

# Сосудистые осложнения сахарного диабета в мире и в России: путь длиною в 100 лет

М.В. Шестакова<sup>✉</sup>, А.С. Северина

ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр эндокринологии» Минздрава России, Москва, Россия

## Аннотация

С открытием и внедрением инсулина резко поменялась «палитра» жизнеугрожающих состояний для больных сахарным диабетом: от диабетических ком доинсулиновой эры до тяжелых сосудистых осложнений в современный период. Ключевыми факторами риска развития диабетических ангиопатий при сахарном диабете являются неудовлетворительный гликемический контроль в совокупности с длительным течением заболевания. За последние 30 лет наметились тенденции к снижению частоты развития поздних сосудистых осложнений диабета как в мире, так и в России. В частности, удалось снизить частоту сердечно-сосудистых событий (инфарктов миокарда, инсультов, ампутаций), добиться стабилизации таких осложнений, как диабетическая ретинопатия, нейропатия. Однако по-прежнему нарастает частота хронической болезни почек и хронической сердечной недостаточности. Медаль Джослина, вручаемая пациентам за 50, 75 и даже 80 лет жизни с диабетом, является отражением успехов в борьбе с этим заболеванием.

**Ключевые слова:** сахарный диабет, сосудистые осложнения/ангиопатии, ожидаемая продолжительность жизни, федеральная целевая программа, медаль Джослина

**Для цитирования:** Шестакова М.В., Северина А.С. Сосудистые осложнения сахарного диабета в мире и в России: путь длиною в 100 лет. Терапевтический архив. 2023;95(12):1039–1043. DOI: 10.26442/00403660.2023.12.202498

© ООО «КОНСИЛИУМ МЕДИКУМ», 2023 г.

REVIEW

## Vascular complications of diabetes mellitus worldwide and in Russia: The path of 100 years.

### A review

Marina V. Shestakova<sup>✉</sup>, Anastasia S. Severina

Endocrinology Research Centre, Moscow, Russia

## Abstract

With the discovery and introduction of insulin, the "palette" of life-threatening conditions for patients with diabetes mellitus has changed dramatically: from diabetic coma of the "pre-insulin era" to severe vascular complications in the modern period. The key risk factors for diabetic angiopathies in diabetes mellitus are poor glycaemic control in combination with a long course of the disease. Over the past 30 years, there has been a downward trend in the incidence of late vascular complications of diabetes both worldwide and in Russia. In particular, the frequency of cardiovascular events (myocardial infarctions, strokes, amputations) decreased, and the incidence of several other complications, such as diabetic retinopathy and neuropathy, stabilized. However, the incidence of chronic kidney disease and chronic heart failure is still increasing. The Joslin Medal, awarded to patients over 50, 75 and even 80 years of life with diabetes, reflects success in the fight against this disease.

**Keywords:** diabetes mellitus, vascular complications/angiopathies, life expectancy, federal targeted program, Joslin Medal

**For citation:** Shestakova MV, Severina AS. Vascular complications of diabetes mellitus worldwide and in Russia: The path of 100 years. A review. Terapevticheskii Arkhiv (Ter. Arkh.). 2023;95(12):1039–1043. DOI: 10.26442/00403660.2023.12.202498

В 2021 г. весь мир торжественно отметил 100-летие открытия инсулина канадскими учеными, нобелевскими лауреатами Ф. Бантингом и Ч. Бестом, и первый опыт его успешного применения у 14-летнего мальчика – Леонарда Томпсона, умиравшего от истощения, мочеизнурения и кетоацидоза, вызванных сахарным диабетом (СД). До этого времени не существовало средств лечения и продления жизни таких пациентов. По данным архивов клиники Джорджа Бейкера в Бостоне (Массачусетс, США), ожидаемая продолжительность жизни (ОПЖ) детей, заболевших диабетом в 10-летнем возрасте, до инсулиновой эры составляла не более 2,6 года, а у взрослых, заболевших в 30-летнем возрасте, не превышала 6,3 года (табл. 1) [1].

В первые годы после внедрения инсулинотерапии (с 1922 по 1928 г.) ОПЖ у детей и молодых взрослых уве-

личилась в 7–10 раз и составила 14–17 лет (см. табл. 1). У пациентов в возрасте старше 50 лет внедрение инсулина не столь значительно повлияло на ОПЖ, поскольку в эту категорию попадали больные сахарным диабетом 2-го типа (СД 2), которые в дебюте и первые годы течения заболевания не нуждаются в инсулинотерапии.

