**Влияние витамина С на рост и формирование биопленок Streptococcus mutans**

**Актуальность**

Кариес зубов является одним из самых распространенных заболеваний в мире. По оценкам Всемирной организации здравоохранения в 2017 году кариес постоянных зубов диагностирован у 2,3 миллиардов человек [1\*]. Неоспоримую роль в развитии кариеса играет представитель группы стрептококков S. mutans [2\*].

Кариесогенные свойства S. mutans объясняются множеством факторов, в первую очередь, способностью к адгезии и образованию биопленки [5\*]. Биопленки представляют собой сложные многоклеточные сообщества бактерий, которые могут прикрепляться к любой поверхности [6\*]. По клиническим данным биопленки позволяют бактериям выживать в условиях ограничения поступления питательных веществ, изменения температуры окружающей среды или концентрации кислорода, поступления антибиотиков и проч. [7\*].

Биопленки в области зубов формируются последовательно в несколько этапов. В первую очередь поверхность эмали покрывается смесью гликопротеинов и глюканов, кислых белков, богатых пролином, сиаловой кислотой и остатками бактерий. Далее происходит адгезия первичных колонизаторов, преимущественно Streptococcus sanguis и Actinomyces viscosus, после чего к первичным колонизаторам прикрепляются S. mutans. Также возможна и прямая адгезия S. mutans к поверхности зуба. Постепенно наряду с образованием внеклеточного полимерного матрикса (EPS) происходит рост биопленки с формированием трехмерной структуры [12\*]. Основными факторами вирулентности S. mutans является их способность к производству поверхностных белков, кислот, бактериоцинов, а также «чувство кворума». Кроме того, ускоряет процесс образования биопленки присутствие в рационе углеводов, в частности сахарозы [5\*]. Также на способность к образованию биопленки влияет осмолярность среды [13\*].

Витамин С является важным нутриентом, влияющим на многие аспекты здоровья человека. На данный момент существует большой пласт информации о витамине С: от самых первых отчетов о защите от цинги до многочисленных современных данных о роли витамина С в поддержании иммунитета и здоровья сердечно-сосудистой системы, о профилактике рака и хронических заболеваний. Многие из эффектов витамина С связаны с его антиоксидантным действием [15,16\*].

В данном исследовании особое значение имеет роль витамина С в профилактике и лечении кариеса и поддержании здоровья полости рта. Была установлена корреляция между ростом активности кариеса и снижением уровня витамина С в слюне [17\*]. Фактически эффективность витамина С в подавлении роста микробной флоры в полости рта оказалась сопоставимой с действием хлоргексидина [18\*].

**Цель**

Целью исследования была оценка антикариесогенного действия витамина С на рост и формирование биопленок S. mutans путем оценки MIC (минимальная ингибирующая концентрация), MBC (минимальная бактерицидная концентрация), BPC (концентрация, предотвращающая образование биопленок), сравнение ингибирующей способности витамина С и гентамицина.

 **Материалы и методы**

Для исследования роста S. mutans были культивированы образцы цельной стимулированной слюны от пациентов, имеющих не менее двух активных кариозных поражений/неудовлетворительное состояние полости рта.

Образцы цельной стимулированной слюны от здоровых пациентов подвергались центрифугированию. Образование биопленок S. mutans анализировали с использованием метода окраски кристаллическим фиолетовым.

MIC (минимальная ингибирующая концентрация) – наименьшая концентрация противомикробного агента, ингибирующая видимый рост бактерий.

MBC (минимальная бактерицидная концентрация) – минимальная концентрация противомикробного агента, вызывающая гибель большинства тест-штаммов бактерий в исходном посевном материале в течение определенного промежутка времени.

BPC (концентрация, предотвращающая образование биопленок) – концентрация противомикробного препарата, при которой плотность планктонной культуры достаточно снижается для предотвращения образования биопленки.

Для получения данных по MIC, MBC и BPC были проведены четыре независимых эксперимента.

**Результаты**

Средний показатель MIC составлял 9,38 мг/мл витамина С.

Средний показатель MBC составлял 10,16 мг/мл витамина С.

Средний показатель BPC составил 5,61 мг/мл витамина С.

Спектрофотометрическое количественное определение кристаллического фиолетового показало уменьшение образования биопленок S.mutans в присутствии витамина С.

Зона ингибирования роста тестируемых изолятов у витамина С была в три раза больше таковой у гентамицина.

**Вывод**

Результаты исследования показывают, что витамин С отрицательно влияет на рост и образование биопленок S. mutans. Необходимы дальнейшие исследования использования витамина С в качестве антикариесогенного агента с определением рабочих концентраций препарата.

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