/CAM-технологии в основной группе пациентов при ортопедическом лечении ДТТЗ и ДЗР позволило статистически значимо снизить процент окклюзионных статических и динамических нарушений в сопоставлении с группой сравнения ( $1,5 \pm 0,23$

и  $1,7 \pm 0,21$  % соответственно). Такой из основных цефалометрических параметров, как высота нижнего отдела лица, соответствовал нормативным значениям у 92,8 % пациентов основной и у 80,5 % пациентов группы сравнения. Уровень расположения окклюзионной плоскости (УОП) по сравнению с расчетной индивидуальной нормой в основной группе пациентов составил 89,3 %, в группе сравнения — 75,4. При сопоставлении данных оценки УОП до лечения у пациентов основной группы улучшение после ортопедического лечения составило 24,6 %, в группе сравнения — 11,5. Кроме этого, разница УСРП-УССП нормализовалась у 96,1 % пациентов основной и у 83,1 % пациентов группы сравнения. Таким образом, положительный результат после ортопедического лечения у пациентов основной группы составил 42,7 %, в группе сравнения — 21,3. Нормализация относительного угла сагиттального суставного пути к окклюзионной плоскости первого моляра нижней челюсти после реконструкции окклюзии зубов и зубных рядов достигнута у пациентов основной группы в 96,1 % случаев,

у пациентов группы сравнения — в 52,5. Результативность ортопедического лечения по данному параметру у пациентов основной группы улучшилась на 57,7 %, в группе сравнения — на 13,2.

По завершении периода адаптации к конструкциям постоянных зубных протезов (в среднем через 3 мес.) проведена дополнительная оценка их эффективности с использованием индекса GRS (степень удовлетворенности пациентов результатами ортопедического лечения). В целом пациенты основной группы и группы сравнения были удовлетворены осуществленным протезированием. Вместе с тем по результатам их самооценки выявлена статистически значимо более высокая успешность ортопедического лечения в основной группе по сравнению с группой сравнения. Так, степень удовлетворенности пациентов качеством протезирования по шкале GRS составила  $2,88 \pm 0,36$  и была достоверно ( $p < 0,05$ ) выше, чем у пациентов группы сравнения ( $4,47 \pm 0,34$ ) (табл. 3).

## Выводы

Полученные результаты обследования и мониторинга на всех этапах ортопедического лечения обследуемой категории пациентов свидетельствуют об эффективности замещения дефектов твердых тканей зубов и зубных рядов с использованием предложенного алгоритма по усовершенствованной CAD/CAM-технологии и позволяют считать их использование целесообразным в практике ортопедической стоматологии. Соблюдение выработанных соответствующих показаний при замещении дефектов твердых тканей зубов и зубных рядов, которые определены в результате проведенных многолетних исследований по данной работе, позволяет достичь прежде всего практическую результативность — повышение эффективности лечения пациентов с дефектами твердых тканей зубов и зубных рядов при использовании цифровых функциональных методов диагностики и последующего ортопедического лечения.

Таблица 2

Показания для ортопедического лечения пациентов в положениях привычной окклюзии и центрального соотношения челюстей

Table 2. Indications for orthopedic treatment of patients in the positions of habitual occlusion and central jaw ratio

Показания для протезирования	
в привычной окклюзии по традиционному протоколу	в положении центрального соотношения челюстей с использованием углубленной функциональной диагностики ЗЧС
Отсутствие жалоб со стороны ВНЧС и нейромышечного комплекса	Мышечная дисфункция (повышенная утомляемость мышц, боль в области жевательных мышц)
Анамнез не отягощен наследственными заболеваниями опорно-двигательного аппарата и аутоиммунными процессами	Анамнез отягощен наследственными заболеваниями опорно-двигательного аппарата и аутоиммунными процессами
Хорошая адаптация к ранее изготовленным конструкциям	Плохая адаптация к ранее изготовленным конструкциям
Сохраненная межальвеолярная высота	Снижение межальвеолярной высоты, повышенная стираемость, вторичные деформации зубных рядов
Отсутствие вторичных деформаций зубных рядов	Наличие вторичных деформаций зубных рядов
Протезирование во фронтальном отделе не более 3-х единиц	Двустороннее протезирование в боковых отделах
Протезирование в пределах одностороннего бокового сегмента	Протезирование во фронтальном отделе более 3-х единиц

