

УДК 616.314-74

DOI: 10.24884/1682-6655-2018-17-2-26-29

ДМИТРИЕНКО Н. Ю., САРАП Л. Р., КИРИЕНКОВА Е. А.

Оценка микроциркуляции в пульпе постоянных зубов с несформированными корнями с помощью ультразвуковой доплерографии после лечения методом прямого покрытия пульпы биоактивными материалами

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Алтайский государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Барнаул, Россия
656065, Россия, г. Барнаул, ул. Ленина, д. 40
e-mail: natadmitrienko@mail.ru

Статья поступила в редакцию 14.02.18; принята к печати 23.03.18

Резюме

Цель исследования – изучить процессы микроциркуляции в пульпе постоянных зубов с несформированными корнями после прямого покрытия пульпы биоактивными материалами в отдаленные сроки (через 6 и 12 месяцев).

Материал и методы. У 30 детей в возрасте от 6 до 13 лет 53 постоянных зуба с несформированными корнями были пролечены методом прямого покрытия пульпы. В группе 1 (n=29) использовался материал на основе дикальций- и трикальцийсиликатов и карбоната кальция («Biodentine»), в группе 2 (n=24) использовался материал на основе оксидов кальция, кремния и алюминия («Триоксидент»). Оценивали Vas, Vam, Qas, Qam, PI в сроки до лечения, через 6 и 12 месяцев после лечения, а также в интактных зубах соответствующей групповой принадлежности.

Результаты. Показатели микроциркуляции исследуемых зубов до лечения в обеих группах были статистически значимо выше, чем в интактных зубах. Через 6 и 12 месяцев после лечения в обеих группах наблюдалось статистически значимое снижение показателей скоростей кровотока по сравнению с показателями до лечения.

Заключение. Нормализация показателей кровотока (Vas, Vam, Qas, Qam) происходила в группе 1 через 6 месяцев. В группе 2 – Vas и Qas восстанавливались через 12 месяцев, а Vam и Qam оставались повышенными. PI в обеих группах не достигал нормальных значений.

Ключевые слова: пульпа, постоянные зубы с несформированными корнями, прямое покрытие пульпы, биоактивные материалы, ультразвуковая доплерография

Для цитирования: Дмитриенко Н. Ю., Сарап Л. Р., Кириенкова Е. А. Оценка микроциркуляции в пульпе постоянных зубов с несформированными корнями с помощью ультразвуковой доплерографии после лечения методом прямого покрытия пульпы биоактивными материалами. Регионарное кровообращение и микроциркуляция. 2018;17(2):28–31. doi: 10.24884/1682-6655-2018-17-2-26-29

UDC 616.314-74

DOI: 10.24884/1682-6655-2018-17-2-26-29

DMITRIENKO N. U., SARAP L. R., KIRIENKOVA E. A.

Evaluation of microcirculation in the pulp of immature permanent teeth by ultrasound doppler after direct pulp capping with bioactive materials

Altai State Medical University Ministry of health Russia, Barnaul, Russia
656065, Russia, Barnaul, Lenina street, 40
e-mail: natadmitrienko@mail.ru

Received 14.02.18; accepted 23.03.18.

Summary

Objectives. Our objectives were to study microcirculations in the pulp of immature permanent teeth after direct pulp capping with bioactive materials at long-term (6 and 12 months).

Material and methods. In 30 children aged 6 to 13 years, 53 immature permanent teeth were treated by direct pulp capping. In group 1 (n = 29) was used a material based on dicalcium- and tricalcium silicates and calcium carbonate («Biodentine»); in group 2 (n = 24) was used a material based on calcium, silicon and aluminum oxides («Trioxident»). Vas, Vam, Qas, Qam, PI were evaluated before the treatment, 6 and 12 months after treatment, and also in intact teeth, congruent group affiliation.

Results. The parameters of microcirculation of the studied teeth before treatment in both groups were statistically significantly higher than in intact teeth. At 6 and 12 months after treatment, both groups showed a statistically significant decrease in blood flow rates compared to pre-treatment rates.

