

## 23. Cukrzyca u dzieci i młodzieży

NAJWAŻNIEJSZE REKOMENDACJE
• Od momentu rozpoznania cukrzycy u dzieci i młodzieży należy wprowadzić plan opieki wykorzystujący odpowiednie narzędzia edukacyjne w celu osiągnięcia indywidualnych celów terapeutycznych. [A]
• U dzieci i młodzieży z cukrzycą należy dążyć do TIR $\geq$ 80% i CV $<$ 36% oraz wartości HbA <sub>1c</sub> /GMI $\leq$ 6,5% przy zminimalizowaniu epizodów hipoglikemii oraz utrzymaniu dobrej jakości życia. [B]
• W okresie remisji choroby oraz przy zastosowaniu systemów automatycznego podawania insuliny należy rozważyć zawężenie zakresu docelowego do 70–140 mg/dl oraz CV $<$ 33%. [E]
• Dzieci i młodzież z cukrzycą oraz ich rodziny powinni być objęci specjalistyczną opieką psychologiczną od momentu rozpoznania choroby. [A]
• Dzieci i młodzież z cukrzycą powinni stosować systemy ciągłego monitorowania stężenia glukozy od momentu rozpoznania choroby [A]
• Glikemię należy interpretować co najmniej 8 razy na dobę: na czczo i przed posiłkami, przed snem, przed, w trakcie i po wysiłku oraz w sytuacji złego samopoczucia, według potrzeb 1–2 godziny po posiłku oraz w nocy. [A]
• Zastosowanie u dzieci i młodzieży systemu ciągłego monitorowania stężenia glukozy poprawia wyrównanie metaboliczne cukrzycy (zwiększa TIR, obniża poziom HbA <sub>1c</sub> ), zmniejsza ryzyko występowania ostrych i przewlekłych powikłań choroby oraz wydłuża czas przeżycia. [A]
• Dzieci i młodzież z cukrzycą typu 1 od momentu wdrożenia insulinoterapii (poza okresem remisji) powinni być leczeni metodą intensywnej insulinoterapii – preferowana jest terapia przy użyciu systemów automatycznego podawania insuliny. W przypadku braku możliwości ich zastosowania preferowane są systemy z funkcją automatycznego wstrzymania insuliny w predykcji hipoglikemii. [A]

W niniejszym rozdziale przedstawiono różnice dotyczące ogólnych zaleceń związane ze specyfiką wieku rozwojowego.

### 1. Rozpoznanie i postaci cukrzycy w wieku rozwojowym

1. U dzieci i młodzieży do diagnozy cukrzycy stosuje się te same testy co u osób dorosłych. Przy braku jednoznacznej hiperglikemii rozpoznanie cukrzycy wymaga dwóch nieprawidłowych wyników badań z tej samej próbki lub z dwóch oddzielnych próbek.

HbA<sub>1c</sub>  $<$  6,5% nie wyklucza cukrzycy rozpoznanej za pomocą testów glukozowych. Rola samej HbA<sub>1c</sub> w diagnostyce cukrzycy typu 1 u dzieci jest niejasna.

2. Najczęstsza jest cukrzyca typu 1 o patogenezie autoimmunizacyjnej.
3. Badania przesiewowe (OGTT lub HbA<sub>1c</sub>) w celu wykrycia cukrzycy typu 2 należy wykonać u dzieci po rozpoczęciu dojrzewania lub po 10. roku życia, u których BMI jest  $\geq$  85. centyla dla wieku i płci oraz występują czynniki ryzyka rozwoju cukrzycy typu 2. Jeśli wyniki badań są prawidłowe, należy je powtarzać nie rzadziej niż co 3 lata. Coroczne badania przesiewowe są konieczne, jeśli BMI wzrasta, profil ryzyka kardiometabolicznego pogarsza się, istnieje obciążający wywiad rodzinny w kierunku cu-

krzycy typu 2 i/lub dowody na istnienie stanu przedcukrzycowego. Cukrzyca typu 2 u dzieci i młodzieży charakteryzuje się wcześniejszym rozwojem i szybszą progresją przewlekłych powikłań choroby niż u osób dorosłych.

4. Należy zwrócić uwagę, że w Polsce cukrzyca monogenowa jest drugą pod względem częstości postacią cukrzycy w populacji pediatrycznej. Wskazania do przeprowadzenia diagnostyki w kierunku cukrzycy monogenowej przedstawiono w rozdziale 1.
5. Zwiększa się liczba dzieci z zaburzeniami tolerancji glukozy lub cukrzycą w przebiegu mukowiscydozy. Cukrzyca zwykle jest bezobjawowa. U dzieci  $>$  10. roku życia z mukowiscydozą należy co roku wykonywać OGTT z oznaczeniem glikemii na czczo, po 30, 60, 90 i 120 minutach.
6. Pierwotna diagnostyka hiperglikemii lub rewizja diagnozy cukrzycy obejmuje oznaczenie przeciwciał przeciwko dekarboksylazie kwasu glutaminowego (*glutamic acid decarboxylase* – anti-GAD), przeciw niezdefiniowanym antygenom wyspowym (*islet cell antibodies* – ICA), przeciwko insulinie (*insulin autoantibodies* – IAA), przeciwko fosfatazom tyrozyny (*insulinoma-associated autoantigen 2* – IA-2) i przeciwko transporterowi cynku 8 (*zinc transporter family member 8* – ZnT8) (badania powinny być wykonane w referencyjnym laboratorium).

Zaleca się oznaczenie ww. przeciwciał także u osób z rodzinnym obciążeniem cukrzycą typu 1. Aktualnie rozważa się w Polsce, wzorem innych krajów, wprowadzenie populacyjnego badania przesiewowego w kierunku cukrzycy typu 1.

