

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ОРТОПЕДИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ ДЛЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ СРЕДНИХ И БОЛЬШИХ ДЕФЕКТОВ ЗУБНЫХ РЯДОВ

Зиядуллаева Нигора Саидуллаевна¹, Омонова Нигорахон Алишеровна²

¹ DSc, доцент кафедры факультетической ортопедической стоматологии, Ташкентский государственный стоматологический институт. <https://orcid.org/0000-0002-3786-8669>

² Ассистент кафедры факультетической ортопедической стоматологии, Ташкентский государственный стоматологический институт. <https://orcid.org/0000-0002-2525-9292>

АННОТАЦИЯ

Протезирование при частичной адентии – одно из самых распространенных и востребованных направлений в ортопедической стоматологии. Частичные съемные протезы из разных материалов имеют свои преимущества и недостатки. В зависимости от материала и конструкции съемных протезов адаптация пациентов к протезу также различна. Важно подобрать тип протеза, подходящий к размерам дефекта зубного ряда, расположению и состоянию опорных зубов, общему состоянию больного. Данный обзор посвящен изучению особенностей протезирования при частичной адентии.

Ключевые слова: частичная адентия, термопластический материал, акриловые пластмассы, частичный съемный протез.

Для цитирования:

Зиядуллаева Н.С., Омонова Н.А. Сравнительный анализ ортопедических конструкций для восстановления средних и больших дефектов зубных рядов. *Интегративная стоматология и челюстно-лицевая хирургия*. 2023;2(2):78–85. <https://doi.org/10.57231/j.idmfs.2023.2.2.011>

COMPARATIVE ANALYSIS OF PROSTHETIC DENTURES FOR THE RESTORATION OF MEDIUM AND LARGE DEFECTS IN THE DENTITION

Ziyadullayeva Nigora Saidullayevna¹, Omonova Nigorakhon Alisherovna¹

¹ DSc, associate professor of the Department of Faculty Orthopedic Dentistry, Tashkent State Dental Institute. <https://orcid.org/0000-0002-3786-8669>

² Assistant of the Department of Faculty Orthopedic Dentistry, Tashkent State Dental Institute. <https://orcid.org/0000-0002-2525-9292>

ANNOTATION

Prosthetics with partial adentia is one of the most common and popular areas in orthopedic dentistry. Removable partial dentures of different materials have their own advantages and disadvantages. Depending on the material and design of removable dentures, the adaptation of patients to the prosthesis is also different. It is important to choose the type of prosthesis suitable for the size of the defect in the dentition, the location and condition of the supporting teeth, and the general condition of the patient. This review is devoted to the study of the features of prosthetics in partial adentia.

Key words: partial adentia, thermoplastic material, acrylic resins, partial removable denture.

For citation:

Ziyadullayeva N.S., Omonova N.A. Comparative analysis of prosthetic dentures for the restoration of medium and large defects in the dentition. *Integrative dentistry and maxillofacial surgery*. 2023;2(2):78–85. <https://doi.org/10.57231/j.idmfs.2023.2.2.011>

ВВЕДЕНИЕ

Одним из самых распространённых заболеваний в стоматологии является частичная адентия. По данным ВОЗ, ею страдает до 75% населения. Это является серьёзной медицинской и социальной проблемой [5,19], поскольку при изменении целостности зубного ряда нарушается функция жевания, что приводит к заболеваниям желудочно-кишечного тракта. Не менее важными являются последствия частичного отсутствия зубов: нарушения артикуляции и дикции сказываются на коммуникационных способностях пациента, эти нарушения, одновременно с эстетическими изменениями вследствие утраты зубов и развивающейся атрофии жевательных мышц, могут создать ухудшения психоэмоционального состояния пациента [1,18].

Ортопедическое лечение при частичной потере зубов имеет множество вариантов и зависит от величины и топографии дефекта, давности потери зубов, от состояния оставшихся зубов и тканей протезного ложа, общего состояния организма, возраста и профессии пациента, а также и цены предлагаемых вариантов ортопедического лечения [22,23].

