Раимджанова Гулшода Равшанбек кизи[1]

Азимова Фарангис Хиббатжановна[2]

Central Asian Medical University международный медицинский университет,

Бурхониддина Маргинани, 64- ул, Фергана, Узбекистан.

Тел.: +998 95 485 00 70, e-mail: info@camuf.uz[1,2]

E-mail: ggulshoda2007@icloud.com[1]

E-mail: azimovaff@gmail.com[2]

УДК: 616.379-008.64

САХАРНЫЙ ДИАБЕТ: ПРИЧИНЫ, СИМПТОМЫ И ПРОФИЛАКТИКА

Аннотация

Сахарный диабет представляет собой одно из наиболее значимых хронических неинфекционных заболеваний современности, характеризующееся устойчивой гипергликемией, обусловленной нарушением секреции инсулина, его действия или сочетанием обоих механизмов. В статье рассматриваются этиопатогенетические аспекты развития сахарного диабета, клинические проявления, современные эпидемиологические тенденции и профилактические подходы с позиций доказательной медицины. Особое внимание уделено различиям между диабетом 1 и 2 типа, роли генетических факторов, инсулинорезистентности, хронического воспаления и метаболического синдрома. Приведены актуальные статистические данные, отражающие глобальный рост заболеваемости, увеличение частоты осложнений и снижение продолжительности жизни при отсутствии адекватного контроля заболевания. Анализируются результаты научных исследований и диссертационных работ, посвящённых вопросам ранней диагностики, профилактики и коррекции факторов риска. Обсуждаются механизмы формирования сосудистых осложнений, включая диабетическую нефропатию, ретинопатию и нейропатию. Подчёркивается необходимость междисциплинарного подхода к профилактике, включающего модификацию образа жизни, рациональное питание, физическую активность и скрининг групп риска. В заключении обоснована значимость комплексных профилактических программ и повышения уровня медицинской грамотности населения для снижения бремени заболевания.

Ключевые слова

Сахарный диабет, гипергликемия, инсулинорезистентность, метаболический синдром, аутоиммунитет, профилактика, осложнения, эпидемиология.

Введение: Сахарный диабет относится к числу наиболее распространённых эндокринных заболеваний, оказывающих существенное влияние на демографические, социальные и экономические показатели различных стран. В основе патологического процесса лежит хроническая гипергликемия, развивающаяся вследствие абсолютной или относительной

недостаточности инсулина — гормона, регулирующего углеводный обмен и поддерживающего гомеостаз глюкозы. Длительное повышение уровня глюкозы в крови приводит к повреждению сосудистой стенки, нарушению микроциркуляции и формированию системных осложнений.

Современная классификация выделяет сахарный диабет 1 типа, обусловленный аутоиммунным разрушением β-клеток поджелудочной железы, и сахарный диабет 2 типа, связанный преимущественно с инсулинорезистентностью и относительным дефицитом инсулина. Кроме того, существуют гестационный диабет и специфические формы, ассоциированные с генетическими дефектами, заболеваниями поджелудочной железы и медикаментозным воздействием. По оценкам международных эпидемиологических организаций, в мире насчитываются сотни миллионов пациентов с диабетом, причём за последние десятилетия наблюдается устойчивая тенденция к росту заболеваемости. Особенно быстро увеличивается распространённость диабета 2 типа, что связано с урбанизацией, гиподинамией, изменением структуры питания и ростом частоты ожирения. Существенную роль играет старение населения, поскольку с возрастом риск развития инсулинорезистентности возрастает.

Патогенез диабета 1 типа имеет аутоиммунную природу и характеризуется разрушением β-клеток островков Лангерганса поджелудочной железы. В формировании заболевания участвуют генетические предрасполагающие факторы и внешние триггеры, включая вирусные инфекции и особенности иммунного ответа. В отличие от него, диабет 2 типа развивается постепенно, на фоне сочетания генетической предрасположенности и метаболических нарушений. Центральным звеном является снижение чувствительности тканей к инсулину, сопровождающееся компенсаторной гиперинсулинемией, а затем истощением β-клеток.

