

П. С. ЗУДИН, Н. А. ЦАЛИКОВА, В. А. МИТРОНИН, А. А. ЧУНИХИН,
Т. Ю. ФОКИНА, Н. Н. БЕЛОЗЕРОВА, М. Н. ЗУДИНА, М. Н. КУВАЕВА

АНАЛИЗ АДГЕЗИИ МИКРООРГАНИЗМОВ К СОВРЕМЕННЫМ БАЗИСНЫМ МАТЕРИАЛАМ В ОРТОПЕДИЧЕСКОЙ СТОМАТОЛОГИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный медико-стоматологический университет имени А. И. Евдокимова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, ул. Делегатская, д. 20, стр. 1, Москва, Россия, 127473.

АННОТАЦИЯ

Цель. Изучение адгезии образцов отечественного современного фотополимеризуемого базисного композитного материала в сравнении с другими материалами для изготовления базисов зубных протезов.

Материалы и методы. Для проведения микробиологического исследования на предмет первичной адгезии микроорганизмов к поверхности базисных материалов были проведены испытания пяти образцов материалов. Оценивали адгезию микроорганизмов к образцам базисных полимерных материалов с использованием индексной методики.

Результаты. В результате лабораторного исследования можно сделать заключение, что новый фотополимеризационный материал «Образец 1» для изготовления базисов съемных протезов обладает более низкой адгезионной активностью к колониеобразующим микроорганизмам *Prevotellaintermedia* и грибам *Candidakrusei* по сравнению с акриловыми пластмассами и термопластичными материалами «Образец 2» в 1,19 раза, с нейлоновым материалом «Образец 3» и мономерным материалом «Образец 4» в 1,14 раза при статистически достоверном вариативном ряде. Следует отметить, что покрывной лак «Аксил-ЛС», входящий в комплект набора базисного материала «Образец 1», увеличивает микробную адгезию в 1,36 раза.

Заключение. Адгезия микроорганизмов к материалам, которые применяются в стоматологической практике, обусловлена коэффициентом поверхностного натяжения: чем он больше, тем выше вероятность адгезии микроорганизмов на поверхности этих материалов. Исследуемый новый фотополимеризационный материал «Образец 1» без покрытия защитным лаком показал низкую адгезию ко всем основным патогенам. Покрытие конструкции защитным лаком, входящим в состав набора материала, значительно увеличивает адгезию микроорганизмов на поверхности материала. Установленные индексы адгезии микроорганизмов к материалу «Образец 1» позволяют рекомендовать его для изготовления базисов временных съемных протезов и имедиат-протезов при лечении на этапах дентальной имплантации.

Ключевые слова: базисный материал, микробная адгезия, имедиат-протез, съемное протезирование, планирование дентальной имплантации

Для цитирования: Зудин П.С., Цаликова Н.А., Митронин В.А., Чунихин А.А., Фокина Т.Ю., Белозерова Н.Н., Зудина М.Н., Куваева М.Н. Анализ адгезии микроорганизмов к современным базисным материалам в ортопедической стоматологии. *Кубанский научный медицинский вестник*. 2018; 25(6): 96-99. DOI: 10.25207 / 1608-6228-2018-25-6-96-99.

Forcitation: Zudin P.S., Tsalikova N.A., Mitronin V.A., Chunikhin A.A., Fokina T.Y., Belozeroва N.N., Zudina M.N., Kuvayeva M.N. Analysis of the adhesion of microorganisms to modern basic materials in prosthetic dentistry. *Kubanskij nauchnyj medicinskij vestnik*. 2018; 25(6): 96-99. (In Russ., English abstract). DOI: 10.25207 / 1608-6228-2018-25-6-96-99.

