

# Hemoglobina glikowana (HbA1c) a cukrzyca



Cukrzyca jest najpopularniejszą chorobą cywilizacyjną XXI wieku. Dotyczy osób w różnym przedziale wiekowym. Niezależnie od typu cukrzycy, głównym objawem choroby jest wysokie stężenie glukozy we krwi, czyli hiperglikemia i jej następstwa.

## Leczenie cukrzycy

Wczesne rozpoznanie cukrzycy jest istotne nie tylko z powodu wdrożenia odpowiedniej terapii, ale i w celu zapobiegania groźnych dla życia pacjenta powikłań. Leczenie cukrzycy polega na stosowaniu odpowiednich leków obniżających stężenie glukozy we krwi, przestrzeganiu diety i zachowaniu aktywności fizycznej.

Głównym celem leczenia cukrzycy jest utrzymanie poziomu glikemii zbliżonej do warunków prawidłowych, czyli jak u osób zdrowych. Ma to istotne znaczenie w zapobieganiu ostrym powikłań cukrzycy (hiperglikemia i hipoglikemia) oraz zmniejszaniu ryzyka późnych powikłań, jak zaburzenia czynności układu sercowo-naczyniowego, zaburzenia funkcji nerek, oczu, układu nerwowego.

## Samokontrola

Podstawowym badaniem diagnozującym cukrzycę, niezbędnym w kontrolowaniu skuteczności leczenia i przebiegu choroby jest oznaczanie poziomu glukozy we krwi. Cukrzycę rozpoznaje się wówczas, gdy w dwóch kolejnych badaniach na czczo poziom glikemii wynosi co najmniej 126 mg/dL, lub w badaniu o dowolnej porze dnia poziom glikemii wynosi  $\geq 200$  mg/dL.

***Osoby chore na cukrzycę muszą kontrolować poziom glukozy we krwi, po to by skorygować dawkę zaleczonego leku, rodzaj diety i zakres aktywności fizycznej.***



Samokontrola jest łatwa do wykonania w domu z uwagi na dostępność aparatów umożliwiających pomiar glikemii i wykorzystanie do badania minimalnych ilości krwi włośniczkowej, pochodzącej z nakłutego palca. W zależności od typu cukrzycy zaleca się kilka pomiarów w ciągu dnia.



## Zalecana częstość samokontroli glikemii (wg PTD z 2016r)

Sposób leczenia cukrzycy	Częstość pomiarów glikemii przy prowadzeniu samokontroli
Wielokrotne (tj. minimum 3 x dziennie) wstrzyknięcia insuliny Intensywna funkcjonalna insulinoterapia, niezależnie od typu cukrzycy	Wielokrotne (tj. co najmniej 4 x dziennie) pomiary w ciągu doby według ustalonych zasad leczenia oraz potrzeb pacjenta
Chorzy leczeni wyłącznie dietą	Raz w miesiącu skrócony profil glikemii (na czczo i 2 godz. po głównych posiłkach) oraz raz w tygodniu o różnych porach dnia
Chorzy stosujący doustne leki przeciwcukrzycowe i/lub analogi GLP	Raz w tygodniu skrócony profil glikemii (na czczo i po głównych posiłkach), codziennie 1 badanie o różnych porach dnia
Chorzy na cukrzycę typu 2 leczeni stałymi dawkami insuliny	Codziennie 1–2 pomiary glikemii, dodatkowo raz w tygodniu skrócony profil glikemii (na czczo i po głównych posiłkach) oraz raz w miesiącu dobowy profil glikemii
Wszyscy chorzy	Pomiary doraźne w sytuacji wystąpienia złego samopoczucia, nagłego pogorszenia stanu zdrowia itp.

## Hemoglobina- podstawowe informacje

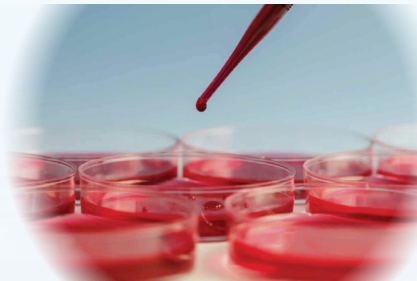
Hemoglobina jest głównym białkiem krwinek czerwonych (erytrocyty). Hemoglobina jest tetrametrem złożonym z dwóch par podjednostek białkowych, z których każda zawiera niebiałkową cząsteczkę hemu.

Hem nadaje czerwoną barwę krwi oraz charakteryzuje się wysoką zdolnością wiązania cząsteczki tlenu, stąd hemoglobina spełnia najważniejszą rolę w transporcie tlenu z krwią do wszystkich narządów oraz tkanek.



