

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2016

УДК 616.31-018.73-02:628.9]-091-092.9

Романова Ю.С., Козлов Д.В., Шашмурина В.Р., Николаев А.И.

РЕЗУЛЬТАТЫ МОРФОЛОГИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ СЛИЗИСТОЙ ОБОЛОЧКИ РТА И КОЖИ ОКОЛОРОТОВОЙ ОБЛАСТИ ПОСЛЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ СВЕТА СТОМАТОЛОГИЧЕСКИХ ФОТОПОЛИМЕРИЗАТОРОВ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ

Смоленский государственный медицинский университет, 214019, г. Смоленск

Проведено стандартизированное сравнительное микроскопическое изучение кожи губ и слизистой оболочки рта экспериментальных животных после воздействия света стоматологических фотополимеризаторов с различными характеристиками светового потока. Установлено, что под воздействием света происходят обратимые изменения тканей: отек и полнокровие стромы, лейкоцитарная инфильтрация, активация тучных клеток и фибробластов, наиболее выраженные при использовании светодиодного фотополимеризатора с повышенной мощностью светового потока.

Ключевые слова: фотополимеризация; слизистая оболочка рта.

Для цитирования: Романова Ю.С., Козлов Д.В., Шашмурина В.Р., Николаев А.И. Результаты морфологического исследования слизистой оболочки рта и кожи околоротовой области после воздействия света стоматологических фотополимеризаторов в эксперименте. Российский стоматологический журнал. 2016; 20 (4): 176-179. DOI 10.18821/1728-2802 2016; 20 (4): 176-179

Romanova Y.S., Kozlov D.V., Shashmurina V.R., Nikolaev A.I.

THE RESULTS OF MORPHOLOGICAL RESEARCH OF MUCOUS MEMBRANE OF MOUTH AND SKIN OF THE PERIORAL REGION AFTER EXPOSURE TO LIGHT ENTAL PHOTOPOLYMERIZATION IN THE EXPERIMENT

Smolensk state medical university, 214019, Smolensk, Russia

Conducted standardized comparative microscopic study of the skin of the lips and mucous membrane of the mouth of experimental animals after exposure of light of dental photopolymerization with different characteristics of the light flux. Found that when exposed to light, there are reversible changes in tissues: edema and hyperemia of stroma, leukocyte infiltration, activation of corpulent cells and fibroblasts, most pronounced when using a led polymerization apparatus with increased light output.

Key words: photopolymerization; mucous membrane of a mouth.

For citation: Romanova Y.S., Kozlov D.V., Shashmurina V.R., Nikolaev A.I. The results of morphological research of mucous membrane of mouth and skin of the perioral region after exposure to light ental photopolymerization in the experiment. Rossiyskiy stomatologicheskij zhurnal. 2016; 20 (4): 176-179. DOI 10.18821/1728-2802 2016; 20 (4): 176-179

For correspondence: Shashmurina Viktoriya Rudol'fovna, Dr. med. sci., associate Professor, head. dep. of dentistry, faculty of additional professional education "Smolensk state medical University", E-mail: Shashmurina@yandex.ru

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Funding. The study had no sponsorship.

Received 22.03.16

Accepted 03.06.16

Этапным событием в мировой стоматологии стала разработка в 70-х годах XX века композитных пломбирочных материалов, полимеризация которых осуществляется за счет воздействия светового потока с длиной волны 380–520 нм. За прошедший период стоматологические фотополимеризационные устройства прошли значительный путь эволюции от ультрафиолетовых, затем галогеновых, плазменно-дуговых и лазерных полимеризаторов до светодиодных широкополосных активирующих ламп с повышенной мощностью светового потока (до 3600 мВт/мм²). Эффективность фотополимери-

зации определяется максимальным соответствием спектра светового излучения активирующей лампы спектру абсорбции световой энергии фотоинициаторами, содержащимися в материале, а также достаточной экспозицией и мощностью светового потока (не менее 400 мВт/см² согласно стандарту ISO/TS 10650) [1].

