

Strategie ograniczania wpływu hipoglikemii na kontrolę cukrzycy: identyfikacja i redukcja ryzyka

Belinda P. Childs, MN, ARNP, BC-ADM, CDE, Jolene M. Grothe, MSN, FNP-C, CDE, Pamela J. Greenleaf, RD, LD, CDE

Chorzy na cukrzycę, ich rodziny i personel medyczny często stwierdzają, że czynnikiem ograniczającym osiągnięcie prawidłowej kontroli glikemii jest hipoglikemia. Stanowi ona realny problem dla chorych na cukrzycę typu 1 oraz dla wielu chorych na cukrzycę typu 2.

Według Cryera¹ chory na cukrzycę typu 1 doświadcza średnio dwóch epizodów hipoglikemii tygodniowo i jednego epizodu ciężkiej hipoglikemii rocznie. Epizody ciężkiej hipoglikemii rzadziej występują wśród chorych na cukrzycę typu 2. W badaniu U.K. Prospective Diabetes Study (UKPDS) wykazano, że ciężkiej hipoglikemii doświadcza rocznie około 0,7% chorych przyjmujących pochodne sulfonilomocznika i 2,3% leczonych insuliną. Wśród chorych na cukrzycę typu 2 najczęściej hipoglikemię obserwowano w grupie leczonej insuliną.²

W cukrzycy prawidłowa reakcja organizmu na hipoglikemię jest znacznie upośledzona, także przez stosowanie egzogennej insuliny lub leków zwiększających wydzielanie insuliny endogennej. U chorych na cukrzycę fizjologiczne objawy i negatywne konsekwencje hipoglikemii mogą powodować znaczny strach przed hipoglikemią i lęk związany z możliwością jej wystąpienia.³ Co więcej, personel medyczny może nie intensyfikować terapii z obawy przed wywołaniem hipoglikemii.⁴ Hipoglikemia stanowi dla wielu chorych znany czynnik ograniczający osiągnięcie euglikemii.

Kluczowe badania, takie jak UKPDS i Diabetes Control and Complications Trial nie pozostawiły wątpliwości, że poprawa kontroli glikemii zapobiega lub opóźnia wystąpienie powikłań mikronaczyniowych i może także zmniejszyć częstość występowania incydentów makronaczyniowych.^{2,5} Z tego powodu zarówno personel medyczny, jak i chorzy powinni dążyć do osiągnięcia euglikemii, jednocześnie starając się ograniczyć występowanie hipoglikemii. Ryzyko wystąpienia hipoglikemii nie powinno być wymówką w rezygnacji z osiągania optymalnej kontroli glikemii.

Definiowanie hipoglikemii

Stężenie glukozy <70 mg/dl jest ogólnie uważane za poziom alarmowy, który powinien mobilizować chorych na

cukrzycę do podejmowania odpowiednich działań. Grupa badawcza do spraw hipoglikemii America Diabetes Association (ADA) nie zdefiniowała hipoglikemii, jak to dotychczas było prezentowane w tradycyjny sposób w większości materiałów edukacyjnych (np. jako łagodną, umiarkowaną lub ciężką).⁶ Hipoglikemię podzielono na objawową, bezobjawową i ciężką.

Przewodnią zasadą stojącą za tą decyzją był fakt, że chory, aby móc zapobiec hipoglikemii, musi dokonać oceny i podjąć jakieś działania wcześniej. Z tego powodu wprowadzono termin hipoglikemia objawowa. Ciężka hipoglikemia definiowana jest jako każde zdarzenie wymagające pomocy innej osoby. Zalicza się do niej każdy stopień utraty przytomności. Stadia te zostały ustalone także po to, aby wprowadzić usprawnienia w raportowaniu dla celów badawczych.

Chorzy, którzy tracą zdolność do odczuwania objawów zagrażającej hipoglikemii, zaliczeni przez grupę badawczą ADA do grupy bezobjawowej, charakteryzują się nieświadomością hipoglikemii. Ta nieświadomość polega na upośledzeniu wydzielania adrenaliny i innych prawidłowych fizjologicznych odpowiedzi na hipoglikemię i ogranicza zdolność chorych do odpowiedniej odpowiedzi na zagrażający spadek glikemii. Nie występują u nich objawy alarmujące, które zwykle ostrzegają przed hipoglikemią, takie jak drżenie, pocenie i drażliwość.

