

УДК 616.314-089.844

**АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИИ
ПРЯМОГО ВОССТАНОВЛЕНИЯ ТВЕРДЫХ ТКАНЕЙ ЗУБОВ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ****О. Н. Манюк****Белорусская медицинская академия последипломного образования, г. Минск**

На сегодняшний день широкое распространение в стоматологической практике получило использование композиционных пломбировочных материалов и фотополимеризаторов. Они незаменимы в создании качественных и эстетичных реставраций твердых тканей зубов.

Фотополимеризация является сложным и неоднозначным процессом, что подтверждается наличием большого количества влияющих на него факторов. И это, в свою очередь, требует более внимательного и продуманного подхода, а также разработки и внедрения алгоритмов использования фотополимеризаторов с учетом вида применяемого устройства и клинической ситуации.

Ключевые слова: композиционные материалы, фотополимеризаторы, полимеризационная усадка, остаточный мономер.

**ACTUAL PROBLEMS OF MODERN TECHNOLOGIES
OF DIRECT TEETH RESTORATION AND THEIR DECISIONS****O. N. Manjuk****Belarusian Medical Academy of Post-Graduate Education, Minsk**

Today the use of composites and photopolymerization reactors has become widely spread in stomatologic practice. They are irreplaceable while making qualitative and aesthetic restorations of teeth.

Photopolymerization is a complex and ambiguous process, which is proved by existence of many factors influencing it. And this, in its turn, demands closer and thought over approach, as well as development and introduction of algorithms of use of photopolymerization reactors considering the type of the applied device and clinical situation.

Key words: composite materials, photopolymerization reactors, polymerization shrinkage, residual monomer.

На сегодняшний день в стоматологии отмечается значительный прогресс, обусловленный появлением и развитием новых стоматологических материалов и методик лечения, что изменило технологический подход к пломбированию кариозных полостей и восстановлению разрушенных твердых тканей зубов. В клинике терапевтической стоматологии для создания прямых реставраций чаще всего используются фотокомпозиционные материалы и устройства для их полимеризации.

Современные материалы и их влияние на органы ротовой полости и организм

Несмотря на ряд неоспоримых достоинств, которыми обладают фотокомпозиаты (отличная эстетика и возможность моделировки реставраций, хорошая адгезия и приемлемые прочностные характеристики), им присущи и недостатки, способные оказать негативное влияние на стоматологическое здоровье и общее состояние организма (неполная конверсия, полимеризационная усадка). В частности, актуальной остается проблема наличия в уже затвердевшем композите остаточного мономера — токсического вещества, способного оказывать негативное влияние на пульпу зуба и организм в целом [1].

Влияние на пульпу и окружающие ткани оказывает не только остаточный мономер композиционных материалов, но также и излучение фотополимеризационных ламп — устройств, под воздействием света которых происходит процесс отверждения фотокомпозиатов. В отече-

ственной и зарубежной литературе приводятся сведения об изменениях функционального состояния пульпы и даже ее гибели в результате фотополимеризации пломбировочных материалов [2]. Доказано также, что ультрафиолетовая составляющая светового потока способствует патологическим изменениям в тканях периодонта. При работе со светоотверждаемыми материалами без использования коффердама после облучения фотополимеризационной лампой у пациентов в десневой жидкости регистрируется дисбаланс в компонентах системы «ПОЛ-анти-оксиданты», проявляющийся падением общей антиоксидантной активности и скорости разрушения пероксида водорода в первые 60 минут после облучения. Причем коррекции данных нарушений к концу первых суток не происходит. Эти процессы могут привести к развитию патологии периодонта или ее усугублению в результате микроциркуляторных расстройств [3]. Существуют данные и о том, что длительное воздействие фотополимеризационной лампы приводит к ощущению сухости в полости рта больного. Это связывают с повреждающим влиянием света на малые слюнные железы. Все вышеперечисленное еще раз указывает на важность соблюдения методики фотополимеризации и нежелательность увеличения времени воздействия излучения на ткани зуба, слизистую оболочку полости рта и периодонт.

