

ВЛИЯНИЕ РЕМИНЕРАЛИЗУЮЩЕЙ ТЕРАПИИ И НИЗКОИНТЕНСИВНОГО ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА СОДЕРЖАНИЕ КАЛЬЦИЯ И ФОСФОРА В ДЕНТИНЕ ЗУБОВ

Коваленко И.П., Бобкова И.Л.

*Белорусская медицинская академия последипломного образования,
Минск, Беларусь*

В статье представлены результаты изучения степени минерализации дентина после сочетанного воздействия препарата на основе казеин-фосфопептид–аморфного кальция фосфата с фтором (CPP-ACFP) и низкоинтенсивного лазерного излучения (НИЛИ). Полученные результаты показали высокую биологическую доступность и активность препарата на основе CPP-ACFP в сочетании с НИЛИ на образцах дентина, что предполагает эффективное использование указанного средства в комплексном лечении неосложненного перелома коронки зуба.

Ключевые слова: *реминерализующая терапия; препарат на основе казеин-фосфопептид–аморфного кальция фосфата с фтором; низкоинтенсивное лазерное излучение.*

THE INFLUENCE OF REMINERALIZING THERAPY AND LOW-INTENSITY LASER RADIATION ON THE CONTENT OF CALCIUM AND PHOSPHORUS IN THE DENTIN OF THE TEETH

Kovalenko I.P., Bobkova I.L.

*Belarusian Medical Academy of Postgraduate Education,
Minsk, Belarus*

The article presents the results of studying the degree of dentin mineralization after combined exposure to a preparation based on casein-phosphopeptide-amorphous calcium phosphate with fluorine (CPP-ACFP) and low-intensity laser radiation (LILR). The results obtained showed a high bioavailability and activity of the preparation based on CPP-ACFP in combination with LILI on dentin samples, which suggests the effective use of this agent in the complex treatment of uncomplicated fracture of the tooth crown.

Key words: *remineralizing therapy; casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate fluoride (CPP-ACFP); low intensity laser radiation (LILR).*

Актуальность. В аспекте снижения проницаемости и повышения резистентности твердых тканей травмированного зуба наиболее целесообразно использование реминерализующей терапии. На основании современного уровня знаний о механизмах реминерализации твердых тканей зуба с использованием комплексных кальций-фтор-фосфатных

водорастворимых биологически совместимых и доступных соединений, обеспечивающих быстрое формирование в поверхностных слоях эмали защитного резистентного слоя, можно предполагать высокую эффективность использования реминерализующих препаратов на основе казеин-фосфопептид–аморфного кальция фосфата с фтором (СРР-АСФР) на участках обнаженного дентина при лечении зубов с неосложненным переломом коронки. Следует отметить, что подавляющее большинство научных работ посвящено изучению указанных препаратов на эмали [4]. Исследования на дентине с применением современных кальций-фосфатных соединений единичны, результаты их противоречивы [3].

Анализ литературных данных свидетельствует о высокой клинической эффективности комбинированных методов лечения стоматологических заболеваний с применением физических факторов [2]. Наиболее перспективным представляется низкоинтенсивное лазерное излучение (НИЛИ). Доказано активное влияние НИЛИ и синтетического гидроксиапатита на структурные элементы поверхности дентина: obtурируются просветы дентинных трубочек, формируется плотный защитный слой, инициируется репаративный дентиногенез, что косвенно свидетельствует о нормализации метаболических процессов в пульпе [1].

Цель: изучение в сравнительном аспекте *in vitro* степени минерализации дентина после сочетанного воздействия препарата на основе СРР-АСФР и НИЛИ красного диапазона спектра.

Материалы и методы. Объект исследования: - образцы дентина зубов человека, из которых были сформированы 6 групп по 30 образцов в каждой группе. Полученные образцы каждой группы помещались в нестимулированную слюну. Группа 1 – контрольная. В образцах определялось содержание кальция и фосфора без предварительной обработки реминерализующими препаратами и воздействия НИЛИ. Группа 2 – контрольная, на образцы дентина зубов, находящиеся в слюне, воздействовали НИЛИ. Группа 3 – (ВП - образцы дентина зубов после ремтерапии препаратом на основе 10% аморфного фосфата кальция и фтора (900 ppm) СРР-АСФР. Группа 4 – (ВПн) – после ремтерапии препаратом на основе СРР-АСФР и воздействия НИЛИ.

