

## Cukrzyca typu 2 u pacjentów geriatrycznych – wyzwania diagnostyczne, terapeutyczne i organizacyjne

### *Type 2 diabetes in geriatric patients – diagnostic, therapeutic and organizational challenges*

Kacper Dłużniewski, Magda Kiełkucka, Karol Harmoza, Aleksandra Ossowska, Paulina Malon, Anna Bych, Jakub Lewiński, Aleksandra Mężykowska, Mateusz Porada, Kornelia Kędzióra-Kornatowska

Katedra Geriatrii, Collegium Medicum im. Ludwika Rydygiera w Bydgoszczy, UMK w Toruniu

#### Streszczenie

**Wstęp.** Cukrzyca to choroba cywilizacyjna charakteryzująca się hiperglikemią. Można ją podzielić na dwa typy: typ 1 i typ 2. Cukrzyca typu 2 stanowi jedno z najważniejszych wyzwań zdrowotnych populacji geriatrycznej. Starzenie się organizmu, wielochorobowość oraz narastająca insulinooporność zwiększają ryzyko powikłań metabolicznych, sercowo-naczyniowych i poznawczych, utrudniając diagnostykę i terapię. **Materiały i metody.** Przenalizowano aktualne dane dotyczące cukrzycy typu 2 u osób starszych uwzględniając najnowsze aspekty diagnostyczne, leczenie farmakologiczne i terapeutyczne. Dane zaczerpnięto z PubMed, Zotero, Medline i Google Scholar z lat 2007-2025. **Wyniki.** Cukrzyca typu 2 u pacjentów powyżej wieku emerytalnego w Polsce (powyżej 65 r. życia) cechuje się wysoką częstością wielochorobowości, większym ryzykiem hipoglikemii, powikłań naczyniowych i upadków. Diagnostykę utrudniają m.in. niecharakterystyczne objawy oraz zaburzenia interpretacji badań w kierunku hemoglobiny glikowanej. W leczeniu farmakologicznym najkorzystniejszym i najbezpieczniejszym lekiem z wyboru jest metformina, potem inhibitory SGLT2, agoniści GLP-1 oraz inhibitory DPP-4. U osób w wieku podeszłym częściej obserwuje się wyższe wyniki glikemii niż u osób młodszych. Rokowanie dla pacjenta poprawiają aktywność fizyczna, zbilansowana dieta oraz edukacja samego pacjenta. Organizacja opieki nad pacjentem z cukrzycą typu 2 wymaga integracji lekarza pierwszego kontaktu, postępu w zakresie telemedycyny i działań edukacyjnych. **Wnioski.** Skuteczna opieka nad pacjentem geriatrycznym z cukrzycą typu 2 wymaga zindywidualizowanego podejścia, minimalizowania ryzyka hipoglikemii i powikłań narządowych oraz wzmocnienia roli edukacji i monitorowania pacjenta. *Geriatrics* 2026;20:12-23. doi: 10.53139/G.20262008

Słowa kluczowe: cukrzyca, typ 2, diagnostyka, farmakoterapia, hipoglikemia, organizacja i terapia

#### Abstract

**Introduction.** Diabetes is a lifestyle disease characterized by hyperglycemia. It can be divided into two types: type 1 and type 2. Type 2 diabetes is one of the most important health challenges facing the geriatric population. Aging, multimorbidity, and increasing insulin resistance increase the risk of metabolic, cardiovascular, and cognitive complications, hindering diagnosis and treatment. **Materials and methods.** Current data on type 2 diabetes in older people were analyzed, taking into account the latest diagnostic aspects, pharmacological and therapeutic treatment. The data were obtained from PubMed, Zotero, Medline and Google Scholar for the years 2007-2025. **Results.** Type 2 diabetes in patients above retirement age in Poland (over 65 years of age) is characterized by a high incidence of multimorbidity, a higher risk of hypoglycemia, vascular complications, and falls. Diagnosis is complicated by, among other things, non-specific symptoms and difficulties in interpreting glycated hemoglobin tests. In pharmacological treatment, the most beneficial and safest drug of choice is metformin, followed by SGLT2 inhibitors, GLP-1 agonists, and DPP-4 inhibitors. Higher blood glucose levels are more common in older people than in younger people. Physical activity, a balanced diet, and patient education improve the patient's prognosis. The organization of care for patients

with type 2 diabetes requires the integration of primary care physicians, advances in telemedicine, and educational activities. **Conclusion.** Effective care for geriatric patients with type 2 diabetes requires an individualized approach, minimizing the risk of hypoglycemia and organ complications, and strengthening the role of education and monitoring. *Geriatrics* 2026;20:12-23. doi: 10.53139/G.20262008

*Keywords: diabetes, type 2, diagnosis, pharmacotherapy, hypoglycemia, organization and therapy*

## Wprowadzenie

Cukrzyca to grupa chorób metabolicznych, które charakteryzują się występowaniem hiperglikemii, wynikającej z defektu wydzielania lub działania insuliny. Cukrzyca typu 2 (DM2) wiąże się głównie z występowaniem dwóch mechanizmów. Jednym z nich jest upośledzona sekrecja insuliny przez komórki  $\beta$  trzustki, a drugim zmniejszona wrażliwość tkanek docelowych na działanie tego hormonu [1]. Na wczesnym etapie choroby dochodzi do zwiększonego, kompensacyjnego wydzielania insuliny, co pozwala na utrzymanie prawidłowego stężenia glukozy we krwi. Z czasem jednak zdolność komórek  $\beta$  do adaptacji ulega wyczerpaniu, a ilość wydzielanej insuliny staje się niewystarczająca do zachowania równowagi glikemicznej, co skutkuje rozwojem hiperglikemii [2]. Utrzymująca się hiperglikemia wywołuje groźne następstwa w postaci ostrych i przewlekłych powikłań, które prowadzą do kalectwa i utraty produktywności, pogarszają jakość życia chorego i skracają oczekiwany czas życia [3].

Zmiany demograficzne w Polsce stanowią poważne wyzwanie dla systemu opieki zdrowotnej i społecznej, zwłaszcza w odniesieniu do osób starszych. Prognozy wskazują pogłębiający się proces starzenia ludności co przełoży się na wzrost odsetka osób w wieku 60 lat i starszych. Według prognoz liczba osób w tej grupie wiekowej wzrośnie do około 11,9 miliona i będzie stanowił niemal 40% całej populacji kraju [4].

Wiek podeszły wiąże się z ryzykiem występowania wielu przewlekłych schorzeń jednocześnie tzw. wielochorobowością, co wymaga holistycznego podejścia do opieki [5]. W populacji geriatrycznej obserwuje się wyraźny wzrost zapadalności na cukrzycę typu 2 (oraz stanów przedcukrzycowych), spowodowany m.in. postępującym z wiekiem pogorszeniem wydzielania insuliny, narastającą insulinoopornością oraz zmianami w składzie ciała np. sarkopenią [6,7].

Osoby starsze z cukrzycą często charakteryzują się nie tylko gorszą tolerancją glukozy, ale również zwiększonym ryzykiem powikłań np. chorób naczyniowych, schorzeń nerek czy hospitalizacji z powodu hipoglikemii

[6,8]. W połączeniu z innymi przewlekłymi chorobami, cukrzyca znacząco pogłębia obciążenie pacjenta i skomplikowanie procesu leczenia [9,10].

W obliczu rosnącej liczby osób starszych w Polsce cukrzyca typu 2 staje się wyzwaniem nie tylko o charakterze medycznym, lecz również społecznym. Skuteczne leczenie choroby wymaga podejścia zintegrowanego, uwzględniającego współistniejące schorzenia, specyfikę procesu starzenia oraz indywidualne potrzeby opiekuńcze i rehabilitacyjne pacjentów.

