

ХРОНИЧЕСКАЯ БОЛЕЗНЬ ПОЧЕК ПРИ САХАРНОМ ДИАБЕТЕ 2 ТИПА: ТРЕНДЫ В РАСПРОСТРАНЕННОСТИ, КЛИНИЧЕСКИЕ ФЕНОТИПЫ, ИСХОДЫ



© А.И. Корбут, В.В. Климонтов*

Научно-исследовательский институт клинической и экспериментальной лимфологии — филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный исследовательский центр Институт цитологии и генетики Сибирского отделения Российской академии наук» (НИИКЭЛ — филиал ИЦиГ СО РАН), Новосибирск

Сахарный диабет 2 типа (СД2) является одной из ведущих причин хронической болезни почек (ХБП). В данном обзоре проанализированы результаты исследований, оценивавших распространенность, клинические фенотипы и исходы ХБП при СД2. В последние 20–30 лет наблюдается глобальный тренд на увеличение числа больных СД2 и ХБП. При этом распространенность ХБП среди больных СД2, по-видимому, остается стабильной и составляет в среднем 25–30%. Исследования из разных стран демонстрируют как восходящие, так и нисходящие тренды в распространенности ХБП среди пациентов с СД2. Это может объясняться отличиями в дизайне исследований и полноте скрининга ХБП, а также истинными различиями в распространенности ХБП в разных популяциях. У больных СД2 ХБП гетерогенна по морфологическим и клиническим характеристикам, течению и исходам. Очевидным трендом в эпидемиологии ХБП у больных СД2 является увеличение распространенности снижения почечной функции при отсутствии альбуминурии. Женский пол, пожилой возраст, оптимальный контроль гликемии и артериальной гипертензии, применение блокаторов ренин-ангиотезиновой системы и отсутствие диабетической ретинопатии ассоциированы с неальбуминурической ХБП при СД2. Больные СД2 с альбуминурическим фенотипом ХБП, по-видимому, имеют больший риск развития терминальной ХБП и основных неблагоприятных сердечно-сосудистых событий в сравнении с пациентами с СД2 и неальбуминурической ХБП. Репортируемая заболеваемость терминальной почечной недостаточностью у больных СД2 варьирует в широких пределах, от 0,41 до 6,9 случая на 1000 пациенто-лет. Разнообразие данных может объясняться различиями исходных характеристик больных и разной длительностью наблюдения. Гетерогенность дизайна проведенных к настоящему времени исследований, небольшое число проспективных исследований на больших выборках затрудняют объективную оценку динамики распространенности и заболеваемости ХБП у больных СД2. Крайне необходимы исследования эпидемиологии ХБП у больных СД2 в реальной клинической практике.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: сахарный диабет 2 типа; хроническая болезнь почек; терминальная почечная недостаточность; скорость клубочковой фильтрации; альбуминурия; распространенность; заболеваемость.

CHRONIC KIDNEY DISEASE IN TYPE 2 DIABETES: TRENDS IN PREVALENCE, CLINICAL PHENOTYPES AND OUTCOMES

© Anton I. Korbut, Vadim V. Klimontov*

Research Institute of Clinical and Experimental Lymphology – Branch of the Institute of Cytology and Genetics Siberian Branch of Russian Academy of Sciences (RICEL - Branch of IC&G SB RAS), Novosibirsk, Russia

Type 2 diabetes (T2D) is a leading cause of chronic kidney disease (CKD). This review analyzes the results of studies assessing the prevalence, clinical phenotypes, and outcomes of CKD in T2D. Over the past 20–30 years, there has been a global trend toward an increase in the number of patients with T2D and CKD. At the same time, the prevalence of CKD among patients with T2D appears to remain stable and averages 25–30%. Studies from different countries demonstrate both upward and downward trends in the prevalence of CKD among patients with T2D. This can be explained by differences in study design, CKD screening quality, and real differences in the prevalence of CKD in different populations. In patients with T2D, CKD is heterogeneous in morphological and clinical characteristics, course, and outcomes. An obvious current trend in the epidemiology of CKD in patients with T2D is an increasing prevalence of renal function decline in the absence of albuminuria. Female sex, older age, optimal glycemic and hypertension control, use of renin-angiotensin system blockers, and the absence of diabetic retinopathy are associated with non-albuminuric CKD in T2D. Patients with T2D with the albuminuric phenotype of CKD appear to have a higher risk of developing end-stage renal disease and major adverse cardiovascular events compared with patients with T2D and non-albuminuric CKD. The reported incidence of end-stage renal disease in patients with T2D varies widely, from 0.41 to 6.9 cases per 1000 patient-years. The diversity of data may be explained by differences in baseline patient characteristics and different durations of follow-up. The heterogeneity of the design of studies conducted to date, the small number of prospective studies on large patient samples make it difficult to objectively assess the dynamics of CKD prevalence and incidence in patients with T2D. Further real-world evidence studies are urgently needed to assess the epidemiology of CKD in patients with T2D.

KEYWORDS: type 2 diabetes; chronic kidney disease; end-stage renal disease; glomerular filtration rate; albuminuria; prevalence; incidence.

Сахарный диабет 2 типа (СД2) — одна из ведущих причин хронической болезни почек (ХБП) [1]. В данном обзоре обобщены результаты исследований распространенности, клинических фенотипов и исходов ХБП при СД2. Поиск источников проведен в базах данных Medline/PubMed, ClinicalTrials.gov и eLibrary. Представлены результаты оригинальных исследований и метаанализов, опубликованных преимущественно в период 2019–2023 гг. Для оценки динамики эпидемиологических показателей также анализировались более ранние работы. В некоторых случаях нами проводился дополнительный расчет статистических параметров на основе числовых данных источников. Если не указано иное, под ХБП понимается снижение расчетной скорости клубочковой фильтрации (pСКФ) менее 60 мл/мин^{1,73} м² и/или увеличение экскреции альбумина с мочой [2].

РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ ХБП У БОЛЬНЫХ СД2

Согласно оценкам экспертов Международного общества нефрологов (ISN), каждый десятый житель Земли имеет ХБП [3, 4]. По данным Международного исследования заболеваний (Global Burden of Disease Study, GBD), в 2017 г. число людей с ХБП в мире составило 697,5 млн человек (9,1% популяции), или 8,7 тыс. случаев на 100 тыс. населения. Глобальная распространенность ХБП увеличилась с 1990 г. на 29,3% [1]. Распространенность ХБП в России, по данным выборочных эпидемиологических исследований, проведенных в отдельных городах в 2017–2020 гг., составляла от 4 до 11,5% [5–7].

Эпидемия СД вносит несомненный вклад в увеличение глобальной распространенности ХБП. По оценкам экспертов Международной федерации диабета (IDF), число больных СД в возрастной группе 20–79 лет с 2000 по 2021 гг. увеличилось с 151 до 537 млн человек, или с 4,6 до 10,5% всей мировой популяции данного возраста; на долю СД2 приходится более 90% случаев заболевания [8]. В России с 2010 по 2022 гг. распространенность выявленного СД2 увеличилась с 2,0 до 3,2 тыс. больных на 100 тыс. населения [9]. По обобщенным данным, глобальная распространенность сочетания ХБП и СД2 возросла с 66,5 случая на 100 тыс. населения в 1990 г. до 129,6 случая на 100 тыс. населения в 2019 г. [10].

