

DOI: 10.18481/2077-7566-21-17-4-125-130
УДК: 616.314-76

ЛАБОРАТОРНОЕ ИЗУЧЕНИЕ АДГЕЗИВНЫХ МОСТОВИДНЫХ ПРОТЕЗОВ В БОКОВЫХ ОТДЕЛАХ ЗУБНЫХ РЯДОВ. ЧАСТЬ 2. МЕХАНИЧЕСКИЙ ЭКСПЕРИМЕНТ

Петрикас О. А., Цыганков К. В., Петрикас И. В.

Тверской государственной медицинской университет, г. Тверь, Россия

Аннотация

Предмет. К настоящему времени многочисленные ретроспективные исследования по использованию адгезивных мостовидных протезов (АМП) доказали их надежность. Тем не менее, до сих пор остаются вопросы о конструкции боковых АМП при замещении одного и двух зубов.

Целью настоящего исследования явилось изучение *in vitro* разрушающих усилий литых АМП с жестко-подвижным соединением (fixed/movable) на малом ретейнере из прессованной керамики при замещении одного или двух отсутствующих премоляров.

Методология. В лаборатории исследовали усилия по разрушению литых жестко-подвижных АМП на акриловых фантомных моделях, имитирующих включенные дефекты в один и два премоляра. Оценивали характер разрушения АМП и разрушающие нагрузки в ньютонах путем сравнения средних значений по критерию *t* (Стьюдента). Изучалось 4 группы АМП в зависимости от вида опорных элементов и величины включенного дефекта.

Результаты. Наименьшая разрушающая нагрузка ($1017,0 \pm 49,0$ Н) наблюдалась в группе с двумя отсутствующими зубами. В группах с окклюзионной накладкой толщиной 1 мм наблюдалась ее деформация. В группах с окклюзионной накладкой толщиной 2 мм наблюдался частичный откол керамического малого фиксатора. Нарушений фиксации адгезивных накладок либо литой коронки в качестве больших фиксаторов не наблюдалось.

Выводы. Для разрушения жестко-подвижного АМП, замещающего два отсутствующих зуба, требуется существенно меньше нагрузки, чем для АМП, замещающего один отсутствующий зуб. Нарушений фиксации больших фиксаторов не наблюдалось. Адгезивные накладки оказались так же эффективны, как и литые коронки в качестве большого ретейнера.

Ключевые слова: адгезивные мостовидные протезы с жестко-подвижным соединением, гибридные адгезивные мостовидные протезы, большой ретейнер, малый ретейнер, окклюзионная накладка

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

Олег Арнольдович ПЕТРИКАС ORCID ID 0000-0003-0286-5123

Д. м. н., профессор кафедры ортопедической стоматологии, Тверской государственной медицинской университет, г. Тверь, Россия
opetrikas@mail.ru

Константин Викторович ЦЫГАНКОВ ORCID ID 0000-0003-4927-0637

Аспирант кафедры ортопедической стоматологии, Тверской государственной медицинской университет, г. Тверь, Россия
konstantin.tsigankov@yandex.ru

Инга Владимировна ПЕТРИКАС ORCID ID 0000-0003-0551-8880

К. м. н., доцент кафедры ортопедической стоматологии, Тверской государственной медицинской университет, г. Тверь, Россия
petrikas@inbox.ru

Адрес для переписки: Инга Владимировна ПЕТРИКАС

170026, г. Тверь, ул. Горького, 19-25

+7 (905) 6011380

petrikas@inbox.ru

Образец цитирования:

Петрикас О. А., Цыганков К. В., Петрикас И. В. ЛАБОРАТОРНОЕ ИЗУЧЕНИЕ АДГЕЗИВНЫХ МОСТОВИДНЫХ ПРОТЕЗОВ В БОКОВЫХ ОТДЕЛАХ ЗУБНЫХ РЯДОВ. ЧАСТЬ 2. МЕХАНИЧЕСКИЙ ЭКСПЕРИМЕНТ. Проблемы стоматологии. 2021; 4: 125-130.