Важно отметить, что российские ученые мгновенно отреагировали на открытие инсулина канадскими врачами, и уже в 1928 г. в России появились первые препараты инсулина отечественного производства. Об этом писал в книге «Сахарная болезнь, ее диагноз и лечение» профессор Максим Петрович Кончаловский (председатель Московского общества терапевтов, вместе с профессором Г.Ф. Лангом – основатель журнала «Терапевтический архив»): «Недавно мы, благодаря любезности профессора В.Д. Шервинского

## Информация об авторах / Information about the authors

<sup>✉</sup>Шестакова Марина Владимировна – акад. РАН, д-р мед. наук, проф., дир. Института диабета, зам. дир. ФГБУ «НМИЦ эндокринологии». E-mail: Shestakova.Marina@endocrincenr.ru; ORCID: 0000-0002-5057-127X

Северина Анастасия Сергеевна – канд. мед. наук, вед. науч. сотр. ORCID: 0000-0002-0296-4933

<sup>✉</sup>Marina V. Shestakova. E-mail: Shestakova.Marina@endocrincenr.ru; ORCID: 0000-0002-5057-127X

Anastasia S. Severina. ORCID: 0000-0002-0296-4933

**Таблица 1. ОПЖ (в годах) пациентов с диабетом, посещавших клинику Джорджа Бейкера в Бостоне (Массачусетс, США) с 1897 по 1922 г., и прогноз ОПЖ до 1945 г. (адаптировано из: [1])**

**Table 1. Life expectancy (years) of diabetic patients followed up in George Baker Clinic in Boston (Massachusetts, USA) from 1897 to 1922, and predicted life expectancy up to 1945 (adapted from: [1])**

Дебют диабета, возраст	Доинсулиновая эра			Эра инсулина		
	1897–1913	1914–1922	1922–1925	1926–1928	1929–1938	1939–1945
10 лет	1,3	2,6	14,3	31,7	39,8	45,0
30 лет	4,1	6,3	16,8	22,7	27,6	30,5
50 лет	8,0	9,5	12,3	13,2	14,4	15,9

получили для испытания первую порцию русского инсулина, приготовленного в институте экспериментальной эндокринологии НКЗ\* в Москве. Первые наши наблюдения дают право сказать, что этот инсулин во всех отношениях не уступает лучшим препаратам» [2].

В последующие 20 лет от начала инсулинотерапии ученые, по сути, не видели очевидных барьеров на пути увеличения ОПЖ и прогнозировали пациентам долгую жизнь, сопоставимую с таковой без СД [1]. Ведущий американский диабетолог тех лет Эллиот Джослин так говорил в программной речи в 1940 г.: «Дети, начинающие инсулин сегодня, могут обоснованно претендовать на почти нормальную жизнь, на почти нормальную продолжительность этой жизни и свободу от проблем, связанных с диабетом» [3]. Однако, как показало время, это был слишком оптимистичный прогноз! Ретроспективный анализ наблюдений за больными СД на инсулинотерапии свидетельствовал о том, что те пациенты, кому диагноз поставлен в возрасте до 30 лет, умерли в среднем в возрасте 44 лет [4]. Почему Эллиот Джослин ошибся в своих прогнозах? Потому что он судил о будущем по прошлому... Он экстраполировал первые 20 лет жизни больных СД на инсулинотерапии, когда смертность была относительно низкой, на последующие 20 лет, не догадываясь о том, что в эти годы появятся новые проблемы, связанные с сосудистыми осложнениями диабета, и вследствие этого продолжительность жизни пойдет на спад.

### Первые описания сосудистых осложнений диабета

После триумфального внедрения инсулина и первых лет эйфории в жизни больных СД начались новые проблемы, а именно развитие поздних инвалидизирующих и жизнеугрожающих сосудистых осложнений СД: диабетической нефропатии (ДНП) и уремии, тяжелых форм нейропатии с развитием синдрома диабетической стопы (ДС), трофических язв, гангрены и сепсиса, полной потери зрения вследствие диабетической ретинопатии (ДРП), быстрого прогрессирования атеросклеротических осложнений со стороны магистральных сосудов.

