Адгезивная активность кариесогенных микроорганизмов к образцам композитного материала с антибактериальной добавкой

Р. М. Брагунова, ассистент кафедры пропедевтики стоматологических заболеваний
С. Н. Разумова, д.м.н., проф., зав. кафедрой пропедевтики стоматологических заболеваний
Е. Г. Волина, д.м.н., проф., кафедры микробиологии и вирусологии

ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов», г. Москва

Adhesive activity of cariesogenic microorganisms to composite material with antibacterial additive

R. M. Bragunova, S. N. Razumova, E. G. Volina
People's Friendship University of Russia, Moscow, Russia

Резюме

Вторичный кариес является важной проблемой в современной стоматологии. Вследствие усадки композитных материалов образуется микрощель между пломбой и тканями зуба, в которую попадают микроорганизмы и вызывают деминерализацию и развитие вторичного кариеса. Композитный материал, обогащенный антисептиком, может значительно уменьшить количество адгезирующихся бактерий на поверхности пломбировочного материала, тем самым снижая риск возникновения вторичного кариеса.

Ключевые слова: вторичный кариес, композитный материал, кариесогенный, бактерии, адгезия, антибактериальная добавка.

Summary

Secondary caries is an important problem in dentistry. Due to the shrinkage of composite materials, a microcrack is formed between the filling material and the tooth tissues, microorganisms enter and cause the demineralization and development of secondary caries. The composite material complemented by antibacterial additive can significantly reduce the amount of bacteria on the surface of the filling material, thereby reducing the risk of secondary caries.

Key words: secondary caries, composite material, cariesogenic, bacteria, adhesion, antibacterial additive.

Микроорганизмы полости рта играют важную роль в развитии кариеса и его осложнений. Имеющиеся знания являются основой для разработки и совершенствования методов лечения и профилактики кариеса зубов. Несмотря на огромное разнообразие пломбировочных материалов, врачи-стоматологи сталкиваются с рядом проблем, таких как полимеризационная усадка, некачественное краевое прилегание и, как следствие, вторичный кариес.

Вторичный кариес — это патологический процесс деминерализации твердых тканей зуба, развивающийся в ранее леченых зубах рядом с пломбировочным материалом [2, 3, 8]. Вследствие полимеризационной усадки на границе зуба и пломбы образуется микрощель, которая способствует микроподтеканию и проникновению микроорганизмов в твердые ткани зуба [1, 5, 9].

Одним из основных факторов возникновения и развития вторичного кариеса является адгезивная активность кариесогенных микроорганизмов полости рта к поверхности

пломбировочных материалов и твердых тканей зубов [2, 12]. Некоторые авторы объясняют способность к адгезии микроорганизмов образованием лектинсвязывающих веществ, другие предполагают возникновение электростатического взаимодействия [11]. Физико-химическое взаимодействие между микроорганизмами, пломбировочным материалом и адсорбированными протеинами слюны играют также основную роль в формировании биопленки [6, 10].

Значительное количество препаратов влияют на формирование биопленки путем ингибирования адгезии бактерий и ограничения их роста [7]. Включение соответствующего количества антибактериальных добавок может наделить пломбировочные материалы антимикробными свойствами с целью снижения адгезивной активности кариесогенной микрофлоры и снижения риска возникновения вторичного кариеса зубов [4].

Цель исследования: изучить активность адгезии кариесогенных микроорганизмов ротовой полости к плом-

бировочному материалу «Реставрин» с различным содержанием хлоргексидина ацетата.

Материалы и методы

Для исследования изготовили 16 полированных образцов в виде диска из композитного пломбировочного материала светового отверждения «Реставрин (ООО «Технодент»)» размером 7 × 5 мм с добавлением хлоргексидина ацетата в концентрациях 0,0; 0,1; 0,5 и 5,0%. Использовали клинические изоляты *S. mutans*, *S. Mitis / oralis*, *L. salivarius*, выделенные от пациентов с заболеваниями полости рта, и контрольный штамм американской коллекции типовых культур *C. albicans* ATCC 10231. В полистироловые пробирки вносили по 2 мл суспензии каждого штамма. Затем в каждую пробирку опускали соответствующий диск композитного материала «Реставрин», и пробирки инкубировали в течение 30 минут при 37 °С без перемешивания. После инкубации суспензию культуры сливали в дезинфицирующий раствор, трижды промывали диски физиоло-

Количество адгезированных клеток клинических штаммов микроорганизмов и эталонного штамма *S. albicans*

Микроорганизмы	Показатели	Содержание АМД			
		0%	0,1%	0,5%	5,0%
<i>S. mutans</i>	Абс. количество клеток в поле зрения	10,2	7,3	2,6	1,5
	Содержание, %	(100%)	(71,5%)	(25,5%)	(14,7%)
<i>S. mitis / oralis</i>	Абс. количество клеток в поле зрения	6,4	3,7	2,5	1,4
	Содержание, %	(100%)	(57,8%)	(39%)	(21,9%)
<i>L. salivarius</i>	Абс. количество клеток в поле зрения	0,3	0,3	0,4	0,4
	Содержание, %	(75%)	(75%)	(100%)	(100%)
<i>C. albicans</i> 10231	Абс. количество клеток в поле зрения	0,9	0,8	0,9	0,7
	Содержание, %	(100%)	(88,9%)	(100%)	(77,8%)

гическим раствором для удаления планктонных бактерий и высушивали в термостате в течение 30 минут при температуре 37 °С. Бактериальные клетки, связавшиеся с поверхностью диска, окрашивали 0,1-процентным раствором кристаллического фиолетового в течение двух минут. Затем отмывали от красителя физиологическим раствором и высушивали на воздухе. Количество прикрепленных бактерий к поверхности диска композитного материала считали с помощью светового стереомикроскопа «Микмед» («Ломо», Россия), просматривая не менее 10 полей зрения при увеличении 1000×.