Wykrycie cukrzycy w stadium przedklinicznym, połączone z monitorowaniem w kierunku progresji choroby, pozwala na:

- istotne zmniejszenie ryzyka występowania następstw hiperglikemii (m.in. cukrzycowej kwasicy ketonowej, uszkodzenia ośrodkowego układu nerwowego),
- łagodniejsze wprowadzanie insulinoterapii,
- wydłużenie remisji klinicznej,
- udział w projektach badawczych ukierunkowanych na prewencję rozwoju cukrzycy do stadium klinicznego.

Obecnie uważa się, że optymalny wiek dla pojedynczego badania przesiewowego to 3. rok życia. Zaleca się ich przeprowadzanie w wieku 2. i 6. i ewentualnie 10 lat.

Obecność dodatnich mian dwóch lub więcej przeciwciał wskazuje na czynny proces autoimmunologiczny apoptozy komórek  $\beta$  trzustki i pozwala rozpoznać 1. stadium (przedkliniczne) cukrzycy typu 1. Stadium 2. rozpoznaje się w przypadku dołączenia się dysglikemii, czyli:

- IFG (nieprawidłowa glikemia na czczo) lub
- IGT (nieprawidłowa tolerancja glukozy) albo
- $HbA_{1c}$ : 5,7–6,4% lub 10% wzrost jej wartości.

Ze względu na znaczące ryzyko rozwoju stadium 3. cukrzycy typu 1 pacjenci w stadiach przedklinicznych wymagają edukacji zdrowotnej w zakresie zdrowego trybu życia (prawidłowa masa ciała i regularna aktywność fizyczna wydłuża okres przedkliniczny) oraz oceny wartości glikemii. U dzieci w przedklinicznej fazie choroby w celu monitorowania postępu choroby co najmniej raz w roku należy wykonać OGTT (wskazane oznaczenie glikemii również w 30., 60. i 90. minucie) oraz oznaczyć  $HbA_{1c}$ .

7. Należy pamiętać, że pacjent może mieć złożoną etiologię cukrzycy.

## II. Cele leczenia cukrzycy

1. Prewencja ostrych i przewlekłych powikłań cukrzycy.
2. Uzyskanie i utrzymanie prawidłowego, harmonijnego rozwoju fizycznego: wzrostu i masy ciała oraz jej składu (wartości centylowe), a także przebiegu okresu dojrzewania, odpowiedniego do wieku i płci, przy jednoczesnym zapewnieniu komfortu życia dziecku i jego rodzinie.

3. Wartości docelowe parametrów dla redukcji ryzyka powikłań naczyniowych:

- należy dążyć do TIR  $\geq$  80%, CV  $<$  36% i  $HbA_{1c} \leq$  6,5%, przy zminimalizowaniu epizodów hipoglikemii i utrzymaniu dobrej jakości życia; w okresie remisji oraz przy zastosowaniu systemów automatycznego podawania insuliny należy rozważyć zawężenie zakresu docelowego do 70–140 mg/dl oraz CV  $<$  33%,
- stężenie cholesterolu całkowitego  $<$  170 mg/dl ( $<$  4,4 mmol/l), cholesterolu LDL  $<$  100 mg/dl ( $<$  2,6 mmol/l), trójglicerydów  $<$  100 mg/dl ( $<$  1,1 mmol/l),
- wartość ciśnienia tętniczego  $<$  90. centyla odpowiednio dla wieku i płci oraz wzrostu (od 13. roku życia  $<$  120/80 mm Hg),
- BMI  $<$  85. centyla dla wieku i płci,
- aktywność fizyczna o umiarkowanej lub dużej intensywności minimum godzinę dziennie,
- długość snu: dzieci w wieku 5–13 lat minimum 9 godzin, w wieku 14–17 lat minimum 8 godzin na dobę.
- niepalenie tytoniu.

## III. Leczenie cukrzycy

1. Farmakoterapia:

Cukrzyca typu 1 – insulinoterapia:

- metoda insulinoterapii powinna być dostosowana do indywidualnych potrzeb pacjenta i zaakceptowana przez osobę z cukrzycą oraz jej opiekunów,
- metodą z wyboru jest funkcjonalna intensywna insulinoterapia (*intensive insulin therapy* – IIT) polegająca na stałej adaptacji dawek insuliny do: aktualnej wartości glikemii i trendu jej zmiany, ilości spożywanych węglowodanów z uwzględnieniem zawartości tłuszczów i białek w posiłkach oraz aktywności fizycznej i emocji, prowadzona jako jedno z poniższych:
  - » ciągły podskórny wlew insuliny za pomocą osobistej pompy insulinowej (*continuous sub-cutaneous insulin infusion* – CSII),
  - » wielokrotne wstrzyknięcia insuliny (*multiple daily injections* – MDI) za pomocą wstrzykiwaczy typu pen z wykorzystaniem igieł o długości  $\leq$  6 mm,
- wskazania i przeciwwskazania do CSII – patrz rozdział tematyczny,
- u pacjentów wymagających intensywnej insulinoterapii standardem powinno być stosowanie systemów automatycznego podawania insuliny (*automated insulin delivery* – AID); w przypadku braku możliwości ich zastosowania należy

rozważyć systemy automatycznie wstrzymujące podaż insuliny w predykcji hipoglikemii, o ile te metody terapii są akceptowane przez pacjenta i jego rodziców/opiekunów i nie ma do nich przeciwwskazań (wytyczne PTEiDD oraz Sekcji Pediatricznej PTD dotyczące insulinoterapii z zastosowaniem systemów hybrydowych pętli zamkniętych u dzieci i młodzieży z cukrzycą w Polsce – <https://doi.org/10.5114/pedm.2024.144041>),