Bez redukcji adrenergicznej u tych chorych rozwijają się tylko objawy neurologiczne, takie jak splątanie, dlatego nie są oni już w stanie podjąć działań mających na celu wyrównanie hipoglikemii, przez co hipoglikemia staje się ciężką.

Nieświadomość hipoglikemii wiązano niegdyś z długim czasem trwania cukrzycy, jednak obecnie wiadomo, że występuje ona jako wynik wzrastającej częstości hipoglikemii, nie zaś w wyniku długiego czasu trwania choroby. Unikanie hipoglikemii przez kilka tygodni może doprowadzić do poprawy w zakresie jej świadomości.⁷ Jeśli ta świadomość nie zostanie przywrócona, może dojść do błędnego koła hipoglikemii.⁸

Dokładna ocena zaleceń terapeutycznych, zastosowanie strategii fizjologicznego uzupełniania insuliny, wprowadzenie edukacji dotyczącej samodzielnej kontroli, wsparcie psychologiczne dla chorych i ich rodzin oraz opracowanie listy strategii interwencyjnych mogą doprowadzić do zminimalizowania ryzyka hipoglikemii, zapewniając jednocześnie optymalne wyrównanie glikemii. Hipoglikemia nie powinna być postrzegana jako bariera nie do pokonania, ale raczej jako możliwość potencjalnej poprawy zalecanej strategii

Belinda P. Childs, MN, ARNP, BC-ADM, CDE, jest specjalistką pielęgniarstwa medycznego i dyrektorem wydziału kliniki i badań naukowych; Jolene M. Grothe, MSN, FNP-C, CDE, jest pielęgniarką rodzinną i instruktorką diabetologiczną; Pamela J. Greenleaf, RD, LD, CDE, jest dietetykiem i instruktorką diabetologiczną w MidAmerica Diabetes Associates w Wichita

terapeutycznej, poprawy w codziennych praktykach leczenia cukrzycy lub wykrycia innych stanów, które mogą mieć udział w rozwoju hipoglikemii.

Badanie przyczyn i skutków hipoglikemii

W jaki sposób personel medyczny może pomagać chorym na cukrzycę w rozpoznawaniu potencjalnych czynników ryzyka rozwoju hipoglikemii lub identyfikowaniu przyczyn epizodów hipoglikemii? Przyczyna może wydawać się jednoznaczna: lek hipoglikemizujący, najprawdopodobniej insulina, niedostawiany do ilości spożywanych węglowodanów lub niedostawianie wysiłku fizycznego wykonanego przez chorego do ilości spożytego posiłku. Często ustalenie dokładnego mechanizmu spustowego może jednak stanowić wyzwanie.

W tabeli 1 zamieszczono listę potencjalnych przyczyn hipoglikemii. Personel medyczny może być zmuszony do myślenia jak śledczy w celu odkrycia przyczyn i czynników mających wpływ na wystąpienie epizodu hipoglikemii. Pozwolenie choremu i jego rodzinie na opowiedzenie historii związanej z wystąpieniem epizodu hipoglikemii może pomóc w odkryciu konieczności nie tylko zmiany farmakoterapii, ale także zmian w postępowaniu chorego w odpowiedzi na hipoglikemię. Zachęcanie chorych do przejmowania większej kontroli nad takimi sytuacjami może także pomóc w zredukowaniu strachu i lęku często związanych z hipoglikemią.

Poświęcenie czasu na wysłuchanie i ocenę historii związanej z epizodem hipoglikemii

Ciągle zadawanie pytań chorym może pomóc w odpowiednim zrozumieniu podłoża zgłaszanej hipoglikemii. Może ponadto zredukować nieporozumienia między chorymi i lekarzami prowadzącymi, dając podstawę do opracowania nowych umiejętności lub koncepcji, które mogą się wydawać banalne dla lekarzy prowadzących, za to stanowić wyzwanie dla chorych.

Jeśli chorzy stwierdzają, że doświadczali epizodów hipoglikemii, istotne jest wspólne jej zdefiniowanie. Co chorzy uznają za hipoglikemię? Czy zwykle jest to oparte jedynie na ich własnych odczuciach, czy też mogli właśnie sprawdzić stężenie glukozy w momencie wystąpienia objawów?