Наиболее «благоприятным» вариантом в плане выбора конструкции являются малые дефекты зубных рядов (при отсутствии 1-3 зубов). В этом случае дефект можно восстановить мостовидными протезами, которые являются наиболее физиологическими и легко адаптируемыми для пациента. При благоприятном для имплантации состоянии твердых и мягких тканей полости рта пациента и его общего состояния в целом даже при наличии средних и больших дефектов становится возможным несъёмное протезирование.

Значительные сложности возникают при невозможности имплантации по тем или иным причинам для последующего несъёмного протезирования. В этом случае мы предлагаем пациентам различные варианты съёмных зубных протезов.

ЦЕЛЬ

Целью данной статьи является сравнительный литературный анализ предлагаемых съёмных ортопедических конструкций для замещения средних и больших дефектов зубных рядов.

При наличии малого дефекта зубного ряда, который невозможно восстановить несъёмным мостовидным протезом (в случае, когда опорные зубы не отвечают предъявляемым к ним требованиям) мы можем предложить пациенту малый опирающийся, или съёмный мостовидный протез. При планировании имплантации в качестве временного протеза можно изготовить малый седловидный протез. Однако данный протез может ухудшить условия для последующей имплантации.

Оптимальным вариантом съёмного протезирования при средних дефектах зубных рядов на протяжении десятков лет являются бюгельные протезы. Являясь полуфизиологическими и имея относительно малый объём по сравнению с пластиночными протезами, они способствуют сокращению сроков адаптации к ним. Не маловажным преимуществом для пациентов является возможность использования эстетических методов фиксации (аттачмены и телескопические коронки). В зависимости от клинического случая возможно множество дизайнов бюгельных протезов, позволяющие учитывать особенности строения твердых и мягких тканей протезного ложа.

Разработка и внедрение современных высокоэффективных конструкционных материалов и технологий позволило усовершенствовать и бюгельные протезы с фиксацией на кламмерах. Примером этому может служить термоинъекционная система для безмономерного литья пластмассы - белая термопластическая пластмасса «Dental D» для изготовления каркаса бюгельных протезов, представленная итальянской фирмой «QuattroTi».

Dental D – это технологический полимер на основе полукристаллической структуры полиоксиметилена, обладающий эстетичным внешним видом и производящийся в спектре 10-цветной расцветки, близкой к шкале «VITA» [16].

Свойствами его являются: биосовместимость (соответствующая международным стандартам ISO 10993), высокая прочность, которая в 15 раз выше, чем у акриловой пластмассы (3200 ед. против 200 ед.); исключительная тракция и ударная вязкость; оптимальное сочетание жесткости и клейкости, гибкость, сопротивление ползучести, а также низкий

коэффициент статического и динамического трения. Важными преимуществами являются и оптимальная стабильность сохранения размеров, эластичность и амортизирующая способность, особая высокая изнosoустойчивость.

Однако материал не лишён недостатков: высокая стоимость и невозможность восприятия чрезмерного жевательного давления. Также следует отметить, что хранение и уход за протезами рекомендуется осуществлять с использованием специальных растворов, что поможет продлить срок их службы [4].

В последнее время большое распространение получили бюгельные протезы из ацетатной пластмассы (полиформальдегид, полиацеталь, полиоксиметилен) [14]. Для него характерна повышенная стойкость к различным механическим повреждениям, к нагрузкам большой интенсивности (в том числе ударным), к истиранию; он практически не уступает металлу в прочности. Кроме того, материал не подвержен влиянию растворителей и масел органического происхождения, а также легко поддается обработке [28]. Ацетал сейчас производится в широком ассортименте цветовых оттенков (семнадцать белых оттенков по стандартизированной шкале оттенков зубов «Vita», а также три розовых оттенка для базиса съёмного протеза) [20], что позволяет полностью изготовить бюгельный протез из ацетала. Не маловажным является то, что он не вызывает у пациентов аллергических реакций и раздражения, а абсолютная негигроскопичность термопластмассы препятствует проникновению в толщу протеза бактерий и пищевых частиц, благодаря чему он гораздо гигиеничнее акриловых. Он также обладает гибкостью, которая даёт возможность протезу плотнее примыкать к деснам и небу.

