**Чиркова Н.В., Валынов А.С., Урусова Г.Г., Крючков М.А.,
Пшеничников И.А., Бобешко М.Н.**
**Модификация цинк-фосфатных цементов для фиксации несъемных
ортопедических конструкций**

*«Воронежский государственный медицинский университет им.Н.Н. Бурденко»
Министерства Здравоохранения РФ
(Россия, Воронеж)*

doi: 10.18411/lj-28-02-2018-64

idspl: 000001:lj-28-02-2018-64

На сегодняшний день в ортопедической стоматологии существует немало способов устранения такой патологии, как частичная потеря зубов с помощью ортопедических конструкций. Большую роль в протезировании отводят фиксирующим материалам, которых сегодня на стоматологическом рынке не мало, ведь именно от них зависит долговечность протеза. Множество авторов посвятили себя исследованию причин неудовлетворительных результатов лечения несъёмными ортопедическими конструкциями и выявили, что этому способствуют различные факторы, одним из которых является выбор и использование фиксирующего материала. Так, из исследований мы можем видеть, что количество осложнений остаётся достаточно высоким – 21% в первые 3 года пользования, процент преждевременного нарушения фиксации варьирует от 2% до 50%, а развитие кариозного процесса в опорных зубах – 23-50% от общего количества осложнений.

Цинк-фосфатные цементы - это хорошо известные и широко используемые материалы в современной стоматологической практике. В ортопедической стоматологии они зарекомендовали себя с положительной стороны. Их преимущества состоят в легком замешивании, достаточно высокой прочности и адгезии при относительно низкой стоимости. С развитием современных технологий, к фиксирующим материалам предъявляют всё более жёсткие требования: постоянство объёма, хорошая совместимость с тканями зуба, металлами, пластмассами, фарфором, диоксидом циркония и оксидом алюминия по физико-механическим показателям, отсутствие раздражения пульпы зуба и т.д. Тем самым, стали более явными недостатки цинк-фосфатных цементов: отсутствие антибактериального эффекта, раздражение пульпы, вызываемое экзотермической реакцией кристаллизации, достаточно высокая растворимость в полости рта. На долго

Важным требованием к фиксирующим материалам является возможность получения тонкой (25мкм) плёнки цемента, которая заполняет пространство между поверхностью зуба и коронкой и обеспечивает минимальный контакт материала с ротовой жидкостью. Большая толщина плёнки вызывает проблемы прикуса и недолжное краевое прилегание. Поскольку фиксирующие цементы растворимы в ротовой жидкости и склонны к эрозии, то большая толщина цементной плёнки вызывает потерю материала по краю конструкции, что может привести к более частым осложнениям при применении цельнолитых и металлокерамических несъёмных конструкций: нарушению фиксации коронок, развитию кариеса и его осложнений, влиянию на маргинальный пародонт.

Рабочее время стоматологического цемента влияет на толщину плёнки. Продолжительное время (2-3 минуты) обеспечивает большую текучесть материала, предпочтительную для точной фиксации ортопедических конструкций.

При выборе фиксирующего материала для несъёмных конструкций зубных протезов, лечащий врач должен быть уверен не только в его физико-механических и

прочностных характеристиках, но и в биологических особенностях, отражающих влияние на пульпу, твердые ткани зуба и ткани пародонта. До настоящего времени многочисленные исследования отечественных и зарубежных авторов не позволили сформировать единое мнение об основных причинах развития нарушений фиксации коронок, повышенной чувствительности или некроза пульпы, изменений в тканях пародонта и других осложнений при использовании стоматологических цементов.

Керамика считается самым древним искусственным материалом для поделок. Находки изделий из него датируются 29-25 тысячелетием до нашей эры. Она представляет собой смесь полевого шпата, каолина, кварца и красителей. Полевой шпат входит в состав гранита и других горных пород и имеет очень высокую температуру плавления - около 1200°C. Каолин является продуктом разрушения горных пород, который состоит в большей степени из минерала каолинита, состоящим из алюминия и кремниевой кислоты. Данный материал добавляют для склеивания, благодаря ему, улучшается способность к моделированию сырой композиции. Данный компонент имеет очень низкий уровень прозрачности, из-за этого качества его добавляют в минимальных количествах, дабы не испортить внешний вид керамического изделия. Ещё одним составляющим является кварц, он самый распространенный минерал - ангидрид кремниевой кислоты. Он представлен прозрачными призмами - горный хрусталь. При плавлении представляет собой стекловидную массу имеющую большую прочность. Так же, для получения каких-либо оттенков материала, состав модифицируют красителями, но их процент очень мал.

В стоматологической практике использование керамики началось после изготовления себе французским аптекарем Alexis Duchateau в 1774 году съемного протеза с фарфоровыми зубами, после чего и началось в 1844-1883гг промышленное их производство. Керамика в составе цемента способствует снижению линейной усадки в процессе кристаллизации, и служит стабилизатором объема, который должен сохраняться неизменным или с минимальными отклонениями не способными нарушить фиксирующих свойств материала. Так же модернизирование им состава производится для армирования цементной композиции.

