

УДК: 616-7

Изменения в полости зуба при воздействии температурных факторов

Каплан М.З., Дмитриева Л.А., Негода Ю.В., Ерохин А.И.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Российский университет дружбы народов» РУДН, 117198, Москва, ул. Миклухо-Маклая, д.6, кафедра ортопедической стоматологии

В лабораторных условиях проведено исследование изменений температурных показателей в полости зуба в ответ на препарирование твердосплавными борами с водяным охлаждением и без него и полимерными борами. Полученные данные доказали, что изменение температуры внутри полости зуба при препарировании твердых тканей достигает наименьших показателей при использовании полимерных инструментов. Это доказывает, что малоинвазивные инструменты являются инструментами выбора при лечении кариеса твердых тканей зуба.

Ключевые слова: минимально-инвазивное препарирование, температурные изменения, полость зуба, лечение кариеса

Для корреспонденции: Негода Юлия Витальевна, sevast24@mail.ru

Финансирование исследования и конфликт интересов. Исследование не финансировалось какими-либо источниками, и конфликты интересов, связанные с данным исследованием, отсутствуют.

Получена 08.03.2016.

Influence of thermal factors on pulpal chamber changes

Kaplan M.Z., Dmitrieva L.A., Negoda Yu.V., Erokhin A.I.

Federal State Educational Institution of Higher Professional Education «Russian University of Peoples' Friendship», 117198, Moscow, Str. Miklukho Maclay, 6, Department of Prosthetic Dentistry

In laboratory conditions was made a comparative research of the temperature changes in pulp chamber during response to cavity preparation with carbide burs with and without water cooling and minimally invasive polymer burs. The achieved results proved that the temperature changes in a pulp chamber are the lowest when polymer burs are used. It proves that minimally invasive instruments should be used during caries treatment.

Key words: minimally invasive preparation, temperature changes, pulp chamber, caries treatment.

For correspondence: Negoda Yuliya, sevast24@mail.ru

Received 08.03.2016.

Введение

На сегодняшний день лечение кариеса твердых тканей зуба связано с удалением нежизнеспособных инфицированных тканей с последующим замещением дефекта пломбой. При оценке качества оказанного лечения специалисты уделяют внимание ряду факторов, среди которых важными являются послеоперационная чувствительность и возникновение очагов деминерализации (вторичный кариес) под установленной пломбой [1, 2].

Как известно, возникновение послеоперационной чувствительности связано с режимом препарирования твердых тканей, а, следовательно, с изменением температуры, возникающим в тканях пульпы в ответ на механическое воздействие на твердые ткани зуба. Изменения в самих тканях зуба в ответ на удаление кариозных тканей могут иметь обратимый и необратимый характер в зависимости от выбранного метода препарирования [3–6].

Изучение влияния температуры на ткани зуба проводится уже давно. Исследователями (Vozec L. и соавторы) было установлено, что при температуре 60–65°C в здоровых тканях происходит денатурации коллагена I типа с образованием желатина. Первичные изменения в струк-

туре коллагена определяют при повышении температуры выше 38°C. Данные изменения носят обратимый характер, но при неблагоприятных условиях способность коллагена к ренатурации снижается [7].

Использование малоинвазивных методов лечения направлено не только на минимальное, избирательное удаление пораженных тканей, но и на максимальное сохранение здоровых тканей зуба путем снижения риска развития постоперационных осложнений [8–11].

Исследование влияния полимерных боров на ткани пульпы в отечественной литературе проводилось Ржановым Е.А. в 2005 г. [12]. В связи с появлением современных инструментов с усовершенствованным полимерным составом возникла необходимость изучить изменение температуры в пульпе зуба при препарировании инструментами данной группы и сравнить полученные результаты с температурными колебаниями в полости зуба при использовании твердосплавных боров в условиях водяного охлаждения и без него.

Цель исследования — изучение влияния различных способов препарирования с использованием твердосплавных и современных полимерных боров на температурные показатели в полости зуба.

Материалы и методы

Исследование проводилось на 30 ранее удаленных по клиническому и ортодонтическим показаниям зубах жевательной группы у пациентов обоих полов в возрасте 20—45 лет, которые ранее не подвергались эндодонтическому лечению. Все пациенты были поделены на три группы:

- 1-я группа — препарирование твердосплавным бором без водяного охлаждения;
- 2-я группа — препарирование твердосплавным бором с водяным охлаждением;
- 3-я группа — препарирование полимерным бором.