Результаты исследования и обсуждение

Анализ полученных результатов показал, что клинически выделенный штамм *S. mutans* от пациентов с кариесом зубов к образцам пломбирочного материала, не содержащего хлоргексидина ацетат (0,0%), проявлял наибольшую адгезивную активность. При повышении концентрации антисептика в пломбирочном материале количество бактерий, удерживаемых на поверхности диска, уменьшалось.

Коэффициент корреляции концентрации хлоргексидина ацетата в пломбирочном материале и количества адгезировавшихся микробных клеток *S. mutans* свидетельствует о сильной обратной взаимосвязи. При увеличении концентрации антисептика происходит снижение адгезивной активности штамма *S. mutans*.

Установлено, что количество клеток *S. Mitis / oralis* на поверхности

дисков пломбирочного материала уменьшалось при увеличении количества АМД.

Штаммы *L. salivarius* и *C. albicans* показали отсутствие чувствительности ко всем группам образцов композитного материала «Реставрин» с различной концентрацией хлоргексидина ацетата. Адгезивная активность *L. salivarius* и *C. albicans* оказалась наименьшей среди всех исследованных штаммов.

Результаты подсчета количества адгезированных клеток клинических штаммов микроорганизмов и эталонного штамма *C. Albicans* 10231 представлены в табл.

Снижение адгезивной активности микроорганизмов, выявленное в данных опытах, может быть обусловлено как антибактериальным свойством пломбирочного материала «Реставрин», приводящим к уменьшению числа адгезирующихся микробов, так и общим уменьшением количества бактерий в результате их гибели под действием хлоргексидина ацетата. Однако положительные результаты свидетельствуют об эффективности введения хлоргексидина ацетата в состав композитного пломбирочного материала «Реставрин», что дает предпосылки для дальнейшего изучения его свойств и воздействия на кариесогенные микроорганизмы полости рта с целью снижения риска возникновения вторичного кариеса зубов.

Список литературы

1. Алямовский В. В. L. E. Demetron I — опережающая время / В. В. Алямовский // Институт стоматологии. — 2004. — № 3. — С. 84–85.

2. Боровский Е. В. Кариес зубов: препарирование и пломбирование / Е. В. Боровский. — Москва: АО «Стоматология», 2001. — 144 с.
3. Боровский Е. В. Терминология и классификация кариеса зубов и его осложнений / Е. В. Боровский // Клиническая стоматология. — 2004. — № 1. — С. 6–9.
4. Брагунова П. М. Изучение антимикробной активности композитных материалов / Разумова С. Н., Мелкумян А. П., Браго А. С., Хасханова Л. М., Григорян И. Э., Сафронина О. В. // Медицинский алфавит. — 2018. — № 2. — С. 54–58.
5. Vocalon AC. Replacement of glass particles by multidirectional short glass fibers in experimental composites: effects on degree of conversion, mechanical properties and polymerization shrinkage / Mita D, Narumya I, Shouha P, Xavier TA, Braga RR. // Dent Mater. 2016; 32 (9): e204–10. doi. org/10.1016/j.dental.2016.06.008.
6. Fluidor surface-phase human salivary scavenger protein gp340 exposes different bacterial recognition properties / V. Loimaranta, N. S. Jakubovics, J. Hytonen et al. // Infect. Immun. — 2005. — Vol. 73. — P. 2245–2252.
7. Josna Vinutha Yadiki. Comparative evaluation of the antimicrobial properties of Glass Ionomer Cements with and without Chlorhexidine gluconate. / Sharada Reddy J, Suhasini K, Hema Chandrika I, Vamsi Krishna C. // 2016; 10.5005/jip-journals-10005-1342.
8. Mjor LA. The location of clinically diagnosed secondary caries: A preliminary report / A. Mjor // Quintessence International. — 1998. — Vol. 29. — № 5. — P. 313–317.
9. Shono T. Study on marginal leakage of the adhesive composite restoration adaptation v.s. leakage / T. Shono, H. Saho, T. Teratsu // Jap. J. Conservative Dent. 1993. — Vol. 36. — № 6. — P. 118.
10. Steinberg D. Early formation of Streptococcus sobrinus biofilm on various dental restorative materials / D. Steinberg, Y. Shahal // J. Dent. — 2002. — Vol. 30. — P. 47–5.
11. Weerkamp, A. H. Effect of zeta potential and surface energy on bacterial adhesion to uncoated and saliva-coated human enamel and dentin / A. H. Weerkamp, H. M. Uyen, H. J. Busscher // J. Dent. Res. — 1988. — Vol. 97. — P. 247.
12. Whiley R. A. Current classification of the oral streptococci / R. A. Whiley, D. Beighton // Oral Microbiol. Immunol. — 1998. — Vol. 13. — P. 195–216.