- w CSII i MDI wskazane jest stosowanie funkcji kalkulatora bolusa od momentu rozpoczęcia terapii, gdyż zwiększa to stabilność glikemii i zmniejsza ryzyko hipoglikemii i hiperglikemii; należy pamiętać o regularnej weryfikacji i modyfikowaniu ustawień kalkulatora bolusa,
- wybór analogu insuliny szybko działającego lub ultraszybko działającego oraz długodziałającego lub ultradługodziałającego należy dostosować do indywidualnych potrzeb pacjenta, uwzględniając różnice farmakologiczne między preparatami oraz zarejestrowane wskazania; przy stosowaniu AID analogi ultraszybko działające zwiększają TIR; w terapii MDI analogi ultradługodziałające zmniejszają ryzyko występowania hipoglikemii i pozwalają na mniej restrykcyjne przestrzeganie pory podania insuliny oraz zwykle nie wymagają zmniejszania dawki w przypadku aktywności fizycznej (patrz: rozdział 7.),
- w populacji pediatrycznej dobowe zapotrzebowanie na insulinę charakteryzuje się dużą zmiennością; najwyższe jest w okresie dojrzewania, ale nie powinno przekraczać 1,5 j./kg m.c./dobę; wysokie zapotrzebowanie na insulinę może często łączyć się z brakiem aktywności fizycznej, nadmierną ilością spożywanych węglowodanów, otyłością lub współistniejącą chorobą; w przypadku otyłości można rozważyć dodanie agonisty receptora GLP-1; u pacjentów ze współtowarzyszącą insulinoopornością można rozważyć dołączenie metforminy,
- w metodzie funkcjonalnej IIT wielkość dawki podstawowej (20–50% dawki dobowej) oraz jej profil zależą od wieku dziecka i rodzaju osobistej pompy insulinowej; w przypadku stosowania systemów AID wielkość dawki podstawowej zależy od zastosowanego algorytmu,
- insulinę szybko działającą i krótko działającą korzystniej jest podawać przed posiłkiem, odpowiednio 15–20 minut i 20–30 minut, a analog ultraszybko działający 2–10 minut przed posiłkiem; u najmłodszych dzieci, wobec braku możliwości planowania pory i wielkości posiłku,

należy rozważyć rozłożenie dawki i podawanie połowy dawki przed posiłkiem i połowy w trakcie lub po posiłku; podawanie całej dawki po posiłku powinno być stosowane tylko wyjątkowo,

- należy systematycznie rotować miejsca podawania insuliny, przy czym, nie wolno podawać insuliny w okolicy przerostów lub zaników tkanki podskórnej,
- u pacjentów leczonych CSII z niskim zapotrzebowaniem na insulinę dopuszczalne jest rozcieńczanie insuliny.

Cukrzyca typu 2 – w tej grupie wiekowej można stosować: metforminę, insulinę oraz agonistów receptora GLP-1 i inhibitory SGLT-2 (ograniczenia wiekowe zgodnie z ChPL).

W przypadku nowo rozpoznanej cukrzycy i:

- braku objawów choroby,  $HbA_{1c} < 8,5\%$  i braku ketozy/kwasicy farmakoterapię u dzieci można rozpocząć od podania metforminy (w dawce sukcesywnie zwiększanej do 2 g/dobę lub tolerowanej),
- występowania objawów choroby i/lub  $HbA_{1c} \geq 8,5\%$  i braku kwasicy ketonowej leczenie rozpoczyna się od podania metforminy i bazowej insuliny (w dawce 0,25–0,5 j./kg m.c./dobę),
- występowania kwasicy ketonowej – początkowe leczenie jak w cukrzycy typu 1 (insulina podawana dożylnie).

Po wyrównaniu ostrych zaburzeń metabolicznych oraz wstępnej normalizacji glikemii należy wycofać się z leczenia insuliną (zwykle w ciągu 2–6 tygodni).

U pacjentów dłużej chorujących przy braku dostatecznego wyrównania glikemii ( $HbA_{1c} \geq 6,5\%$ ) i braku normalizacji masy ciała pomimo stosowania metforminy należy dołączyć drugi lek hipoglikemizujący (agonistę receptora GLP-1 i/lub inhibitor SGLT-2). W przypadku braku skuteczności terapii lub niemożności zastosowania agonisty receptora GLP-1 i/lub inhibitora SGLT-2 należy włączyć insulinę bazową.

W wybranych przypadkach dopuszczalne jest leczenie bariatryczne.

Cukrzyce monogenowe lub w przebiegu zespołów genetycznych związanych z cukrzycą – leczenie zależy od typu choroby (stosowanie pochodnych sulfonylomocznika jest *off label*).

Cukrzyca w przebiegu mukowiscydozy – patrz rozdział 1.

## 2. Żywność dzieci i młodzieży z cukrzycą

Podstawowe zasady zdrowego żywienia dzieci z cukrzycą są takie same jak ich rówieśników bez cukrzycy. Zaleca się utrzymanie prawidłowego

bilansu kalorycznego oraz zawartości węglowodanów optymalnie na poziomie 45% dobowego zapotrzebowania kalorycznego. Zaleca się ograniczenie cukrów prostych do 10% dobowego zapotrzebowania kalorycznego oraz uwzględnienie porcji warzyw w każdym posiłku. Konieczne jest szacowanie ilości spożywanych węglowodanów w posiłkach, m.in. w celu odpowiedniego dawkowania insuliny do posiłków i przygotowania do aktywności fizycznej (obecnie preferowane jest liczenie gramów węglowodanów zamiast wymienników węglowodanowych). Należy zwrócić uwagę na przyjmowanie odpowiedniej ilości płynów.