### Proces glikacji

Prawidłową hemoglobina u osoby dorosłej jest hemoglobina HbA, zawierająca dwie pary podjednostek białkowych alfa i dwie pary podjednostek beta. Białka hemoglobiny ulegają procesowi glikacji, czyli łączeniu się z cząsteczkami glukozy. Błona komórkowa krwinek czerwonych jest przepuszczalna dla glukozy z osocza, stąd obecne wewnątrz krwinki cząsteczki cukru przylegają do wolnych grup aminowych podjednostek beta białkowych hemoglobiny.



Proces glikacji jest dwuetapowy i przebiega bez udziału jakichkolwiek enzymów. W pierwszym etapie tworzy się nietrwałe połączenie glukozy z hemoglobina, w drugim zaś, połączenie trwałe. Nie wszystkie cząsteczki hemoglobiny są glikowane. W warunkach prawidłowych glikacji podlega 4-6% cząstek hemoglobiny obecnej w erytrocytach.



# Hemoglobina glikowana - podstawowe informacje

Hemoglobina glikowana oznaczana jest symbolem HbA1c. Im wyższy i dłużej utrzymujący się poziom glukozy we krwi, tym więcej cukru przenika do wnętrza krwinek czerwonych i tym więcej hemoglobiny ulega glikacji. Liczne badania wykazały, że istnieje zależność między stężeniem HbA1c a poziomem cukru we krwi. Zależność tę przedstawia poniższa tabela.

## Związek między odsetkiem HbA1c i średnim stężeniem glukozy w osoczu

% HbA1c	Średnie stężenie glukozy w osoczu	
	{mg/dl}	{mmol/l}
5,0	97 (76-120)	5,4 (4,2-6,7)
6,0	126 (100-152)	7,0 (5,5-8,5)
7,0	154 (123-185)	8,6 (6,8-10,3)
8,0	183 (147-217)	10,2 (8,1-12,1)
9,0	212 (170-249)	11,8 (9,4-13,9)
10	240 (193-282)	13,4 (10,7-15,7)
11	269 (217-314)	14,9 (12,0-17,5)
12	298 (249-347)	14,5 (13,3-19,3)

Hemoglobina glikowana jest związkiem trwałym i pozostaje w krwince czerwonej do końca jej trwania we krwi. Średni czas przeżycia erytrocytów wynosi ok. 120 dni, stąd można przyjąć, że poziom HbA1c odzwierciedla średnią glikemię w okresie 2-3 miesięcy przed badaniem.

Należy pamiętać o tym, że krwinki czerwone powstają w różnym okresie czasu i we krwi obecne są erytrocyty starsze i młodsze. Średnia wartość HbA1c w 50% odzwierciedla hemoglobinę glikowaną, pochodzącą z erytrocytów obecnych we krwi z ok. miesiąca przed badaniem.

## Pomiar HbA1c może nie odzwierciedlać prawidłowych wartości w przypadku:

- obecności nieprawidłowej hemoglobiny we krwi
- skrótowania czasu przeżycia krwinek czerwonych (np. hemoliza)
- działania niektórych leków i alkoholu
- hipertriglicydemii (wysoki poziom triglicerydów we krwi) i hiperbilirubinemii (wysoki poziom bilirubiny we krwi)
- niewydolności nerek
- dużej utraty krwi
- przetoczenia krwi
- cięży

Ocena HbA1c jest doskonałym parametrem pozwalającym na stwierdzenie skuteczności terapii cukrzycy. Pomiar glikemii, dokonywany przez diabetyków odzwierciedla jedynie stężenie glukozy we krwi w momencie badania. Nie określa jednak, jak długo utrzymuje się hiperglikemia.



***Sam pomiar glikemii może prowadzić do błędów w ocenie skuteczności leczenia choroby i wydawania błędnych zaleceń. Wartość hemoglobiny glikowanej nie ulega zmianom przy krótkotrwałych dobowych wahaniach poziomu cukru we krwi. Dlatego też, osoby chore na cukrzycę, oprócz codziennej samokontroli glikemii powinny mieć oznaczane stężenie HbA1c.***

## Na czym polega badanie?

Badanie poziomu hemoglobiny glikowanej winno być wykonywane przynajmniej raz w roku u osób z podejrzeniem cukrzycy i kilka razy w roku u pacjentów z cukrzycą. Jeszcze kilka lat temu do oceny HbA1c wykorzystywano pełną krew pobraną z żyły łokciowej.



Jedynym udogodnieniem dla pacjenta było to, że badanie można było wykonać o dowolnej porze dnia i niezależnie od czasu, jaki upłynął od ostatniego posiłku. Wynik pomiaru był znany po kilku godzinach, najpóźniej następnego dnia.