Ротовая полость обильно заселена различными микроорганизмами, объединенными в сообщества, так называемые биопленки. На сего-

дняшний день доказана роль биопленок в развитии целого ряда инфекционных заболеваний человека [4]. По данным Центра по контролю заболеваемости (США), до 65 % заболеваний человека может быть связано с формированием биопленок (С. Potera, 1999). Скапливаясь на поверхности зубов, биопленка способна вызывать воспалительные процессы в маргинальном периодонте, кариозные поражения твердых тканей зубов, вторичный кариес в области соединения реставрации и зуба. Гладкая поверхность создаваемых реставраций и отсутствие краевой щели способствуют снижению ретенции биопленки, следовательно, и уменьшению вероятности развития вышеперечисленных осложнений. Исходя из этого было бы обоснованным применять во всех случаях хорошо полируемые композиционные материалы (т. е. с малым размером частиц наполнителя). Но поскольку прочностные характеристики этих материалов не позволяют их использовать для нагруженных реставраций, то при восстановлении жевательной группы зубов композитами на первый план выходит методика полимеризации, позволяющая снизить содержание остаточного мономера и усадку и тем самым обеспечить плавный переход реставрации в ткани зуба (без образования краевой щели) и стабильную во времени гладкость поверхности.

Композиты — это сложные по составу пломбирочные материалы со значительным количеством компонентов, которые вводятся в органическую основу (матрицу) в строго определенных соотношениях. Причем содержание неорганического наполнителя должно быть не менее 50 % по весу, что является отличительной особенностью композитов от материалов на основе акриловых смол, содержащих менее 50 массовых % наполнителя [5].

Основными показаниями к применению композитных материалов являются:

1. Изготовление любых прямых реставраций зубов, в том числе и с использованием минимально инвазивных технологий препарирования.
2. Коррекция формы зубов для устранения различных функциональных и эстетических дефектов, например, закрытия диастемы.
3. Изготовление временных реставраций.
4. Использование в качестве фиксирующих материалов при микропротезировании.

Композиционные материалы могут полимеризоваться различными способами. Самоотверждаемые композиты, или композиты химического отверждения состоят из основной и катализаторной паст. При смешивании этих двух паст в соотношении 1:1 происходит реакция образования свободных радикалов, инициирующих процесс полимеризации. Затвердевание материала происходит в течение 5–6 минут после смешивания паст [6]. Однако из-за возможных оши-

бок при смешивании материала, малого времени до начала полимеризации, отсутствия возможности послойного внесения материала, низких эстетических качеств композиты химического отверждения практически вытеснены с рынка стоматологических материалов светоотверждаемыми композитными материалами.

Композиты, которые полимеризуются под действием света, характеризуются однородной консистенцией, неограниченным рабочим временем при моделировании пломб и широкой цветовой гаммой.

Существует множество факторов, влияющих на процесс фотополимеризации стоматологических материалов, в частности, композитов. Эти факторы можно разделить на следующие группы:

- 1) факторы, связанные с приборами для полимеризации;
- 2) факторы, зависящие от полимеризуемого материала;
- 3) факторы, связанные с методикой полимеризации.

Факторы, связанные с приборами для полимеризации

Основное требование, которое предъявляется фотополимеризационному устройству — это излучение стабильного во времени светового потока определенной мощности и диапазона. Считается, что для создания прямых реставраций мощность полимеризатора должна составлять не менее 400 мВт/см², для фиксации не прямых конструкций — не менее 1000 мВт/см² [5].

Мощность и диапазон исходящего светового потока со временем могут изменяться по нескольким причинам:

1. Выработка ресурса источника излучения (галогеновой лампочки, лазерной трубки, плазменнотрубообразователя). Из всех существующих на сегодняшний день полимеризаторов лишь срок службы светодиодов сопоставим со сроками эксплуатации самого прибора и не требует периодической замены [7].

2. В конструкцию фотополимеризационных приборов с широким спектром излучения (галогеновые приборы, плазменные и лазерные излучатели) входят интерференционные светофильтры. Интерференционный фильтр — основная преграда прохождению теплового излучения, который в идеале зеркально отражает весь спектр излучения, кроме синего. Во время работы прибора он сам разогревается до 200°C, после чего остывает. Во время эксплуатации этот процесс повторяется многократно. При этом влага во время охлаждения конденсируется на поверхности фильтра, а при нагревании — испаряется. Вследствие многочисленных повторных нагреваний и охлаждений фильтры могут приходить в негодность, что

скажется на спектральных характеристиках излучаемого света и выделении тепла [5].

3. К снижению мощности исходящего светового потока может привести повреждение волоконно-оптического кабеля в результате падений световода, а также загрязнение кончика световода затвердевшим пломбирочным материалом.

4. В светодиодных полимеризаторах, работающих от аккумуляторных батарей, мощность света может падать в результате несвоевременной замены источника питания.

5. В приборах, работающих от электросети, неустойчивое напряжение может оказывать влияние на мощность исходящего светового потока.