**P. S. ZUDIN, N. A. TSALIKOVA, V. A. MITRONIN, A. A. CHUNIKHIN, T. Y. FOKINA, N. N. BELOZEROVA,
M. N. ZUDINA, M. N. KUYAEVA**

ANALYSIS OF THE ADHESION OF MICROORGANISMS TO MODERN BASIC MATERIALS
IN PROSTHETIC DENTISTRY

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Moscow State University of Medicine and Dentistry named after A. I. Evdokimov of the Ministry of Health of the Russian Federation, 20/1 Delegatskaya Street, Moscow, Russian, 127473.

ABSTRACT

Aim. The research was conducted for the study of the adhesion of samples of the domestic modern photopolymerizable base composite material in comparison with other materials for the manufacture of the denture bases.

Materials and methods. Five samples of the materials were tested to conduct a microbiological study on the subject of primary adhesion of microorganisms to the surface of the base materials. The adhesion of microorganisms to the samples of the base composite materials was assessed using the index method.

Results. As a result of a laboratory research, it can be concluded that the new photopolymerization material «Sample 1» used for the manufacture of the bases for the removable dentures has 1, 19 times lower adhesive activity to the colony-forming *Prevotella intermedia* microorganisms and *Candida krusei* mushrooms in comparison with the acrylic plastics and thermoplastic materials «Sample 2»; 1,14 times in comparison with the nylon material «Sample 3» and with the monomer material «Sample 4» with a statistically reliable variable number. It should be noted that the Axil-LC topcoat varnish supplied with the Sample 1 basic material kit increases microbial adhesion by 1.36 times.

Conclusion. The adhesion of microorganisms to the materials that are used in dental practice is due to the surface tension coefficient – the greater the surface tension coefficient, the higher the probability of adhesion of microorganisms on the surface of these materials. The investigated new photopolymerization material «Sample 1» without coating with a protective varnish showed low adhesion to all major pathogens. Covering with a protective lacquer design, which is a part of the set of the material, significantly increases the adhesion of microorganisms on the surface of the material. The established indexes of microorganisms adhesion to the material «Sample 1» allow us to recommend it for the manufacture of bases for temporary dentures and immediate dentures in the treatment at the stages of dental implantation.

Keywords: base material, microbial adhesion, immediate prosthesis, removable prosthetics, planning of dental implantation

Введение

Сегодня в клиническую стоматологическую практику широко внедрены композиционные материалы, которые находят применение как в восстановительной терапии при лечении кариозных поражений зубов, так и при восстановлении зубов с использованием ортопедических методик съёмными и несъёмными конструкциями [1]. В то же время основным материалом для изготовления базисов съёмных зубных протезов остаются пластмассы на основе акриловых полимеров. Но длительный опыт использования акриловых пластмасс для изготовления базисов протезов выявил ряд недостатков: явления непереносимости материала протеза, в том числе вызванной выделением остаточного мономера [2].

Пористость акриловых базисных материалов, связанная с технологически несовершенным процессом полимеризации, плохая полируемость приводят к контаминации на его поверхности биопленки микроорганизмов [3].

Применение нового отечественного фотополимеризуемого композитного материала позволяет упростить процесс изготовления базиса протеза, оптимизировать временные затраты [4].

Цель исследования: изучение адгезии образцов отечественного современного фотополимеризуемого базисного композитного материала в сравнении с другими материалами для изготовления базисов зубных протезов.

Материалы и методы

Для проведения microbiological исследования на предмет первичной адгезии микроорганизмов к поверхности базисных материалов были проведены испытания 5 (пяти) образцов материалов: «Образец 1» («ВладМива») – без покрытия покрывным лаком «Аксил-ЛС»; «Образец 1» («ВладМива») – с покрывным лаком «Аксил-ЛС», входящим в состав набора; «Образец

2» (Израиль); «Образец 3» (Россия); «Образец 4» (Польша).

Для microbiological исследования по изучению адгезии микроорганизмов к базисным материалам и получения референсных значений были изготовлены фрагменты образцов материалов размерами 5×5×2 мм по 15 для каждого материала. Всего для исследования было изготовлено 75 образцов. Данные образцы прошли аналогичную обработку, как и съёмные протезы, перед передачей из лаборатории в клинику: шлифование, полирование с двух сторон, дезинфекцию. Обе стороны образца № 2 полировали и в соответствии с инструкцией наносили покрывной лак «Аксил-ЛС».

