

Problem hipoglikemii w cukrzycy

The problem of diabetic hypoglycaemia

Marek Derkacz, Iwona Chmiel-Perzyńska, Andrzej Nowakowski

Klinika Endokrynologii Uniwersytetu Medycznego w Lublinie

Streszczenie

Celem leczenia cukrzycy jest dobra kontrola metaboliczna choroby przy jednoczesnym unikaniu hipoglikemii. Hipoglikemia, będąca obniżeniem stężenia glukozy we krwi poniżej 55 mg/dl (3,0 mmol/l) jest nieodłącznym elementem w życiu każdego chorego na cukrzycę. Chory na cukrzycę w ciągu życia doświadcza setek, a niekiedy nawet tysięcy epizodów hipoglikemii zarówno bezobjawowych i objawowych.

Ciężkie niedocukrzenia mogą prowadzić do napadu drgawek, śpiączki, a nawet śmierci. Zwiększają również ryzyko urazów powstałych w ich następstwie. Nawracające ciężkie epizody hipoglikemii mogą prowadzić do zmian zachowania, a także powodować pogorszenie funkcji poznawczych. Epizody hipoglikemii częściej dotyczą chorych na cukrzycę typu 1, jednakże wraz z czasem trwania cukrzycy typu 2, częstość ich występowania istotnie wzrasta, a ich ryzyko zbliża się do tego, jakie jest w cukrzycy typu 1.

Występowanie niedocukrzeń pogarsza jakość życia chorych. Problem hipoglikemii w cukrzycy dotyczy szczególnie dzieci, ich rodziców oraz osób starszych. Konsekwencją powtarzających się hipoglikemii jest częstsze występowanie objawów depresji i lęku. Hipoglikemia stanowi również jeden z głównych czynników ograniczających prawidłową kontrolę glikemii pacjentów. Dążenie do wartości docelowych glikemii powinno być w wielu przypadkach indywidualizowane. Złagodzenie kryteriów wyrównania gospodarki węglowodanowej w przypadku osób starszych może nie być wystarczającym działaniem mającym na celu zapobieganie incydentom hipoglikemii. Dodatkowym postępowaniem, które skutecznie zmniejsza ryzyko wystąpienia niedocukrzeń wśród chorych są działania edukacyjne.

Słowa kluczowe: cukrzyca, hipoglikemia, niedocukrzenie, ostre powikłania cukrzycy

Abstract

The major goal in treating diabetes is the effective metabolic control of the disease as well as avoiding hypoglycaemia. Hypoglycaemia is an abnormally diminished content of glucose in the blood (below 55 mg/dl (3.0 m/M)) and an intrinsic element in every diabetic's life. Diabetics experience hundreds or even thousands symptomatic and asymptomatic hypoglycaemic episodes throughout their lives.

Acute hypoglycaemic episodes may lead to convulsions, coma or even death. They increase the risk of trauma resulting from those episodes. Recurrent acute hypoglycaemic episodes may lead to changes in behaviour as well as cause the worsening of cognitive functions. Episodes of hypoglycaemia occur more often in people suffering from diabetes type 1, however the frequency of those episodes significantly increases with the duration of diabetes type 2 and the risk of occurrence of those episodes approaches the risk present in diabetes type 1.

The occurrence of hypoglycaemia worsen the quality of patient's life. The problem of hypoglycaemia in diabetes particularly concerns children, their parents and elderly people. The consequence of recurrent hypoglycaemia is more frequent occurrence of depression and anxiety symptoms. Hypoglycaemia is also one of the main factors limiting the correct control of glycaemia in patients. Striving to achieve glycaemic targets should be individualised in many cases. Moderating the criteria of balancing carbohydrate metabolism in the case of elderly people may not be efficient to prevent hypoglycaemic incidents. An additional proceeding to effectively limit the risk of hypoglycaemic incidents among patients is educational activity.

Keywords: diabetes, hypoglycaemia, low blood sugar, acute complications of diabetes

Wstęp

Według wytycznych Polskiego Towarzystwa Diabetologicznego (PTD) hipoglikemię rozpoznaje się przy obniżeniu stężenia glukozy we krwi poniżej 55 mg/dl (3,0 mmol/l), niezależnie od występowania objawów klinicznych, które u części chorych na cukrzycę (szczególnie chorujących od wielu lat na cukrzycę typu 1) mogą być obecne dopiero przy znacznie niższych wartościach glikemii. Objawy hipoglikemii mogą pojawić się również przy prawidłowych wartościach glikemii (> 100 mg/dl) w sytuacji, gdy dochodzi do ich bardzo szybkiego obniżenia [1].

