

УДК 616.314-089.28

<https://doi.org/10.23888/HMJ2024124512-524>

Сравнительная оценка жевательной эффективности и анализ данных электромиографии при различных методах протезирования концевых дефектов зубных рядов

А. В. Гуськов, Н. М. Шувалов[✉], С. Д. Маликов, А. А. Олейников, Н. В. Дорошина

Рязанский государственный медицинский университет имени академика И. П. Павлова, Рязань, Российская Федерация

Автор, ответственный за переписку: Шувалов Николай Михайлович, darkenoid00@mail.ru

АННОТАЦИЯ

Актуальность. Несмотря на обширное развитие стоматологии, методы съемного протезирования по-прежнему не теряют своей актуальности. При этом нефизиологичность передачи жевательного давления такими протезами является известным фактом. С целью оптимизации методов съемного протезирования, и в частности, повышения жевательной эффективности, коллективом авторов был предложен покрывной съемный протез оригинальной конструкции.

Цель. Дать сравнительную оценку жевательной эффективности и провести анализ данных электромиографии при использовании частичных съемных протезов различной конструкции.

Материалы и методы. Проведено проспективное исследование, в котором принимало участие 90 пациентов, поделенных на 3 равные группы по 30 человек. Каждая группа была разделена на 2 равные подгруппы по 15 человек по возрастному признаку: от 18 до 60 лет и от 60 до 80 лет. Пациенты группы «А» проходили ортопедическую реабилитацию оригинальными протезами, группы «Б» — классическими съемными пластиночными протезами, группы «В» — съемными пластиночными протезами из термопласта. В рамках исследования, непосредственно перед ортопедической реабилитацией, после наложения и полной адаптации к протезу, на 3 и 6 месяцев у пациентов проводилось измерение поверхностной миографии жевательных и височных мышц. Также в рамках этих осмотров пациентов просили выполнить модифицированную жевательную пробу И. С. Рубинова.

Результаты. Было выявлено резкое повышение показателей поверхностной электромиографии во всех группах сразу после наложения и завершения периода адаптации к съемному протезу. В дальнейшем с течением времени отмечалось снижение показателей поверхностной электромиографии во всех группах. Однако у пациентов группы «А» снижение показателей электромиографии происходило значительно медленнее, чем у пациентов других групп ($p < 0,0001$). Так, на 6 мес. среди пациентов 18–60 лет показатели электромиографии жевательной мышцы в группе «А» были больше, чем в группе «Б» на 264 мкВ, и больше на 111 мкВ, чем в группе «В». Среди пациентов 60–80 лет аналогичные показатели в группе «А» были больше показателей группы «Б» и «В» на 214 мкВ и 160 мкВ соответственно. Результаты электромиографии височной мышцы за 6 месяцев среди пациентов 18–60 лет группы «А» были больше результатов группы «Б» на 177 мкВ, и больше результатов группы «В» на 136 мкВ. Среди пациентов 60–80 лет аналогичные результаты в группе «А» были больше показателей группы «Б» и «В» на 189 мкВ и 92 мкВ соответственно. При анализе результатов жевательной пробы, на 6 месяцев после протезирования наилучшие результаты по времени и проценту пережеванной пищи наблюдались у пациентов группы «А».

Заключение. Полученные данные свидетельствуют о большей жевательной эффективности у предлагаемого авторами съемного протеза по сравнению с исследуемыми аналогами.

Ключевые слова: частичные съемные протезы; покрывные протезы; стоматология; электромиография

Для цитирования:

Гуськов А. В., Шувалов Н. М., Маликов С. Д., Олейников А. А., Дорошина Н. В. Сравнительная оценка жевательной эффективности и анализ данных электромиографии при различных методах протезирования концевых дефектов зубных рядов // Наука молодых (Eruditio Juvenium). 2024. Т. 12, № 4. С. 512–524. <https://doi.org/10.23888/HMJ2024124512-524>.

<https://doi.org/10.23888/HMJ2024124512-524>

Comparative Assessment of Chewing Efficiency and Analysis of Electromyography Data with Various Methods of Prosthetics of Free-End Edentulous Space

Aleksandr V. Gus'kov, Nikolay M. Shuvalov , Sergey D. Malikov, Aleksandr A. Oleynikov, Natal'ya V. Doroshina

Ryazan Medical State University, Ryazan, Russian Federation

Corresponding author: Nikolay M. Shuvalov, darkenoid00@mail.ru

ABSTRACT

INTRODUCTION: Despite the extensive development of dentistry, removable prosthetics methods still do not lose their relevance. Upon that, non-physiological transmission of chewing pressure by such dentures is a known fact. To optimize removable prosthetics methods, in particular, in terms of improving chewing effectiveness, the authors' team proposed a non-fixed overdenture of an original design.

AIM: To provide a comparative assessment of chewing efficiency and conduct an analysis of electromyography data when using partial removable dentures of various designs.

MATERIALS AND METHODS: The authors conducted a prospective study involving 90 patients divided into 3 equal groups of 30 patients. Each group was subdivided into 2 equal subgroups of 15 patients by age from 18 to 60 years and from 60 to 80 years. Patients of A group underwent orthopedic rehabilitation with original dentures, of group B with classic removable laminar dentures, of group C with removable laminar dentures made of thermoplastic. As part of the study, immediately before orthopedic rehabilitation, after application of and complete adaptation to the denture, at 3 and 6 months after prosthetics, the patients underwent surface myography of masticatory and temporal muscles. Besides, as part of the same examinations, the patients were asked to perform a modified chewing test of I. S. Rubinov.

RESULTS: The authors revealed a sharp increase in the parameters of surface electromyography in all the groups immediately after application of a removable denture and completion of the adaptation period. Subsequently, over time, a decrease in the surface electromyography parameters was noted in all the groups. However, in patients of group A, the electromyography parameters were decreasing much more slowly than in patients of other groups ($p < 0.0001$). Thus, at 6 months, the electromyography parameters of the masticatory muscle in patients of group A aged 18–60 years were 264 μ V higher than in group B, and 111 μ V higher than in group C. Similar parameters of group A patients aged 60–80 years were 214 and 160 μ V higher than in groups B and C, respectively. At 6 months, the results of the temporal muscle electromyography in group A patients aged 18–60 years, were 177 μ V higher than in group B, and 136 μ V higher than in group C. Among patients aged 60–80 years, the results in group A were 189 and 92 μ V higher than in groups B and C, respectively. When analyzing the results of the chewing test at 6 months after prosthetics, the best results in terms of time and percentage of chewed food were observed in patients from group A.

CONCLUSION: The data obtained indicate a higher chewing effectiveness of the removable denture proposed by the authors as compared to the studied analogues.

Keywords: *partial removable dentures; overdentures; dentistry; electromyography*

For citation:

Gus'kov A. V., Shuvalov N. M., Malikov S. D., Oleynikov A. A., Doroshina N. V. Comparative Assessment of Chewing Efficiency and Analysis of Electromyography Data with Various Methods of Prosthetics of Free-End Edentulous Space. *Science of the Young (Eruditio Juvenium)*. 2024;12(4):512–524. <https://doi.org/10.23888/HMJ2024124512-524>.