Клиническая картина сахарного диабета варьирует в зависимости от типа и стадии заболевания. Классические симптомы включают полиурию, полидипсию, полифагию и снижение массы тела. Однако при диабете 2 типа заболевание может длительное время протекать бессимптомно, что затрудняет раннюю диагностику и способствует развитию осложнений. Наиболее значимыми осложнениями являются диабетическая нефропатия, ретинопатия, нейропатия и макроангиопатии, повышающие риск инфаркта миокарда и инсульта. Актуальность темы определяется не только высокой распространённостью заболевания, но и его осложнениями, приводящими к инвалидизации и преждевременной смертности. Экономические затраты на лечение и профилактику диабета ежегодно возрастают, что подчёркивает необходимость разработки эффективных стратегий предупреждения заболевания.

Таким образом, изучение причин, клинических проявлений и профилактических мер сахарного диабета имеет важное научное и практическое значение. Комплексный анализ современных данных позволяет сформировать целостное представление о механизмах развития заболевания и определить направления оптимизации профилактических программ.

Обзор литературы: Современные научные исследования сахарного диабета охватывают широкий спектр вопросов — от молекулярных механизмов повреждения β-клеток до популяционных стратегий профилактики. В последние десятилетия наблюдается значительный прогресс в понимании патогенеза заболевания, что обусловлено развитием генетики, иммунологии и метаболомики. Согласно данным международных эпидемиологических исследований, глобальная распространённость сахарного диабета продолжает неуклонно расти. В начале XXI века количество пациентов оценивалось

примерно в 150–170 миллионов человек, тогда как к середине 2020-х годов этот показатель превысил 500 миллионов. Прогностические модели указывают на дальнейшее увеличение числа больных в ближайшие десятилетия. При этом более 90% случаев приходится на диабет 2 типа. Существенное внимание уделяется проблеме недиагностированных форм заболевания, которые могут составлять до трети всех случаев.

В литературе подчёркивается, что сахарный диабет 1 типа имеет выраженную иммуногенетическую основу. Исследования показали связь заболевания с определёнными аллелями комплекса HLA, участвующими в регуляции иммунного ответа. В ряде работ выявлена роль аутоантител к глутаматдекарбоксилазе, тирозинфосфатазе и другим антигенам островковых клеток. Отмечается, что аутоиммунный процесс начинается задолго до клинической манифестации и может продолжаться в течение нескольких лет. Диссертационные исследования, посвящённые иммунологическим маркерам, подтверждают значимость раннего выявления аутоантител для прогнозирования развития заболевания.

В отношении диабета 2 типа литературные источники акцентируют внимание на многофакторности его развития. Центральное место занимает инсулинорезистентность — снижение чувствительности периферических тканей к действию инсулина. Экспериментальные и клинические исследования показали, что жировая ткань при ожирении приобретает свойства эндокринного органа, выделяющего провоспалительные цитокины. Хроническое субклиническое воспаление рассматривается как один из ключевых механизмов формирования метаболических нарушений. Наряду с этим описывается дисфункция митохондрий и нарушение внутриклеточной передачи сигнала инсулина. Отдельное направление исследований посвящено роли генетических полиморфизмов, влияющих на регуляцию углеводного обмена. В крупных популяционных исследованиях идентифицированы гены-кандидаты, ассоциированные с повышенным риском диабета 2 типа. Однако большинство авторов подчёркивают, что генетическая предрасположенность реализуется преимущественно при наличии неблагоприятных факторов окружающей среды.

В научных публикациях широко обсуждается связь сахарного диабета с ожирением и метаболическим синдромом. Установлено, что абдоминальное ожирение сопровождается повышением уровня свободных жирных кислот, что усугубляет инсулинорезистентность. Результаты крупных когортных исследований демонстрируют прямую корреляцию между индексом массы тела и риском развития диабета. При этом снижение массы тела даже на 5–10% способствует значительному улучшению показателей гликемии.