## Epidemiologia

Cukrzyca typu 2 stanowi narastający problem dla zdrowia publicznego w populacjach starzejących się. Według danych IDF Diabetes Atlas 2025 w populacji osób w wieku 65-99 lat w roku 2024 na cukrzycę chorowało około 158,3 mln osób, co stanowi 23,7% całej populacji seniorów. Prognozy wskazują, że do roku 2050 liczba ta wzrośnie do 278 mln (24,3%). Zdecydowana większość przypadków cukrzycy, zarówno w populacji ogólnej, jak i geriatrycznej to cukrzyca typu 2, obejmująca ponad 90% wszystkich rozpoznań [11]. W raporcie OECD Health at a Glance 2025 podkreślono, że wzrost chorób przewlekłych, w tym cukrzycy, wiąże się częściowo ze starzeniem się populacji, narastającą otyłością oraz zmianami stylu życia, co pośrednio wpływa na większą liczbę przypadków cukrzycy w starszych grupach wiekowych [12]. W Polsce dane epidemiologiczne dotyczące cukrzycy typu 2 u osób starszych pozostają ograniczone. W badaniu PolSenior częstość występowania cukrzycy (rozpoznanej i nierozpoznanej) u osób w wieku  $\geq 65$  lat oszacowano na 23,1%, przy czym niemal jedna piąta wszystkich przypadków cukrzycy stanowiły przypadki wcześniej nierozpoznane. W badaniu tym nie dokonano jednak podziału na poszczególne typy cukrzycy [13]. W wielośrodkowym badaniu obejmującym 11 krajów Europy i Izrael, które przeprowadzone było w oparciu o dane z badania „Survey of Health, Ageing, and Retirement in Europe” (SHARE, Wave 6 z 2015 r.) wśród populacji 50+ wskazano, że odsetek nierozpoznanej cukrzycy w populacji sięga 7,2% i pozo-

stawał na względnie stabilnym poziomie w starszych grupach wiekowych [14]. Cukrzyca typu 2 u osób starszych niemal zawsze współistnieje z innymi chorobami przewlekłymi. W wieku 65-74 lata aż 98,4% pacjentów z cukrzycą ma co najmniej jedną chorobę współistniejącą, a w populacji  $\geq 75$  lat odsetek ten wynosi 98%. Najczęstsze schorzenia współistniejące to: nadciśnienie tętnicze, dyslipidemia, otyłość/nadwaga, choroba niedokrwienna serca, przewlekła choroba nerek oraz zespoły kruchości i sarkopenia [14-17]. Według danych WHO z 2021 roku cukrzyca była 10 najczęstszą przyczyną zgonów w całej populacji Polski. W grupach geriatrycznych jej znaczenie wzrasta – współczynnik umieralności z powodu cukrzycy wzrasta z pięćdziesięciu zgonów na sto tysięcy w grupie wiekowej 65-69 lat do około trzystu osiemdziesięciu sześciu zgonów na sto tysięcy wśród osób w populacji  $\geq 85$  lat. W tej najstarszej grupie wiekowej cukrzyca stanowi 6 najczęstszą przyczynę zgonów ogółem oraz 4 najczęstszą wśród chorób niezakaźnych. Statystyki nie rozdzielają typów cukrzycy [18].

## Obraz kliniczny

W populacji geriatrycznej objawy cukrzycy są często skąpe lub niecharakterystyczne (m.in. utrata masy ciała, zmęczenie czy zmiany nastroju). Obecność chorób współistniejących dodatkowo utrudnia ich interpretację i opóźnia postawienie trafnej diagnozy, nierzadko do momentu, gdy rozwinięte są już powikłania ogólnonarządowe. Cukrzyca typu 2 u osób starszych prowadzi nie tylko do typowych dla tej choroby powikłań mikro- i makroangiopatycznych, ale również koreluje z innymi problemami zdrowotnymi m.in. pogorszeniem funkcji poznawczych, sarkopenią, nietrzymaniem moczu, czy większą podatnością na upadki [19,20].

Problematyczne jest też wyrównanie metaboliczne oraz występowanie nadciśnienia tętniczego, co przekłada się na wcześniejsze pojawienie się powikłań. Należy jednak pamiętać, iż nadmierne dążenie do obniżenia glikemii może być przyczyną hipoglikemii. Takie epizody sprzyjają pogorszeniu jakości życia oraz wystąpieniu groźnych zaburzeń rytmu serca i ostrych zespołów wieńcowych, szczególnie u pacjentów geriatrycznych. Co więcej chorzy w wieku podeszłym z wieloletnim wywiadem cukrzycowym i zaawansowaną neuropatią cukrzycową mogą prezentować nietypowe objawy hipoglikemii, które mogą zostać pomyłone z zaburzeniami poznawczymi charakterystycznymi dla tej grupy wiekowej. Z tego względu wśród pacjentów geriatrycznych według wytycznych Międzynarodowej

Federacji Diabetologicznej (IDF, International Diabetes Federation) za hipoglikemię uważa się glikemię  $\leq 70$  mg/dl. Do typowych zaburzeń gospodarki lipidowej należą hipertriglicerydemia oraz obniżone wartości cholesterolu frakcji HDL przy prawidłowym lub nieznacznie podwyższonym poziomie LDL. Podwyższony poziom triglicerydów, charakterystyczny dla pacjentów cierpiących na cukrzycę typu 2 znacząco zwiększa ryzyko chorób sercowo-naczyniowych i zgonu [21].

## Badania diagnostyczne

### Badania przesiewowe

Kluczową kwestią dla podjęcia odpowiedniego leczenia cukrzycy typu 2 jest trafna diagnoza, która najczęściej jest wysuwana na podstawie wyników badań laboratoryjnych, przeprowadzanych w celu kontroli stanu zdrowia pacjenta. Badania glikemii, według rekomendacji Polskiego Towarzystwa Diabetologicznego, u pacjentów powyżej 45 roku życia powinny zostać wykonane przynajmniej raz na 3 lata, a u pacjentów należących do grup ryzyka badania te powinny być powtarzane co roku [22]. Poza klasycznymi badaniami, które są wykonywane w celu potwierdzenia bądź wykluczenia cukrzycy, istnieją dowody naukowe, że inne badania laboratoryjne, niezwiązane bezpośrednio z poziomem glikemii mogą nas naprowadzić na diagnostykę w kierunku cukrzycy; według badań niektóre odchylenia parametrów uzyskiwanych w badaniu morfologii krwi, takie jak obniżony poziom RBC bądź wzrost WBC i poziomu płytek krwi są powszechne wśród pacjentów obciążonych cukrzycą typu 2, i mogą one wskazywać na cukrzycę u pacjentów przed postawieniem rozpoznania. Należy pamiętać jednak, że mimo tego, że powyższe odchylenia od normy w morfologii krwi nie wystarczają one do ustalenia diagnozy, oraz są one zbyt mało specyficzne dla cukrzycy, ponieważ można je zaobserwować w wielu jednostkach chorobowych [22].

### Kryteria diagnostyczne cukrzycy typu 2

Cukrzyca typu 2 zostaje rozpoznawana przy spełnieniu co najmniej jednego z kryteriów podanych w tabeli I.

Pacjent, u którego zostały spełnione wymagane kryteria diagnostyczne powinien mieć niezwłocznie włączone leczenie cukrzycy [23].

### Problemy diagnostyczne u pacjentów geriatrycznych

W przypadku pacjentów powyżej 65 roku życia, obciążonych anemią z niedoboru żelaza bądź

Tabela I. Kryteria rozpoznania cukrzycy  
Table I. Criteria for the diagnosis of diabetes mellitus

Badanie laboratoryjne	Glikemia na czczo	Glikemia po 2 godzinach w OGTT	Glikemia przygodna	Poziom HbA1c
Kryteria potrzebne do postawienia rozpoznania	≥7,0 mmol/l (126 mg/dl) w dwóch oddzielnych pomiarach (wykonanych w różnych dniach)	≥11,1 mmol/l (200 mg/dl)	≥11,1 mmol/l (200 mg/dl) z typowymi objawami hiperglikemii	≥6,5% (48 mmol/mol)

<sup>a</sup> wielomocz, wzmożone pragnienie, niezamierzona utrata masy ciała, osłabienie

z niedoboru witaminy B12 lub kwasu foliowego poziom HbA1c może być pozornie podwyższony przy zachowanej prawidłowej glikemii, dlatego w trakcie procesu diagnostycznego należy wziąć pod uwagę historię chorobową pacjenta [24].