Актуальность

Не является секретом, что одной из наиболее распространенных причин обращения пациентов к стоматологу-ортопеду является частичное отсутствие зубов [1]. Так, согласно данным научной литературы, на территории Российской Федерации частичное или полное отсутствие зубов выявляется у 40–75% от числа всех пациентов, обращающихся за стоматологической помощью [2]. Также, согласно имеющейся информации, среди всех дефектов зубных рядов, в 20% случаев встречаются концевые дефекты [1]. В свою очередь, в общей структуре распространенности концевых дефектов зубных рядов, в 42,3% случаев они являются двусторонними [1]. При этом, в сочетании с широкой распространенностью, очевидным является сложность ортопедической реабилитации пациентов с такой патологией.

Прежде всего, трудности в протезировании подобных пациентов связаны со сложной клинической картиной. Концевые дефекты зубных рядов в 90% случаев ведут к нарушению окклюзионных соотношений и, как следствие, к нарушению работы жевательных мышц и функциональному расстройству височно-нижнечелюстного сустава [3]. Вместе с тем, в научной литературе отмечается широкий спектр противопоказаний к протезированию таких дефектов несъемными ортопедическими конструкциями, в том числе с использованием дентальных имплантатов [4–6]. Исходя из этого, в настоящее время остается актуальным применение методов съемного протезирования [7]. Однако, реабилитация пациентов с применением съемных протезов имеет ряд серьезных недостатков, одним из которых является неполная физиологичность таких конструкций [8]. Клинически это проявляется в неравномерном распределении жевательного давления с базиса съемного протеза на ткани протезного ложа и опорные зубы. Избыточное давление, передающееся с базиса протеза на опорные зубы, улавливается нервными окончаниями, расположенными между волокнами периодонта [9]. Полученная сенсорная инфор-

мация поступает в корковые центры, где происходит регуляция тонуса и степени сокращения участвующих в жевании мышц [3]. В результате, нефизиологичность передачи жевательного давления приводит к расстройству функционирования жевательных мышц и, как следствие, к снижению жевательной эффективности. В научной литературе имеются данные, подтверждающие данное утверждение. Так, согласно проведенным исследованиям, при протезировании пациентов с концевыми дефектами зубного ряда традиционными съемными протезами, биоэлектрические потенциалы жевательных мышц не достигают нормальных значений [10]. При этом, имеются данные о взаимосвязи площади дефекта зубного ряда и силы сокращений жевательных мышц: чем больше отсутствующих зубов в зубном ряду, тем меньше развиваемая сила сокращений жевательной мускулатуры [3, 11, 12]. Соответственно, актуальность проблемы существенно возрастает при малом количестве оставшихся зубов.

Цель. Дать сравнительную оценку жевательной эффективности и провести анализ данных электромиографии при использовании частичных съемных протезов различной конструкции.

Материалы и методы

В качестве возможного способа оптимизации съемного протезирования и, в частности, решения проблемы низкой жевательной эффективности, коллективом кафедры ортопедической стоматологии и ортодонтии Рязанского государственного медицинского университета имени академика И. П. Павлова предлагается использовать покрывной съемный протез оригинальной конструкции (заявка на патент № 2024105689 от 05.03.2024). Настоящий протез за счет своих конструктивных особенностей, в частности, благодаря наличию эластической подкладки в области опорных зубов и прилегающей к ним слизистой оболочке, способствует более физиологичному распределению жевательного давления на опорные зубы. В свою очередь, более физиологичный ха-

раक्टर нагрузки, оказываемой на пародонт опорных зубов, позволяет рефлекторно добиться большей силы сокращения жевательных мышц. В конечном итоге, клинически это способствует более быстрому пережевыванию пищи.

Для проверки данной гипотезы авторами было проведено проспективное исследование, заключавшееся в оценке жевательной эффективности и данных поверхностной электромиографии у пациентов, ортопедическая реабилитация которых выполнялась съёмными протезами различной конструкции. Исследование проводилось на базе кафедры ортопедической стоматологии и ортодонтии Рязанского государственного медицинского университета имени академика И. П. Павлова в период с 29.05.2023 по 13.01.2024.

Проведение исследования было одобрено Локальным этическим комитетом ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России (Протокол № 1 от 12.09.2022).

В исследовании принимали участие 90 пациентов возрастом от 18 до 80 лет, разделенных на три равные группы по 30 человек. При этом каждая группа разделялась на две равные подгруппы по 15 пациентов, исходя из их возраста: в первую подгруппу входили лица возрастом от 18 до 60 лет, во вторую — от 60 до 80 лет. Ортопедическая реабилитация пациентов группы «А» выполнялась с использованием съёмных протезов оригинальной конструкции. Пациентам группы «Б» проводилось протезирование с использованием стандартных акриловых съёмных пластинчатых протезов. Пациентам группы «В» были изготовлены съёмные пластинчатые протезы из термопластичных материалов.

К **критериям включения** пациентов в исследование относились: подписанное информированное добровольное согласие на участие в исследовании, наличие в полости рта одностороннего или двухстороннего краевого дефекта зубного ряда, прошествие трех или более месяцев с момента последнего удаления зуба на челюсти, на которую планируется изготовить протез. Также, для участия в исследовании пациент должен был иметь противопо-

казания к ортопедической реабилитации с использованием несъёмных ортопедических конструкций, в частности, dentальных имплантатов.

Критериями не включения пациентов в исследование являлись: наличие специфических инфекционных заболеваний (ВИЧ, вирусные гепатиты, туберкулез и т. д.), наличие тяжелых общесоматических патологий (неконтролируемый сахарный диабет, гипертиреоз и т. д.), наличие аллергических реакций на пищу, применяемую для жевательной пробы. Критерием исключения пациентов из исследования являлось несоблюдение пациентом протокола проведения исследования, несоблюдение пациентами рекомендаций по гигиене и адаптации к протезам, а также правил их эксплуатации.

В рамках исследования пациентам проводились осмотры: до протезирования, непосредственно после наложения нового протеза и наступления фазы полного торможения по Курляндскому, через 3 мес. после протезирования и через 6 мес. после протезирования. Осмотр пациентов выполнялся с использованием метода поверхностной электромиографии. Кроме того, во время проведения миографии пациентам предлагалось выполнить жевательную пробу.

Для выполнения электромиографии использовался аппарат «Synapsis» (Нейрософт, Россия). Процедура выполнялась путем наложения предварительно смазанных контактным гелем «Унигель» (Гельтек-Медика, Россия) поверхностных электродов в области проекции пучков жевательных мышц: собственно, жевательной и височной (правых и левых). Помимо этого, для обеспечения заземления проводилось крепление электрода на запястье пациента. Для определения точек наложения электродов пациентам во время осмотра предлагалось с небольшим усилием сжать челюсти в положении центральной окклюзии. Во время сжатия челюстей врачом проводилась пальпация напряженных пучков жевательной мускулатуры. После наложения электродов, включения и проверки работы прибора, пациента просили

выполнить жевательную пробу. Учет данных электромиографии проводился в микровольтах (мкВ).