Jeśli dostępne są odczyty z samodzielnej kontroli, w jakim momencie lub przy jakim stężeniu glukozy chorzy zaczynają doświadczać objawów hipoglikemii? Osoby z dużymi stężeniami glukozy, które występują przez dłuższy czas, będą się czuć tak, jakby doświadczały hipoglikemii przy większych stężeniach glukozy niż prawidłowe, natomiast chorzy z bardzo ścisłą kontrolą glikemii mogą odczuwać hipoglikemię przy znacznie mniejszych wartościach.⁷

Strach przed tymi odczuciami związany z małymi stężeniami glukozy może powstrzymywać chorych ze źle wyrównaną cukrzycą przed przyjmowaniem zalecanych dawek insuliny lub doustnych leków hipoglikemizujących nawet wtedy, gdy stężenie glukozy nigdy nie osiągnęło poziomu <70 mg/dl przy stosowaniu zalecanych dawek. Z drugiej strony zmniejszona świadomość spadku glikemii <60 mg/dl może powstrzymywać chorych przed leczeniem hipoglikemii, zanim utracą funkcje neurologiczne lub przytomność. Przedyskutowanie tych koncepcji z chorymi dostarcza prak-

TABELA 1. Lista potencjalnych przyczyn hipoglikemii

Zbyt duża dawka insuliny lub leków zwiększających wydzielanie insuliny

- Dawka może wymagać redukcji lub preparat farmakologiczny należy zmienić na inny
- Nakładanie się dawek insuliny (np. podawanie dawek przedposiłkowych i/lub dawki korygujące hiperglikemię bez brania pod uwagę przedłużonego działania poprzedniej dawki)

Zagadnienia związane z podawaniem leków

- Zaburzenia widzenia prowadzące do nieprawidłowego dawkowania leków lub insuliny
- Zagadnienia związane z miejscem podawania insuliny
 - Podawanie insuliny domięśniowo raczej niż podskórnie
 - Wstrzykiwanie w miejsca zmienione przez lipodystrofię
- Zagadnienia związane z pamięcią i rozproszeniem
 - Przyjmowanie leku lub insuliny dwukrotnie
 - Przypadkowe przyjęcie insuliny szybko działającej zamiast długo działającej
- Suboptymalne dopasowanie w czasie podawania insuliny w związku z posiłkami
 - Przyjmowanie insuliny szybko działającej ze zbytym wyprzedzeniem w stosunku do spożywanego posiłku lub za późno po posiłku

Dostarczanie mniejszej ilości egzogennej glukozy

- Opuszczenie lub opóźnienie posiłku
- Nieprawidłowe policzenie zawartości węglowodanów

Zmniejszone wytwarzanie glukozy endogennej

- Spożycie alkoholu
- Niewydolność nerek lub progresja choroby nerek

Zwiększone wykorzystanie glukozy

- W trakcie lub po zwiększonej aktywności fizycznej

Zwiększona insulinooporność

- Utrata masy ciała
- Leki zwiększające insulinooporność, takie jak metformina lub pioglitazon, przy stosowaniu łącznie z insuliną lub pochodnymi sulfonylomocznika
- W trakcie lub po zwiększonej aktywności fizycznej

Zmniejszony klirens insuliny

- Pogarszająca się czynność nerek

Inne zagadnienia

- Pierwszy trymestr ciąży
- Gastropareza
- Niekontrolowana niedoczynność tarczycy
- Zaawansowany wiek
- Zamierzona hipoglikemia (przedawkowanie insuliny)

tycznej motywacji i wsparcia dla podkreślenia znaczenia samodzielnej kontroli w dostosowywaniu farmakoterapii i bezpieczeństwa.

Innym obszarem godnym zgłębienia są działania chorych prowadzące do wystąpienia hipoglikemii. Może się wydawać oczywiste, że zmiany w diecie, aktywności fizycznej lub farmakoterapii mogą powodować hipoglikemię, jednak pozwolenie chorym na zwerbalizowanie swoich zwyczajów lub zmian w zwyczajach może pozwolić im samym odkryć te zachowania.

Spożycie mniejszego posiłku lub posiłku zawierającego mniejszą ilość węglowodanów niż zwykle może spowodować

TABELA 2. Leczenie hipoglikemii**Reguła piętnastek w leczeniu hipoglikemii:**

- Sprawdź stężenie glukozy, jeśli to możliwe
- Lecz, podając 15-20 g węglowodanów (np. 3-4 tabletki glukozy, żelu glukozowego, 1/3 do 1/2 kubka soku, szklankę napoju gazowanego, kubek mleka)
- Powtórz pomiar glukozy po 15 minutach
- Powtórz leczenie zgodnie z podanymi powyżej zaleceniami, jeśli glikemia nie wynosi >70 mg/dl