Несмотря на то, что первые описания сосудистых осложнений СД появились до инсулиновой эры, их причинно-следственная связь с СД долгое время оспаривалась. Так, пролиферативные изменения сосудов сетчатки и кровоизлияния в стекловидное тело при СД впервые описаны В. Манцем (Wilhelm Manz) в 1876 г., но только в 1943 г. в работе А.Дж. Баллантайна (Arthur James

Ballantyne) представлены доказательства того, что эти изменения сосудов сетчатки патогенетически связаны с гипергликемией при СД. Однако именно в 1944 г. этому осложнению впервые присвоен термин «диабетическая ретинопатия» [5].

ДНП как специфическое поражение сосудов почечных клубочков и как причина терминальной стадии почечной недостаточности впервые получила признание только в 1936 г. после описания морфологической картины узелкового гломерулосклероза у пациентов с СД 2, умерших от уремии, двумя американскими патологоанатомами П. Киммельстилом (Paul Kimmelstiel) и К. Уилсоном (Clifford Wilson), по имени которых это осложнение получило название синдрома Киммельстила–Уилсона [6].

Только гангрена нижних конечностей (НК) признавалась как осложнение, непосредственно связанное с СД, со времен Авиценны, который в трактате «Канон медицины» (1025 г.) указывал на существование двух тяжелых последствий диабета – гангрены и сексуальной дисфункции [7]. Однако первое клиническое отделение по лечению синдрома ДС было открыто только в 1928 г. в Бостоне американским диабетологом Эллиотом Джослином в связи с резким увеличением частоты развития этого осложнения у больных СД.

### Ключевые факторы риска развития сосудистых осложнений диабета

По мере увеличения продолжительности жизни с СД стал очевиден тот факт, что частота и риски развития диабетических сосудистых осложнений, прежде всего – микрососудистых (ДРП, ДНП) – зависят от двух важнейших факторов: качества контроля гипергликемии и длительности течения СД [8–10].

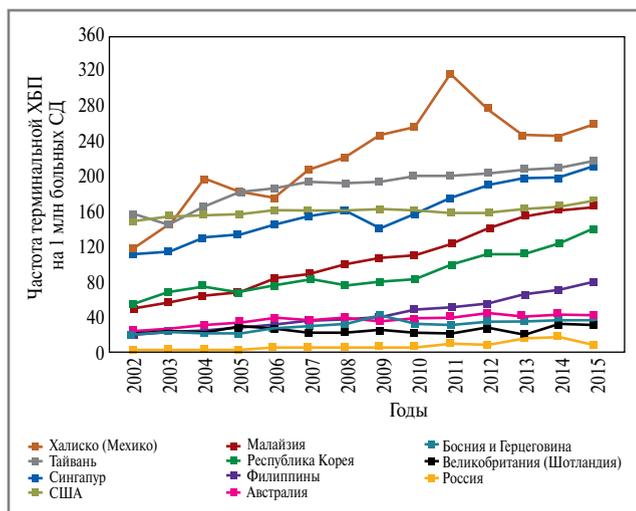
Первыми масштабными рандомизированными проспективными наблюдениями, убедительно доказавшими причинно-следственную связь между развитием сосудистых диабетических осложнений и хронической гипергликемией (определяемой по уровню гликированного гемоглобина – HbA<sub>1c</sub>), были исследование DCCT (Diabetes Control and Complications Trial) при СД 1 [8] и исследование UKPDS (the UK Prospective Diabetes Study) – при СД 2 [9]. Оба исследования продемонстрировали многократное возрастание рисков развития ДРП и ДНП при увеличении уровня HbA<sub>1c</sub> более 7%. Аналогично увеличение длительности течения СД до 15 лет и более при отсутствии компенсации диабета повышает риски развития пролиферативной ДРП в 4 раза, ДНП – в 3–4 раза [10].

\*В 1922 г. – Институт органопрепаратов и органотерапии, который в 1925 г. реорганизован в Государственный институт экспериментальной эндокринологии Наркомздрава РСФСР. – Примеч. ред.