Таблица 3

Индекс GRS по результатам протезирования у пациентов в группах наблюдения

Table 3. GRS index on the results of prosthetics in patients in the observation groups

Индекс	Основная группа (129 чел.)			Группа сравнения (147 чел.)		
	подгруппы (количество человек)					
	1 (69 чел.)	2 (20 чел.)	3 (40 чел.)	1 (94 чел.)	2 (15 чел.)	3 (38 чел.)
GPS	2,1±0,29*	3,1±0,41*	2,6±0,32	2,9±0,25*	5,1±0,39*	2,7±0,20
Средний GPS	2,88±0,36*			4,47±0,34*		

Примечание: \* — статистически значимо при сравнении средних величин между подгруппами

## Литература

1. Хватова, В. А. Клиническая гнатология / В. А. Хватова. – Москва: Медицина, 2005. – 296 с.
2. Лебедеко, И. Ю. Инструментальная функциональная диагностика зубочелюстной системы / И. Ю. Лебедеко, С. Д. Арутюнова, М. М. Антоник. – Москва: МЕДпресс-информ, 2010. – 80 с.
3. Клинические методы диагностики функциональных нарушений зубочелюстной системы / И. Ю. Лебедеко, С. Д. Арутюнов, М. М. Антоник, А. А. Ступников. – Москва: МЕДпресс-информ, 2008. – 112 с.
4. Славичек, Р. Жевательный орган: Функции и дисфункции / Р. Славичек. – Москва: Азбука стоматолога, 2008. – 543 с.
5. Экспериментальное исследование процессов разрушения полунатурных керамических элементов зубных протезов методом регистрации сигналов акустической эмиссии / А. Г. Рогожников, В. Э. Вильдеман, А. В. Биккулова, Е. М. Зубова, Г. И. Рогожникова, О. А. Шулятникова // Российский журнал биомеханики. – 2018. – № 2 (22). – С. 230–240. DOI: 10.15593/RZhBiomeh/2018.2.07
6. Slavicek, R. The Masticatory Organ: Funktions and Dysfunktionen / R. Slavicek. – Klosterneuburg: GAMMA Medizinisch-wissenschaftliche Fortbildung-AG, 2002. – 554 p.
7. Токаревич, И. В. Методика определения жевательной эффективности с применением разработанной жевательной пробы / И. В. Токаревич, Ю. Я. Наумович, А. Л. Богущ // Военная медицина. – 2011. – № 2. – С. 106–109.
8. Ряховский, А. Н. Система оценки и критерии качества протезирования искусственными коронками. Часть I / А. Н. Ряховский, М. М. Антоник // Клиническая стоматология. – 2005. – № 2. – С. 54.
9. Абакаров, С. И. Дисфункция височно-нижнечелюстного сустава при патологической стираемости твердых тканей зубов / С. И. Абакаров // Труды Всесоюзного съезда стоматологов. – 2001. – С. 137–138.
10. Абакаров, С. И. Ортопедическое лечение больных с заболеваниями височно-нижнечелюстного сустава при нормальной высоте нижнего отдела лица / С. И. Абакаров // Труды Всесоюзного съезда стоматологов. – 2001. – С. 138–139.
11. Антоник, М. М. Применение инструментальной диагностики регистрации смещения головки нижней челюсти как важный элемент комплексной диагностики мышечно-суставной дисфункции у пациентов с патологией окклюзии / М. М. Антоник, Ю. А. Калинин // Российский стоматологический журнал. – 2011. – № 3. – С. 15–17.
12. Антоник, М. М. Динамический цефалометрический анализ двух групп пациентов с дисфункцией зубочелюстной системы и патологией окклюзии / М. М. Антоник // Ортодонтия. – 2011. – № 3 (55). – С. 4–13.
