



Шепелькевич А.П.¹ ✉, Баалбаки Д.Д.¹, Юреня Е.В.², Отливанчик Е.С.², Дыдышко Ю.В.¹

¹ Белорусский государственный медицинский университет, Минск, Беларусь

² Минский городской клинический эндокринологический центр, Минск, Беларусь

Стратификация кардиоваскулярного риска у пациентов молодого возраста с сахарным диабетом 1-го типа

Конфликт интересов: не заявлен.

Вклад авторов: Шепелькевич А.П., Баалбаки Д.Д., Юреня Е.В. – концепция и дизайн исследования, редактирование, сбор материалов, обработка, написание текста; Отливанчик Е.С., Дыдышко Ю.В. – сбор и обработка материала.

Подана: 16.04.2025

Принята: 28.07.2025

Контакты: alla.shepelkevich@mail.ru

Резюме

Введение. За последние десятилетия наблюдается рост заболеваемости и смертности от сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ) среди пациентов молодого возраста с СД 1-го типа, особенно среди молодых женщин. Основой первичной профилактики ССЗ у пациентов молодого возраста с СД 1-го типа является использование стратегий лечения, направленных на достижение целевых значений метаболических и гемодинамических параметров (уровень HbA1c, ХС-ЛПНП, АД) с учетом персонально-го 10-летнего риска развития ССЗ.

Цель. Определить частоту встречаемости и стратифицировать общий и фатальный кардиоваскулярный риск (КВР) у пациентов молодого возраста с СД 1-го типа, проживающих в г. Минске.

Материалы и методы. Проведен одномоментный ретроспективный анализ данных 100 пациентов молодого возраста с СД 1-го типа. Стратификация фатального КВР у пациентов с СД 1-го типа была проведена на основании шкалы ESC 2019, общего КВР – на основании Steno-калькулятора.

Результаты. Согласно проведенному исследованию, у пациентов с СД 1-го типа выявлен фатальный КВР: умеренный – 29%, высокий – 46%, очень высокий – 25% (в т. ч. 13% – без ССЗ). Соответственно, высокий / очень высокий фатальный КВР – 71% (среди них 27% пациентов <35 лет). При оценке общего КВР у пациентов с СД 1-го типа выявлен: умеренный – 79%, высокий – 21%. В то время как в группе контроля все лица молодого возраста имели низкий общий КВР.

Заключение. Использование Steno-калькулятора для оценки общего КВР у пациентов молодого возраста с СД 1-го типа с целью первичной профилактики представляется наиболее целесообразным с учетом возможности анализа индивидуальных диабет-ассоциированных факторов риска (HbA1c, альбуминурии).

Ключевые слова: сахарный диабет 1-го типа, кардиоваскулярный риск, стратификация, молодой возраст, Steno-калькулятор, ESC 2019

Shepelkevich A.¹✉, Baalbaki D.¹, Yurenia A.², Atlivanchyk A.², Dydyshka Y.¹

¹ Belarusian State Medical University, Minsk, Belarus

² Minsk City Clinical Endocrinology Center, Minsk, Belarus

Stratification of Cardiovascular Risk in Young Patients with Type 1 Diabetes Mellitus

Conflict of interest: nothing to declare.

Authors' contribution: Shepelkevich A., Baalbaki D., Yurenia A. – study concept and design, editing, collecting material, processing, text writing; Atlivanchyk A., Dydyshka Y. – material collecting and processing.

Submitted: 16.04.2025

Accepted: 28.07.2025

Contacts: alla.shepelkevich@mail.ru

Abstract

Introduction. In the past decades a significant increase in cardiovascular disease (CVD) morbidity and mortality was reported among young patients with type 1 diabetes, especially in young women. The principle of primary prevention of CVD in young patients with type 1 diabetes is the use of treatment strategies aimed at achieving target metabolic and hemodynamic parameters (HbA1c, LDL-C, blood pressure) based on the individual 10-year cardiovascular risk.

Purpose. To determine the incidence rate and stratify the total and fatal cardiovascular risk (CVR) in young patients with type 1 diabetes living in Minsk.

Materials and methods. A retrospective survey of 100 young adults with type 1 diabetes was carried out. The stratification of fatal CVR in patients with type 1 diabetes was performed based on the ESC 2019 recommendations, and that of total CVR assessment was based on the Steno-calculator.