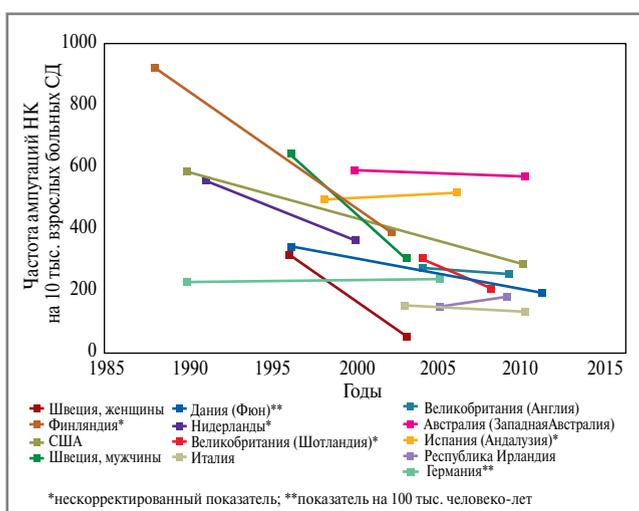
**Рис. 1.** Динамика сосудистых осложнений у больных СД в США, стандартизированных по возрасту, в период 1990–2010 гг. (адаптировано из: J. Harding и соавт. [14]).

**Fig. 1.** Trends of vascular complications in patients with diabetes in the United States, standardized by age, for 1990–2010 (adapted from: J. Harding et al. [14]).



**Рис. 3.** Мировые тенденции в динамике частоты терминальной стадии ХБП в период 2002–2015 гг. (адаптировано из: J. Harding и соавт. [14]).

**Fig. 3.** Global trends in the frequency of lower of the terminal stage of CBP for 2002–2015 (adapted from: J. Harding et al. [14]).



**Рис. 2.** Мировые тенденции в динамике частоты ампутаций НК в период 1988–2011 гг. (адаптировано из: J. Harding и соавт. [14]).

**Fig. 2.** Global trends in the frequency of lower limb amputations for 1988–2011 (adapted from: J. Harding et al. [14]).

Получив такие данные, ученые убедились в том, что прогноз ожидаемой продолжительности жизни пациентов с СД (преимущественно больных СД 1) зависит не только от самого факта использования препаратов инсулина, но и от правильного его использования с целью длительного удержания удовлетворительного контроля углеводного обмена. Ранее упомянутый американский профессор Эллиот Джослин еще в 1923 г. так говорил об искусстве применения инсулина: «Инсулин – это лекарство в первую очередь для мудрецов, а не глупцов, будь то пациенты или врачи. Всем известно, что для долгой жизни с диабетом нужен ум, но для успешного использования инсулина требуется еще больше ума» [11]. Им же (профессором Э. Джослином) сформулированы первые принципы обучения пациентов жизни с СД в целом и использования инсулина в частности, иными словами, были заложены основы «терапевтического обучения» больных СД. В наши дни такие «школы диабета» распространены повсеместно, и сейчас обучение пациентов с СД в них является обязательным наряду с применяемыми методами терапии данного заболевания.

### Современные тренды развития сосудистых осложнений в мире

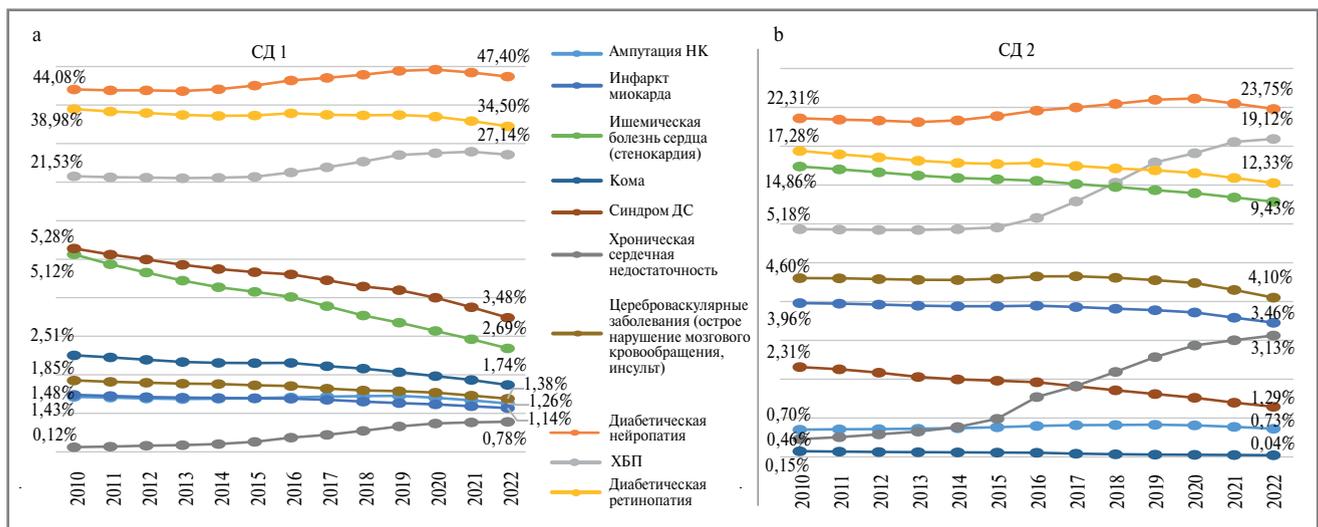
Начиная с конца 80-х годов прошлого столетия ОПЖ пациентов с СД 1 стала увеличиваться. В эпидемиологическом исследовании осложнений СД, проведенном в Питтсбурге (США) (Pittsburgh Epidemiology of Diabetes Complications Study), сравнивались 2 когорты пациентов с СД 1, который развился в возрасте до 17 лет: 1-я когорта – с дебютом СД 1 в период с 1950 по 1964 г., 2-я когорта – с дебютом СД 1 в период с 1965 по 1980 г. В итоге авторами констатировано, что ОПЖ у лиц 2-й когорты была на 15 лет больше, чем у пациентов 1-й когорты: 68,8 года против 53,4 года соответственно [12]. Это различие сохранялось независимо от пола или пубертатного статуса на момент постановки диагноза.