Hipoglikemia może być przyczyną zaburzeń funkcji mózgu. Ciężkie niedocukrzenie może prowadzić do napadu drgawek, śpiączki, a nawet śmierci [2,3]. Wykazano, że nawracające epizody hipoglikemii prowadzą do zmian zachowania [4], upośledzenia funkcji poznawczych [5,6] i nieświadomości hipoglikemii (nieodczuwanie patologicznie niskich (< 55 mg/dl, tj. < 3,0 mmol/l) wartości glikemii) [7]. Ze względu na te negatywne skutki związane z niedocukrzeniem, u pacjentów mogą wystąpić zaburzenia psychiczne w postaci lęku przed hipoglikemią. Lęk może przybierać postać fobii [8], wiązać się z obniżeniem jako-

ści życia [9] i wpływać na postępowanie z chorobą [2,10]. Hipoglikemia jest również częstą przyczyną nagłych przyjęć pacjentów do szpitalnych oddziałów ratunkowych.

Ryzyko wystąpienia hipoglikemii u chorych na cukrzycę wzrasta w przypadku stosowania insuliny w monoterapii lub w skojarzeniu z innymi lekami przeciwcukrzycowymi. Jest ono również zwiększone w przypadku stosowania pochodnych sulfonilomocznika lub glinidów w monoterapii lub w skojarzeniu z innymi lekami hipoglikemizującymi, jak i w sytuacji niewłaściwego dawkowania leków w takich przypadkach, jak zmniejszony dowóz kalorii, wzmożony wysiłek fizyczny czy spożywanie alkoholu. Również dążenie do szybkiej normalizacji wartości hemoglobiny glikowanej (HbA1c) wiąże się z częstszym występowaniem epizodów hipoglikemii [1]. Spadek poziomu glukozy we krwi może również pojawiać się w przebiegu hipoglikemii poposiłkowej (reaktywnej) u osób bez cukrzycy [11]. Bardzo rzadką przyczyną hipoglikemii może być również insulinoma [12].

Niestety hipoglikemia jest nieodłącznym elementem w życiu każdego chorego na cukrzycę [13]. Problem znacznie częściej dotyczy chorych na cukrzycę typu 1. Jak się szacuje, ogólna częstość występowania niedocukrzeń u osób chorych na cukrzycę typu 2 wynosi w przybliżeniu 1/3 incydentów hipoglikemii w cukrzycy typu 1 [14]. Osoby chore na cukrzycę typu 1 w ciągu tygodnia mają średnio dwa epizody objawowej hipoglikemii. Jeden lub więcej epizodów ciężkiej hipoglikemii przebiegającej z drgawkami lub śpiączką zdarza się w ciągu każdego roku życia chorego na cukrzycę typu 1 [15]. Łączna liczba epizodów zarówno hipoglikemii bezobjawowych i objawowych w ciągu całego życia osoby chorej na cukrzycę liczona jest w tysiącach.

Według U.K. Hypoglycemia Study Group, chorzy na cukrzycę typu 1 leczeni insuliną krócej niż 5 lat doświadczają średnio 110 epizodów ciężkiej hipoglikemii /100 pacjento-lat, zaś osoby z tym typem cukrzycy o czasie trwania powyżej 15 lat - 320 epizodów/100 pacjento-lat [16]. W przypadku cukrzycy typu 2 występowanie ciężkiej hipoglikemii stwierdza się u około 7% chorych leczonych insuliną krócej niż 2 lata i 25% osób leczonych insuliną ponad 5 lat, co stanowi odpowiednio 10 i 70 incydentów hipoglikemii / 100 pacjento-lat. Łagodna hipoglikemia dotyczy około 51% i 64% osób chorych na cukrzycę typu 2; odpowiednio 410 i 1020 epizodów / 100 pacjento-lat. O ile ryzyko hipoglikemii w cukrzycy typu 2 jest relatywnie niskie w pierwszych kilku latach leczenia insuliną, o tyle wzrasta ono istotnie wraz z czasem trwania choroby, zbliżając się do wartości ryzyka w cukrzycy typu 1 u pacjentów z wieloletnią cukrzycą typu 2 [16]. Hipoglikemia obserwowana jest również wśród chorych na cukrzycę typu 2 leczonych wyłącznie lekami doustnymi [17]. W ciągu życia doświadczają jej ponad połowa pacjentów. Występowanie

hipoglikemii pogarsza jakość życia chorych. Stwierdzono, że maleje ona wraz ze wzrostem ilości epizodów hipoglikemii, jak i stopniem ich ciężkości [18]. Pacjenci, którzy doświadczali hipoglikemii mają również znacząco niższe wyniki satysfakcji z leczenia cukrzycy. Osoby te częściej odczuwają wątpliwości dotyczące przekazywanych im zaleceń, a także częściej skarżą się z powodu istnienia barier przystosowawczych [19].

