

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-193-198

УДК 616.314-77:616.329-002.44

СОВРЕМЕННЫЕ КОНСТРУКЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ СЪЕМНЫХ ПЛАСТИНОЧНЫХ ПРОТЕЗОВ У ПАЦИЕНТОВ С ГАСТРОЭЗОФАГЕАЛЬНОЙ РЕФЛЮКСНОЙ БОЛЕЗНЬЮ: СИСТЕМАТИЧЕСКИЙ ОБЗОР И КРИТЕРИИ ВЫБОРА

Науман В. А., Федорова Н. С.

Чувашский государственный университет им. И. Н. Ульянова, г. Чебоксары, Россия

Аннотация

Гастроэзофагеальная рефлюксная болезнь (ГЭРБ) вызывает хроническое закисление среды рта, что создает агрессивные условия для стоматологических материалов и требует обоснованного выбора материалов для съемных пластиночных протезов. Постоянный контакт с желудочной кислотой может приводить к гидролитической деградации полимеров и коррозии металлов, сокращая срок службы конструкций. Целью работы является проведение систематического анализа современных данных о поведении материалов базисов протезов в условиях, моделирующих воздействие желудочной кислоты, формулировка на этой основе практических критериев их клинического выбора.

На основе анализа научных публикаций за последние 10 лет проведена комплексная оценка устойчивости традиционных и современных материалов, включая термополимеризуемые акрилы, CAD/CAM-материалы и металлические сплавы, к кислой среде. Исследование базировалось на ключевых параметрах: сохранении механической прочности на изгиб, стабильности шероховатости поверхности, коррозионной стойкости и биосовместимости.

Результаты анализа показывают, что традиционный полиметилметакрилат значительно теряет прочность, а его поверхность становится более шероховатой после кислотного воздействия, что способствует адгезии микроорганизмов. В то же время материалы, изготовленные с применением цифровых технологий, такие как CAD/CAM-фрезерованные пресс-полимеры, высокопрочные композиты и 3D-печатные нанокompозиты, демонстрируют существенно более высокую стабильность микроструктуры и свойств. Среди металлов кобальт-хромовый сплав, особенно полученный методом фрезерования, обладает лучшей коррозионной стойкостью в сравнении с никель-хромовым. Перспективными альтернативами также считаются биосовместимые композиты, армированные волокном.

Таким образом, для пациентов с ГЭРБ приоритетным является выбор современных цифровых материалов и аддитивных технологий их производства, обеспечивающих высокую устойчивость к кислотной среде. Ключевыми критериями выбора являются устойчивость к HCl (pH 1,2–3,0), стабильность механических свойств и шероховатости, коррозионная стойкость и биосовместимость. Требуются дальнейшие стандартизированные экспериментальные исследования *in vitro* для верификации долговременной стабильности материалов в условиях, максимально приближенных к клиническим.

Ключевые слова: гастроэзофагеальная рефлюксная болезнь (ГЭРБ), съемные пластиночные протезы, конструкционные материалы, кислотостойкость, коррозия, CAD/CAM, 3D-печать, биосовместимость

Благодарности

Авторы выражают благодарность сотрудникам кафедры ортопедической стоматологии и ортодонтии Чувашского государственного университета имени И.Н. Ульянова за консультативную поддержку.

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов

Виктор Александрович НАУМАН ORCID ID 0009-0005-2081-2289

аспирант кафедры ортопедической стоматологии и ортодонтии, Чувашский государственный университет им. И. Н. Ульянова, г. Чебоксары, Россия

zubik08@mail.ru

Надежда Станиславовна ФЕДОРОВА ORCID ID 0000-0002-6401-8408

д.м.н., доцент, профессор кафедры ортопедической стоматологии и ортодонтии, Чувашский государственный университет им. И. Н. Ульянова, г. Чебоксары, Россия

nadegdafedorova@gmail.com

Адрес для переписки: Виктор Александрович НАУМАН

140185, г. Москва, ул. Нижегородская, д. 14, кв. 62

+7 (926) 611-04-24

zubik08@mail.ru

Образец цитирования:

Науман В. А., Федорова Н. С.