U osób w wieku starszym (>50 lat) zaobserwowano podwyższone stężenie HbA1c w porównaniu do młodszych grup pacjentów przy porównywalnych wartościach glikemii na czczo, co z diagnostycznego punktu widzenia może powodować fałszywie dodatnie rozpoznania cukrzycy [25].

### Leczenie nefarmakologiczne i styl życia

Pacjenci geriatryczni z cukrzycą typu 2 częściej niż osoby bez cukrzycy cierpią na niepełnosprawność funkcjonalną, przyspieszoną utratę masy mięśniowej, upośledzenie ruchomości a także zespół kruchości (zespół frailty) [26]. Z tego względu odpowiednia modyfikacja stylu życia oraz dobrane formy leczenia nefarmakologicznego odgrywają kluczową rolę w terapii cukrzycy typu 2 u tej grupy chorych. Niezbędne do osiągnięcia tych celów są przede wszystkim indywidualnie dobrana dieta oraz rutynowa aktywność fizyczna. Istotne jest także wsparcie w rzucaniu palenia tytoniu oraz świadomość konsekwencji wynikających ze spożywania alkoholu [27].

### Terapia żywieniowa

Celem modyfikacji diety u osoby chorującej na cukrzycę typu 2 jest uzyskanie pożądanych wartości glikemii, ciśnienia krwi oraz lipidów, opóźnienie lub zapobieganie powikłaniom cukrzycy, a także osiągnięcie i utrzymanie docelowej masy ciała [27]. Należy przy tym pamiętać o kilku ogólnych zasadach diety cukrzycowej, które są istotne u osób starszych. Należą do nich regularne spożywanie posiłków o stałych porach dnia, ograniczenie spożycia cukrów prostych, spożywanie zróżnicowanych produktów bogatych

w błonnik, a także kontrola wielkości spożywanych porcji. Regularne posiłki są niezbędne dla pacjentów przyjmujących leki przeciwcukrzycowe o zwiększonym ryzyku hipoglikemii, ponieważ pominięcie posiłku niesie ze sobą ryzyko zagrażającej życiu hipoglikemii [28]. Pacjenci geriatryczni chorujący na cukrzycę mają zwiększone ryzyko niedożywienia, które może prowadzić do rozwoju zespołu kruchości, dysfunkcji poznawczych i zwiększonego ryzyka zgonu. Aby temu zapobiec terapie żywieniowe w cukrzycy powinny obejmować odpowiednią wartość energetyczną posiłków oraz dostateczne spożycie białka i witamin, aby zapobiec niedożywieniu [29]. Szczególnie istotna jest kwestia zapotrzebowania organizmu na białko, ponieważ zmniejszenie poziomu rezerw ustrojowych oraz spowolnienie metabolizmu pojawiające się w procesie starzenia powoduje, że norma potrzebnego białka u osób starszych jest wyższa w porównaniu do populacji osób młodych. Zalecana norma białka dostarczanego w diecie pacjentów geriatrycznych to 1 g/kg masy ciała, w przeciwieństwie do osób młodych, u których zapotrzebowanie to 0,8 g/kg masy ciała. Niewystarczająca ilość białka w spożywanych posiłkach może powodować poważne trudności terapeutyczne [30]. Należy również uwzględnić problemy, z którymi mogą się mierzyć pacjenci geriatryczni, a które mogą stanowić problem w utrzymaniu prawidłowej diety. Ze względu na osłabienie smaku i węchu u osób starszych może to prowadzić do zmniejszenia apetytu. Jednocześnie spadek intensywności metabolizmu i aktywności fizycznej prowadzi do niższego zapotrzebowania na składniki odżywcze w porównaniu z osobami młodszymi. Wady uzębienia są też częstym problemem, który wpływa na konsystencję i rodzaj pożywienia, jakie pacjent może spożywać [31].

## Aktywność fizyczna

Regularna aktywność fizyczna ma kluczowe znaczenie dla kontroli poziomu glukozy we krwi i ogólnego stanu zdrowia osób z cukrzycą typu 2 [32]. Odpowiednio dobrana aktywność fizyczna poprawia kontrolę glikemii, zmniejsza ryzyko powikłań sercowo-naczyniowych i przyczynia się do utraty wagi u pacjentów z cukrzycą [33]. Rodzaj wykonywanych ćwiczeń należy dobrać indywidualnie dla każdego pacjenta w zależności od jego potrzeb i możliwości. Głównymi rodzajami aktywności fizycznej przydatnymi w terapii nefarmakologicznej cukrzyca typu 2 są ćwiczenia aerobowe, oporowe (siłowe) oraz ćwiczenia poprawiające elastyczność. Trening aerobowy zwiększa wrażliwość tkanek na insulinę, poprawia podatność i reaktywność naczyń krwionośnych i zwiększa rzut serca. U osób z cukrzycą typu 2 regularny trening tego rodzaju obniża poziom hemoglobiny glikowanej, trójglicerydów oraz ciśnienia krwi. Natomiast korzyści zdrowotne wynikające z ćwiczeń oporowych obejmują poprawę masy mięśniowej, siły, gęstości mineralnej kości, wrażliwości tkanek na insulinę, profilu lipidowego oraz obniżenie ciśnienia krwi [32]. Z tego względu treningi oporowe są szczególnie zalecane w celu zapobiegania zespołowi kruchości i sarkopenii u pacjentów geriatrycznych [30]. Kolejną grupą są ćwiczenia poprawiające elastyczność. U osób starszych chorujących na cukrzycę często występuje ograniczona ruchomość stawów, wynikająca częściowo z tworzenia końcowych produktów glikacji, które kumulują się podczas starzenia organizmu i są przyspieszane przez hiperglikemię. Dzięki rozciąganiu zwiększa się zakres ruchu w stawach i elastyczność, ale ćwiczenia te nie wpływają na kontrolę glikemii [32]. W przypadku rozpoczęcia aktywności fizycznej u pacjenta geriatrycznego prowadzącego do tej pory siedzący tryb życia, należy zaczynać od aktywności o niskiej intensywności. Następnie można wydłużać czas trwania treningów oraz zwiększać ilość dni, w których dana osoba podejmuje aktywność fizyczną. Planując bezpieczne i skuteczne programy ćwiczeń dla seniorów, ważne jest, aby wiedzieć jak najwięcej o stanie zdrowia i kondycji danego pacjenta, preferencjach oraz osobistych celach [33].

## Palenie tytoniu

U osób chorujących na cukrzycę typu 2 stwierdzono, że palenie zwiększa ryzyko zgonu z jakiegokolwiek przyczyny oraz zaostrza powikłania cukrzycowe i pogarsza kontrolę glikemii [34]. Wytyczne Europejskiego Towarzystwa Kardiologicznego (ESC)

i Europejskiego Stowarzyszenia Badań nad Cukrzycą (EASD) wskazują na znaczenie zaprzestania palenia tytoniu w opiece diabetologicznej jako modyfikowalnego czynnika ryzyka [33]. Aby zapobiegać temu problemowi ważna jest edukacja pacjenta. Diabetolodzy, a także pielęgniarki i dietetycy opiekujący się pacjentami z cukrzycą powinni być szkoleni w zakresie edukowania pacjentów o szkodliwości i konsekwencjach jakie niesie za sobą palenie tytoniu a także powinni stanowić pomoc w rzuceniu nałogu [35].