Pomimo, że każda osoba chora na cukrzycę leczona lub nie leczona insuliną może podejmować dowolną pracę, do której wykonywania posiada kwalifikacje, istnieją uzasadnione ograniczenia zawodowe, które z uwagi na bezpieczeństwo innych oraz samych chorych na cukrzycę powinny być przestrzegane. Należy jednak pamiętać, że ograniczenia w wykonywaniu zawodów powinny być nakładane na pacjentów po indywidualnym, szczegółowym przeanalizowaniu ich sytuacji i stanu zdrowia. Uzasadnienie ich wynika przede wszystkim z możliwości wystąpienia epizodu hipoglikemii i związanych z nim zaburzeń świadomości. Jako, że incydenty hipoglikemii najczęściej występują u pacjentów leczonych insuliną, osoby te nie powinny wykonywać takich zawodów, jak np. pilot samolotu, maszynista oraz pracować w warunkach niebezpiecznych (np. w kopalniach) i na wysokościach. Do zawodów, w odniesieniu do których pod uwagę powinien być brany fakt leczenia się na cukrzycę należą m.in.: zawodowe kierowanie pojazdami, służby mundurowe i ratownicze. Niebezpieczna dla tych osób jest również praca przy maszynach w ruchu, praca przy piecach, w wysokiej temperaturze, spalarniach, hutach oraz praca wiążąca się z koniecznością przebywania na torach kolejowych [1].

Zagadnienia związane z występowaniem hipoglikemii wśród dzieci

Problem hipoglikemii w cukrzycy dotyczy szczególnie dzieci, ich rodziców i/lub opiekunów. Rodzice małych dzieci z cukrzycą typu 1 są szczególnie narażeni na stres związany z powikłaniami choroby. Konsekwencją tego jest częstsze występowanie u nich objawów depresji oraz lęku [20]. Lęk przed hipoglikemią u dziecka dotyczy głównie matek i związany jest bardziej ze stopniem nasilenia hipoglikemii niż częstością jej występowania [21]. Dzieci oraz członkowie ich rodzin już na początku choroby uczą się, że epizody hipoglikemii są źródłem nieprzyjemnych objawów, mogą być niebezpieczne, a także mogą stanowić przyczynę zakłopotania społecznego [22]. Powtarzające się ciężkie hipoglikemie występujące u małych dzieci mogą również prowadzić do trwałych zaburzeń funkcji poznawczych [23,24]. Efektem lęku przed hipoglikemią u dzieci jest utrzymywanie przez rodziców nieznacznie podwyższonego poziomu glukozy we krwi, które można określić jako „przedwczesne leczenie pozornej hipoglikemii” [25]. Rodzice szczególnie obawiają się drgawek występujących

podczas niedocukrzenia cudzysłów. Wśród matek dzieci, które doświadczyły napadu drgawek w przebiegu hipoglikemii obserwuje się większe nasilenie objawów lękowych [21]. Niepokój rodziców wynika również ze świadomości, że dziecko może mieć epizod hipoglikemii w nocy, kiedy nie będą w stanie udzielić mu pomocy [26]. W badaniach wykazano, że częstość pomiarów glikemii w nocy jest zależna właśnie od nasilenia stresu i lęku rodziców [27]. Z drugiej strony poziom lęku rodziców może wiązać się z występowaniem trudnych zachowań u dzieci [28]. Niepokojąca wydaje się niedostateczna wiedza nauczycieli szkół podstawowych na temat postępowania w przypadku hipoglikemii u uczniów [29].

U młodzieży chorej na cukrzycę obserwuje się zwiększone ryzyko występowania zaburzeń psychicznych, zaburzeń odżywiania, jak również nadużywania różnych substancji, co prowadzić może do pogorszenia wyrównania choroby [30].

U większości pacjentów z cukrzycą typu 1 powikłania mikronaczyniowe rozwijają się po około 15-20 latach źle kontrolowanej cukrzycy [31]. Wydaje się, że obawy przed ryzykiem rozwoju odległych powikłań choroby mogą być przesłonięte przez krótkoterminowe cele, takie jak unikanie za wszelką cenę epizodów hipoglikemii [33]. Niestety najprawdopodobniej z tego powodu jedynie u niewielkiego odsetka dzieci z cukrzycą udaje się osiągnąć cele terapeutyczne w postaci właściwego wyrównania gospodarki węglowodanowej. W przypadku około 80% dzieci w wieku do 11. r.ż. nie udaje się osiągnąć zalecanego poziomu HbA1c [32]. W dużej mierze wynika to z faktu, że część rodziców z uwagi na obawy przed wystąpieniem ciężkiej hipoglikemii ma skłonność do utrzymywania poziomu glukozy na nieco wyższym niż zalecany poziomie, co skutkuje gorszym wyrównaniem cukrzycy i wyższym poziomem HbA1c [33]. Niestety hipoglikemia jest jedną z głównych barier w osiągnięciu optymalnej kontroli glikemii, a strach przed ciężką hipoglikemią często na co dzień towarzyszy chorym i ich rodzinom [34].

Wykazano, że skutecznymi metodami redukcji zaburzeń lękowych związanych z hipoglikemią są terapia behawioralna oraz przeszczep komórek β trzustki [35,36,37,38].