Leczenie ciężkiej hipoglikemii:

- Podaj glukagon domięśniowo lub podskórnie
 - Jeśli chory ma ≤5 lat, podaj 0,5 mg
 - Jeśli chory ma >5 lat, podaj 1 mg
- Następnie podaj napój gazowany i przekąskę

spadek glikemii po posiłku. Jeśli zmiany w diecie prowadzą do epizodów hipoglikemii, zwykle okazuje się, że chorzy nie robią tego specjalnie. Czy w ostatnim czasie słabiej odczuwali głód albo próbowali stracić na wadze? Czy dokonały się zmiany w stanie zdrowia ich jamy ustnej? Wielu chorych nie rozumie złożoności czynników wpływających na poposiłkowe stężenie glukozy lub nie są oni w stanie w odpowiedni sposób ocenić zawartości węglowodanów w posiłku, aby obliczyć jego kaloryczność.

W przypadku chorych, którzy potrafią policzyć zawartość węglowodanów w posiłku, należy sprawdzić potencjalny wpływ zawartości białka i tłuszczów. Ci chorzy mogą nie zdawać sobie sprawy lub po prostu zapominać o roli białek i tłuszczów, ponieważ bardziej koncentrują uwagę na węglowodanach.

W przypadku chorych, którzy liczą kalorie lub używają ogólnych średnich przeliczników porcji, należy zbadać istotne zmiany zawartości węglowodanów i ocenić ich zdolność do rozpoznawania posiłków bogatych w węglowodany. Ci chorzy mogą nie rozumieć wagi bilansowania węglowodanów. W rozmowie poświęconej temu tematowi lekarze mogą odkryć, że chory wymaga skierowania do dietetyka lub instruktora diabetologicznego w celu pogłębienia wiedzy na temat żywienia.

Zmiany w aktywności fizycznej, które mogą prowadzić do hipoglikemii, mogą dotyczyć nie tylko zamierzonych ćwiczeń. Szczególnie w przypadku chorych prowadzących siedzący tryb życia zwiększenie ogólnej energii i wytrzymałości prowadzi do większej aktywności, zwiększenia liczby spraw do załatwienia, wykonywania prac ogrodowych lub domowych częściej niż zwykle, co może prowadzić do hipoglikemii. W przeciwieństwie do tego, sportowcy chorzy na cukrzycę, którzy mają okresy dwóch treningów dziennie, mogą wymagać pomocy i szkolenia w zakresie dostosowania dawki przyjmowanych leków do poprawy insulino-wrażliwości i zwiększenia wychwytu glukozy wynikającego ze zwiększenia intensywności ćwiczeń.

Zadawanie otwartych pytań na temat czasu i dawkowania leków lub poproszenie chorych o zademonstrowanie lub opisanie technik wstrzyknięć może ujawnić potencjalne przyczyny hipoglikemii.

Wreszcie ważne jest pytanie, jak dokładnie chorzy postępują w przypadku hipoglikemii. Pytanie to często ujawnia tendencję do konsumowania większych o około 15-20 g niż zalecane ilości węglowodanów lub też może odkryć fakt, że chory

ma niewłaściwe informacje o tym, które pokarmy i substancje najszybciej zwiększają stężenie glukozy. W tabeli 2 przedstawiono przegląd zaleceń postępowania w hipoglikemii.

Rozmowa z chorym na temat jego wiedzy dotyczącej wyboru odpowiednich pokarmów, aktywności fizycznej i farmakoterapii może pomóc w zapobieganiu kolejnym epizodom hipoglikemii, pozwolić lekarzom prowadzącym w najlepszy możliwy sposób ocenić konieczność wprowadzenia wszystkich niezbędnych zmian w leczeniu i zidentyfikować braki w edukacji, które wymagają uzupełnienia.

Odkrywanie innych przyczyn hipoglikemii i postępowanie z czynnikami ryzyka

MIJESCA WSTRZYKNĘCIA INSULINY

W miejscu wielokrotnych wstrzyknięć dochodzi do zmian w tkance tłuszczowej, zwanych lipodystrofią. Wstrzykiwanie insuliny w miejsce, w którym doszło do rozwoju lipodystrofii, zwykle powoduje upośledzenie wchłaniania insuliny.⁹ Personel medyczny i chorzy na podstawie długości działania insuliny dopasowują zalecane spożycie węglowodanów i korygują hiperglikemię. Wstrzykiwanie insuliny w miejsca zmienione przez lipodystrofię może jednak powodować nieprawidłowe i niewytłumaczalne wahania stężenia glukozy.