### 3. Samokontrola:

- monitorowanie glikemii powinno być prowadzone poprzez samodzielne pomiary stężenia glukozy za pomocą systemów ciągłego monitorowania stężenia glukozy (CGM) oraz ich interpretację; system CGM jest wskazany u każdego dziecka i nastolatka od początku choroby,
- w przypadku braku możliwości zastosowania lub braku akceptacji CGM pomiary glikemii należy wykonywać za pomocą glukometru,
- częstość interpretacji wartości glikemii jest zindywidualizowana, w przypadku funkcjonalnej IIT nie mniej niż 8 razy na dobę; glikemię należy oceniać na czczo i przed posiłkami, 1–2 godziny po posiłku, przed snem, przed, w trakcie i po wysiłku; należy również oceniać nocny profil glikemii; w sytuacji złego samopoczucia trzeba niezwłocznie zmierzyć glikemię.

Zastosowanie systemów CGM wymaga edukacji diabetologicznej w zakresie: poprawnej interpretacji wyników bieżących, modyfikacji terapii wg dynamiki zmian stężenia glukozy (strzałek trendów), retrospektywnej analizy wyników wg zaleceń dotyczących TIR (patrz: rozdział 4.). W przypadku stosowania CGM należy rozszerzyć edukację o zasady poprawnej kalibracji sensora (jeśli jest wymagana), właściwego doboru i programowania limitów alarmów i powiadomień. W przypadku uzyskania wartości stężenia glukozy oznaczonej za pomocą CGM nieadekwatnej do objawów klinicznych należy zmierzyć glikemię za pomocą glukometru, a w przypadku hiperglikemii ocenić również ketonemię/ketonurię.

Zastosowanie systemów CGM umożliwia efektywniejsze dostosowanie dawek insuliny do trendów stężenia glukozy i tym samym zwiększenie stabilności stężenia glukozy, zmniejszenie liczby incydentów hipoglikemii, a także poprawę wyrównania metabolicznego, poprawę jakości życia pacjentów i ich opiekunów oraz zmniejszenie ryzyka

powikłań sercowo-naczyniowych. Jedynie stałe użytkowanie CGM jest efektywne terapeutycznie (minimum 70% czasu).

U pacjentów z nieświadomością hipoglikemii lub z częstymi niedocukrzeniami konieczne jest zastosowanie CGM, optymalnie – systemów automatycznego podawania insuliny lub pomp insulinowych zintegrowanych z CGM z funkcją automatycznego wstrzymania podawania insuliny przy predykcji hipoglikemii.

Oznaczanie stężenia  $\beta$ -hydroksymaślanu we krwi za pomocą testów paskowych jest bardziej czułym wskaźnikiem występowania ketonemii niż oznaczanie ketonów w moczu.

### 4. Edukacja terapeutyczna:

- jest kluczowym elementem terapii cukrzycy, powinna zawsze obejmować dziecko i jego opiekunów,
- pacjent i/lub jego rodzice/opiekunowie wymagają edukacji obejmującej zasady samokontroli cukrzycy z uwzględnieniem nowoczesnych technologii w opiece diabetologicznej oraz regularnej reedukacji zgodnie z indywidualnymi potrzebami pacjenta; wszystkie osoby sprawujące stałą lub czasową opiekę nad dzieckiem muszą zostać wyedukowane,
- metody i programy edukacyjne powinny być zróżnicowane i dostosowane do wieku dziecka i jego zdolności intelektualnych oraz do zadań wychowawczych rodziców/opiekunów,
- u młodzieży i młodych dorosłych należy szczególnie zwrócić uwagę na tematykę dotyczącą prewencji ostrych i przewlekłych powikłań cukrzycy, antykoncepcji, ciąży, ryzykownych zachowań i uzależnień,
- proces nabywania umiejętności z zakresu samokontroli powinien przebiegać stopniowo; zbyt wczesne lub zbyt późne przesunięcie odpowiedzialności na dzieci i młodzież z cukrzycą wiąże się z niepowodzeniem terapii,
- warsztaty, obozy dla dzieci, młodzieży i młodych dorosłych z cukrzycą są korzystnym i skutecznym narzędziem edukacyjnym,
- członkowie zespołu diabetologicznego opiekujący się pacjentami < 18. roku życia przebywającymi na koloniach/obozach bez rodziców sprawują tam intensywną opiekę medyczną, obejmującą również nocne dyżury; oczekiwane jest prawne i organizacyjne wsparcie ze strony jednostek administracyjnych prowadzących opiekę nad dzieckiem z cukrzycą,
- przeprowadzenie edukacji diabetologicznej i jej kontynuacja jest obowiązkiem całego ze-

społu diabetologicznego kierowanego przez lekarza specjalistę, ze szczególną rolą edukatora diabetologicznego.

#### 5. Opieka psychologiczna:

- niezbędne jest objęcie stałą opieką psychologiczną dzieci, młodzieży i młodych dorosłych z cukrzycą oraz ich rodzin od momentu ujawnienia się cukrzycy,
- często są obserwowane subkliniczne i kliniczne zespoły depresyjne, zaburzenia odżywiania z jadłowstrętem psychicznym (*anorexia nervosa*, zwłaszcza u dziewcząt w okresie dojrzewania) oraz inne, niespecyficzne (*eating disorders not otherwise specified* – ED-NOS),
- opiekę powinien sprawować doświadczony psycholog, specjalista z zakresu problematyki cukrzycy wieku rozwojowego, we współpracy z psychiatrą dziecięcym,
- badania przesiewowe w kierunku zaburzeń depresyjnych, zaburzeń odżywiania oraz stresu związanego z cukrzycą powinny być wykonywane u wszystkich pacjentów powyżej 12. roku życia co 1–2 lata oraz u każdego pacjenta z niezadowolającym wyrównaniem metabolicznym choroby; stres związany z cukrzycą powinien być również oceniany u rodziców/opiekunów.