СОВРЕМЕННЫЕ КОНСТРУКЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ СЪЕМНЫХ ПЛАСТИНОЧНЫХ ПРОТЕЗОВ У ПАЦИЕНТОВ С ГАСТРОЭЗОФАГЕАЛЬНОЙ РЕФЛЮКСНОЙ БОЛЕЗНЬЮ: СИСТЕМАТИЧЕСКИЙ ОБЗОР И КРИТЕРИИ ВЫБОРА. Проблемы стоматологии. 2026; 1: 193-198.

© Науман В. А. и др., 2026

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-193-198

Поступила 12.01.2026. Принята к печати 08.02.2026

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-193-198

MODERN STRUCTURAL MATERIALS FOR REMOVABLE PLATE DENTURES IN PATIENTS WITH GASTROESOPHAGEAL REFLUX DISEASE: A SYSTEMATIC REVIEW AND SELECTION CRITERIA

Nauman V.A., Fedorova N.S.

Chuvash State University named after I.N. Ulyanov, Cheboksary, Russia

Abstract

Gastroesophageal reflux disease (GERD) causes chronic acidification of the oral environment, creating aggressive conditions for dental materials and necessitating a well-founded selection of materials for removable plate dentures. Constant contact with gastric acid can lead to hydrolytic degradation of polymers and corrosion of metals, reducing the lifespan of the prostheses. The aim of this work is to conduct a systematic analysis of modern data on the behavior of denture base materials under conditions simulating the effects of gastric acid and to formulate practical criteria for their clinical selection based on this analysis.

Based on a review of scientific publications over the past 10 years, a comprehensive assessment of the resistance of both traditional and modern materials, including heat-polymerized acrylics, CAD/CAM materials, and metal alloys, to an acidic environment was conducted. The study was based on key parameters: retention of flexural strength, stability of surface roughness, corrosion resistance, and biocompatibility.

The analysis results show that traditional polymethyl methacrylate significantly loses strength and its surface becomes rougher after acid exposure, which promotes microbial adhesion. At the same time, materials fabricated using digital technologies, such as CAD/CAM milled prepolymers, high-strength composites, and 3D-printed nanocomposites, demonstrate significantly higher stability of microstructure and properties. Among metals, cobalt-chromium alloy, especially when produced by milling, exhibits better corrosion resistance compared to nickel-chromium alloy. Biocompatible fiber-reinforced composites are also considered promising alternatives.

Thus, for patients with GERD, priority should be given to selecting modern digital materials and additive manufacturing technologies that ensure high resistance to an acidic environment. The key selection criteria are resistance to HCl (pH 1.2–3.0), stability of mechanical properties and surface roughness, corrosion resistance, and biocompatibility. Further standardized in vitro experimental studies are required to verify the long-term stability of these materials under conditions that closely mimic the clinical setting.

Keywords: *gastroesophageal reflux disease (GERD), removable plate dentures, structural materials, acid resistance, corrosion, CAD/CAM, 3D printing, biocompatibility*

Acknowledgements

The authors thank the staff of the Department of Orthopedic Dentistry and Orthodontics of the Chuvash State University named after I.N. Ulyanov for their advisory support.

The authors declare no conflict of interest

Viktor A. NAUMAN ORCID ID 0009-0005-2081-2289

*Postgraduate Student, Department of Orthopedic Dentistry and Orthodontics, Chuvash State University named after I.N. Ulyanov, Cheboksary, Russia
zubik08@mail.ru*

Nadezhda S. FEDOROVA ORCID ID 0000-0002-6401-8408

*PhD, MD, DSc, Associate Professor, Professor of the Department of Orthopedic Dentistry and Orthodontics, Chuvash State University
named after I.N. Ulyanov, Cheboksary, Russia
nadegdafedorova@gmail.com*

Correspondence address: Viktor A. NAUMAN

*14 Nizhegorodskaya St., Apt. 62, Moscow, 140185, Russia
+7 (926) 611-04-24
zubik08@mail.ru*

For citation:

Nauman V.A., Fedorova N.S.

MODERN STRUCTURAL MATERIALS FOR REMOVABLE PLATE DENTURES IN PATIENTS WITH GASTROESOPHAGEAL REFLUX DISEASE: A SYSTEMATIC REVIEW AND SELECTION CRITERIA. Actual problems in dentistry. 2026; 1: 193-198. (In Russ.)