Results. According to the study results, young patients with type 1 diabetes presented: moderate fatal CVR in 29% of cases, high fatal CVR in 46%, and very high fatal CVR in 25% (including 13% without previous CVD). Correspondingly, high/very high fatal CVR was reported in 71% of cases (among them, in 27% of patients <35 years old). When assessing the overall CVR in patients with type 1 diabetes, the following was detected: moderate in 79% of cases, and high in 21%. While in the control group, all young people had low total CVR.

Conclusion. The use of the Steno-calculator to assess the total CVR in young patients with type 1 diabetes for the purpose of primary prevention seems most appropriate given the possibility of analyzing individual diabetes-associated risk factors (HbA1c, albuminuria).

Keywords: type 1 diabetes, cardiovascular risk, stratification, young age, Steno-calculator, ESC 2019

■ ВВЕДЕНИЕ

Распространенность СД 1-го типа в общей структуре заболеваемости СД составляет 4–6%. Согласно мировым оценкам, число пациентов с СД 1-го типа во всем мире продолжает расти [1, с. 207]. Внедрение современных технологий в ведение пациентов с СД 1-го типа привело к увеличению их продолжительности жизни [2, с. 4].



В то же время ведущей причиной смерти при СД 1-го типа остаются сердечно-сосудистые заболевания (ССЗ, 44% от всех причин), как по данным зарубежных исследований [3, с. 2; 4 с. 483], так и в Республике Беларусь (47% – 2024) [5, с. 522]. Ранняя манифестация ССЗ встречается у пациентов молодого возраста с СД 1-го типа в виде признаков сердечно-сосудистой дисфункции, которая проявляется нарушением сократительной функции миокарда, уплотнением крупных артерий и ранним атеросклерозом у пациентов младше 35 лет [6, с. 2].

Согласно данным Шведского национального регистра сахарного диабета, пациенты с СД 1-го типа с уровнем HbA1c <6,9% имеют 2-кратный риск смерти от ССЗ по сравнению с контрольной группой [7, с. 1976].

Также, согласно данным метаанализа Haji M. et al. [8, с. 4], пациенты с компенсированным СД 1-го типа сталкиваются с повышенным риском развития сердечной недостаточности в молодом возрасте в связи с наличием других факторов риска: женского пола, курения, АГ, дислипидемии и альбуминурии. Результаты рандомизированных клинических исследований подтверждают концепцию о том, что, помимо контроля гликемии, необходимы выявление и коррекция других факторов риска у пациентов молодого возраста с СД 1-го типа для профилактики развития микро- и макрососудистых осложнений [9, с. 7].

СД рассматривается в качестве независимого фактора риска развития ССЗ, что вносит определенные особенности в стратификацию кардиоваскулярного риска (КВР) у пациентов с СД. Согласно рекомендациям экспертов Европейского общества кардиологов (ESC) по диабету и ССЗ, разработанным совместно с Европейской ассоциацией по изучению сахарного диабета (EASD) в 2019 году для определения фатального КВР, необходимо учитывать следующие параметры: возраст пациента, возраст манифестации СД, длительность СД, наличие дислипидемии, ожирения, поражения органов-мишеней (микроангиопатии) и наличие ССЗ в анамнезе [10, с. 268].

Однако согласно исследованию Tesse N. et al. [11, с. 7], стратификация КВР у пациентов молодого возраста с СД 1-го типа по шкале ESC 2019 приводит к завышению риска, так как возраст пациента, ранний дебют СД 1-го типа и длительность заболевания выводятся как основные детерминанты КВР без учета гликемического контроля пациента. Фактически они относят пациентов с ранним началом СД 1-го типа и продолжительностью более 20 лет к той же категории риска, что и пациентов с ССЗ. Поэтому для своевременной инициации первичной профилактики ССЗ (модификация образа жизни, лечение АГ и дислипидемии) у пациентов молодого возраста с СД 1-го типа, согласно консенсусу Американской диабетической ассоциации (ADA) и Европейской ассоциации по изучению сахарного диабета (EASD), существует необходимость оценки 10-летнего общего КВР (фатального + нефатального), связанного с преждевременной смертью и снижением качества жизни (ишемическая болезнь сердца, ишемический инсульт, сердечная недостаточность и заболевания периферических артерий) [12, с. 2616]. Соответственно, экспертами датского Диабетологического центра Стено был разработан калькулятор общего КВР – Steno Type 1 Risk Engine (ST1RE/Стено-калькулятор), в котором учитываются следующие показатели: возраст, пол, длительность диабета, уровень HbA1c, ХС-ЛПНП, систолическое АД, альбуминурия, рСКФ и статус курения. Кроме того, при оценке общего КВР у пациентов с СД 1-го типа исключаются пациенты с наличием ССЗ [13, с. 1063].

