



Коваленко И.П.

Белорусская медицинская академия последипломного образования, Минск,
Беларусь

Эффективность использования низкоинтенсивного лазерного излучения при лечении пациентов с травмой зуба

Подана: 07.02.2022

Принята: 16.05.2022

Контакты: kovalenko.stom@gmail.com

Резюме

Введение. Характер патологических изменений, сопровождающих неосложненный перелом коронки зуба, предполагает использование реминерализирующей терапии и низкоинтенсивного лазерного излучения.

Цель. Оценить эффективность применения метода сочетанного воздействия реминерализирующих лекарственных средств на основе казеин фосфопептид-аморфного фосфата кальция с фтором (CPP-ACFP) и низкоинтенсивного лазерного излучения (НИЛИ) в лечении пациентов с травмой зуба.

Материалы и методы. 90 резцов пациентов с травмой зуба, которые в зависимости от метода лечения были распределены на 3 группы. В 1-й группе проводили реминерализирующую терапию лекарственным средством на основе CPP-ACFP и НИЛИ, во 2-й группе – средством на основе CPP-ACFP без НИЛИ. В 3-й группе реминерализирующую терапию травмированных зубов перед пломбированием не проводили. Для оценки эффективности метода использовали показатель электровозбудимости пульпы и показатели температурной и тактильной чувствительности зубов.

Результаты. Через одну неделю в группе с сочетанным методом показатели электровозбудимости пульпы, температурной и тактильной чувствительности достигли нормальных значений. В группе 2 все вышеуказанные показатели достигли нормальных значений только через две недели, а в группе 3 (базовая терапия) показатели не изменились и оставались выше нормы.

Заключение. Использование сочетанного метода позволило провести постоянное пломбирование зубов через одну неделю лечения.

Ключевые слова: травма зуба, неосложненный перелом коронки зуба, реминерализирующая терапия, казеин фосфопептид-аморфный кальций фосфат с фтором (CPP-ACFP), низкоинтенсивное лазерное излучение, электровозбудимость пульпы



Kovalenko I.

Belarusian Medical Academy of Postgraduate Education, Minsk, Belarus

The Efficiency of Using of Low-Intensity Laser Radiation in the Treatment of Patients with Tooth Trauma

Submitted: 07.02.2022

Accepted: 16.05.2022

Contacts: kovalenko.stom@gmail.com

Abstract

Introduction. The nature of the pathological changes accompanying an uncomplicated fracture of the tooth crown suggests the using of remineralizing therapy and low-intensity laser radiation.

Purpose. Is to evaluate the efficiency of the method of combined action of remineralizing drugs based on casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate with fluorine (CPP-ACFP) and low-intensity laser radiation (LILR) in the treatment of patients with dental trauma.

Materials. Was assessment of 90 teeth of patients with tooth trauma, which, depending on the method of treatment, were divided into 3 groups. In the 1st group, remineralizing therapy was performed with a drug based on CPP-ACFP and LILI, in the 2nd group – with a drug based on CPP-ACFP without LILI. In the 3rd group, remineralizing therapy of injured teeth was not performed before filling. To evaluate the effectiveness of the method, the index of pulp electrical excitability and indicators of temperature and tactile sensitivity of the teeth were used.

Results. After 1 week in the group with the combined method, the indicators of pulp electrical sensitivity, temperature and tactile sensitivity reached normal values. In group 2, all the above indicators reached normal values only after two weeks, and in group 3 (basic therapy), the indicators did not change and remained above the norm.

Conclusion. The use of the combined method made it possible to carry out a permanent filling of the teeth after one week of treatment.

Keywords: tooth trauma, uncomplicated crown fracture, remineralizing therapy, casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate with fluorine (CPP-ACFP), low-intensity laser radiation, pulp electrical sensitivity

■ ВВЕДЕНИЕ

По данным ряда исследователей, из всех видов острой травмы зубов в постоянном прикусе наибольший вес (67%) имеет перелом коронки в пределах эмали и дентина без поражения пульпы [1–4]. Согласно данным литературы и результатам собственных клинических исследований, распространенность неосложненного перелома коронки постоянных зубов в структуре заболеваний твердых тканей в Республике Беларусь составляет 8% [5]. Клинический опыт и анализ литературных данных свидетельствуют о том, что, несмотря на сохранившийся значительный слой дентина над пульпой, после лечения зубов с неосложненным переломом коронки,

часто возникает ряд осложнений в виде выпадения пломб, развития пульпитов и периодонтитов [6, 7]. Для снижения проницаемости и повышения резистентности твердых тканей травмированного зуба наиболее целесообразно использование реминерализующей терапии.

