

**РОЛЬ МИКРОБИОМА В ДИАГНОСТИКЕ И ЛЕЧЕНИИ  
ЗАБОЛЕВАНИЙ: ОБЗОР СОВРЕМЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

***Исомадинова Лола Камолидиновна***

*Ассистент кафедры клинико-лабораторной диагностики  
с курсом ФПДО клинико-лабораторной диагностики  
Самаркандского Государственного медицинского университета  
Самарканд, Узбекистан*

***Ботиров А.***

*Курсант кафедры клинико-лабораторной диагностики  
с курсом ФПДО клинико-лабораторной диагностики  
Самаркандского Государственного медицинского университета  
Самарканд, Узбекистан*

***Harsh Saini***

*Студент Самаркандского Государственного медицинского  
Университета Самарканд, Узбекистан*

***Умирова Шохсанам***

*Студент Самаркандского Государственного медицинского  
Университета Самарканд, Узбекистан*

**Аннотация:** Микробиом человека играет ключевую роль в поддержании здоровья и развитии различных патологических состояний. Современные методы молекулярной диагностики позволяют детально изучать состав и функции микробиоты, что открывает новые перспективы в ранней диагностике и персонализированном лечении заболеваний. В данной обзорной статье рассматриваются основные подходы к анализу микробиома, его связь с различными заболеваниями, а также современные исследования, направленные на интеграцию микробиомных данных в клиническую практику.

**Ключевые слова:** микробиом, диагностика, лечение, метагеномика, кишечная микробиота, пробиотики, дисбиоз.

**Методы исследования микробиома:** Метагеномное секвенирование (NGS) – один из самых современных и точных методов анализа микробиома, позволяющий определить генетический состав всего микробного сообщества в образце. Используется для изучения разнообразия микроорганизмов, выявления патогенов и оценки их функциональных возможностей. Данный метод применяется в диагностике различных заболеваний, включая дисбактериоз и воспалительные заболевания кишечника.

**16S рРНК секвенирование** – метод молекулярной биологии, направленный на изучение бактериального состава микробиома путем анализа гена 16S рРНК, специфичного для бактерий. Позволяет классифицировать бактерии на уровне рода и вида, однако не даёт информации о функциях микроорганизмов. Чаще всего используется в сравнительных исследованиях микробиоты у здоровых и больных пациентов.

**Метаболомика** – метод, изучающий малые молекулы (метаболиты), продуцируемые микробиотой. Позволяет оценить функциональное состояние микробиома, выявить изменения, связанные с заболеваниями, и определить потенциальные биомаркеры. Например, анализ короткоцепочечных жирных кислот (SCFA) помогает понять роль микробиоты в регуляции метаболизма и воспалительных процессов.

**Культуральные методы** – классический подход, основанный на выделении и выращивании микроорганизмов в лабораторных условиях. Позволяет не только идентифицировать бактерии, но и исследовать их антибиотикочувствительность, метаболические свойства и взаимодействие с другими микробами. Однако данный метод имеет ограничения, так как многие микроорганизмы микробиома не культивируются в стандартных условиях.

**ПЦР-диагностика** – один из наиболее чувствительных и специфичных методов, основанный на амплификации ДНК или РНК микроорганизмов. Он позволяет детектировать даже минимальные количества патогенных бактерий, вирусов и грибов в клинических образцах. В диагностике микробиома ПЦР используется как для качественного, так и количественного анализа определенных видов микроорганизмов. Например, с помощью количественной ПЦР (qPCR) можно определить уровень *Lactobacillus* и *Bifidobacterium* в кишечнике пациента, а метод цифровой ПЦР (dPCR) позволяет с высокой точностью выявлять редкие патогены. Современные ПЦР-панели для анализа микробиома дают возможность быстрого выявления возбудителей инфекций и оценки баланса микробиоты.

**Связь микробиома с заболеваниями** Современные исследования подтверждают связь микробиома с рядом патологических состояний, включая:

**Заболевания желудочно-кишечного тракта** – изменения в составе микробиома могут способствовать развитию таких заболеваний, как синдром раздраженного кишечника (СРК), воспалительные заболевания кишечника (болезнь Крона и язвенный колит) и дисбактериоз. Дисбаланс между полезными и патогенными микроорганизмами может вызывать хроническое воспаление и нарушения кишечного барьера, приводя к прогрессированию болезни.

**Метаболические нарушения** – исследования показывают, что состав кишечной микробиоты влияет на метаболизм человека. Нарушение баланса

микробиома может способствовать ожирению, инсулинорезистентности и развитию сахарного диабета 2 типа. Например, определенные бактерии (такие как *Akkermansia muciniphila*) связаны с улучшением метаболических показателей и снижением воспаления.

