

## ВЛИЯНИЕ ГАЗИРОВАННЫХ НАПИТКОВ НА МИКРОБИОМ РОТОВОЙ ПОЛОСТИ

Д.С. Ярлова, ассистент

О.Б. Киселёва, ассистент

М.С. Хлебникова, студент

А.Н. Михайленко, студент

А.Д. Макарова, студент

Тихоокеанский государственный медицинский университет Министерства здравоохранения Российской Федерации

(Россия, г. Владивосток)

DOI:10.24412/2500-1000-2023-11-3-108-112

**Аннотация.** В статье рассматривается влияние сладких газированных напитков на изменение микрофлоры ротовой полости. Выясняются механизмы и причины повышенного роста микроорганизмов, относящихся к агрессивной части микрофлоры полости рта. Рассматриваются последствия употребления газировок и приводится экспериментальное доказательство их негативного воздействия на микробиом ротовой полости.

**Ключевые слова:** бактерии, газировка, дисбактериоз, кислотность, микрофлора, сахар.

Сладкие газированные напитки для многих являются неотъемлемой частью жизни, так как они освежающие и очень приятные на вкус. Однако мало кто задумывается о том, какие процессы происходят в ротовой полости на микроскопическом уровне при их употреблении, и чем они опасны. Нормофлора ротовой полости поддерживается в организме благодаря балансу и сосуществованию микроорганизмов в определенных количествах. Но что происходит с микрофлорой при употреблении сладких газировок?

### Цель работы:

1. Оценить влияние факторов, способствующих изменению микрофлоры ротовой полости.

2. Доказать негативное воздействие сладких газированных напитков на микрофлору ротовой полости опытным путем.

3. Рассмотреть возможные последствия частого употребления сладких газировок.

### Материалы и методы:

1. Для оценки влияния сладких газированных напитков на микрофлору ротовой полости мы провели микроскопию мазка с буккального эпителия до и после полоскания ротовой полости сладким газированным напитком, и получили результат.

2. Для выявления негативного воздействия газировок на микрофлору ротовой

полости нами был проведен обзор научных статей по данной теме.

### Результаты:

1. Влияние сладких газированных напитков на состояние микрофлоры ротовой полости следует изучать начиная с их состава. Мы выбрали 5 сладких газировок из топа самых популярных брендов в этой категории за 2023 год [1] и обнаружили, что в каждом рассмотренном составе на первом месте значится сахар, на втором – кислота. В двух из пяти изучаемых напитков содержится ортофосфорная кислота (E338), а в остальных напитках – лимонная кислота (E330). Также в составе присутствуют ароматизаторы и красители. Однако именно сахар и повышенная кислотность оказывают губительное влияние на состояние микрофлоры.

2. При приеме всего 10 г сахара кислотность во рту возрастает в 10-16 раз, а pH снижается до критически низкого уровня. Когда pH опускается ниже 6,0, зубы становятся уязвимыми к воздействию кариесогенных бактерий, так как слюна теряет защитные свойства [2]. Изучив состав выбранных напитков, можно увидеть следующую картину: в составе напитка X объемом 500 мл содержится 54 г сахара, в напитке Y – 55,5 г, Z – 40 г, F – 10 г (торговые названия напитков зашифрованы).

Повышенное содержание сахара способствует росту определенных видов бактерий, таких как *Streptococcus mutans*. Эти бактерии, используя сахар в качестве источника энергии, производят кислоту, которая разрушает эмаль зубов. Доказано, что некоторые виды стрептококков обладают повышенной способностью образовывать зубной налет и вызывать поражение зубов. Биохимическим отличием кариесогенных стрептококков является их способность синтезировать большое количество экстрацеллюлярных желеобразных полисахаридов, в частности декстрана, а также выраженная способность ферментировать сахарозу и другие углеводы с образованием молочной кислоты [3, 4].

Наибольшее значение в развитии кариеса имеют оральные стрептококки (*S. mutans*, *S. sangius*), некоторые актиномицеты и лактобактерии. Ведущая роль принадлежит виду *S. mutans*, который является самым кислотообразующим представителем среди стрептококков полости рта и способен существовать при низких значениях pH. Одним из важных биологических свойств этого вида бактерий является способность крепиться к гладким поверхностям зуба. Она обеспечивает образование бляшек этими микробами. Стрептококки ферментируют многие углеводы с образованием молочной кислоты. При этом pH в бляшках снижается до критического уровня (pH 5 и ниже). Помимо кислотообразования патогенетическое значение имеет способность оральных стрептококков образовывать внеклеточные полисахариды – растворимый и нерастворимый гликан и леван. Эти вещества легко расщепляются *S. mutans* и другими микроорганизмами, а нерастворимый гликан активно участвует в процессе адгезии оральных микроорганизмов. Липкий гликановый матрикс зубной бляшки препятствует диффузии молочной кислоты, которая образуется микробами. Это продлевает её пребывание на поверхности зубов, ведёт к деминерализации эмали, вызывая кариес зубов. Кроме того, внеклеточные полисахариды препятствуют поступлению в эмаль ионов кальция и фосфатов, затрудняя процесс реминерализации [5].