Методика ремтерапии: ежедневная однократная аппликация препаратом в течение 5 минут с последующим погружением образцов в слюну. Курс ремтерапии проводился на протяжении 7 дней.

Методика облучения: использовался диодный лазер с низкоинтенсивным лазерным излучением в красном диапазоне спектра с длиной волны 650 нм и плотностью потока мощности 16-20 мВт/см², облучение однократное, после аппликации препарата, экспозиция 40 сек., курс 7 дней (в соответствии с инструкцией МЗ РБ).

Определение содержания химических элементов (кальция, фосфора) в образцах дентина удаленных зубов проводили методом атомно-эмиссионного спектрального анализа с индуктивно связанной плазмой (АЭСА-ИСП).

Результаты. Анализ химического состава дентина образцов контрольной группы (без НИЛИ) показал, что при расчете медианы среднее содержание кальция составило 34,99% (34,09%-35,69%), фосфора- 23,50% (21,30%-24,90%) от неорганического вещества, что согласуется с литературными данными [12].

Использование комплекса СРР-АСФР позволило повысить содержание кальция и фосфора в образцах группы ВП, при этом медиана по кальцию составила 38,80% (37,80%-39,0%) по фосфору -26,30% (25,30%-29,50%). Выявлены статистически значимые различия в процентном содержании кальция и фосфора в группе образцов, обработанных СРР-АСФР, по сравнению с контрольной группой ($Z=-3,408$ при $\alpha=0,001$).

Таким образом, обработка образцов соединениями СРР-АСФР в течение 7 дней позволила достоверно повысить концентрацию кальция и фосфора в дентине сразу после курса ремтерапии по сравнению с контролем, что свидетельствует о высокой сорбционной способности дентина и подтверждает биологическую доступность и активность комплекса СРР-АСФР.

Использование комбинации комплекса СРР-АСФР и НИЛИ позволило повысить содержание кальция и фосфора в образцах группы ВПн, при этом медиана по кальцию составила 41,80% (41,30%-42,10%), по фосфору – 28,80% (26,90%-29,80%) соответственно. Выявлены статистически значимые различия в процентном содержании кальция и фосфора в группе образцов, обработанных СРР-АСФР и НИЛИ, по сравнению с контрольной группой с НИЛИ ($Z=-3,408$ при $\alpha=0,001$). Полученные результаты свидетельствуют об усилении интенсивности ионообменных процессов с участием кальций-фосфатных соединений, активизации диффузии и накопления их в поверхностных слоях дентина под влиянием низкоинтенсивного лазера.

Результаты комбинированного применения СРР-АСФР и НИЛИ статистически значимо превышают таковые в соответствующих группах эксперимента (без использования НИЛИ). Таким образом, полученные результаты демонстрируют высокую биологическую доступность и активность препарата на основе СРР-АСФР в сочетании с НИЛИ на образцах дентина *in vitro*, что предполагает эффективное использование указанного средства в комплексном лечении неосложненного перелома коронки зуба.

Список литературы

1. Амирханян, А.Н. Лазерная терапия в стоматологии / А.Н. Амирханян, С.В. Москвин // Стоматолог-практик. – 2010. – № 1. – С. 32-45.
2. Рабинович, И.М. Применение лазеротерапии при лечении глубокого кариеса и инициального пульпита (клинико-функциональное

исследование) / И.М. Рабинович, И.В. Погабало, В.И. Вайнер // Клинич. стоматология. – 2001. – № 1. – С. 6-8.

3. Gupta, R. CPP-ACP complex as a new adjunctive agent for remineralisation: a review / R. Gupta, V. Prakash // Oral Health & Prev. Dent. – 2011. – Vol. 9, № 2. – P. 151-165.

4. Wang, J.X. Clinical evaluation of remineralization potential of casein phosphopeptide amorphous calcium phosphate nanocomplexes for enamel decalcification in orthodontics / J.X. Wang, Y. Yan, X.J. Wang // Chin. Med. J. – 2012. – Vol. 125, № 22. – P. 4018-4021.