© Петрикас О. А. и др., 2021

DOI: 10.18481/2077-7566-21-17-4-125-130

Поступила 09.12.2021. Принята к печати 27.12.2021

DOI: 10.18481/2077-7566-21-17-4-125-130

THE LABORATORY STUDY OF RESIN-BONDED FIXED PARTIAL DENTURES IN THE POSTERIOR REGION (IN PREMOLAR-SIZED SPANS). PART 2. MECHANICAL TESTING

Petrikas O.A., Tsigankov K.I., Petrikas L.O., Petrikas I.V.

Tver State Medical University, Tver, Russia

Annotation

Background. To date, numerous retrospective studies on the use of resin-bonded fixed partial dentures (RBFDP) have proven their reliability. Nevertheless, there are still questions about the design of posterior resin-bonded fixed partial dentures for replacing 1 and 2 missing teeth.

Objectives. The present research was an in vitro study of the fracture strength of resin-bonded fixed partial dentures (RBFDP) with movable connector on the heat-pressed ceramic minor retainer when replacing 1 or 2 missing premolars.

Methods. The laboratory research was carried out to study the fracture strength of fixed/movable RBFDP on acrylic moulds with a space equivalent to one or two premolars. The nature of RBFDP destruction and breaking loads in newtons were assessed by comparing the mean values according to the t-test. We studied 4 groups of RBFDP, depending on the type of retainer and the number of lost teeth.

Results. The smallest fracture strength (1017.0 ± 49.0 N) was observed in the group with two missing teeth. In groups with 1mm thick occlusal rest, its deformation was observed. In the groups with 2 mm thick occlusal rest, partial fracture of the ceramic minor retainer was observed. Fixation loss of the adhesive wings or cast crowns as a large retainer was not observed.

Conclusions. Fixed/movable RBFDP replacing two missing premolars are less fracture resisted then when replacing one missing premolar. Fixation loss of the large retainers was not observed. Adhesive wings were as effective as cast crowns as a large retainer.

Keywords: *fixed/movable resin-bonded fixed partial dentures, hybrid bridges, large retainer, small retainer, occlusal rest*

The authors declare no conflict of interest.

Oleg A. PETRIKAS ORCID ID 0000-0003-0286-5123

Grand PhD in Medical sciences, Professor of the Department of Orthopedic Dentistry, Tver State Medical University, Tver, Russia
opetrikas@mail.ru

Konstantin V. TSIGANKOV ORCID ID 0000-0003-4927-0637

Associate Professor of the Department of Orthopedic Dentistry, Tver State Medical University, Tver, Russia
konstantin.tsigankov@yandex.ru

Inga V. PETRIKAS ORCID ID 0000-0003-0551-8880

PhD in Medical sciences, Associate Professor of the Department of Orthopedic Dentistry, Tver State Medical University, Tver, Russia
petrikas@inbox.ru

Correspondence address: Inga V. PETRIKAS

170026, Tver; Gorkogo str, 19-25

+7 (905) 6011380

petrikas@inbox.ru

For citation:

Petrikas O.A., Tsigankov K.I., Petrikas L.O., Petrikas I.V. THE LABORATORY STUDY OF RESIN-BONDED FIXED PARTIAL DENTURES IN THE POSTERIOR REGION (IN PREMOLAR-SIZED SPANS). PART 2. MECHANICAL TESTING. *Actual problems in dentistry*. 2021; 4: 125-130. (In Russ.)