Данные о распространенности ХБП у больных СД2 в различных странах сильно варьируют в зависимости от популяции и дизайна исследований (табл. 1). По результатам анализа регистра амбулаторных больных MarketScan (США), распространенность ХБП среди больных СД2 увеличилась в 1,83 раза с 4,67 до 8,63% за период с 2013 по 2018 гг. при оценке по обращаемости [11]. При исследовании групп пациентов с СД2, обратившихся за специализированной амбулаторной диабетологической помощью либо госпитализированных в стационары по неотложной помощи, распространенность ХБП достигает 53 [12] и даже 97% [13]. Очевидными ограничениями исследований по обращаемости является смещение выборки в пользу больных с неудовлетворительным гликемическим контролем и другими факторами риска ХБП, а также сложность оценки длительности изменений лабораторных показателей, свидетельствующих о патологии почек.

Большие базы данных (регистры), содержащие результаты мониторинга пациентов, могут быть важным источ-

ником информации о динамике распространенности ХБП среди больных СД2. Согласно результатам анализа данных Информационной системы по заболеваниям почек в США (the United States Renal Data System, USRDS), распространенность ХБП среди пациентов с СД2 составила 41% в 2005–2008 гг. и 39,4% в 2017–2020 гг. [14]. Анализ канадского регистра ХБП у лиц с СД (CREDO) показал несколько более высокое значение распространенности ХБП среди больных СД2 в 2019–2020 гг.: 47,9%. Однако в этом исследовании в качестве одного из признаков ХБП учитывали значения альбумин/креатинин мочи (АКМ) $\geq 2,0$ мг/ммоль, при общепринятом «отрезном» значении АКМ $\geq 3,0$ мг/ммоль [15]. Результаты исследований, проведенных в США, Китае и других странах с использованием регистров амбулаторных больных, оценивают распространенность ХБП у больных СД2 в диапазонах 24,1–31,6% в 2013–2016 гг. [16, 17] и 30–40% в 2017–2023 гг. [10, 18, 19].

Национальное исследование здоровья и питания NHANES (the National Health and Nutrition Examination Survey) продемонстрировало стабильную распространенность ХБП у больных СД2 в период с 1988 по 2014 гг. в США. Участники исследования были отобраны на основе вероятностной выборки среди лиц, не находящихся в условиях организованных коллективов. Распространенность стойких лабораторных признаков ХБП среди людей с СД2 составила 28,4% в 1988–1994 гг. и 26,2% в 2009–2014 гг. [20]. Близкое значение распространенности — 27% установлено в метаанализе 20 исследований, проведенных в 13 странах Азии, Африки, Европы, Северной Америки и Австралии [21]. В медико-статистическом исследовании болезней, травм и факторов риска (The Global Burden of Diseases, Injuries, and Risk Factors Study, GBD), в котором анализировалась информация из открытых источников из 204 стран мира, глобальная распространенность ХБП у больных СД2 составила 31,3% в 1990 г. и 29,6% в 2019 г. [10].

По данным Базы данных клинико-эпидемиологического мониторинга СД на территории Российской Федерации, распространенность ХБП среди пациентов с СД2 в период 2010–2022 гг. увеличилась с 5,2 до 19,1%, или в 3,7 раза. Зафиксировано также увеличение заболеваемости ХБП с 0,64 тыс. до 2,1 тыс. случаев на 100 тыс. взрослых СД2 [22]. Учитывая исходно низкие значения показателей, можно предположить, что тренд на увеличение распространенности и заболеваемости ХБП может быть следствием улучшения диагностики. Действительно, при анализе случайной выборки больных СД2 из 20 регионов России (N=3728), проведенном в 2009 г. сотрудниками Эндокринологического научного центра (Москва), распространенность ХБП составила 48,6%¹. В этом исследовании повышенная альбуминурия встречалась у 46,3% участников исследования, снижение pСКФ — у 6,5% [23]. По результатам работы мобильного диабетологического центра в Новосибирской области, ХБП диагностирована у 40,4% больных СД2 в 2010 г. (N=360) и у 36,9% больных в 2017 г. (N=2000) [24, 25].

При исследовании «госпитальных» выборок величины встречаемости ХБП в России оказываются более высокими. В исследовании КРЕДО (Кардио-РЕНальные Диабетические Осложнения), включавшем больных СД2, госпитализированных в многопрофильные стационары Москвы,

¹ Проценты рассчитаны авторами обзора самостоятельно на основе данных, приведенных в оригинальной статье.

Таблица 1. Распространенность хронической болезни почек среди больных сахарным диабетом 2 типа

Страна	Год	Количество пациентов	Распространенность	Характеристика исследования	Ссылка
Россия	2022	4,6 млн	19,1%	База данных клинико-эпидемиологического мониторинга СД на территории Российской Федерации	[9, 22]
Гонконг (Китай)	2013–2016	35,1 тыс.	31,6%	Базы данных амбулаторных больных (анализ величины СКФ, АКМ)	[16]
США	2013	26,7 млн	4,67%	Базы данных амбулаторных больных (анализ кодов МКБ-10)	[11]
США	2018	15,9 млн	8,63%	Базы данных амбулаторных больных (анализ кодов МКБ-10)	[11]
Нью-Джерси, США	2014–2015	1,4 млн	24,1%	Базы данных амбулаторных больных	[17]
Сингапур	2011–2013	1861	53%	Проведение лабораторных исследований у пациентов, обратившихся за медицинской помощью	[12]
Исследование DISCOVER CKD (Великобритания, Франция, Германия, Швеция, Нидерланды, Италия, Испания, Китай, Япония, США, Канада, Бразилия, Австралия и др.)	2017–2019	5819	10,8%	Лабораторные исследования у пациентов (оценивалась только рСКФ)	[57]
Индия	2017–2020	3534	32,7%	Анализ медицинской документации в центре третьего уровня	[58]
Канада (CREDO)	2021	14,9 тыс.	47,9%	Базы данных больных	[15]
Китай	2022	5123	29,6%	Анализ медицинской документации нескольких учреждений. Проводилась оценка нескольких измерений	[60]
Финляндия	2015–2019	5112	30,1%	Анализ базы данных	[18]
Непал	2020–2021	201	86,6%	Обследование пациентов, обратившихся за медицинской помощью	[13]
Иордания	2019	1398	50,1%	Обследование пациентов, обратившихся за медицинской помощью	[60]
Мексика	2017–2023	1319	39,2%	Анализ обратившихся за медицинской помощью в амбулаторные центры	[19]
Ирландия	2022	7394	42%	Анализ базы данных	[61]
Мир	1990	66,5 млн	31,3%	Субанализ данных исследования GBD 2019	[10]
	2019	130 млн	29,6%	Субанализ данных исследования GBD 2019	[10]

Примечание. СКФ — скорость клубочковой фильтрации; рСКФ — расчетная скорость клубочковой фильтрации; СД — сахарный диабет; АКМ — альбумин/креатинин мочи; МКБ-10 — Международная классификация болезней 10-го пересмотра.

