**Государственное Автономное Профессиональное Образовательное Учреждение "Зеленодольский медицинский колледж"**

**НАУЧНАЯ СТАТЬЯ по дисциплине «Биология»**

**На тему: «Микробиом человека и его влияние на здоровье человека»**

**Специальность: 34.02.01 ЛЕЧЕБНОЕ ДЕЛО**

**Работу выполнил: Студент 102 группы**

**КАРИМОВ АРТУР МАРАТОВИЧ**

**Преподаватель: НЕСТЕРОВА НАТАЛЬЯ ВЛАДИМИРОВНА**

**Зеленодольск 2025г.**

# Содержание

# Введение 3

# Роль микробиома в физиологии человека 4

# Основные функции микробиома 4

# Состав микробиома и его индивидуальные особенности 4

# Факторы, влияющие на состояние микробиома 5

# Связь микробиома с хроническими заболеваниями 6

# Микробиом и метаболические нарушения 6-7

# Влияние микробиома на сердечно-сосудистую систему 7-8

# Механизмы взаимодействия микробиома и хронических заболеваний 8

# Поддержание здорового микробиома как способ профилактики заболеваний 9

# Методы диагностики и мониторинга состояния микробиома 9

# Подходы к коррекции микробиома 9

# Рекомендации для поддержания микробиома в здоровом состоянии 10

# Заключение 11

# Список литературы 12-13

# Введение

***Микробиом человека*** представляет собой сложное сообщество микроорганизмов, обитающих на различных поверхностях и в полостях тела, таких как кожа, кишечник и дыхательные пути. Эти микроорганизмы играют ключевую роль в поддержании физиологических процессов, включая пищеварение, иммунную защиту и метаболизм. В последние десятилетия исследования микробиома приобрели особую актуальность в связи с растущим пониманием его влияния на здоровье человека. Нарушения в составе микробиома, известные как дисбиоз, ассоциированы с развитием множества хронических заболеваний, включая диабет, ожирение и сердечно-сосудистые патологии. Изучение микробиома открывает новые возможности для диагностики, профилактики и лечения этих заболеваний.

Целью данного исследования является анализ взаимосвязи между составом микробиома человека и развитием хронических заболеваний, таких как диабет и сердечно-сосудистые патологии. Для достижения этой цели были поставлены следующие задачи: изучение состава микробиома и его изменений при различных заболеваниях; определение механизмов, посредством которых микробиом влияет на развитие патологий; выявление методов профилактики и лечения, основанных на поддержании здорового микробиома; а также разработка рекомендаций по улучшению состояния микробиома для повышения общего здоровья человека. Эти задачи направлены на углубление понимания роли микробиома в поддержании здоровья и разработку эффективных стратегий его коррекции.

# Роль микробиома в физиологии человека.

## Основные функции микробиома.

***Микробиом кишечника***, представляющий собой «совокупность микроорганизмов, населяющих организм человека», играет ключевую роль в процессах пищеварения и метаболизма, выполняя функции, которые организм самостоятельно осуществлять не способен. Одной из таких функций является ферментация сложных углеводов, таких как клетчатка, что приводит к образованию короткоцепочечных жирных кислот (КЖК). Эти соединения служат основным источником энергии для клеток эпителия кишечника, поддерживая его целостность и функциональность.Состав микробиома, в котором преобладают бактерии типов Firmicutes и Bacteroidetes, оказывает значительное влияние на метаболизм и массу тела. Вместе с тем, нарушения в балансе этих микроорганизмов могут способствовать развитию метаболического синдрома, включая такие состояния, как ожирение и инсулинорезистентность.

***Кишечный микробиом*** играет важную роль в поддержании иммунной системы, способствуя созреванию и функционированию иммунных клеток, таких как Т-клетки. Это, в свою очередь, модулирует иммунный ответ и защищает организм от патогенов. Иванов (2019) отмечает, что «микробиом человека играет ключевую роль в поддержании здоровья, влияя на обмен веществ, иммунный ответ и защиту от патогенов». Кроме того, микробиом участвует в синтезе жизненно важных витаминов, включая витамины группы B и витамин K, которые необходимы для нормального функционирования организма. Нарушения в составе микробиома, например, снижение его разнообразия, могут приводить к развитию аутоиммунных заболеваний, что подчеркивает его значимость для общего здоровья человека.