© Petrikas O.A. et al., 2021

DOI: 10.18481/2077-7566-21-17-4-125-130

Received 09.12.2021. Accepted 27.12.2021

Введение

Долгое время считалось, что адгезивные мостовидные протезы (АМП), применяемые для замещения отсутствующих премоляров, имеют лишь временный (переменный) успех в сравнении с традиционными мостовидными протезами на искусственных коронках либо имплантатами [10, 11, 13, 19]. Однако многочисленные ретроспективные исследования применения АМП доказали их надежность [1, 4, 8, 16, 18, 20]. К настоящему времени считается, что для АМП наиболее рациональной является односторонняя фиксация или вариант с жестко-подвижным соединением (*fixed/movable*) на малом ретейнере [2, 14]. Однако консольные АМП могут быть использованы лишь при замещении одного отсутствующего зуба. И, хотя, в специальной литературе встречаются единичные публикации о клиническом применении АМП при замещении двух зубов, нет данных *in vitro* по сравни-

тельному изучению АМП с жестко-подвижным соединением при отсутствии одного и двух зубов [3, 7, 17].

Кроме того, один из зубов, ограничивающих дефект, часто имеет пломбы или, более того, депульпирован. Использование в данном случае АМП, изначально рассчитанного на интактные зубы, невыполнимо, однако здесь возможно сочетание адгезивных и традиционных опорных элементов в гибридных протезах [5, 6, 9, 12, 15]. Очевидное увеличение в более старшем возрасте количества пломбированных, а также удаленных зубов ставит важную научно-практическую задачу — расширить показания к применению щадящих несъемных протезов — АМП — за счет (а) использования пломбированного зуба в качестве одного из опорных, и (б) расширения (увеличения) включенного протезируемого дефекта до двух зубов.

Целью настоящего исследования явилось изучение *in vitro* прочностных характеристик литых АМП с жестко-подвижным соединением (*fixed/movable*) на малом ретейнере из прессованной керамики при замещении одного или двух отсутствующих премоляров.

Материалы и методы

Во второй части работы представляем лабораторное исследование по изучению разрушающих усилий литых жестко-подвижных АМП на фантомных моделях (рис. 1).

Использовались человеческие зубы (премоляры), хранимые после удаления в физрастворе, которые затем жестко (без имитации периодонта) закрепляли корнями в акриловом основании из самотвердеющей пластмассы Протакрил-М (Стома). Условием механического исследования являлась имитация включенного дефекта (2 варианта величины — 7 мм и 14 мм), ограниченного премолярами с обеих сторон. Последнее сделано для более корректного сравнения прочности различных опорных элементов — искусственных коронок и адгезивных накладок на аналогичных зубах.

Испытуемые АМП фиксировали на зубах фантомных моделей жидкотекучим светотвердеющим композитом Filtek Supreme XT flow (3M) с универсальным адгезивом Single Bond (3M) для адгезивных накладок и, соответственно, стеклоиономерным цементом Fuji 1 (GC) — для искусственных коронок в соответствии с протоколом. Малый фиксатор изготавливали из прессованной керамики e-max (Ivoclar/Vivadent) в виде укороченной адгезивной наклейки толщиной 1 мм и фиксировали жидкотекучим дуальным композитом Variolink N (Ivoclar/Vivadent) согласно протоколу фиксации для керамических виниров (рис. 2).

Испытания проводили через трое суток экспозиции в воде после фиксации. Фантомные модели

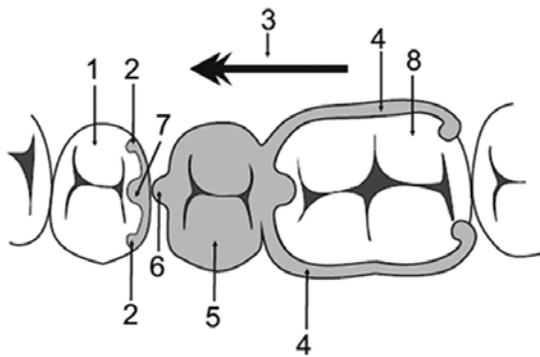


Рис. 1. Схема бокового АМП с жестко-подвижной фиксацией: 1 — опорный зуб малого фиксатора, 2 — аппроксимальные границы малого фиксатора, 3 — направление позиционирования протеза, 4 — большой фиксатор (адгезивные наклейки-крылья), 5 — тело протеза, 6 — окклюзионная накладка, 7 — ложе в малом фиксаторе для окклюзионной наклейки, 8 — опорный зуб большого фиксатора