© Nauman V.A. et al., 2026

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-193-198

Received 27.12.2025. Accepted 08.02.2026

Введение

Гастроэзофагеальная рефлюксная болезнь (ГЭРБ) является одним из наиболее распространенных заболеваний пищеварительной системы, которое встречается у 40–60 % населения [1]. Патогномичным для ГЭРБ является ретроградный заброс кислого содержимого желудка в пищевод и полость рта, что приводит к хроническому закислению оральной среды [2, 3]. Снижение pH смешанной слюны, вплоть до значений 1,2–3,0 во время эпизодов рефлюкса, а также сопутствующая ксеростомия и изменение микробиоценоза формируют агрессивную среду, вызывающую деминерализацию твердых тканей зубов [4] и, как следствие, потенциальную деградацию стоматологических материалов [5, 6].

Для пациентов с частичной потерей зубов на фоне ГЭРБ съемные пластиночные протезы (СПП) часто остаются методом выбора реабилитации. Однако традиционные базисные материалы, в первую очередь полиметилметакрилат (ПММА), могут подвергаться ускоренному износу, изменению механических и эстетических свойств под воздействием желудочной кислоты [7]. Это ведет к сокращению срока службы протеза, повышению риска поломок, адгезии микроорганизмов и развитию воспалительных осложнений протезного ложа [3, 8]. В связи с этим актуальной задачей ортопедической стоматологии является научно обоснованный выбор конструкционных материалов для СПП, обладающих высокой устойчивостью к специфическим условиям полости рта пациентов с ГЭРБ.

Цель

Провести систематический обзор современных данных о влиянии моделируемой кислой среды ГЭРБ на свойства различных классов материалов, применяемых для изготовления базисов и каркасов съемных пластиночных протезов, и на основе анализа сформулировать критерии их выбора.

Материалы и методы

Был проведен систематический поиск литературы в базах данных PubMed, Google Scholar, eLibrary, CyberLeninka за период 2015–2025 гг. Первоначальный поиск по ключевым словам («gastroesophageal reflux disease», «dental materials», «acid erosion», «corrosion», «removable denture», «PMMA», «CAD/CAM») позволил идентифицировать 127 потенциально релевантных публикаций. После скрининга по названиям и аннотациям, а затем оценки полных текстов, в окончательный анализ было включено 20 работ, соответствующих критериям. Критерии включения: оригинальные экспериментальные исследования *in vitro*, обзоры литературы и клинические случаи, посвященные оценке свойств стоматологических материалов (полимеров, металлов, композитов) после воздействия сред, моделирующих желудочную кислоту (pH 1,2–3,0). В анализ включены работы, изучавшие изменения прочности на изгиб, ударной вязкости, шероховатости поверхности (Ra), цветостабильности (ΔE), коррозионного поведения и биосовместимости.

Результаты и их обсуждение

Влияние кислой среды на традиционные и модифицированные полимеры. Многочисленные исследования подтверждают, что воздействие 0,06М HCl (pH 1,2), имитирующей желудочный сок при ГЭРБ, приводит к статистически значимому ухудшению свойств термополимеризуемого ПММА. После 96 часов погружения отмечается снижение прочности на изгиб на 18–20 % и увеличение шероховатости поверхности [7, 9]. Это связано с гидролитической деградацией полимерной матрицы, особенно при наличии в составе менее устойчивых мономеров, таких как TEGDMA [1]. Армирование ПММА полипропиленовой сеткой (PP-PMMA) демонстрирует частичное улучшение: такой композит сохраняет более высокую прочность на изгиб в кислой среде по сравнению с немодифицированным ПММА, однако его ударная вязкость не повышается [9]. Таким образом, модификация лишь частично решает проблему уязвимости акрила.

CAD/CAM-технологии и современные полимерные материалы. Материалы, изготовленные с использованием цифровых технологий, показывают принципиально иную устойчивость. CAD/CAM-фрезерованные образцы акриловых смол (например, из пресс-заготовок) демонстрируют наименьшее изменение шероховатости и твердости после кислотного воздействия по сравнению с образцами, полученными методом компрессионного прессования или жидкостной полимеризации [7]. Это объясняется более высокой степенью конверсии мономеров, гомогенной микроструктурой и отсутствием пористости [11]. Исследование 3D-печатных нанокompозитных смол для базисов СПП показало, что их исходная прочность на изгиб (до 120 МПа) превышает таковую у традиционного акрила, а микроструктурный анализ выявляет минимальную пористость и однородное распределение наполнителя [12]. Хотя прямое влияние кислоты на эти материалы в контексте ГЭРБ требует дополнительного изучения, их исходно высокие показатели создают благоприятный задел для устойчивости.