Данные многочисленных клинических и лабораторных исследований лекарственных средств на основе (CPP-ACP) свидетельствуют о быстром формировании в поверхностном слое эмали защитного резистентного слоя [5, 8].

С учетом характера патологических изменений, сопровождающих неосложненный перелом коронки зуба, актуальным представляется также использование низкоинтенсивного лазерного излучения (НИЛИ) красного диапазона спектра.

Действие НИЛИ основано на фотохимических и фотофизических эффектах, при которых поглощенный тканями свет возбуждает в них атомы и молекулы, приводя в действие терапевтические механизмы организма – повышается резистентность, стимулируются репаративные процессы, нормализуется иммунитет, улучшается микроциркуляция, уменьшаются острые воспалительные явления [9, 10].

Результаты лечения гиперестезии с использованием диодного лазера показали, что взаимодействие лазера с пульпой вызывает эффект фотомодуляции, в результате чего увеличивается клеточная метаболическая активность одонтобластов, что приводит к интенсивному отложению третичного дентина и облитерации дентинных трубочек. Кроме того, диодные лазеры изменяют проводимость нервных волокон, тем самым снижая чувствительность дентина [11].

Под воздействием лазерного света на ткани зуба усиливается метаболизм клеточных элементов пульпы. Лазерный свет обладает также фибринолитическим и тромболитическим действием: происходит ликвидация синдрома сдавления, микротромбозов, восстановление кровотока в микроциркуляторном русле, устранение тканевой гипоксии, ацидозов, алкалозов и восстановление нарушенного метаболизма и трофики тканей. Кроме того, НИЛИ стимулирует общие и местные факторы иммунной защиты [12–14].

Под влиянием лазерного света активируются процессы реминерализации эмали, уплотняется ее кристаллическая решетка и снижается проницаемость [15].

■ ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Оценка клинической эффективности применения метода сочетанного воздействия реминерализующих лекарственных средств на основе казеин фосфопептид-аморфного фосфата кальция с фтором (CPP-ACFP) и низкоинтенсивного лазерного излучения (НИЛИ) в комплексном лечении пациентов с неосложненным переломом коронки зуба.

■ МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Объектом исследования явились 90 резцов 90 пациентов с диагнозом «перелом коронки зуба без повреждения пульпы», которые в зависимости от метода лечения были распределены на 3 группы. Группы были репрезентативные по полу, возрасту, стоматологическому и общесоматическому статусу.

В 1-й группе исследования (n=30) лечение заключалось в проведении реминерализующей терапии лекарственным средством на основе аморфного фосфата



кальция с фтором и НИЛИ (инструкция по применению «Методы диагностики и лечения неосложненного перелома коронки зуба», утв. Министерством здравоохранения Республики Беларусь 04.09.2015, регистрационный № 063-0615).

Алгоритм проведения метода:

- Аппликация реминерализирующего лекарственного средства на основе аморфного фосфата кальция с фтором (MI Paste Plus(GC)). (В состав препарата входит 10% CPP-АСР, содержание Ca – 13 mg (325 mM), содержание P – 5,6 mg (187 mM), 900 ppm F.)
- Сразу после нанесения реминерализирующего лекарственного средства осуществляли низкоинтенсивное лазерное облучение. Методика облучения – контактная, стабильная, длина волны – 650 нм, плотность мощности 16–20 мВт/см², мощность – 7 мВт, экспозиция – по 40 секунд с вестибулярной, оральной стороны и поверхности перелома. Курс – 7 дней.
- После профессионального проведения комбинированной реминерализирующей терапии рекомендовали продолжать использование лекарственного средства в домашних условиях в соответствии с инструкцией по медицинскому применению (оптимально – после вечерней чистки зубов) сроком до 1 месяца.