Оценивали адгезию микроорганизмов к образцам базисных полимерных материалов с использованием индексной методики [5].

Для проведения экспериментальных исследований *invitro* в тест-штампах присутствовали следующие виды бактерий и грибов: пародонтопатогенные бактерии *Porphyromonas gingivalis*, *Prevotellaintermedia*, условно-патогенные бактерии *Streptococcusanguinis*, дрожжевые грибы *Candidaalbicans*, *CandidaKrusei*.

Результаты и обсуждение

Адгезия микроорганизмов в текучих средах к субстрату является первым этапом формирования микробных биопленок. После проведения исследования образцов с помощью исследовательского стереомикроскопа «Eclips» («Nikon», Япония) установлены параметры адгезии различных микроорганизмов. *Porphyromonasgingivalis* высокий уровень адгезии продемонстрировал к материалу «Образец 4»: $0,66 \pm 0,04$. Адгезия этого патогена к нейлоновому полимеру «Образец 3» и термопластичному «Образец 2» оказалась достоверно ниже: по $0,50 \pm 0,04$ к каждому. Индекс адгезии материала «Образец 1», полированного без покрытия лаком, оказался меньше, чем у ма-

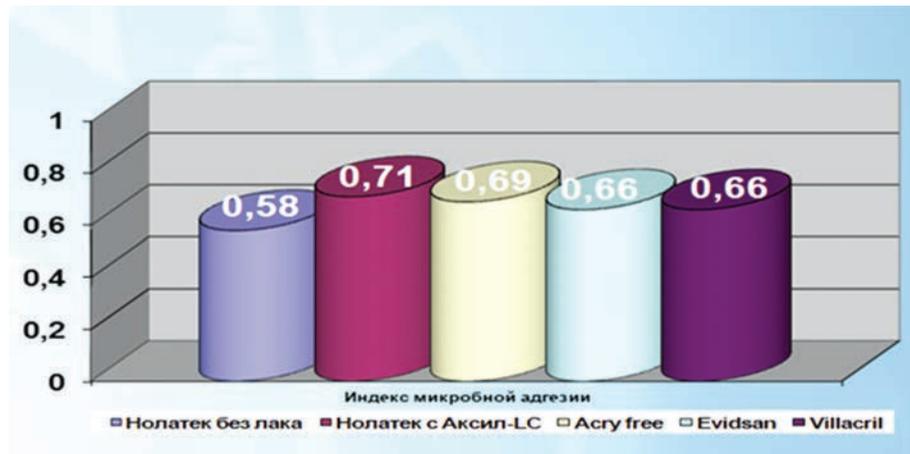


Рисунок. Результаты сравнительной оценки адгезии микроорганизмов к базисным материалам различных групп.
Figure. The results of a comparative evaluation of the adhesion of microorganisms to the base materials of different groups.

териала «Образец 4», но выше, чем у материалов «Образец 3» и Acryfree ($0,61 \pm 0,05$ при $p < 0,05$). Самый высокий индекс адгезии к *P.gingivalis* продемонстрировал «Образец 1» с покрытием лаком «Аксил-LC»: $0,75 \pm 0,04$.

Минимальный индекс адгезии у тест-штамма *Prevotellaintermedia* был отмечен к материалу «Образец 1», полированному без покрытия лаком ($0,50 \pm 0,03$ при $p < 0,05$). Однако у «Образца 1» с защитным покрытием лаком результат был значительно выше ($0,85 \pm 0,04$ при $p < 0,05$) и сравним с другими исследуемыми материалами, индекс адгезии которых к данному патогену составил для Acryfree $0,85 \pm 0,04$, для образца материала «Образец 3» – $0,82 \pm 0,04$, «Образец 4» продемонстрировал более низкий результат по сравнению с нейлоновым и термопластичным материалами: $0,75 \pm 0,04$.