#### 6. Uwagi dodatkowe:

- konieczne jest włączenie w proces leczenia cukrzycy u dzieci i młodzieży całej rodziny; wskazane jest wspólne ustalanie celów terapeutycznych,
- konieczne jest zachęcanie pacjentów do samodzielności i przejmowania odpowiedzialności za swoje leczenie w stopniu odpowiednim do ich wieku, z uwzględnieniem rozwoju intelektualnego oraz dojrzałości emocjonalnej,
- prawidłowo rozwijające się dzieci > 10. roku życia powinny umieć samodzielnie zmierzyć stężenie glukozy za pomocą CGM i glukometru oraz zinterpretować wyniki, podać insulinę za pomocą wstrzykiwacza, zmieniać zestawy infuzyjne do pomp insulinowych oraz sensory do CGM,
- dzieci > 13. roku życia powinny samodzielnie prowadzić codzienną samokontrolę cukrzycy przy nadzorze ze strony rodziców.

W przypadku występowania lub podejrzenia występowania problemów socjalnych istnieje potrzeba współpracy z pracownikiem socjalnym.

#### IV. Choroby współistniejące z cukrzycą typu I

Najczęściej występujące schorzenia to:

- autoimmunizacyjne zapalenie tarczycy, celiakia; ich przebieg jest zwykle skąpoobjawowy

lub bezobjawowy (np. wahania glikemii, zaburzenia dynamiki wzrastania i dojrzewania płciowego),

- niedobór IgA.

Niektóre współwystępujące choroby przewlekłe (np. choroby wymagające systemowej sterydoterapii, padaczka, zespół Aspergera, zaburzenia psychiczne lub intelektualne) mogą stawiać dodatkowe wymagania terapii cukrzycy.

#### V. Ostre i przewlekłe powikłania cukrzycy (patrz rozdziały tematyczne):

##### 1. Ostre powikłania:

- w przypadku glikemii  $\leq 70$  mg/dl (3,9 mmol/l) albo przy wystąpieniu charakterystycznych objawów klinicznych hipoglikemii (bez nasilonych zaburzeń świadomości) należy podać doustnie glukozę w dawce około 0,3 g/kg m.c., przy czym dawka zależy od wartości glikemii i aktywnej insuliny (maksymalna dawka zwykle nie przekracza 15 g glukozy dla dziecka o masie  $\geq 50$  kg); po 15 minutach zalecany jest ponowny pomiar glikemii; w przypadku stosowania AID należy rozważyć leczenie hipoglikemii mniejszą ilością glukozy (0,15 g/kg m.c., czyli zwykle do 8 g),
- glikemia  $< 54$  mg/dl (3,0 mmol/l) wskazuje na istotną klinicznie hipoglikemię,
- w przypadku stosowania CGM istotną klinicznie hipoglikemię rozpoznaje się, gdy glikemia  $< 54$  mg/dl utrzymuje się dłużej niż 15 minut,
- ciężką hipoglikemię u małych dzieci rozpoznaje się w przypadku zaburzeń świadomości i/lub drgawek (wymagają pomocy osób drugich również przy leczeniu lekkiej hipoglikemii),
- postępowanie w ciężkiej hipoglikemii opisano w rozdziale 15.,
- kryteria biochemiczne rozpoznania ostrych stanów hiperglikemicznych u dzieci i młodzieży przedstawiono w tabeli 23.1,
- na rycinie 23.1 przedstawiono zasady postępowania w cukrzycowej kwasicy ketonowej (CKK) u dzieci; podkreśla się, że nawadnianie można prowadzić przy użyciu 0,45% do 0,9% NaCl lub w późniejszym okresie ewentualnie płynu wieloelektrolitowego,
- postępowanie w stanie hiperglikemiczno-hipermolalnym:
  - » **płynoterapia:** szybki wlew 0,9% NaCl w dawce  $\geq 20$  ml/kg m.c./godz., kolejne porcje płynu powinny być podawane do momentu uzyskania poprawy obwodowej perfuzji, następnie należy uzupełnić