После нормализации показателей электроодонтометрии, при отсутствии жалоб со стороны пациента проводили восстановление анатомической формы и эстетических параметров травмированного зуба с использованием наногибридных композиционных материалов в сочетании с самопротравливающими адгезивными системами с дополнительным травлением эмали.

В группе 2 (CPP-АСР) (n=30) лечение заключалось в проведении реминерализирующей терапии лекарственным средством на основе аморфного фосфата кальция с фтором 2 раза в день в течение 2 недель в соответствии с инструкцией производителя. После нормализации показателей электровозбудимости пульпы, температурной и тактильной чувствительности восстановление анатомической формы и эстетических параметров травмированного зуба проводили так же, как в группе 1.

В группе 3 (базовая терапия) (n=30) лечение зубов с переломом коронки без повреждения пульпы осуществляли в соответствии с клиническими протоколами (приложение 1 к приказу Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 26.12.2011 № 1245 «Клинический протокол диагностики и лечения пациентов (взрослое население) на терапевтическом стоматологическом приеме в амбулаторных условиях районных, областных и республиканских организаций здравоохранения»). Реминерализирующую терапию травмированных зубов не проводили. Восстановление анатомической формы и эстетических параметров зубов осуществляли в первое посещение, используя наногибридные композиционные материалы в сочетании с самопротравливающими адгезивными системами и дополнительным травлением эмали.

Для оценки эффективности предлагаемого сочетанного метода воздействия реминерализирующих лекарственных средств на основе CPP-АСР и НИЛИ мы использовали показатель электровозбудимости пульпы и показатели температурной и тактильной чувствительности зубов по тесту Numerical Rating Scale (NRS) [16].

■ РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Базовый осмотр выявил отсутствие значимых различий между группами в показателях электровозбудимости пульпы по показателю ЭОД. Так, в 1-й и 2-й исследуемых группах (сочетанный метод CPP-ACFP + НИЛИ и CPP-ACFP соответственно) показатель составил 9 [8/10], в 3-й группе (базовая терапия) – 9 [7/10].

Осмотр, проведенный через 1 неделю, показал, что в группе 1 (сочетанный метод CPP-ACFP + НИЛИ) показатель электровозбудимости пульпы значимо уменьшился ($p < 0,005$ по критерию Уилкоксона) и достиг нормальных значений – 5 [5/6], в группе 2 (CPP-ACFP) он также снизился и составил 7 [6/7] ($p < 0,005$ по критерию Уилкоксона). Показатель электровозбудимости пульпы в группе 3 (базовая терапия) через 7 дней значимо не уменьшился и составил 9 [7/9] (при $p < 0,001$ по критерию Манна – Уитни).

Обследование, проведенное через 2 недели, показало, что показатель электровозбудимости пульпы в 1-й группе (сочетанный метод CPP-ACFP + НИЛИ) незначительно уменьшился и находился в пределах нормальных значений – 5 [4/5] ($p < 0,0001$ по критерию Уилкоксона). Данный показатель во 2-й группе (CPP-ACFP) значимо уменьшился ($p < 0,005$) и достиг нормальных значений – 5 [5/5], в то время как в 3-й группе (базовая терапия) значения показателя не изменились и составили 9 [7/9] ($p < 0,01$ по критерию Манна – Уитни). Выявлено отсутствие значимых различий между группами 1 (сочетанный метод CPP-ACFP + НИЛИ) и 2 (CPP-ACFP), но в то же время зафиксированы значимые различия с группой 3, где пациенты пролечены стандартным методом ($p < 0,0001$ по критерию Манна – Уитни).

Осмотр, проведенный через 1 месяц, показал, что значимого уменьшения показателя электровозбудимости пульпы во всех 3 группах исследования не отмечено. Так, в группах 1 и 2 показатель оставался в пределах нормы – 5,0 [4/5] (при $p \leq 0,001$ по критерию Манна – Уитни), достоверные различия между группами отсутствовали. В группе 3 показатель значимо не изменился и оставался значимо выше нормальных значений – 9,0 [7/10] (при $p \leq 0,05$ по критерию Манна – Уитни).