Говоря о недостатках, в первую очередь следует отнести низкую упругость. Слишком маленькая толщина в некоторых случаях может привести к уменьшению стабилизирующих свойств протеза. Кроме того, в данном контексте будет уместно сказать о высокой стоимости. Перебазировка конструкции слишком сложна, ее проведение может в некоторых случаях приравняться по стоимости к новой. [30].

Выше проведённый анализ, несомненно,

указывает на преимущества бюгельного протеза перед пластиночными, однако показания к первым ограничены: необходимо наличие в зубном ряду минимум 6 здоровых зубов, имеющих клиническую коронку достаточных размеров.

При отсутствии данных условий пациенту предлагаются различные дизайны пластиночных протезов.

Самым распространённым видом пластиночного протеза почти на протяжении века (с 1938 г.) являются акриловые пластмассы с удерживающими кламперами. Они заняли позицию почти идеального материала в области реставрации средних и больших дефектов зубных рядов: базис из данного материала выглядел естественно, был прочным, обладал стабильностью формы и, что немаловажно, высокими технологическими свойствами, легко поддавались полировке, всегда имелась возможность починки или перебазировки протеза. Существенным недостатком протезов из акриловых пластмасс является микропористость базисов, которая неизбежно возникает по технологическим причинам, из-за усадки, происходящей в процессе полимеризации. Они не имеют белковой природы и поэтому сами по себе не могут вызвать аллергию. Основным этиологическим фактором развития аллергии к акрилату считается остаточный мономер [24,25], содержащийся в пластмассе в количестве 0,2 %, которой при нарушении режима полимеризации увеличивается до 8 % [8, 9,26]. Является низкомолекулярным соединением, мономер – эфир метакриловой кислоты – соединяется с белками тканей организма, превращается в антиген. Установлено, что мономер снижает титр лизоцима в слюне. Кроме того, его прямое токсическое действие на клетки слизистой рта, включая тучные клетки и базофилы, ведет к неспецифическому высвобождению гистамина, который способен модулировать аллергический ответ на воздействие причинно-значимыми аллергенами, тем самым вызывать явления аллергического контактного дерматита [5, 30].

Таким образом, остаточный мономер, вымываемый из протезов, даже в незначительных количествах влияет на функциональное состояние нейтрофилов полости рта и подавляет их активность. По мнению ряда авто-

ров, мономер является протоплазматическим ядом, чрезвычайно активен при контакте с тканями и способен оказывать раздражающее и токсическое действие на весь организм [7,8,15,17]. Эти недостатки акриловых протезов стимулировали поиск новых видов базисных материалов.

Наряду с устранением аллергического воздействия на ткани организма при разработке базисных материалов обращали внимание на ряд важных характеристик:

- пластичность и ударопрочность, которые в основном определяют функциональные качества и долговечность протеза [14,16];

- водопоглощение (набухание), поскольку базисные материалы большей частью находятся в водной среде;

- теплостойкость (определяющая предельную температуру эксплуатации материала), тепловое расширение и теплопроводность.

Кроме того, они должны отвечать следующим требованиям:

- не иметь неприятного вкуса и запаха;

- обладать привлекательным внешним видом, имитирующим натуральный цвет десен/зубной эмали;

- быть биологически инертными и безвредными для полости рта и всего организма человека;

- обладать прочностью и стойкостью к истиранию;

- надежно взаимодействовать с остальными элементами протеза;

- быть теплопроводными, технологичными и упругими, а также стойкими к воздействию различных нагрузок.

Одним из таких материалов явились термопласты - вид пластмасс, способных обратимо переходить при нагревании в высокоэластичное состояние. В 1956 году члены Общества по искусственным органам выделили из группы термопластов биологически нейтральные, так называемые «термопласты медицинской чистоты», который впоследствии стали применять для создания искусственных органов и структур, в частности в ортопедической стоматологии.