Conclusion. Normalization of blood flow indicators (Vas, Vam, Qas, Qam) occurred in group 1 after 6 months. In group 2, Vas and Qas restored at 12 months, while Vam and Qam remained elevated. PI in both groups did not reach normal values.

Key words: pulp, immature permanent teeth, direct pulp capping, bioactive materials, ultrasound doppler

For citation: Dmitrienko N. U., Sarap L. R., Kirienkova E. A. Evaluation of microcirculation in the pulp of immature permanent teeth by ultrasound doppler after direct pulp capping with bioactive materials. *Regional hemodynamics and microcirculation*. 2018; 17(2):28–31. doi: 10.24884/1682-6655-2018-17-2-26-29

Введение

В настоящее время в разных регионах России распространенность кариеса в возрастной группе 12–15 лет колеблется от 61 до 90 % [4]. Установлено, что наиболее активно кариозным процессом поражаются зубы на 1-м году после прорезывания, что можно объяснить морфологической незрелостью твердых тканей зуба после прорезывания и наличием кариесогенной ситуации в полости рта, обусловленной нерациональным питанием и низким уровнем гигиены [2, 5, 6].

Активное течение кариеса в слабоминерализованных тканях молодых постоянных зубов при отсутствии своевременного выявления может приводить к усугублению патологии и поражению пульпы. При выборе метода лечения пульпы в постоянных зубах с несформированными корнями необходимо прибегать к консервативным методам, которые направлены на сохранение витальности пульпы и, соответственно, продолжение апексогенеза [3]. Возможность эффективного применения консервативных методов обусловлена выраженной способностью пульпы зуба к защитно-приспособительным реакциям, за счет особенностей строения пульпы в период формирования корней, таких как наличие коллатерального кровообращения и большое количество низкодифференцированных клеточных элементов, а также высокой функциональной активностью всех структур пульпы, связанных с физиологическим процессом роста корня. Современная стоматология направлена на поиск и изучение материалов, способных не только сохранять жизнеспособность пульпы, но и стимулировать ее защитные механизмы – индуцировать образование третичного дентина, отделяющего пульпу от дна кариозной полости [8–10].

Изменения в микроциркуляторном русле пульпы, выявляемые методом ультразвуковой доплерографии, являются весьма чувствительным индикатором ее состояния, что делает актуальным изучение гемодинамики в пульпе зубов после проведенного лечения для оценки отдаленных результатов лечения [1, 7].

Цель исследования – изучить процессы микроциркуляции в пульпе зубов постоянного прикуса с несформированными корнями после лечения методом прямого покрытия пульпы биоактивными материалами в отдаленные сроки (через 6 и 12 месяцев).

Материал и методы исследования

Дети в возрасте от 6 до 13 лет (n=30) были разделены на две группы.

Группа 1 – 16 детей в возрасте от 6 до 13 лет, у которых 29 постоянных зубов с несформированными корнями были пролечены методом прямого покрытия пульпы с использованием материала на основе ди-

кальций- и трикальцийфосфатов и карбоната кальция («Biodentine»).

Группа 2 – 14 детей в возрасте от 6 до 13 лет, у которых 24 постоянных зуба с несформированными корнями были пролечены методом прямого покрытия пульпы материалом на основе оксидов кальция, кремния и алюминия («Триоксидент»).

Во всех случаях наблюдения был поставлен диагноз «Начальный пульпит (гиперемия пульпы) K04.00». Обследование пациентов на контрольных осмотрах включало в себя выяснение жалоб пациента и объективный осмотр. Изучение микроциркуляции в пульпе исследуемых зубов выполнялось у пациентов обеих групп в сроки до лечения, затем через 6 и 12 месяцев после лечения, а также в интактных зубах соответствующей групповой принадлежности с использованием ультразвукового компьютеризированного прибора «Минимакс-Допплер-К (ММ-Д-К)», модель НБ («СП Минимакс», Санкт-Петербург, Россия), датчик – 20 МГц. Для получения максимального сигнала использовали акустический гель для ультразвукового исследования, устанавливали датчик под углом 60° в пришеечной области резцов и клыков, бугров у премоляров и жевательной поверхности моляров.