W naszej opinii korzystne byłoby upowszechnienie specjalnych programów edukacyjnych dedykowanych rodzicom dotyczących m.in. zapobiegania i postępowania w przypadku hipoglikemii, mających na celu zwiększenie pewności siebie rodziców dzieci chorych na cukrzycę. Konieczne wydaje się także zwiększenie wiedzy nauczycieli na temat postępowania w przypadku hipoglikemii.

Problem hipoglikemii wśród osób starszych

Częstość występowania cukrzycy w populacji powyżej 65. roku życia sięga 25-30% [1]. Z uwagi na zmieniony profil objawów hipoglikemii, zmniejszenie ich intensywności,

jak i zmiany progów glikemii w grupie tych osób, ryzyko wystąpienia epizodów hipoglikemii, podobnie jak ryzyko progresji hipoglikemii łagodnej do hipoglikemii ciężkiej jest zwiększone. Hipoglikemia wydaje się być również głównym czynnikiem ograniczającym prawidłową kontrolę poziomu cukru we krwi w tej grupie chorych [39]. Wystąpienie hipoglikemii u osób w starszym wieku z współistniejącą chorobą niedokrwinną serca może stanowić bezpośrednie zagrożenie życia [1,40,41], a także może być przyczyną urazów [42].

Proces kontrregulacji w odpowiedzi na hiperglikemię zachodzący z udziałem glukagonu, adrenaliny, kortyzolu i hormonu wzrostu w grupie osób starszych jest upośledzony, co prowadzić może do osłabienia autonomicznego mechanizmu ostrzegania w postaci objawów charakterystycznych dla hipoglikemii [43]. W wielu przypadkach zauważalne są dopiero objawy związane z ciężką hipoglikemią, podczas, gdy chorzy nie odczuwają ich w przypadku wystąpienia hipoglikemii umiarkowanej [43].

Wśród pacjentów w starszym wieku dodatkowo obserwuje się zmiany w farmakokinetyce insuliny i doustnych leków przeciwcukrzycowych. Ustalając sposób leczenia cukrzycy konieczne jest zatem uwzględnianie zmian związanych z wchłanianiem, dystrybucją, metabolizmem i wydalaniem leków. Wpływają one bowiem w istotny sposób na indywidualne wybory leków i ich dawek [44]. Hipoglikemia występująca u osób chorych na cukrzycę często jest również wynikiem dążenia do zbyt ścisłego przestrzegania zaleceń mających na celu kontrolę poziomu glukozy we krwi oraz stosowania polipagmazy.

Z uwagi na częste leczenie współwystępujących zaburzeń gospodarki lipidowej u chorych na cukrzycę, pod uwagę brane powinno być równoczesne stosowanie leków hipolipemizujących z grupy fibratów, które w połączeniu z lekami przeciwcukrzycowymi mogą prowadzić do nagłego spadku poziomu glukozy we krwi [45]. Również wcześniejsze spożycie alkoholu może zwiększać ryzyko wystąpienia hipoglikemii.

Innymi przyczynami hipoglikemii mogą być również m.in.: choroby współistniejące (np. niewydolność nerek, kory nadnerczy, wątroby), choroby nowotworowe i niedożywienie. Dość częstą, aczkolwiek niedocenianą przyczyną hipoglikemii mogą być zaburzenia funkcji poznawczych występujące wśród chorych na cukrzycę utrudniające właściwe dawkowanie leków przeciwcukrzycowych [46,47,48]. Istotnie statystycznie pogorszenie funkcji poznawczych można zaobserwować już u chorych na cukrzycę > 50. r.ż. [49].

Pacjenci w starszym wieku mają często upośledzoną uwagę i w porę nie dostrzegają, lub nie mają świadomości objawów ostrzegawczych charakterystycznych dla hipoglikemii. Zaburzenia uwagi dotyczą również pacjentów, którzy wcześniej odbyli szkolenia dotyczące hipoglikemii [51]. Niekiedy objawy hipoglikemii mogą być nietypowe lub

Tabela 1. Częstość występowania hipoglikemii w ciągu roku w zależności od stanu mentalnego, wieku pacjentów oraz sposobu leczenia cukrzycy. [50]

Zastosowane leczenie	Wiek	Pacjenci bez zaburzeń, %	Pacjenci z ŁZP, %	Pacjenci z demencją, %
Insulina	65-74	14	19	27
Insulina	≥75	16	20	27
DLP	65-74	5	7	11
DLP	≥75	6	9	13
DLP i insulina	65-74	12	19	24
DLP i insulina	≥75	15	17	27

ŁZP - łagodne zaburzenia poznawcze, DLP- doustne leki przeciwcukrzycowe

błędnie interpretowane, czego efektem może być brak odpowiedniego postępowania w przypadku niedocukrzenia. Osoby starsze cechuje również opóźniona odpowiedź psychomotoryczna, której celem jest skorygowanie hipoglikemii [52]. Z tego względu w przypadku każdego pacjenta w starszym wieku na początku lub w trakcie terapii powinno się przeprowadzać dokładną ocenę funkcji poznawczych oraz indywidualnego ryzyka wystąpienia hipoglikemii i na tej podstawie indywidualizować leczenie cukrzycy. Pod uwagę brany powinien być zarówno stopień ryzyka hipoglikemii, jak i wykształcenie chorych. W przypadku osób w starszym wieku z zaawansowanymi powikłaniami docelowe wartości glikemii powinny być osiągnięte stopniowo w ciągu kilku (2-3) miesięcy [1].