3. Считается, что стрептококки (*S. salivarius*, *S. sanguis*, *S. mitis*), вейллонеллы и дифтероиды являются стабилизирующей частью микрофлоры полости рта, а стрептококки (*S. mutans*), лактобациллы, бактериоиды, актиномицеты – агрессивной. Нормальный состав микроорганизмов в ротовой полости поддерживается благодаря антагонистическим отношениям между микробами. Микроаэрофильные стрептококки – антагонисты фузо- и коринебактерий за счет продукции кислых метаболитов, бактериоцинов, перекиси водорода. Вейллонеллы утилизируют органические кислоты и резко повышают pH среды, что тормозит развитие кариесогенной флоры – стрептококков и лактобактерий. Лептотрихии, бифидо- и лактобактерии являются антагонистами дрожжей и дрожжеподобных грибов, так как резко закисляют среду. Это ведет к уменьшению синтеза витаминов и угнетению роста многих микроорганизмов. Между этими постоянными представителями существуют антагонистические или синергические отношения [5].

Однако это характерно для нормальной среды в ротовой полости, в которой имеется баланс микроорганизмов и происходит их нормальное сосуществование. В условиях агрессивной среды, которая создается при употреблении газировки за счет наличия в их составе кислот и большого количества сахара, возникает дисбактериоз. Дисбактериоз (дисбиоз) полости рта – это клиничко-лабораторный синдром, характеризующийся изменением качественного или количественного состава нормофлоры полости рта. В присутствии сахарозы, поступающей вместе с газировкой, происходит бурное развитие микроаэрофильных стрептококков *S. mutans* и *S. sanguis*, а также лактобактерий. Продукцируемые ими и некоторыми другими анаэробными бактериями молочная и муравьиная кислоты являются энергетическим источником для вейллонелл [5].

4. Два из пяти рассмотренных составов содержат искусственные подсластители вместо сахара. Они не содержат калорий, но способны менять состав микрофлоры и приводить к дисбиозу. Также употребле-

ние газировок может вызывать сухость во рту. Это происходит из-за того, что в целях экономической выгоды производители добавляют в состав различные компоненты, которые не восполняют нехватку жидкости в организме, а только усиливают жажду. К ним относятся подсластители, консерванты, продлевающие срок годности товара, красители, усилители вкуса и ароматизаторы. При этом уменьшение секреции слюны снижает естественные защитные свойства, что способствует изменению микрофлоры ротовой полости. Если же слюна вырабатывается в достаточном количестве, то она способна смыть кислоты и укреплять эмаль [6-8].

#### Результаты проведенного опыта:

В бактериологической лаборатории нами был проведен опыт. Был взят мазок с

буккального эпителия до и после полоскания ротовой полости сладким газированным напитком с наибольшим содержанием сахара. Мы окрасили оба мазка по Граму и микроскопировали их.

Результаты проведенного нами опыта таковы: до полоскания ротовой полости газировкой при микроскопии мазка мы обнаружили нормальную микрофлору в клетках и вне эпителиальных клеток. Большинство видимых микроорганизмов были представлены грамположительными стрептококками (рис. 1), стафилококками, палочками *Lactobacillus* (рис. 2) и *Bifidobacterium*, а также грамотрицательными кокками *Veillonella* и палочками *Bacteroides*.

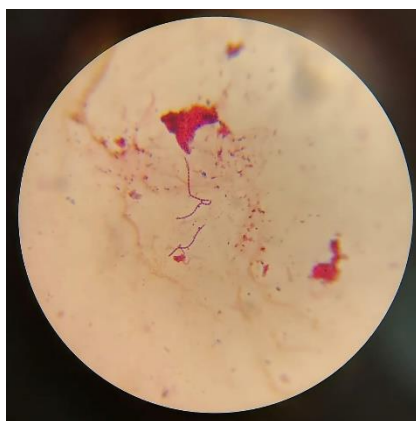


Рис. 1. Стрептококки группы D. Окраска по Граму. УВ 100/1.25 oil 160/0.17

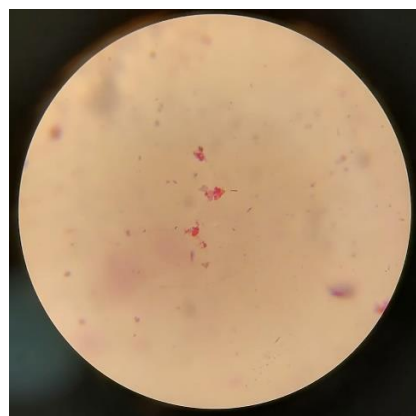


Рис. 2. Лактобациллярная палочка. Окраска по Граму. УВ 100/1.25 oil 160/0.17

После полоскания ротовой полости сладким газированным напитком мы обнаружили уменьшение микрофлоры. Большая ее часть вымылась из полости рта. Однако бактерицидного эффекта не про-

изошло, так как нами были обнаружены единичные бактерии нормобиоты. Они были представлены в основном грамположительными лактобациллярными палоч-

ками, бактероидами (рис. 3), а также грибами рода *Candida* (рис. 4).