В публикациях отечественных и зарубежных исследователей обращают внимание на возможность негативного воздействия на ткани, органы и системы человека света стоматологических фотополимеризаторов [2–4]. Важная биологическая характеристика качества фотополимеризации – уменьшение вероятности повреждения тканей полости рта за счет снижения ультрафиолетовой и инфракрасной составляющих светового потока. В связи с вышеизложенным актуальной представляется оптимизация выбора фотополимеризационных устройств и режимов их

Для корреспонденции: Шашмурина Виктория Рудольфовна, д-р мед. наук, доцент, зав. каф. стоматологии факультета дополнительного профессионального образования «Смоленский государственный медицинский университет» Минздрава России, E-mail: Shashmurina@yandex.ru

работы при лечении больных с патологией твердых тканей зубов методом эстетической реставрации светоотверждаемыми композитными материалами.

Цель работы – изучение влияния светового излучения стоматологических фотополимеризаторов на мягкие ткани рта и околоротовой области.

Материал и методы

Экспериментальное исследование проведено на 50 крысах-самцах 8-месячного возраста и массой 180–190 г. Животные были разделены на 4 группы: 3 основные (по 15 животных в каждой), четвертая – контрольная (5 животных). Дизайн эксперимента представлен в табл. 1.

На резцы нижней челюсти экспериментальных животных оказывали воздействие светом исследуемых стоматологических фотополимеризационных устройств. Для максимального приближения эксперимента к клиническому протоколу проводили семикратное облучение зубов по 20 с с интервалом 10 с. Рабочую поверхность световода располагали на расстоянии 3 мм от десны. Использовали три вида фотополимеризаторов: основная группа-1 – галогеновый фотополимеризатор с оптическим фильтром; основная группа-2 – диодный фотополимеризатор в пульсирующем режиме; основная группа-3 – диодный фотополимеризатор с повышенной мощностью светового потока (табл. 2). Животных контрольной группы воздействию светового излучения стоматологических фотополимеризаторов не подвергали.

Спустя 1, 3 и 7 сут животных подвергали эфирному наркозу и выводили из эксперимента. Для патоморфо-

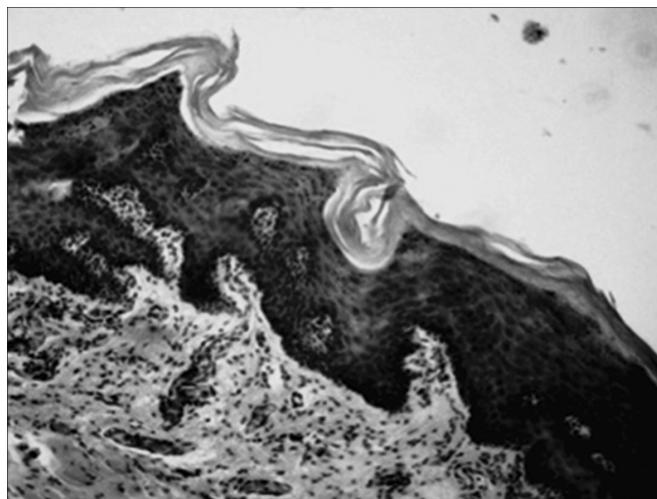


Рис. 1. Кожа через 3 сут после облучения галогеновым фотополимеризатором: гиперкератоз, широкий слой кератиноцитов эпителия.

Здесь и на рис. 3: окраска гематоксилином и эозином. Ув. 1:200.

Таблица 1. Дизайн экспериментального исследования

Группа	Фотополимеризатор	Сроки выведения животных из опыта, сут		
		1	3	7
Основная-1	Галогеновый	5	5	5
Основная-2	Диодный	5	5	5
Основная-3	Диодный с повышенной мощностью светового потока	5	5	5
Контрольная	–	–	–	5

Таблица 2. Основные характеристики фотополимеризаторов, примененных в исследовании

Фотополимеризатор	Источник светового излучения	Мощность светового потока
Галогеновый	Галогеновая лампа 75 Вт с оптическим фильтром	600–800 мВт/см ²
Диодный	Светодиод (длина волны 450–470 нм)	Чередование мощности светового потока в течение каждой секунды полимеризации от 850 до 1100 мВт/см ²
Диодный с повышенной мощностью светового потока	Светодиод (длина волны 450 нм)	1500 мВт/см ²