распространенность ХБП составила 90%. При этом у 50% больных ХБП регистрировалась ранее, в остальных случаях диагноз ХБП был установлен впервые [26]. Таким образом, можно предполагать, что значительная часть случаев ХБП у пациентов с СД2 по-прежнему остается не выявленной.

ВАРИАНТЫ ХБП У БОЛЬНЫХ СД2

Гетерогенность этиологии ХБП при СД2

Морфологические исследования указывают на гетерогенность изменений в почках при СД2. Для многих больных СД2 характерны более выраженные изменения тубулоинтерстиция и артериол при минимальных либо умеренных изменениях клубочков [27, 28]. Недиабетические изменения в почках выявляются у 17–50% больных СД2, подвергнутых нефробиопсии [29–32]. В качестве причин недиабетической ХБП преобладают мембранозная нефропатия, IgA-нефропатия, фокальный сегментарный гломерулосклероз и гипертензивный нефроангиосклероз [32, 33]. При исследовании биопсийного материала, полученного от 103 больных СД2 в Москве, проявления диабетической нефропатии выявлены в 50,5% случаев, в 22,3% биоптатов обнаружено сочетание диабетической нефропатии и иной патологии почек, в 27,2% диагности-

рована иная патология без признаков диабетической нефропатии. Среди недиабетической патологии наиболее часто встречались фокальный сегментарный гломерулосклероз, IgA-нефропатия, мембранозная нефропатия, экстракапиллярный гломерулонефрит и болезнь минимальных изменений [34]. Заметим, что при интерпретации высокой частоты недиабетических поражений почек по данным морфологических исследований необходимо учитывать вероятное смещение выборки при отборе пациентов на нефробиопсию. Хороший контроль гликемии и отсутствие диабетической ретинопатии повышают вероятность недиабетического генеза ХБП у больных СД2 [33].

Альбуминурический и неальбуминурический варианты ХБП при СД2

Эпидемиологические исследования фиксируют снижение распространенности повышенной альбуминурии у больных СД2 [35, 36]. Неальбуминурический фенотип ХБП (НА-ХБП), при котором фильтрация снижается без предшествующего или сопутствующего повышения альбуминурии, становится все более частым (табл. 2). Так, в исследовании NHANES увеличенная альбуминурия была зарегистрирована у 20,8% больных СД2 в 1988–1994 гг. и у 15,9% больных в 2009–2014 гг. Распространенность

Таблица 2. Распространенность различных признаков хронической болезни почек у больных сахарным диабетом 2 типа

Страна	Год	N, тыс. чел.	Распространенность, %			Доля НА-ХБП среди больных с СКФ <60 мл/мин, %	Ссылка
			Увеличение альбуминурии	Снижение рСКФ <60 мл/мин×1,73 м ²	НА-ХБП		
Россия (База данных клинико-эпидемиологического мониторинга СД на территории Российской Федерации)	2010	2869	н/д	2,19% (42,1% среди ХБП)	н/д	н/д	[22]
	2022	4582	н/д	8,27% (43,3% среди ХБП)	н/д	н/д	
Россия, Новосибирская область	2017	2,0	21,6	20	15,3	70,8	[25]
США (NHANES)	1988–1994	1,4	20,8	9,2	7,6	н/д	[20]
	2009–2014	2,1	15,9	14,1	10,3	н/д	
Австралия, Азия, Европа и Северная Америка (исследование ADVANCE)	2001–2008	10,6	30,7	19,1	11,8	61,6	[62]
Швеция	2003–2006	66,1	23,9	17,2	10,2	59,5	[63]
Италия (исследование RIACE)	2007–2008	15,8	26,9	17,1	9,4	56,6	[64]
Шанхай, Китай	2016	3,3	25,2	6	1,9	31,7	[65]
Южная Корея	2016	1,1	60,7	38,8	9,2	23,8	[66]
Мексика	2017–2023	1,3	35,7	10,9	3,5	31,9	[19]
Иордания	2019	1,4	44,7	19,2	5,4	28,4	[60]
Ирландия	2022	7,4	36,2	9,56	8,4	25,1	[61]
Индия	2017–2020	3,5	30,6	5,5	2,1	39,1	[58]

Примечание. Н/д — в первичном источнике отсутствуют данные; ADVANCE — Action in Diabetes and Vascular disease: Preterax and Diamicon-MR Controlled Evaluation study; RIACE — the Renal Insufficiency and Cardiovascular Events; рСКФ — расчетная скорость клубочковой фильтрации; НА-ХБП — неальбуминурическая хроническая болезнь почек.

сниженной рСКФ при этом возросла с 9,2 до 14,1%, распространенность НА-ХБП увеличилась с 7,6 до 10,3% [20]. Распространенность альбуминурии у индейцев Пима с СД2 снизилась с 47,4% в 1980-х гг. до 42,4% в 2000-х гг., доля НА-ХБП среди больных с рСКФ 60 мл/мин/1,73 м² при этом возросла с 35,5 до 70,8% [37]. Тренд на снижение распространенности альбуминурии среди российских пациентов с СД2 можно проследить по данным исследований на основе мобильных диабетологических комплексов [23, 25].

Увеличение частоты встречаемости НА-ХБП связывают с широким применением антигипертензивных и сахароснижающих препаратов с нефропротективными свойствами, улучшением качества гликемического контроля, а также отказом от курения [35, 36]. По российским данным, НА-ХБП ассоциирована с пожилым возрастом, длительностью СД2 > 15 лет, женским полом и приемом диуретиков [38, 39]. Согласно результатам метаанализа 31 исследования, при сравнении с альбуминурическим вариантом НА-ХБП ассоциирована с более старшим возрастом, женским полом, меньшей продолжительностью СД2, меньшей величиной гликированного гемоглобина A1c (HbA_{1c}), отсутствием диабетической ретинопатии, меньшими значениями артериального давления и меньшей частотой использования блокаторов ренин-ангиотензин-альдостероновой системы [40].

Имеются данные, что больные СД2 с альбуминурией и нормальной рСКФ, в сравнении с больными СД2 без ХБП, характеризуются большими значениями объема ткани почки и почечной паренхимы, оцененной с помощью ультразвукового исследования, в то время как уменьшение объема ткани почки и почечной паренхимы ассоциировано со сниженной рСКФ [41]. В исследовании с нефробиопсией, включавшем больных СД2 со сниженной рСКФ (среднее значение 35 мл/мин/1,73 м²), показано, что типичные изменения почечных клубочков, характерные для диабетической нефропатии, значительно чаще встречаются у больных с альбуминурическим фенотипом ХБП, чем у пациентов с СД2 и НА-ХБП. Объем мезангиума клубочков коррелировал с альбуминурией, при этом у большинства больных СД2 с НА-ХБП наблюдался артериолосклероз различной степени выраженности [42]. С другой стороны, в исследовании аутопсийного материала, полученного от больных СД2, не обнаружено различий по встречаемости изменений клубочков, тубулоинтерстиция и кровеносных сосудов между больными СД2 со сниженной рСКФ и альбуминурией и больными СД2 без альбуминурии [43].