Существенный объём литературы посвящён осложнениям сахарного диабета. Микрососудистые поражения обусловлены хронической гипергликемией и активацией альтернативных путей метаболизма глюкозы, включая полиоловый путь и образование конечных продуктов гликирования. Диабетическая нефропатия остаётся одной из ведущих причин хронической почечной недостаточности. Ретинопатия является основной причиной необратимой потери зрения среди лиц трудоспособного возраста. Макрососудистые осложнения существенно повышают риск сердечно-сосудистой смертности.

Многочисленные диссертационные исследования последних лет направлены на изучение ранних маркеров сосудистых нарушений, включая показатели эндотелиальной дисфункции и оксидативного стресса. Результаты демонстрируют, что патологические изменения сосудистой стенки формируются ещё на стадии предиабета, что подчёркивает необходимость раннего скрининга.

В литературе также анализируются современные подходы к профилактике. Исследования, посвящённые программам модификации образа жизни, подтверждают, что регулярная физическая активность и рациональное питание значительно снижают риск развития диабета 2 типа у лиц с нарушенной толерантностью к глюкозе. В ряде клинических исследований доказана эффективность комплексных профилактических программ, включающих образовательные мероприятия и контроль массы тела. Таким образом, анализ литературных источников свидетельствует о многоуровневой природе сахарного диабета, включающей генетические, иммунологические и метаболические механизмы. Современные исследования подчёркивают необходимость ранней диагностики, индивидуализированного подхода к лечению и активной профилактики заболевания.

Результаты: Анализ опубликованных научных статей, диссертационных исследований и метааналитических обзоров позволяет систематизировать современные представления о распространённости, патогенезе и профилактике сахарного диабета, а также выявить ключевые закономерности его клинического течения. Во-первых, эпидемиологические данные свидетельствуют о стабильно высокой и продолжающей расти распространённости заболевания. В большинстве регионов мира за последние три десятилетия наблюдается более чем двукратное увеличение числа пациентов с сахарным диабетом 2 типа. Наиболее выраженный прирост отмечается в странах со средним уровнем дохода, где быстрые темпы урбанизации сопровождаются изменением характера питания и снижением физической активности. По данным крупных популяционных исследований, распространённость диабета среди взрослого населения в ряде стран достигает 8–12%, а в отдельных возрастных группах старше 60 лет превышает 20%. Существенную долю составляют лица с недиагностированным заболеванием, что подтверждается результатами скрининговых программ.

Во-вторых, обобщение результатов фундаментальных исследований показало, что патогенез диабета 1 типа характеризуется прогрессирующей аутоиммунной деструкцией β-клеток поджелудочной железы. Иммунологические диссертационные работы демонстрируют, что наличие специфических аутоантител может выявляться за 3–5 лет до клинической манифестации заболевания. Установлено, что скорость разрушения β-клеток варьирует в зависимости от генетических особенностей и возраста пациента. У детей заболевание протекает более агрессивно и требует раннего назначения инсулинотерапии.