логических исследований выделяли фрагмент челюсти, слизистой оболочки рта, губы. Материал фиксировали 15% водным нейтральным раствором формалина и заливали в парафин. Окраску гистологических срезов осуществляли гематоксилином и эозином и по методу Ван Гизона [5]. Сосудистое русло и его элементы изучали по методике Габу–Дыбану. Применяли окраску альтиановым синим, выполняли ШИК-реакцию. Провели стандартизированное сравнительное микроскопическое изучение тканей и слизистой оболочки рта, прилегающих к зоне облучения, при увеличении 1:100 и 1:200. В качестве основного критерия повреждения тканей, возникающего в ответ на облучение, использован показатель функциональной активности тучных клеток. Увеличение степени их дегрануляции и количества отростчатых форм пропорционально выраженности патологических компенсаторных реакций в соединительной ткани. Микрофотографирование проводили с помощью цифровой фотокамеры микроскопа биологического исследовательского универсального Axiostar plus (Jena).

Результаты исследования

Микроскопия препаратов кожи губ экспериментальных животных позволила заключить, что первичная реакция на воздействие светового излучения фотополимеризаторов вне зависимости от их технических характеристик была однотипной. Она проявлялась в виде гиперкератоза и акантоза эпителия (рис. 1), полнокровия сосудов микроциркуляторного русла, наличия рассеянной инфильтрации, представленной преимущественно лимфоцитами, плазматическими клетками, гистиоцитами и макрофагами (рис. 2). Наблюдались количественные и ка-

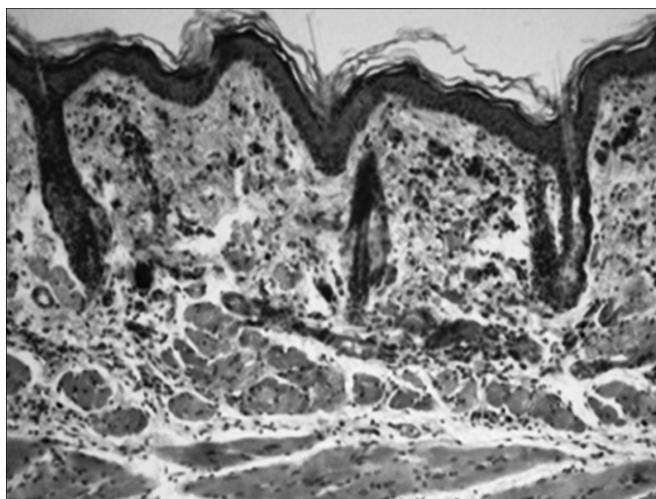


Рис. 2. Кожа через 3 сут после облучения диодным фотополимеризатором: рассеянный диффузный инфильтрат в дерме, отек стромы.

Здесь и на рис. 4: окраска гематоксилином и эозином. Ув. 1:100.

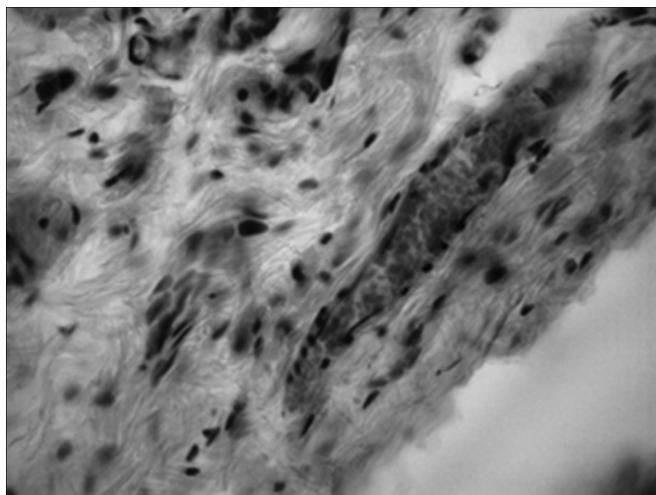


Рис. 3. Слизистая оболочка рта через 3 сут после облучения галогеновым фотополимеризатором: полнокровие и слабый отек стромы.