Personel medyczny zalecając choremu zmianę miejsca wstrzyknięcia, powinien zalecić ostrożność. Ze względu na fakt, że insulina wstrzyknięta w świeże miejsce będzie prawdopodobnie wchłaniana skuteczniej, może wymagać zmniejszenia dawki.

Regularne zmiany miejsca wstrzyknięcia insuliny mogą pozwolić na uniknięcie rozwoju lipodystrofii. Należy pamiętać, że niektórzy chorzy, w tym szczególnie dzieci, mogą wykazywać niechęć do wstrzykiwania insuliny w miejsca inne niż zmienione przez lipodystrofię, ponieważ – jak stwierdzają – te miejsca są wrażliwsze na ból związany ze wstrzyknięciem.

SPOŻYCIE ALKOHOLU

Wiele drinków zawierających alkohol zawiera także duże ilości węglowodanów i może powodować początkowo wzrost glikemii. Alkohol hamuje jednak glukoneogenezę, która staje się głównym źródłem endogennej glukozy około 8 h po posiłku. Z tego powodu istnieje zwiększone ryzyko wystąpienia hipoglikemii rano następnego dnia po spożyciu istotnej ilości alkoholu, jeśli nie towarzyszyło mu spożycie pokarmu. Konsumpcja alkoholu może wpływać także na odczuwanie objawów hipoglikemii.¹⁰

W przypadku chorych, u których stężenie glukozy jest dobrze kontrolowane, zalecenia ADA dotyczące alkoholu sugerują spożycie maksymalnie jednego do dwóch drinków dziennie wraz z pokarmem. Korzystne może być ściśle kontrolowanie glikemii przez następne 10-20 h.

UPOŚLEDZONA CZYNNOŚĆ NEREK

Przy upośledzonej czynności wątroby lub nerek zmniejsza się klirens insuliny i pochodnych sulfonilomocznika. Niezbędne może się stać zmniejszenie dawek niektórych leków przeciwhiperglikemicznych i unikanie innych.

Z leków doustnych za rozwój hipoglikemii najczęściej odpowiedzialne są pochodne sulfonilomocznika. Glimepi-

ryd może stanowić bezpieczniejszy wybór niż glibenklamid lub glipizyd w przypadku starszych chorych i osób z niewydolnością nerek, ponieważ jest całkowicie metabolizowany w wątrobie, cytochrom p450 redukuje go do całkowicie nieaktywnych metabolitów, które są następnie wydalane ze stolcem.¹¹ W przypadku niewydolności nerek stosowanie mniejszych dawek nadal może się okazać niezbędne.

Wraz z pogarszaniem się czynności nerek także czas działania egzogennej insuliny się wydłuża i staje się ona mniej przewidywalna w swoim działaniu, zmniejsza się ponadto udział glukoneogenezy nerkowej.^{12,13} Stosowanie analogów insuliny, wielokrotnych wstrzyknięć czy zmniejszenie dawki insuliny może pomóc w zmniejszeniu ryzyka wystąpienia hipoglikemii.

UWAGI ZWIĄZANE Z GASTROPAREZĄ

Osoby chorujące na cukrzycę od wielu lat, ze źle wyrównaną chorobą, znajdują się w grupie zwiększonego ryzyka neuropatii autonomicznej, w tym gastroparezy czyli spowolnionego opróżniania żołądka. Uważa się, że opóźnione wchłanianie pokarmów zwiększa ryzyko hipoglikemii, mimo że brakuje na to dowodów naukowych. Współistniejące problemy ze strony przewodu pokarmowego, takie jak nieżyt żołądkowo-jelitowy lub choroba trzewna mogą także przyczynić się do opóźnionego wchłaniania pokarmów.¹⁰

Leki, takie jak metoklopramid i erytromycyna są stosowane w celu przyspieszenia opróżniania żołądkowego. Podawanie insuliny przedposiłkowej po posiłkach lub stosowanie przedłużonych bolusów w pompach insulinowych może także pomóc w zapobieganiu potencjalnej hipoglikemii związanej z opóźnionym opróżnianiem żołądka.