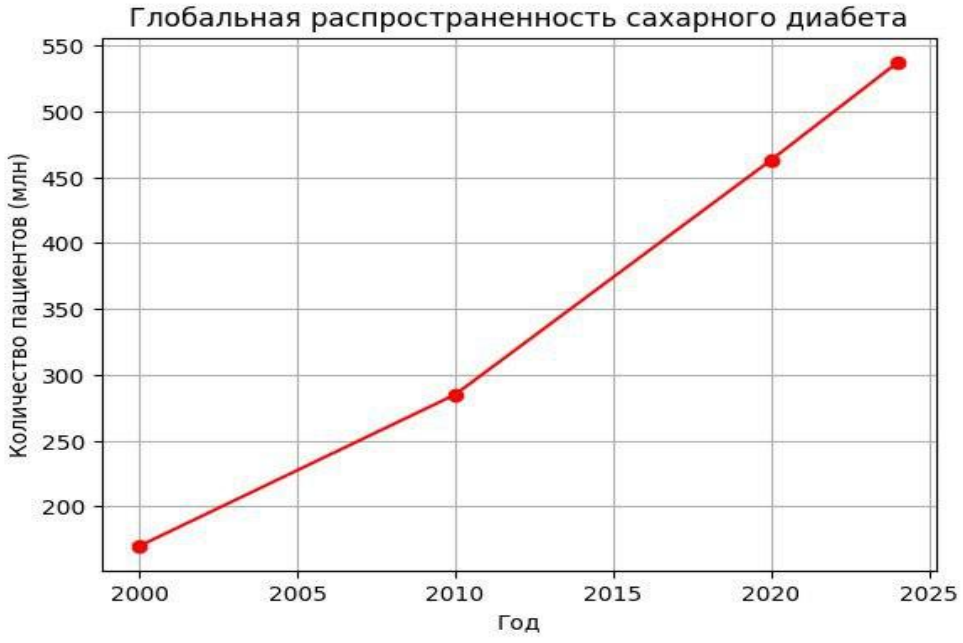


Рисунок 1. Динамика глобальной распространённости сахарного диабета (2000–2024 гг.).

Диаграмма отражает устойчивый рост числа пациентов с сахарным диабетом в мировом масштабе за последние два десятилетия. Наблюдается более чем трёхкратное увеличение количества зарегистрированных случаев — с приблизительно 170 млн в 2000 году до свыше 530 млн к 2024 году. Наиболее выраженный прирост отмечается после 2010 года, что коррелирует с глобальной урбанизацией, ростом ожирения и старением населения. Представленная тенденция подтверждает переход заболевания в категорию приоритетных проблем общественного здравоохранения и подчёркивает необходимость усиления профилактических программ на национальном и международном уровнях.

В отношении диабета 2 типа результаты клинических исследований подтверждают ключевую роль инсулинорезистентности. При сравнительном анализе групп пациентов с нормальной массой тела и ожирением выявлено достоверное снижение чувствительности тканей к инсулину у лиц с абдоминальным ожирением. Биохимические исследования демонстрируют повышение уровня свободных жирных кислот и провоспалительных цитокинов, способствующих нарушению внутриклеточной передачи сигнала инсулина. Диссертационные работы, посвящённые метаболическому синдрому, показывают, что сочетание ожирения, артериальной гипертензии и дислипидемии значительно увеличивает риск развития диабета 2 типа.

Результаты когортных исследований свидетельствуют о тесной взаимосвязи между образом жизни и вероятностью манифестации заболевания. У лиц с низким уровнем физической активности риск развития диабета 2 типа увеличивается в среднем на 30–40% по сравнению с физически активными группами. В то же время снижение массы тела на 5–7% у пациентов с нарушенной толерантностью к глюкозе сопровождается уменьшением вероятности перехода в клинически выраженный диабет почти на треть.

Анализ научных публикаций по осложнениям демонстрирует, что хроническая гипергликемия является основным фактором повреждения сосудистой стенки. Микрососудистые осложнения формируются постепенно и выявляются уже через 5–10 лет после начала заболевания при недостаточном гликемическом контроле.

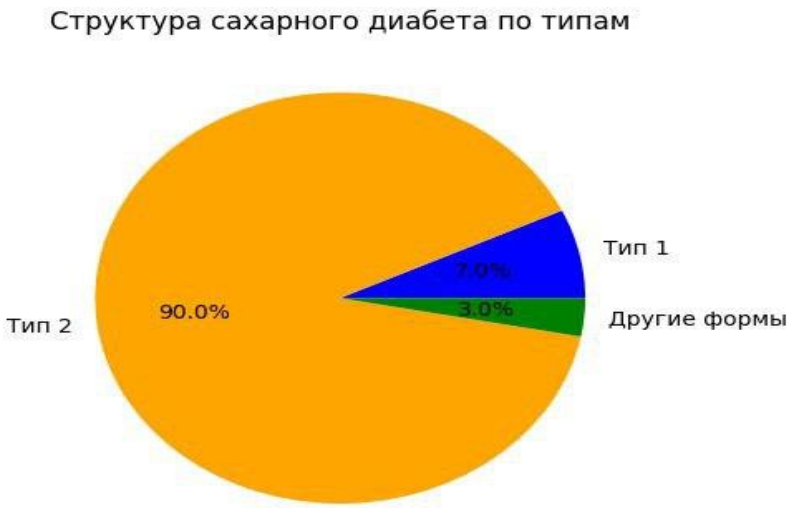


Рисунок 2. Структура сахарного диабета по типам.