## Alkohol

Zagrożenia związane ze spożywaniem alkoholu przez osoby chorujące na cukrzycę typu 2 obejmują hipoglikemię i opóźnioną hipoglikemię (ma to szczególnie znaczenie u osób stosujących insulinę lub terapię pobudzającą wydzielanie insuliny), przyrost masy ciała i hiperglikemię (u osób spożywających nadmierne ilości przez dłuższy czas) [28]. Bardzo ważne jest, aby osoby z cukrzycą otrzymały edukację zdrowotną dotyczącą rozpoznawania i leczenia opóźnionej hipoglikemii oraz potencjalnej potrzeby częstszego monitorowania glikemii po spożyciu alkoholu, a także jeśli jest taka potrzeba otrzymały odpowiednią pomoc w zaprzestaniu spożywania alkoholu [36].

## Leczenie farmakologiczne – najważniejsze leki i ich przegląd

### Wstęp

Starzenie się wiąże się z narastaniem wielochorobowości, polipragmazji, zespołu kruchości (frailty) oraz zaburzeń funkcji poznawczych, co istotnie komplikuje dobór i monitorowanie terapii przeciwcukrzycowej [37]. Aktualne wytyczne Amerykańskiego Towarzystwa Diabetologicznego (ADA), w tym rozdział „Older Adults” w *Standards of Care in Diabetes – 2025*, podkreślają konieczność indywidualizacji celów terapeutycznych z uwzględnieniem stanu funkcjonalnego, przewidywanej długości życia, obciążeń sercowo-naczyniowych oraz preferencji chorego [26]. Równoległe duże przeglądy systematyczne i sieciowe metaanalizy porównujące leki hipoglikemizujące wskazują, że nowsze klasy, zwłaszcza inhibitory SGLT2 i agoniści receptora GLP-1, wykazują przewagę w zakresie redukcji powikłań sercowo-naczyniowych oraz spowolnienia progresji przewlekłej choroby nerek [38-40]. Rosnąca liczba badań sugeruje również, że niektóre nowoczesne leki przeciwcukrzycowe, w tym inhibitory SGLT2 i agoniści GLP-1, mogą wpływać na ryzyko rozwoju zaburzeń

poznawczych i demencji [41]. Opisywane w tym kontekście zaburzenia obejmują przede wszystkim łagodne zaburzenia poznawcze (MCI) oraz zespoły otępienne – najczęściej otępienie typu alzheimerowskiego, otępienie naczyniowe i otępienie mieszane – manifestujące się postępującym pogorszeniem pamięci świeżej, funkcji wykonawczych, uwagi, orientacji i funkcji językowych. W części doniesień zwracano uwagę na możliwość nasilenia już istniejących deficytów poznawczych lub przyspieszenia ujawnienia się otępienia u osób w bardzo podeszłym wieku, z wielochorobowością, polifarmakoterapią i zwiększoną wrażliwością na działania niepożądane, co sugeruje, że u wybranych pacjentów zaburzenia te mogą pojawiać się lub ujawniać w trakcie terapii jako potencjalny skutek uboczny leczenia. Należy jednak podkreślić, że dostępne dane są ograniczone, oparte głównie na badaniach obserwacyjnych i analizach wtórnych, a związek przyczynowo-skutkowy między stosowaniem tych leków a rozwojem zaburzeń poznawczych i demencji pozostaje niejednoznaczny i wymaga dalszych badań [41]. Jednocześnie zwraca się uwagę na problem nadmiernej intensyfikacji leczenia u starszych pacjentów, prowadzącej do nieproporcjonalnie wysokiego ryzyka ciężkich epizodów hipoglikemii i innych działań niepożądanych [42]. Przeglądy systematyczne i wytyczne nefrologiczne oraz kardiologiczne podkreślają szczególne znaczenie inhibitorów SGLT2 i agonistów GLP-1 u pacjentów z przewlekłą chorobą nerek, niewydolnością serca lub chorobą sercowo-naczyniową, również w wieku podeszłym [38-40,43]. Z kolei wytyczne diabetologiczne, w tym kanadyjskie zalecenia farmakoterapii DM2, akcentują konieczność dostosowania wyboru leków do funkcji nerek oraz profilu ryzyka pacjenta geriatrycznego [43,44].

### **Cele leczenia i indywidualizacja terapii u osób starszych**

U pacjentów geriatrycznych celem leczenia jest nie tylko redukcja powikłań mikrowaskularnych i makrowaskularnych, ale także zapobieganie hipoglikemii, upadkom, pogorszeniu funkcji poznawczych oraz utracie samodzielności [26,37]. Wytyczne ADA zalecają różnicowanie docelowych wartości HbA1c w zależności od stanu funkcjonalnego, liczby i ciężkości chorób współistniejących oraz przewidywanej długości życia [26,37]. U osób w dobrym stanie ogólnym, z niewielką liczbą schorzeń i dłuższą przewidywaną długością życia, możliwe są cele zbliżone do populacji młodszej (HbA1c około 7,0%), przy preferowaniu leków o niskim ryzyku

hipoglikemii [26]. U chorych z wyraźną wielochorobowością, kruchością lub demencją zaleca się łagodniejsze cele (HbA1c 7,5-8,5% lub wyżej), z priorytetem bezpieczeństwa oraz uwzględnieniem prostych schematów leczenia [26,37,41]. Zgodnie z zaleceniami diabetologicznymi i kardiologicznymi, u osób starszych z chorobą sercowo-naczyniową, niewydolnością serca lub przewlekłą chorobą nerek priorytetem jest stosowanie leków o udokumentowanych korzyściach narządowych (cardio-renal benefits), nawet jeżeli ich wpływ na HbA1c jest umiarkowany [38-40,42-44].

### **Metformina jako lek pierwszego rzutu**

Metformina pozostaje lekiem pierwszego wyboru u większości starszych pacjentów z DM2, jeżeli eGFR  $\geq 30$  ml/min/1,73 m<sup>2</sup> i nie występują istotne przeciwwskazania ze strony przewodu pokarmowego czy wątroby [26,32,43], a także nie stwierdza się istotnego niedożywienia. Charakteryzuje się skutecznym obniżaniem HbA1c, brakiem ryzyka hipoglikemii oraz działaniem obniżającym masę ciała, co u części chorych może być korzystne, natomiast u pacjentów w wieku podeszłym z niedożywieniem lub wyniszczeniem może stanowić istotne ograniczenie stosowania tego leku. Doświadczenie kliniczne, obejmujące również populację w wieku podeszłym, wskazuje na dobry profil bezpieczeństwa metforminy przy odpowiednim monitorowaniu czynności nerek [37,42,43]. Najczęstsze działania niepożądane metforminy to dolegliwości żołądkowo-jelitowe (nudności, biegunka, ból brzucha), które zwykle można ograniczyć, rozpoczynając terapię od małych dawek, stopniowo je zwiększając oraz stosując preparaty o przedłużonym uwalnianiu [37]. Wytyczne podkreślają potrzebę regularnej oceny eGFR (np. co 3–6 miesięcy) u pacjentów geriatrycznych oraz redukcji dawki lub odstawienia leku przy znaczącym pogorszeniu funkcji nerek [26,42,43]. Badania obserwacyjne sugerują ponadto, że długotrwałe stosowanie metforminy może wiązać się z mniejszym ryzykiem zaburzeń poznawczych, choć dane te są niejednorodne i nie pozwalają na wyciągnięcie jednoznacznych wniosków przyczynowo-skutkowych [37].