**Иммунологические заболевания** – микробиота играет важную роль в формировании и регуляции иммунного ответа. Дисбиоз может быть связан с развитием аутоиммунных заболеваний, таких как ревматоидный артрит, рассеянный склероз и системная красная волчанка. Исследования показывают, что определенные штаммы бактерий могут модулировать активность иммунных клеток и оказывать влияние на хронические воспалительные процессы.

**Неврологические расстройства** – ось "кишечник-мозг" является одной из наиболее перспективных областей изучения микробиома. Изменения в составе кишечной микробиоты могут влиять на выработку нейромедиаторов и метаболитов, участвующих в регуляции поведения и психического здоровья. Дисбиоз ассоциируется с депрессией, тревожными расстройствами, болезнью Альцгеймера и болезнью Паркинсона. Например, снижение уровня *Bifidobacterium* и *Lactobacillus* может приводить к усилению воспалительных процессов в центральной нервной системе.

**Онкологические заболевания** – нарушения в составе микробиома могут способствовать канцерогенезу за счёт хронического воспаления, производства токсичных метаболитов и изменения иммунного ответа. Некоторые штаммы бактерий (*Fusobacterium nucleatum*) ассоциируются с колоректальным раком, а определённые изменения микробиоты могут повышать эффективность или, наоборот, снижать чувствительность пациентов к иммунотерапии рака.

**Современные исследования:** Исследования последних лет показывают, что микробиом может выступать в роли биомаркера заболеваний, а также служить мишенью для новых терапевтических стратегий. Разрабатываются персонализированные пробиотики, трансплантация фекальной микробиоты (FMT) и микробиомные биомаркеры для диагностики онкологических и аутоиммунных заболеваний. Искусственный интеллект и машинное обучение позволяют анализировать огромные массивы данных микробиома и выявлять корреляции с заболеваниями.

### **Терапевтические стратегии, основанные на микробиоме, и перспективы исследований**

**Фекальная трансплантация микробиоты (FMT)** – перспективный метод лечения, применяемый для восстановления кишечного микробиома. Он доказал свою эффективность при лечении рецидивирующих инфекций *Clostridioides difficile* и изучается в контексте других заболеваний, включая воспалительные заболевания кишечника и метаболические нарушения.

**Пробиотики, пребиотики и постбиотики – Пробиотики, пребиотики и постбиотики** – активно исследуются в качестве средств для коррекции дисбиоза и улучшения здоровья кишечника.

**Пробиотики** – живые микроорганизмы, которые, при приеме в достаточном количестве, оказывают положительное влияние на здоровье хозяина. Они могут способствовать восстановлению нормальной микрофлоры, улучшению пищеварения, модуляции иммунитета и даже снижению воспалительных процессов. Современные исследования направлены на разработку новых пробиотических штаммов с узконаправленным воздействием на определенные заболевания, включая воспалительные заболевания кишечника, аллергии и метаболические нарушения.

**Пребиотики** – неперевариваемые компоненты пищи, стимулирующие рост и активность полезных бактерий в кишечнике. К ним относятся олигосахариды, инулин и фруктоолигосахариды, которые способствуют повышению численности *Bifidobacterium* и *Lactobacillus*. Исследования показывают, что определенные виды пребиотиков могут модулировать иммунный ответ, снижать воспаление и оказывать положительное влияние на метаболизм липидов.

**Постбиотики** – метаболиты, образующиеся в результате жизнедеятельности пробиотических бактерий, такие как короткоцепочечные жирные кислоты, пептиды, витамины и ферменты. Они обладают антиоксидантными, противовоспалительными и иммуномодулирующими свойствами. В отличие от пробиотиков, постбиотики не содержат живых микроорганизмов, что снижает риск неблагоприятных реакций у пациентов с ослабленной иммунной системой. Современные подходы включают разработку персонализированных пробиотических составов на основе индивидуального состава микробиома пациента, а также комбинированные препараты, включающие пробиотики и пребиотики (симбиотики) для максимального терапевтического эффекта. Исследования также направлены на изучение взаимодействия между различными пробиотическими штаммами и их комбинированное использование для повышения эффективности терапии.

**Фаготерапия** – использование бактериофагов для борьбы с патогенными микроорганизмами, что может стать альтернативой антибиотикотерапии при устойчивых инфекциях.

**Искусственный интеллект в микробиомных исследованиях** – машинное обучение и анализ больших данных позволяют выявлять сложные корреляции между составом микробиоты и заболеваниями, что ускоряет поиск новых биомаркеров и терапевтических мишеней.

**Персонализированная медицина на основе микробиома** – анализ индивидуального микробиома пациента может использоваться для подбора

наиболее эффективных пробиотиков, коррекции диеты и прогнозирования риска развития различных заболеваний.

**Этические и правовые аспекты** – персонализированная медицина на основе микробиома вызывает вопросы конфиденциальности данных и регулирования методик, а также требует стандартизации методов и протоколов исследования.