В исследовании Tonet S. et al. (n=501) продемонстрирована высокая эффективность данного калькулятора для выявления пациентов с СД 1-го типа и наличием доклинического атеросклероза [14, с. 2417].

Таким образом, оценка общего КВР при СД 1-го типа будет способствовать проведению своевременной комплексной программы профилактики (обучение пациента, изменение образа жизни, кардиопротективная фармакотерапия), направленной на предупреждение развития и прогрессирования сердечно-сосудистых заболеваний.

Экспертами национальной службы здравоохранения Великобритании (NHS) предложен калькулятор QRISK3 (версия 3-го пересмотра) для стратификации КВР в общей популяции у лиц молодого возраста. Данный калькулятор валидирован на более чем 10-миллионной популяции взрослых в возрасте 25–84 лет, в нем учитываются: пол, возраст, этническая принадлежность, статус курения, ИМТ, показатель систолического АД, ОХС, ХС-ЛПВП, СД, а также кардиологические (прием антигипертензивных препаратов, ФП), ревматологические (ревматоидный артрит, системная красная волчанка) и другие факторы риска ССЗ (ХБП, мигрень, тяжелые психические заболевания, эректильная дисфункция, прием ГКС) [15, с. 8].

■ ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Определить частоту встречаемости и стратифицировать общий и фатальный кардиоваскулярный риск (КВР) у пациентов молодого возраста с СД 1-го типа, проживающих в г. Минске.

Для реализации цели были поставлены следующие задачи:

- 1) определить частоту встречаемости фатального КВР на основании шкалы ESC 2019 и общего (фатального + нефатального) КВР на основании Steno-калькулятора;
- 2) стратифицировать фатальный КВР с учетом степени его выраженности на основании шкалы ESC 2019: умеренный, высокий и очень высокий риск;
- 3) стратифицировать общий КВР (фатальный + нефатальный) на основании Steno-калькулятора: низкий, умеренный, высокий.

■ МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Проведен одномоментный ретроспективный анализ данных 100 пациентов молодого возраста с СД 1-го типа (средний возраст – 37,5 года), которые наблюдались в УЗ «Минский городской клинический эндокринологический центр».

В исследование не включались: пациенты с другими типами СД, пациенты, у которых отсутствовали показатели HbA1c и липидограммы за последний год, пациенты с терминальными стадиями хронических осложнений СД, с другими аутоиммунными заболеваниями, соматическими заболеваниями (в стадии обострения, декомпенсации, терминальной стадии), принимающие лекарственные средства (ГКС, КОК, антипсихотики), с отсутствием информированного согласия.

Анализировались следующие клинические данные: пол, возраст, возраст манифестации СД 1-го типа, длительность заболевания, индекс массы тела (ИМТ), статус курения, АД, наличие поражения органов-мишеней (протеинурия, ретинопатия), ССЗ в анамнезе. Среди биохимических показателей учитывались: уровень HbA1c в течение года (4 измерения), липидный профиль (общий ХС, ХС-ЛПНП, ХС-ЛПВП).

Таблица 1
Категории фатального КВР у пациентов с СД 1-го типа
Table 1
Fatal cardiovascular risk categories in type 1 diabetes patients

Категория КВР	Параметры
Умеренный риск	Молодые пациенты с СД 1-го типа в возрасте <35 лет, с длительностью СД <10 лет, без других факторов риска
Высокий риск	Пациенты с длительностью СД ≥10 лет без поражения органов-мишеней и при наличии любого другого дополнительного фактора риска
Очень высокий риск	Пациенты с установленным сердечно-сосудистым заболеванием, или другими повреждениями органов-мишеней (нефропатия, ретинопатия, нейропатия), или имеющие 3 и более основных фактора риска (АГ, дислипидемия, ожирение), или с ранним началом СД 1-го типа (в возрасте до 10 лет) и длительностью заболевания >20 лет

Далее была проведена стратификация фатального КВР согласно рекомендациям ESC 2019 г. (табл. 1) и общего КВР с помощью Steno-калькулятора (рис. 1) у пациентов с СД 1-го типа.