С целью предварительной подготовки зуба проводили удаление здоровых твердых тканей зуба на глубину 3 мм для формирования условий близких к особенностям течения кариеса дентина в зубах жевательной группы. В исследуемых образцах была проведена ретроградная эндодонтическая обработка полости зуба с последующим заполнением полости термопроводящей пастой КППТ-8 (Россия). В корневые каналы через апикальные отверстия вводили регистрирующие элементы измерительного устройства и фиксировали в них при помощи адгезивной системы «Single Bond» (3M ESPE, США). Изоляция корневых каналов и регистрирующим устройством от окружающей среды проводили при помощи композиционного материала Gradia Direct (GC Corporation). Исследуемые образцы помещали в блоки акриловой пластмассы, с последующим постановкой в термостат для разогревания образцов до температуры человеческого тела 37°C.

Препарирование исследуемых зубов проводилось в контрольных группах твердосплавными боронами шаровидной формы в угловом наконечнике без водяного охлаждения и

с водяным охлаждением со скоростью 25 000 об./мин. В экспериментальной группе для препарирования использовались полимерные боры Smartburs II SS White со скоростью 10 000 об./мин в угловом наконечнике.

Измерение температуры в полости зуба проводили при помощи DM6801B профессионального термометра с датчиком К-типа при препарировании твердых тканей в течение 1 минуты.

Проверка различий осуществлялась с помощью модуля «Дисперсионный анализ ANOVA/MANOVA» программы Statistica 10.0.

Проверялась нулевая статистическая гипотеза об отсутствии различий. При $p < 0,05$ различия признавались статистически значимыми, при $p > 0,05$ — статистически не значимыми.

Результаты и обсуждение

Результаты изменений отклонения температурных показателей в полости зуба при препарировании твердых тканей зуба от физиологической температуры человека (37°C) приведены в табл. 1.

Как видно из данных, приведенных в табл. 1, максимальный подъем температуры в полости зуба при препарировании твердых тканей зуба твердосплавным бором без охлаждения составил $+6,49 \pm 0,79^\circ\text{C}$. В группе зубов, где препарирование осуществлялось твердосплавным бором с охлаждением, изменение температуры составило $+4,72 \pm 0,65^\circ\text{C}$. В экспериментальной группе, где препарирование проводилось полимерным бором, отклонение температуры от физиологических показателей температуры тела человека составило $+1,31 \pm 0,43^\circ\text{C}$.

Таблица 1

Значения отклонений температурных показателей от физиологической температуры 37°C при обработке различными боронами

Инструмент	Число наблюдений	Отклонение от температуры 37°C	Стандартная ошибка средней	Среднее квадратическое отклонение
Твердосплавный бор без охлаждения	10	$+6,49^\circ\text{C}$	0,25	0,79
Твердосплавный бор с охлаждением	10	$+4,72^\circ\text{C}$	0,21	0,65
Полимерный бор	10	$+1,31^\circ\text{C}$	0,14	0,43

Таблица 2

Результаты сравнения применения трех способов обработки зубов с помощью дисперсионного анализа

Группы пациентов	Число наблюдений	Уровень значимости
1-я группа	10	$p = 0,000$
2-я группа	10	
3-я группа	10	

Примечание. Здесь и далее: 1-я группа — применение твердосплавного бора без охлаждения, 2-я группа — твердосплавный бор с охлаждением, 3-я группа — применение полимерного бора.

Таблица 3

Результаты сравнения групп с помощью критерия Шеффе

Группы пациентов	Уровень значимости критерия Шеффе
1-я и 2-я группы	$p = 0,000$
2-я и 3-я группы	$p = 0,000$
1-я и 3-я группы	$p = 0,000$

При этом отмечалось, что в контрольной группе, где препарирование проводилось с водяным охлаждением, изменений температуры на начальном этапе регистрации выявляло отрицательные показатели в течение первых 10 с. Затем наблюдался быстрый подъем температуры и по истечении исследуемого отрезка времени температура в полости зуба достигла $+4,72 \pm 0,65^{\circ}\text{C}$.

В контрольной группе без водяного охлаждения и в экспериментальной группе, где для препарирования использовались полимерные боры, понижения температуры ниже физиологической нормы зафиксировано не было.

Таким образом, постоянное водное охлаждение зуба при препарировании препятствует резкому повышению температуры на начальном этапе препарирования и снижает температуру внутри полости зуба при механическом воздействии на твердые ткани зуба.

Так как в результате дисперсионного анализа получено статистически значимое различие между группами, то для сравнения групп между собой было осуществлено апостериорное сравнение средних с помощью критерия Шеффе (табл. 3). Различия считались значимыми при $p < 0,05$ и не значимыми при $p > 0,05$.

Таким образом, можно сделать вывод, что средние значения температур при использовании твердосплавного бора без охлаждения, твердосплавного бора с охлаждением и полимерного бора статистически значимо различаются.

Заключение

Результаты исследования (1-я группа пациентов) позволяют утверждать, что при препарировании тканей дентина без водяного охлаждения твердосплавным бором значительное отклонение температурных показателей, полученных в полости зуба, от физиологической температуры человека может привести к послеоперационной чувствительности и необратимым изменениям в тканях пульпы.