Исследование адгезии штамма *St.sanguinis* позволило установить, что к материалу на основе MMA «Образец 4» микроорганизм обладает очень высокой адгезивной активностью ($0,89 \pm 0,04$ при $p < 0,05$), выраженный индекс адгезии отмечался у термопластичного материала Acryfree ($0,78 \pm 0,05$ при $p < 0,05$). Нейлоновый материал «Образец 3» продемонстрировал умеренную адгезионную активность ($0,65 \pm 0,04$ при $p < 0,05$). Самая низкая адгезионная активность определялась у фотополимера «Образец 1» без покрытия защитным лаком ($0,60 \pm 0,05$ при $p < 0,05$). В то же время фотополимеризационный материал «Образец 1», покрытый защитным лаком, показал большую адгезионную активность ($0,92 \pm 0,04$ при $p < 0,05$).

Низкий индекс адгезии к грибам *C.albicans* продемонстрировал материал на основе MMA «Образец 4»: на уровне $0,25 \pm 0,02$ ($p < 0,05$). Умеренные и высокие индексы адгезии продемонстрировали материалы термопласт Acryfree и нейлоновый «Образец 3»: $0,57 \pm 0,03$ ($p < 0,05$) и $0,75 \pm 0,04$ ($p < 0,05$) соответственно. Индекс адгезионной активности материала «Образец 1» без покрытия лаком показал средний результат между термопластом «Образец 2» и нейлоновым «Образцом 3»: $0,70 \pm 0,04$ ($p < 0,05$). «Образец 1» с покрытием

лаком продемонстрировал достоверно худший результат индекса адгезии к *C.albicans*: $0,85 \pm 0,04$ ($p < 0,05$).

C.krusei является редким видом грибов, которые способны к созданию биопленки. Этот вид статистически достоверно отличался более высоким уровнем адгезии ко всем материалам. Материал «Образец 1» без покрытия лаком продемонстрировал наименьший результат: $0,50 \pm 0,03$ ($p < 0,05$). Показания адгезионной активности для образца материала с защитным покрытием составили $0,58 \pm 0,04$, такой же результат продемонстрировал материал на основе нейлона «Образец 3». Термопластичный материал «Образец 2» и материал на основе MMA «Образец 4» продемонстрировали наибольшую адгезивную активность к *C.krusei* с результатом $0,75 \pm 0,03$, что может свидетельствовать о большей вероятности создания устойчивых колоний микроорганизмов на протезах, изготовленных из этих материалов.

Таким образом, в результате лабораторного исследования можно сделать заключение, что новый фотополимеризационный материал «Образец 1» для изготовления базисов съемных протезов обладает более низкой адгезионной активностью к колониеобразующим микроорганизмам *Prevotellaintermedia* и грибам *Candidakrusei* по сравнению с акриловыми пластмассами и термопластичными материалами «Образец 2» – в 1,19 раза ($p < 0,05$), с нейлоновым материалом «Образец 3» и с мономерным материалом «Образец 4» – в 1,14 раза ($p < 0,05$) при статистически достоверном вариативном ряде. Следует отметить, что покрывной лак «Аксил-LC», входящий в комплект набора базисного материала «Образец 1», увеличивает микробную адгезию в 1,36 раза ($p < 0,05$) (рисунок).

Заключение

Адгезия микроорганизмов к материалам, которые применяются в стоматологической практике, обусловлена коэффициентом поверхностного натяжения: чем он больше, тем выше вероятность адгезии микроорганизмов на поверхности этих

материалов. Исследуемый новый фотополимеризационный материал «Образец 1» без покрытия защитным лаком показал низкую адгезию ко всем основным патогенам.