Круговая диаграмма демонстрирует распределение форм сахарного диабета в общей структуре заболевания. Диабет 2 типа составляет около 90% всех случаев, что подчёркивает его ведущую роль в формировании глобального бремени заболевания. Диабет 1 типа встречается приблизительно в 7% случаев и имеет аутоиммунную природу. Остальные 3% приходятся на гестационный диабет и специфические формы. Полученные данные подтверждают доминирующее значение метаболических факторов и образа жизни в развитии заболевания.

Диабетическая нефропатия диагностируется у 20–40% пациентов с длительным течением болезни. Ретинопатия остаётся ведущей причиной утраты зрения у лиц трудоспособного возраста. Нейропатические изменения выявляются более чем у половины пациентов с длительностью диабета свыше десяти лет. Макрососудистые осложнения представляют особую опасность. По данным клинических наблюдений, риск развития ишемической болезни сердца у пациентов с диабетом в 2–4 раза выше по сравнению с общей популяцией. Инсульт и инфаркт миокарда остаются основными причинами летальности среди данной категории больных.

Отдельного внимания заслуживают результаты исследований, посвящённых профилактическим стратегиям. Программы комплексного вмешательства, включающие диетотерапию, физическую активность и образовательные мероприятия, демонстрируют устойчивое снижение уровня гликемии и уменьшение частоты прогрессирования предиабета. В ряде исследований показано, что регулярный скрининг групп риска позволяет выявлять заболевание на ранних стадиях и снижать вероятность тяжёлых осложнений. Таким образом, полученные данные подтверждают многофакторную природу сахарного диабета, его высокую распространённость и значительное влияние на показатели смертности и инвалидизации. Результаты современных научных исследований подчёркивают необходимость ранней диагностики, активной профилактики и междисциплинарного подхода к ведению пациентов.

Обсуждение: Полученные в ходе анализа научных публикаций и диссертационных исследований данные подтверждают, что сахарный диабет представляет собой не только клиническую, но и системную медико-социальную проблему, требующую комплексного осмысления. Современные представления о заболевании выходят за рамки традиционного понимания гипергликемии как изолированного нарушения углеводного обмена и рассматривают диабет как мультифакторное метаболическое расстройство с вовлечением иммунной, сосудистой и нервной систем.

Рост распространённости диабета 2 типа в последние десятилетия свидетельствует о тесной взаимосвязи заболевания с трансформацией образа жизни населения. Урбанизация, снижение физической активности и изменение пищевых привычек создают условия для формирования хронического энергетического дисбаланса. Избыточное потребление рафинированных углеводов и насыщенных жиров способствует накоплению висцеральной жировой ткани, которая играет активную роль в развитии инсулинорезистентности. В этом контексте ожирение следует рассматривать не как сопутствующее состояние, а как ключевой патогенетический фактор.