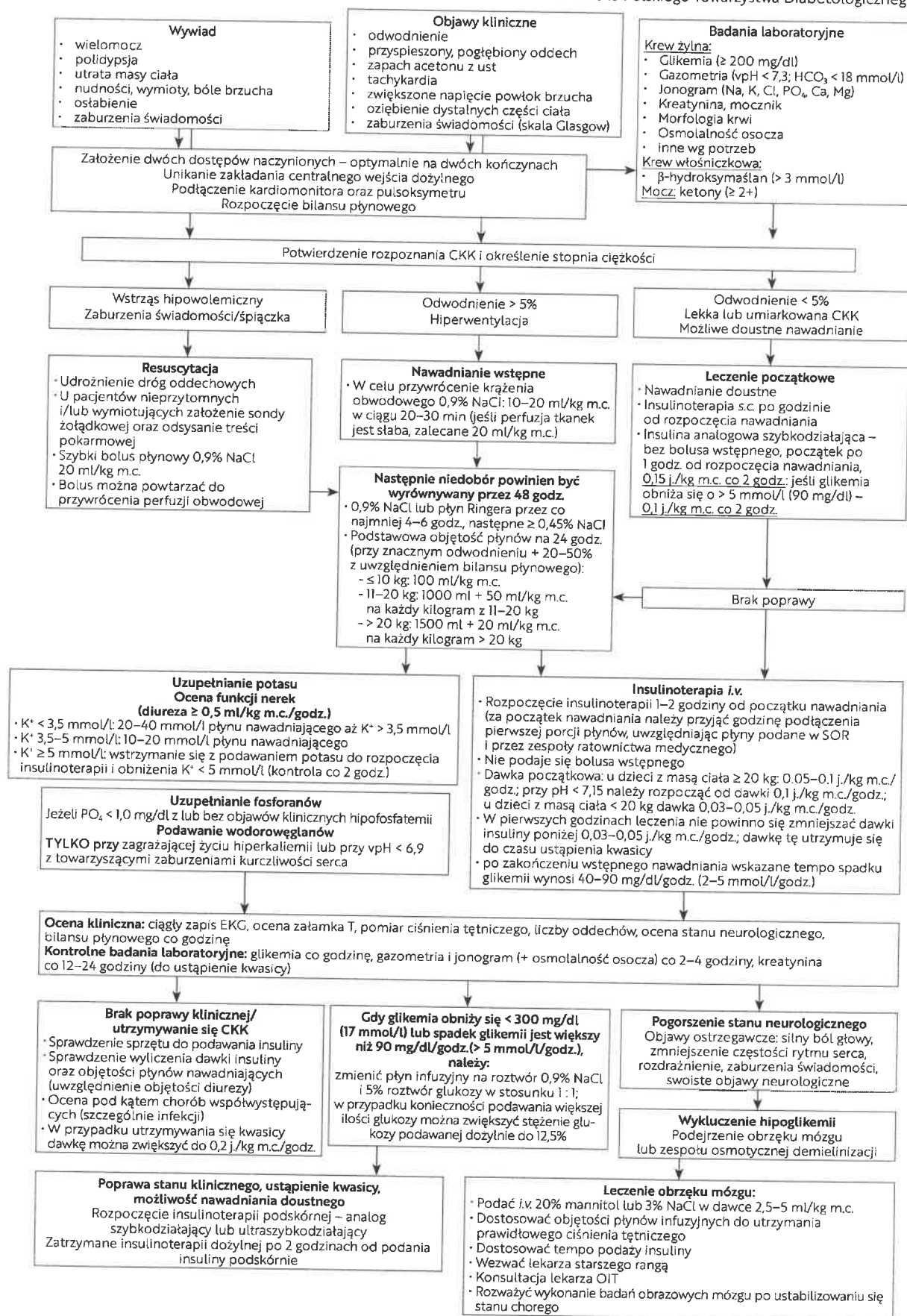
**Tabela 23.1.** Biochemiczne kryteria rozpoznania ostrych stanów hiperglikemicznych u dzieci i młodzieży z cukrzycą

Parametr	CKK*			Stan hiperglikemiczo-hipermolalny	Hipermolalna CKK
	Lekka	Umiarkowana	Ciężka		
Stężenie glukozy w osoczu [mg/dl]	≥ 200	≥ 200	≥ 200	> 600	> 600
pH krwi żyłnej	< 7,3	< 7,2	< 7,1	> 7,25 tętniczej > 7,3	< 7,3
Stężenie wodorowęglanu [mmol/l]	< 18	< 10	< 5	> 15	< 18
Ketonemia β-hydroksymaślan [mmol/l]	≥ 3	≥ 3	≥ 3	Brak lub niewielka	≥ 3
Ketonuria	Umiarkowana lub duża	Umiarkowana lub duża	Umiarkowana lub duża	Brak lub niewielka	Umiarkowana lub duża
Efektywna osmolalność osocza [mOsm/kg/H <sub>2</sub> O]	< 320	< 320	< 320	> 320	> 320

CKK – cukrzycowa kwasica ketonowa

\*Do rozpoznania CKK wymagane są wszystkie trzy biochemiczne kryteria: 1) hiperglikemia ≥ 200 mg/dl, 2) pH krwi żyłnej < 7,3 lub stężenie wodorowęglanów < 18 mmol/l, 3) ketonemia lub ketonuria.

- niedobory płynów w ciągu 24–48 godzin, podając 0,45–0,75% NaCl; optymalne tempo obniżenia stężenia sodu – 0,5 mmol/l/godz., glikemii – 75–100 mg/dl/godz.; przy obniżeniu glikemii o > 100 mg/dl/godz. w kilku pierwszych godzinach nawadniania należy rozważyć dołączenie 2,5–5% roztworu glukozy,
- » **insulinoterapia:** insulinę należy włączyć do leczenia, kiedy stężenie glukozy mimo prawidłowo prowadzonej płynoterapii nie obniża się przynajmniej o 50 mg/dl/godz. przy podaży samych płynów; początkowa dawka insuliny to 0,025–0,05 j./kg m.c./godz., następnie dawka modyfikowana, aby glikemia obniżała się w tempie 50–75 mg/dl/godz.,
  - » **elektrolity:** deficyty sodu, potasu, fosforu i magnezu są większe niż w CKK; uzupełnianie potasu należy rozpocząć, gdy tylko uzyska się stabilizację funkcji nerek i diurezy; dożylna podaż 1 : 1 fosforanu potasu i chlorku potasu pozwala na wystarczającą suplementację fosforem; podaż fosforanów może powodować hipokalcemię; w przypadku stwierdzenia hipomagnezemu należy rozważyć suplementację magnezem,
- w każdym ośrodku leczącym dzieci z cukrzycą powinien być dostępny w formie pisemnej schemat postępowania w CKK, z wyszczególnieniem lokalnych wskazań do hospitalizacji na oddziałach intensywnej terapii (OIT), uwzględniający możliwości kadrowe oddziału diabetologicznego, wyszkolenie zespołu oraz dostępność OIT,
  - wskazania do opieki w sali intensywnego nadzoru w ramach oddziałów diabetologicznych lub na OIT:
    - » ciężka postać CKK (pH < 7,1) z długim czasem trwania objawów, z zaburzeniami krążenia, obniżonym poziomem świadomości,
    - » podwyższone ryzyko obrzęku mózgu (wiek < 5 lat, szybko rozwijająca się kwasica, niski poziom pCO<sub>2</sub>, wysokie stężenie azotu mocznikowego),
    - » hipermolalna CKK.
  - 2. Przewlekłe powikłania:
    - w celu prewencji powikłań konieczne są regularne badania kontrolne (tabela 23.2),
    - w przypadku zdiagnozowania jakiegokolwiek przewlekłego powikłania konieczne jest wykonanie badań przesiewowych w kierunku innych zaburzeń (np. cukrzycowej choroby nerek, retinopatii, neuropatii i makroangiopatii),
    - w przypadku utrzymującej się albuminurii powyżej wartości prawidłowych wskazane jest zastosowanie inhibitora ACE lub antagonisty receptora AT1 w celu zahamowania jej progresji; skuteczność leczenia wymaga prowadzenia kontroli albuminurii,
    - w celu normalizacji ciśnienia tętniczego zaleca się inhibitory ACE lub antagonistę receptora AT1; efektywność terapii należy stale monitorować, przy czym wskazane jest uzyskanie nocnego obniżenia ciśnienia tętniczego zarejestrowanego podczas ciągłego ambulatoryjnego pomiaru ciśnienia tętniczego (ABPM),
    - przy zaburzeniach gospodarki lipidowej, tj. gdy LDL-C > 100 mg/dl (2,6 mmol/l), wymagana