До настоящего времени в клинические исследования препаратов с защитным действием на почки включались в основном пациенты с альбуминурическими вариантами ХБП. Растущая доля НА-ХБП в структуре патологии почек при СД2 ставит вопрос о необходимости проведения специальных исследований по профилактике и лечению данного варианта.

ИСХОДЫ ХБП ПРИ СД2

Согласно отчету GBD за 2017 г., в мире ХБП была непосредственно ассоциирована с 1,2 млн смертей и в 1,4 млн случаев послужила фактором, повлиявшим на наступление смерти от сердечно-сосудистых причин [1].

Риск терминальной почечной недостаточности у больных СД2

Значимость СД как фактора риска терминальной почечной недостаточности (ТПН) возрастает. Анализ ситуации с ТПН в различных странах мира в период с 2000 по 2015 гг. показал увеличение распространенности СД среди больных ТПН с 19 до 29,7%, а также увеличение доли ТПН вследствие СД с 22,1 до 31,3% в структуре заболеваемости [44]. Рост заболеваемости ТПН диабетического генеза в период с 2003 по 2015 гг. отмечен в странах Юго-Восточной Азии (Малайзия, Филиппины, Сингапур), Австралии, Мексике, Республике Корея и ряде других стран. При этом в некоторых европейских странах (Австрия, Бельгия, Финляндия), а также в Китае и в США в тот же период наблюдалось снижение показателя [45]. В российской популяции больных СД2 в динамике с 2010 по 2022 гг. прослеживалось уменьшение заболеваемости ТПН с 0,46 случая на 1000 больных СД2 до 0,2 случая на 1000 больных СД2 в 2022 г.² [9, 22].

По данным финского общенационального популяционного когортного исследования, в которое включили 421 тыс. пациентов с СД2, диагностированным с 1990 до 2011 гг., заболеваемость ТПН (потребность в заместительной почечной терапии — ЗПТ) составила 0,44 случая на 1000 пациенто-лет. Кумулятивная заболеваемость за 10 лет болезни составила 0,29%, за 20 лет — 0,74% [46]. Исследования аналогичного дизайна, проведенные в Китае и Австралии, дают оценки заболеваемости ТПН в 0,41 и 0,7 случая на 1000 пациенто-лет соответственно [47, 48].

Исследования, в которые включали больных СД2 с уже развившейся ХБП, закономерно демонстрируют более высокие значения заболеваемости ТПН. По данным популяционного когортного исследования, проведенного в Великобритании (N=8413, средний период наблюдения 3,5 года), заболеваемость ТПН у больных СД2 и ХБП диабетического генеза составила 6,9 случая на 1000 пациенто-лет [49]. В когортном исследовании, проведенном в Гонконге (включено 6330 больных СД2 с рСКФ ≥ 60 мл/мин×1,73 м² и нормо- либо микроальбуминурией, медианный период наблюдения 13 лет), выявлено 5,6 новых случаев ТПН на 1000 пациенто-лет. Кумулятивная заболеваемость ТПН составила 7,2% [50]. В японском мультицентровом проспективном когортном исследовании (N=4904, 21% участников с исходной рСКФ < 60 мл/мин×1,73 м², период наблюдения 5 лет), заболеваемость ТПН у больных СД2 составила 4,1 случая на 1000 пациенто-лет. При этом у участников с рСКФ < 30 мл/мин×1,73 м² заболеваемость достигла 176,6/1000 пациенто-лет [51].

По данным метаанализа 15 исследований, проведенных в Китае, Франции, США и других странах, факторами риска развития ТПН у больных СД2 являются: мужской пол (RR=1,53, 95% ДИ 1,4–1,67), пожилой возраст (RR=1,11, 95% ДИ 1,01–1,21 на каждые 5–10 лет), длительность СД2 (RR=1,02, 95% ДИ 1,01–1,03 на каждый год болезни), артериальная гипертензия (RR=1,01, 95% ДИ 1,00–1,01 на каждый 1 мм рт.ст. величины систолического артериального давления), гипергликемия (RR=1,10, 95% ДИ 1,08–1,12 на каждый 1% величины HbA_{1c}) и гипертриглицеридемия (RR=1,75, 95% ДИ 1,34–2,29 на каждый 1 ммоль/л) [52].

² Показатели рассчитаны авторами обзора самостоятельно на основе данных, приведенных в оригинальных статьях.

Риск ТПН и других осложнений при разных вариантах ХБП

Данные о прогностической значимости различных вариантов ХБП у больных СД2 противоречивы. В исследовании ACCORD (Action to Control Cardiovascular Risk in Diabetes, N=10185, длительность наблюдения 5 лет) темпы снижения рСКФ у больных СД2 с альбуминурической ХБП оказались выше (-3,2% в год), чем у пациентов с альбуминурией без снижения функции почек (-2,6% в год), НА-ХБП (-1,1% в год) и без ХБП (-1,24% в год). Риск ТПН возрастал при наличии повышенной альбуминурии и сохранной функции почек в 1,7 раза, а при сочетании альбуминурии со сниженной функцией почек — в 4,5 раза. Наличие НА-ХБП не увеличивало риск ТПН [53]. В проспективном исследовании, проведенном в Индии (N=400, длительность наблюдения 1 год), пациенты с протеинурической ХБП (суточная экскреция белка <0,5 г/сутки и рСКФ<60 мл/мин/1,73 м²) и протеинурической ХБП не различались по частоте удвоения уровня креатинина сыворотки либо развития ТПН в ходе исследования [54]. В исследовании, проведенном в Японии (N=2953, средний период наблюдения 9,7 года), больные СД2 с альбуминурическим и неальбуминурическим вариантами ХБП характеризовались сравнимыми показателями смертности, сердечно-сосудистых и почечных событий [55]. В гонконгском исследовании (N=19025, средняя продолжительность наблюдения 2 года 10 месяцев) группы больных с различными фенотипами ХБП демонстрировали сравнимые показатели смертности, частоты госпитализаций по поводу сердечной недостаточности и прогрессии ХБП [56].

