

Н.А. Гончаров<sup>1,2</sup>,  
врач-стоматолог-ортопед; аспирант  
кафедры стоматологии общей практики

Е.А. Лещева<sup>2</sup>,  
д.м.н., профессор кафедры стоматологии  
общей практики

Ю.А. Трефилова<sup>3</sup>,  
преподаватель кафедры микробиологии,  
вирусологии, иммунологии

Е.В. Царева<sup>3</sup>,  
врач-стоматолог общей практики

А.Г. Трефилов<sup>3</sup>,  
к.м.н., старший преподаватель  
кафедры микробиологии, вирусологии,  
иммунологии

<sup>1</sup> Воронежская областная клиническая  
стоматологическая поликлиника

<sup>2</sup> Воронежский ГМУ им. Н.Н. Бурденко

<sup>3</sup> МГМСУ им. А.И. Евдокимова

**Резюме.** В статье с микробиологических позиций в эксперименте *in vitro* обосновано применение нового отечественного композитного материала Темпекор. Цель исследования – изучение адгезивной активности микроорганизмов полости рта в отношении композитного материала для изготовления провизорных коронок. Из материалов для изготовления провизорных коронок: отечественного – Темпекор (с лаковым покрытием и без такового) и импортных аналогов: Tempron, Protemp, CrownTemp – изготавливали образцы для изучения адгезии штаммов микроорганизмов – представителей микробной флоры полости рта, включая пародонтопатогенные виды. Установлено, что адгезия кариесогенной микрофлоры на сравниваемых материалах не имеет достоверных отличий, а адгезия пародонтопатогенных видов на Темпекоре ниже, чем на импортных аналогах, но без лака, предложенного для дополнительной обработки. Таким образом, материал является конкурентоспособным по параметрам микробной адгезии.

**Ключевые слова:** композитные материалы для временных коронок, Темпекор, Tempron, Protemp, CrownTemp, адгезия микроорганизмов, микрофлора полости рта

## Обоснование применения провизорных коронок при препарировании зубов с учетом микробной адгезии на поверхности ортопедического материала

**Summary.** This article describes the use of new composite material Tempokor made in Russia in *in vitro* experiment from the point of view of microbiology. The purpose of research is to study adhesive activity of oral cavity microorganisms in relation to pharmaceutical crowns made of composite materials. Materials for pharmaceutical crowns (made in Russia – Tempokor (with or without lacquer coating) – and abroad (Tempron, Protemp, CrownTemp)) were used to make samples for microbial strain (oral cavity microbial flora including periodontal pathogens) adhesion study. It was concluded that cariogenic microflora adhesion on comparing materials has no significant difference while periodontal pathogens adhesion is lower on Tempokor than on materials made abroad, without lacquer for after-treatment. Consequently, this material is able to meet competition concerning microbial adhesion criteria.

**Key words:** composite materials for temporary crowns, Tempokor, Tempron, Protemp, CrownTemp, microorganisms adhesion, oral cavity microflora

При препарировании зубов на период изготовления в зуботехнической лаборатории постоянных несъемных конструкций (коронок, зубных протезов) для временной защиты зубов от температурных воздействий (охлаждение, горячая или холодная пища), а также с эстетической целью принято устанавливать временные (провизорные) коронки. Очевидно, что препарированные под протез зубы доставляют пациенту дискомфорт

и утрачивают свои функциональные и эстетические характеристики. Особенное значение провизорные коронки приобретают при многоэтапной дентальной имплантации, так как берут на себя распределение нагрузки [1, 2, 5, 9, 10].

По данным литературы считается, что провизорные коронки обладают рядом ценных свойств, которые, впрочем, зависят также и от характера материала:

- препятствуют гипертрофии и пролиферации десны («нарастанию десны»);
- существенно снижают болезненность зуба после препарирования;
- защищают десну и препарированные ткани зуба (эмаль, дентин, цемент корня) от избыточного образования зубного налета, представляющего собой микробную биопленку, в том числе с кариесогенными и пародонтопатогенными видами;
- препятствуют смещению зуба при наличии значительных промежутков между зубами;
- восстанавливают утраченные функции, включая жевательную и фонетику, и т.п. [1, 2, 6].

Таким образом, в результате установки провизорных коронок возникают реальные условия для адаптации пациента к установке новой ортопедической конструкции, иными словами, пациент привыкает к искусственному органу.