Анализ состояния микроциркуляции в пульпе зуба включал оценку линейных скоростей кровотока (см/с): Vas – максимальная систолическая скорость по кривой средней скорости; Vam – средняя линейная скорость по кривой средней скорости; объемных скоростей кровотока (мл/мин): Qas – систолическая объемная скорость по кривой средней скорости; Qam – средняя объемная скорость по кривой средней скорости; индекса пульсации Гослинга (PI) – отражает упруго-эластические свойства сосудов и является наиболее чувствительным к изменению периферического сопротивления сосудов.

Статистическую обработку полученных данных выполняли с помощью компьютерной программы «MS Excel», с использованием непараметрического U-критерия Манна–Уитни. Уровень статистической значимости при проверке нулевой гипотезы принимали соответствующим $p < 0,05$.

Результаты исследования и их обсуждение

Значения вышеуказанных показателей ультразвуковой доплерографии в исследуемых группах на этапах наблюдения приведены в таблице.

При сравнении показателей микроциркуляции в интактных и исследуемых зубах до лечения было выявлено их статистически значимое увеличение в обеих группах.

В сравнении с показателями в интактных зубах максимальная систолическая скорость кровотока (Vas) в 1-й группе была повышена на 8 %, средняя линейная скорость кровотока (Vam) – на 12 %, систо-

Средние значения показателей ультразвуковой доплерографии в пульпе в исследуемых группах (M±m)

Mean values of the ultrasound doppler in the pulp in the study groups (M±m)				
Показатель	Срок наблюдения			Интактные зубы
	до лечения	6 месяцев	12 месяцев	
1-я группа				
Vas, см/с	0,337±0,031	0,287±0,052*	0,237±0,020*	0,309±0,072*
Vam, см/с	0,133±0,007	0,119±0,010**	0,107±0,005*	0,116±0,008*
Qas, мл/мин	0,273±0,028	0,238±0,043*	0,154±0,011*	0,243±0,057*
Qam, мл/мин	0,110±0,007	0,096±0,007**	0,087±0,004*	0,091±0,006*
PI	6,042±0,907	5,722±0,007	4,058±0,290*	3,134±0,135*
2-я группа				
Vas, см/с	0,301±0,022	0,272±0,021	0,226±0,021*	0,233±0,018*
Vam, см/с	0,128±0,009	0,129±0,009	0,117±0,008	0,103±0,003*
Qas, мл/мин	0,243±0,023	0,207±0,018	0,179±0,017*	0,183±0,014*
Qam, мл/мин	0,099±0,004	0,097±0,004	0,093±0,004	0,080±0,003*
PI	5,082±0,443	4,209±0,246	3,872±0,248**	3,245±0,144*

Примечание: * – P<0,01; ** – P<0,05 в сравнении с данными до лечения.

лическая объемная скорость (Qas) – на 10 %, средняя объемная скорость кровотока (Qam) – на 17 %. Индекс пульсации (PI) был выше на 48 %.

В группе 2 Vas увеличилась на 22 %, Vam – на 19 %, Qas – на 24 %, Qam – на 19 %. Индекс пульсации (PI) был выше значений в интактных зубах на 36 %.

Увеличение показателей скоростей кровотока характеризует интенсификацию кровотока в пульпе на фоне повышения плотности сосудистой стенки. Такая картина гемодинамических изменений характеризует подключение защитно-приспособительных механизмов регуляции кровотока в ответ на повреждение.