Rycina 23.1. Postępowanie w cukrzycowej kwasicy ketonowej (CKK) u dzieci

Tabela 23.2. Zalecenia dotyczące opieki diabetologicznej dla dzieci i młodzieży z cukrzycą

Edukacja terapeutyczna dziecka z cukrzycą i jego rodziców/opiekunów	Przy rozpoznaniu i w trakcie trwania choroby; zależnie od oceny lekarza lub pielęgniarki edukacyjnej
Edukacja na temat zasad żywienia dziecka z cukrzycą i jego rodziców/opiekunów	Przy rozpoznaniu i w trakcie trwania choroby; zależnie od oceny lekarza lub pielęgniarki edukacyjnej/dietetyka
Opieka psychologiczna nad dzieckiem z cukrzycą i jego rodzicami/opiekunami	Przy rozpoznaniu i w trakcie trwania choroby; zależnie od oceny lekarza lub pielęgniarki edukacyjnej bądź psychologa oraz potrzeb zgłaszanych przez pacjenta
Diagnostyka rozpoznania typu cukrzycy	Przy rozpoznaniu choroby i przy rewizji diagnozy: obraz kliniczny, wywiad rodzinny, ocena insulinosekrecji, oznaczenie przeciwciał przeciwtrzustkowych, oznaczenie insulinowrażliwości*, badania genetyczne*
HbA <sub>1c</sub>	3–4 razy w roku; może być oznaczana rzadziej u pacjentów stosujących regularnie CGM
Cholesterol całkowity, HDL-C, LDL-C, nie-HDL-C, triglicerydy w surowicy krwi	Pierwsza ocena po stabilizacji glikemii po rozpoznaniu cukrzycy, a następnie: • w cukrzycy typu 1 > 10. roku życia przy wartościach prawidłowych, nieobciążonym wywiadzie rodzinnym w kierunku chorób sercowo-naczyniowych i braku innych czynników ryzyka poza cukrzycą – minimum co 3 lata • w cukrzycy typu 2 – co roku
USG jamy brzusznej	Przy rozpoznaniu cukrzycy
Monitorowanie masy ciała i wzrostu	W czasie każdej wizyty według siatek centylowych właściwych dla wieku i płci
Monitorowanie dojrzewania według skali Tannera	Według decyzji lekarza, minimum raz w roku; ocena regularności miesiączkowania
Badanie ciśnienia tętniczego	W czasie każdej wizyty; u dzieci < 7. roku życia przynajmniej 2 razy w roku, u dzieci > 10. roku życia 24-godzinne ambulatoryjne monitorowanie ciśnienia krwi (ABPM) – co 2 lata lub w przypadku podwyższonych wartości ciśnienia tętniczego w przygodnych pomiarach
Badanie w kierunku celiakii	Zgodnie z wytycznymi diagnozowania celiakii wg ESPGHN – badania przesiewowe w momencie zachorowania, a następnie przy braku objawów choroby co 2 lata
Badanie oceny czynności tarczycy/ diagnostyka schorzeń	W momencie zachorowania: TSH, fT <sub>4</sub> , anty-TPO i anty-TG (USG w razie dodatnich przeciwciał i/lub zaburzeń czynności tarczycy), następnie co 2 lata (zależnie od decyzji lekarza): TSH i anty-TPO, anty-TG
Badania w kierunku przewlekłych powikłań: stężenie kreatyniny (obliczenie eGFR), albuminuria, badanie ogólne moczu, konsultacja okulistyczna	Przeprowadzić po stabilizacji glikemii, a następnie: • w cukrzycy typu 1 powyżej 10. roku życia lub powyżej 5 lat trwania cukrzycy co 2 lata • w cukrzycy typu 2 – co roku W przypadku nieprawidłowych wyników częstość kolejnych badań zindywidualizowana wg potrzeb
Badanie w kierunku stłuszczenia wątroby: ALT, AST, GGTP, USG jamy brzusznej	W cukrzycy typu 2 po stabilizacji glikemii, a następnie co roku
Konsultacje specjalistyczne	Zgodnie ze wskazaniami ogólnopediatrycznymi i przy rewizji diagnozy

\*W zależności od potrzeb.

jest poprawa kontroli glikemii i modyfikacja stylu życia:

- u dzieci > 8. roku życia, o ile dotychczasowa próba zmiany stylu życia nie wpłynęła korzystnie na profil lipidowy osocza lub gdy współistnieją inne czynniki ryzyka miażdżycy przy utrzymującym się stężeniu LDL > 130 mg/dl, zaleca się zastosowanie statyn, a przy LDL > 159 mg/dl (4,1 mmol/l) wskazane jest wykonanie badania genetycznego w kierunku hipercholesterolemii rodzinnej.