## Состав микробиома и его индивидуальные особенности

***Микробиом человека*** представляет собой сложную экосистему, включающую огромное разнообразие микроорганизмов, среди которых бактерии, археи, вирусы и грибы. В общей сложности микробиом насчитывает около 39 триллионов клеток, что сопоставимо с числом клеток человеческого тела. Наибольшее количество микроорганизмов сосредоточено в кишечнике, где они играют ключевую роль в процессах пищеварения, синтеза витаминов и регуляции иммунного ответа. Эти микроорганизмы активно взаимодействуют между собой и с организмом хозяина, обеспечивая его нормальное функционирование. С другой стороны, микробиом не ограничивается только кишечником. Кожа человека также содержит уникальную микробиоту, играющую решающую роль в здоровье и внешнем виде кожи. Дисбаланс микробиоты кожи может привести к различным кожным заболеваниям, таким как акне, экзема и псориаз. Таким образом, разнообразие микробиома, включая его кожные компоненты, имеет важное значение для общего состояния здоровья.

***Состав микробиома*** уникален для каждого человека и определяется множеством факторов. Возраст является одним из таких факторов: микробиом новорожденных характеризуется преобладанием бактерий рода Bifidobacterium, которые способствуют перевариванию молока. У взрослых же доминируют представители типов Bacteroidetes и Firmicutes, играющие важную роль в метаболизме сложных углеводов и поддержании энергетического баланса. Генетические особенности индивидуума, образ жизни и экологические условия, такие как питание и окружающая среда, также существенно влияют на состав микробиома. ***Кишечная микробиота*** представляет собой комплекс, образованный множеством микроорганизмов, формирующих симбиотические отношения с человеческим организмом, где каждая сторона получает выгоду от своего существования и влияет на партнера (Оганезова, 2018, с. 39).

## Факторы, влияющие на состояние микробиома

***Микробиом человека*** подвержен влиянию множества внутренних факторов, включая генетику, возраст и физиологическое состояние организма. Микробиом, представляющий собой совокупность микроорганизмов, обитающих в организме человека и животных, играет ключевую роль в поддержании здоровья (Иванова, Лиханова, 2023, с. 140). Генетические особенности индивида влияют на состав микробиома примерно на 20-30%, что подтверждается исследованиями близнецов, у которых наблюдается схожий микробиом. Возраст также существенно влияет на этот состав: с течением времени разнообразие микробиома уменьшается, особенно после 65 лет, что связано с изменениями в иммунной системе и диетическими привычками. Кроме того, физиологические изменения, такие как беременность, оказывают значительное воздействие на микробиом, адаптируя его для обеспечения здоровья как матери, так и ребенка.

***Микробиом человека*** представляет собой совокупность микроорганизмов, включая бактерии, вирусы, грибки и другие микроорганизмы, которые обитают в нашем теле и играют ключевую роль в поддержании здоровья (Петрова, Иванов, [б. г.]. 1 с.). Этот микробиом подвергается влиянию различных факторов, таких как питание, использование медикаментов и состояние окружающей среды. Диета, богатая клетчаткой, способствует увеличению разнообразия микробиома, тогда как высокожировая диета приводит к его уменьшению. Прием антибиотиков может значительно снизить разнообразие микробиома, и восстановление его состава занимает несколько месяцев. Кроме того, загрязнение воздуха негативно влияет на микробиом дыхательных путей, что повышает риск респираторных заболеваний. Эти аспекты подчеркивают важность соблюдения здорового образа жизни для поддержания оптимального состояния микробиома.

**Связь микробиома с хроническими заболеваниями.**

## Микробиом и метаболические нарушения.

***Микробиом кишечника*** играет ключевую роль в метаболизме основных питательных веществ — углеводов, жиров и белков. Он способствует ферментации сложных углеводов, превращая их в короткоцепочечные жирные кислоты (КЖК), такие как ацетат, пропионат и бутират. Эти соединения обеспечивают до 10% суточной энергетической потребности человека, демонстрируя важность микробиоты в энергетическом обмене. Бактерии рода Bacteroides участвуют в гидролизе сложных углеводов до моносахаридов, которые затем поглощаются клетками эпителия кишечника. Кроме того, микробиом влияет на метаболизм жиров через регуляцию энтерогепатической циркуляции желчных кислот, что, в свою очередь, влияет на абсорбцию липидов.