В качестве жевательной пробы, коллектив авторов использовал видоизмененную общепринятую пробу И. С. Рубинова. Пациенту предлагалось пережевать 5 г лесного ореха до возникновения желания проглотить пищевой комок. Пациенты были также проинструктированы, что после возникновения желания проглотить пищу, им следует сплюнуть ее в заранее подготовленный лоток. С момента начала жевательных движений и до момента сплевывания пережеванных орехов время фиксировалось при помощи секундомера. Полученные данные документировались. Учет времени проведения жевательной пробы проводился в секундах (с). Пережеванные орехи высушивались при температуре 100°C, после чего просеивались через мелкое сито. В случае наличия в сите непрожеженного остатка орехов, производилось измерение его массы, а затем подсчет процентного соотношения массы непрожеженного остатка относительно общей массы орехов (5 г).

По данным проведенной во время жевательной пробы электромиографии для каждого пациента высчитывалось среднее значение амплитуды колебаний потенциала жевательных и височных мышц. Полученные данные документировались. Наконец, для каждого пациента в медицинскую карту заносилось время от начала жевания до момента выплевывания пищи.

По итогам всех осмотров, рассчитывалось среднее значение потенциала жевательных и височных мышц, среднее время пережевывания пищи и средний процент не пережеванного остатка пищи для каждой исследуемой группы и подгруппы. Полученные данные заносились в сводную таблицу.

Результаты измерений записывались в виде $Me [Q_1, Q_3]$, где Me — медиана выборок, $[Q_1, Q_3]$ — интерквартильный интервал между первым квартилем (Q_1) и третьим квартилем (Q_3). Для проверки статистической достоверности полученных результатов при уровне значимости

$p \leq 0,05$ применялся непараметрический метод Краскела–Уоллиса (Kruskal–Wallis H-test) для сравнения медиан трех независимых групп и непараметрический метод Манна–Уитни (Mann–Whitney U-test) для сравнения медиан двух независимых групп. Расчеты проводились в программе Statistica 13.0.

Результаты

Все пациенты, участвовавшие в исследовании, успешно его завершили. За все время исследования не было зафиксировано каких-либо нежелательных явлений. Результаты измерений занесены в таблицы (p — вероятность отсутствия различия между группами). Полученные во всех группах потенциалы жевательных мышц представлены в таблице 1.

Сравнение потенциалов жевательных мышц у пациентов из всех групп представлено на рисунке 1.

Полученные во всех группах потенциалы височных мышц представлены в таблице 2.

Сравнение потенциалов височных мышц у пациентов из всех групп представлено на рисунке 2.

В результате анализа полученных данных было выявлено резкое повышение электрического потенциала жевательных и височных мышц после наложения пациентам съемных протезов и завершения к ним адаптации. Для возрастной категории 18–60 лет повышение потенциала жевательных и височных мышц составило: в группе А — 674 мкВ и 277 мкВ, в группе Б — 433 мкВ и 463 мкВ, в группе В — 526 мкВ и 486 мкВ соответственно. Для пациентов возрастом 60–80 лет: в группе А — 703 мкВ и 445 мкВ, в группе Б — 590 мкВ и 413 мкВ, в группе В — 539 мкВ и 528 мкВ соответственно. Впоследствии с течением времени во всех группах отмечалось снижение потенциалов исследуемых мышц. По результатам финального осмотра на 6 мес., для пациентов возрастом 18–60 лет снижение потенциалов жевательных и височных мышц составило: в группе А — 30 мкВ и 44 мкВ, в группе Б — 248 мкВ и 252 мкВ, в группе В —

150 мкВ и 168 мкВ соответственно. Для пациентов 60–80 лет: в группе А — 45 мкВ и 37 мкВ, в группе Б — 221 мкВ и 206 мкВ, в группе В — 189 мкВ и 166 мкВ соответственно.

При этом во время анализа электромиографии как жевательных, так и височных мышц отмечались статистически значимые различия между группами на 3 мес. и 6 мес. после протезирования. Также наблюдались значимые различия ($p < 0,0001$) в

значениях электрических потенциалов жевательных и височных мышц между возрастными 18–60 лет и 60–80 лет в каждой из групп. Так на 3 мес. после наложения готовых протезов в возрастной категории 18–60 лет потенциалы жевательных мышц у пациентов группы А были на 187 мкВ больше, чем у пациентов группы Б и на 87 мкВ больше, чем у пациентов группы В ($p = 0,0012$).

Таблица 1. Потенциалы жевательных мышц, мкВ

Возраст, лет	Этап	Группа А Me [Q ₁ , Q ₃]	Группа Б Me [Q ₁ , Q ₃]	Группа В Me [Q ₁ , Q ₃]	p
18–60	до протезирования	90,23 [89,27; 94,15]	90,31 [89,13; 91,35]	90,44 [89,71; 92,87]	0,0829
	после наложения и адаптации (14–33 день с момента наложения)	200,12 [199,50; 202,50]	201,31 [200,00; 203,50]	203,12 [200,50; 205,11]	0,4477
	3 месяца	190,44 [169,51; 175,5]	180,33 [158,22; 162,37]	170,18 [148,25; 153,00]	0,0012*
	6 месяцев	180,28 [158,12; 162,31]	165,49 [164,00; 167,81]	151,34 [150,00; 153,10]	0,0001*
60–80	до протезирования	81,63 [79,00; 83,50]	82,41 [81,00; 84,20]	80,27 [80,00; 82,00]	0,0829
	после наложения и адаптации (14–33 день с момента наложения)	180,22 [178,00; 182,00]	181,31 [179,00; 182,50]	180,95 [178,60; 183,50]	0,1846
	3 месяца	170,01 [168,00; 173,50]	160,23 [157,00; 163,43]	150,38 [147,50; 153,00]	0,0001*
	6 месяцев	160,84 [159,50; 164,50]	150,24 [148,50; 154,10]	140,54 [136,50; 143,50]	0,0001*

