

## РАЗРАБОТКА МУЛЬТИМИКРОБНЫХ ПРОФИЛЕЙ ПОЛОСТИ РТА КАК ОСНОВА ПРЕЦИЗИОННОЙ СТОМАТОЛОГИИ: ИНТЕГРАЦИЯ ТРАДИЦИОННОГО И МОЛЕКУЛЯРНОГО ПОДХОДОВ

**Вахидова А. М**

**Худоярова Г. Н**

*Организация: 1.Zarmed University, Самарканд, Узбекистан*

**Вохидова Н.Б**

*Ташкентский государственный медицинский  
университет, Ташкент, Узбекистан*

**Аннотация:** В статье рассматриваются вопросы формирования мультимикробных профилей полости рта у различных возрастных групп населения Узбекистана. В современных условиях традиционные методы оценки состояния зубочелюстной системы требуют дополнения молекулярно-генетическими данными. Целью работы является обоснование использования микробных «портретов» для раннего прогнозирования кариеса и патологий пародонта. Авторами предложена модель синергизма между диагностическими технологиями современной медицины и превентивными стратегиями сохранения здоровья. Традиционная стоматология веками опиралась на визуальный осмотр и инструментальную диагностику уже возникших дефектов эмали. Однако современная медицина переходит к концепции «4P» (предиктивность, превентивность, персонализация, партисипативность). Одной из ключевых проблем в Узбекистане остается высокая распространенность кариеса, обусловленная экологическими факторами и спецификой нутритивного статуса населения. Ключевую роль в патогенезе играет не отдельный возбудитель, а сложный микробный консорциум (биопленка).

**Ключевые слова:** микробиом полости рта, кариес, пародонтит, ПЦР-диагностика, прецизионная медицина, Узбекистан.

**Цель исследования:** Изучение микробного состава полости рта и разработка мультимикробных профилей на основе сочетания традиционных микробиологических и современных молекулярных методов для повышения точности диагностики и индивидуализации профилактики и лечения стоматологических заболеваний.

**Материалы и методы исследования:** Исследование проводилось на базе лабораторий Zarmed University. Были проанализированы образцы слюны и зубного налета 300 добровольцев в возрасте от 6 до 45 лет. Применялись методы полимеразной цепной реакции (ПЦР) в реальном времени и биохимический анализ активности лактатдегидрогеназы и фосфатаз.

Материалом для исследования послужили образцы микрофлоры полости рта, полученные у пациентов с различными стоматологическими заболеваниями, а также у практически здоровых лиц. В исследовании приняли участие пациенты различного возраста, обратившиеся за стоматологической помощью. Забор биологического материала проводился с поверхности зубного налета, десневых карманов и слизистой оболочки полости рта с использованием стерильных тампонов и специальных зондов.

Для достижения поставленной цели применялся комплекс традиционных микробиологических и современных молекулярно-биологических методов исследования. На первом этапе проводилось культуральное (бактериологическое) исследование. Полученные образцы помещались на питательные среды (кровяной агар, сахарный бульон и другие селективные среды) и инкубировались при оптимальных условиях температуры и влажности. После инкубации проводилась идентификация микроорганизмов на основании морфологических, культуральных и биохимических свойств. Количественная оценка микрофлоры осуществлялась путем подсчета колониеобразующих единиц.

На втором этапе использовались молекулярно-генетические методы исследования микробиоты полости рта. Из биологического материала выделялась бактериальная ДНК с помощью стандартных лабораторных наборов для экстракции нуклеиновых кислот.

Для выявления и идентификации микроорганизмов применялась полимеразная цепная реакция (ПЦР), позволяющая обнаружить специфические участки бактериальной ДНК. Кроме того, для более точного определения состава микробиома использовались методы секвенирования гена 16S рРНК, что позволило выявить широкий спектр микроорганизмов, включая труднокультивируемые и ранее неидентифицированные виды.

Полученные данные анализировались с использованием методов статистической обработки. Проводилось сравнение результатов традиционных и молекулярных методов диагностики, определялась частота выявления различных микроорганизмов и формировались мультимикробные профили полости рта, характерные для различных стоматологических патологий.

Результаты исследования позволили оценить диагностическую значимость интеграции культуральных и молекулярных методов в формировании персонализированного подхода к профилактике и лечению стоматологических заболеваний.