Силикат циркония

Силикат циркония ($ZrSiO_4$) в природных условиях представлен цирконом. Это минерал подгруппы островных силикатов, в своем составе имеет около 1-4% гафния или тория, урана, тантала и др., которые изоморфно замещают его в кристаллической решетке. Циркон является представителем древних минералов Земли. Он имеет магматическое происхождение, его образование считают около 4,4 миллиарда лет назад. Высокая прочность кристаллической решетки и высокая химическая устойчивость способствуют сохраняться при самых суровых воздействиях. Из-за этих качеств используется геологами при изучении прошлого планеты. Он содержит в себе 67% двуокиси циркония, 33% двуокиси кремния, примеси титана и окислы железа. Имеет сравнительно высокую твердость и плотность. Минерал обладает алмазным блеском, относительной прозрачностью и вариабельностью цвета, который зависит от количества примесей, от последних зависят и физические свойства.

Силикат циркония ($ZrSiO_4$) отличается высокой огнеупорностью и малым коэффициентом термического расширения с температурой плавления около 2000°C, отличается высокими теплопроводностью и, следовательно, скоростью охлаждения. Обладает отличительной скоростью охлаждения, которая в 4 раза выше, чем у кварцевого песка.

В силу своих качеств, данный минерал широко используется в промышленности. Чаще всего применяют в производстве огнеупорных материалов (цемент, асбест, кирпич, электроды и т.д.), глазури для керамических изделий, стеклопроизводства, а прозрачные кристаллы используются в ювелирных украшениях.

Основываясь на вышеуказанных данных, в составе цемента, силикат циркония будет выполнять ряд существенно важных задач. Включение его в состав приведет к снижению термического раздражения пульпы витальных зубов при подъёме температуры во время кристаллизации, так же придаст цементу определенную глубину цвета и блеск, который максимально приблизит материал к естественному виду зуба, а своей химичкой устойчивостью снизит износ композиции при действии кислот в ротовой полости.

Магний

Применение в качестве модификаций состоящих из элементов содержащихся в человеческом организме вызывают всё больший интерес. Множество витаминов и минералов и их важное значение для организма известны практически каждому, хотя важнейшим минералом является незаменимый магний, так как при его недостатке, даже кратковременном, появляются различные нарушения в процессах, которые могут приводить к необратимым последствиям. Он является важным агентом во всех обменных реакциях, поэтому содержится во всех витаминно-минеральных комплексах. Магний (magnesium-лат.) является элементом второй группы, третьего периода периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева, имеет атомный номер 12. Обозначается символом Mg. Человек должен употреблять данный элемент в количестве от 300 до 450 мг, чтобы утолить суточную потребность в нем. Он, как и циркон, является огнеупорным материалом, что так же будет препятствовать перегреву пульпы и ее раздражению при реакции кристаллизации. Благодаря ценности элемента для организма, материал в состав которого входит магний, располагает максимальной биосовместимостью, так как его следы видны практически в каждой клетке человека. Магний обладает проникающей способностью, тем самым нормализует процессы жизнедеятельности зуба и окружающих его тканей, снижает уровень послеоперационных осложнений, облегчает процесс восстановления и нейтрализует дискомфорт, вызывающий раздражающее действие.

Таким образом, в силу ужесточения требований к цементам, разрабатываются все большие вариации рецептуры, в которую добавляют некоторое количество того или иного материала, для изменения какого-либо качества: изменения процесса кристаллизации, прочности материала, добавление лечебного эффекта и т.п.

***

1. Анализ физико-механических свойств цинк-фосфатного модифицированного цемента для фиксации несъемных конструкций зубных протезов / Н.В. Чиркова и др. // Научно-медицинский вестник Центрального Черноземья. 2015. № 62. С. 87-91.
2. Анализ физико-механических свойств цинк-фосфатного модифицированного цемента для фиксации несъемных конструкций зубных протезов / Н.В. Чиркова, А.Н. Морозов, Ж.В. Вечеркина, Н.А. Полушкина//Научно-медицинский вестник Центрального Черноземья. 2015. № 62. С. 87-91.
3. Вечеркина Ж.В. Клинико-экспериментальное исследование стеклоиономерного фиксирующего материала, модифицированного наноразмерными частицами кремния: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата медицинских наук / Ж.В. Вечеркина; ВГМА. – Воронеж, 2012. - 22 с.
4. Клинико-экономическая эффективность использования модифицированных фиксирующих материалов /А. Н. Морозов, Ж.В. Вечеркина, Н.В. Чиркова, В.С. Калининенко // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. - 2014. - Т. 13, № 2. - С. 364-365.

5. Субъективная оценка пациентами качества фиксации несъемных конструкций зубных протезов / Ж.В. Вечеркина, Н.В. Чиркова, Н.В. Калиниченко, М.А. Крючков // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. – 2015. – Т.14, №1. – С.83-85.
6. Токсико-гигиеническое исследование цинк-фосфатного цемента, модифицированного наноразмерными частицами кремния / Э.С. Каливрадзян, М.А. Крючков, Н.В. Чиркова, Т.А. Гордеева // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2012. - № 1. - С. 36.
7. Чиркова Н.В. Анализ физико-механических свойств цинк-фосфатного модифицированного цемента для фиксации несъемных конструкций зубных протезов / Н.В. Чиркова и др. // Научно-медицинский вестник Центрального Черноземья. 2015. № 62. С. 87-91.