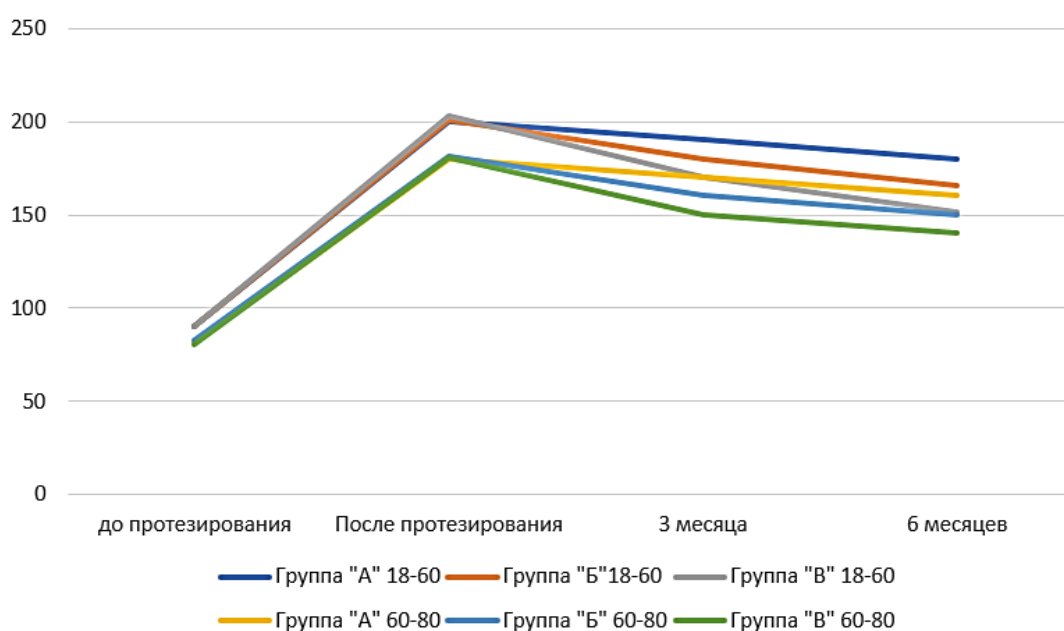
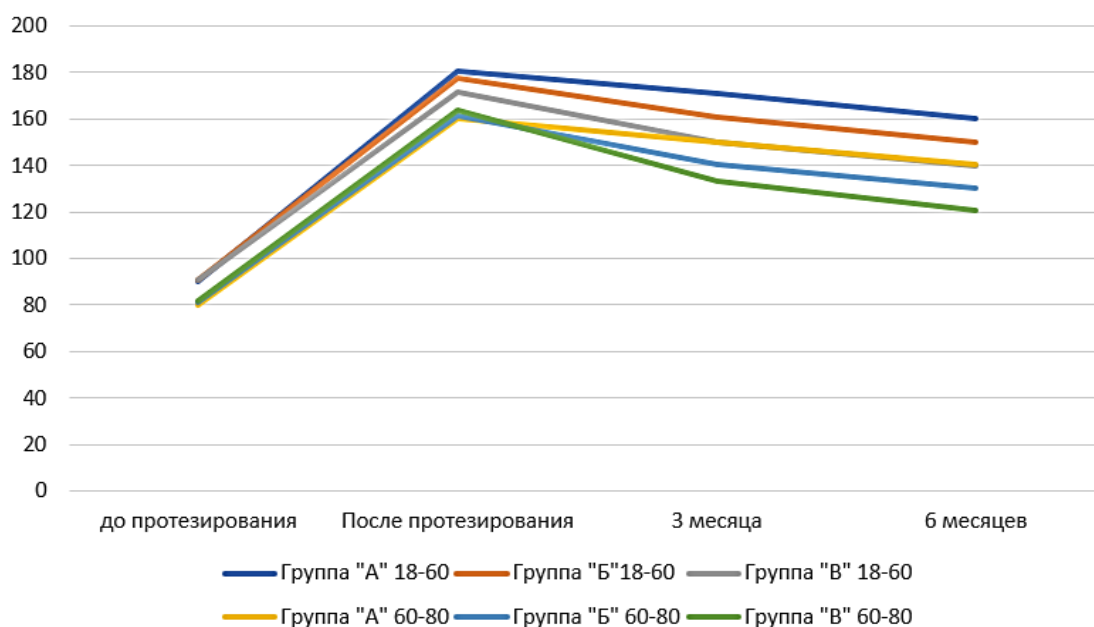


Рис. 1. Сравнение потенциалов жевательных мышц у пациентов различных групп с течением времени.

Таблица 2. Потенциалы височных мышц, мкВ

Возраст, лет	Этап	Группа А Ме [Q ₁ , Q ₃]	Группа Б Ме [Q ₁ , Q ₃]	Группа В Ме [Q ₁ , Q ₃]	р
18–60	до протезирования	90,33 [89,33; 94,12]	90,46 [88,12; 92,14]	90,60 [89,36; 93,11]	0,0001*
	после наложения и адаптации (14–33 день с момента наложения)	180,60 [178,31; 182,11]	177,73 [175,44; 180,23]	171,66 [169,15; 174,21]	0,1054
	3 месяца	170,81 [169,51; 175,50]	160,77 [158,22; 162,37]	150,22 [148,25; 153]	0,0001*
	6 месяцев	160,11 [158,12; 162,31]	150,23 [149,50; 152,71]	140,12 [139,50; 142,12]	0,0001*
60–80	до протезирования	80,21 [79,10; 82,50]	81,12 [80,00; 83,15]	82,01 [80,10; 83,50]	0,3147
	после наложения и адаптации (14–33 день с момента наложения)	160,34 [158,00; 161,00]	161,28 [160,12; 163,15]	163,75 [159,31; 165,50]	0,5366
	3 месяца	150,22 [149,50; 152,50]	140,33 [139,00; 142,00]	133,12 [130,50; 134,5]	0,0001*
	6 месяцев	140,18 [138,50; 141,50]	130,24 [129,50; 132,50]	120,75 [119,50; 123,50]	0,0001*

**Рис. 2.** Сравнение потенциалов височных мышц у пациентов различных групп с течением времени.

Среди пациентов возрастом 60–80 лет: показатели группы А превышали показатели групп Б и В на 120 мкВ и 113 мкВ соответственно ($p = 0,0001$). При анализе потенциалов височных мышц на 3 мес. исследования среди пациентов 18–60 лет показатели в группе А были больше показателей группы Б на 92 мкВ, а группы В — на 87 мкВ ($p = 0,0001$). Среди пациентов 60–80 лет, потенциалы височных мышц в группе А были больше показателей группы Б и В на 96 мкВ и 32 мкВ соответственно ($p = 0,0001$).

На 6 мес. среди пациентов 18–60 лет потенциалы жевательных мышц в группе А были больше показателей группы Б на 264 мкВ, а группы В — на 111 мкВ ($p = 0,0001$). Среди пациентов 60–80 лет показатели электромиографии жевательных мышц в группе А превышали показатели группы Б и В на 214 мкВ и 160 мкВ соответственно ($p = 0,0001$). Показатели электромиографии височной мышцы в группе А за 6 мес. среди пациентов 18–60 лет были больше аналогичных показателей

в групп Б и В на 177 мкВ и 136 мкВ соответственно ($p = 0,0001$). Среди пациентов 60–80 лет те же результаты в группе А были больше результатов групп Б и В на 189 мкВ и 92 мкВ соответственно ($p = 0,0001$).

Исходя из полученных данных очевидно, что наиболее выраженное снижение потенциалов как височных, так и собственно жевательных мышц выявлялось у группы Б, ортопедическая реабилитация пациентов в которой выполнялась классическими съёмными пластиночными протезами из

акриловой пластмассы. Наоборот, наименьшее снижение потенциала жевательных и височных мышц наблюдалось у пациентов группы А, протезирование которых выполнялось покрывными протезами предложенной оригинальной конструкции.

Среднее время проведения жевательной пробы для всех групп представлено в таблице 3.

Сравнение среднего времени проведения жевательной пробы у пациентов различных групп представлено на рисунке 3.