Специалистами датского Диабетологического центра Стено предложен онлайн-калькулятор для оценки общего КВР у пациентов с СД 1-го типа – Steno Type 1 Risk Engine (ST1RE/Steno-калькулятор, рис. 1).

В группу контроля включены 100 человек, сопоставимых по возрасту, полу и ИМТ и обратившихся в УЗ «32-я городская клиническая поликлиника» г. Минска для профилактического осмотра, без наличия СД 1-го типа.

Для стратификации КВР в группе контроля был использован онлайн-калькулятор QRISK3 (рис. 2).

Статистический анализ проводился с помощью программ Excel for Windows (1997–2003) и Statistica 10.0. Описательная статистика количественных признаков представлена в виде медиан (Me) и квартилей (Q1–Q3), для качественных признаков в виде абсолютных частот – n (%). Динамическое сравнение количественных параметров выполнялось с помощью U-критерия Манна – Уитни. Сравнительный анализ независимых групп по качественным признакам выполнялся с помощью критерия хи-квадрат (χ^2). Критический уровень значимости (p) для проверки статистических гипотез при сравнении статистических показателей принимался <0,05.

■ РЕЗУЛЬТАТЫ

Клиническая характеристика основной группы пациентов с СД 1-го типа, включенных в исследование, и группы контроля представлена в табл. 2.

На первом этапе проведена стратификация фатального КВР согласно рекомендациям ESC 2019 г. (табл. 1).

В нашем исследовании у пациентов молодого возраста с СД 1-го типа был выявлен фатальный КВР: умеренный – 29%, высокий – 46%, очень высокий – 25% (в т. ч. 13% – без ССЗ). Соответственно, высокий / очень высокий КВР – 71% (среди них 27% пациентов <35 лет).

Согласно исследованию Тессе N. et al. [11, с. 5], у пациентов с СД 1-го типа (n=575) в возрасте 36 (±12) лет в соответствии с критериями ESC 2019 выявлен высокий / очень

REGION

Steno Diabetes Center
Copenhagen

T1 Risk Engines

Calculator

Возраст (лет)

Пол

Женский

Длительность диабета (лет)

НbA1c

Введите единицу измерения

%

Систолическое артериальное давление (мм рт. ст.)

Текущий курильщик

Нет

Альбуминурия ¹

Нормальный

рСКФ (мл/мин/1,73м²)

Холестерин ЛПНП

Введите единицу измерения

ммоль/л

Регулярные занятия спортом (≥3,5 часов в неделю)

Да

Рассчитать риск

Категории общего КВР:

Низкий КВР – менее 10%.

Умеренный КВР – 10–20%.

Высокий КВР – более 20%.

Рис. 1. Steno-калькулятор для стратификации общего КВР у пациентов с СД 1-го типа

Примечание: ¹ нормоальбуминурия определяется как альбумин-креатининовое соотношение в разовой порции мочи <30 мг/г, микроальбуминурия – 30–299 мг/г, макроальбуминурия – ≥300 мг/г.

Fig. 1. Steno-calculator for total cardiovascular risk stratification in patients with type 1 diabetes

О вас

Возраст (25-84):

Пол: ☒ Мужской ☐ Женский

Этническая принадлежность:

Почтовый индекс Великобритании: оставьте пустым, если неизвестен

Почтовый индекс:

Клиническая информация

Статус курения:

Статус диабета:

Стенокардия или сердечный приступ у родственника первой степени родства младше 60 лет? ☐

Хроническая болезнь почек (стадия 3, 4 или 5)? ☐

Мерцательная аритмия? ☐

На лечении артериального давления? ☐

У вас мигрени? ☐

Ревматоидный артрит? ☐

Системная красная волчанка (СКВ)? ☐

Тяжелое психическое заболевание? ☐
(сюда входит шизофрения, биполярное расстройство и умеренная/тяжелая депрессия)

Принимаете атипичные антипсихотические препараты? ☐

Вы регулярно принимаете стероидные таблетки? ☐

Диагностика или лечение эректильной дисфункции? ☐

Оставьте пустым, если неизвестно

Соотношение холестерина/ЛПВП:

Систолическое артериальное давление (мм рт.ст.):

Стандартное отклонение как минимум двух последних показаний систолического артериального давления (мм рт.ст.):

Индекс массы тела

Рост (см):

Вес (кг):

Категории общего КБП:
 Низкий КБП – QRISK3 менее 10%.
 Умеренный КБП – QRISK3 10–20%.
 Высокий КБП – QRISK3 более 20%.