Общую характеристику термопластов определяет формулировка «материал, пластичный при нагреве», т.е. материалы пакуются в разогретом состоянии без применения

мономеров [27]. Термопласты после разогрева при температуре от 160 до 200 °С приобретают вязкотекучее состояние и вводятся в заранее закрытую форму через литьевой канал под давлением до 50 атм [29].

В данный момент известно 3 вида материалов используемых для изготовления съемных зубных протезов, обладающих свойством возвратной упругости: нейлоны, акрилополимеры – полиметилметакрилаты и ацеталы – полиформальдегиды. Эти вещества обладают различной структурой, но имеют некоторую общность свойств [13,14]:

1. они обладают высокой точностью, стабильностью и однородностью благодаря горячему впрыску под давлением 12 атм;

2. лишены остаточного мономера;

3. содержат устойчивый краситель, который длительно придает протезам эстетичный вид;

4. очень легкие.

Сотрудниками института НИУ «БелГУ» в 2018 – 2019 году были изучены и сравнены сроки адаптации к двум группам наиболее часто используемых в качестве базисов частичных съемных протезов материалов: термопластам и акрилам. С этой целью был выбран социологический метод анкетирования, так как он является наиболее доступным и удобным клиническим методом для статистического анализа данных. Пациентам были предложены вопросы, позволяющие оценить сроки адаптации, основные жалобы при использовании съемных протезов, качество изготовления и гигиеническое состояние протезов, вкусовые пристрастия и удовлетворенность конструкцией. Критериями для включения пациентов в исследование стали:

- 1) частичное отсутствие зубов,

- 2) показания для съемного протезирования,

- 3) информированное добровольное согласие пациента,

- 4) изготовление частичного съемного протеза впервые,

- 5) время после протезирования не менее 2- 4 месяцев.

Результаты исследования показали статистически значимые доказательства того, что термопластические пластмассы удобны в эксплуатации, а также они обладают мень-

шей пористостью, лучшей цветостойкостью и эстетичностью, процесс реабилитации и привыкания к ним занимает меньше времени, чем у акриловых протезов. Кроме того, термопласты отличаются большей эластичностью и амортизирующими свойствами, что соответствовало данным литературы (Трегубов И.Д., 2007). Однако они довольно чувствительны к абразивным пастам, поэтому для ежедневного ухода следует использовать специальные средства или обычное мыло. Каждые 5-6 месяцев следует производить их профессиональную чистку. Следует отметить, что на практике, излишняя эластичность таких протезов показала негативное влияние на слизистую: нейлоновые протезы в процессе использования деформируются под нагрузкой жевания, что приводит к неравномерному распределению давления на слизистую. Это явление вызывает ее стремительную атрофию. Соответственно практичный протез должен быть более жестким. Еще одним недостатком нейлоновых протезов является то, что починка их производится методом допрессовки, что является достаточно сложным и дорогостоящим процессом. [2,3,9,10,11,12]

Средние сроки адаптации к протезам из акриловых пластмасс составляют 19 – 30 дней. В свою очередь они обладают более выраженной гладкостью по сравнению с термопластами, так как лучше поддаются технической обработке. Акриловые пластмассы во многих клиниках до сих пор являются един-

ственным материалом для изготовления базисов съемных протезов, так как они недорогие, имеют простую технологию изготовления, не требуют дорогостоящего оборудования и, по сравнению с термопластами, в меньшей степени оказывают негативное воздействие на ткани протезного ложа [6].

Поиск методов съёмного протезирования, позволяющий использовать преимущества различных групп материалов, привёл исследователей к разработке так называемых «Sandwich-протезов».

Sandwich-система — съёмный протез, каркас которого изготовлен из белой термопластмассы. Базис протеза состоит из акриловой пластмассы и искусственных зубов. Из-за комбинации разных слоев материалов протез и получил свое название — «Сэндвич».