Результаты и обсуждение. В ходе исследования было выявлено, что у детей в период сменного прикуса (6–12 лет) доминирующими патобионтами являются *Streptococcus mutans* и *Lactobacillus* spp., однако их высокая концентрация не всегда коррелирует с немедленным возникновением кариеса. Решающим

фактором выступает индекс равновесия между патогенной флорой и «защитными» штаммами (*Streptococcus sanguinis*).

Нами разработаны мультимикробные профили, специфичные для аридной зоны Узбекистана. Было установлено, что антропогенные факторы (состав питьевой воды) влияют на минерализующую функцию слюны, изменяя её pH и создавая условия для колонизации анаэробными грамотрицательными бактериями, провоцирующими патологии пародонта у взрослого населения.

Заключение. Проведённое исследование подтверждает, что формирование мультимикробных профилей полости рта является важным направлением в развитии прецизионной стоматологии. Комплексный анализ микробиоты с использованием как традиционных микробиологических методов, так и современных молекулярно-генетических технологий позволяет получить более полное и точное представление о составе и функциональной активности микроорганизмов полости рта.

Установлено, что микробные сообщества полости рта характеризуются высокой вариабельностью и индивидуальными особенностями, что требует персонализированного подхода к диагностике и лечению стоматологических заболеваний.

Интеграция классических методов культивирования с молекулярными подходами (ПЦР, секвенирование) значительно повышает точность идентификации микроорганизмов, включая трудно культивируемые и некультивируемые виды.

Полученные результаты подчёркивают, что разработка мультимикробных профилей способствует раннему выявлению дисбиотических изменений, прогнозированию риска развития заболеваний и выбору наиболее эффективной терапии с учётом индивидуальных особенностей пациента.

Таким образом, внедрение мультимикробного профилирования в клиническую практику открывает новые перспективы для повышения качества диагностики, профилактики и лечения заболеваний полости рта, что соответствует современным принципам персонализированной и прецизионной медицины.

Интеграция микробиологического профилирования в протоколы обследования стоматологических клиник позволяет перейти от «лечения последствий» к «управлению рисками».

Разработка отечественных диагностических панелей является приоритетным направлением для импортозамещения и повышения качества жизни населения Республики Узбекистан.

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES:**

1. Belibasakis, G. N., & Bostanci, N. (2021). The Oral Microbiome in Health and Disease: Concepts of Microbial Community Homeostasis. *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology*, 11, 659550. [<https://doi.org/10.3389/fcimb.2021.659550>](<https://www.google.com/search?q=https://doi.org/10.3389/fcimb.2021.659550>)
2. Kilene, J., & Mashburn-Warren, L. (2023). Synergistic and Antagonistic Interactions in Oral Biofilms: A Review of Multi-Species Dynamics. *Molecular Oral Microbiology*, 38(2), 89-102.
3. Vakhidova, A. M., & Khudoyarova, G. N. (2024). Molecular Synergism of Microbial Associations in Biofilm-Related Dental Diseases. *Journal of Clinical Stomatology and Microbiology*, 12(1), 34-41.
4. Rosier, B. T., Marsh, P. D., & Mira, A. (2022). Resilience of the Oral Microbiome in Health and Disease. *Microbiology and Molecular Biology Reviews*, 86(3), e00053-21.
5. Zhang, Y., et al. (2024). Advances in mNGS Technologies for the Diagnosis of Periodontal Pathogens. *Dental Research Journal*, 19(4), 215-228.
6. Вахидова А. М., Худоярова Г. Н. (2023). Морфофункциональное состояние эхинококкового пузыря и роль микробных ассоциаций при осложненных формах паразитозов. // Журнал теоретической и клинической медицины, №4, 112-117.
7. Худоярова Г. Н. (2023). Особенности микробиома ротовой полости у детей в условиях Самаркандского региона. // Проблемы биологии и медицины, №2 (142), 85-89.
8. Расулов М. М. (2022). Стоматологическое здоровье населения Узбекистана в условиях антропогенной нагрузки. // Медицинский журнал Узбекистана, №1, 15-19.
9. Иноятов А. Ш., и др. (2021). Современные стратегии профилактики кариеса и болезней пародонта: руководство для врачей. — Ташкент: «Yangi avlod», 240 с.
10. Ахмедов А. А. (2025). Роль экологических факторов в изменении биохимического состава слюны у жителей аридных зон. // Инфекция, иммунитет и фармакология, №2, 44-50.