чественные изменения тучных клеток. Описанные изменения определялись на 1-е и 3-и сутки после облучения. Дальнейшая динамика свидетельствовала об уменьшении описанных реактивных изменений к седьмым суткам наблюдения.

При микроскопии препаратов слизистой оболочки рта экспериментальных животных, полученных через 1 и 3 сут после облучения, установлено наличие умеренного отека стромы и полнокровия сосудов микроциркуляторного русла. К 7-м суткам описанные изменения в основной-1 и основной-2 группах почти полностью исчезали. Исключение – основная-3 группа, в которой степень выраженности патологических процессов увеличивалась на протяжении эксперимента, и к 7-м суткам они все еще оставались заметными:

наблюдалось увеличение отека и полнокровия стромы, повышение количества лейкоцитов и их краевое стояние в просвете кровеносных сосудов микроциркуляторного русла (рис. 3, 4).

При облучении галогеновым фотополимеризатором изменения в слизистой оболочке рта были минимальными по сравнению с двумя другими активизирующими лампами. Это можно объяснить эффективностью светофильтра и низкой мощностью светового потока. Наиболее выраженные изменения в слизистой оболочке рта вызывало облучение диодным фотополимеризатором с повышенной мощностью светового потока (1500 мВ/см²). Средними по выраженности были патологические реакции в слизистой оболочке рта после действия света диодного фотополимеризатора с мощностью светового потока 850–1100 мВ/см².

Заключение

Полученные в эксперименте данные свидетельствуют о возможном развитии негативных фотохимических реакций в слизистой оболочке рта и коже губ после воздействия света стоматологических фотополимеризаторов в процессе лечения больных с патологией твердых тканей зубов методом эстетической реставрации светоотверждаемыми композитными материалами. Этот сопутствующий эффект следует учитывать в клинике: соблюдать требования безопасности при работе с изделиями медицинской техники [3, 6]; режимы фотополимеризации, рекомендуемые производителем; применять индивидуальные средства защиты врача и пациента, в первую очередь коффердам. При планировании лечения необходимо учитывать исходное функциональное и морфологическое состояние слизистой оболочки рта и кожи губ, находящихся в зоне воздействия светового излучения активирующей лампы. К относительным противопоказаниям к применению светоотверждаемых материалов сле-

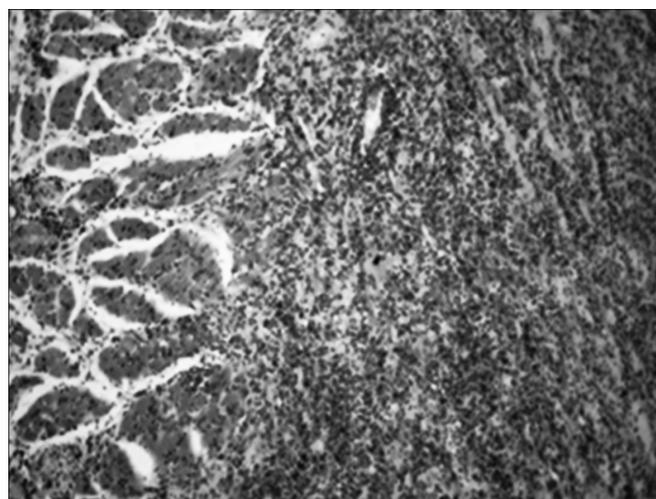


Рис. 4. Слизистая оболочка рта через 7 сут после облучения диодным суперлюминисцентным фотополимеризатором: диффузная лимфо-плазмноклеточная инфильтрация.