Материалом для изготовления провизорных коронок обычно служат различные пластмассы из метилакрилата, метилметакрилата и их производных, а также некоторых композитных материалов, многие из которых являются импортными (люксатемп, протемп и др.) [2, 3]. Поэтому весьма актуальным является создание и исследование характеристик конкурентоспособных отечественных материалов, что послужило основанием для настоящей работы.

Следует отметить, что выбор материала для изготовления провизорных коронок определяется его физико-химическими, прочностными, токсико-аллергическими, микробиологическими, наконец, эстетическими свойствами, а также возможностью проведения корректировки и удобством для персонала при изготовлении конструкции. Немаловажное значение имеет также и возможность проведения коррекции конструкции. Совокупность ряда перечисленных свойств определяет необходимую продолжительность использования — недели, а иногда и месяцы эксплуатации [1, 8–10].

К сожалению, наиболее удобные для изготовления методом горячей или холодной полимеризации пластмассы имеют наибольшее количество недостатков — относительно короткий срок службы, изменение эстетических характеристик (прежде всего цвета за короткий промежуток времени). Но наиболее важным недостатком является низкая колонизационная резистентность пластмасс для размножения микробной флоры полости рта. Многочисленными исследованиями показано, что в пористой структуре пластмасс могут развиваться самые разнообразные бактерии, в том числе даже такие относительно крупные, как дрожжевые грибы рода *Candida* [1–3, 7, 9, 10].

В связи с вышеизложенным, целью нашей работы мы поставили изучение адгезивной активности микроорганизмов полости рта в отношении нового отечественного композитного материала для изготовления провизорных коронок — Темпокора.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Композитные материалы для временных коронок: Темпокор (отечественный), Tempron, Protemp, Crown-Temp (импортные). Для изучения микробиологических свойств материалов использовали методику первичной адгезии *in vitro* с применением стандартной технологии ультразвуковой обработки для снятия микробных клеток, которые вступили в процесс первичной адгезии, что позволило нам [3] провести количественную оценку с использованием расчетной формулы:

$$I_a = \frac{\lg A}{\lg N},$$

где  $I_a$  — индекс первичной адгезии;  $\lg A$  — десятичный логарифм прилипших бактерий, определенных культуральным методом;  $\lg N$  — десятичный логарифм количества бактерий в исходной взвеси.

В исследовании использованы штаммы из коллекции кафедры микробиологии, вирусологии, иммунологии МГМСУ (всего 5 штаммов): культуры кислотопродуцирующей микробиоты кариесогенной группы, выделенные у больных кариесом зубов, — *Streptococcus sanguinis*, *Streptococcus mutans*, и микробиоты пародонтопатогенной группы, выделенной у больных хроническим пародонтитом в фазе обострения, — *Porphyromonas gingivalis*, *Fusobacterium nucleatum*, *Candida albicans*.

Для проведения теста первичной адгезии тест-штаммов из исследуемых композитных материалов предварительно готовили дисковидные образцы в полиацетатных блистерах (диаметр диска — 0,5 см), которые стерилизовали в гамма-камере. До постановки экспериментов для анализа первичной адгезии все образцы хранили в стерильных чашках Петри.

Для проведения эксперимента помещали образец реставрационного материала во взвесь суточной тест-культуры микроорганизмов определенной концентрации ( $10^8$  КОЕ/мл — для бактерий и  $10^6$  КОЕ/мл — для грибов *Candida*, что в логарифмическом выражении составляло 8,0 и 6,0 соответственно). Образцы материала выдерживали 2 часа при температуре  $+37^\circ\text{C}$ , причем для микроаэрофильных и облигатно-анаэробных штаммов бактерий — в условиях анаэробноза. Для грибов экспозиция составляла также 2 часа при комнатной температуре.

Для удаления микроорганизмов, которые не вступили в специфическую адгезию, их смывали трижды в 5 мл стерильного изотонического раствора хлорида натрия. Далее каждый образец отдельно помещали в емкости, содержащие по 1 мл стерильного изотонического раствора хлорида натрия. Затем их помещали в ультразвуковую ванну и обрабатывали ультразвуком при частоте 60–70 кГц (экспозиция — 10 минут) для того чтобы микробы, вступившие в процесс первичной адгезии с поверхностью реставрационного материала, оказались во взвешенном состоянии. Из полученной после обработки ультразвуком взвеси осуществляли посев 20 мкл стерильным пластиковым шпателем на кровяной

анаэробный агар с гемином и менадионом (для анаэробов) в хромогенную среду (для грибов).

Посевы штаммов помещали в термостат в анаэробных условиях с использованием анаэростата фирмы «Хаймедиа-Лабс» (Индия).