Таблица 3. Время проведения жевательной пробы, с

Возраст, лет	Этап	Группа А Me [Q ₁ , Q ₃]	Группа Б Me [Q ₁ , Q ₃]	Группа В Me [Q ₁ , Q ₃]	p
18–60	до протезирования	30,6 [29,90; 37,00]	31,3 [30,00; 38,30]	31 [29,07; 40,70]	0,5366
	после наложения и адаптации (14–33 день с момента наложения)	8,0 [7,10; 9,40]	11,5 [10,10; 14,80]	16,2 [16,00; 18,30]	0,0001*
	3 месяца	8,4 [6,90; 10,12]	11,1 [11,90; 18,10]	15,7 [15,20; 20,80]	< 0,0001*
	6 месяцев	8,1 [7,90; 12,50]	13,1 [12,70; 19,30]	17,22 [15,80; 21,00]	< 0,0001*
60–80	до протезирования	35,8 [35,40; 37,00]	37,1 [35,90; 38,30]	39,1 [37,50; 40,70]	0,0044*
	после наложения и адаптации (14–33 день с момента наложения)	9,8 [9,20; 18,40]	13,15 [12,20; 17,80]	15,33 [14,70; 21,30]	0,007*
	3 месяца	9,3 [8,50; 12,20]	12,9 [131,10; 18,10]	14,3 [15,90; 20,80]	< 0,0001*
	6 месяцев	9,1 [8,20; 16,50]	18,0 [17,70; 19,30]	19,8 [16,40; 21,00]	< 0,0001*

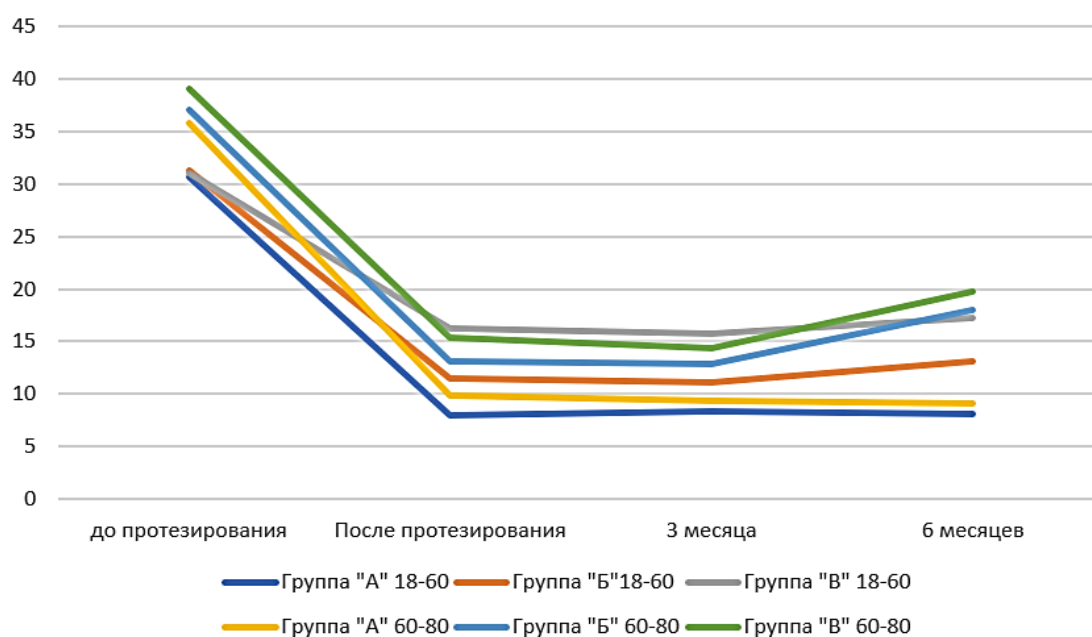


Рис. 3. Сравнение времени проведения жевательной пробы у пациентов различных групп с течением времени.

При анализе времени жевательной пробы, наблюдались статистически значимые различия как при выполнении жевательной пробы между подгруппами в каждой из групп, так и при сравнении результатов у пациентов из различных групп. Наименьшее время разжевывания орехов при выполнении жевательной пробы как на момент осмотра третьего, так и шестого месяца также было зарегистрировано среди пациентов группы А. Так на 3 мес. пациенты 18–60 лет группы А пережевывали пищу на 1,7 с и 1,1 с быстрее, чем пациенты групп Б и В ($p < 0,0001$). Для пациентов 60–80 лет аналогичный показатель составил 0,6 с и 3 с. ($p < 0,0001$). На 6 мес. после протезирования пациенты возрастом 18–60 лет данной группы пережевывали предложенную пищу в среднем на 2,8 с быстрее, чем пациенты группы Б и на 1,9 с быстрее, чем пациенты группы В ($p < 0,0001$). Для возрастной категории 60–80 лет разница в скорости разжевывания пищи между пациентами группы А и групп Б и В составила 3,1 с и 3,9 с соответственно ($p < 0,0001$). При этом у пациентов исследуемой группы А в рамках обоих осмотров отмечалась тенденция к снижению времени, затрачиваемого на жевание. Напротив, у пациентов групп Б и В протезирование которых выполнялось съёмными пластиночными протезами из акрила и термопластического материала, несмотря на снижение на 3 мес. наблюдений, к 6 мес. отмечалось повышение времени необходимого для пережевывания пищи. Увеличение времени жевания для групп Б и В возрастной категории 18–60 лет составило 1 с и 0,7 с соответственно ($p < 0,0001$). Для возрастной категории 60–80 лет: 2,1 с и 0,5 с соответственно ($p < 0,0001$).

Данное наблюдение, по-видимому, может быть связано с нефизиологичным характером распределения жевательного давления на ткани протезного ложа. Общеизвестно, что при использовании частичных съёмных пластиночных протезов классической конструкции, основное давление в процессе жевания оказывается на беззубый участок альвеолярного гребня и в меньшей степени затрагивает опорные

зубы. В результате, нормальное восприятие поступающего давления рецепторами периодонта оставшихся зубов становится затруднительным. Как следствие, нарушается регуляция тонуса и степени сокращения жевательных мышц. Клинически, это приводит как к снижению жевательной эффективности, так и к возникновению во время жевания зон избыточного давления базиса протеза, потенцирующих атрофию подлежащих тканей. Таким образом, согласно выдвинутой авторами гипотезе, повышение времени жевательной пробы в группах Б и В на 6 мес. после наложения протеза, по вышеописанному механизму, связано с началом прогрессирования процесса атрофии и нарушением механизма регуляции работы жевательных мышц. Вместе с тем, результаты группы А можно объяснить покрывным характером фиксации оригинального протеза, обуславливающим, по-видимому, меньшую степень атрофии альвеолярного отростка и обеспечивающим при этом большую степень передачи жевательного давления на опорные зубы, более полное восприятие этого давления рецепторами периодонта, и, как следствие, лучшую регуляцию работы жевательной мускулатуры.