дует отнести наличие у пациента сухости слизистой оболочки рта, трещин и язв, гиперкератоза. Экспериментальные данные обосновывают целесообразность ограничения количества реставраций, предполагающих использование светоотверждаемых композитов, в одно посещение; а также кратность назначения больным с учетом семидневного периода восстановления тканей. Влияние света фотополимеризаторов с мощностью светового потока более 1100 мВт/см² на ткани и органы рта в отношении риска развития заболеваний малых слюнных желез, пародонтоза, синдрома жжения слизистой оболочки рта требует дальнейшего изучения.

Исследование не имело спонсорской поддержки.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Николаев А.И., Цепов Л.М. *Практическая терапевтическая стоматология: Учебное пособие*. 9-е изд. М.: МЕДпресс-информ; 2014.
2. Адамчик А.А. Влияние типа фотополимеризатора и предварительного нагревания фотоотверждаемых материалов на глубину полимеризации. *Маэстро стоматологии*. 2013; 50 (2): 46–50.
3. Николаев А.И., Цепов Л.М., Шашмурина В.Р., Наконечный Д.А. *Санитарно-гигиенический режим в терапевтических стоматологических кабинетах (отделениях): Учебное пособие*. 6-е изд. М.: МЕДпресс-информ; 2015.
4. Романова Ю.С., Козлов Д.В., Шашмурина В.Р. Влияние фотополимеризации композита при фиксации винира на состояние пульпы зуба и слизистой оболочки рта. В кн.: *Стоматология славянских государств: Сборник трудов VIII Международной научно-практической конференции* / Под ред. А.В. Цимбалитова, Б.В. Трифонова, А.А. Копытова. Белгород: ИД «Белгород» НИУ БелГУ; 2015: 231–4.

5. Сапожников А.Г., Доросевич А.Е. *Гистологическая и микроскопическая техника: Руководство*. Смоленск: САУ; 2000.
6. *СанПиН 2.1.3.2630-10. Санитарно-эпидемиологические требования к организациям, осуществляющим медицинскую деятельность (от 18 мая 2010 г.)*. М.; 2010.

REFERENCES

1. Nikolaev A.I., Tsepov L.M. *Practical Therapeutic Dentistry: Textbook. [Prakticheskaya terapevticheskaya stomatologiya: Uchebnoe posobie]*. 9-th Ed. Moscow: MEDpress-inform; 2014. (in Russian)
2. Adamchik A.A. The influence of type of polymerization apparatus and preheating the photocurable material to a depth of polymerization. *Maestro stomatologii*. 2013; 50 (2): 46–50. (in Russian)
3. Nikolaev A.I., Tsepov L.M., Shashmurina V.R., Nakonechny D.A. *Sanitary-hygienic Regimen in the Therapeutic Dental Practices (Offices): Textbook. [Sanitarno-gigienicheskiy rezhim v terapevticheskikh stomatologicheskikh kabinetakh (otdeleniakh): Uchebnoe posobie]*. 6th Ed. Moscow: MEDpress-inform; 2015. (in Russian)
4. Romanova Yu.S., Kozlov D.V., Shashmurina V.R. The influence of light curing of the composite when fixing veneers to state of dental pulp and oral mucosa. In: *Dentistry Slavic States: Proceedings of the VIII International Scientific-practical Conference. [Stomatologiya slavyanskikh gosudarstv: Sbornik trudov VIII Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii]* / Eds A.V. Tsimbalitova, B.V. Trifonova, A.A. Kopytova. Belgorod: ID "Belgorod" NIU BelGU; 2015: 231–4. (in Russian)
5. Sapozhnikov A.G., Dorosevich A.E. *Histological and Microscopic Technique: Manual. [Gistologicheskaya i mikroskopicheskaya tekhnika: Rukovodstvo]*. Smolensk: SAU; 2000. (in Russian)
6. *SanPiN 2.1.3.2630-10. Sanitary-epidemiological Requirements for Organizations Engaged in Medical Activities (may 18, 2010). [SanPiN 2.1.3.2630-10. Sanitarno-epidemiologicheskie trebovaniya k organizatsiyam, osushchestvlyayushchim meditsinskuyu deyatel'nost' (ot 18 maya 2010 g.)]*. Moscow; 2010. (in Russian)

Поступила 30.05.16

Принята в печать 03.06.16