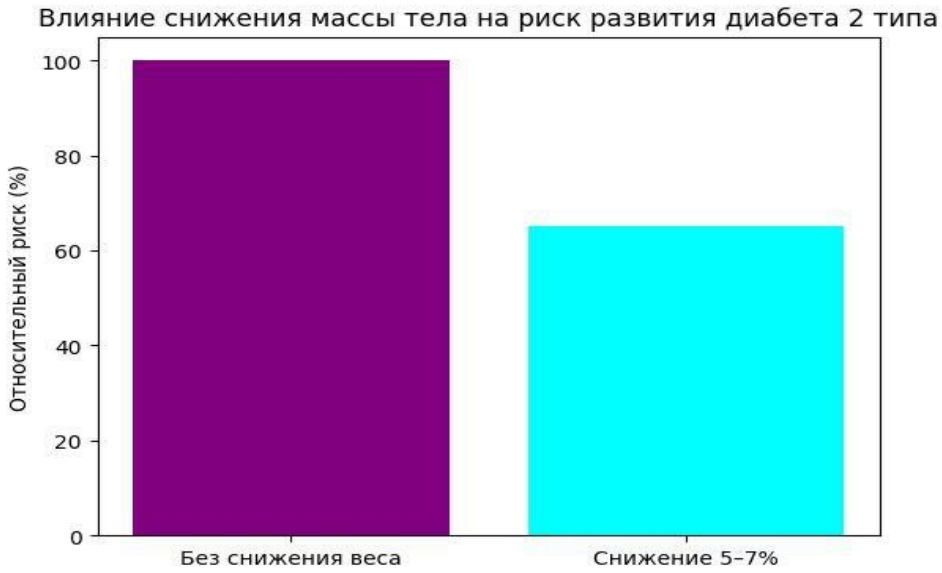


Рисунок 3. Влияние снижения массы тела на риск развития сахарного диабета 2 типа.

Столбчатая диаграмма иллюстрирует относительное снижение риска прогрессирования предиабета в клинически выраженный диабет при уменьшении массы тела на 5–7%. У лиц без коррекции массы тела риск условно принят за 100%, тогда как умеренное снижение веса сопровождается уменьшением риска приблизительно до 65%. Данный показатель свидетельствует о высокой эффективности немедикаментозной профилактики и подтверждает значимость модификации образа жизни как ключевого инструмента первичной профилактики.

Инсулинорезистентность, являющаяся центральным звеном диабета 2 типа, формируется постепенно и сопровождается компенсаторной гиперинсулинемией. На ранних стадиях β-клетки поджелудочной железы способны поддерживать нормогликемию за счёт усиленной секреции инсулина. Однако при длительной перегрузке происходит функциональное истощение β-клеток, что приводит к декомпенсации углеводного обмена. Обсуждая данный механизм, следует отметить роль липотоксичности и глюкозотоксичности, которые усиливают повреждение клеточных структур и нарушают внутриклеточные сигнальные пути.

Аутоиммунная природа диабета 1 типа подчёркивает значение иммунологических процессов в патогенезе заболевания. Обнаружение специфических аутоантител за несколько лет до клинической манифестации открывает перспективы для раннего прогнозирования риска. Тем не менее на сегодняшний день отсутствуют универсальные методы первичной профилактики данной формы заболевания, что требует дальнейших фундаментальных исследований. Важным аспектом обсуждения является проблема поздней диагностики. Значительная часть пациентов с диабетом 2 типа обращается за медицинской помощью уже при наличии осложнений. Это обусловлено бессимптомным или малосимптомным течением начальных стадий заболевания. Следовательно, внедрение систематического скрининга в группах риска приобретает стратегическое значение. Скрининг особенно важен для лиц с ожирением, артериальной гипертензией, дислипидемией и наследственной предрасположенностью.