Особый интерес представляют полиэфирэфиркетон (PEEK) и армированные волокном композиты (FRC). Систематический обзор подтверждает, что PEEK практически не изменяет свои свойства при различном pH слюны и рекомендуется как перспективный материал для каркасов и базисов у пациентов с ГЭРБ [13]. Исследование CAD/CAM-армированных композитов (Trinia, Tril.or) показало их исключительную стабильность массы и морфологии поверхности после циклического воздействия переменного pH (5,7→3,0), что позволило авторам рекомендовать их как альтернативу металлическим сплавам для пациентов с ГЭРБ [14].

Металлические сплавы и проблема коррозии. Кислая среда полости рта при ГЭРБ потенцирует коррозионные процессы. Сравнительные исследования указывают на более высокую коррозионную стойкость кобальт-хромовых (Co-Cr) сплавов по сравнению с никель-хромовыми (Ni-Cr) как в искусственной слюне, так

Сравнительная устойчивость материалов для базисов и каркасов съемных пластиночных протезов к воздействию кислой среды, моделирующей условия ГЭРБ (рН 1,2–3,0)

Table. Comparative resistance of materials for removable plate denture bases and frameworks to acidic environment simulating GERD conditions (pH 1.2–3.0)

№	Класс материала	Технология изготовления	Изменение прочности на изгиб	Изменение шероховатости поверхности	Коррозионная стойкость / Устойчивость к гидролизу*	Общая оценка при ГЭРБ
1.	Термополимеризуемый ПММА	Компрессионное прессование, жидкостная полимеризация	Значительное снижение (18–20 % после 96 ч)	Значительное увеличение (на 117 %)	Низкая устойчивость к гидролизу	Не рекомендуется
2.	Модифицированный ПММА (PP-PMMA)	Армирование полипропиленовой сеткой	Умеренное снижение (лучше, чем у ПММА)	Незначительное увеличение	Умеренная устойчивость к гидролизу	Ограниченная рекомендация
3.	CAD/CAM-полимеры (пресс-полимеры, композиты)	Фрезерование из пресс-заготовок	Минимальное изменение (< 10 %)	Минимальное изменение	Высокая устойчивость к гидролизу (гомогенная структура)	Рекомендуется
4.	3D-печатные нанокompозиты	Стереолитография (SLA), цифровая световая проекция (DLP)	Минимальное изменение (высокая исходная прочность)	Минимальное изменение	Высокая устойчивость к гидролизу (низкая пористость)	Перспективно, рекомендуется
5.	РЕЕК (Полиэфирэфиркетон)	Фрезерование (CAD/CAM), литье	Практически отсутствует	Практически отсутствует	Очень высокая химическая инертность	Высоко рекомендуется для каркасов и базисов
6.	Армированные волокном композиты (FRC)	CAD/CAM-фрезерование	Минимальное изменение	Стабильность морфологии поверхности	Высокая устойчивость к гидролизу	Рекомендуется как альтернатива металлам
7.	Кобальт-хромовый сплав (Co-Cr)	а) Литье	—	Минимальное изменение	Высокая коррозионная стойкость	Рекомендуется
8.		б) CAD/CAM-фрезерование	—	Минимальное изменение	Очень высокая коррозионная стойкость	Наиболее предпочтительный выбор
9.	Никель-хромовый сплав (Ni-Cr)	Литье	—	Минимальное изменение	Очень высокая коррозионная стойкость	Наиболее предпочтительный выбор

Примечания к таблице: для полимерных материалов критерием является устойчивость к гидролитической деградации, для металлов — коррозионная стойкость. Оценка основана на данных экспериментальных исследований in vitro, моделирующих воздействие 0.06M HCl (pH 1.2) в течение 96–168 часов

Table Notes: For polymeric materials, the criterion is resistance to hydrolytic degradation; for metals, it is corrosion resistance. The assessment is based on data from in vitro experimental studies simulating exposure to 0.06M HCl (pH 1.2) for 96–168 hours

и в подкисленных растворах [15]. При этом технология изготовления имеет ключевое значение: фрезерованные (CAD/CAM) сплавы Co-Cr показывают самые низкие скорости коррозии в кислой среде, что делает их предпочтительным выбором для каркасов бюгельных протезов у пациентов с ГЭРБ [16, 15]. Исследование клинических образцов также подтвердило, что сплавы Ni-Cr проявляют признаки кислотного травления поверхности, в то время как Co-Cr сплавы остаются стабильными [17]. Однако важно учитывать риск гальванизма при сочетании разных сплавов во рту [18].