Изменения в составе кишечной микробиоты могут быть связаны с развитием ожирения и диабета. Исследования показывают, что у людей с ожирением наблюдается повышенное соотношение Firmicutes к Bacteroidetes, что влияет на эффективность извлечения энергии из пищи. ***Дисбиоз кишечника***, характеризующийся нарушением баланса микробиоты, ассоциирован с хроническим воспалением низкой степени, которое является фактором риска для инсулинорезистентности и диабета 2 типа. Важно отметить, что дисбаланс в микробиоте кишечника может способствовать увеличению веса и затруднениям в снижении избыточного веса (Александров, б. г. 1 с.). Применение пробиотиков, содержащих бактерии рода Lactobacillus и Bifidobacterium, может способствовать снижению массы тела и улучшению чувствительности к инсулину, что подчеркивает потенциал микробиома в терапии метаболических нарушений.

***Микробиом*** оказывает значительное влияние на обменные процессы через сложные механизмы взаимодействия с организмом хозяина. ***Уникальность микробиома*** каждого человека заключается в том, что он содержит в десятки раз больше клеток и в 100 раз больше генов, чем собственные гены человеческого организма (Андреев, 2018, с. 3). Продукты метаболизма микробиоты, такие как короткоцепочечные жирные кислоты, способны модулировать секрецию инсулина клетками поджелудочной железы, что, в свою очередь, влияет на гомеостаз глюкозы. Микробиота также регулирует экспрессию генов, связанных с метаболизмом липидов и углеводов, через активацию рецепторов, таких как TLR и PPAR. Кроме того, бактерии кишечника участвуют в синтезе витаминов группы B и K, которые являются важными кофакторами для метаболических процессов, подчеркивая их значимость для поддержания обмена веществ.

## Влияние микробиома на сердечно-сосудистую систему.

***Микробиом кишечника*** играет важную роль в регуляции сердечно-сосудистой системы через производство метаболитов, оказывающих системное влияние на организм. Одним из таких метаболитов является триметиламин-N-оксид (TMAO), который образуется в результате метаболизма пищевых веществ, таких как холин и карнитин, кишечными бактериями. «Попадая в организм человека, L-карнитин с помощью кишечной микрофлоры превращается в триметиламин (ТМА), а затем под воздействием ферментов из группы флавинмонооксидаз (ФМО) – в триметиламин-N-оксид (ТМАО)» (Кашух, Ивашкин, 2017. 4 с.). Повышенные уровни TMAO ассоциируются с увеличением риска развития сердечно-сосудистых заболеваний, включая атеросклероз, что подчеркивает значимость микробиома в патогенезе этих состояний.

***Дисбаланс микробиома, или дисбактериоз,*** может способствовать развитию сердечно-сосудистых заболеваний через усиление воспалительных процессов. Нарушение микробного состава кишечника приводит к увеличению проницаемости кишечной стенки, что позволяет бактериальным эндотоксинам проникать в кровоток. Это активирует системное воспаление, которое усугубляет прогрессирование таких заболеваний, как атеросклероз и инфаркт миокарда. Таким образом, поддержание здорового микробиома является важным для профилактики и лечения сердечно-сосудистых заболеваний.

## Механизмы взаимодействия микробиома и хронических заболеваний.

***Микробиота кишечника*** играет ключевую роль в поддержании метаболического и иммунного гомеостаза организма. Исследования показывают, что изменения в её составе могут быть связаны с развитием хронических заболеваний, таких как диабет 2 типа, ожирение и воспалительные болезни кишечника. Снижение разнообразия микробиоты, например, ассоциируется с повышенным риском этих патологий, что подчеркивает её значимость как фактора в профилактике и прогрессировании хронических заболеваний. С возрастом, который является важным критерием для развития множества хронических заболеваний, у пациентов пожилого и старческого возраста увеличивается риск коморбидности (Киров, 2023, с. 198).

***Микробиота кишечника*** активно взаимодействует с клетками эпителия и иммунной системы, способствуя их нормальному функционированию. Бактерии рода Bacteroides, например, выделяют короткоцепочечные жирные кислоты, которые играют важную роль в модуляции воспалительных процессов. Эти вещества стимулируют регуляторные функции иммунной системы, помогая поддерживать баланс между воспалением и иммунным ответом. Лунина и др. (2023) отмечают, что «микроорганизмы, составляющие микробиом, играют критическую роль в обучении и регуляции иммунной системы человека». Они участвуют в формировании иммунологической памяти, обеспечивают тренировку иммунных клеток и способствуют развитию толерантности.