Fig. 1. Posterior fixed/movable resin-bonded fixed partial denture: 1 — abutment tooth of the minor retainer, 2 — approximal boundaries of the minor retainer, 3 — direction of positioning of the prosthesis, 4 — major retainer (adhesive wings), 5 — pontic, 6 — occlusal rest, 7 — occlusal rest sit on the minor retainer, 8 — abutment tooth of the major retainer



Рис. 2. Малый фиксатор в виде укороченной адгезивной наклейки

Fig. 2. Minor retainer in the form of a shortened adhesive wing

с АМП укрепляли в специальном фиксирующем модуле, установленном в универсальной испытательной машине ZD 10/90 (Германия). К середине тела протеза прикладывалась равномерная вертикальная нагрузка со скоростью 0,3 мм/мин до нарушения протеза. Результат фиксировался в ньютонах (Н). Схема механического испытания АМП показана на рис. 3.

Распределение всех значимых количественных переменных было близко к нормальному. Проверка распределения данных на нормальность проводилась методами визуализации, а также с использованием критерия Шапиро-Уилкса. Полученные данные механических испытаний обрабатывали статистически в программе Excel путем расчета средней арифметической (M) и ошибки средней (m) с последующим вычислением достоверности разницы между группами с использованием критерия t (Стьюдента).

Изучалось 4 группы АМП (по 7 образцов в каждой) в зависимости от вида опорных элементов и величины включенного дефекта:

1 группа — жестко-подвижный АМП с адгезивными накладками, охватывающими вестибулярную и оральную поверхности опорного зуба (большой фиксатор), свободно соединенный с укороченной адгезивной накладкой (малым фиксатором) посредством окклюзионной накладки (1 мм толщиной); тело — 7 мм длиной.

2 группа — жестко-подвижный АМП с адгезивными накладками, охватывающими вестибулярную и оральную поверхности опорного зуба (большой фиксатор), свободно соединенный с укороченной адгезивной накладкой (малым фиксатором) посредством окклюзионной накладки (1 мм); тело — 14 мм.

3 группа — жестко-подвижный АМП с адгезивными накладками, охватывающими вестибулярную и оральную поверхности опорного зуба (большой фиксатор), свободно соединенный с укороченной адгезивной накладкой (малым фиксатором) посредством окклюзионной накладки (2 мм); тело — 14 мм.

4 группа — жестко-подвижный гибридный АМП с литой коронкой (большой фиксатор), свободно соединенный с укороченной адгезивной накладкой (малый фиксатор) посредством окклюзионной накладки (2 мм); тело — 14 мм.

Результаты и их обсуждение

Пилотное исследование по изучению предела прочности на разрушение АМП при 3-точечном изгибе выявило сложности по определению абсолютных цифровых значений для металлических цельнолитых конструкций. Поэтому, кроме количественной, мы уделили внимание качественной оценке характера разрушений. Так, при отсутствии нарушений фиксации на зубах как искусственных коронок, так и адгезивных накладок часто наблюдался перелом акри-

лового основания и самих опорных зубов в области шейки, что было характерно для АМП с удлиненным телом. Это можно объяснить высокими нагрузками, превышающими прочность, соответственно, пластмассового основания или удаленных естественных зубов. При попытке разрушения гибридных мостовидных протезов с двусторонней жесткой фиксацией, где одним опорным элементом служили адгезивные накладки, а другим — литая коронка, разрушения не происходило, и была зафиксирована максимальная нагрузка (2000 Н), ограниченная возможностями самой испытательной машины (рис. 4).

При проведении *основного* исследования были испытаны четыре группы фантомных моделей с АМП. Качественные и количественные результаты механических испытаний представлены в табл. 1.