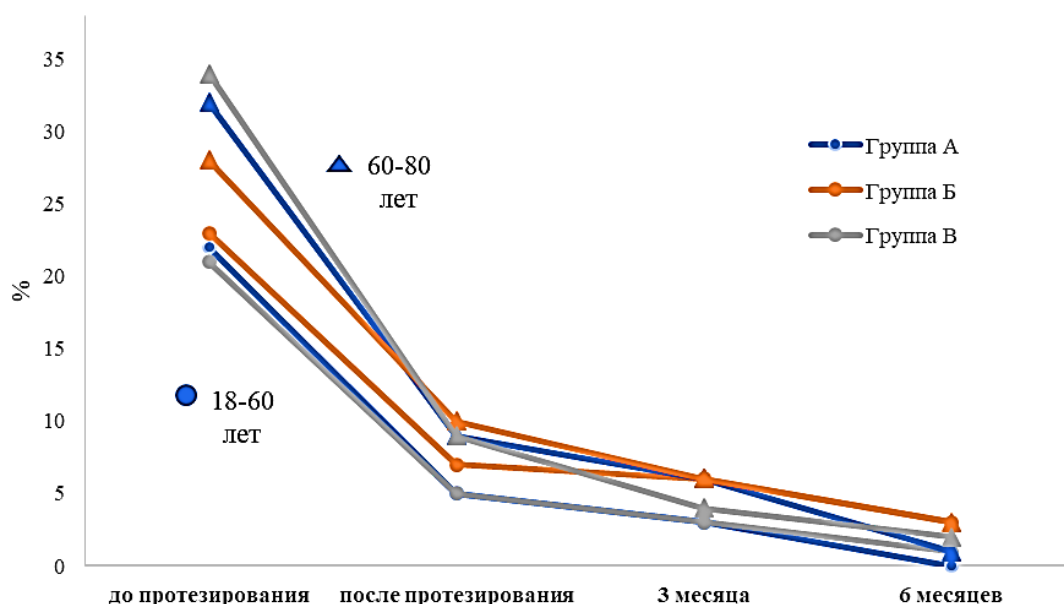
Средний процент непрожеванного остатка пищи для всех групп представлен в таблице 4.

Сравнение процента непрожеванного остатка пищи для всех групп представлено на рисунке 4.

При анализе процента не пережеванной массы орехов, во всех группах отмечалась тенденция к ее снижению к третьему и шестому месяцам пользования протезом. Можно отметить, что такая тенденция свидетельствует об адаптации пациентов к новым ортопедическим конструкциям. При сравнении показателей между группами, в возрастной категории 18–60 лет были обнаружены статистически значимые различия на 3 мес. и на 6 мес. после протезирования, ($p = 0,0115$ и $p = 0,0098$) соответственно. При этом не было зарегистрировано статистически значимых различий у возрастной категории 60–80 лет как на 3 мес., так и на 6 мес. после

Таблица 4. Процент непрожеванного остатка пищи, %

Возраст, лет	Этап	Группа А Me [Q ₁ , Q ₃]	Группа Б Me [Q ₁ , Q ₃]	Группа В Me [Q ₁ , Q ₃]	Р
18–60	до протезирования	22 [20,0; 23,5]	23 [21,5; 24,5]	21 [19,5; 22,5]	0,1771
	после наложения и адаптации (14–33 день с момента наложения)	5 [4,0; 6,0]	7 [6,5; 9,0]	5 [4,0; 6,0]	0,0008*
	3 месяца	3 [3,0; 4,5]	6 [4,5; 7,0]	3 [2,0; 4,5]	0,0115*
	6 месяцев	0 [0,0; 1,5]	3 [2,0; 4,0]	1 [1,0; 2,0]	0,0098*
60–80	до протезирования	32 [30,5; 35,0]	28 [26,0; 32,0]	34 [31,0; 37,5]	0,0829
	после наложения и адаптации (14–33 день с момента наложения)	9 [7,5; 11,0]	10 [8,0; 13,0]	9 [7,0; 10,0]	0,5326
	3 месяца	6 [4,0; 7,0]	6 [4,5; 7,5]	4 [3,0; 6,0]	0,2451
	6 месяцев	1 [0,0; 2,5]	3 [2,0; 3,0]	2 [1,0; 3,0]	0,1431

**Рис. 4.** Сравнение процента не пережёванного остатка пищи у пациентов различных групп с течением времени.

протезирования ($p = 0,2451$ и $p = 0,1431$ соответственно). По мнению авторов, данное наблюдение может быть вызвано снижением адаптивно-компенсаторных функций у пожилых пациентов в целом, приводящим к более плохим результатам независимо от других факторов. Согласно результатам обследования 6 мес., среди возрастной группы 18–60 лет по сравнению с пациентами группы А, пациенты группы Б оставляли в среднем на 3% больше не пережёванного остатка орехов, а

пациенты группы В — на 1% ($p = 0,0098$). Среди людей возрастом 60–80 лет пациенты группы Б и В оставляли на 2% и на 1% больше не пережёванного остатка соответственно ($p = 0,1431$). По мнению авторов, наименьший процент непрожеванной массы орехов в группе А, вкупе с наименьшим затраченным на это временем и наибольшими значениями потенциалов жевательных мышц свидетельствует о наибольшей жевательной эффективности, достигаемой пациентами этой группы.

В ходе исследования было отмечено, что пациенты старшей возрастной группы 60–80 лет показывают в целом более худшие результаты, чем пациенты возрастной группы 18–60 лет. Однако, показатели контрольного осмотра, проводившегося до протезирования у данных пациентов, также были снижены относительно лиц возрастом моложе 60 лет. По мнению авторов, это наблюдение связано со снижением компенсаторно-адаптивных функций у данной группы пациентов.

Обсуждение

При анализе авторами полученных результатов было установлено, что они согласуются с информацией, приведенной в научной литературе. Так, по имеющимся данным, реабилитация пожилых пациентов съемными протезами имеет более худший прогноз, чем у пациентов молодого возраста [13, 14]. Данный факт подтверждается как полученными результатами электромиографии, так и результатами дополнительных исследований: процентом непржеванной массы орехов, временем проведения жевательной пробы. Также, в научных источниках упоминается, что часть пациентов, реабилитированных классическими съемными пластиночными протезами, не удовлетворены качеством жизни после их изготовления [15]. Такое утверждение косвенно согласуется с наблюдаемой в группах Б и В динамикой снижения потенциалов жевательных мышц и изменением времени проведения жевательной пробы. Очевидно, что снижение данных показателей с течением времени напрямую влияет на удовлетво-

ренность пациента эксплуатируемым протезом. Помимо прочего, в литературных источниках имеются данные о тенденции к снижению показателей жевательной эффективности по данным жевательных проб у пациентов с классическими частичными съемными протезами [16], что и наблюдается в настоящем исследовании.

Заключение

Таким образом, полученные результаты позволяют сделать вывод о преимуществе предлагаемого покрывного протеза над стандартными съемными пластиночными протезами и пластиночными протезами из термопластичного материала в вопросе жевательной эффективности и восстановлении функции жевательных мышц в краткосрочный период. Исходя из этого, при невозможности замещения дефектов зубного ряда несъемным или бюгельным протезом, авторы считают рациональным использовать настоящий тип ортопедической конструкции. Тем не менее, в рамках дальнейшего изучения клинической эффективности протеза предлагаемой конструкции, авторами планируется оценить использование настоящей конструкции у пациентов с отягощенным анамнезом, способным влиять на исход ортопедической реабилитации. Также планируется провести наблюдение за жевательной эффективностью при использовании предлагаемого протеза в более отдаленной перспективе и провести оценку конгруэнтности тканей протезного ложа и базиса протеза с течением времени для проверки выдвинутой в ходе настоящего исследования гипотезы.