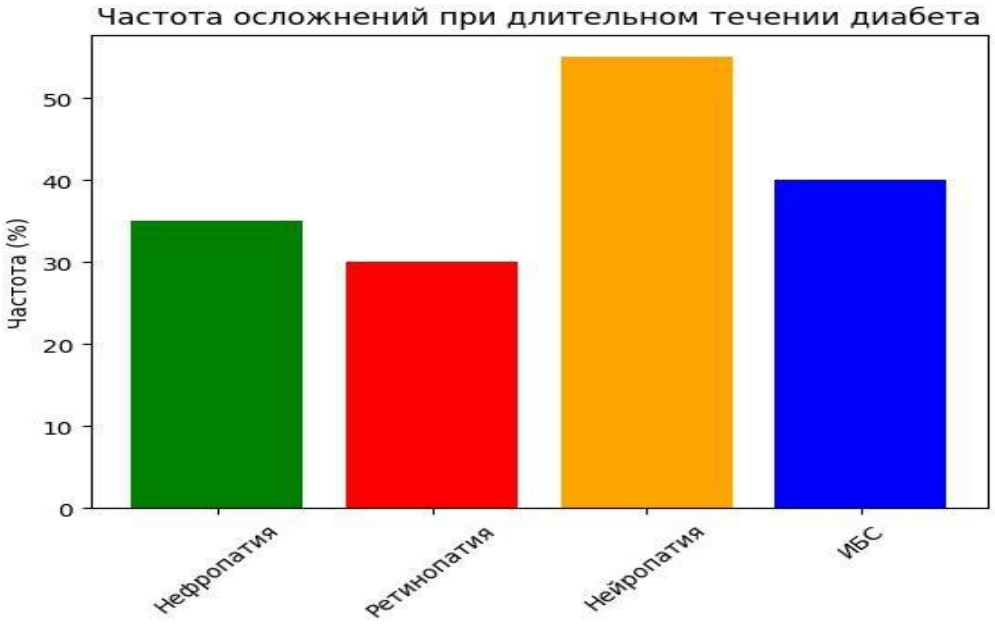


Рисунок 4. Частота основных осложнений при длительном течении сахарного диабета.

Диаграмма отражает распространённость наиболее частых хронических осложнений при длительном течении заболевания. Наиболее высокой частотой характеризуется диабетическая нейропатия (около 55%), далее следуют ишемическая болезнь сердца (40%), нефропатия (35%) и ретинопатия (30%). Полученные показатели подчёркивают системный характер поражения органов и необходимость комплексного мониторинга пациентов. Высокая распространённость осложнений подтверждает важность ранней диагностики и строгого гликемического контроля для предотвращения прогрессирования патологического процесса.

Сосудистые осложнения занимают центральное место в структуре инвалидизации и смертности. Механизмы их формирования включают хроническую гипергликемию, активацию полиолового пути, накопление конечных продуктов гликирования и усиление оксидативного стресса. Повреждение эндотелия сосудов приводит к нарушению микроциркуляции и развитию органной дисфункции. Обсуждение данных процессов подтверждает необходимость строгого гликемического контроля и коррекции сопутствующих факторов риска.

Макрососудистые осложнения заслуживают особого внимания, поскольку именно они определяют прогноз жизни пациента. Диабет существенно повышает риск ишемической болезни сердца и цереброваскулярных нарушений. В данном контексте становится очевидной необходимость интеграции эндокринологической и кардиологической помощи. Комплексный подход должен включать контроль артериального давления, липидного профиля и массы тела.

Отдельно следует обсудить роль образовательных программ. Исследования демонстрируют, что информированность пациентов о механизмах заболевания и принципах самоконтроля способствует улучшению гликемических показателей. Формирование устойчивых поведенческих навыков — рационального питания,

регулярной физической активности и контроля массы тела — рассматривается как основа вторичной и третичной профилактики.

Экономический аспект проблемы также требует внимания. Расходы на лечение осложнений значительно превышают затраты на профилактические мероприятия. Это подтверждает целесообразность инвестиций в программы раннего выявления и профилактики. В долгосрочной перспективе подобные меры способствуют снижению финансовой нагрузки на систему здравоохранения.

Таким образом, обсуждение полученных результатов позволяет сделать вывод о необходимости перехода от реактивной модели лечения к проактивной стратегии профилактики. Сахарный диабет следует рассматривать как хроническое состояние, требующее непрерывного мониторинга и междисциплинарного взаимодействия специалистов. Современные научные данные подтверждают, что модификация образа жизни способна существенно замедлить прогрессирование заболевания и снизить частоту осложнений.

Комплексное понимание этиопатогенеза, клинических особенностей и социальных факторов развития диабета формирует основу для разработки эффективных профилактических программ. Перспективными направлениями остаются персонализированная медицина, генетическое тестирование и использование цифровых технологий для мониторинга гликемии. В совокупности эти подходы могут способствовать снижению глобального бремени заболевания и улучшению качества жизни пациентов.