Через 7 суток культивирования актиномицетов и облигатных анаэробов и через 2 суток — для стрептококков и грибов с помощью исследовательского микроскопа Eclips (Nikon) проводили подсчет числа выросших колоний и определяли десятичный логарифм для расчета индекса первичной адгезии к конкретному материалу по формуле, описанной выше.

Статистическую обработку проводили методом вариационной статистики. За достоверную разницу принимали значения  $p < 0,05$ .

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

При оценке адгезивной активности кислотопродуцирующей микрофлоры кариесогенной группы (в наших исследованиях — микроаэрофильные стрептококки *mutans* и *sanguinis*) выявлен довольно высокий уровень адгезии от 0,67–0,76 у материала Tempron до 0,79–0,88 у материала Темпкор, покрытого лаком. В то же время материал Темпкор без лакового покрытия продемонстрировал умеренный уровень адгезии с индексами 0,45–0,58, которые не отличались

от таковых для материала CrownTemp, а у материала Proteмп особенно высокую адгезию давал *Streptococcus mutans*.

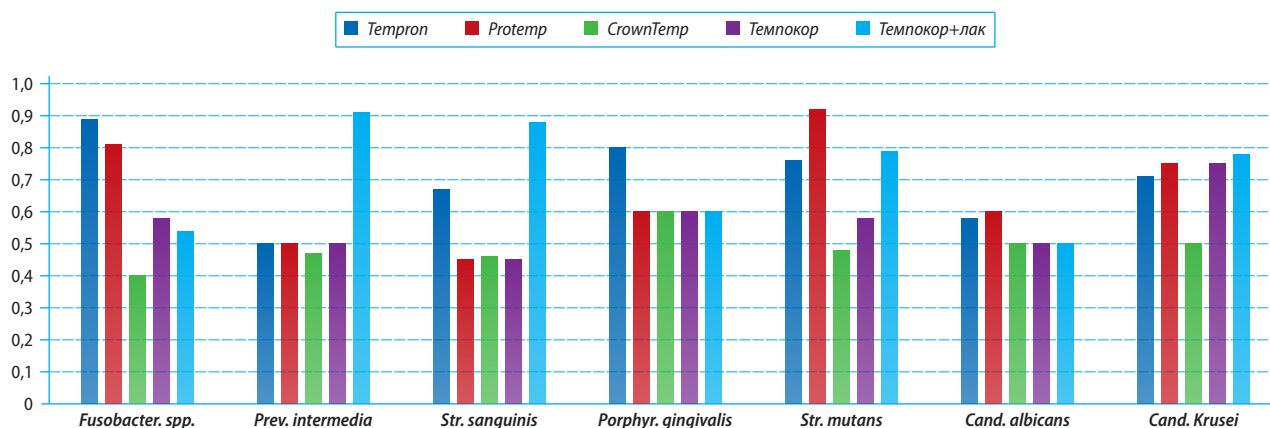
При оценке адгезивной активности анаэробных бактерий пародонтопатогенной группы более высокие уровни адгезии выявлены у двух штаммов — *Porphyromonas gingivalis* и *Fusobacterium nucleatum*, причем высокая адгезия показана для материала Tempron — 0,80 и 0,89, и довольно низкая — для материалов CrownTemp и исследуемого материала Темпкор, причем как покрытого лаком, так и без такового. Что касается еще одного пародонтопатогенного вида *Prevotella intermedia*, то он обладал довольно низкими адгезивными свойствами ко всем материалам (индексы в пределах 0,50).

Наконец, при оценке адгезивной активности дрожжевых грибов установлено, что наиболее часто встречающийся вид *Candida albicans* обладал довольно низкой адгезией ко всем материалам, включая Темпкор, как покрытый, так и не покрытый лаком (индексы 0,50). Другой же вид грибов — *Candida Krusei*, напротив, отличался высокой адгезивной активностью ко всем исследуемым материалам (индексы 0,71–0,75), кроме CrownTemp (индекс статистически достоверно ниже — 0,50). Адгезия данного вида грибов к материалу Темпкор с лаком и без лака не отличалась и составляла 0,75 и 0,78 соответственно.