Список источников

1. Микляев С.В., Леонова О.М., Сальников А.Н., и др. Проблема ортопедического лечения больных с концевыми дефектами зубного ряда // Актуальные проблемы медицины. 2020. Т. 43, № 3. С. 404–411. doi: [10.18413/2687-0940-2020-43-3-404-411](https://doi.org/10.18413/2687-0940-2020-43-3-404-411)
2. Гажва С.И., Тетерин А.И., Багрянцева Н.В. Ретроспективный анализ распространенности, нуждаемости и методов лечения потери зубов у пациентов стоматологического профиля в г. Ярославль // Современные проблемы науки и образования. 2018. № 6. С. 9. Доступно по: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=28149>. Ссылка активна на 28.04.2024.
3. Коннов В.В., Пичугина Е.Н., Арушанян А.Р., и др. Роль концевых дефектов зубных рядов в развитии дисфункции височно-нижнечелюстного сустава (обзор литературы) // Медицинский алфавит. 2020. № 35. С. 39–43. doi: [10.33667/2078-5631-2020-35-39-43](https://doi.org/10.33667/2078-5631-2020-35-39-43)
4. Иванов П.В., Макарова Н.И., Грызункова Ю.Е., и др. Имплантация у лиц с сопутствующей па-

- тологией // Международный студенческий научный вестник. 2018. № 5. С. 17. Доступно по: <https://eduherald.ru/ru/article/view?id=18894>. Ссылка активна на 28.04.2024.
5. Гаража С.Н., Чвалун Е.К., Гришилова Е.Н., и др. Биомеханические и конструктивные особенности несъемных зубных протезов с медальной опорой // Российский стоматологический журнал. 2016. Т. 20, № 1. С. 6–9. doi: [10.18821/1728-28022016;20\(1\):6-9](https://doi.org/10.18821/1728-28022016;20(1):6-9)
6. Гуськов А.В., Абдурахманова М.А., Никифоров А.А., и др. Диагностическая значимость провоспалительных цитокинов при планировании дентальной имплантации у пациентов с общесоматическими патологиями // Российский медико-биологический вестник имени академика И. П. Павлова. 2023. Т. 31, № 3. С. 501–510. doi: [10.17816/PAVLOVJ108371](https://doi.org/10.17816/PAVLOVJ108371)
7. Гуськов А.В., Калиновский С.И., Олейников А.А., и др. Современные подходы к реабилитации пациентов с использованием съемных пластиночных зубных протезов // Наука молодых (Eruditio Juvenium). 2021. Т. 9, № 4. С. 631–646. doi: [10.23888/HMJ202194631-646](https://doi.org/10.23888/HMJ202194631-646)
8. Сорокин Е.В. Особенности протезирования при частичной потере зубов в современной ортопедической стоматологии // Научное обозрение. Медицинские науки. 2017. № 4. С. 106–109.
9. Карелина Н.Р., Артюх Л.Ю. Гистологическое строение тканей зуба (лекция) // Forcipe. 2022. Т. 5, № 1. С. 34–48.
10. Трезубов В.Н., Розов Р.А., Лупашко А.И., и др. Сравнительная оценка качества функциональности съемных зубных и имплантационных протезов по данным электромиографии // Инженерный вестник Дона. 2018. № 1. С. 29. Доступно по: http://www.ivdon.ru/uploads/article/pdf/IVD_41_Trezubov_Rozov.pdf_c2a64ab4b6.pdf. Ссылка активна на 28.04.2024.
11. Пичугина Е.Н., Арушанян А.Р., Коннов В.В., и др. Способ оценки окклюзионных взаимоотношений зубов и зубных рядов // Журнал научных статей «Здоровье и образование в XXI веке». 2016. Т. 18, № 11. С. 52–54.
12. Domenyuk D., Dmitrienko S., Domenyuk S., et al. Structural arrangement of the temporomandibular joint in view of the constitutional anatomy // Archiv Euromedica. 2020. Vol. 10, No. 1. P. 126–136. doi: [10.35630/2199-885X/2020/10/37](https://doi.org/10.35630/2199-885X/2020/10/37)
13. Шурыгин К.Н., Матвеев Р.С., Ханбиков Б.Н. Проблемы адаптации пациентов различных возрастных групп к съемным протезам // Acta Medica Eurasica. 2023. № 2. С. 53–59. Доступно по: <https://acta-medica-eurasica.ru/single/2023/2/6/>. Ссылка активна на 28.04.2024. doi: [10.47026/2413-4864-2023-2-53-59](https://doi.org/10.47026/2413-4864-2023-2-53-59)
14. Кудасова Е.О., Николенко В.Н., Кочурова Е.В., и др. Определение адаптивности к съемным конструкциям протезов у пациентов пожилого и старческого возраста // Российский стоматологический журнал. 2019. Т. 23, № 6. С. 270–275.
15. Вахрушева В.А. Частота ортопедического лечения лиц пожилого и преклонного возраста с полной вторичной адентией съемными пластиночными протезами и уровень качества их жизни // Вятский медицинский вестник. 2022. № 3 (75). С. 8–13. doi: [10.24412/2220-7880-2022-3-8-13](https://doi.org/10.24412/2220-7880-2022-3-8-13)
16. Nedeljković Đ., Milić Lemić A., Kuzmanović Pfićer J., et al. Subjective and Objective Assessment of Chewing Performance in Older Adults with Different Dental Occlusion // Med. Princ. Pract. 2023. Vol. 32, No. 2. P. 110–116. doi: [10.1159/000529240](https://doi.org/10.1159/000529240)

References

1. Miklyaev SV, Leonova OM, Salnikov AN, et al. The problem of orthopaedic dental treatment in patients with free- end edentulous spaces. *Challenges in Modern Medicine*. 2020;43(3):404–11. (In Russ). doi: [10.18413/2687-0940-2020-43-3-404-411](https://doi.org/10.18413/2687-0940-2020-43-3-404-411)
2. Gazhva SI, Teterin AI, Bagryantseva NV. Retrospective analysis of teeth losses prevalence, needs for prosthetics and its methods in Yaroslavl dental offices. *Modern Problems of Science and Education*. 2018;(6):9. Available at: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=28149>. Accessed: 2024 April 28. (In Russ).
3. Konnov VV, Pichugina EN, Arushanyan AR, et al. The role of terminal dental defects in the development of temporomandibular joint dysfunction (literature review). *Medical Alphabet*. 2020;(35):39–43. (In Russ). doi: [10.33667/2078-5631-2020-35-39-43](https://doi.org/10.33667/2078-5631-2020-35-39-43)
4. Ivanov PV, Makarova NI, Gryzunkova JuE, et al. Implantation in persons with concomitant pathology. *Mezhdunarodnyy Studencheskiy Nauchnyy Vestnik*. 2018;(5):17. Available at: <https://eduherald.ru/ru/article/view?id=18894>. Accessed: 2024 April 28. (In Russ).
5. Garazha SN, Chvalun EK, Grishilova EN, et al. Biomechanical and design features of non-removable dentures with medial support. *Russian Journal of Dentistry*. 2016;20(1):6–9. (In Russ). doi: [10.18821/1728-28022016;20\(1\):6-9](https://doi.org/10.18821/1728-28022016;20(1):6-9)
6. Gus'kov AV, Abdurakhmanova MA, Nikiforov AA, et al. Diagnostic Significance of Proinflammatory Cytokines in Planning Dental Implantation in Patients with General Somatic Pathologies. *I. P. Pavlov Russian Medical Biological Herald*. 2023;31(3):501–10. (In Russ). doi: [10.17816/PAVLOVJ108371](https://doi.org/10.17816/PAVLOVJ108371)
7. Gus'kov AV, Kalinovskiy SI, Oleynikov AA, et al. Modern approaches to rehabilitation of patients using removable laminar dentures. *Nauka Molodykh (Eruditio Juvenium)*. 2021;9(4):631–46. (In Russ). doi: [10.23888/HMJ202194631-646](https://doi.org/10.23888/HMJ202194631-646)
8. Sorokin EV. Especially prosthetics with partial loss of teeth in modern prosthetic dentistry. *Scientific Review. Medical Sciences*. 2017;(4):106–9. (In Russ).