Основными преимуществами протеза считается возможность не обтачивания оставшихся естественных зубов и значительное уменьшение объёма базиса, что позволяет сократить сроки адаптации к протезу.

Однако и этот протез не лишен недостатков:

- из-за малого объёма каркаса на ткани протезного ложа ложится повышенная нагрузка, в результате чего при жевании у пациентов могут возникать болезненные ощущения.
- риск разрушения опорных зубов;
- дороже классических съёмных конструкций.

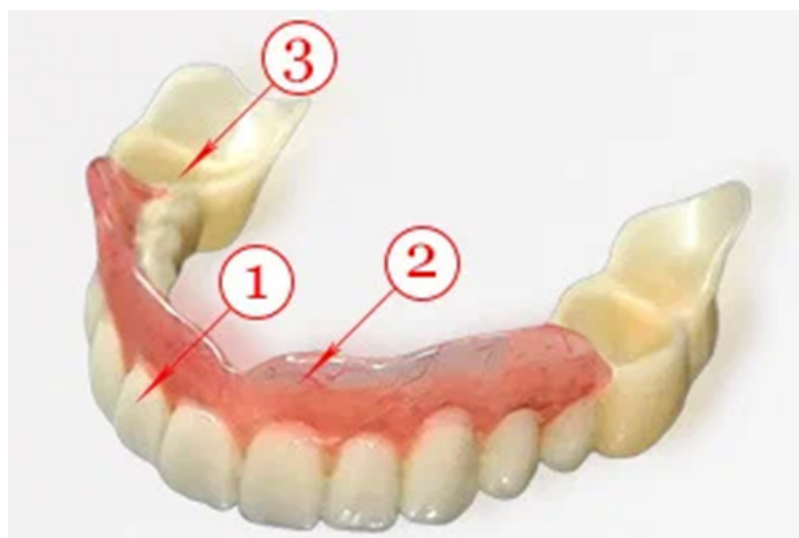


Рисунок 1. Sandwich-протез: 1 — искусственные зубы, 2 — акриловый базис с искусственными зубами, 3 — полные коронки из термопластмассы.

Обязательным требованием является наличие двустороннее концевое расположение опорных зубов. На передние зубы «Sandwich-протезы» не устанавливаются.

Показания к «Sandwich-протезам»:

1. большие включённые дефекты зубных рядов;
2. непереносимость классического ЧСПП (выраженный рвотный рефлекс);
3. аномалии строения нёба;
4. повышенная сухость полости рта;
5. отсутствие возможности провести имплантацию.

Выводы

Изучение особенностей современного зубного протезирования с учётом физико-химических свойств используемых конструктивных материалов позволяет врачу-ортопеду правильно подойти и рассмотреть со всех аспектов вопрос выбора плана ортопедического лечения, основываясь на индивидуальных особенностях пациента.

Конфликт интересов

Авторы заявляют, что данная работа, её тема, предмет и содержание не затрагивают конкурирующих интересов.

Источники финансирования

Авторы заявляют об отсутствии финансирования при проведении исследования.

Доступность данных и материалов

Все данные, полученные или проанализированные в ходе этого исследования, включены в настоящую опубликованную статью.

Вклад отдельных авторов

Все авторы внесли свой вклад в подготовку исследования и толкование его результатов, а также в подготовку последующих редакций. Все авторы прочитали и одобрили итоговый вариант рукописи.

Этическое одобрение и согласие на участие

Были соблюдены все применимые международные, национальные и/или институциональные руководящие этические принципы.

Согласие на публикацию

Не применимо.

Примечание издателя

Журнал "Интегративная стоматология и челюстно-лицевая хирургия" сохраняет нейтралитет в отношении юрисдикционных претензий по опубликованным картам и указаниям институциональной принадлежности.

Статья получена 16.03.2023 г.

Принята к публикации 23.05.2023 г.

Conflict of interests

The authors declare the absence of obvious and potential conflicts of interest related to the publication of this article.

Sources of funding

The authors state that there is no external funding for the study.