Покрытие конструкции защитным лаком, входящим в состав набора материала, значительно увеличивает адгезию микроорганизмов на поверхности материала. Тем не менее установленные индексы адгезии микроорганизмов к материалу «Образец 1» позволяют рекомендовать его для изготовления базисов временных съемных протезов и имедиат-протезов при лечении на этапах дентальной имплантации.

Результаты, полученные в данном исследовании, должны быть использованы разработчиком и производителем материала для дальнейшей работы над улучшением физико-химических свойств покрывного лака.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Примерова А.С., Митронин А.В., Чунихин А.А. Клиническая оценка эффективности применения современных композиционных материалов в восстановительной терапии жевательной группы зубов. *Эндодонтия Today*. 2011; 4: 20-26. [Primerova A.S., Mitronin A.V., Chunihin A.A. Klinicheskaja ocenka jeffektivnosti primenenija sovremennyh kompozicionnyh materialov v vosstanovitel'noj terapii zhevatel'noj gruppy zubov. *Endodontics Today*. 2011; 4: 20-26. (In Russ., English abstract)].

2. Воложин А.И., Денисов А.Б., Лебедево И.Ю. и др. Адаптационные реакции зубочелюстной системы пациентов при протезировании (биохимические и иммунологические аспекты). *Российский стоматологический журнал*. 2004; 1: 4-9.

[Volozhin A.I., Denisov A.B., Lebedenko I.Ju. et al. Adaptation reactions of patients to dental-maxillary bridges in tooth replacement (biochemical and immunological aspects). *Rossijskij stomatologicheskij zhurnal*. 2004; 1: 4-9. (In Russ., English abstract)].

3. Лебедев К. А., Митронин А. В., Журули Н. Б. и др. Этиологические факторы развития непереносимости стоматологических материалов и способы ее определения. *Эндодонтия Today*. 2007; 2: 12-18. [Lebedev K.A., Mitronin A.V., Zhuruli N.B. et al. Etiologic factors of dental materials antagonism development and ways of its determination. *Endodontics Today*. 2007; 2: 12-18. (In Russ., English abstract)].

4. Царёв В.Н., Лебедево И.Ю., Коваленко О.И. Сравнительная оценка адгезии микроорганизмов к базисам съемных зубных протезов из термопластов. *Сборник трудов 7-й Всероссий. науч.-практ. конф. «Образование, наука, практика в стоматологии»*. М. 2010; 127-28. [Tsarjov V.N., Lebedenko I.Ju., Kovalenko O.I. Sravnitel'naya ocenka adgeziimikroorganizmov k bazisams'emnyh zubnyh protezov iz termoplastov. *Sborniktrudov 7-j Vseros. nauch.-prakt. konf. «Obrazovanie, nauka, praktika v stomatologii»*. М. 2010; 127-128. (In Russ.)].

5. Давыдова М.М., Плахтий Л.Я., Царев В.Н. *Экспериментальные методы изучения адгезии микроорганизмов к стоматологическим материалам. Микробиология, вирусология и иммунология полости рта*. Учебник. Москва: ГЭОТАР-Медиа. 2013; 260-266. [Davydova M.M., Plahtij L.Ja., Carev V.N. *Jeksperimental'nye metody izuchenija adgezii mikroorganizmov k stomatologicheskim materialam. Mikrobiologija, virusologija i immunologija polosti rta*. Textbook for higher educational institutions. Moscow: GJeOTAR-Media. 2013; 260-266 (In Russ.)].

Поступила / Received 22.10.2018
Принята в печать / Accepted 26.11.2018

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов/ The authors declare no conflict of interest

Контактная информация: Зудин Павел Сергеевич; тел.: 8 (901) 555-55-30; e-mail: zudinx@mail.ru;
Россия, 127473, г. Москва, Делегатская, д. 20, стр. 1.

Corresponding author: Pavel S. Zudin; tel.: 8 (901) 555-55-30; e-mail: zudinx@mail.ru;
20/1 Delegatskaya str., Moscow, Russia, 127473.