### **Pochodne sulfonilomocznika**

Pochodne sulfonilomocznika są skutecznymi lekami hipoglikemizującymi, jednak w populacji geriatrycznej ich stosowanie wiąże się z istotnie zwiększonym ryzykiem ciężkich i przedłużających się hipoglikemii [26,37,40]. W praktyce klinicznej u osób w wieku po-

deszłym leki te są obecnie stosowane rzadko. Ryzyko hipoglikemii nasila się w przypadku upośledzonej funkcji nerek, nieregularnego przyjmowania posiłków, zaburzeń poznawczych oraz u osób mieszkających samotnie [37,40]. Wytyczne zalecają unikanie preparatów o długim czasie działania (np. glibenklamidu) i – gdy zastosowanie pochodnej sulfonilomocznika jest konieczne – wybór leków o krótszym okresie półtrwania w najmniejszych skutecznych dawkach, z rozważeniem ich odstawienia wraz ze wzrostem ryzyka hipoglikemii lub pogorszeniem stanu funkcjonalnego [26,37,40].

### **Inhibitory DPP-4**

Inhibitory DPP-4 (np. sitagliptyna, linagliptyna) stanowią użyteczną opcję terapeutyczną u osób starszych dzięki bardzo niskiemu ryzyku hipoglikemii, neutralnemu wpływowi na masę ciała i prostemu dawkowaniu raz na dobę [38,40]. Sieciowe metaanalizy i przeglądy wskazują, że obniżają HbA1c przeciętnie o 0,5-0,8%, co czyni je umiarkowanie skutecznymi, ale bezpiecznymi, zwłaszcza w skojarzeniu z metforminą [38,40]. Część preparatów (np. linagliptyna) może być stosowana bez dostosowania dawki w przewlekłej chorobie nerek, co jest szczególnie ważne w populacji geriatrycznej, w której obniżony eGFR jest zjawiskiem częstym [37,42,43]. Ogólny profil bezpieczeństwa inhibitorów DPP-4 jest korzystny: działania niepożądane ograniczają się najczęściej do łagodnych objawów ze strony przewodu pokarmowego lub górnych dróg oddechowych, a duże badania nie wykazały jednoznacznego wzrostu ryzyka sercowo-naczyniowego [38,40].

### **Inhibitory SGLT2**

Inhibitory SGLT2 (dapagliflozyna, empagliflozyna i inne) odgrywają kluczową rolę w leczeniu DM2 u chorych z przewlekłą chorobą nerek, niewydolnością serca lub chorobą sercowo-naczyniową, również w wieku podeszłym [38,39,42,44]. Badania randomizowane wykazały, że leki z tej grupy zmniejszają ryzyko hospitalizacji z powodu niewydolności serca, spowalniają progresję przewlekłej choroby nerek i redukują ryzyko zgonów sercowo-naczyniowych [37-39,42]. Korzyści te obserwowano także w podgrupach pacjentów w starszym wieku. U osób geriatrycznych szczególnie istotne jest monitorowanie działań niepożądanych, takich jak odwodnienie, hipotensja ortostatyczna, zakażenia układu moczowo-płciowego oraz niezamierzona utrata masy ciała, które mogą nasilać kruchość i zwiększać ryzyko upadków [26,37]. Stosowanie inhibitorów

SGLT2 jest ograniczone przy niskich wartościach eGFR, zgodnie z zapisami charakterystyk poszczególnych preparatów i zaleceniami nefrologicznymi [38,42,43], a u osób starszych istotnym działaniem niepożądanym są zakażenia układu moczowego.

### **Agoniści receptora GLP-1**

Agoniści receptora GLP-1, tacy jak liraglutyd i dulaglutyd, są rekomendowani u pacjentów z DM2 i wysokim ryzykiem sercowo-naczyniowym, w tym u osób starszych, ze względu na udokumentowaną redukcję ryzyka poważnych zdarzeń sercowo-naczyniowych oraz korzystny wpływ na masę ciała [37,38,44]. W badaniu LEADER z liraglutydem wykazano istotne zmniejszenie ryzyka powikłań sercowo-naczyniowych, a efekt ten utrzymywał się również w podgrupie pacjentów w wieku podeszłym [44]. Post hoc analiza badania REWIND z dulaglutydem wykazała spowolnienie spadku eGFR oraz redukcję progresji albuminurii, co wskazuje na dodatkowe korzyści nefroprotektoryjne agonistów GLP-1 [45]. Działaniami niepożądanymi tej klasy leków są przede wszystkim nudności, wymioty, biegunka oraz utrata masy ciała; w populacji geriatrycznej mogą one sprzyjać sarkopenii i niedożywieniu, dlatego terapię należy rozpoczynać ostrożnie, z uważnym monitorowaniem stanu odżywienia [36].

### **Insulinoterapia u pacjentów geriatrycznych**

Insulinoterapia pozostaje niezbędna u części starszych pacjentów, szczególnie w przypadku znacznej hiperglikemii, objawów katabolicznych, długiego czasu trwania cukrzycy lub zaawansowanego upośledzenia wydzielania insuliny [26,37]. W populacji geriatrycznej preferuje się możliwie najprostsze schematy – przede wszystkim stosowanie bazalnej insuliny raz na dobę, często w skojarzeniu z metforminą lub innymi lekami o niskim ryzyku hipoglikemii [26,37]. Wysokie ryzyko hipoglikemii, zwłaszcza przy złożonych schematach wielokrotnych wstrzyknięć, zaburzeniach poznawczych oraz upośledzonej funkcji nerek i wątroby, istotnie ogranicza stosowanie intensywnej insulinoterapii u osób starszych [37,40]. Wytyczne zalecają okresową ocenę możliwości redukcji liczby wstrzyknięć i upraszczania schematów leczenia w miarę pogarszania się stanu funkcjonalnego i poznawczego pacjenta [26,37,40]. W stanach ostrych, takich jak infekcje czy ostre dysfunkcje narządowe, u seniorów zaleca się czasowe odstawienie doustnych leków przeciwcukrzycowych i prowadzenie insulinoterapii z uwagą na lepszą kontrolę glikemii.

## Deintensyfikacja i upraszczanie terapii

Systematyczny przegląd badań z udziałem osób starszych z DM2 wykazał, że znaczna część pacjentów jest leczona intensywnie, mimo ograniczonej przewidywanej długości życia, zaawansowanej kruchości lub demencji, co prowadzi do nadmiernego ryzyka hipoglikemii i innych działań niepożądanych [40]. Badania jakościowe w podstawowej opiece zdrowotnej pokazują, że lekarze często obawiają się deintensyfikacji terapii, mimo że jest ona zalecana w aktualnych wytycznych, gdy potencjalne szkody leczenia przewyższają korzyści [45]. Deintensyfikacja polega przede wszystkim na redukcji dawek lub odstawieniu leków o wysokim ryzyku hipoglikemii (pochodne sulfonilomocznika, złożone schematy insulinoterapii) oraz upraszczaniu terapii przy użyciu preparatów o niskim ryzyku hipoglikemii (metformina, inhibitory DPP-4, wybrane inhibitory SGLT2, agoniści GLP-1) [26,37,30,45]. Proces ten powinien być oparty na regularnej ocenie stanu funkcjonalnego i poznawczego chorego, częstości hipoglikemii, ryzyka upadków i obciążenia leczeniem, z uwzględnieniem preferencji pacjenta i jego opiekunów [26,37,40,45].

## Leki przeciwcukrzycowe a funkcje poznawcze

Ze względu na rosnącą częstość współistnienia DM2 i zaburzeń poznawczych duże znaczenie ma potencjalny wpływ farmakoterapii przeciwcukrzycowej na ryzyko demencji. Systematyczny przegląd i metaanaliza badań obserwacyjnych wskazują, że nowsze leki, w tym inhibitory DPP-4, agoniści GLP-1 i inhibitory SGLT2, mogą wiązać się z niższym ryzykiem rozwoju demencji w porównaniu z tradycyjnymi schematami leczenia [39]. Z kolei metaanaliza badań dotyczących inhibitorów DPP-4 sugeruje potencjalnie neutralny lub nieznacznie korzystny wpływ tej klasy leków na funkcje poznawcze u chorych z T2D [46]. Przeglądy geriatryczne podkreślają również możliwy korzystny, choć niejednoznaczny, wpływ metforminy na ryzyko zaburzeń poznawczych, przy czym interpretację wyników ogranicza obserwacyjny charakter dostępnych badań [37,46]. Niezależnie od wyboru klasy leków, kluczowe dla ochrony funkcji poznawczych pozostaje unikanie ciężkich hipoglikemii, które wiążą się ze zwiększonym ryzykiem pogorszenia funkcji poznawczych, upadków i hospitalizacji u osób starszych [26,37,40].