Availability of data and materials

All data generated or analysed during this study are included in this published article.

Authors' contributions

All authors contributed to the design and interpretation of the study and to further drafts. All authors read and approved the final manuscript.

Ethics approval and consent to participate

All applicable international, national and/or institutional ethical guidelines have been followed.

Consent for publication

Not applicable.

Publisher's note

Journal of "Integrative dentistry and maxillofacial surgery" remains neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.

Article received on 16.03.2023

Accepted for publication on 23.05.2023

REFERENCES / ЛИТЕРАТУРА

1. Сорокин Е.В. Особенности протезирования при частичной потере зубов в современной ортопедической стоматологии // Научное обозрение. Медицинские науки. – 2017. – № 4. – С. 106-109; URL: <https://science-medicine.ru/ru/article/view?id=1023>
2. Тянь А.А. преимущество термопластических материалов в ортопедической стоматологии // Научное обозрение. Медицинские науки. – 2017. – № 4. – С. 119-123;
3. URL: <https://science-medicine.ru/ru/article/view?id=1026>
4. Погарский А. Объективная оценка современных термопластов, применяемых в зубном протезировании. <http://www.stomatologs.ru/wp-content/uploads/2014/07/Объективная-оценка-современных-термопластов.pdf>
5. Кретьинин П.И., Сущенко А.В., Седелников П.П. Эффективность применения отечественного дезинфицирующего средства для ухода за съёмными зубными протезами // Вестник новых медицинских технологий. 2012. № 2. С. 164–165.
6. Абакаров, С.И. Современные конструкции несъёмных зубных протезов в ортопедической стоматологии // Материалы научно-практической конференции «Зубной протез и плазменное напыление». – Москва 2016. – С. 12-14
7. Булгакова А.И., Азнабаева Л.Ф., Галеев Р.М. 2017. Клинико-иммунологическая оценка состояния полости рта у пациентов с ортопедическими конструкциями, выполненными из различных конструкционных материалов. Медицинский вестник Башкортостана, 4: 39–72.
8. Лебедев К.А., Митронин А.В., Понякина И.Д. 2018. Непереносимость зубопротезных материалов. М., Ленанд, 208 с.
9. Майборода Ю.Н., Гоман М.В., Урясьева Э.В. 2014. Непереносимость материалов протезных конструкций. Медицинский вестник Северного Кавказа, 9 (3): 286–291. DOI: 10.14300/mnnc.2014.09082
10. Варес Э.Я., Руководство по изготовлению стоматологических протезов и аппаратов из термопластов медицинской чистоты [Текст]: / Э.Я. Варес, В.А. Нагурный; Днепр-Львов, 2014. – С. 276.
11. Каламкар, Х.А. Биологически нейтральные термопластические материалы [Текст]: // Х.А. Каламкар, Е.Е. Шварцгайд, В.Ф. Воронин, Стоматология. – 2016. – № 1. – С. 60-62.
12. Лебеденко, И.Ю. Использование термопластов в клинике ортопедической стоматологии [Текст]: / И.Ю. Лебеденко, Д.В. Серебров, О.И. Коваленко; Российский стоматологический журнал. – 2018. — №3. – С.58-60.
13. Нестерко Е. Э. Применение полимерных материалов в современной стоматологии [Текст]: / Е. Э. Нестерко, М. В. Бутова / Молодой ученый. 2015. №24.1. С. 49-51.
14. Огородников, М.Ю. Улучшение свойств базисных материалов, использующихся в ортопедической стоматологии: этапы развития, совершенствования и перспективные направления [Текст]: / М.Ю. Огородников / Стоматология. – 2014. — №6. – С. 69-73.
15. Трегубов, И.Д. Использование термопластов в ортопедической стоматологии: / И.Д. Трегубов, Р.И. Болдырева, В.В. Маглакелидзе, Е.Г. Семенченко; / Зубной техник. – 2016. — №3. – С. 81-82.