В исследовании ACCORD частота смертельных исходов, а также неблагоприятных сердечно-сосудистых событий (инфаркт миокарда, инсульт либо смерть от сердечно-сосудистых причин) была существенно выше в группе больных СД2 с альбуминурией и сниженной функцией почек при сравнении с пациентами без ХБП (HR=2,38, 95% ДИ 1,92–2,9, и HR=2,37, 95% ДИ 1,89–2,97 соответственно). У больных СД2 с альбуминурией и нормальной функцией почек риск смерти и сердечно-сосудистых катастроф был повышен в меньшей степени (HR=1,82, 95% ДИ 1,59–2,08, и HR=1,88, 95% ДИ 1,63–2,16 соответственно). Умеренное повышение риска смерти и сердечно-сосудистых событий показали пациенты с НА-ХБП (HR=1,42, 95% ДИ 1,14–1,78 и HR=1,44, 95% ДИ 1,13–1,84 соответственно) [52].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Современные исследования фиксируют увеличение числа больных с СД2 и ХБП в мире. При этом распространенность ХБП среди больных СД2, по-видимому, остается стабильной и составляет в среднем 25–30%. Данные, поступающие из разных стран, свидетельствуют

как об увеличении, так и уменьшении распространенности ХБП среди больных СД2. Отличия данных могут быть связаны с различиями в дизайне исследований, методах оценки рСКФ и альбуминурии, а также с истинными изменениями распространенности ХБП в разных популяциях. По-прежнему актуальна проблема неполного охвата скринингом ХБП у пациентов с СД2.

ХБП у больных СД2 гетерогенна по этиологии, клиническим и морфологическим признакам. В настоящее время наблюдается тренд на снижение распространенности альбуминурии и увеличение распространенности НА-ХБП среди больных СД2. Этот тренд может быть следствием лучшего контроля гипергликемии, артериальной гипертензии и широкого применения блокаторов ренин-ангиотензин-альдостероновой системы. Дальнейшие исследования необходимы для расшифровки особенностей патогенеза, клинического течения и разработки подходов к лечению НА-ХБП при СД2.

Заболеваемость ТПН у больных СД2 сильно варьирует в разных исследованиях: от 0,41 до 6,9 на 1000 пациентов-лет. Различия данных могут быть связаны с разными исходными характеристиками включаемых пациентов, разной длительностью наблюдения и разной тактикой ведения больных. Альбуминурические варианты ХБП со снижением функции почек, по-видимому, ассоциированы с большим риском развития ТПН и основных неблагоприятных сердечно-сосудистых событий по сравнению с НА-ХБП.

Гетерогенность дизайна проведенных к настоящему времени исследований, небольшое число проспективных исследований на больших выборках пациентов затрудняют объективную оценку динамики распространенности и заболеваемости ХБП у больных СД2. Крайне необходимы качественные проспективные исследования для оценки этих показателей в реальной клинической практике. Данный вопрос приобретает особую актуальность в связи с широким внедрением в практику ингибиторов натрий-глюкозного котранспортера 2 типа и других препаратов с защитным действием на почки.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Источники финансирования. Исследование выполнено за счет средств государственного задания НИИКЭЛ — филиал ИЦиГ СО РАН.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с содержанием настоящей статьи.

Участие авторов. Корбут А.И. — сбор информации, анализ данных, написание статьи.; Климонтов В.В. — разработка концепции и дизайна, анализ данных, написание статьи. Авторы одобрили финальную версию статьи перед публикацией, выразили согласие нести ответственность за все аспекты работы, подразумевающую надлежащее изучение и решение вопросов, связанных с точностью или добросовестностью любой части работы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ | REFERENCES

1. GBD Chronic Kidney Disease Collaboration. Global, regional, and national burden of chronic kidney disease, 1990–2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *Lancet*. 2020;395(10225):709–733. doi: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30045-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30045-3)
2. Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) CKD Work Group. KDIGO 2024 Clinical Practice Guideline for the Evaluation and Management of Chronic Kidney Disease. *Kidney Int*. 2024;105(4S):S117–S314. doi: <https://doi.org/10.1016/j.kint.2023.10.018>