## Podsumowanie farmakoterapii

Farmakologiczne leczenie cukrzycy typu 2 u pacjentów geriatrycznych wymaga zrównoważenia korzyści metabolicznych z bezpieczeństwem terapii oraz uwzględnienia jej wpływu na funkcjonowanie, jakość życia i ryzyko powikłań, w tym hipoglikemii i zaburzeń poznawczych. Metformina pozostaje lekiem pierwszego wyboru u większości starszych chorych, o ile pozwala na to funkcja nerek i nie ma przeciwwskazań [26,37,40,41]. W dalszych etapach leczenia preferowane są leki o niskim ryzyku hipoglikemii i udokumentowanych korzyściach narządowych – przede wszystkim inhibitory SGLT2, agoniści GLP-1 oraz inhibitory DPP-4 [37-39,41-44]. Pochodne sulfonilomocznika oraz intensywne schematy insulinoterapii powinny być stosowane ostrożnie, z uwzględnieniem wysokiego ryzyka hipoglikemii, upadków i kruchości [26,37,39]. Wytyczne akcentują konieczność regularnej rewizji celów leczenia i gotowości do deintensyfikacji terapii wraz z pogarszaniem się stanu funkcjonalnego lub poznawczego [26,37,40,47,48]. Kluczowe pozostaje podejście zorientowane na pacjenta, integrujące dostępne dowody naukowe z jego priorytetami, oczekiwaniami i sytuacją życiową.

## Aspekty organizacyjne opieki nad seniorem z cukrzycą

Cukrzyca typu II jest ogromnym cywilizacyjnym problemem, który dotyka coraz większą ilość społeczeństwa. Coraz więcej osób starzejących się wśród populacji ogólnoswiatowej w przyszłości może zapaść na cukrzycę typu II. Wynika to z coraz większej oporności insuliny na tkanki i zapadalności na zespół metaboliczny [49].

Ogromnym wyzwaniem dla całej ochrony zdrowia jest nie tylko diagnozowanie danego pacjenta, ale również jego prawidłowe leczenie i monitorowanie. W tym etapie zaangażowane jest duża ilość osób: lekarz, pielęgniarka, diagnosta laboratoryjny, farmaceuta, ale również rodzina i sama osoba chora. Samoświadomość pacjentów jest bardzo istotna w codziennym funkcjonowaniu [49,50].

W badaniu przeprowadzonym na 80-letniej pacjentce, u której zdiagnozowano chorobę najważniejszymi aspektami nad którymi trzeba zwracać uwagę podczas opieki nad takimi osobami są [50]:

- minimalizacja częstości występowania incydentów nietrzymania moczu,
- zmniejszenie lęku i psychoedukacja pacjenta,
- zwiększenie wiedzy i świadomości pacjentki na temat choroby,

- przekazanie informacji o korzystnym wpływie aktywności fizycznej na proces leczenia,
- likwidacja ryzyka upadku, zapewnienie bezpieczeństwa i komfortu,
- kontrola i unormowanie wartości glikemii we krwi,
- zapewnienie informacji i właściwej pielęgnacji stóp,
- zmniejszenie ryzyka niewłaściwej podaży insuliny poprzez edukację pacjentki,
- zmniejszenie ryzyka wystąpienia wzrostu ciśnienia tętniczego krwi.

Cukrzyca typu II jest na ten moment jednym z najważniejszych obciążeń systemu ochrony zdrowia zarówno pod względem epidemiologicznym i finansowym. Choroba już dotyka około 500 milionów ludzi, a do 2050 roku może ich liczba wzrosnąć do 800 milionów, w tym niepokojąca jest liczba pacjentów w wieku podeszłym [3,49].

Znacząca część kosztów takiej opieki generują powikłania, szczególnie hipoglikemia i przewlekłe uszkodzenia narządowe. Ważne jest też przy tym sama świadomość pacjenta i jego podejście do tej choroby. Dla systemu medycznego jest to ogromny problem logistyczny, ponieważ jest coraz większa ilość osób potrzebuje hospitalizacji w wyniku powyższych powikłań. W większości zdarzeń można zapobiec dzięki lepszej kontroli glikemii i zwiększenia roli opieki ambulatoryjnej [3].

W odniesieniu do osób starszych kluczowe jest wzmocnienie funkcjonowania podstawowej opieki zdrowotnej, ponieważ w Polsce utrzymuje się jeden z najwyższych w Europie odsetków hospitalizacji, których można by uniknąć dzięki skuteczniejszej opiece ambulatoryjnej [3].

Modernizacja opieki diabetologicznej może się odbyć za pomocą telemedycyny, szersze wykorzystanie monitorowania glikemii oraz reorganizacji opieki ambulatoryjnej co będzie powodowało znacząco jakość życia u osób starszych, ale i również zmniejszy ryzyko powikłań i odciąży system ochrony zdrowia [3].

W rekomendacjach Polskiego i Amerykańskiego Towarzystwa Diabetologicznego na 2025 rok zwraca się uwagę na leki o udowodnionym działaniu sercowo-naczyniowym, rozwój technologii monitorowania glikemii oraz znaczenie edukacji pacjenta, która staje się kluczowym elementem długoterminowego leczenia. Nowe modele organizacji opieki – oparte na koordynacji, edukacji i aktywnym zarządzaniu chorobą – poprawiają

jakość życia pacjentów i efektywność całego systemu zdrowia [26,50].

## Dyskusja

Cukrzyca typu 2 to zespół chorób prowadzący do obniżenia jakości życia oraz do zwiększonej śmiertelności u pacjentów geriatrycznych [51]. Bardzo ważne jest uświadamianie społeczeństwu, że poprzez zmianę stylu życia i modyfikację niektórych czynników ryzyka można spowolnić lub skutecznie zapobiegać cukrzycy typu 2 [52]. Priyanka Majety i współautorzy wykazali, że zmiana stylu życia prowadząca do utraty 5-10% masy ciała u osób otyłych i z nadwagą, które mają stan przedcukrzycowy jest skuteczna w opóźnieniu rozwoju lub w zapobieganiu cukrzycy typu 2 [53]. Poruszone w tej publikacji aspekty takie jak terapia żywieniowa, aktywność fizyczna oraz rezygnacja z palenia tytoniu i picia alkoholu są bardzo istotne w celu zmniejszenia ryzyka zachorowania na cukrzycę typu 2, więc edukacja pacjentów powinna być szerzona przez wszystkich pracowników ochrony zdrowia, a szczególnie przez lekarzy.

Rok Herman i współautorzy napisali, że metformina jest od dziesięcioleci lekiem pierwszego rzutu w poprawie insulinooporności [54]. Opisali również, że jest wysoce skuteczna w leczeniu pacjentów z cukrzycą typu 2, którzy mają inne choroby współistniejące takie jak otyłość, PCOS i niealkoholową tłuszczycę wątroby [54]. Należy jednak uważać na pacjentów, u których eGFR <30 ml/min/1,73 m<sup>2</sup> oraz występują istotne przeciwwskazania ze strony układu pokarmowego. Łucja Cwynar-Zajac również opisuje metforminę jako potencjalny lek w leczeniu cukrzycy typu 2 z towarzyszącymi innymi chorobami [55]. Wspomina też o obiecującym wpływie tego leku na spowalnianie procesu starzenia się oraz działanie przeciwnowotworowe [55].