13. Антоник, М. М. Роль диагностики при стоматологической окклюзионной реабилитации у пациентов со сниженными адаптационными возможностями организма / М. М. Антоник, Ю. А. Калинин, В. И. Басова // Материалы XIX и XX Всероссийских научно-практических конференций. – 2008. – С. 174–176.
14. Антоник, М. М. Регистрации смещения головки нижней челюсти, как элемент комплексной инструментальной диагностики у пациентов с генерализованной формой повышенного стирания твердых тканей зубов / М. М. Антоник, Ю. А. Калинин, С. М. Вафин // Современная ортопедическая стоматология. – 2010. – № 14. – С. 28–29.
15. Бейнарвич, С. В. Новейшие методы исследования в ортопедической стоматологии / С. В. Бейнарвич // Медицина Урала. – 2014. – № 2. – С. 9–10.
16. Бетельман, А. И. Ортопедическая стоматология / А. И. Бетельман. – Москва: Медицина, 1965. – 411 с.
17. Бойко, Ф. Б. Физический дискомфорт и психоэмоциональные реакции пациентов стоматолога / Ф. Б. Бойко // Стоматология для всех. – 2003. – № 4. – С. 42–45.
18. Значение стоматологического здоровья для качества жизни пациентов / В. Д. Вагнер, К. Г. Гуревич, М. В. Пешков, О. Н. Архарова // Проблемы стоматологии. – 2013. – № 2. – С. 21–25. doi.org/10.18481/2077-7566-2013-0-2-21-25.
19. Ворожко, А. А. Возможность индивидуального подхода к планированию ортопедического лечения с учетом аллергического анамнеза пациента / А. А. Ворожко, В. А. Клемин // Современная ортопедическая стоматология. – 2015. – № 23. – С. 27–29.
20. Гринин, В. М. Анализ причин и целей обращений населения за терапевтической и ортопедической стоматологической помощью в условиях стоматологического рынка / В. М. Гринин, Н. Н. Предтеченский // Стоматология для всех. – 2003. – № 1. – С. 32–33.
21. Иорданишвили, А. К. Клиническая ортопедическая стоматология / А. К. Иорданишвили. – Москва: МЕДпресс-информ, 2007. – 240 с.
22. Лебедеко, И. Ю. Ортопедическая стоматология / И. Ю. Лебедеко, Э. С. Каливрадзияна. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2011. – 640 с.
23. Логинова, Н. К. Функциональная диагностика в стоматологии / Н. К. Логинова. – Москва: Партнер, 1994. – 74 с.
24. Трезубов, В. Н. Ортопедическая стоматология. Прикладное материаловедение / В. Н. Трезубов, Л. М. Мишнев, Е. Н. Жулев. – Москва: Академия, 2008. – 473 с.
25. Шатров, И. М. Изучение качества жизни у пациентов с дефектами зубов и зубных рядов после ортопедического лечения с использованием керамических реставраций / И. М. Шатров, Л. В. Ведерникова, С. Е. Жолудев // Проблемы стоматологии. – 2013. – № 4 (9). – С. 53–57. doi.org/10.18481/2077-7566-2013-0-4-53-57.
26. Шлейко, В. В. Компьютерная томография как основной инструмент при планировании и прогнозировании комплексного стоматологического лечения / В. В. Шлейко, С. Е. Жолудев // Проблемы стоматологии. – 2013. – № 2. – С. 55–57. doi.org/10.18481/2077-7566-2013-0-2-55-57.