**Заключение.** Изучение микробиома открывает новые горизонты в медицине. Развитие современных методов анализа, таких как метагеномика, транскриптомика и метаболомика, позволяет не только диагностировать заболевания на ранних стадиях, но и разрабатывать персонализированные стратегии лечения. Несмотря на значительные достижения, остается ряд вызовов, включая стандартизацию методов, создание единой базы данных микробиомных профилей и интеграцию этих данных в клиническую практику.

Перспективные направления включают разработку новых терапевтических подходов, основанных на модуляции микробиома, включая использование прецизионных пробиотиков, генной инженерии бактерий и применения бактериофагов. Кроме того, важным аспектом будущих исследований является изучение взаимодействия микробиома с иммунной и нервной системой, что может открыть новые возможности для терапии аутоиммунных и неврологических заболеваний.

Таким образом, дальнейшее изучение микробиома и его роли в здоровье человека является ключевой задачей современной биомедицины и может привести к революционным изменениям в диагностике, профилактике и лечении широкого спектра заболеваний.

### **Литература**

- 1.«Микробиота в диагностике, терапии и профилактике рака». вторы: Соленова Л.Г., Рыжова Н.И., Белицкий Г.А. и др.
- 2.«Роль пробиотиков в профилактике и лечении заболеваний». Авторы: Байгужина Ж.С., Хасенова А.Е., Елеупаева Ш.К. и др.
3. «Роль микробиома кишечника и амилоидов бактерий в развитии синуклеинопатий (обзор)». Авторы: Трубицина Н.П., Матив А.Б., Рогоза Т.М. и др.
4. «Роль кишечной микробиоты в развитии сердечно-сосудистых заболеваний. Методы диагностики и способы коррекции (обзор)». Авторы: Гулаев А.Е., Сергазин Ш.Д., Жашкеев А.К.
5. «Кишечная микробиота: новые возможности диагностики и лечения». Авторы: Маев И.В., Лямина С. О

6. «Роль микробиома в развитии синдрома системного воспалительного ответа и сепсиса (научный обзор)». Автор: Хомякова И.А.
7. Набиева Ф. С., Мусаева Ф.Р. ЛАБОРАТОРНАЯ ДИАГНОСТИКА ОСТРОГО ГЛОМЕРУЛОНЕФРИТА //Journal of new century innovations. – 2023. – Т. 30. – №. 3. – С. 150-152.
8. Жаббарова Д.З., Набиева Ф.С., Якубова Д. М. ПРИМЕНЕНИЕ ИММУНОФЕРМЕНТНОГО АНАЛИЗА В МЕДИЦИНЕ //TADQIQOTLAR. – 2024. – Т. 46. – №. 1. – С. 40-42.
9. Чориева Т.А., Якубова Д.М., Набиева Ф.С. ДИАГНОСТИКА И ПРОФИЛАКТИКА TORCH ИНФЕКЦИИ У БЕРЕМЕННЫХ //TADQIQOTLAR. – 2024. – Т. 46. – №. 1. – С. 26-30.
10. Mamatova M. N. STUDY OF THE BIOLOGICAL PROPERTIES OF RABIES BY THE METHOD OF DIAGNOSIS OF THE" GOLD STANDARD" //GOLDEN BRAIN. – 2024. – Т. 2. – №. 4. – С. 129-144.
11. Ш.Ш Бердиярова, НА Юсупова. Особенности иммунометаболических нарушений иммунологической реактивности при гематогенных остеомиелитах. Вестник науки и образования, 29-32.
12. Клинико-лабораторная диагностика внебольничных пневмоний у детей ШШ Бердиярова, НА Юсупова, ХИ Ширинов Вестник науки и образования, 80-83.
13. Ибрагимов Б.Ф., Ибрагимова Н.С. Роль гомоцистеина в патогенезе синдрома поликистозных яичников у женщин International scientific review, Boston, USA. January 22-23, 2020.
14. Шайкулов Х., Исокулова М., Маматова М. СТЕПЕНЬ БАКТЕРИОЦИНОГЕННОСТИ АНТИБИОТИКОРЕЗИСТЕНТНЫХ ШТАММОВ СТАФИЛОКОККОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ В САМАРКАНДЕ //Евразийский журнал медицинских и естественных наук. – 2023. – Т. 3. – №. 1 Part 1. – С. 199-202.
15. Isomadinova L. K., Kudratova Z. E. Clinical and laboratory characteristics of vomiting in pregnant women in early pregnancy //Doctor's herald journal. – 2023. – Т. 2. - С. 52-56.
16. Исомадинова Л. К., Даминов Ф. А. Современная лабораторная диагностика хронического пиелонефрита у детей //Journal of new century innovations. – 2024. – Т. 49. – №. 2. – С. 112-116.