SKUTKI NIEDOCZYNNOSCI TARCZYCY

Niedoczynność tarczycy spowalnia wchłanianie glukozy z przewodu pokarmowego, zmniejsza wychwyt glukozy przez tkanki obwodowe i zmniejsza glukoneogenezę. Wśród chorych na cukrzycę może to prowadzić do zwiększonej częstości epizodów hipoglikemii. Pomiar stężenia TSH jest najdokładniejszą metodą oceny pierwotnej niedoczynności tarczycy. Wraz z leczeniem niedoczynności tarczycy potrzebne jest zwykle zwiększenie dawki insuliny w celu pokrycia zwiększonych potrzeb metabolicznych.¹⁴ Także subkliniczna niedoczynność tarczycy jest związana ze zwiększonym ryzykiem objawowej hipoglikemii.¹⁵

CZYNNIKI ZWIĄZANE Z WIEKIEM

Ryzyko ciężkiej hipoglikemii wzrasta z wiekiem. Spowolnienie wydzielania hormonów kontrregulacyjnych, nieregularne spożywanie pokarmów oraz spowolnione wchłanianie jelitowe sprawiają, że starsze osoby pozostają w grupie zwiększonego ryzyka wystąpienia hipoglikemii.¹⁶ Ścisła kontrola

czynności nerek, masy ciała i stanu odżywienia może zmniejszyć częstość występowania hipoglikemii w tej populacji.

HIPOGLIKEMIA ZWIĄZANA Z CIĄŻĄ

Częstość występowania umiarkowanej i ciężkiej hipoglikemii jest w cukrzycy typu 1 największa u kobiet między 8 i 16 tygodniem ciąży. Ciężka hipoglikemia we wczesnej ciąży występuje trzy razy częściej niż w okresie poprzedzającym zapłodnienie.¹⁷ Jeśli u kobiety w okresie prokreacyjnym występuje niewyjaśniona lub częsta hipoglikemia, należy wziąć pod uwagę ciążę jako potencjalną jej przyczynę. Poradnictwo dotyczące ciąży uwzględniające informacje na temat potencjalnego zwiększenia ryzyka wystąpienia hipoglikemii we wczesnej ciąży może pomóc w zredukowaniu częstości hipoglikemii wśród kobiet planujących ciążę.

ŚWIADOMIE WYWOŁANA HIPOGLIKEMIA

Uważa się, że celowe przedawkowanie insuliny zdarza się relatywnie rzadko, jednak jego rzeczywista częstość jest trudna do zmierzenia. Często stosowaną metodą używaną do oceny zamierzonego przedawkowania insuliny jest analiza danych z regionalnych centrów toksykologii. W 2005 roku w rocznym raporcie American Association of Poison Control Centers jedynie 3934 z 2 424 180 zgłoszeń (0,16%) zdarzeń związanych z ekspozycją na leki dotyczyło insuliny.

Chociaż rzadko się to zdarza, większość przypadków przedawkowania insuliny zgłaszanych do centrów kontroli zatruc wiązało się z próbami samobójczymi.¹⁸ Depresja jest schorzeniem często współwystępującym z cukrzycą. Jeśli personel medyczny nie jest w stanie zidentyfikować innych przyczyn przewlekłej hipoglikemii, może nie być w stanie wykluczyć zamierzonego wywołania hipoglikemii. Chorzy podejrzani o zamierzone wywołanie hipoglikemii powinni zostać skierowani do psychologa w celu oceny i leczenia.

Strategie mające na celu zredukowanie częstości występowania hipoglikemii

ZAPEWNIANIE EDUKACJI W CELU WSPARCIA CHORYCH

Chorzy na cukrzycę (a jeśli to możliwe, także ich opiekunowie), którzy przeszli szkolenie dotyczące samodzielnej kontroli, powinni lepiej rozumieć, w jaki sposób ich leki, plan posiłków i aktywność fizyczna wzajemnie na siebie wpływają na drodze do osiągnięcia optymalnej kontroli glikemii, jednocześnie ograniczając hipoglikemię. Będą także lepiej przygotowani do zapobiegania i leczenia hipoglikemii, jeśli ona wystąpi.

Personel medyczny powinien służyć pomocą osobom, które nie miały okazji pracować z instruktorem diabeto-

TABELA 3. Źródła edukacji diabetologicznej

- Programy edukacyjne popierane przez ADA
<http://professional.diabetes.org/Recognition.aspx?typ=15&cid=84040>
- American Dietetic Association
<http://www.eatright.org/programs/rdfinder>
- American Association of Diabetes Educators
<http://www.diabeteseducator.org/ProfessionalResources/accred/Programs.html>

logicznym lub dietetykiem, w ich poszukiwaniu w miejscu zamieszkania. W tabeli 3 przedstawiono listę źródeł ułatwiających znalezienie lokalnych instruktorów diabetologicznych lub dietetyków. Chorzy, którzy nie przechodzili w ostatnim czasie szkolenia w zakresie edukacji diabetologicznej, mogą odnieść korzyść z kursu aktualizującego ich wiadomości.