Рис. 2. Калькулятор QRISK3 для стратификации общего КБП в общей популяции
Fig. 2. QRISK3 calculator for total cardiovascular risk stratification in the general population

Таблица 2
Клиническая характеристика исследуемой группы пациентов с СД 1-го типа, включенных в исследование, и группы контроля, Ме (Q1–Q3)
Table 2
Clinical characteristics of patients with type 1 diabetes enrolled in the study and in control group, Me (Q1–Q3)

Показатель	Основная группа (n=100)	Группа контроля (n=100)	Статистическая значимость различий, p
Возраст (лет)	37,5 (29–42)	37 (34–40,5)	U=4909; p>0,05
ИМТ (кг/м²)	23,13 (21,56–25,78)	23 (21–24)	U=4165; p>0,05
Общий ХС (ммоль/л)	5,1 (4,5–5,57)	4,65 (4,09–5,31)	U=3852; p<0,01
ХС-ЛПВП (ммоль/л)	1,17 (1–1,58)	1,3 (1,09–1,67)	U=4438; p>0,05
ХС-ЛПНП (ммоль/л)	3,23 (2,52–3,59)	3,1 (2,59–3,57)	U=4870; p>0,05
рСКФ (мл/мин/1,73 м²)	93 (78–101)	95 (84–103)	U=4234; p>0,05
САД (мм рт. ст.)	130 (120–140)	120 (110–130)	U=3877; p<0,05
HbA1c (%)	7,5%	–	–
АГ	12%	–	–

Примечание: при сравнении основной группы и группы контроля были выявлены более высокие значения общего ХС и систолического АД у пациентов с СД 1-го типа (p<0,05). Не выявлено достоверных различий по ХС-ЛПВП (p=0,17) и ХС-ЛПНП (p=0,74).

высокий риск у 92,5% пациентов в возрасте <35 лет и 100% пациентов ≥35 лет. Также 45% пациентов с СД 1-го типа без ССЗ относятся к группе очень высокого КВР.

На втором этапе проведена стратификация общего КВР с помощью Steno-калькулятора у пациентов с СД 1-го типа. При использовании Steno-калькулятора оценка КВР проводилась 88 пациентам с СД 1-го типа, поскольку 12 из них имели ССЗ (ИБС, АГ).

Частота встречаемости низкого, умеренного и высокого общего КВР у пациентов молодого возраста с СД 1-го типа и группы контроля представлена в табл. 3.

Согласно нашему исследованию, у пациентов с СД 1-го типа выявлен умеренный общий КВР у 79%, высокий – 21%. В то время как в группе контроля все лица молодого возраста имели низкий общий КВР. Что свидетельствует о необходимости более тщательного выявления и контроля факторов риска ССЗ у пациентов молодого возраста с СД 1-го типа.

На третьем этапе исследования мы провели анализ факторов риска ССЗ у пациентов с СД 1-го типа в зависимости от пола.

Таблица 3
Стратификация общего КВР у пациентов молодого возраста с СД 1-го типа (Steno-калькулятор) и группы контроля (QRISK3)
Table 3
Stratification of total CVR in young adults with type 1 diabetes (Steno-calculator) and in control group (QRISK3)

Группа КВР	Основная группа, n=88 (Steno-калькулятор)	Группа контроля, n=100 (QRISK3)	Статистическая значимость различий, p
Низкий КВР	–	100%	–
Умеренный КВР	79%	–	–
Высокий КВР	21%	–	–

Таблица 4
Клиническая характеристика исследуемых подгрупп пациентов с СД 1-го типа с учетом пола, Ме (Q1–Q3)
Table 4
Clinical characteristics of the subgroups of patients with type 1 diabetes according to gender, Me (Q1–Q3)