Результаты лабораторного исследования разрушающих нагрузок для литых АМП показывают, что наименьшая разрушающая нагрузка ($1017,0 \pm 49,0$ Н) наблюдалась в группе 2. Здесь окклюзионная накладка была толщиной 1 мм, а протяженность включенного дефекта — 14 мм, что соответствовало двум отсутствующим премолярам.

У группы 1, в отличие от группы 2, включенный дефект был в два раза меньше — 7 мм — и соответствовал одному отсутствующему премоляру. Это обеспечило существенное увеличение силы разру-

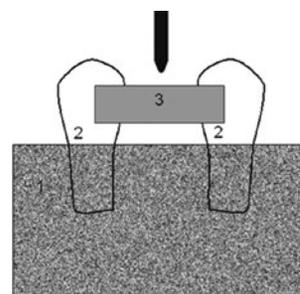


Рис. 3. Схема механического испытания АМП:
1 — акриловое основание фантомной модели,
2 — опорные зубы протеза, 3 — тело протеза,
F — направление прикладываемого усилия разрушения
Fig. 3. Phantom model schematic for mechanical testing:
1 — acrylic-mould, 2 — abutment teeth,
3 — pontic, F — direction of applied breaking force



Рис. 4. Гибридный мостовидный протез, сохранивший фиксацию после попытки разрушения
Fig. 4. Hybrid bridge that retains fixation after attempted fracture

Таблица 1

Разрушающая нагрузка боковых АМП с жестко-подвижным соединением и характер разрушений
Table 1. The fracture strength of posterior fixed/movable resin-bonded fixed partial dentures and the nature of destruction

| № группы | Характер разрушения АМП | Разрушающая нагрузка (Н) $M \pm t$ |
|----------|---|------------------------------------|
| 1 | Деформация окклюд. накладки, перелом малого фиксатора | 1280,7 ± 38,6 |
| 2 | Деформация окклюд. накладки, перелом малого фиксатора | 1017,0 ± 49,0 |
| 3 | Перелом акрилового основания, перелом малого фиксатора, перелом опорных зубов | 1415,1 ± 52,5 |
| 4 | Перелом акрилового основания, перелом малого фиксатора, перелом опорных зубов | 1465,6 ± 43,6 |

шения — 1280,7 ± 38,6 Н. Различия оказались достоверными — $t_{1-2} = 4,2$ $p < 0,05$.

При качественной оценке разрушения (см. *характер разрушения* в табл. 1) в обеих группах наблюдалась деформация окклюзионной накладке толщиной 1 мм, опирающейся на малый фиксатор (рис. 5).

Утолщение окклюзионной накладке до 2 мм на малом фиксаторе (группы 3 и 4) обеспечивало отсутствие деформации накладке и жесткую передачу дав-

ления на малый фиксатор, выполненный из прессованной керамики. В семи случаях в группах 3 и 4 наблюдался частичный откол керамического малого фиксатора (рис. 6).

На фоне повышающейся нагрузки это приводило к перелому пластмассового основания (в двух случаях) (рис. 7) или одного из опорных зубов (в четырех случаях). Чаще ломался зуб с большим фиксатором, но при сохранении фиксации как адгезивных накладок (группа 3), так и искусственной коронки (группа 4).

Абсолютные силы разрушения оказались примерно равны: 1415,1 ± 52,5 Н в группе 3 и 1465,6 ± 43,6 Н — в группе 4. Различия были в пределах статистической погрешности ($p > 0,05$). Оба этих значения существенно превосходили контрольную группу ($p < 0,05$).

Примечательно, что в пределах нагрузочных возможностей данной испытательной машины (2000 Н) не было выявлено разницы в прочности между адгезивными накладками и литой коронкой. То есть нарушения фиксации большого фиксатора любого типа не было ни в одной из групп как пилотного, так и основного исследования.

В принятых условиях данного исследования *in vitro* полученные результаты прочности АМП во всех изучаемых группах существенно превосходили максимальные жевательные нагрузки в боковом отделе зубных рядов.