В группе 1 через 6 месяцев после лечения наблюдалось статистически значимое снижение показателей скоростей кровотока по сравнению с показателями до лечения (Vas – на 14 %; Vam – на 10 %; Qas – на 12 %; Qam – на 12 %) до уровня, соответствующего показателям интактных зубов, что характеризует улучшение гемодинамики в пульпе зубов. При этом индекс пульсации хоть и имел тенденцию к снижению (на 5 % по сравнению с уровнем до лечения), изменялся незначимо и оставался выше показателя в интактных зубах, что соответствует сохранению явлений вазоконстрикции в микрососудистом русле.

В группе 2 через 6 месяцев после проведенного лечения снижение показателей шло медленнее. Vas снизилась на 9 % относительно исходных значений, Qas – на 14 %, Qam – на 2 %, PI – на 17 %. Значения Vam не изменились. Таким образом, через 6 месяцев явления гиперемии в пульпе зуба уменьшались при сохраняющейся затрудненной перфузии тканей и снижении эластических свойств сосудистой стенки.

Через 12 месяцев в обеих группах тенденция улучшения гемодинамики сохранялась, значения показателей статистически значимо отличались от показателей зубов до лечения. В группе 1 Vas уменьшилась еще на 14 %; Vam – на 9 %; Qas – на 30 %; Qam – на 8 %, при этом показатели Vas и Qas были меньше значений в интактных зубах, Vam и Qam со-

ответствовали показателям в интактных зубах. Пульсационный индекс продолжал снижаться (на 27 % по сравнению с 6 месяцами).

В группе 2 через 12 месяцев значения Vas и Qas снижались на 24 и 26 % соответственно и достигали уровня интактных зубов. Значения Vam и Qam снижались на 8 и 6 % соответственно, но оставались выше, чем в интактных зубах. PI также снижался на 23 %, но не достигал уровня интактных зубов.

Однонаправленное снижение показателей скоростей кровотока в обеих группах говорит о стабилизации процессов гемодинамики. Снижение индекса PI характеризует повышение эластичности сосудистой стенки. При этом более выраженные изменения наблюдаются в группе 1.

Выводы

1. В группе 1, где применялся материал на основе дикальций- и трикальцийсиликатов и карбоната кальция («Biodentine»), показатели скоростей кровотока (Vas, Vam, Qas, Qam) восстанавливались через 6 месяцев после лечения, достигая значений интактных зубов. В группе 2, где был использован материал на основе оксидов кальция, кремния и алюминия («Триоксидент»), восстановление происходило медленнее – Vas и Qas восстанавливались через 12 месяцев, а Vam и Qam, хоть и имели тенденцию к снижению, оставались выше значений в интактных зубах.

2. Индекс пульсации в обеих группах имел тенденцию к снижению, но не достигал нормальных значений, оставаясь повышенным, что указывает на сохраняющееся нарушение упруго-эластических свойств стенки сосудов и затруднение микроциркуляции, хотя клинически никаких изменений в зубах (боль, реакция на холод, чувствительность к перкуссии) не наблюдалось.

Литература / References

1. Гиззатуллина Л. Л. Исследование гемодинамики пульпы зуба при заболеваниях твердых тканей с помощью ульт-

тразвуковой доплерографии // Регионарное кровообращение и микроциркуляция. – 2006. – Т. 5. – № 2. – С. 101–102. [Gizzatulina LL. Investigation of dental pulp hemodynamics in diseases of hard tissues using ultrasound dopplerography. Regional hemodynamics and microcirculation. 2006;5(2):101-102. (In Russ).]

2. Кисельникова Л. П., Леонтьев В. К. Влияние исходного уровня минерализации прорезавшихся моляров на поражаемость их кариесом // Стоматология. – 1996. – Т. 75. – № 2. – С. 55–58. [Kiselnikova LP, Leontyev VK. Relationship between the initial level of mineralization during eruption of molars and their carious involvement. Stomatologia. 1996;75(2):55-58. (In Russ).]

3. Козловская Л. В., Мельникова Е. И., Белик Л. П. Витальная пульпотомия при лечении пульпита постоянных зубов у детей: показания, методика, исходы // Стоматолог. журн. – 2010. – № 1. – С. 42–45. [Kozlovskaya LV, Melnikova EI, Belik LP. Vitalnaya pulpotomiya pri lechenii pulpita postoyannyih zubov u detey: pokazaniya, metodika, ishodyi. Stomatologicheskii zhurnal. 2010;1:42-45. (In Russ).]