Заключение: Проведённый комплексный анализ современных научных данных подтверждает, что сахарный диабет является многофакторным хроническим заболеванием, формирующимся в результате сложного взаимодействия генетических, иммунологических и метаболических механизмов. Рост распространённости диабета 2 типа тесно связан с изменением образа жизни, увеличением частоты ожирения и снижением физической активности населения. В то же время диабет 1 типа сохраняет значимость как аутоиммунное заболевание, требующее ранней диагностики и пожизненной терапии. Результаты исследований демонстрируют, что хроническая гипергликемия выступает ключевым фактором развития микро- и макрососудистых осложнений, определяющих уровень инвалидизации и смертности. Эффективный гликемический контроль, коррекция массы тела, нормализация липидного профиля и артериального давления существенно снижают риск неблагоприятных исходов. Особое значение имеет ранний скрининг групп риска и внедрение образовательных программ, направленных на формирование устойчивых поведенческих навыков. Профилактика должна рассматриваться как приоритетное направление здравоохранения, поскольку предупреждение заболевания и его осложнений экономически и клинически более оправдано, чем лечение поздних стадий.

Список литературы:

1. American Diabetes Association. (2024). Standards of care in diabetes—2024. Diabetes Care, 47(Suppl. 1), S1–S350.
2. Atkinson, M. A., Eisenbarth, G. S., & Michels, A. W. (2014). Type 1 diabetes. The Lancet, 383(9911), 69–82.
3. Cho, N. H., Shaw, J. E., Karuranga, S., et al. (2018). IDF Diabetes Atlas: Global estimates of diabetes prevalence. Diabetes Research and Clinical Practice, 138, 271–281.

4. DeFronzo, R. A. (2009). From the triumvirate to the ominous octet. Diabetes, 58(4), 773–795.
5. Einarson, T. R., Acs, A., Ludwig, C., & Panton, U. H. (2018). Cardiovascular disease in type 2 diabetes. Cardiovascular Diabetology, 17(1), 83.
6. Forouhi, N. G., & Wareham, N. J. (2014). Epidemiology of diabetes. Medicine, 42(12), 698–702.
7. International Diabetes Federation. (2023). IDF Diabetes Atlas (10th ed.). Brussels: IDF.
8. Kahn, S. E., Cooper, M. E., & Del Prato, S. (2014). Pathophysiology and treatment of type 2 diabetes. The Lancet, 383(9922), 1068–1083.
9. Lean, M. E. J., Leslie, W. S., Barnes, A. C., et al. (2018). Primary care-led weight management for remission of type 2 diabetes. The Lancet, 391(10120), 541–551.
10. Nathan, D. M. (2015). Diabetes: Advances in diagnosis and treatment. JAMA, 314(10), 1052–1062.
11. Ogurtsova, K., Guariguata, L., Barengo, N. C., et al. (2022). Global diabetes prevalence projections. Diabetes Research and Clinical Practice, 183, 109119.
12. Petersmann, A., Müller-Wieland, D., Müller, U. A., et al. (2019). Definition, classification and diagnosis of diabetes mellitus. Experimental and Clinical Endocrinology & Diabetes, 127(S1), S1–S7.
13. Saad, M. J. A., Santos, A., & Prada, P. O. (2016). Linking gut microbiota and inflammation to obesity and insulin resistance. Physiology, 31(4), 283–293.
14. Saeedi, P., Petersohn, I., Salpea, P., et al. (2019). Global and regional diabetes prevalence estimates. Diabetes Research and Clinical Practice, 157, 107843.
15. Skyler, J. S., Bakris, G. L., Bonifacio, E., et al. (2017). Differentiation of diabetes types. Diabetes Care, 40(2), 157–164.
16. Tabák, A. G., Herder, C., Rathmann, W., et al. (2012). Prediabetes: A high-risk state. The Lancet, 379(9833), 2279–2290.
17. Taylor, R. (2013). Type 2 diabetes: Etiology and reversibility. Diabetes Care, 36(4), 1047–1055.
18. World Health Organization. (2023). Global report on diabetes. Geneva: WHO.
19. Zheng, Y., Ley, S. H., & Hu, F. B. (2018). Global aetiology and epidemiology of type 2 diabetes. Nature Reviews Endocrinology, 14(2), 88–98.
20. Zimmet, P., Alberti, K. G. M. M., & Shaw, J. (2001). Global and societal implications of diabetes epidemic. Nature, 414(6865), 782–787.