Выводы

1) Для нарушения фиксации жестко-подвижного АМП, замещающего один отсутствующий зуб, требуется существенно больше нагрузки (1280,7 ± 38,6 Н), чем для АМП, замещающего два отсутствующих зуба (1017,0 ± 49,0 Н) — $p < 0,05$.

2) Нарушений фиксации адгезивных накладок либо литой коронки в качестве больших фиксаторов не наблюдалось.

3) Характер разрушений для жестко-подвижных АМП с окклюзионной накладкой толщиной 1 мм заключался в деформации самой окклюзионной накладке.

4) Характер разрушений для жестко-подвижных мостовидных протезов с окклюзионной накладкой толщиной 2 мм заключался в частичном отколе керамического малого фиксатора, а также переломе пластмассового основания или одного из опорных зубов, но при сохранении фиксации адгезивных накладок либо искусственной коронки.

5) Гибридные мостовидные протезы, сочетающие адгезивные накладке и литую коронку, с двусторонним жестким соединением не выявили разницы в прочности данных опорных элементов в пределах 2000 Н.



Рис. 5. Деформация окклюзионной накладке толщиной 1 мм на малом фиксаторе
Fig. 5. Deformation of the 1 mm thick occlusal rest on the minor retainer



Рис. 6. Частичный откол малого фиксатора
Fig. 6. Partial fracture of the minor retainer