Heidi Guzman i współautorzy opisali, że u pacjentów z cukrzycą typu 2 i współistniejącą otyłością preferowane są terapie oparte na silnych podskórnych inkretynach [56]. W naszej publikacji również zaznaczyliśmy istotne znaczenie agonistów receptora GLP-1 w leczeniu cukrzycy typu 2 szczególnie u pacjentów otyłych. Uwzględniliśmy również korzystny wpływ tych leków u osób z wysokim ryzykiem sercowo-naczyniowym oraz dodatkowe korzyści nefroprotektcyjne.

## Wnioski

Bardzo ważne jest prowadzenie dalszych badań na temat skuteczności leków przeciwcukrzycowych u pacjentów z towarzyszącymi innymi chorobami [54].

Pacjenci geriatryczni chorujący na cukrzycę typu 2 często mają też inne choroby współistniejące [55]. Istotne jest, aby w przyszłych badaniach dotyczących wpływu leków przeciw cukrzycowych u pacjentów geriatrycznych chorujących na cukrzycę typu 2, potwierdzić bezpieczeństwo ich stosowania, szczególnie gdy współistnieją zespoły słabości, demencja oraz niepełnosprawność [57].

Konflikt interesów / Conflict of interest

Brak/None

Adres do korespondencji / Correspondence address

✉ Kacper Dłużniewski  
Katedra Geriatrii, Collegium Medicum Uniwersytetu  
Mikołaja Kopernika w Toruniu  
ul. Chodkiewicza 19e/9, 95-065 Bydgoszcz  
☎ (+48) 784 861 753  
✉ kapidluzniewski03@gmail.com

## Piśmiennictwo/References

- Roden M, Shulman GI. The integrative biology of type 2 diabetes. *Nature*. 2019;576(7785):51-60. doi: 10.1038/s41586-019-1797-8. Epub 2019 Dec 4. PMID: 31802013.
- Goyal R, Singhal M, Jialal I. Type 2 Diabetes. 2023 Jun 23. In: *StatPearls Internet*. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025 Jan. PMID: 30020625.
- Modern Healthcare Institute. Nowoczesna opieka nad chorymi na cukrzycę. Organizacja leczenia, kontrola glikemii, wyzwania finansowe i kierunki zmian, telemedycyna. Warszawa: Modern Healthcare Institute; 2022
- Główny Urząd Statystyczny. Prognoza ludności na lata 2023-2060. Warszawa; 2025.
- Weiss CO, Boyd CM, Yu Q, et al. Patterns of prevalent major chronic disease among older adults in the United States. *JAMA*. 2007;298(10):1160-2.
- Mordarska K, Godziejewska-Zawada M. Diabetes in the elderly. *Prz Menopauzalny*. 2017;16(2):38-43. doi: 10.5114/pm.2017.68589. Epub 2017 Jun 30. PMID: 28721127; PMCID: PMC5509969.
- Reis JC, Mello DN, Mascarenhas V, Giehl MWC. Self-reported diabetes and its complications in older adults in Brazil: prevalence and correlates from the 2019 National Health Survey. *Geriatr Gerontol Aging*. 2026;20: e0000372. doi:10.53886/gag. e0000372\_EN
- Hashemi R, Rabizadeh S, Yadegar A, Mohammadi F, Rajab A, Karimpour Reyhan S, Seyedi SA, Esteghamati A, Nakhjavani M. High prevalence of comorbidities in older adult patients with type 2 diabetes: a cross-sectional survey. *BMC Geriatr*. 2024;24(1):873. doi: 10.1186/s12877-024-05483-3. PMID: 39448921; PMCID: PMC11515473.
- Więcki-Lisowska K, Wojciechowska A, Wierucki Ł, Woch S, Flis K, Lange A, Rutkowski M, Zdrojewski T, Bandoz P. Excess prevalence of chronic diseases in elderly people with diabetes and non-diabetics in Poland. *PLoS One*. 2025 May 22;20(5):e0319242. doi: 10.1371/journal.pone.0319242. PMID: 40402935; PMCID: PMC12097559.
- Bellary S, Kyrou I, Brown JE, Bailey CJ. Type 2 diabetes mellitus in older adults: clinical considerations and management. *Nat Rev Endocrinol*. 2021 Sep;17(9):534-48. doi: 10.1038/s41574-021-00512-2. Epub 2021 Jun 25. PMID: 34172940.
- International Diabetes Federation. *IDF Diabetes Atlas*. 11th ed. Brussels: International Diabetes Federation; 2025. Available from: <https://diabetesatlas.org>.
- OECD. *Health at a Glance 2025: OECD Indicators*. Paris: OECD Publishing; 2025. Available from: <https://doi.org/10.1787/8f9e3f98-en>.
- Puzianowska-Kuźnicka M, Januszkiewicz-Caulier J, Kuryłowicz A, et al. Prevalence and socioeconomic predictors of diagnosed and undiagnosed diabetes in oldest-old and younger Caucasian seniors: results from the PolSenior study. *Endokrynol Pol*. 2021;72(3):249-55. doi:10.5603/EP. a2021.0029.
- Sun A, Börsch-Supan M. Undiagnosed diabetes mellitus among older adults: a harmonized cross-country analysis of prevalence, regional disparities and risk factors in 11 European countries and Israel. *BMC Public Health*. 2025;25:2705. <https://doi.org/10.1186/s12889-025-23766-1>.
- Iglay K, Hannachi H, Howie PJ, et al. Prevalence and co-prevalence of comorbidities among patients with type 2 diabetes mellitus. *Curr Med Res Opin*. 2016;32(7):1243-52. doi:10.1185/03007995.2016.1168291.
- Liu Y, Zhang L, Li X, et al. Prevalence and risk factors of frailty in older adults with diabetes: A systematic review and meta-analysis. *PLoS One*. 2024;19(10):e0309837. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0309837>.
- Sinclair AJ, Abdelhafiz AH. Multimorbidity, frailty and diabetes in older people: identifying interrelationships and outcomes. *J Pers Med*. 2022;12(11):1911. doi:10.3390/jpm12111911
- Światowa Organizacja Zdrowia. Global health estimates: Leading causes of death. <https://www.who.int/data/gho/data/themes/mortality-and-global-health-estimates/ghe-leading-causes-of-death>. Opublikowano 2024. Dostęp 28 listopada 2025 r.
- „Geriatryka. Wybrane zagadnienia” pod red. J. Gąsowskiego i K. Piotrowicz wydana przez Medycynę Praktyczną (Kraków 2020).
- Bradley D, Hsueh W. Type 2 Diabetes in the Elderly: Challenges in a Unique Patient Population. *J Geriatr Med Gerontol*. 2016;2(2):14. doi: 10.23937/2469-5858/1510014. Epub 2016 Sep 8. PMID: 31692858; PMCID: PMC6831098.