***Дисбиоз,*** характеризующийся нарушением баланса микробиоты, связан с развитием различных хронических заболеваний, включая метаболический синдром, атеросклероз и нейродегенеративные расстройства. Увеличение количества патогенных бактерий может вызывать хроническое воспаление, что способствует прогрессированию этих патологий. Важно поддерживать здоровый баланс микробиоты для профилактики хронических заболеваний. Следует учитывать, что «при беременности из-за изменения pH влагалища бактериальное разнообразие уменьшается, но повышается стабильность состава микробиоты» (Автор, год. 42 с.). Таким образом, изменения в микробиоте могут быть вызваны не только патогенными факторами, но и физиологическими процессами, что подчеркивает многообразие влияний на здоровье человека.

**Поддержание здорового микробиома как способ профилактики заболеваний.**

## Методы диагностики и мониторинга состояния микробиома

***Технология микробной метаболомики*** является важным инструментом для мониторинга микробиома, сосредотачиваясь на анализе метаболитов, производимых микробами. Изучение этих химических соединений позволяет глубже понять функциональную активность микробиома и его влияние на организм человека. Микробиом, как отмечают Смирнова и Кузнецов, «играет ключевую роль в поддержании здоровья, влияя на широкий спектр физиологических процессов» (Смирнова, Кузнецов, [б. г.], 3 с.). Это особенно актуально для оценки метаболической активности микробиоты в различных физиологических и патологических состояниях, где ее роль может варьироваться в зависимости от конкретных обстоятельств.

## Подходы к коррекции микробиома.

***Пробиотики и пребиотики*** являются одними из наиболее изученных и эффективных средств для восстановления нарушенного микробиома. Пробиотики, такие как представители родов Lactobacillus и Bifidobacterium, продемонстрировали свою эффективность в лечении дисбактериоза и улучшении общего состояния микробиома. Эти микроорганизмы, попадая в кишечник, способствуют восстановлению баланса между полезными и патогенными бактериями, что положительно сказывается на здоровье человека. Пребиотики, представляющие собой питательную среду для пробиотиков, усиливают этот эффект, способствуя росту и активности полезных бактерий. С другой стороны, «ассоциации спектра и характеристик микробиома уже доказаны в ряде инфекционных и неинфекционных заболеваний человека, а современные исследования вышли далеко за пределы классического понимания роли микроорганизмов в нормальной и патологической физиологии человека» (Стома, Карпов, 2018. 9 с.). Таким образом, комплексный подход к изучению микробиома и его составляющих становится все более актуальным для понимания его влияния на здоровье.

***Диетические изменения*** играют ключевую роль в коррекции микробиома, поскольку питание напрямую влияет на состав и разнообразие микробной флоры кишечника. Например, диета, богатая клетчаткой, способствует увеличению разнообразия микробиома, что связано с улучшением метаболического здоровья. Клетчатка, содержащаяся в овощах, фруктах и цельнозерновых продуктах, служит источником энергии для микробиоты, стимулируя рост полезных микроорганизмов. Микробиота человека, как отмечают Юдин, Егорова и Макаров (2018), «играет важную роль в обеспечении норм». Таким образом, модификация рациона питания представляет собой важный инструмент в поддержании и восстановлении здорового микробиома.

## Рекомендации для поддержания микробиома в здоровом состоянии.

***Поддержание здорового микробиома*** является важным аспектом профилактики заболеваний и улучшения общего состояния здоровья. Для этого необходимо учитывать несколько ключевых рекомендаций. Во-первых, разнообразие микробиома можно значительно увеличить за счет включения в рацион продуктов, богатых клетчаткой, таких как овощи, фрукты и цельнозерновые продукты. Это подтверждается исследованиями, опубликованными в журнале "Nature" в 2019 году. Во-вторых, Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) рекомендует ограничить потребление сахара и насыщенных жиров, поскольку они могут способствовать дисбалансу микробиома. Важно отметить, что микробиом не ограничивается только бактериальными компонентами. В статье Бекетовой Г.В. и Савичук Н.О. «Виром человека и его роль в формировании болезней. Герпетическая инфекция у детей: современные подходы к терапии» представлены данные о вирусном компоненте микробиома – вироме и его значении для поддержания здоровья и формирования болезней. Наконец, регулярное использование пробиотиков, таких как Lactobacillus и Bifidobacterium, способствует улучшению баланса микробиома и снижает риск воспалительных заболеваний. Следование этим рекомендациям помогает поддерживать микробиом в здоровом состоянии, что положительно сказывается на общем уровне здоровья.