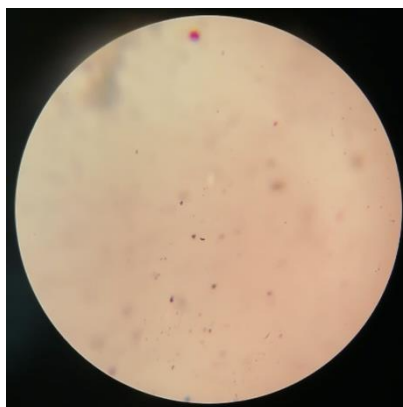


Рис. 3. Бактероиды. Окраска по Граму. УВ 100/1.25 oil 160/0.17

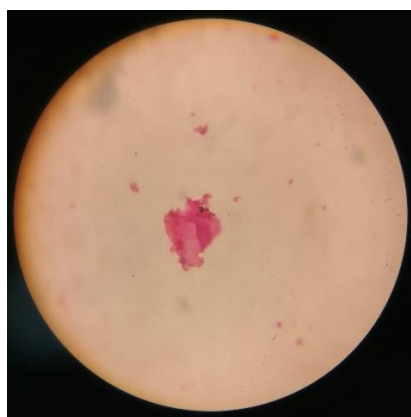


Рис. 4. Грибы рода *Candida*. Окраска по Граму. УВ 100/1.25 oil 160/0.17

Проведенный нами опыт доказал, что употребление сладких газированных напитков вымывает нормальную микрофлору ротовой полости, оставляя лишь малую часть нормобиоты. Раз уменьшается количественный состав стабилизирующей части микрофлоры, которая должна тормозить развитие кариесогенной и агрессивной флоры, то подавления роста патогенных микроорганизмов больше не происходит, возникает дисбактериоз и нарушение антагонистических отношений между микробами.

#### Выводы:

1. Сладкие газированные напитки оказывают негативное влияние на микрофлору ротовой полости, что является причиной дисбиоза и предпосылкой развития заболеваний полости рта.

2. Вымывание нормобиоты из полости рта может способствовать быстрому развитию патогенной микрофлоры, а частое употребление сладких газировок вызывает рост микроорганизмов, относящихся к агрессивной части микрофлоры, так как содержащийся в напитках сахар входит в рацион вредных микробов.

#### Библиографический список

1. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://top20brands.ru/ru/rating\\_category/cat26.html](https://top20brands.ru/ru/rating_category/cat26.html).

2. Еловицова Т.М., Григорьев С.С. Слюна как биологическая жидкость и ее роль в здоровье полости рта: Учебное пособие. – Екатеринбург: Издательский Дом «ТИРАЖ», 2018. – 136 с.

3. Левицкий А.П. Современные представления об этиологии и патогенезе кариеса зубов // Вестник стоматологии. – 2002. – №4. – С. 119-124.

4. Романенко И.Г., Чепурова Н.И., Роль орального дисбиоза в развитии заболеваний полости рта / Эндодонтия today. – 02/16. – С. 66-71.
5. Правосудова Н.А., Мельников В.Л. Микробиология полости рта / Учебно-методическое пособие для студентов медицинских вузов. – Пенза, 2013. – С. 13-17.
6. Moazzez, R., Bartlett, D. Soft drinks and dental health: A review of the current literature // Journal of Dentistry. – 2009. – №37(6). – С. 395-404.
7. Delzenne N., Reid G., Gibson G.R. Influence of diets containing sucrose or sucralose on the fecal microbiota of rats. Gut microbiota and health: Food factors and colon cancer. – 2001. – P. 121-133.
8. Zero D.T., Van Loveren C., Bader J., Amar S., Buijs M., Bosch D., Zhang Y.P. The biology, prevention, diagnosis and treatment of dental caries: scientific advances in the United States. Journal of the American Dental Association (1939). – 2017. – №148. – P. 201-206.

### INFLUENCE OF CARBONATED DRINKS ON THE ORAL MICROBIOME

**D.S. Yarovova**, *Assistant*

**O.B. Kiseleva**, *Assistant*

**M.S. Khlebnikova**, *Student*

**A.N. Mikhailenko**, *Student*

**A.D. Makarova**, *Student*

**Pacific State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation  
(Russia, Vladivostok)**

***Abstract.** The article describes the influence of sweet carbonated drinks on the microflora of the oral cavity. The mechanisms and reasons of increased growth of microorganisms belonging to the aggressive part of the oral microflora are identified. Considering the consequences of drinking soda, experimental evidence of its negative impact on the oral microbiome is provided.*

***Keywords:** bacteria, soda, dysbiosis, acidity, flora, sugar.*