3. Bello AK, Levin A, Tonelli M, et al. Global Kidney Health Atlas: A Report by the International Society of Nephrology on the Current State of Organization and Structures for Kidney Care across the Globe. International Society of Nephrology, Brussels, Belgium. International Society of Nephrology; 2017. – [cited 2024 Nov 18]. Available from: <https://www.theisn.org/initiatives/global-kidney-health-atlas/>
4. ISN–Global Kidney Health Atlas: A Report by the International Society of Nephrology: An Assessment of Global Kidney Health Care Status Focussing on Capacity, Availability, Accessibility, Affordability and Outcomes of Kidney Disease. International Society of Nephrology, Brussels, Belgium.; 2023. – [cited 2024 Nov 18]. Available from: <https://www.theisn.org/initiatives/global-kidney-health-atlas/>
5. Дудко М.Ю., Котенко О.Н., Шутов Е.В., Васина Н.В. Эпидемиология хронической болезни почек среди жителей города Москвы // *Клиническая нефрология*. — 2019. — № 3. — С. 37–41. [Dudko MYu, Kotenko ON, Shutov EV, Vasina NV. Epidemiology of chronic kidney disease among residents of Moscow. *Nephrology*. 2019;3:37–41. (In Russ.)] doi: <https://doi.org/10.18565/nephrology.2019.3.37-41>
6. Батюшин М.М., Касимова И.С., Гаврилов Д.В. и др. Распространенность хронической болезни почек по данным ретроспективного когортного исследования «эпидемиология ХБП» (город Киров). // *Нефрология и диализ*. — 2021. — Т.23. — №2. — С. 192–202. [Batiushin MM, Kasimova IS, Gavrilov DV, et al. Prevalence of chronic kidney disease according to the retrospective cohort study “CKD epidemiology” (Kirov City). *Nephrology and Dialysis*. 2021;23(2):192–202 (In Russ.)] doi: <https://doi.org/10.28996/2618-9801-2021-2-192-202>
7. Кулябин А.А., Соинов А.В., Васильев М.Ю. Распространенность хронической болезни почек среди мужчин трудоспособного возраста города Ижевска. // *Уральский медицинский журнал*. — 2020. — Т. 198. — №6. — С. 130–134. [Vasiliev MY, Kulyabin AA, Soynov AV. The prevalence of chronic kidney disease among men of working age in the city of Izhevsk. *Ural Medical Journal*. 2020;198(6):130–134. (In Russ.)] doi: <https://doi.org/10.25694/URMJ.2020.06.29>
8. Magliano DJ, Boyko EJ, IDF Diabetes Atlas 10th edition scientific committee. IDF DIABETES ATLAS. 10th ed. International Diabetes Federation; 2021 – [cited 2024 June 5]. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK581934/>
9. Дедов И.И., Шестакова М.В., Викулова О.К. и др. Сахарный диабет в Российской Федерации: динамика эпидемиологических показателей по данным Федерального регистра сахарного диабета за период 2010 – 2022 гг. // *Сахарный диабет*. — 2023. — Т. 26. — №2. — С. 104–123. [Dedov II, Shestakova MV, Vikulova OK, et al. Diabetes mellitus in the Russian Federation: dynamics of epidemiological indicators according to the Federal Register of Diabetes Mellitus for the period 2010–2022. *Diabetes mellitus*. 2023;26(2):104–123. (In Russ.)] doi: <https://doi.org/10.14341/DM13035>
10. Deng Y, Li N, Wu Y, et al. Global, Regional, and National Burden of Diabetes-Related Chronic Kidney Disease From 1990 to 2019. *Front Endocrinol (Lausanne)*. 2021;12:672350. doi: <https://doi.org/10.3389/fendo.2021.672350>
11. Feng XS, Farej R, Dean BB, et al. CKD Prevalence Among Patients With and Without Type 2 Diabetes: Regional Differences in the United States. *Kidney Med*. 2022;4(1):100385. doi: <https://doi.org/10.1016/j.xkme.2021.09.003>
12. Low SKM, Sum CF, Yeoh LY, et al. Prevalence of Chronic Kidney Disease in Adults with Type 2 Diabetes Mellitus. *Ann Acad Med Singap*. 2015;44(5):164–171 doi: <https://doi.org/10.47102/annals-acadmedsg.V44N5p164>
13. Joshi R, Subedi P, Yadav GK, et al. Prevalence and risk factors of chronic kidney disease among patients with type 2 diabetes mellitus at a tertiary care hospital in Nepal: a cross-sectional study. *BMJ Open*. 2023;13(2):e067238. doi: <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2022-067238>
14. Pavkov ME, Miyamoto Y, Chronic Kidney Disease Initiative, Division of Diabetes Translation at the Centers for Disease Control and Prevention, Atlanta, GA. Diabetes and Kidney Disease. IDF Atlas Reports. 2023. – [cited 2024 Aug 12]. Available from: <https://diabetesatlas.org/atlas/diabetes-and-kidney-disease/>
15. Chu L, Fuller M, Jervis K, et al. Prevalence of Chronic Kidney Disease in Type 2 Diabetes: The Canadian Registry of Chronic Kidney Disease in Diabetes Outcomes (CREDO) Study. *Clin Ther*. 2021;43(9):1558–1573. doi: <https://doi.org/10.1016/j.clinthera.2021.07.015>
16. Mok KY, Chan PF, Lai LKP, et al. Prevalence of diabetic nephropathy among Chinese patients with type 2 diabetes mellitus and different categories of their estimated glomerular filtration rate based on the Chronic Kidney Disease Epidemiology Collaboration (CKD-EPI) equation in primary care in Hong Kong: a cross-sectional study. *J Diabetes Metab Disord*. 2019;18(2):281–288. doi: <https://doi.org/10.1007/s40200-018-00382-y>
17. Iglay K, Hannachi H, Joseph Howie P, et al. Prevalence and co-prevalence of comorbidities among patients with type 2 diabetes mellitus. *Curr Med Res Opin*. 2016;32(7):1243–1252. doi: <https://doi.org/10.1185/03007995.2016.1168291>
18. Hagnäs M, Sundqvist H, Jokelainen J, et al. The prevalence of chronic kidney disease and screening of renal function in type 2 diabetic patients in Finnish primary healthcare. *Prim Care Diabetes*. 2020;14(6):639–644. doi: <https://doi.org/10.1016/j.pcd.2020.05.005>
19. Silva-Tinoco R, Cuatecontzi-Xochitotzi T, Morales-Buenrostro LE, et al. Prevalence of Chronic Kidney Disease in Individuals With Type 2 Diabetes Within Primary Care: A Cross-Sectional Study. *J Prim Care Community Health*. 2024;15:21501319241259325. doi: <https://doi.org/10.1177/21501319241259325>
20. Afkarian M, Zelnick LR, Hall YN, et al. Clinical Manifestations of Kidney Disease Among US Adults With Diabetes, 1988–2014. *JAMA*. 2016;316(6):602–610. doi: <https://doi.org/10.1001/jama.2016.10924>
21. Fenta ET, Eshetu HB, Kebede N, et al. Prevalence and predictors of chronic kidney disease among type 2 diabetic patients worldwide, systematic review and meta-analysis. *Diabetol Metab Syndr*. 2023;15(1):245. doi: <https://doi.org/10.1186/s13098-023-01202-x>
22. Шамхалова М.Ш., Викулова О.К., Железнякова А.В. и др. Эпидемиология хронической болезни почек у пациентов с диабетом в Российской Федерации по данным Федерального регистра сахарного диабета (2010–2022 гг.) // *Сахарный диабет*. — 2023. — Т. 26. — № 5 — С. 404–417. [Shamkhalova MS, Vikulova OK, Zheleznyakova AV, et al. Trends in the epidemiology of chronic kidney disease in patients with diabetes in Russian Federation according to the Federal diabetes register (2010–2022). *Diabetes mellitus*. 2023;26(5):404–417. (In Russ.)] doi: <https://doi.org/10.14341/DM13090>
23. Маслова О.В., Сунцов Ю.И., Шестакова М.В. и др. Распространенность поражения почек при сахарном диабете 1 и 2 типов в Российской Федерации // *Сахарный диабет*. — 2009. — Т. 12. №4. — С. 47–51. [Maslova OV, Suntsov Yul, Shestakova MV et al. Prevalence of renal lesions in patients with type 1 and 2 diabetes mellitus in the Russian Federation. *Diabetes mellitus*. 2009;12(4):47–51. (In Russ.)] doi: <https://doi.org/10.14341/2072-0351-5704>
24. Бондарь И.А., Шабельникова О.Ю., Максимова Е.Г. Результаты работы мобильного диабетологического центра в отдаленных районах Новосибирской области // *Сибирский медицинский журнал (г. Томск)*. — 2011. — Т. 26. — № 4–2. — С. 90–94. [Bondar IA, Shabelnikova OYu, Maksimova EG. Results of work of the mobile diabetological center in distant areas of Novosibirsk Region. *Sibirskij Medicinskij Zhurnal (Tomsk)*. 2011;26(4-2):90–94. (In Russ.)]
25. Бондарь И.А., Зенкова Е.В., Краснопевцева И.П., Шабельникова О.Ю. Хроническая болезнь почек при сахарном диабете 2 типа: частота, причины развития, особенности сахароснижающей терапии // *Сибирский научный медицинский журнал*. — 2017 — Т. 37. — № 1. — С. 81–87. [Bondar IA, Zenkova EV, Krasnopevtseva IP, Shabelnikova OYu. Chronic kidney disease in type 2 diabetes mellitus: frequency, causes of development, features of hypoglycemic therapy. *Sibirskij Nauchnyj Medicinskij Zhurnal*. 2017;37(1):81–87. (In Russ.)]
26. Анциферов М.Б., Котенко О.Н., Кабалова Ж.Д. и др. Оценка распространенности хронической болезни почек у пациентов с сахарным диабетом 2 типа, госпитализированных в многопрофильные стационары: результаты проспективного наблюдательного многоцентрового исследования (КРЕДО) // *Сахарный диабет*. — 2024. — Т. 27. — № 3. — С. 204–213. [Antsiferov MB, Kotenko ON, Kobalava ZD, et al. Prevalence of chronic kidney disease in patients with type 2 diabetes admitted to multidisciplinary hospitals: results of a prospective observational multicenter study (CREDO). *Diabetes mellitus*. 2024;27(3):204–213. (In Russ.)] doi: <https://doi.org/10.14341/DM13146>