Przed rozpoczęciem leczenia insuliną osób w starszym wieku niezbędna jest dokładna ocena geriatryczna chorego, mająca na celu określenie m.in. stopnia samodzielności chorego, a także ewentualnych przeciwwskazań do insulinoterapii. U tych osób w przypadku współistnienia schorzeń towarzyszących, jeśli prognoza przeżycia nie osiąga 10 lat, kryteria wyrównania cukrzycy powinny być złagodzone do stopnia, który nie pogorszy jakości życia pacjentów. Z tego względu PTD zliberalizowało kryteria wyrównania gospodarki węglowodanowej dla chorych > 70. lat z wieloletnią cukrzycą (> 20 lat), u których współistnieją istotne powikłania o charakterze makroangiopatii. Poziom HbA1c w przypadku tej grupy chorych powinien wynosić HbA1c < 8,0%, co odpowiada średnim stężeniom glukozy w osoczu 183 (147–217) mg/dl; 10,2 (8,1–12,1) mmol/l, kiedy kryterium ogólne HbA1c wynosi < 7,0 %, a kryterium wyrównania w przypadku cukrzycy typu 1 dla dzieci i młodzieży HbA1c: < 6,5% [1].

Dążenie do wartości docelowych glikemii powinno być w każdym przypadku indywidualizowane. Liberalizacja kryteriów wyrównania cukrzycy, w postaci dopuszczenia wyższych wartości HbA1c, zmniejsza ryzyko wystąpienia hipoglikemii w grupie tych osób, aczkolwiek epizody hipoglikemii są częste również wśród osób starszych ze złą kontrolą glikemii. Tak więc złagodzenie kryteriów wyrównania gospodarki węglowodanowej może nie być wystarczającym działaniem mającym na celu zapobieganie incydentom hipoglikemii [52]. Dodatkowym

postępowaniem, które skutecznie zmniejszy ryzyko wystąpienia niedocukrzeń u chorych są działania edukacyjne mające na celu zapoznanie chorych z objawami oraz postępowaniem w przypadku wystąpienia hipoglikemii [53].

Profilaktyka hipoglikemii

Celem leczenia cukrzycy jest dobra kontrola metaboliczna choroby przy jednoczesnym unikaniu hipoglikemii. Prawidłowo wyedukowany chory na cukrzycę powinien znać zasady postępowania i umieć radzić sobie samodzielnie w przypadku wystąpienia hipoglikemii. Taki sposób postępowania z chorobą umożliwia zapobieganie ostrym i przewlekłym powikłaniom cukrzycy, jak również umożliwia prowadzenie normalnego, aktywnego życia zarówno rodzinnego, zawodowego, jak i społecznego.

Według aktualnych zaleceń PTD u dzieci, młodzieży oraz młodych dorosłych pożądane jest utrzymanie stężenia HbA1c < 6,5%, przy stabilnej glikemii i zminimalizowaniu ilości epizodów hipoglikemii. Ryzyko występowania niedocukrzeń można zredukować poprzez zastosowanie szybko działających i długodziałających analogów oraz osobistej pompy insulinowej. Korzystniejsze jest podawanie insuliny szybko działającej/krótko działającej odpowiednio 15 i 30 minut przed posiłkami. U małych dzieci, wobec braku możliwości planowania pory i wielkości posiłku, należy rozważyć rozłożenie dawki lub podawanie insuliny po posiłku. W grupie najmłodszych dzieci z uwagi na precyzję dawkowania i komfort życia korzystniejszy jest ciągły podskórny wlew insuliny. W celu zmniejszenia ryzyka wystąpienia hipoglikemii dawki insuliny powinny być dostosowane do trendów glikemii w systemie jej ciągłego monitorowania (CGM). Takie postępowanie zmniejsza liczbę incydentów hipoglikemii, zwiększa stabilność glikemii oraz poprawia wyrównanie metaboliczne [1].

W przypadku pacjentów, u których występują nawracające, nieprzewidywalne epizody hipoglikemii lub nieświadomość hipoglikemii zaleca się terapię osobistymi pompami insulinowymi. Podejmując takie leczenie należy pamiętać o przeciwwskazaniach, którymi są niski poziom intelektualny i edukacyjny pacjenta, a także brak współpracy chorego i brak kontaktu z poradnią specjalistyczną.

W niektórych przypadkach zastosowanie znajduje CGM, który można stosować właśnie u chorych leczonych przy użyciu ciągłego podskórnego wlewu insuliny oraz w niektórych przypadkach, u osób leczonych metodą wielokrotnych wstrzyknięć [1].