Биосовместимость и гигиенические аспекты. Повышение шероховатости поверхности протеза выше клини-

чески приемлемого порога ($R_a > 0,2$ мкм) способствует адгезии микроорганизмов, особенно *Candida albicans*, что критично для пациентов с ГЭРБ на фоне часто сниженного местного иммунитета [10, 13, 8]. Современные тенденции направлены на создание биоактивных материалов с реминерализующим потенциалом (например, с включением наночастиц гидроксиапатита) или гидрофильных нанопокровов, снижающих адгезию микробов [19, 20]. Оценка биосовместимости in vitro показывает, что CAD/CAM и 3D-печатные материалы за счет более высокой степени конверсии мономеров обладают меньшим цитотоксическим эффектом по сравнению с конвенционально изготовленными, хотя некоторые

аддитивные материалы могут индуцировать более выраженный провоспалительный ответ (повышение IL-6) [11].

Критерии выбора конструкционного материала для СПП при ГЭРБ. На основе проведенного анализа можно сформулировать следующие критерии: во-первых, устойчивость к кислой среде: материал должен демонстрировать минимальное изменение свойств (прочность на изгиб < 10% снижения, увеличение Ra < 0,1 мкм) после циклического воздействия HCl с pH 1,2–3,0 в течение времени, эквивалентного нескольким годам клинической эксплуатации (96–168 часов *in vitro*). Во-вторых, приоритет следует отдавать материалам, изготовленным цифровыми методами (CAD/CAM-фрезерование, селективное лазерное спекание, стереолитография), обеспечивающим высокую степень конверсии, плотность и гомогенность микроstructures. В-третьих, для каркасов предпочтение стоит отдавать фрезерованным сплавам Co-Cr. Следует избегать использования Ni-Cr сплавов и тщательно планировать электрохимическую совместимость всех металлических элементов в полости рта. В-четвертых, материал должен иметь низкий потенциал к адгезии микроорганизмов (гидрофильная или модифицированная поверхность) и не оказывать цитотоксического или значительного провоспалительного действия. В-пятых, выбор должен опираться на данные стандартизированных исследований *in vitro*, моделирующих именно условия ГЭРБ, а не только общую кислую среду. Сравнительная

устойчивость основных классов материалов к воздействию кислой среды, моделирующей условия ГЭРБ, систематизирована в таблице.

По данным исследований [15, 17], Ni-Cr сплавы проявляют более низкую коррозионную стойкость в кислой среде по сравнению с Co-Cr, что обуславливает общую негативную оценку при ГЭРБ

Заключение

Условия полости рта у пациентов с ГЭРБ предъявляют повышенные требования к конструкционным материалам для съемных пластиночных протезов. Традиционный ПММА оказывается уязвимым к кислотной деградации. Современные материалы, обработанные по цифровым протоколам (CAD/CAM-фрезерованные пресс-полимеры, высокопрочные композиты, РЕЕК, фрезерованные Co-Cr сплавы), демонстрируют значительно более высокую устойчивость ключевых эксплуатационных характеристик в моделях, имитирующих ГЭРБ (Таблица). При планировании протезирования у данной категории пациентов необходимо смещать фокус с традиционных материалов в сторону современных цифровых решений, выбор которых должен осуществляться на основе комплекса критериев, включающих кислотостойкость, метод производства и биосовместимость. Для формирования окончательных клинических рекомендаций требуются дальнейшие стандартизированные сравнительные исследования *in vitro* и долгосрочные клинические наблюдения.