Причинами увеличения ОПЖ в 1970–80-х годах по сравнению с 1950–60-ми годами бесспорно являются достижения в лечении СД 1: внедрение «школ диабета», обучение самоконтролю гликемии и правилам использования инсулина, улучшение качества самих препаратов инсулина, снижение частоты острых осложнений СД (диабетического кетоацидоза и комы). Вместе с тем частота поздних микро- и макрососудистых осложнений СД в эти годы только набирала силу и стала изменяться в лучшую сторону гораздо позже: начиная с конца 1990 – начала 2000-х годов (рис. 1) [13].

В настоящее время в развитых странах мира сохраняются позитивные тренды снижения частоты сосудистых осложнений СД [14]. Снижается частота инфарктов миокарда, ишемических инсультов, но наиболее убедительно в динамике за 1988–2015 гг. прослеживается снижение частоты развития ампутаций по причине гангрены НК (рис. 2). Однако продолжает нарастать частота почечных осложнений СД, в частности терминальной стадии хронической болезни почек (ХБП) вследствие ДНП (рис. 3).

### Современные тренды развития сосудистых осложнений в России

Колоссальный прорыв в качестве оказания диабетологической помощи населению России осуществлен благодаря государственной поддержке этой отрасли медицины со сто-



**Рис. 4.** Динамика частоты осложнений при СД 1 (а) и СД 2 (б) в Российской Федерации за 2010–2022 г. у взрослых пациентов (старше 18 лет) (цит. по: И.И. Дедов и соавт., 2023 г. [17]).

**Fig. 4.** Trends in the incidence of complications in type 1 diabetes mellitus (a) and type 2 diabetes mellitus (b) in the Russian Federation for 2010–2022 in adult patients (over 18 years) (cited from: I.I. Dedov et al., 2023 [17]).

роны Правительства Российской Федерации в 1996 г., когда была утверждена федеральная целевая программа (ФЦП) «Сахарный диабет», ставшая с 2002 г. подпрограммой ФЦП «Предупреждение и борьба с заболеваниями социального характера 2002–2006 и 2007–2012». За годы реализации ФЦП к 2012 г. достигнуты следующие результаты: снижение частоты развития ДНП на 16,1%, ДРП – на 11,4%, высоких и низких ампутаций – на 24 и 28% соответственно [15]. Реализация ФЦП к 2012 г. дала столь мощный толчок развитию диабетологической службы в стране, что в 2015 г. по оценкам Всемирной организации здравоохранения Россия заняла 3-е место в десятке лидеров по борьбе с неинфекционными заболеваниями, и в частности с СД [16]. Эти позитивные тенденции в развитии эндокринологической службы страны под руководством главного внештатного эндокринолога РФ академика РАН И.И. Дедова удается удерживать по настоящее время. По данным Регистра больных СД, который непрерывно ведется с 1996 г., в Российской Федерации, как и в мире в целом, за последние 10 лет наблюдаются тенденции к снижению частоты развития инфаркта миокарда, ишемических инсультов, синдрома ДС (рис. 4). Частота развития ДРП и нейропатии в целом существенно не меняется. Однако, как и во всем мире, отмечается нарастание частоты развития ХБП (в 1,3 раза при СД 1 и в 3,7 раза – при СД 2) и хронической сердечной недостаточности (в 6,4 раза при СД 1 и в 6,8 раза – при СД 2); рис. 4 [17]. Особую тревогу вызывает сохранение высокой частоты ампутаций НК, среди которых доля высоких ампутаций (на уровне голени и бедра) составляет до 45% от общего числа хирургических отсечений НК [17].