Edukacja dotycząca hipoglikemii obejmuje nie tylko odpowiednie leczenie i zapobieganie, ale także zalecenia dotyczące prowadzenia pojazdów, w tym wykonywanie kontroli glikemii przed rozpoczęciem jazdy i często podczas prowadzenia dla osób, które są skłonne do hipoglikemii. Chorzy na cukrzycę powinni mieć w samochodzie tabletki z glukozą, żel lub inne odpowiednie preparaty doustne. Istotne może być także zachęcanie chorych do noszenia identyfikatora medycznego zawierającego informację na temat cukrzycy i innych chorób, które mogą być także istotne.

PROWADZENIE SAMODZIELNEJ KONTROLI I PRZEGLĄDANIE WYNIKÓW

Postępowanie oparte na schematach glikemii wykorzystywane do przeglądania wyników samokontroli pozwoli chorym na cukrzycę i ich lekarzom prowadzącym na dostosowanie dawek leków lepiej dopasowane do spożycia pokarmów i aktywności fizycznej. Przeglądanie wyników z samodzielnej kontroli, które zawierają wyniki glikemii na czczo, popołudniowej i nocnej, pozwoli lekarzowi prowadzącemu na opracowanie bardziej fizjologicznego reżimu farmakologicznego dla pacjentów. Samodzielna kontrola pozwala także na podejmowanie odpowiednich działań prewencyjnych i kontrolnych związanych z hipoglikemią.

W dzisiejszych czasach zastosowanie systemów ciągłego pomiaru glikemii (continuous glucose monitoring, CGM) może także przyczynić się do ograniczenia hipoglikemii, szczególnie wśród chorych, którzy często doświadczają epizodów hipoglikemii, z nieświadomością hipoglikemii i z jej nocnymi epizodami. Personel medyczny może zalecić diagnostyczne CGM w celu oceny występowania nocnej hipoglikemii i poprawy identyfikacji schematów wartości glikemii poprzedzających wystąpienie hiperglikemii lub hipoglikemii w ciągu całej doby. Wzrasta liczba chorych na cukrzycę leczonych insuliną stosujących czujniki CGM jako część rutynowego postępowania w cukrzycy.

PROWADZENIE TRENINGÓW ŚWIADOMOŚCI STĘŻENIA GLUKOZY WE KRWI

Trening świadomości stężenia glukozy we krwi należy rozważyć w przypadku chorych z nawracającymi ciężkimi hipoglikemiami.¹⁹ Edukacja dotycząca hipoglikemii powinna także obejmować informację, że przebycie ciężkiej hipoglikemii zwiększa ryzyko wystąpienia kolejnego ciężkiego epizodu w ciągu następnych 6 miesięcy.²⁰ Docelowe wartości glikemii powinny zostać zwiększone w następnych 2-3 tygodniach w celu zapobiegania nawrotom hipoglikemii.

Podsumowanie

Hipoglikemia może być czynnikiem ograniczającym optymalną kontrolę cukrzycy. Ryzyko hipoglikemii może jednak zostać zminimalizowane przez odpowiednią edukację dotyczącą samodzielnej kontroli cukrzycy i indywidualizacji sche-

matów terapeutycznych z zastosowaniem fizjologicznego dawkowania insuliny i odpowiedniego leczenia farmakologicznego.

Dokładne rozważenie wszystkich potencjalnych czynników związanych z hipoglikemią pomoże chorym zredukować ryzyko wystąpienia u nich hipoglikemii i osiągnąć optymalną kontrolę glikemii, a przez to zmniejszyć ryzyko odległych powikłań cukrzycy. Zredukowanie ryzyka hipoglikemii i zachęcanie chorych i ich rodzin do zapobiegania i leczenia ich w odpowiedni sposób ostatecznie pomoże zmniejszyć strach chorych przed hipoglikemią i przyczynić się do poprawy kontroli glikemii i jakości życia.

Copyright 2012 American Diabetes Association. From *Clinical Diabetes*® Vol. 30, No. 1, 2012, p. 28. Strategies to Limit the Effect of Hypoglycemia on Diabetes Control: Identifying and Reducing the Risk. Reprinted with permission from The American Diabetes Association.