### Результаты адгезии оральной микробиоты к материалам, используемым для изготовления провизорных коронок

Штамм \ Материал	Tempron	Protemp	CrownTemp	Темпкор	Темпкор + лак
<i>Streptococcus mutans</i>	0,76±0,20	0,92±0,20**	0,48±0,10*	0,58±0,20*	0,79±0,20†
<i>Streptococcus sanguinis</i>	0,67±0,10	0,45±0,10*	0,46±0,10*	0,45±0,10*	0,88±0,20†
<i>Porphyromonas gingivalis</i>	0,80±0,20	0,60±0,10*	0,60±0,20	0,60±0,20*	0,60±0,20*
<i>Prevotella intermedia</i>	0,50±0,10	0,50±0,10	0,47±0,10	0,50±0,10	0,91±0,20†
<i>Fusobacterium nucleatum</i>	0,89±0,20	0,81±0,20	0,40±0,10*	0,58±0,10*	0,54±0,10*
<i>Candida albicans</i>	0,58±0,10	0,60±0,10	0,50±0,10*	0,50±0,10*	0,50±0,10*
<i>Candida krusei</i>	0,71±0,10	0,75±0,20	0,50±0,10*	0,75±0,20	0,78±0,20

\* Значения достоверно ниже по сравнению со столбцом 1; \*\* значения достоверно выше по сравнению со столбцом 1; † значения для столбца «Темпкор + лак» достоверно выше по сравнению с «Темпкор».



Сравнительные результаты индексной оценки адгезии основных представителей микробиоты полости рта к материалам, используемым для изготовления провизорных коронок

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, результаты проведенных исследований позволяют сделать заключение, что уровень адгезии микробов кариесогенной группы к новому материалу Темпкор в основном не отличается от такового у импортных аналогов, а в отношении микробов пародонтопатогенной группы демонстрирует данные адгезии

более низкие, чем некоторые аналоги. Адгезия грибов *Candida albicans* ко всем материалам была более низкой, чем у более редко встречающегося вида *Candida Krusei*. Представленные результаты экспериментальных исследований позволяют рекомендовать материал Темпкор в качестве импортозамещающего средства и проводить дальнейшую работу над рецептурой лака для улучшения его свойств и снижения микробной адгезии.

## ЛИТЕРАТУРА:

1. **Автандилов Г.А.** Биодеструкция зубных протезов из полимерных материалов (экспериментальное исследование): автореф. дис. ... к.м.н. — 2013. — 26 с.
2. **Арутюнов С.Д., Царев В.Н., Ипполитов Е.В., Апресян С.В., Трефилов А.Г.** Формирование биопленки на временных зубных протезах: соотношение процессов первичной микробной адгезии, коагрегации и колонизации. — *Стоматология*. — 2012; 5 (91): 5—10.
3. **Давыдова М.М., Плахтий Л.Я., Царев В.Н.** Методы микробиологического исследования, применяемые в стоматологии: в кн. Микробиология, вирусология и иммунология полости рта (ред. проф. В.Н. Царев). — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. — С. 223—268.
4. **Зайченко О.Ю., Ильин В.К., Воложин А.И., Новиков Н.Д., Лебеденко И.Ю., Дешевая Е.Д.** Испытание акриловых пластмасс на стойкость к искусственной биодеструкции в имитационной модели с применением микробной ассоциации. — *Российский стоматологический журнал*. — 2002; 3: 19—24.
5. **Царев В.Н., Митронин А.В., Черджиева Д.А.** Определение изменения видового состава вирулентной микрофлоры при язвенном пульпите на этапах эндодонтического лечения. — *Эндодонтия Today*. — 2011; 3: 5—10.
6. **Царев В.Н., Невдачина И.Ф., Равинская А.А., Борчалинская К.К.** Оценка влияния методов полировки реставраций на скорость микробной колонизации их поверхности. — *Dental Forum*. — 2012; 5: 136.
7. **Чеботарь И.В., Маянский А.Н., Кончакова Е.Д.** Нейтрофилы и бактериальные биопленки: диалектика взаимоотношений. — *ЖМЭИ*. — 2013; 6: 105—12.
8. **Hadke L.D., Rupp M.E.** In vivo models for the study of biomaterials-associated infection by biofilm-forming staphylococci: in Taylor & Francis . Bio films, infection, and antimicrobial therapy. — 2006. — P. 290—299.
9. **Lebeaux D., Chauhan A., Rendueles O., Beloin C.** From in vitro to in vivo Models of Bacterial Biofilm. — *Related Infections Pathogens*. — 2013; 2: 288—356.
10. **Monteiro D.R., Gorup L.F., Takamiya A.S., Ruvollo-Filho A.C., de Camargo E.R., Barbosa D.B.** The growing importance of materials that microbial adhesion: antimicrobial effect of medical devices containing silver. — *Int J Antimicrob. Agents*. — 2009; 34: 103—10.