W przypadku występowania nawracających hipoglikemii powinna zostać przeprowadzona dokładna analiza stosowanego leczenia cukrzycy oraz innych współistniejących chorób. Niekiedy konieczne jest wprowadzenie modyfikacji leczenia cukrzycy mające na celu zmniejszenie ryzyka niedocukrzeń do minimum (np. poprzez redukcję dawki insuliny przed planowanym wysiłkiem fizycznym, zmianę rodzaju stosowanej insuliny itp.). Ważne jest również przeprowadzenie wnikliwej analizy nawyków chorego [1].

W przypadku występowania nieświadomości hipoglikemii należy położyć szczególny nacisk na edukację chorych i ich bliskich w zakresie rozpoznawania subtelnych i nietypowych objawów niedocukrzenia. Niekiedy istnieje konieczność modyfikacji terapii zmierzającej do istotnego zmniejszenia częstości niedocukrzeń jako jedynej metody poprawy odczuwania hipoglikemii. Ważna jest także częsta samokontrola, a także rozważenie zastosowania CGM [1]. Samokontrola glikemii jest integralną częścią leczenia cukrzycy. Chorzy leczeni metodą wielokrotnych wstrzyknięć insuliny lub przy użyciu ciągłego podskórnego wlewu insuliny powinni codziennie wykonywać dobowy profil glikemii, obejmujący oznaczenia stężenia glukozy: rano na czczo, przed i 90–120 minut po każdym głównym posiłku oraz przed snem. Częstość i pory dodatkowych oznaczeń powinny być dobierane indywidualnie [1].

Wysiłek fizyczny, będący integralną częścią prawidłowego, kompleksowego postępowania w leczeniu cukrzycy może zwiększać ryzyko ostrej lub opóźnionej hipoglikemii. Dlatego przed planowanym wysiłkiem fizycznym, w jego trakcie i po zakończeniu należy oznaczać poziom glikemii. Podczas planowania wysiłku fizycznego pod uwagę powinna być brana redukcja dawki insuliny szybko/krótkodziałającej o 30-50% (w zależności od indywidualnej reakcji). W przypadku, gdy wysiłku fizycznego nie udało się wcześniej zaplanować chory powinien spożyć dodatkową porcję cukrów prostych (20-30g/30 minut wysiłku) oraz rozważyć redukcję dawki insuliny podawanej po wysiłku. Pacjenci leczeni za pomocą pompy insulinowej powinni mieć zredukowany podstawowy przepływ insuliny o 20-80%. Zmniejszenie dawkowania leku powinno być rozpoczęte 2 godziny przed rozpoczęciem wysiłku, a redukcja powinna być uzależniona od jego intensywności i czasu trwania. Zarówno chorzy, jak i ich rodziny, czy opiekunowie powinni pamiętać, że należy unikać wstrzykiwania insuliny w kończyny, które będą obciążone wysiłkiem w przypadku, gdy wysiłek rozpoczyna się 30-60 minut od momentu jej wstrzyknięcia.