Литература/References

1. Андреев Д. Н., Маев И. В., Бордин Д. С., Абдулхаков С. Р., Шабуров Р. И., Соколов Ф. С. Распространенность гастроэзофагеальной рефлюксной болезни в России: метаанализ популяционных исследований. *Терапевтический архив*. 2024;96(8):751–756. [Andreev D. N., Maev I. V., Bordin D. S., Abdulkhakov S. R., Shaburov R. I., Sokolov Ph. S. Prevalence of gastroesophageal reflux disease in Russia: a meta-analysis of population-based studies. *Terapevticheskii arkhiv*. 2024;96(8):751–756. (In Russ.).] <https://doi.org/10.26442/00403660.2024.08.202807>
2. Айвазова Р. А., Поликанова Е. Н., Самсонов А. А., Юренев Г. Л., Еварицкая Н. Р., Шахбазян Л. Р. и др. Внепищеводные проявления гастроэзофагеальной рефлюксной болезни: фокус на стоматологические симптомы. *Фарматека*. 2017;(13):48–52. [Aivazova R. A., Polikanova E. N., Samsonov A. A., Yurenev G. L., Evarnitskaya N. R., Shakhbazyan L. R. et al. Extra-esophageal manifestations of gastroesophageal reflux disease: focus on dental symptoms. *Pharmateca*. 2017;(13):48–52. (In Russ.).] <https://pharmateca.ru/articles/Vnepishevodnye-proyavleniya-gastroezofagealnoi-reflusknoi-bolezni-fokus-na-stomatologicheskie-simptomy.html>
3. Луккина Г. И., Иванникова А. В. Влияние патологических кислых гастроэзофагеальных рефлюксов на функциональные и микробиологические параметры полости рта. *Dental Forum*. 2017;(3):28–32. [Lukina G. I., Ivannikova A. V. The effect of pathological acidic gastroesophageal refluxes on functional and microbiological parameters of the oral cavity. *Dental Forum*. 2017;(3):28–32. (In Russ.).] http://den7208516.nichost.ru/DF_2017/Dental_Forum_%E2%84%963_2017.pdf
4. Бекжанова О. Е., Алимова С. Х., Шамсиева Ш. Ф. Частота и структура эрозивных поражений зубов у пациентов с гастроэзофагеальной рефлюксной болезнью. *Медицинские новости*. 2022;(7):71–74. [Ekanova O. E., Alimova S. X., Shamsiyeva Sh. F. Frequency and structure of erosive dental lesions in patients with gastroesophageal reflux disease. *Meditinskiiye novosti*. 2022;(7):71–74. (In Russ.).] <https://cyberleninka.ru/article/n/chastota-i-struktura-erozivnyh-porazheniy-zubov-u-patsientov-s-gastroezofagealnoy-reflyuksnoy-boleznyu>
5. Basmaci F., Bulut A. C., Soganci Unsal G. Impact of Simulated Gastric Acid and Surface Treatment on the Color Stability and Roughness of Zirconia. *Applied Sciences*. 2025;15(16):8802. <https://doi.org/10.3390/app15168802>
6. Aldhafyan M., Khan R., Saeed W. S., Al-Odayni A. B., Asiri R., Althagfan F. et al. In Vitro Hydrolytic Degradation of Giomer-Based and Fluoride-Releasing Bulk Fill Composites Simulated for Patients with Gastroesophageal Reflux Disease. *ACS Omega*. 2025;10(21):21621–21629. <https://doi.org/10.1021/acsomega.5c00784>
7. Tinastepe N., Malkondu O., Kazazoglu E. Hardness and surface roughness of differently processed denture base acrylic resins after immersion in simulated gastric acid. *The Journal of Prosthetic Dentistry*. 2023;129(2):364.e1–364.e9. <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2022.12.001>
8. Писаревский Ю. Л., Кибалина И. В., Найданова И. С., Першин В. А., Ранжуров В. В. Характеристика местного иммунитета полости рта у пользователей съемными акриловыми протезами на фоне гастроэзофагеальной рефлюксной болезни. В: Теоретические и практические вопросы клинической стоматологии: Материалы Всероссийской научно-практической конференции; Санкт-Петербург; 09–10 октября 2024 года. Санкт-Петербург: Военно-медицинская академия имени С. М. Кирова; 2024. С. 58–61. [Pisarevskiy Yu. L., Kibalina I. V., Naidanova I. S., Pershin V. A., Ranzhurov V. V. Characteristics of local oral immunity in users of removable acrylic dentures against the background of gastroesophageal reflux disease. In: Theoretical and practical issues of clinical dentistry: Proceedings of the All-Russian Scientific and Practical Conference; St. Petersburg; October 09–10, 2024. Saint Petersburg: Military Medical Academy named after S. M. Kirov; 2024. Pp. 58–61. (In Russ.).] <https://elibrary.ru/item.asp?id=75068951>
9. Bollepalli A., Viswanathan A. K., Balasubramaniam M. Effect of simulated gastric acid on the mechanical properties of conventional and polypropylene mesh reinforced poly methyl methacrylate denture base resin. *The Journal of Indian Prosthodontic Society*. 2025;25(3):251–257. https://doi.org/10.4103/jips.jips_130_25
10. Aldhafyan M., Khan R., Saeed W. S., Al-Odayni A. B., Asiri R., Althagfan F. et al. In Vitro Hydrolytic Degradation of Giomer-Based and Fluoride-Releasing Bulk Fill Composites Simulated for Patients with Gastroesophageal Reflux Disease. *ACS Omega*. 2025;10(21):21621–21629. <https://doi.org/10.1021/acsomega.5c00784>
11. Carneiro Pereira A. L., Dias A. C. M., Santos K. S., Andrade J. O., de Boa P. W. M., de Medeiros A. K. et al. Influence of salivary pH on the surface, mechanical, physical, and cytotoxic properties of resins for 3D-printed and heat-polymerized denture base. *Journal of Dentistry*. 2025;156:105721. <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2025.105721>
12. Dwivedi H., Tushar, Singh S., Rani P., Ananya, Kumar S. Analysis of the Microstructural and Mechanical Properties of 3D-Printed Removable Partial Denture Base Materials. *Journal of Pharmacy and Bioallied Sciences*. 2024;16(Suppl 1): S681–S683. https://doi.org/10.4103/jpbs.jpbs_939_23
13. Alshahrani F. A., AlToraily F., Alzaid M., Mahrous A. A., Al Ghamdi M. A., Gad M. M. An updated review of salivary pH effects on polymethyl methacrylate (PMMA)-based removable dental prostheses. *Polymers*. 2022;14(16):3387. <https://doi.org/10.3390/polym14163387>
14. Bechir F., Bataga S. M., Tohati A., Ungureanu E., Cotrut C. M., Bechir E. S. et al. Evaluation of the behavior of two CAD/CAM fiber-reinforced composite dental materials by immersion tests. *Materials*. 2021;14(23):7185. <https://doi.org/10.3390/ma14237185>
15. Mercieca S., Caligari Conti M., Buhagiar J., Camilleri J. Assessment of corrosion resistance of cast cobalt- and nickel-chromium dental alloys in acidic environments. *Journal of Applied Biomaterials & Functional Materials*. 2018;16(1):47–54. <https://doi.org/10.5301/jabfm.5000383>

