**Использование комбинации препарата кальция с прополисом для стимуляции репаративных процессов в пульпе**

**Введение**

Кариозное поражение зуба может привести к воспалению и повреждению тканей пульпы. Во время воспаления в пульпе зуба активность иммунного ответа на местное и системное воспаление в отношении внешних раздражителей регулируется медиаторами воспаления, в том числе цитокинами [1–3\*]. В результате повреждения происходит активация NF-kB (транскрипционный фактор), вызывающего процессы транскрипции и трансляции в клетках, что приводит к продукции провоспалительных цитокинов, таких как IL-1β, IL-6 и TNF-α. Инициация иммунного ответа помогает тканям пульпы справиться с воспалением [3\*]. Поскольку путь NF-kB считается прототипом сигнального пути и является целью противовоспалительных препаратов, изучение экспрессии NF-kB может дать информацию об ингибировании продукции провоспалительных цитокинов [3,4\*].

При развитии воспаления в пульпе зуба гидроксид кальция Ca(OH)2 является золотым стандартом лечения. Однако Ca(OH)2 имеет высокий показатель pH (pH=12,5) и вызывает некроз ткани пульпы при прямом контакте [5\*]. Благодаря антимикробным свойствам, способности стимулировать образование твердых тканей зуба и подавлять резорбцию корня, гидроксид кальция играет важную роль в формировании репаративного дентина, при апексификации и внутриканальном использовании [6\*]. Применение высоких концентраций Ca(OH)2 вызывает гибель клеток фибробластов, что приводит к повреждению ткани пульпы [7\*]. Также в результате длительного использования гидроксида кальция происходит нарушение формирования дентинного мостика, что приводит к образованию так называемых «туннельных дефектов». Данные особенности приводят врачей к поиску альтернативных материалов, включая натуральные материалы на основе лекарственных трав [8\*].

Прополис представляет собой производимый пчелами натуральный материал, состоящий из бальзамической смолы, пчелиного воска, эфирных масел и пыльцы. Благодаря своим антибактериальным, противогрибковым, антивирусным, противоопухолевым, антиоксидантным и иммуномодулирующим свойствам, прополис может оказать позитивное влияние на процесс лечения воспаления пульпы и процесс заживления [9\*]. По данным исследований в отношении фибробластов прополис обладает низкой токсичностью, а также способен подавлять апоптоз и стимулировать их пролиферацию [10\*]. Ингибирование NF-kB при использовании прополиса вызывает снижение экспрессии генов провоспалительных цитокинов, таких как IL-1, IL-6, IL-8 и TNF-α, что приводит к подавлению экспрессии TLR-2 (толл-подобный рецептор 2) в пульпе зуба [12,13\*]. По данным исследований оценки биологической совместимости сочетание Ca(OH)2 и прополиса не вызывает развитие токсических реакций в подкожной клетчатке крыс, оба материала обладают биологической совместимостью с соединительной тканью крыс. Оба материала влияют на экспрессию IL-10 (противовоспалительный цитокин), TGF-β (белок, регулирующий клеточную пролиферацию, дифференциацию и репаративный дентиногенез), VEGF (фактор роста эндотелия сосудов) и способны значительно уменьшить воспаление [11,14\*]. Содержание фенилэтилового эфира кофейной кислоты в прополисе также указывает на его противовоспалительное действие.

**Цель**

Цель исследования заключалась в определении возможного повышения экспрессии IL-10, VEGF, TGF-β и TLR-2, а также снижения провоспалительных цитокинов IL-8 при использовании Ca(OH)2 в сочетании с прополисом.

**Материалы и методы**

28 особей крыс вида Wistar были рандомно разделены на четыре группы. Лечение повреждения пульпы проводилось с использованием Ca(OH)2 в комбинации с прополисом или без него в течение 7 или 14 дней.

Для определения экспрессии IL-8, IL-10, TLR-2, VEGF, TGF-β проводилось иммуногистохимическое исследование.

**Результаты**

Через 7 дней использования

При лечении препаратом гидроксида кальция выявлена повышенная экспрессия VEGF по сравнению с экспрессией IL-10, IL-8, TLR-2, TGF-β.

При лечении препаратом гидроксида кальция в сочетании с прополисом выявлена повышенная экспрессия IL-10 по сравнению с экспрессией IL-8, TLR-2, TGF-β, VEGF.

Через 14 дней использования

При лечении препаратом гидроксида кальция выявлена повышенная экспрессия IL-8 по сравнению с экспрессией IL-10, TLR-2, TGF-β, VEGF.

При лечении препаратом гидроксида кальция в сочетании с прополисом выявлена повышенная экспрессия VEGF по сравнению с экспрессией IL-8, IL-10, TLR-2, TGF-β

**Вывод**

Комбинирование прополиса и гидроксида кальция стимулирует образование репаративного дентина и может использоваться для покрытия пульпы.

\*Указатели ссылок в квадратных скобках соответствуют списку литературы в первоисточнике.