4. Кузьмина Э. М., Кузьмина И. Н., Васина С. А. и др. Стоматологическая заболеваемость населения России. Состояние твердых тканей зубов. Распространенность зубочелюстных аномалий. Потребность в протезировании. – М.: МГМСУ, 2009. [Kuzmina EM, Kuzmina IN, Vasina SA et al. Oral diseases prevalence among Russian population. Teeth condition. Dentofacial abnormalities. Prosthetic treatment need. Moscow: MGMSU, 2009. (In Russ).]

5. Сарап Л. Р., Мансимов А. В. О., Сарап Е. В. и др. Оценка клинической эффективности комплекса профилактических мероприятий у детей младшего школьного возраста // Стоматол. дет. возраста и профилактика. – 2012. – № 2. – С. 64–68. [Sarap LR, Mansimov AVO, Sarap EV et al. Assessment of clinical efficiency of complex of preventive measures in children of primary school age. Pediatric dentistry and dental prophylaxis. 2012;2:64-68. (In Russ).]

6. Психология отношений в практике врача-стоматолога / Ю. В. Шлегель, С. Е. Акимова, Л. Р. Сарап, Л. Н. Тупикова // Эндодонтия today. – 2013. – № 2. – С. 27–30. [Shlegel JuV, Akimova SE, Sarap LR, Tupikova LN. Psychology

of the relationships in the dentist's practice. Endodontics Today. 2013;(2):27-30. (In Russ).]

7. Cho YW, Park SH. Use of ultrasound Doppler to determine tooth vitality in a discolored tooth after traumatic injury: its prospects and limitations. Restorative dentistry & endodontics. 2014; 39(1):68-73. doi: 10.5395/rde.2014.39.1.68.

8. Corral Nuñez CM, Bosomworth HJ, Field C et al. Biodentine and mineral trioxide aggregate induce similar cellular responses in a fibroblast cell line. J Endod. 2014; 40(3):406-411. doi: 10.1016/j.joen.2013.11.006.

9. Nowicka A, Lipski M, Parafiniuk M et al. Response of human dental pulp capped with biodentine and mineral trioxide aggregate. J Endod. 2013;39(6):743-747. doi: 10.1016/j.joen.2013.01.005.

10. Ranly DM, Garcia-Godoy F. Current and potential pulp therapies for primary and young permanent teeth. J Dent. 2000;28:153-161.

Информация об авторах

Дмитриенко Наталья Юрьевна – ассистент кафедры стоматологии детского возраста ФГБОУ ВО «Алтайский государственный медицинский университет» Минздрава РФ, e-mail: natadmitrienko@mail.ru.

Сарап Лариса Рудольфовна – доктор медицинских наук, доцент, заведующая кафедрой стоматологии детского возраста ФГБОУ ВО «Алтайский государственный медицинский университет» Минздрава РФ, e-mail: lrsarap@gmail.com.

Кириенкова Екатерина Анатольевна – аспирант кафедры терапевтической стоматологии ФГБОУ ВО «Алтайский государственный медицинский университет» Минздрава РФ, e-mail: katya-pav@mail.ru.

Author information

Dmitrienko Natalya Jurevna – assistant, Department of Children's Dentistry, Altay State Medical University, Barnaul, Russian Federation, e-mail: natadmitrienko@mail.ru.

Sarap Larisa Rudolfovna – DM, Associate Professor, Head of the Department of Children's Dentistry, Altay State Medical University, Barnaul, Russian Federation, e-mail: lrsarap@gmail.com.

Kirienkova Ekaterina Anatolevna – post-graduate student of the Department of Therapeutic Dentistry, Altay State Medical University, Barnaul, Russian Federation, e-mail: katya-pav@mail.ru.