16. Cotruç C. M. Materials and manufacturing techniques trends in prosthetic dentistry. *Acta Stomatologica Marisiensis* 2022;5(1):1–5. <https://doi.org/10.2478/asmj-2022-0001>
17. Borg W., Cassar G., Camilleri L., Attard N., Camilleri J. Surface Microstructural Changes and Release of Ions from Dental Metal Alloy Removable Prosthesis in Patients Suffering from Acid Reflux. *Journal of Prosthodontics*. 2018;27(2):115–119. <https://doi.org/10.1111/jopr.12470>
18. Парунов В. А., Быкова М. В., Казачкова М. А. и др. Титан и его сплавы для зубных протезов: монография. Москва: Новик; 2020. 83 с. [Parunov V. A., Bykova M. V., Kazachkova M. A. et al. Titanium and its alloys for dentures: a monograph. Moscow: Novik; 2020. 83 p. (In Russ.).]
19. Yoshizaki T., Akiba N., Inokoshi M., Shimada M., Minakuchi S. Hydrophilic nanosilica coating agents with platinum and diamond nanoparticles for denture base materials. *Dental Materials Journal*. 2017;36(3):333–339. <https://doi.org/10.4012/dmj.2016-243>
20. Чижов Ю. В., Маскадынов Л. Е., Рубайло А. И., Максимов Н. Г., Трухин М. Н. Изучение мономеров базисных акриловых пластмасс методом спектрофотометрии. Институт стоматологии. 2018;(1):108–109. [Chizhov Yu. V., Maskadynov L. E., Rubaylo A. I., Maximov N. G., Trukhin M. N. Studying of monomers of basic acrylic plastic by spektrofotometriya method. The Dental Institute. 2018;(1):108–109. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=34964805>