16. Палийчук И.В. 2015. Определение склонности к возникновению протезного стоматита на основе показателей местного иммунитета, микробиоценоза ротовой полости и состояния иммунной системы у пациентов с частичными дефектами зубных рядов до протезирования при помощи съёмных конструкций зубных протезов. Современная стоматология, 1: 72–76.
17. Тиллаходжаева, М., & Акбаров, А. (2019). Преимущества и недостатки съёмных и несъёмных конструкций из термопластов. Stomatologiya, 1(174), 28–30. <https://inlibrary.uz/index.php/stomatologiya/article/view/1295>
18. Акбаров А.Н., Зиядуллаева Н.С., Ирисметова Б.Д., Хронический рецидивирующий афтозный стоматит: современные подходы к лечению. RE-HEALTH JOURNAL. 2021. №2. С.196-202.
19. Хабилов, Б., Дадабаева, М., Яхёева, Г., & Ходжимуродова, Н. (2022). Частичные съёмные протезы: клиническая потребность в инновациях. Медицина и инновации, 1(4), 385–388. https://inlibrary.uz/index.php/medicine_and_innovations/article/view/757
20. Арсланов О.У., Ирсалиев Х.И., Ирсалиева Ф.Х. (2022). Иммунологические показатели слюны при частичной вторичной адентии. Медицина и инновации, 1(4), С 368-371.
21. Ганиев, У., и Н. Зиядуллаева. «Преимущества съёмного протеза „квадротти“». Stomatologiya, т. 1, вып. 4(65), июль 2016 г., сс. 94-99, <https://inlibrary.uz/index.php/stomatologiya/article/view/2313>.
22. Туляганов Ж., Миррахимова М., Косимов А. (2022). Оценка качества и эффективности съёмных протезов на уровень жизни больных с полной адентией. Eurasian Journal of Medical and Natural Sciences, 2(6), 477–481. <https://www.in-academy.uz/index.php/EJMNS/article/view/2653>
23. Жулев Е.Н. Частичные съёмные протезы (теория, клиника, лабораторная техника). 2-е издание. Н. Новгород: Изд-во Нижегородской Государственной медицинской академии, 2015 – 428с.
24. Загорский, В.А. Частичные съёмные и перекрывающие протезы. – М.: Медицина, 2016. – 360с.
25. Campbell S.D., Cooper L., Craddock H., Hyde T.P., Nattress B., Pavitt S.H., Seymour D.W. 2017. Removable partial dentures: The clinical need for innovation. J. Prosthet. Dent., 118 (3): 273-280. DOI: 10.1016/j.prosdent.2017.01.008. Epub 2017 Mar 23
26. Rashid H., Sheikh Z., Vohra F. 2015. Allergic effects of the residual monomer used in denture base acrylic resins. Eur. J. Dent., 9 (4): 614–619. DOI: 10.4103/1305-7456.172621
27. Spencer A., Gazzani P., Thompson D.A. 2016. Acrylate and methacrylate contact allergy and allergic contact disease: a 13-year review. Contact Dermatitis, 75 (3): 157–164. DOI: 10.1111/cod.12647

28. Fueki K, Ohkubo C, Yatabe M, Arakawa I, Arita M, Ino S, et al. Clinical application of removable partial dentures using thermoplastic resin (non-metal clasp dentures). *Ann Jpn Prosthodont Soc* 2013;5:387-408 [in Japanese].
29. Taguchi Y, Shimamura I, Sakurai K. Effect of buccal part designs of polyamide resin partial removable dental prosthesis on retentive force. *J Prosthodont Res* 2011;55: 44-7.
30. Takahashi H, Kawada E, Tamaki Y, Teraoka H, Hosoi T, Yoshida T. Basic properties of thermoplastic resins for denture base material referred to non clasp denture. *J Jpn Dent Mater* 2009;28:161-7 [in Japanese].
31. Abuzar MA, Bellur S, Duong N, Kim BB, Lu P, Palfreyman N, et al. Evaluating surface roughness of polyamide denture base material in comparison with poly (methyl methacrylate). *J Oral Sci* 2010;52:577-81.