## References

1. Khvatova, V. A. (2005). *Klinicheskaya gnatologiya [Clinical Gnatology]*. Moscow: Medicine, 296. (In Russ.)
2. Lebedenko, I. Yu., Arutyunov, S. D., Antonik, M. M. (2010). *Instrumental'naya funktsional'naya diagnostika zuchelyustnoy sistemy [Instrumental functional diagnostics of the dentofacial system]*. Moscow: MEDpress-inform, 80. (In Russ.)
3. Lebedenko, I. Yu., Arutyunov, S. D., Antonik, M. M., Stupnikov, A. A. (2008). *Klinicheskiye metody diagnostiki funktsional'nykh narusheniy zuchelyustnoy sistemy [Clinical methods for the diagnosis of functional disorders of the dentition]*. Moscow: MEDpress-inform, 112. (In Russ.)
4. Slavicek, R. (2008). *Zhevatel'nyy organ: Funktsii i disfunktsii [Chewing organ: Functions and dysfunctions]*. Moscow: ABC of the dentist, 543. (In Russ.)
5. Rogozhnikov, A. G., Vildeman, V. E., Bikkulova, A. V., Zubova, E. M., Rogozhnikov, G. I., Shuliatnikova, O. A. (2018). Eksperimental'noye issledovaniye protsessov razrusheniya polunaturalnykh keramicheskikh elementov zubnykh protezov metodom registratsii signalov akusticheskoy emissii [An experimental study of the destruction of semi-natural ceramic elements of dental prostheses by recording acoustic emission signals]. *Russian Journal of Biomechanics [Rossiyskiy zhurnal biomekhaniki]*, 2 (22), 230–240. (In Russ.) DOI: 10.15593/RZhBiomeh/2018.2.07
6. Slavicek, R. (2002). *The Masticatory Organ: Funktions and Dysfunktionen [The Masticatory Organ: Funktions and Dysfunktionen]*. Klosterneuburg: GAMMA Medizinisch-wissenschaftliche Fortbildung-AG, 554. (In Austria)
7. Tokarevich, I. V., Naumovich, Yu. Ya., Bogush, A. L. (2011). Metodika opredeleniya zhevatel'noy effektivnosti s primeneniym razrabotannoy zhevatel'noy proby [Methods for determining chewing effectiveness using the developed chewing test]. *Voyennaya meditsina [Military Medicine]*, 2, 106–109. (In Russ.)
8. Ryakhovskiy, A. N., Antonik, M. M. (2005). Sistema otsenki i kriterii kachestva protezirovaniya iskusstvennymi koronkami. Chast' I [Assessment system and quality criteria for prosthetics with artificial crowns. Part I]. *Klinicheskaya stomatologiya [Clinical Dentistry]*, 2, 54. (In Russ.)
9. Abakarov, S. I. (2001). Disfunktsiya visochno-nizhnchelyustnogo sustava pri patologicheskoy stirayemosti tverdykh tkaney zubov [Dysfunction of the temporomandibular joint with abnormal abrasion of hard tooth tissues]. *Trudy Vsesoyuznogo s'yezda stomatologov [Proceedings of the All-Union Congress of Dentists]*, 137–138. (In Russ.)
10. Abakarov, S. I. (2001). Ortopedicheskoye lecheniye bol'nykh s zabolvaniyami visochno-nizhnchelyustnogo sustava pri normal'noy vysote nizhnego otdela litsa [Orthopedic treatment of patients with diseases of the temporomandibular joint at normal height of the lower face]. *Trudy Vsesoyuznogo s'yezda stomatologov [Proceedings of the All-Union Congress of Dentists]*, 138–139. (In Russ.)
11. Antonik, M. M., Kalinin, Yu. A. (2011). Primeneniye instrumental'noy diagnostiki registratsii smeshcheniya golovki nizhney chelyusti kak vazhnyy element kompleksnoy diagnostiki myshechno-sustavnoy disfunktsii u patsiyentov s patologiyey okklyuzii [The use of instrumental diagnostics for recording displacement of the head of the lower jaw as an important element in the comprehensive diagnosis of muscular-articular dysfunction in patients with pathology of occlusion]. *Rossiyskiy stomatologicheskii zhurnal [Russian Dental Journal]*, 3, 15–17. (In Russ.)
12. Antonik, M. M. (2011). Dinamicheskii tsefalometricheskii analiz dvukh grupp patsiyentov s disfunktsiyey zuchelyustnoy sistemy i patologiyey okklyuzii [Dynamic cephalometric analysis of two groups of patients with dentition of the dentition and pathology of occlusion]. *Ortodontiya [Orthodontics]*, 3 (55), 4–13. (In Russ.)