References

1. Zalecenia kliniczne dotyczące postępowania u chorych na cukrzycę 2011. Stanowisko Polskiego Towarzystwa Diabetologicznego. „Diabetologia Doświadczalna i Kliniczna”. 2011, tom 11, supl. A. Via Medica. (ISSN 1643-3165).
2. Frier BM. Hypoglycemia and cognitive function in diabetes. *Diabetes Care* 2005, 28:2948-2961. *Int J Clin Pract* 2001, S123:30-37.
3. Rosenthal JM., Amiel SA., Yáñez L., Bullmore E., Hopkins D., Evans M. The effect of acute hypoglycemia on brain function and activation. *Diabetes* 2001, 50:1618-1626.
4. Chelliah A., Burke MR. Hypoglycemia in elderly patients with diabetes mellitus. *Drugs & Aging* 2004, 21:511-530.
5. Whitmer RA., Karter AJ., Yaffe K., Quesenberry CP. Jr, Selby JV. Hypoglycemic episodes and risk of dementia in older patients with type 2 diabetes mellitus. *JAMA* 2009, 301:1565-1572.
6. Chmiel-Perzyńska I., Derkacz M., Perzyńska-Starkiewicz A., Makara-Studzińska M., Szyrowska E., Perzyński A., Schabowski J. Wpływ hipoglikemii na funkcje poznawcze pacjentów z cukrzycą typu 1. *Fam. Med. Prim. Care Rev.* 2009, 3: 264-266.
7. American Diabetes Association Workgroup on Hypoglycemia: Defining and reporting hypoglycemia in diabetes. *Diabetes Care* 2005, 28:1245-1249.
8. Boyle PJ., Zrebiec J. Management of diabetes-related hypoglycemia. *South Med J* 2007, 100:183-194.
9. Nattrass M., Lauritzen T. Review of prandial glucose regulation with reaglianide: a solution to the problem of hypoglycemia in the treatment of type 2 diabetes. *Int J Obes* 2000, 24:21-31.
10. Zammitt NN., Frier BM. Hypoglycemia in type 2 diabetes. *Diabetes Care* 2005, 28:2948-2961.
11. Derkacz M., Chmiel-Perzyńska I., Nowakowski A. Hipoglikemia reaktywna - opis przypadku. *Fam. Med. Prim. Care Rev.* 2009, 3: 822-824.
12. Kaloustian E., Barjon JN. Hypoglycemia: different etiologies with and without a history of diabetes. *Rev Prat.* 2011;61:282-283.
13. Cryer PE. Hypoglycemia in Diabetes: Pathophysiology, Prevalence, and Prevention. American Diabetes Association, Alexandria, VA. www.endotext.org
14. Donnelly LA., Morris AD., Frier BM., Ellis JD., Donnan PT., Durrant R., Band MM., Reekie G., Leese GP. the DARTS/MEMO Collaboration: Frequency and predictors of hypoglycaemia in type 1 and insulin-treated type 2 diabetes: a population-based study. *Diabet Med* 2005, 22:749-755.
15. Philip E. Cryer. The Barrier of Hypoglycemia in Diabetes. *Diabetes* 2008, 57:3169-3176.
16. U.K. Hypoglycaemia Study Group: Risk of hypoglycaemia in types 1 and 2 diabetes: effects of treatment modalities and their duration. *Diabetologia*. 50: 2007. 1140-1147.
17. Chmiel-Perzyńska I., Derkacz M. Hipoglikemia w przebiegu terapii doustnymi lekami przeciwcukrzycowymi. *Terapia* 2008;16:29-31.
18. Marrett E., Radican L., Davies MJ., Zhang Q. Assessment of severity and frequency of self-reported hypoglycemia on quality of life in patients with type 2 diabetes treated with oral antihyperglycemic agents: A survey study. *BMC Res Notes*. 2011, 21;4:251.
19. Alvarez Guisasola F., Tofé Povedano S., Krishnarajah G., Lyu R., Mavros P., Yin D. Hypoglycaemic symptoms, treatment satisfaction, adherence and their associations with glycaemic goal in patients with type 2 diabetes mellitus: findings from the Real-Life Effectiveness and Care Patterns of Diabetes Management (RECAP-DM) Study. *Diabetes Obes Metab.* 2008;10:25-32.