Показатель	Женщины, n=50	Мужчины, n=50	Статистическая значимость различий, p
Возраст (лет)	39 (29–42)	36 (27–42)	U=1178; p>0,05
Возраст манифестации СД 1-го типа (лет)	14,5 (11–24)	14 (10–23)	U=1211; p>0,05
Ранний дебют СД <10 лет (%)	24%	22%	$\chi^2=0,056$; p>0,05
Длительность СД 1-го типа (лет)	17,5 (8–28)	17 (9–26)	U=1238; p>0,05
ИМТ (кг/м ²)	22,75 (20,9–25,5)	23,89 (21,78–25)	U=1067; p>0,05
HbA1c (%)	8,08 (7–8,7)	7,4 (6,6–8,4)	U=901; p<0,05
САД (мм рт. ст.)	125 (120–135)	130 (120–140)	U=1108; p>0,05
Общий ХС (ммоль/л)	4,69 (4,14–5,37)	4,56 (4,03–5,2)	U=1126; p>0,05
ХС-ЛПВП (ммоль/л)	1,31 (1–1,64)	1,1 (1–1,5)	U=1065; p>0,05
ХС-ЛПНП (ммоль/л)	3,1 (2,6–3,55)	3,08 (2,5–3,6)	U=1204; p>0,05
Альбуминурия (мг/сут)	16,1 (6,09–48,39)	7,66 (4,4–17,1)	U=4234; p<0,05
СКФ (мл/мин/1,73 м ²)	89 (81–90)	92,5 (80–102)	U=1140; p>0,05

Согласно исследованию Schweiger D. et al. [16, с. 18], женщины с СД 1-го типа имели более высокие значения HbA1c, ХС-ЛПНП, альбуминурии, АД, ИМТ и были более подвержены влиянию основных факторов риска (гипергликемии, дислипидемии, ожирения, отсутствия физической активности), чем мужчины с СД 1-го типа. Также согласно исследованию Brown T. et al. [17, с. 146], смертность от ССЗ была в 40 раз выше у женщин в возрасте младше 40 лет по сравнению с 10-кратным увеличением у мужчин такого же возраста, что свидетельствует о наличии гендерных различий в манифестации ССЗ с более высокой степенью выраженности у молодых женщин с СД 1-го типа.

Клиническая характеристика исследуемых подгрупп пациентов с СД 1-го типа с учетом пола представлена в табл. 4.

Не выявлено достоверных различий между подгруппами по возрасту (p=0,6), возрасту манифестации СД 1-го типа (p=0,79), длительности заболевания (p=0,94), ИМТ (p=0,2) и показателями липидограммы: общий ХС (p=0,39), ХС-ЛПНП (p=0,75) и ХС-ЛПВП (p=0,2).

В подгруппе женщин установлены достоверно более высокие значения HbA1c (p=0,016) и альбуминурии, чем у мужчин (p=0,03), что свидетельствует о необходимости учета гендерных различий в оценке и профилактике КВР у пациентов молодого возраста с СД 1-го типа.

■ ВЫВОДЫ

1. У пациентов молодого возраста с СД 1-го типа:

- с учетом критериев ESC 2019 выявлен фатальный КВР: умеренный – 29%, высокий / очень высокий – 71%;
- на основании применения Steno-калькулятора установлен общий КВР: умеренный – 79%, высокий – 21%.

2. Использование Steno-калькулятора для оценки общего КВР у пациентов молодого возраста с СД 1-го типа с целью первичной профилактики представляется наиболее целесообразным с учетом возможности анализа индивидуальных диабет-ассоциированных факторов риска (HbA1c, альбуминурии).
 3. Выявлены более высокие значения гликемических параметров и альбуминурии у женщин с СД 1-го типа по сравнению с мужчинами, что ассоциировано с более высоким КВР и необходимостью учета гендерных особенностей при проведении первичной профилактики ССЗ.
-

■ ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Ong K.L., Stafford L.K., McLaughlin S.A. et al. Global, regional, and national burden of diabetes from 1990 to 2021, with projections of prevalence to 2050: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2021. *The Lancet*. 2023;402, Issue 10397:203–234. doi: 10.1016/S0140-6736(23)01301-6
2. Lin X., Xu Y., Pan X. et al. Global, regional, and national burden and trend of diabetes in 195 countries and territories: an analysis from 1990 to 2025. *Scientific Reports*. 2020;10, Issue 14790. doi: 10.1038/s41598-020-71908-9
3. Vergès B. Cardiovascular disease in type 1 diabetes, an underestimated danger: Epidemiological and pathophysiological data. *Atherosclerosis*. 2024;394, Issue 117158. doi: 10.1016/j.atherosclerosis.2023.06.005
4. Rawshani A., Sattar N., Franzén S., et al. Excess mortality and cardiovascular disease in young adults with type 1 diabetes in relation to age at onset: a nationwide, register-based cohort study. *The Lancet*. 2018;392, Issue 10146:477–486. doi: 10.1016/S0140-6736(18)31506-X
5. Salko O., Solntseva A., Shepelkevich A. et al. Current state of Endocrinology service of the Republic of Belarus. *Recipe*. 2023;26(5):515–530. doi: 10.34883/PL.2023.26.5.001 (in Russian)
6. Schäfer M., Nadeau K.J., Reusch J.E.B. Cardiovascular disease in young People with Type 1 Diabetes: Search for Cardiovascular Biomarkers. *J Diabetes Complications*. 2020;34(10):107651. doi: 10.1016/j.jdiacomp.2020.107651
7. Lind M., Svensson A.M., Kosiborod M., et al. Glycemic control and excess mortality in type 1 diabetes. *N Engl J Med*. 2014;371(21):1972–82. doi: 10.1056/NEJMoa1408214
8. Haji M., Erqou S., Fonarow G.C., et al. Type 1 diabetes and risk of heart failure: A systematic review and meta-analysis. *Diabetes Res Clin Pract*. 2023;202:110805. doi: 10.1016/j.diabres.2023.110805
9. Varkevisser R.D.M., Birnie E., Vollenbroek C.E., et al. Cardiovascular risk management in people with type 1 diabetes: performance using three guidelines. *BMJ Open Diabetes Res Care*. 2022;10(4):e002765. doi: 10.1136/bmjdr-2022-002765
10. Cosentino F., Grant P.J., Aboyans V., et al. ESC Scientific Document Group. 2019 ESC Guidelines on diabetes, pre-diabetes, and cardiovascular diseases developed in collaboration with the EASD. *Eur Heart J*. 2020;41(45):4317. doi: 10.1093/eurheartj/ehz828
11. Tecce N., Masulli M., Lupoli R., et al. Evaluation of cardiovascular risk in adults with type 1 diabetes: poor concordance between the 2019 ESC risk classification and 10-year cardiovascular risk prediction according to the Steno Type 1 Risk Engine. *Cardiovasc Diabetol*. 2020;19(1):166. doi: 10.1186/s12933-020-01137-x
12. Holt R.I.G., DeVries J.H., Hess-Fischl A., et al. The management of type 1 diabetes in adults. A consensus report by the American Diabetes Association (ADA) and the European Association for the Study of Diabetes (EASD). *Diabetologia*. 2021;64:2609–2652. doi: 10.1007/s00125-021-05568-312
13. Vistisen D., Andersen G.S., Hansen C.S., et al. Prediction of first cardiovascular disease event in type 1 diabetes mellitus: the Steno Type 1 Risk Engine. *Circulation*. 2016;133:1058–66. doi: 10.1161/circulationaha.115.018844. Available at: <https://steno.shinyapps.io/T1RiskEngine/>
14. Serés-Noriega T., Giménez M., Perea V., et al. Use of the Steno T1 Risk Engine Identifies Preclinical Atherosclerosis Better Than Use of ESC/EASD-2019 in Adult Subjects With Type 1 Diabetes at High Risk. *Diabetes Care*. 2022;45(10):2412–2421. doi: 10.2337/dc22-0118
15. Hippisley-Cox J., Coupland C., Brindle P. Development and validation of QRISK3 risk prediction algorithms to estimate future risk of cardiovascular disease: prospective cohort study. *BMJ*. 2017;357:j2099. doi: 10.1136/bmj.j2099. Available at: <https://qrisk.org/>
16. Smigoc Schweiger D., Battelino T., Groselj U. Sex-Related Differences in Cardiovascular Disease Risk Profile in Children and Adolescents with Type 1 Diabetes. *Int J Mol Sci*. 2021;22(19):10192. doi: 10.3390/ijms221910192
17. Harjutsalo V., Maric-Bilkan C., Forsblom C., et al. Impact of sex and age at onset of diabetes on mortality from ischemic heart disease in patients with type 1 diabetes. *Diabetes Care*. 2014;37(1):144–8. doi: 10.2337/dc13-0377