В настоящее время Правительством РФ утвержден новый федеральный проект «Борьба с сахарным диабетом (2023–2030 гг.)», где основной фокус внимания сосредоточен на профилактическом направлении – предупреждении развития тяжелых инвалидизирующих осложнений СД. Для этого планируется дооснащение региональных эндокринологических центров современным оборудованием, открытие современных кабинетов ДС и ДРП, придание особого статуса терапевтическому обучению больных СД на регулярной основе в «школах диабета», подготовка квалифицированных кадров – врачей-эндокринологов,

переподготовка терапевтов с акцентом на проблемах СД, расширение диагностических возможностей в ходе диспансеризации населения, лекарственное обеспечение пациентов современными сахароснижающими препаратами с кардио- и нефропротективным действием и мн. др. Нас не покидает уверенность в том, что наша страна сохранит мировые лидерские позиции в борьбе с СД и его осложнениями и обеспечит долгую и качественную жизнь пациентам с СД.

### Медаль Джослина как отражение этапов победы над диабетом

Профессор Эллиот Джослин был не только великим врачом и ученым, стоявшим у истоков первого применения инсулина, первых «школ» для больных диабетом, первых клиник «диабетической стопы», но и великим оптимистом, верившим в возможность здоровой и счастливой жизни своих пациентов! Именно поэтому медаль за долгую и мужественную жизнь пациентов с диабетом названа медалью Джослина.

Самые первые медали Джослина, именовавшиеся «Исследователи неведомых морей», вручены больным за 10 лет жизни с диабетом, затем последовала медаль за 25 лет жизни с СД, названная «Победа за четверть века» [18]. Награжденные этими медалями должны были подтвердить то, что за этот срок они не приобрели ДРП, ДНП, гипертонию. В 1970 г. последовало вручение медали «За 50 мужественных лет с диабетом», которой награждали пациентов уже независимо от наличия у них осложнений [18]. В 1996 г. центр Джослина учредил новую награду – за 75 лет жизни с СД, а в мае 2013 г. впервые медалью награжден пациент за 80 лет жизни с СД.

Практика награждения пациентов распространилась из США на все страны мира, и в России также немало людей имеют эту награду. Расширение временных границ этой медали (от 10 до 80 лет) свидетельствует о реальных победах на «поле боя» с СД!

С 2023 г. российские пациенты, живущие с СД 50 и более лет, будут награждаться памятной медалью, выпускаемой ООИИ «Российская Диабетическая ассоциация»!

**Раскрытие интересов.** Автор декларирует отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

**Disclosure of interest.** The author declares that she has no competing interests.

**Вклад автора.** Автор декларирует соответствие своего авторства международным критериям ICMJE.

**Author's contribution.** The author declares the compliance of her authorship according to the international ICMJE criteria.

**Источник финансирования.** Анализ проведен в рамках выполнения Государственного задания Минздрава России (AAAA-B19-419121690050-8).

**Funding source.** The analysis was carried out as a part of the implementation of the State task of the Ministry of Health of the Russian Federation (AAAA-B19-419121690050-8).

#### Список сокращений

ДНП – диабетическая нефропатия  
ДРП – диабетическая ретинопатия  
ДС – диабетическая стопа  
НК – нижние конечности

ОПЖ – ожидаемая продолжительность жизни  
СД – сахарный диабет  
ФЦП – федеральная целевая программа  
ХБП – хроническая болезнь почек

## ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Dublin LI. The facts of life from birth to death. New York: Macmillan, 1951.
- Кончаловский М.П., Золотарева Н.П. Сахарная болезнь, ее диагноз и лечение. М.; Л.: Госиздат, 1928 [Konchalovskii MP, Zolotareva NP. Sakharnaia bolezn', ee diagnost i lechenie. Moscow; Leningrad: Gosizdat, 1928 (in Russian)].
- Joslin EP. Chapters VIII and IX. In: Joslin EP, Root HF, White P, Marble A. (eds) The treatment of diabetes mellitus. 7th ed. Philadelphia: Lea and Febiger, 1940.
- Krolewski AS, Warram JH, Christlieb AR. Onset, course, complications and prognosis of diabetes mellitus. In: Marble A, Krall LP, Bradley RF, et al. (eds) Joslin's diabetes mellitus. 12th ed. Philadelphia: Lea and Febiger, 1985; p. 251-77.
- Benson C, Somisetty S, Martin H. History of diabetic eye related diseases. *J Diabetes Mellit.* 2021;11:354-8. DOI:10.4236/jdm.2021.115028
- Cameron JS. The discovery of diabetic nephropathy: From small print to centre stage. *J Nephrol.* 2006;19 Suppl. 10:S75-87. PMID:16874718
- Kurbanova N, Djumaniyozov R, Omonova D. Invaluable contribution of Avicenna in the study of diabetic problems. *EPRA International Journal of Climate and Resource Economic Review – Peer Reviewed Journal.* 2021;9(4):7-11. DOI:10.36713/epra1213
- Skyler JS. Diabetic complications. The importance of glucose control. *Endocrinol Metab Clin North Am.* 1996;25(2):243-54. DOI:10.1016/s0889-8529(05)70323-6
- Stratton IM, Adler AI, Neil HA, et al. Association of glycaemia with macrovascular and microvascular complications of type 2 diabetes (UKPDS 35): Prospective observational study. *BMJ.* 2000;321(7258):405-12. DOI:10.1136/bmj.321.7258.405
- Lind M, Pivodic A, Svensson AM, et al. HbA1c level as a risk factor for retinopathy and nephropathy in children and adults with type 1 diabetes: Swedish population based cohort study. *BMJ.* 2019;366:14894. DOI:10.1136/bmj.14894
- Joslin EP. The routine treatment of diabetes with insulin. *JAMA.* 1923;80:1581-3. DOI:10.1001/jama.1923.02640490001001
- Miller RG, Secrest AM, Sharma RK, et al. Improvements in the life expectancy of type 1 diabetes: The Pittsburgh Epidemiology of Diabetes Complications study cohort. *Diabetes.* 2012;61(11):2987-92. DOI:10.2337/db11-1625
- Beckman JA, Creager MA. Vascular complications of diabetes. *Circ Res.* 2016;118(11):1771-85. DOI:10.1161/CIRCRESAHA.115.306884
- Harding JL, Pavkov ME, Magliano DJ, et al. Global trends in diabetes complications: a review of current evidence. *Diabetologia.* 2019;62(1):3-16. DOI:10.1007/s00125-018-4711-2
- Дедов И.И., Шестакова М.В., Сунцов Ю.И., и др. Результаты реализации подпрограммы «Сахарный диабет» федеральной целевой программы «Предупреждение и борьба с социально значимыми заболеваниями (2007–2012 годы)». *Сахарный диабет.* 2013;16(2S):1-48 [Dedov II, Shestakova MV, Suntsov YuI, et al. Federal targeted programme 'Prevention and Management of Socially Significant Diseases (2007–2012)': Results of the 'Diabetes mellitus' sub-programme. *Diabetes Mellitus.* 2013;16(2S):1-48 (in Russian)]. DOI:10.14341/2072-0351-3879
- Российская Федерация вошла в десятку лидеров в борьбе с неинфекционными заболеваниями. Режим доступа: <https://minzdrav.gov.ru/news/2015/09/28/2551-rossiyskaya-federatsiya-voshla-v-desyatku-liderov-v-borbe-s-neinfektsionnymi-zabolevaniyami>. Ссылка активна на 15.06.2023 [Rossiiskaia Federatsiia voshla v desiattku liderov v bor'be s neinfektsionnymi zabolevaniyami. Available at: <https://minzdrav.gov.ru/news/2015/09/28/2551-rossiyskaya-federatsiya-voshla-v-desyatku-liderov-v-borbe-s-neinfektsionnymi-zabolevaniyami>. Accessed: 15.06.2023 (in Russian)].
- 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;26(2):104-23 [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):104-23 (in Russian)]. DOI:10.14341/DM13035
- Gale EA. How to survive diabetes. *Diabetologia.* 2009;52(4):559-67. DOI:10.1007/s00125-009-1275-1

Статья поступила в редакцию / The article received: 17.07.2023



OMNIDOCTOR.RU