Достаточная мощность полимеризационных приборов очень важна для снижения содержания остаточного мономера в композите. Однако высокая мощность излучения в начальный момент времени полимеризации является фактором, способствующим большему полимеризационному стрессу и усадке материалов [8]. На данный момент существуют полимеризаторы, имеющие функцию «мягкий старт», которая заключается в плавном постепенном увеличении мощности излучения в течение первых секунд засвечивания материала. При создании прямых фотокомпозитных реставраций использование данных приборов является приоритетным, т. к. их применение ведет к снижению полимеризационного стресса и усадки композитов.

Таким образом, для обеспечения стабильности излучения фотополимеризаторов следует осуществлять своевременную замену деталей, подлежащих периодической замене, и ежедневно перед началом работы измерять мощность исходящего светового потока при помощи радиометра, для возможности контроля качества проводимой фотополимеризации.

Факторы, зависящие от полимеризуемого материала

подавляющее большинство существующих пломбирочных композиционных материалов обладают полимеризационной усадкой, которая может составлять от 2 до 4 объемных процентов. Причина — уменьшение расстояния между молекулами мономеров по мере образования полимерной цепочки, поскольку межмолекулярное расстояние до полимеризации составляет около 3–4 ангстрем, а после нее — 1,54. Чем больше в композите неорганического наполнителя, тем меньше усадка материала, и наоборот — чем больше содержание органической матрицы, тем усадка больше [6]. Это важно учитывать при внесении композита в отпрепарированную полость: материал с большей усадкой следует вносить более тонкими слоями и на меньшее количество поверхностей пломбируемой полости.

Установлено, что максимальная конверсия композита идет на 75–80 %, т. е. отвержденный

композит содержит некоторое количество мономера, который совсем не прореагировал [9]. Не прореагировавший мономер может выделяться из системы и оказывать токсическое влияние на пульпу зуба, слизистую оболочку полости рта и организм в целом. С другой стороны, современные композиты являются сложными смесями, содержащими, как правило, два или более основных мономера, которые не всегда реагируют одинаково. Появляется все больше данных, что мономер TEGDMA вовлекается в процесс полимеризации значительно хуже по сравнению с мономером BIS-GMA, обладает большей усадкой и выделяется из системы в большем количестве [5].

При полимеризации следует учитывать, что частицы наполнителя рассеивают свет, а красители поглощают (светлые в меньшей степени, а темные — сильнее). Поэтому при полимеризации композитов темных оттенков время засвечивания должно увеличиваться, а толщина вносимого слоя уменьшаться.

Факторы, связанные с методикой полимеризации

Факторам, связанным с методикой полимеризации, следует уделять особое внимание, поскольку именно на них может оказывать влияние врач-стоматолог во время проведения фотополимеризации.

1) Свет, выходящий из кончика световода, не сохраняет свою интенсивность. На пути к реставрации он рассеивается молекулами воздуха [3]. В идеальном варианте для проведения адекватной полимеризации и снижения содержания остаточного мономера кончик световода должен располагаться как можно ближе к поверхности отверждаемого материала. Но при этом нельзя забывать, что он может загрязняться этим материалом. Мощность света, достигающая композита, обратно пропорциональна расстоянию от кончика световода до поверхности композита, поэтому световод для эффективной полимеризации должен располагаться на расстоянии не более 2 мм от композита. Однако характерная анатомия зубов и отпрепарированных полостей не всегда позволяют добиться этого. Полимеризацию часто выполняют на расстоянии 5–6 мм от материала. На расстоянии более 6 мм мощность пучка света может составлять менее одной трети мощности при выходе из световода.

Чтобы приблизить свет к композиту в интерпроксимальных участках используют светотрансмиссионные клинья, а для доступа в проксимальные углубления — различные фокусирующие насадки [9].

Для преодоления этой проблемы очень полезны световоды меньшего диаметра, но для охвата такой же площади материала они требуют значительно более продолжительного освещения. К тому же использование световода диаметром 3

мм вместо 11 мм приводит к увеличению мощности исходящего светового потока в 8 раз, что повышает вероятность нагревания реставрации и тканей зуба во время полимеризации [5].

2) Установлено, что при полимеризации фотокомпозиатов вектор усадки этих материалов направлен к источнику излучения. Поэтому для уменьшения силы отрыва пломбировочного материала при полимеризации от стенок полости зуба следует применять так называемую технику «направленной полимеризации» [10]. Она заключается в наложении композита диагональными слоями не более чем на две поверхности: горизонтальную (дно) и одну из вертикальных (стенку). При этом полимеризация в начальный момент времени должна производиться не со стороны свободной поверхности композита, а со стороны стенки, покрытой композиционным материалом на некотором расстоянии от поверхности засвечивания. Например, установив кончик световода на соответствующий бугор, как бы «притягивать» композит к стенке полости. А затем в оставшееся время полимеризации следует обеспечить максимально тесный контакт между световодом и свободной поверхностью слоя композита.