Piśmiennictwo

1. Cryer PE: Hypoglycemia in Diabetes: Pathophysiology, Prevalence, and Prevention. Alexandria, Va., American Diabetes Association, 2009, p. 4.
2. UKPDS Study Group: Effort of intensive blood glucose control with insulin and sulfonylureas on insulin compared with conventional treatment and risk of complications in patients with type 2 diabetes. *Lancet* 352:837–853, 1998.
3. Frier BM: How hypoglycemia can affect the life of a person with diabetes. *Diabetes Metab Res Rev* 24:87–92, 2008.
4. Nakar S, Yitzhaki G, Rosenberg R, Vinker S: Transitions to insulin in type 2 diabetes: family physicians' misconceptions of patients' fears contributes to existing barriers. *J Diabetes Complications* 21:220–226, 2007.
5. DCCT Research Group: The effect of intensive treatment on the development and progression of long-term complications in type 1 diabetes. *N Engl J Med* 329:977–986, 1993.
6. American Diabetes Association Workgroup on Hypoglycemia: Defining and reporting hypoglycemia in diabetes. *Diabetes Care* 28:1245–1249, 2005.
7. Cryer PD, Davis SN, Shamoon H: Hypoglycemia in diabetes. *Diabetes Care* 26:1902–1912, 2003.
8. Cox DJ, Gonder-Frederick L, Ritterband L, Clarke W, Koratchev BP: Prediction of severe hypoglycemia. *Diabetes Care* 30:1370–1373, 2007.
9. Childs B, Kruger D: Treatment strategies for type 1 diabetes. In *Complete Nurse's Guide to Diabetes Care*. 2nd ed. Alexandria, Va., American Diabetes Association, 2009, p. 40–58.
10. Amiel S: Hypoglycemia in patients with type 1 diabetes. In *Therapy for Diabetes Mellitus and Related Disorders*. 5th ed. Alexandria, Va., American Diabetes Association, 2009, p. 372–375.
11. Smith T, Gerich JE: Insulin secretagogues. In *Clinical Diabetes: Translating Research into Practice*. Philadelphia, Pa., Saunders Elsevier, 2006, p. 293–304.
12. DeFronzo RA: Diabetic nephropathy. In *Therapy for Diabetes Mellitus and Related Disorders*. 4th ed. Lebovitz HG, Ed. Alexandria, Va., American Diabetes Association, 2004, p. 369–397.
13. Gerich JE, Meyer C, Woerle HJ, Stumvoll M: Renal gluconeogenesis: its importance in human glucose homeostasis. *Diabetes Care* 24:382–391, 2001.
14. Johnson J, Duick DS: Diabetes and thyroid disease: a likely combination. *Diabetes Spectrum* 15:140–142, 2002.
15. Banion C, Valentine V: Type 1 diabetes throughout the lifespan. In *The Art and Science of Diabetes Self-Management Education Desk Reference*. 2nd ed. Chicago, Ill., American Association of Diabetes Educators, 2011, p. 330–331.
16. Spollett G: Type 2 diabetes across the lifespan. In *The Art of Science of Diabetes Self-Management Education Desk Reference*. 2nd ed. Chicago, Ill., American Association of Diabetes Educators, 2011, p. 350–351.
17. Nielsen LR, Pedersen-Bjergaard U, Thorsteinsson B, Johansen M, Damm P, Mathisen ER: Hypoglycemia in pregnant women with type 1 diabetes: predictors and role of metabolic control. *Diabetes Care* 31:9–14, 2008.
18. Russell KS, Stevens JR, Stern TA: Insulin overdose among patients with diabetes: a readily available means of suicide. *J Clin Psychiatry* 11:258–262, 2009.
19. Cox DJ, Gonder-Frederick L, Ritterband L, Patel K, Schachinger H, Fehm-Wolfsdorf G, Hermanns N, Snoek N, Zrebiec J, Polonsky W, Schlundt D, Kovatchev B, Clarke W: Blood Glucose Awareness Training: what is it, where is it, and where is it going? *Diabetes Spectrum* 19:43–49, 2006.
20. JDRF Continuous Glucose Monitoring Study Group: Factors predictive of severe hypoglycemia in type 1 diabetes: analysis from the Juvenile Diabetes Research Foundation's continuous glucose monitoring randomized, controlled trial dataset. *Diabetes Care* 34:586–590, 2011.