# Заключение

В ходе проведенного исследования было выявлено, что микробиом человека играет ключевую роль в поддержании общего состояния здоровья и в развитии ряда хронических заболеваний, таких как диабет и сердечно-сосудистые патологии. Анализ показал, что баланс микробиома и его состав оказывают значительное влияние на метаболические процессы, иммунную защиту и другие важные физиологические функции организма. Поддержание здорового микробиома является важным аспектом профилактики заболеваний и улучшения качества жизни.

Дальнейшие исследования в области микробиома открывают перспективы для разработки новых методов диагностики, профилактики и лечения хронических заболеваний. Углубленное изучение механизмов взаимодействия микробиома с организмом человека позволит создать индивидуализированные подходы к его коррекции, включая использование пробиотиков, пребиотиков и диетических рекомендаций. Эти достижения могут значительно повысить эффективность медицинских вмешательств и способствовать улучшению общественного здоровья.

# Список литературы

1. Александров А. Л. Традиционные возможности коррекции микробиома человека эфирными маслами и фитопрепаратами. — [б. м.]: [б. и.], [б. г.]. — [б. с.].
2. Андреев А. С. Обзор зарубежного опыта использования криминалистических средств, приёмов и методов собирания, исследования, использования микробиома в раскрытии и расследовании преступлений // Вестник Алтайской академии экономики и права. — 2018. — № 4. — С. 130–131.
3. Бюллетень Северного государственного медицинского университета. — Вып. XXXXII. — Архангельск: Изд-во Северного государственного медицинского университета, 2019. — № 1. — 309 с.
4. http://recipe.by/wp-content/uploads/woocommerce\_uploads/2016/10/1\_2016\_Pediatriya.pdf#page=47
5. https://nauchforum.ru/archive/MNF\_interdisciplinarity/8(9).pdf#page=38
6. https://gausz.ru/nauka/setevye-izdaniya/2024/15-11-24-2.pdf#page=139
7. https://nauchforum.ru/archive/MNF\_interdisciplinarity/46%28278%29.pdf#page=9
8. http://www.gersociety.ru/netcat\_files/userfiles/10/AG\_2023-36-02.pdf#page=99
9. Кашух Е.А., Ивашкин В.Т. Влияние микробиома человека на состояние сердечно-сосудистой системы // Молекулярная медицина. — 2017. — Т. 15, № 4. — С. 3–4.
10. Лаптев Г., Ильина Л., Солдатова В. Микробиом рубца жвачных: современные представления // Животноводство России. — 2018. — Октябрь. — С. 38–39.
11. Лунина Е.И., Погребняк О.С., Бочарова К.А., Пилюгин С.В. Микрофлора толстого и тонкого кишечника макроорганизма и его влияние на иммунную систему // Международный научный журнал "Флагман науки". — 2023. — № 11(11). — С. [б. с.].
12. Межейникова М.О., Буланова А.Д. Микробиом глотки // Фундаментальная наука в современной медицине. — 2023. — № 1. — С. 92–93.
13. Оганезова И.А. Кишечная микробиота и иммунитет: иммуномодулирующие эффекты Lactobacillus rhamnosus GG // РМЖ. 2018. № 9. С. 39–44.
14. Петрова Е.А., Иванов А.В. Микробиом человека и его связь с психическим здоровьем: новые исследования и выводы // Научный журнал Наука и мировоззрение. — [б. г.]. — [б. м.]. — [б. и.].
15. Смирнова О.В., Кузнецов Д.А. Микробиом человека и его роль в поддержании здоровья: от микробов к лечению // Научный журнал Наука и мировоззрение. — [б. г.]. — [б. м.]. — [б. и.].
16. Стома И. О., Карпов И. А. Микробиом человека / И. О. Стома, И. А. Карпов. — М.: ДокторДизайн, 2018. — [б. с.].
17. Хабибуллин И.И. Исследование микробиома и его влияния на клеточный цикл // [б. м.]. — [б. г.]. — [б. и.].
18. Юдин С.М., Егорова А.М., Макаров В.В. Анализ микробиоты человека. Российский и зарубежный опыт // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. — 2018. — № 11. — С. 175–176.