27. Di Vincenzo A, Bettini S, Russo L, et al. Renal structure in type 2 diabetes: facts and misconceptions. *J Nephrol*. 2020;33(5):901-907. doi: <https://doi.org/10.1007/s40620-020-00797-y>
28. Anders HJ, Huber TB, Isermann B, Schiffer M. CKD in diabetes: diabetic kidney disease versus nondiabetic kidney disease. *Nat Rev Nephrol*. 2018;14(6):361-377. doi: <https://doi.org/10.1038/s41581-018-0001-y>
29. Khan MZ, Hussain M, Khan AA, et al. Frequency Of Non-Diabetic Renal Disease In Type 2 Diabetes Mellitus Patients Undergoing Renal Biopsy. *J Ayub Med Coll Abbottabad*. 2021;33(Suppl 1)(4):S757-S762
30. Li L, Zhang X, Li Z, et al. Renal pathological implications in type 2 diabetes mellitus patients with renal involvement. *J Diabetes Complications*. 2017;31(1):114-121. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jdiacomp.2016.10.024>
31. Wągrowska-Danilewicz M, Danilewicz M. Spectrum of biopsy-proven renal diseases in patients with type 2 diabetes mellitus. A single center study. *Pol J Pathol*. 2015;66(4):361-367. doi: <https://doi.org/10.5114/pjp.2015.57247>
32. Grujicic M, Salapura A, Basta-Jovanovic G, Figurek A, Micic-Zrnica D, Grbic A. Non-Diabetic Kidney Disease in Patients with Type 2 Diabetes Mellitus-11-Year Experience from a Single Center. *Med Arch*. 2019;73(2):87-91. doi: <https://doi.org/10.5455/medarch.2019.73.87-91>
33. Fan JZ, Wang R. Non-diabetic renal disease in patients with type 2 diabetes: a single centre study. *Intern Med J*. 2018;48(4):451-456. doi: <https://doi.org/10.1111/imj.13708>
34. Жилинская Т.Р., Столяревич Е.С., Томлина Н.А. Поражение почек при сахарном диабете 2 типа: клинко-морфологические корреляции и показания к биопсии // *Нефрология и диализ*. — 2016. — Т. 18. — №3. — С. 273-281. [Zhilinskaya TR, Stolyarevich ES, Tomilina NA. Renal pathology in type 2 diabetes mellitus: clinico-morphological correlations and grounds for biopsy. *Nephrology and Dialysis*. 2016;18(3):273-281. (In Russ.)]
35. Климонтов В.В., Корбут А.И. Нормоальбуминурическая хроническая болезнь почек при сахарном диабете // *Терапевтический архив*. — 2018. — Т. 90. — №10. — С. 94-98. [Klimontov VV, Korbut AI. Normoalbuminuric chronic kidney disease in diabetes. *Ter Arkh*. 2018; 90(10): 94-98. (In Russ.)] doi: <https://doi.org/10.26442/terarkh2018901094-98>
36. Klimontov VV, Korbut AI. Albuminuric and non-albuminuric patterns of chronic kidney disease in type 2 diabetes. *Diabetes Metab Syndr*. 2019;13(1):474-479. doi: <https://doi.org/10.1016/j.dsx.2018.11.014>
37. Pavkov ME, Mason CC, Bennett PH, et al. Change in the distribution of albuminuria according to estimated glomerular filtration rate in Pima Indians with type 2 diabetes. *Diabetes Care*. 2009;32(10):1845-1850. doi: <https://doi.org/10.2337/dc08-2325>
38. Климонтов В.В., Корбут А.И., Фазуллина О.Н., и др. Клинко-лабораторная характеристика вариантов хронической болезни почек у больных сахарным диабетом 2 типа // *Сахарный диабет*. — 2020. — Т. 22. — №6. — С. 515-525. [Klimontov VV, Korbut AI, Fazullina ON, et al. Clinical and laboratory characteristics of the patterns of chronic kidney disease in patients with type 2 diabetes. *Diabetes mellitus*. 2019;22(6):515-525. (In Russ.)] doi: <https://doi.org/10.14341/DM10277>
39. Korbut AI, Klimontov VV, Vinogradov IV, Romanov VV. Risk factors and urinary biomarkers of non-albuminuric and albuminuric chronic kidney disease in patients with type 2 diabetes. *World J Diabetes*. 2019;10(11):517-533. doi: <https://doi.org/10.4239/wjdv10i11.517>
40. Shi S, Ni L, Gao L, Wu X. Comparison of Nonalbuminuric and Albuminuric Diabetic Kidney Disease Among Patients With Type 2 Diabetes: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Front Endocrinol (Lausanne)*. 2022;13:871272. doi: <https://doi.org/10.3389/fendo.2022.871272>
41. Garofolo M, Napoli V, Lucchesi D, et al. Type 2 diabetes albuminuric and non-albuminuric phenotypes have different morphological and functional ultrasound features of diabetic kidney disease. *Diabetes Metab Res Rev*. 2023;39(1):e3585. doi: <https://doi.org/10.1002/dmrr.3585>
42. Ekinci EI, Jerums G, Skene A, et al. Renal structure in normoalbuminuric and albuminuric patients with type 2 diabetes and impaired renal function. *Diabetes Care*. 2013;36(11):3620-3626. doi: <https://doi.org/10.2337/dc12-5752>
43. D'Marco L, Puchades MJ, Escudero-Saiz V, et al. Renal Histologic Findings in Necropsies of Type 2 Diabetes Mellitus Patients. *J Diabetes Res*. 2022;2022:3893853. doi: <https://doi.org/10.1155/2022/3893853>
44. Cheng HT, Xu X, Lim PS, Hung KY. Worldwide Epidemiology of Diabetes-Related End-Stage Renal Disease, 2000-2015. *Diabetes Care*. 2021;44(1):89-97. doi: <https://doi.org/10.2337/dc20-1913>
45. Harding JL, Pavkov ME, Magliano DJ, Shaw JE, Gregg EW. Global trends in diabetes complications: a review of current evidence. *Diabetologia*. 2019;62(1):3-16. doi: <https://doi.org/10.1007/s00125-018-4711-2>
46. Finne P, Groop PH, Arffman M, et al. Cumulative Risk of End-Stage Renal Disease Among Patients With Type 2 Diabetes: A Nationwide Inception Cohort Study. *Diabetes Care*. 2019;42(4):539-544. doi: <https://doi.org/10.2337/dc18-1485>
47. Wan EYF, Fong DYT, Fung CSC, et al. Prediction of new onset of end stage renal disease in Chinese patients with type 2 diabetes mellitus — a population-based retrospective cohort study. *BMC Nephrol*. 2017;18(1):257. doi: <https://doi.org/10.1186/s12882-017-0671-x>
48. Koye DN, Magliano DJ, Reid CM, et al. Trends in Incidence of ESKD in People With Type 1 and Type 2 Diabetes in Australia, 2002-2013. *Am J Kidney Dis*. 2019;73(3):300-308. doi: <https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2018.10.005>
49. González-Pérez A, Saez M, Vizcaya D, et al. Incidence and risk factors for mortality and end-stage renal disease in people with type 2 diabetes and diabetic kidney disease: a population-based cohort study in the UK. *BMJ Open Diabetes Res Care*. 2021;9(1):e002146. doi: <https://doi.org/10.1136/bmjdr-2021-002146>
50. Jiang G, Luk AOY, Tam CHT, et al. Progression of diabetic kidney disease and trajectory of kidney function decline in Chinese patients with Type 2 diabetes. *Kidney Int*. 2019;95(1):178-187. doi: <https://doi.org/10.1016/j.kint.2018.08.026>
51. Iwase M, Ide H, Ohkuma T, et al. Incidence of end-stage renal disease and risk factors for progression of renal dysfunction in Japanese patients with type 2 diabetes: the Fukuoaka Diabetes Registry. *Clin Exp Nephrol*. 2022;26(2):122-131. doi: <https://doi.org/10.1007/s10157-021-02136-2>
52. Ren Q, Chen D, Liu X, et al. Derivation and Validation of a Prediction Model of End-Stage Renal Disease in Patients With Type 2 Diabetes Based on a Systematic Review and Meta-analysis. *Front Endocrinol (Lausanne)*. 2022;13:825950. doi: <https://doi.org/10.3389/fendo.2022.825950>
53. Buyada O, Magliano DJ, Salim A, et al. Risk of Rapid Kidney Function Decline, All-Cause Mortality, and Major Cardiovascular Events in Nonalbuminuric Chronic Kidney Disease in Type 2 Diabetes. *Diabetes Care*. 2020;43(1):122-129. doi: <https://doi.org/10.2337/dc19-1438>
54. Sangha S, Yadav RK, Subbiah A, et al. Clinical Profile of Nonproteinuric Kidney Disease in Type 2 Diabetic Patients in India. *Indian J Nephrol*. 2023;33(4):283-288. doi: https://doi.org/10.4103/ijn.ijn_54_22
55. Yokoyama H, Araki SI, Kawai K, et al. The Prognosis of Patients With Type 2 Diabetes and Nonalbuminuric Diabetic Kidney Disease Is Not Always Poor: Implication of the Effects of Coexisting Macrovascular Complications (JDDM 54). *Diabetes Care*. 2020;43(5):1102-1110. doi: <https://doi.org/10.2337/dc19-2049>
56. Jin Q, Luk AO, Lau ESH, et al. Nonalbuminuric Diabetic Kidney Disease and Risk of All-Cause Mortality and Cardiovascular and Kidney Outcomes in Type 2 Diabetes: Findings From the Hong Kong Diabetes Biobank. *Am J Kidney Dis*. 2022;80(2):196-206.e1. doi: <https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2021.11.011>
57. Khunti K, Charbonnel B, Chen H, et al. Prevalence and progression of chronic kidney disease among patients with type 2 diabetes: Insights from the DISCOVER study. *Diabetes Obes Metab*. 2021;23(8):1956-1960. doi: <https://doi.org/10.1111/dom.14401>
58. Jayakumari S, Gomez R, Dipin S, et al. Prevalence of normoalbuminuric chronic kidney disease among individuals with type 2 diabetes mellitus from India. *Indian J Med Res*. 2022;156(4 & 5):632-639. doi: https://doi.org/10.4103/ijmr.IJMR_2595_19
59. An L, Yu Q, Tang H, et al. The Prevalence, Progress and Risk Factor Control of Chronic Kidney Disease in Chinese Adults With Type 2 Diabetes Mellitus in Primary Care. *Front Endocrinol (Lausanne)*. 2022;13:859266. doi: <https://doi.org/10.3389/fendo.2022.859266>
60. Farah RI, Al-Sabbagh MQ, Momani MS, et al. Diabetic kidney disease in patients with type 2 diabetes mellitus: a cross-sectional study. *BMC Nephrol*. 2021;22(1):223. doi: <https://doi.org/10.1186/s12882-021-02429-4>