## Na czym polega badanie?

Obecnie możliwe jest określenie HbA1c we krwi włośniczkowej pochodzącej z nakłutego palca. Błąd pomiaru między HbA1c we krwi żyłnej i włośniczkowej jest niewielki i pozwala na ostatnie badanie. Dostępne dla pacjentów są także zestawy pomiarowe umożliwiające dokonanie samodzielnej oceny hemoglobiny glikowanej w domu, bez specjalnego udawania się do poradni specjalistycznej. Wynik pomiaru jest prawie natychmiastowy.

Przy najbliższej wizycie u lekarza chory powinien przedstawić dzienniczek codziennej samokontroli glikemii i ostatni pomiar hemoglobiny glikowanej.

***U pacjentów ze stabilnym przebiegiem choroby należy wykonywać oznaczenia HbA1c raz w roku, zaś u wszystkich innych przynajmniej raz na kwartał.***




Celem leczenia cukrzycy jest nie tylko utrzymanie prawidłowego poziomu glukozy we krwi, ale też utrzymanie odpowiedniego stężenia HbA1c. Pacjenci, którzy usilnie dążyli do obniżenia hemoglobiny glikowanej do wartości prawidłowych częściściej doświadczali hipoglikemii oraz pogorszenia stylu życia.


## Zgodnie ze stanowiskiem PTD z 2016 r., zaleca się, by wartością docelową HbA1c u chorych z cukrzycą było:

### **HbA1c ≤ 6,5%**

1. w odniesieniu do cukrzycy typu 1, gdy dążenie do celu nie jest związane ze zwiększeniem ryzyka hipoglikemii i pogorszeniem jakości życia (glikemia na czczo i przed posiłkami, także w samokontroli: 80-110 mg/dL, a 2 godziny po rozpoczęciu posiłku w samokontroli < 140 mg/dL)
2. w przypadku krótkotrwałej cukrzycy typu 2
3. u dzieci i młodzieży niezależnie od typu choroby

 **HbA1c ≤ 8,0** – w przypadku chorych w zaawansowanym wieku i/lub cukrzycą z powikłaniami o charakterze makroangiopatii (przebyty zawał serca i/lub udar mózgu) i/lub licznymi chorobami towarzyszącymi

 **HbA1c ≤ 6,0** u kobiet planujących ciążę i/lub będących w ciąży

 Jeżeli u chorego na cukrzycę w wieku > 65 lat planuje się przeżycie dłuższe niż 10 lat, realizując ogólne cele leczenia cukrzycy, należy dążyć do stopniowego wyrównania cukrzycy, przyjmując jako docelową wartość **HbA1c ≤ 7,0%**.

## Poziom HbA1c a ryzyko powikłań

Prawidłowo leczona cukrzyca pomniejsza ryzyko groźnych powikłań choroby i zapewnia wieloletni komfort prawidłowego życia. Z licznych badań klinicznych i epidemiologicznych wynika, że obniżenie wartości HbA1c zmniejsza znacznie ryzyko późnych powikłań cukrzycy.



**Obniżenie HbA1c tylko o 1 proc. zmniejsza ryzyko zaburzeń nerkowych i wzrokowych o 37proc. a ryzyko zawału mięśnia sercowego o 14 proc.**

## Ocena poziomu fruktozaminy

Do oceny skuteczności terapii cukrzycy można wykorzystać poza HbA1c inny wskaźnik. Glukoza ma zdolność łączenia się z albuminami, białkami krwi. Działanie to jest proporcjonalne do wielkości i czasu trwania hiperglikemii. Stopień glikacji albumin ocenia się oznaczając stężenie tzw. fruktozaminy. Wskaźnik ten odzwierciedla średni poziom glikemii w okresie ok. 2 tygodni przed badaniem, z uwagi na krótki czas życia albumin.



Ocena poziomu fruktozaminy jest badaniem uzupełniającym w odniesieniu do oceny HbA1c, ale równie przydatnym w określeniu skuteczności leczenia cukrzycy i zapobieganiu powikłaniom choroby.

***Diabetycy powinni ściśle przestrzegać zaleceń lekarza dotyczących sposobu leczenia, rodzaju diety i aktywności fizycznej, aby uniknąć groźnych dla życia powikłań choroby. Osiągnięcie celu jest możliwe przy regularnej ocenie skuteczności i przebiegu terapii. Współczesny pacjent może samodzielnie w domu dokonać nie tylko codziennej oceny glikemii, ale też i okresowo sprawdzić poziom hemoglobiny glikowanej - HbA1c.***

Dr hab. n. med. Danuta Pawłowska