9. Karelina NR, Artyukh LYu. Histological structure of tooth tissues (lecture). *Forcipe*. 2022;5(1):34–48. (In Russ).
10. Trezubov VN, Rozov RA, Lupashko AI, et al. Sravnitel'naya otsenka kachestva funktsional'nosti s'yemnykh zubnykh i implantatsionnykh protezov po dannym elektromiografii. *Inzhenernyy Vestnik Dona*. 2018;(1):29. Available at: http://www.ivdon.ru/uploads/article/pdf/IVD_41_Trezubov_Rozov.pdf_c2a64ab4b6.pdf. Accessed: 2024 April 28. (In Russ).
11. Pichugina EN, Arushanyan AR, Konnov VV, et al. A method of evaluating occlusal relationships of the teeth dentition an. *Journal of Scientific Articles "Health & Education millennium"*. 2016;18(11): 52–4. (In Russ).
12. Domenyuk D, Dmitrienko S, Domenyuk S, et al. Structural arrangement of the temporomandibular joint in view of the constitutional anatomy. *Archiv Euromedica*. 2020;10(1):126–36. doi: [10.35630/2199-885X/2020/10/37](https://doi.org/10.35630/2199-885X/2020/10/37)
13. Shurygin KN, Matveev RS, Khanbikov BN. Problems of adaptation to removable prostheses in patients of different age groups. *Acta Medica Eurasica*. 2023; (2):53–9. Available at: <https://acta-medica-eurasica.ru/single/2023/2/6/>. Accessed: 2024 April 28. (In Russ). doi: [10.47026/2413-4864-2023-2-53-59](https://doi.org/10.47026/2413-4864-2023-2-53-59)
14. Kudasova EO, Nikolenko VN, Kochurova EV, et al. The definition of adaptability to removable constructions of dentures in patients of elderly and senile age. *Rossiyskii Stomatologicheskii Zhurnal*. 2019;23(6):270–5. (In Russ).
15. Vakhrusheva VA. Complete secondary edentia with removable plated prosthesis. Frequency of orthopedic treatment of persons of advanced age. Level of their quality of life. *Medical Newsletter of Vyatka*. 2022;(3):8–13. (In Russ). doi: [10.24412/2220-7880-2022-3-8-13](https://doi.org/10.24412/2220-7880-2022-3-8-13)
16. Nedeljković Đ, Milić Lemić A, Kuzmanović Pfićer J, et al. Subjective and Objective Assessment of Chewing Performance in Older Adults with Different Dental Occlusion. *Med Princ Pract*. 2023; 32(2):110–6. doi: [10.1159/000529240](https://doi.org/10.1159/000529240)

Дополнительная информация

Финансирование. Авторы заявляют об отсутствии финансирования при проведении исследования.

Этика. Использованы данные пациента в соответствии с письменным информированным согласием.

Информация об авторах:

Гусков Александр Викторович — канд. мед. наук, доцент, заведующий кафедрой ортопедической стоматологии и ортодонтии, SPIN: 3758-6378, <https://orcid.org/0000-0001-9612-0784>, e-mail: guskov74@gmail.com

Шувалов Николай Михайлович — старший лаборант кафедры ортопедической стоматологии и ортодонтии, SPIN: 7290-0717, <https://orcid.org/0009-0005-3708-3860>, e-mail: darkenoid00@mail.ru

Маликов Сергей Дмитриевич — аспирант кафедры ортопедической стоматологии и ортодонтии, <https://orcid.org/0009-0002-4736-4621>, e-mail: sergej_malikov_97@mail.ru

Олейников Александр Александрович — ассистент кафедры ортопедической стоматологии и ортодонтии, SPIN: 5579-5202, <https://orcid.org/0000-0002-2245-1051>, e-mail: bandprod@yandex.ru

Дорошина Наталья Владимировна — старший преподаватель кафедры математики, физики и медицинской информатики, SPIN: 1142-0681, <https://orcid.org/0000-0001-6246-0633>, e-mail: ndoroshina@mail.ru

Вклад авторов:

Гусков А. В. — концепция исследования, проведение электромиографии, оценка полученных данных, редактирование.

Шувалов Н. М. — проведение электромиографии и жевательных проб, набор текста, редактирование.

Маликов С. Д. — концепция исследования, проведение электромиографии и жевательных проб, набор текста, редактирование.

Олейников А. А. — проведение электромиографии и жевательных проб, редактирование.

Дорошина Н. В. — набор текста, математический и статистический анализ полученных данных, редактирование.

Утверждение окончательного варианта статьи, ответственность за целостность всех частей статьи — все соавторы.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Funding. The authors declare no funding for the study.

Ethics. The data is used in accordance with the informed consent of patient.

Information about the authors:

Aleksandr V. Gus'kov — MD, Cand. Sci. (Med.), Associate Professor, Head of the Department of Orthopedic Dentistry and Orthodontics, SPIN: 3758-6378, <https://orcid.org/0000-0001-9612-0784>, e-mail: guskov74@gmail.com

Nikolay M. Shuvalov — Senior Laboratory Assistant of the Department of Orthopedic Dentistry and Orthodontics, SPIN: 7290-0717, <https://orcid.org/0009-0005-3708-3860>, e-mail: darkenoid00@mail.ru

Sergey D. Malikov — Postgraduate Student of the Department of Orthopedic Dentistry and Orthodontics, <https://orcid.org/0009-0002-4736-4621>, e-mail: sergej_malikov_97@mail.ru

Aleksandr A. Oleynikov — Assistant of the Department of Orthopedic Dentistry and Orthodontics, SPIN: 5579-5202, <https://orcid.org/0000-0002-2245-1051>, e-mail: bandprod@yandex.ru

Natal'ya V. Doroshina — Senior Lecturer of the Department of Mathematics, Physics and Medical Informatics, SPIN: 1142-0681, <https://orcid.org/0000-0001-6246-0633>, e-mail: ndoroshina@mail.ru

Contribution of the authors:

Gus'kov A. V. — concept of study, electromyography, assessment of the data obtained, editing.

Shuvalov N. M. — conducting electromyography and chewing tests, writing the text, editing.

Malikov S. D. — concept of study, conducting electromyography and chewing tests, writing the text, editing.

Oleynikov A. A. — conducting electromyography and chewing tests, editing.

Doroshina N. V. — writing the text, mathematical and statistical analysis of the data obtained, editing.

Approval of the final version of the article, responsibility for the integrity of all parts of the article all authors.

Conflict of interests. The authors declare no conflict of interests.

Рукопись получена: 28.04.2024

Received: 28.04.2024

Рукопись одобрена: 01.12.2024

Accepted: 01.12.2024

Опубликована: 31.12.2024

Published: 31.12.2024