Рис. 7. Перелом пластмассового основания
Fig. 7. Fracture of the acrylic-mould

Литература/References

1. Ahmed Khaled E., Li Kar Yan, Murray Colin A. Longevity of fiber-reinforced composite fixed partial dentures (FRC FPD)-Systematic review // J Dent. – 2017;61:1-11. <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2016.08.007>
2. Alraheem I.A., Ngoc C.N., Wiesen C.A., Donovan T.E. Five-year success rate of resin-bonded fixed partial dentures: A systematic review // Esthet Restor Dent. – 2019;31(1):40-50. <https://doi.org/10.1111/jerd.12431>
3. Aristidis A Galiatsatos, Dimitra Bergou. Clinical evaluation of anterior all-ceramic resin-bonded fixed dental prostheses // Quintessence Int. – 2014;45(1):9-14. <https://doi.org/10.3290/j.qi.a30766>
4. Balasubramaniam G.R. Predictability of resin bonded bridges - a systematic review // Br Dent J. – 2017;9:222(11):849-858. <https://doi.org/10.1038/sj.bdj.2017.497>
5. Bömicke Wolfgang, Rathmann Friederike, Pilz Maximilian, Bermejo Justo Lorenzo, Waldecker Moritz, Ohlmann Brigitte, Rammelsberg Peter, Zenthöfer Andreas. Clinical Performance of Posterior Inlay-Retained and Wing-Retained Monolithic Zirconia Resin-Bonded Fixed Partial Dentures: Stage One Results of a Randomized Controlled Trial // J Prosthodont. – 2021;30(5):384-393. <https://doi.org/10.1111/jopr.13258>
6. Botelho Michael G., Dyson John E., Mui Thomas H.F., Lam Walter Y.H. Clinical audit of posterior three-unit fixed-movable resin-bonded fixed partial dentures - A retrospective, preliminary clinical investigation // J Dent. – 2017;57:26-31. <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2016.12.003>
7. Botelho Michael G., Yon Madeline J.Y., Mak Ken C.K., Lam Walter Y.H. A randomised controlled trial of two-unit cantilevered or three-unit fixed-movable resin-bonded fixed partial dentures replacing missing molars // J Dent. – 2020;103:103519. <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2020.103519>
8. Christine Yazigi, Adham Elsayed, Matthias Kern. Secure and precise insertion of minimally invasive resin-bonded fixed dental prostheses after ridge augmentation by means of a positioning splint // J Esthet Restor Dent. – 2021;33(3):415-421. <https://doi.org/10.1111/jerd.12656>
9. Emre Tezulas, Coskun Yildiz, Buket Evren, Yasemin Ozkan. Clinical procedures, designs, and survival rates of all-ceramic resin-bonded fixed dental prostheses in the anterior region: A systematic review // J Esthet Restor Dent. – 2018;30(4):307-318. <https://doi.org/10.1111/jerd.12389>
10. Kern M. Single-retainer resin-bonded fixed dental prostheses as an alternative to orthodontic space closure (and to single-tooth implants) // Quintessence Int. – 2018;49(10):789-798. <https://doi.org/10.3290/j.qi.a41158>
11. Kuijs Ruud, van Dalen Andy, Roeters Joost, I Wismeijer Danie. The Resin-Bonded Fixed Partial Denture as the First Treatment Consideration to Replace a Missing Tooth // Int J Prosthodont. – 2016;29(4):337-339. <https://doi.org/10.11607/ijp.4412>
12. Lam Walter Y.H., Chan Ronald S.T., Li K.Y., Tang K.T., Lui Tony T., Botelho Michael G. Ten-year clinical evaluation of posterior fixed-movable resin-bonded fixed partial dentures // J Dent. – 2019;86:118-125. <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2019.06.003>
13. Li Xin, Zhu Zhi-Min, Li Zi-Yan, Zhou Jin-Ru, Chen Wen-Chuan. All-ceramic premolar guiding plate retains resin-bonded fixed partial dentures // Hua Xi Kou Qiang Yi Xue Za Zhi. – 2019;1;37(3):285-289. <https://doi.org/10.7518/hxkq.2019.03.011>
14. Michael Stimmelmayer, Martin Stangl, Judith Kremzow-Stangl, Gerald Krennmair, Florian Beuer, Daniel Edelhoff, Jan-Frederik Güth. Precise Placement of Single-Retainer Resin-Bonded Fixed Dental Prostheses with an Innovative Splint Design // J Prosthodont. – 2017;26(5):359-363. <https://doi.org/10.1111/jopr.12562>
15. Naguib Alaa, Fahmy Nadia, Hamdy Amina, Wahsh Marwa. Fracture Resistance of Different Designs of a Resin-Bonded Fixed Dental Prosthesis: An In Vitro Study // Int J Prosthodont. – 2021;34(3):348-356. <https://doi.org/10.11607/ijp.6379>
16. Qiu Hai-Yan, Wu Shuang-Yan, Fu Lan. Clinical performance of cantilevered resin-bonded fixed partial dentures for single tooth replacement in elderly patients // J Int Med Res. – 2020;48(10):300060520956810. <https://doi.org/10.1177/0300060520956810>
17. Sinem Dayanik. Resin-Bonded Bridges-Can We Cement Them 'High'? // Dent Update. – 2016;43(3):243-244, 247-250, 253. <https://doi.org/10.12968/denu.2016.43.3.243>
18. Tanoue Naomi, Matsumura Hideo, Yamamori Tetsuo, Ohkawa Shuji. Longevity of resin-bonded fixed partial dentures made of metal alloys: A review of the literature // J Prosthodont Res. – 2021;21:65(3):267-272. https://doi.org/10.2186/jpr.JPR_D_20_00122
19. Yoshida T., Kurosaki Y., Mine A., Kimura-Ono A., Mino T., Osaka S., Nakagawa S., Maekawa K., Kuboki T., Yatani H., Yamashita A. Fifteen-year survival of resin-bonded vs full-coverage fixed dental prostheses // J Prosthodont Res. – 2019;63(3):374-382. <https://doi.org/10.1016/j.jpor.2019.02.004>
20. Zhang Xinyan, Li Tong, Wang Xiaoxi, Yang Lili, Wu Junling. Glass-ceramic resin-bonded fixed partial dentures for replacing a single premolar tooth: A prospective investigation with a 4-year follow-up // J Prosthet Dent. – 2020;124(1):53-59. <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2019.07.007>