13. Antonik, M. M., Kalinin, Yu. A., Basova, V. I. (2008). Rol' diagnostiki pri stomatologicheskoy okklyuzionnoy reabilitatsii u patsiyentov so snizhennymi adaptatsionnymi vozmozhnostyami organizma [The role of diagnosis in dental occlusal rehabilitation in patients with reduced adaptive capabilities of the body]. *Materialy XIX i XX Vserossiyskiy nauchno-prakticheskikh konferentsiy [Materials of the XIX and XX All-Russian scientific and practical conferences]*, 174–176. (In Russ.)
14. Antonik, M. M., Kalinin, Yu. A., Vafin, S. M. (2010). Registratsii smeshcheniya golovki nizhney chelyusti, kak element kompleksnoy instrumental'noy diagnostiki u patsiyentov s generalizovannoy formoy povyshennogo stiraniya tverdykh tkaney zubov [Registration of displacement of the head of the lower jaw as an element of a comprehensive instrumental diagnosis in patients with a generalized form of increased abrasion of hard tooth tissues]. *Sovremennaya ortopedicheskaya stomatologiya [Modern orthopedic dentistry]*, 14, 28–29. (In Russ.)
15. Beinarovich, S. V. (2014). Noveyshie metody issledovaniya v ortopedicheskoy stomatologii [The latest research methods in orthopedic dentistry]. *Meditsina Urala [Medicine of the Urals]*, 2, 9–10. (In Russ.)
16. Betelman, A. I. (1965). *Ortopedicheskaya stomatologiya [Orthopedic dentistry]*. Moscow: Medicine, 411. (In Russ.)
17. Boyko, F. B. (2003). Fizicheskiy diskomfort i psikhooemotsional'nyye reaktsii patsiyentov stomatologa [Physical discomfort and psycho-emotional reactions of dentist patients]. *Stomatologiya dlya vseh [Dentistry for everyone]*, 4, 42–45. (In Russ.)
18. Wagner, V. D., Gurevich, K. G., Peshkov, M. V., Arkharova, O. N. (2013). Znachenie stomatologicheskogo zdorov'ya dlya kachestva zhizni patsiyentov [The importance of dental health for the quality of life of patients]. *Problemy stomatologii [Actual problems in dentistry]*, 2, 21–25. (In Russ.) doi.org/10.18481/2077-7566-2013-0-2-21-25
19. Vorozhko, A. A., Klemin, V. A. (2015). Vozmozhnosti individual'nogo podkhoda k planirovaniyu ortopedicheskogo lecheniya s uchetom allergicheskogo anamneza patsiyenta [Possibilities of an individual approach to planning orthopedic treatment, taking into account the patient's allergic history]. *Problemy stomatologii [Actual problems in dentistry]*, 23, 27–29. (In Russ.)
20. Grinin, V. M., Predtechensky, H. H. (2003). Analiz prichin i tseley obrashcheniy naseleniya za terapevticheskoy i ortopedicheskoy stomatologicheskoy pomoshch'yu v usloviyakh stomatologicheskogo rynka [Analysis of the reasons and goals of the population seeking therapeutic and orthopedic dental care in the dental market]. *Stomatologiya dlya vseh [Dentistry for everyone]*, 1, 32–33. (In Russ.)
21. Iordanishvili, A. K. (2007). *Klinicheskaya ortopedicheskaya stomatologiya [Clinical orthopedic dentistry]*. Moscow: MEDpress-inform, 240. (In Russ.)
22. Lebedenko, I. Yu., Kalivrajijana, E. S. (2011). *Ortopedicheskaya stomatologiya [Orthopedic dentistry]*. Moscow: GEOTAR-Media, 640. (In Russ.)
23. Loginova, N. K. (1994). *Funktsional'naya diagnostika v stomatologii [Functional diagnostics in dentistry]*. Moscow: Partner, 74. (In Russ.)
24. Trezubov, V. N., Mishnev, L. M., Zhulev, E. N. (2008). *Ortopedicheskaya stomatologiya. Prikladnoye materialovedeniye [Orthopedic dentistry. Applied Materials Science]*. Moscow: Academy, 447. (In Russ.)
25. Shatrov, I. M., Vedernikova, L. V., Zholudev, S. E. (2013). Izucheniye kachestva zhizni u patsiyentov s defektami zubov i zubnykh ryadov posle ortopedicheskogo lecheniya s ispol'zovaniyem keramicheskikh restavratsiy [The study of the quality of life in patients with defects in teeth and dentitions after orthopedic treatment using ceramic restorations]. *Problemy stomatologii [Actual problems in dentistry]*, 4 (9), 53–57. (In Russ.) doi.org/10.18481/2077-7566-2013-0-4-53-57.
26. Shleiko, V. V., Zholudev, S. E. (2013). Komp'yuternaya tomografiya kak osnovnoy instrument pri planirovanii i prognozirovanii kompleksnogo stomatologicheskogo lecheniya [Computed tomography as the main tool in the planning and prediction of complex dental treatment]. *Problemy stomatologii [Actual problems in dentistry]*, 2, 55–57. (In Russ.) doi.org/10.18481/2077-7566-2013-0-2-55-57

**Авторы:**

**Алексей Геннадьевич РОГОЖНИКОВ**

к. м. н., доцент кафедры ортопедической стоматологии,  
Пермский государственный медицинский университет  
им. академика Е. А. Вагнера, г. Пермь  
alekxstomat@yandex.ru

**Authors:**

**Aleksey G. ROGOZHNIKOV**

Ph. D. in Medicine, Associate Professor of the Dentistry Department,  
Perm State Medical University Academician E. A. Wagner, Perm  
alekxstomat@yandex.ru

Поступила 29.04.2020 Received  
Принята к печати 23.06.2020 Accepted