Одним из результатов успешно проведенной реминерализирующей терапии является снижение повышенной чувствительности зубов на температурные и тактильные раздражители.

Базовый осмотр выявил отсутствие значимых различий между группами в показателях температурной чувствительности по тесту NRS. Так, в группах 1 и 2 этот показатель составил 6 [5–6], в группе 3 – 5 [5–6] ($p = 0,432$ по критерию Манна – Уитни), что соответствовало умеренной степени выраженности чувствительности во всех трех группах.

Осмотр, проведенный через 1 неделю, показал, что в группе 1 температурная чувствительность по тесту NRS значимо снизилась (до 0 [0–0], $p < 0,0001$ по критерию Уилкоксона), а в группе 2 через 7 дней также значимо уменьшилась (до 3 [3–3], $p < 0,005$ по критерию Уилкоксона), однако оставалась значимо выше нормальных значений ($p \leq 0,05$ по критерию Манна – Уитни). При этом выявлены достоверные различия в показателях температурной чувствительности между группой 3 и группой 1 (сочетанный метод CPP-ACFP + НИЛИ) ($p < 0,0001$ по критерию Манна – Уитни).

Осмотр, проведенный через 1 месяц, не выявил значимого изменения показателя температурной чувствительности по тесту NRS в двух группах. Так, в группе 1 показатель указывал на отсутствие болевой чувствительности и составлял 0 [0–0]. В группе 2 показатель температурной чувствительности значимо не снизился



(3 [3–3], $p < 0,05$ по критерию Уилкоксона), что соответствовало наличию слабой болевой чувствительности, и оставался значимо выше нормальных значений. Выявлена достоверность различий между группой 1 и группой 3 ($p \leq 0,05$ по критерию Манна – Уитни (в нашем случае $p = 0,043$)).

Базовый осмотр показал отсутствие значимых различий между группами в показателях тактильной чувствительности по тесту NRS. Так, в группе 2 показатель составил 4 [4–6], в группе 1 абсолютные значения по тесту NRS составили 4 [3–5] ($p = 0,427$ по критерию Манна – Уитни), что соответствовало умеренной степени выраженности чувствительности в двух группах.

Осмотр, проведенный через 1 неделю, показал, что тактильная чувствительность по тесту NRS значимо снизилась, как в группе 1 (до 0 [0–0], $p = 1,000$ по критерию Уилкоксона). Показатель тактильной чувствительности по тесту NRS в группе 2 через 7 дней также значимо уменьшился (до 2 [2–2], $p < 0,005$ по критерию Уилкоксона), однако оставался значимо выше нормальных значений (при сравнении с группами 1 $p \leq 0,05$ по критерию Манна – Уитни). При этом выявлены достоверные различия в показателях температурной чувствительности между группами 2 и 1 ($p < 0,0001$ по критерию Манна – Уитни).

Осмотр, проведенный через 1 месяц, не выявил значимого изменения показателя тактильной чувствительности по тесту NRS в двух группах исследования. Так, в группе 1 показатель указывал на отсутствие болевой чувствительности и составлял 0 [0–0], а в группе 2 этот показатель также значимо не изменился (2 [2–2] по критерию Уилкоксона при $p \leq 0,05$) и оставался значимо выше нормальных значений, что соответствовало наличию слабой болевой чувствительности. Выявлена достоверность различий между группами 1 и 2 ($p = 0,487$ при сравнении двух групп по критерию Манна – Уитни).

■ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании проведенного анализа данных электроодонтометрии, температурной и тактильной чувствительности установлено, что нормализация всех исследуемых показателей в группе 1 (сочетанный метод CPP-ACFP + НИЛИ) произошла через одну неделю лечения, что позволило провести постоянное пломбирование зубов в данной группе уже к окончанию указанного срока. В группе 2 (CPP-ACFP) реставрация была проведена через 2 недели к моменту нормализации указанных показателей.

■ ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Zaleckiene V., Peciliene V., Brukiene V., Drukeinis S. (2014) Traumatic dental injuries: etiology, prevalence and possible outcomes. *Stomatologija*, vol. 16, no 1, pp. 7–14.
2. Lam R. (2016) Epidemiology and outcomes of traumatic dental injuries: a review of the literature. *Austr Dent J*, vol. 61, suppl. 1, pp. 4–20.
3. Andreasen J.O., Bakland L.K., Flores M.T., Andreasen F.M., Andersson L. (2011) *Traumatic dental injuries: a manual*, Chichester: Wiley-Blackwell.
4. Chuprinina N.M., Volozhin A.I., Ginali N.V. (1993) *Травма зубов [Tooth trauma]*. Moscow: Meditsina. (in Russian)
5. Kovalenko I.P. (2015) *Vybor metodov diagnostiki i lecheniya neoslozhnennogo pereloma koronki zuba [Choice of diagnosis and treatment of an uncomplicated crown fracture]*. *Stomatol. zhurn.*, no 1, pp. 39–43.
6. Zaleckiene V. (2014) Traumatic dental injuries etiology, prevalence and possible outcomes. *Stomatologija*, vol. 16, no 1, pp. 7–14.
7. Chuprynina N.M. (1993) *Травма зубов [Dental trauma]*. M.: Medicina, 160 p. (in Russian)
8. Makeeva I.M. (2010) *Modifitsirovannyj algoritm lecheniya neoslozhnennogo pereloma koronki postoyannyh zubov s nezavershennym formirovaniem kornej [Modified algorithm for treatment of uncomplicated crown fracture of permanent teeth with incomplete root formation]*. *Stomatologiya detskogo vozrasta i profilaktika*, vol. IX, no 3, pp. 13–20.

9. Garazha S.N. (2014) Vliyaniye lazernogo izlucheniya na pronicaemost' dentina i funktsional'noe sostoyaniye pul'py preparirovannykh zubov [Influence of laser irradiation on dentin permeability and functional state of pulp of prepared teeth]. *Vestn. novykh med. tekhnologiy*, no 1, pp. 18–21.
10. Varfolomeeva L.G. (2000) Primeneniye nizkointensivnogo lazernogo izlucheniya v stomatologii i chelyustno-litsevoj hirurgii [Application of low-intensity laser radiation in dentistry and maxillofacial surgery]. *Vestn. novykh med. tekhnologiy*, no 2, pp. 96–97.
11. Fedorov D.Yu. (2009) Issledovaniya vliyaniya lazernogo izlucheniya na diffuziyu kal'tsiya i fosfora v tverdykh tkanyah zuba [Researches of influence of laser radiation on diffusion of calcium and phosphorus in hard tissues of teeth]. *In-t stomatologii*, no 3, p. 80.
12. Mozgovaya L.A. (1996) Profilakticheskoe dejstvie nizkointensivnogo izlucheniya poluprovodnikovogo lazera [Prophylactic effect of low-intensity radiation of semiconductor laser]. *Perm. med. zhurn.*, vol. XII, pp. 12–14.
13. Naumovich S.A. (2012) Ortopedo-hirurgicheskoe lecheniye zubochelyustnykh anomalij i deformacij v sformirovannom prikuse s primeneniem lazernykh tekhnologiy [Orthopedic-surgical treatment of dentoalveolar anomalies and deformities in the formed bite using laser technology]. *Ars medica*, no 3, pp. 97–99.
14. Plavskii V.Yu. (2007) Apparatus for low-level laser therapy: modern status and development trends. *J. Optic. Technol.*, vol. 74, no 4, pp. 246–257.
15. Kashnikov P.A. (2014) *Primeneniye gidroksiapatita i lazernogo izlucheniya dlya profilaktiki oslozhnenij pri ortopedicheskom lechenii defektov zubov i zubnykh ryadov nes'emnymi protezami* [Application of hydroxyapatite and laser radiation for prevention of complications in orthopaedic treatment of defects of teeth and dental rows with fixed dentures]. (PhD Thesis). M.: Stavrop. gos. med. un-t, 23 p. (in Russian)
16. Breivik H. (2008) Assessment of pain. *Br. J. Anaest.*, vol. 101, no 1, pp. 17–24.