Результаты измерений температуры в полости зуба (2-я группа пациентов) показывают, что отклонения от физиологической температуры тела человека также являются существенными и риск развития после операционной чувствительности сохраняется, но в данной группе наличие/отсутствие данного осложнения в большей мере зависит от индивидуальной чувствительности пациента.

Результаты исследования образцов экспериментальной группы показали, что изменения температуры на $1,31 \pm 0,43^{\circ}\text{C}$ не является значительным, что снижает риск развития чувствительности после лечения, а также является показанием для проведения препарирования без анестезии.

Изменения температурных показателей в диапазоне, полученном в 3-й группе является наиболее благоприятным для

прогнозирования не только состояния пульпы зуба после лечения. Также столь незначительные изменения температуры в полости зуба позволяют предположить, что температура в очаге препарирования в образцах данной группы также достигала наименьших показателей. Данное обстоятельство позволяет сделать вывод о том, что препарировании зуба полимерными борами приводит к наименьшим изменениям не только в пульпе зуба в ответ на препарирование, но и позволяет создать благоприятные условия для дальнейшей фиксации пломбы в тканях зуба в постпломбировочный период за счет снижающего температурного воздействия на ткани дентина. Следовательно, введение в алгоритм препарирования кариозной полости полимерных боров для удаления кариозных тканей дентина позволяет усовершенствовать методику лечения кариеса твердых тканей зуба с учётом малой инвазивности данных инструментов по отношению к пульпе зуба и тканям дентина на границе с пломбой.

Referenses

1. Onisor I., Bouillaguet S., Krejci I. Influence of different surface treatments on marginal adaptation in enamel and dentin. *J Adhes Dent.* 2007; 9(3): 297-303.
2. Yildiz E., Sirinkaraarslan E., Yegin Z., Cebe M.A., Tosun G. Effect of caries removal techniques on the bond strength of adhesives to caries-affected primary dentin in vitro. *Eur J Paediatr Dent.* 2013; 3: 209-14.
3. Cavalcanti B.N., Lage-Marques J.L., Rode S.M. Pulpal temperature increases with Er:YAG laser and high-speed handpieces. *J Prosthet Dent.* 2003; 90(5): 447-51.
4. Firoozmand L., Faria R., Araujo M.A., di Nicolo R., Huthala M.F. Temperature rise in cavities prepared by high and low torque handpieces and Er:YAG laser. *Br Dent J.* 2008; 205(1): 28-9.
5. Ozturk B., Usumez A., Ozturk A.N., Ozer F. In vitro assessment of temperature change in the pulp chamber during cavity preparation. *J Prosthet Dent.* 2004; 25(3): 122-5.
6. Uysal T., Eldeniz A.U., Usumez S., Usumez A. Thermal changes in the pulp chamber during different adhesive clean-up procedures. *Angle Orthod.* 2005; 75(2): 220-5.
7. Bozec L., Odlyha M. Thermal Denaturation Studies of Collagen by Microthermal Analysis and Atomic Force. *Biophysical Journal.* 2011; 101(1): 228-36.
8. Istranova E.V., Istranov L.P., CHaikovskaia E.A. The collagen modification: physico-chemical and pharmaceutical properties, application. *Khim -farmate zh.* 2006; 40(2): 32-6.
9. Allen K.L., Salgado T.L., Janal M.N., Thompson V.P. Removing carious dentin using a polymer instrument without anesthesia versus a carbide bur with anesthesia. *Journal of the American Dental Association* (1939). 2005; 5: 643-51.
10. Anesi A., Pollastri G., Bondi V., Barberini S., Chiarini L. A comparative evaluation of dentin caries removal with polymer bur and conventional burs-An in vitro study. *Open Journal of Stomatology.* 2012; 1: 12-5.
11. Strassler H.E. Caries Removal Using Polymer Burs. Dentin-safe, self-limiting, medical-grade burs can help preserve healthy tissue during caries excavation. *Inside Dentistry.* 2011; 7: 15-22.
12. Rzhanov E.A. Minimum-invasive treatment of teeth caries. *Klinicheskaya stomatologiya.* 2005; 1: 24-7.

Сведения об авторах

Каплан Михаил Захарович, Заслуженный врач РФ, д.м.н., профессор, заведующий кафедры ортопедической стоматологии, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Российский университет дружбы народов» РУДН, Москва.

Дмитриева Лидия Александровна, Заслуженный врач РФ, д.м.н., профессор, зав. кафедры терапевтической стоматологии и пародонтологии ФПК МР РУДН

Негода Юлия Витальевна, аспирант кафедры пародонтологии СФ МГМСУ, sevast24@mail.ru тел. 89685468923

Ерохин Алексей Иванович, к.м.н., врач-стоматолог пародонтолог