20. Patton SR., Dolan LM., Smith LB., Thomas IH., Powers SW. Pediatric parenting stress and its relation to depressive symptoms and fear of hypoglycemia in parents of young children with type 1 diabetes mellitus. *J Clin Psychol Med Settings*. 2011;18:345-352.
21. Haugstvedt A., Wentzel-Larsen T., Graue M., Sovik O., Rokne B. Fear of hypoglycaemia in mothers and fathers of children with Type 1 diabetes is associated with poor glycaemic control and parental emotional distress: a population-based study. *Diabetic Medicine* 2010, 27:72-78.
22. Brouhard BH. Hypoglycemia. In *Diabetes mellitus in children and adolescents*. Philadelphia: W.B. Saunders; 1987:169-178.
23. Schoenle EJ., Schoenle D., Molinari L., Largo RH. Impaired intellectual development in children with Type I diabetes: association with HbA(1c), age at diagnosis and sex. *Diabetologia* 2002, 45:108-114.
24. Kakleas K., Kandyla B., Karayianni C., Karavanaki K. Psychosocial problems in adolescents with type 1 diabetes mellitus. *Diabetes Metab*. 2009;35:339-350.
25. Green LB., Wysocki T., Reineck BM. Fear of hypoglycemia in children and adolescents with diabetes. *Journal of Pediatric Psychology* 1990, 15:633-641.
26. Patton SR., Dolan LM., Henry R., Powers SW. Fear of hypoglycemia in parents of young children with type 1 diabetes mellitus. *Journal of Clinical Psychology in Medical Settings* 2008, 15:252-259.
27. Monaghan MC., Hilliard ME., Cogen FR., Streisand R. Nighttime caregiving behaviors among parents of young children with Type 1 diabetes: associations with illness characteristics and parent functioning. *Families, Systems & Health* 2009, 27:28-38.
28. Mitchell SJ., Hilliard ME., Mednick L., Henderson C., Cogen FR., Streisand R. Stress among Fathers of Young Children with Type 1 Diabetes. *Fam Syst Health*. 2009; 27: 314-324. doi: 10.1037/a0018191.
29. Chmiel-Perzyńska I., Derkacz M., Grywalska E., Kowal A., Schabowski J. Ocena wiedzy na temat hipoglikemii wśród nauczycieli szkół podstawowych województwa lubelskiego. *Pediatr. Endocrinol. Diabetes Metab*. 2008;14: 28.
30. Kakleas K., Kandyla B., Karayianni C., Karavanaki K. Psychosocial problems in adolescents with type 1 diabetes mellitus. *Diabetes Metab*. 2009 ;35:339-350.
31. Wright A. Metabolic memory in type 1 diabetes. *British Journal of Diabetes & Vascular Disease* 2009, 9:254-257.
32. National Diabetes Audit [<http://www.ic.nhs.uk/services/national-clinical-audit-support-programme-ncasp/audit-reports/diabetes>] website.
33. Barnard K., Sian T., Royle P., Noyes K., Waugh N. Fear of hypoglycaemia in parents of young children with type 1 diabetes: a systematic review. *BMC Pediatrics* 2010, 10:50 doi:10.1186/1471-2431-10-50.
34. Realsen JM., Chase HP. Recent advances in the prevention of hypoglycemia in type 1 diabetes. *Diabetes Technol Ther*. 2011;13:1177-1186.
35. Gonder-Frederick L., Cox DJ., Clarke W., Julian D. Blood glucose awareness training. In *Psychology in diabetes Care*. Edited by Snoek FJ, Skinner TC. New York: Wiley; 2000:169-206.
36. Wild D., von Maltzahn R., Brohan E., Christensen T., Clauson P., Gonder-Frederick L.A critical review of the literature on fear of hypoglycemia in diabetes: Implications for diabetes management and patient education. *Patient Educ Couns*. 2007;68:10-15.
37. Cox DJ., Gonder-Frederick L., Polonsky W., Schlundt D., Kovatchev B., Clarke W. Blood glucose awareness training (BGAT-2): Long-term benefits. *Diabetes Care* 2001, 24:638-642.
38. Johnson JA., Kotovych M., Ryan EA., Shapiro AM. Reduced fear of hypoglycemia in successful islet transplantation. *Diabetes Care* 2004, 27:624-625.
39. Kannayiram A., Mereu L. Approach to Managing Hypoglycemia in Elderly Patients with Diabetes. *Postgraduate Medicine*, doi: 10.3810/pgm.2010.05.2150.
40. Meneilly GS. Pathophysiology of type 2 diabetes in the elderly. *Clin Geriatr Med* 1999,15:239-253.
41. Stepka M., Rogala H., Czyżyk A. Hypoglycemia: a major problem in the management of diabetes in the elderly. *Aging*. 1993;5:117-121.
42. Barendse S., Singh H., Frier BM., Speight J. The impact of hypoglycaemia on quality of life and related patient-reported outcomes in Type 2 diabetes: a narrative review. *Diabet Med*. 2011. doi: 10.1111/j.1464-5491.2011.03416.x.
43. Meneilly GS., Cheung E., Tuokko H. Altered responses to hypoglycemia of healthy elderly people. *J Clin Endocrinol Metab* 1994,78:1341-1348.
44. Chau D., Edelman VS. Clinical Management of Diabetes in the Elderly. doi: 10.2337/diaclin.19.4.172 *Clinical Diabetes* October 2001,19:172-175.
45. Cattaneo AG. Defective Glucose Homeostasis in Old People: Ethnopathology and preventive strategies. <http://www.geragogia.net/editoriali/glucose.html>
46. Fisher KF, Lees JA, Newman JH. Hypoglycemia in hospitalized elderly patients: causes and outcomes. *N Engl J Med*. 1986;315:1245-1250.
47. Stagnaro-Green A., Barton MK., Linekin PL., Corkery E., deBeer K., Roman SH. Mortality in hospitalized patients with hypoglycemia and severe hyperglycemia. *Mt Sinai J Med*. 1995;62:422-426.
48. Shilo S., Berezovsky S., Friedlander Y., Sonnenblick M. Hypoglycemia in hospitalized nondiabetic older patients. *J Am Geriatr Soc*. 1998;46:978-982.
49. Derkacz M., Sawicka A., Marczewski K. Łagodne zaburzenia funkcji poznawczych u chorych na cukrzycę-observacje ośrodka terenowego. *Diabetologia Doświadczalna i Kliniczna* 2005,5: 273-278.
50. American Association for Geriatric Psychiatry (AAGP) 2011 Annual Meeting
51. Thomson FJ., Masson EA., Leeming JT., Boulton AJ. Lack of knowledge of symptoms of hypoglycemia by elderly diabetic patients. *Age Ageing* 1991,20:404-406.
52. Medha N., Munshi Alissa R. Segal, Suhl E., Staum E., Desrochers L., Sternthal A., Giusti J., McCartney R., Lee Y., Bonsignore P, Weinger K. Frequent Hypoglycemia Among Elderly Patients With Poor Glycemic Control. *Arch Intern Med*. 2011;171:362-364. doi:10.1001/archinternmed.2010.539.
53. Shorr IR., Ray WA., Daugherty JR., Griffin MR. Incidence and Risk Factors for Serious Hypoglycemia in Older Persons Using Insulin or Sulfonylureas. *MPH.Arch Intern Med*. 1997;157:1681-1686.

Correspondence address

Marek Derkacz
 Klinika Endokrynologii Uniwersytetu Medycznego w Lublinie
 ul. Jaczewskiego 8
 20-090 Lublin
 Tel. 81 7244668