61. Majeed MS, Ahmed F, Teeling M. The Prevalence of Chronic Kidney Disease and Albuminuria in Patients With Type 1 and Type 2 Diabetes Attending a Single Centre. *Cureus*. 2022;14(12):e32248. doi: <https://doi.org/10.7759/cureus.32248>
62. Ninomiya T, Perkovic V, de Galan BE, et al. Albuminuria and kidney function independently predict cardiovascular and renal outcomes in diabetes. *J Am Soc Nephrol*. 2009;20(8):1813-1821. doi: <https://doi.org/10.1681/ASN.2008121270>
63. Svensson MK, Cederholm J, Eliasson B, et al. Albuminuria and renal function as predictors of cardiovascular events and mortality in a general population of patients with type 2 diabetes: a nationwide observational study from the Swedish National Diabetes Register. *Diab Vasc Dis Res*. 2013;10(6):520-529. doi: <https://doi.org/10.1177/1479164113500798>
64. Penno G, Solini A, Bonora E, et al. Clinical significance of nonalbuminuric renal impairment in type 2 diabetes. *J Hypertens*. 2011;29(9):1802-1809. doi: <https://doi.org/10.1097/HJH.0b013e3283495cd6>
65. Guo K, Zhang L, Zhao F, et al. Prevalence of chronic kidney disease and associated factors in Chinese individuals with type 2 diabetes: Cross-sectional study. *J Diabetes Complications*. 2016;30(5):803-810. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jdiacomp.2016.03.020>
66. Lee HW, Jo AR, Yi DW, et al. Prevalent Rate of Nonalbuminuric Renal Insufficiency and Its Association with Cardiovascular Disease Event in Korean Type 2 Diabetes. *Endocrinol Metab (Seoul)*. 2016;31(4):577-585. doi: <https://doi.org/10.3803/EnM.2016.31.4.577>

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ [AUTHORS INFO]

***Климонт Вадим Валерьевич**, д.м.н., профессор РАН [**Vadim V. Klimontov**, MD, PhD, Professor]; адрес: Россия, 630060, Новосибирск, ул. Тимакова, д. 2 [address: 2 Timakov street, Novosibirsk 630060, Russia]; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5407-8722>; ResearcherID: R-7689-2017; Scopus Author ID: 8295977000; eLibrary SPIN: 1734-4030; e-mail: klimontov@mail.ru

Корбут Антон Иванович, к.м.н. [Anton I. Korbut, MD, PhD]; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3502-5892>; Researcher ID: R-7923-2017; Scopus Author ID: 57151138800; eLibrary SPIN: 6313-6018; e-mail: korbutai@icgbio.ru

*Автор, ответственный за переписку / Corresponding author.

ЦИТИРОВАТЬ:

Корбут А.И., Климонт В.В. Хроническая болезнь почек при сахарном диабете 2 типа: тренды в распространенности, клинические фенотипы, исходы // *Сахарный диабет*. — 2025. — Т. 28. — №3. — С. 265-273. doi: <https://doi.org/https://doi.org/10.14341/DM13281>

TO CITE THIS ARTICLE:

Korbut AI, Klimontov VV. Chronic kidney disease in type 2 diabetes: trends in prevalence, clinical phenotypes and outcomes. *Diabetes Mellitus*. 2025;28(3):265-273. doi:<https://doi.org/10.14341/DM13281>