3) С целью уменьшения полимеризационного стресса в композите и снижения силы отрыва от стенок пломбируемой полости следует также учитывать С-фактор. С-фактор — это отношение количества связанных поверхностей «зуб – композит» к количеству свободных. Чем меньше будет этот показатель (чем больше будет свободных поверхностей), тем меньше вероятность отрыва композита от стенок зуба. Поэтому оптимальным считается накладывать порцию композиционного материала на 1–2 поверхности пломбируемой полости [10].

4) Что касается времени засвечивания порции материала, то фирмы-производители стоматологического оборудования в инструкциях к эксплуатации фотополимеризационных ламп рекомендуют соблюдать методику и время засвечивания, указанное фирмой-производителем конкретных стоматологических материалов. В свою очередь, фирмы-производители стоматологических материалов указывают время полимеризации материала, не учитывая вид фотополимеризаци-

онного прибора и мощность исходящего светового потока. Поэтому для адекватной полимеризации слоя композита толщиной 2 мм следует отталкиваться от понятия «суммарная энергия излучения», которая равна произведению времени засвечивания на мощность исходящего светового потока фотополимеризатора [11].

5) При полимеризации композитов на их поверхности под воздействием кислорода из окружающего воздуха образуется так называемый «ингибированный кислородом слой». Он представляет собой тонкую пленку мономера, входящего в состав данного материала, и способствует сцеплению между собой слоев композита. Однако, оставаясь на поверхности уже готовой реставрации, он ухудшает физико-механические и эстетические характеристики пломб. Поэтому его следует удалять с поверхности реставрации и производить окончательное засвечивание композита уже после шлифовки пломбы [12].

Очевидно, что проблема фотополимеризации композиционных материалов является актуальной в связи со сложностью и неоднозначностью этого процесса. Существует большое количество факторов, влияющих на процесс фотополимеризации. И принимая их во внимание при создании композитных реставраций, можно добиться отличных долговременных результатов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Клемин, В. А. Комбинированные зубные пломбы / В. А. Клемин, А. В. Борисенко. — Мн., 2008. — 300 с.
2. *Hickel, R.* // *Statements: diagnostics and therapy in dental medicine today and in the future.* — 2009. — 245 с.
3. Баум, Л. Руководство по практической стоматологии: учеб. пособие / Л. Баум. — Мн., 2005. — 680 с.
4. *Allais, G.* // *Новое в стоматологии.* — 2006. — № 4. — С. 4–14.
5. Робертсон, Т. М. Оперативная техника в терапевтической стоматологии по Стюрдеванту: учеб. пособие / Т. М. Робертсон. — М., 2006. — 502 с.
6. *Николишин, А. К.* Композиционные материалы: учеб. пособие / А. К. Николишин. — Мн., 1999. — 53 с.
7. Хэммсвар, П. Д., О'Коннор М. Т., Ванг К. // *Дент Арт.* — 2006. — № 4. — С. 64–68.
8. *Braga, R. R., Ferracane J. L.* // *Crit. Rev. Oral. Biol. Med.* — 2004. — Vol. 15, № 3. — P. 176–184.
9. Салова, А. В. Особенности эстетической реставрации в стоматологии / А. В. Салова. — СПб., 2004. — 159 с.
10. *Хидербенишвили, О.* // *Стоматолог.* — 2006. — № 10. — С. 17–21.
11. *Rosin, M., Urban A. D.* // *Dent. Mater.* — 2002. — Vol. 8, № 7. — P. 521–528.
12. *Чиликин, В. Н.* Новейшие технологии в эстетической стоматологии / В. Н. Чиликин. — М., 2001. — 103 с.

Поступила 05.05.2009

УДК 615.254.1:616.12-008.331.1-08

ТИАЗИДНЫЕ И ТИАЗИДОПОДОБНЫЕ ДИУРЕТИКИ, ИХ МЕСТО И РОЛЬ В ЛЕЧЕНИИ АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИИ

Г. М. Бронская, Т. А. Коршак, Д. В. Казакевич

Гомельский государственный медицинский университет
Гродненский государственный медицинский университет

Обзор посвящен тиазидным диуретикам и их роли в лечении артериальной гипертензии. Для этого рассмотрены их механизм действия, фармакокинетика, побочные эффекты. Даны рекомендации по выбору оптимальной дозы, представлены клинические ситуации в пользу применения тиазидных диуретиков.

Ключевые слова: артериальная гипертензия, тиазидные диуретики, фармакологические свойства.