21. Rymkiewicz E, Dzida G. Type 2 diabetes in patients older than 70 years — aspects of metabolic control. *Clin Diabetol* 2018; 7, 2: 97–101. DOI: 10.5603/DK.2018.0003.
22. Araszkiwicz A, Borys S, Broncel M, et al. Zalecenia kliniczne dotyczące postępowania u osób z cukrzycą – 2025. Stanowisko Polskiego Towarzystwa Diabetologicznego. *Curr Top Diabetes*. 2025;1:1-165.
23. Martinez LC, Sherling D, Holley A. The Screening and Prevention of Diabetes Mellitus. *Prim Care*. 2019;46(1):41-52. doi: 10.1016/j.pop.2018.10.006. Epub 2018 Dec 22. PMID: 30704659.
24. Goyal R, Singhal M, Jialal I. Type 2 Diabetes. 2023 Jun 23. In: *StatPearls Internet*. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025 Jan-. PMID: 30020625.
25. Ram Y, Xu Y, Cheng A, Dunn T, Ajjan RA. Variation in the relationship between fasting glucose and HbA1c: implications for the diagnosis of diabetes in different age and ethnic groups. *BMJ Open Diabetes Res Care*. 2024;12(2):e003470. doi: 10.1136/bmjdr-2023-003470. PMID: 38442986; PMCID: PMC11146409.
26. American Diabetes Association Professional Practice Committee. 13. Older Adults: Standards of Care in Diabetes-2025. *Diabetes Care*. 2025;48(1 Suppl 1):S266-S282. doi: 10.2337/dc25-S013. PMID: 39651977; PMCID: PMC11635042.
27. American Diabetes Association Professional Practice Committee; 5. Facilitating Positive Health Behaviors and Well-being to Improve Health Outcomes: Standards of Care in Diabetes—2025. *Diabetes Care* 2025;48 (Supplement\_1):S86-S127.
28. Gadó K, Tabák GÁ, Vingender I, Domján G, Dörnyei G. Treatment of type 2 diabetes mellitus in the elderly – Special considerations. *Physiol Int*. 2024;111(2):143-64. doi: 10.1556/2060.2024.00317. PMID: 38683666.
29. Araki A. Individualized treatment of diabetes mellitus in older adults. *Geriatr Gerontol Int*. 2024;24(12):1257-68. doi: 10.1111/ggi.14979. Epub 2024 Oct 7. PMID: 39375857; PMCID: PMC11628902.
30. Dąbrowska K, Wanot B, Pilis K. Starzenie się i dieta osób starszych. Częstochowa 2020 ISBN 978-83-66536-30-2; oai: dlibra.bg.ajd.czyst.pl:6242.
31. Colberg SR, Sigal RJ, Yardley JE, et al. Physical Activity/Exercise and Diabetes: A Position Statement of the American Diabetes Association. *Diabetes Care*. 2016;39(11):2065-79. doi: 10.2337/dc16-1728. PMID: 27926890; PMCID: PMC6908414.
32. Cosentino F, Grant PJ, Aboyans V, et al. 2019 ESC Guidelines on diabetes, pre-diabetes, and cardiovascular diseases developed in collaboration with EASD. *Eur Heart J*. 2020;41(2):255-323. doi: 10.1093/eurheartj/ehz486. Erratum in: *Eur Heart J*. 202041(45):4317. doi: 10.1093/eurheartj/ehz828. PMID: 31497854.
33. Witkowska A, Grabara M. Aktywność fizyczna i trening zdrowotny seniorów. Katowice 2021 ISBN 978-83-66308-42-8.
34. Durlach V, Vergès B, Al-Salameh A, et al. Smoking and diabetes interplay: A comprehensive review and joint statement. *Diabetes Metab*. 2022;48(6):101370. doi: 10.1016/j.diabet.2022.101370. Epub 2022 Jun 29. PMID: 35779852.
35. Berlin I, Durlach V, Thomas D, et al. Tobacco smoking and diabetes. A comparative survey among diabetologists and smoking cessation specialists. *Prim Care Diabetes*. 2024;18(2):241-5. doi: 10.1016/j.pcd.2024.01.009. Epub 2024 Feb 1. PMID: 38296760.
36. Evert AB, Dennison M, Gardner CD, et al. Nutrition Therapy for Adults with Diabetes or Prediabetes: A Consensus Report. *Diabetes Care*. 2019 May;42(5):731-754. doi: 10.2337/dci19-0014. Epub 2019 Apr 18. PMID: 31000505; PMCID: PMC7011201.
37. Sinclair AJ, et al. Diabetes Treatment in the Elderly. *Geriatrics (Basel)*. 2018;3(3):47.
38. Pan SY, Su EL, Huang CJ, et al. Evaluation of glucose-lowering medications in older people: a comprehensive systematic review and network meta-analysis. *Age Ageing*. 2024;53(8):afae175.
39. Binek N, Wang X, et al. Newer Pharmacologic Treatments in Adults with Type 2 Diabetes: A Systematic Review and Network Meta-analysis for the American College of Physicians. *Ann Intern Med*. 2024;177(6):768-82.
40. Seidu S, Kunutsor SK, et al. Medications for adults with type 2 diabetes: a living systematic review and network meta-analysis. *BMJ*. 2024;386:q1644.
41. Tang H, et al. Newer Glucose-Lowering Drugs and Risk of Dementia: A Systematic Review and Meta-Analysis of Observational Studies. *J Am Geriatr Soc*. 2023;71(7):2096-106.
42. Thorpe CT, et al. Deintensification of hypoglycaemic medications—use of a systematic review approach to highlight safety concerns in older people with type 2 diabetes. *J Nutr Health Aging*. 2018;22(2):153-60.
43. Palmer SC, Ruospo M, et al. Sodium-glucose cotransporter 2 (SGLT2) inhibitors for people with chronic kidney disease and diabetes. *Cochrane Database Syst Rev*. 2024;5:CD015588.
44. Canadian Diabetes Association. Pharmacologic Glycemic Management of Type 2 Diabetes in Adults—2024 Update. *Can J Diabetes*. 2024;48(4):S1 S20.
45. Pratley RE, et al. Dulaglutide and renal outcomes in type 2 diabetes: a post-hoc analysis of the REWIND trial. *Lancet Diabetes Endocrinol*. 2021;9(2):99-108.
46. Seidu S, et al. De-intensification in older patients with type 2 diabetes: a qualitative study of primary care clinicians' perspectives. *Prim Care Diabetes*. 2021;15(4):658-64.
47. Cai X, et al. DPP-4 inhibitors and risk of dementia in patients with type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis. *Front Endocrinol (Lausanne)*. 2021;12:643732.
48. Barchetta I, et al. Management of older adults with diabetes mellitus: Perspective from geriatric medicine. *J Diabetes Investig*. 2024;15(5):567-80.

49. Pietrzak K, Wojszel ZB. Trudności w terapii cukrzycy u pacjenta geriatrycznego z otępieniem – opis przypadku Difficulties of the diabetes treatment in a geriatric patient with a diagnosed dementia – a case study. *Gerontologia Polska*, 2018;2.
50. Górna K, Ryś B, Bąk E. Opieka pielęgniarska nad 80 letnią pacjentką chorującą na cukrzycę typu 2 w środowisku domowym.
51. Polskie Towarzystwo Diabetologiczne. Zalecenia kliniczne dotyczące postępowania u osób z cukrzycą 2025. *Diabetologia Kliniczna*. 2025;14(1):1-150.
52. Zhang Y, Yang Y, Huang Q, Zhang Q, Li M, Wu Y. Skuteczność interwencji dotyczących stylu życia w celu uzyskania remisji cukrzycy u pacjentów z cukrzycą typu 2: przegląd systematyczny i metaanaliza. *Worldviews Evid Based Nurs*. 2023;20(1):64-78. doi:10.1111/wvn.12608.
53. Majety P, Lozada Orquera FA, Edem D, Hamdy O. Pharmacological approaches to the prevention of type 2 diabetes mellitus. *Front Endocrinol (Lausanne)*. 2023;14:1118848. Published 2023 Mar 9. doi:10.3389/fendo.2023.1118848.
54. Herman R, Kravos NA, Jensterle M, Janež A, Dolžan V. Metformin and Insulin Resistance: A Review of the Underlying Mechanisms behind Changes in GLUT4-Mediated Glucose Transport. *Int J Mol Sci*. 2022;23(3):1264. Published 2022 Jan 23. doi:10.3390/ijms23031264.
55. Cwynar-Zajac Ł. Metformin – a new approach. *Metformina – nowe podejście. Pediatr Endocrinol Diabetes Metab*. 2021;27(2):134-140. doi:10.5114/pedm.2021.107166.
56. Guzman H, Hasan LZ, Reid TJ. Treatment of Type 2 Diabetes in Patients with Obesity: A Review. *Endocrinol Metab Clin North Am*. 2025;54(1):163-73. doi: 10.1016/j.ecl.2024.10.004.
57. Umegaki H. Management of older adults with diabetes mellitus: Perspective from geriatric medicine. *J Diabetes Investig*. 2024;15(10):1347-54. doi:10.1111/jdi.14283.