## VI. Postępowanie podczas zabiegów w sedacji lub znieczuleniu ogólnym u dzieci z cukrzycą

1. Konieczna jest współpraca zespołu anestezyjologicznego, chirurgicznego i diabetologicznego. W szpitalu powinny być dostępne wytyczne postępowania okołoopercyjnego u dzieci i młodzieży z cukrzycą.
2. Przed planowym zabiegiem chirurgicznym wskazana jest ocena stanu wyrównania metabolicznego cukrzycy. W przypadku HbA<sub>1c</sub> > 8,5% i/lub TIR < 40% wskazane jest odroczenie planowego zabiegu do czasu uzyskania wyrównania

- glikemicznego (w sytuacjach pilnych w warunkach oddziału diabetologii dziecięcej w okresie bezpośrednio poprzedzającym zabieg).
- Postępowanie zależy głównie od rodzaju zabiegu:
    - mały zabieg – procedura trwająca do 2 godzin, z możliwością powrotu do typowego żywienia w ciągu 2–4 godzin od jej zakończenia,
    - duży zabieg – procedura trwająca ponad 2 godziny, z niemożnością powrotu do prawidłowego przyjmowania posiłków w ciągu 4 godzin, z planowym pobytem w szpitalu po zabiegu powyżej 24 godzin.
  - Podczas zabiegu:
    - konieczne jest monitorowanie glikemii najrzadziej co godzinę aż do 4 godzin po zakończeniu zabiegu,
    - jeżeli nie ma przeciwwskazań, można stosować system CGM,
    - docelowe stężenie glukozy wynosi 90–180 mg/dl (5–10 mmol/l); gdy po zabiegu niezbędny jest pobyt w jednostce intensywnej opieki medycznej, zaleca się utrzymywanie glikemii w zakresie 140–180 mg/dl (7,8–10 mmol/l).
  - Duży zabieg w znieczuleniu ogólnym.**
    - Przyjęcie w dobie poprzedzającej zabieg: wykonanie badań laboratoryjnych [m.in. glikemia, stężenie sodu i potasu w surowicy, gazometria, a jeśli glikemia > 250 mg/dl (14 mmol/l) – ocena ketonemii lub ketonurii]; do rozważenia włączenie dożyłnej insulinoaterapii w godzinach wieczornych lub modyfikacja dawki insuliny bazowej.
    - Zabieg powinien być zaplanowany na godziny przedpołudniowe.
    - W dniu zabiegu rano: rozpoczęcie insulinoaterapii dożyłnej co najmniej 2 godziny przed zabiegiem – w ilości zależnej od stężenia glukozy (tabela 23.3).
  - Okolo 2 godziny przed zabiegiem należy rozpocząć dożylną płynoterapię 0,9% NaCl z 5% glukozą [gdy glikemia > 250 mg/dl (14 mmol/l) – 0,9% NaCl] w ilości: masa ciała < 10 kg: 4 ml/kg m.c./godz., 10–20 kg: 40 ml/godz. + 2 ml/godz. na każdy kilogram pomiędzy 10–20 kg; masa ciała > 20 kg: 60 ml/godz. + 1 ml/godz. na każdy kilogram > 20 kg m.c.; zaleca się, aby nie przekraczać 80–100 ml/godz.
  - W przypadku znacznych wahań glikemii oraz w trakcie dłuższych zabiegów chirurgicznych zaleca się monitorowanie stężeń sodu i potasu w okresie okołoperacyjnym.
  - Dożylną insulinoaterapię oraz płynoterapię (wzbogaconą glukozą) utrzymuje się do czasu wybudzenia pacjenta i uzyskania możliwości karmienia doustnego.
  - Przy zabiegach obciążonych dużym ryzykiem powikłań infekcyjnych lub pobytu na OIT należy utrzymać insulinoaterapię dożylną przez dłuższy czas w okresie pooperacyjnym.
  - Mały zabieg w znieczuleniu ogólnym.**
    - Dopuszcza się przyjęcie pacjenta do szpitala w dniu zabiegu i wówczas wykonanie koniecznych badań laboratoryjnych.
    - Można utrzymać insulinoaterapię podskórną lub zastosować insulinoaterapię dożylną (protokół jak dla dużych zabiegów).
    - Jeżeli zabieg ma odbyć się w godzinach porannych, to w dniu poprzedzającym zabieg można rozważyć redukcję wieczornej dawki analogu długodziałającego o 20–30% lub redukcję do 70–90% dawki podstawowej w CSII bez funkcji automatycznego wstrzymania podaży insuliny w prewencji hipoglikemii, jeśli w poprzedzających dniach glikemie w nocy/rano były niskie.
    - Jeśli w dniu zabiegu insulinoaterapia podskórna: MDI – podanie pełnej dawki analogu dłu-

**Tabela 23.3.** Dożylna insulinoaterapia (roztwór: 1 jednostka ludzkiej insuliny krystalicznej/1 ml 0,9% NaCl) w dużych zabiegach u dzieci i młodzieży z cukrzycą (na podstawie *ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines, 2022*)

Poziom glikemii mg/dl [mmol/l]*	Przepływ roztworu insuliny o stężeniu 1 jednostka/ml (mL/kg/godzinę)
≤ 70** [≤ 3,9]	0 (+ 10% glukoza dożylnie)
71–89 [4,0–5,0]	0–0,01
90–109 [5,0–6,0]	do 0,02 (około 0,01–0,02)
110–143 [6,1–7,9]	0,025 („przepływ podstawowy“)
144–215 [8,0–11,9]	0,05
216–270 [12,0–14,9]	0,075
> 270 [ > 15,0]	0,1

\***Monitorowanie glikemii włośniczkowe:** co godzinę, po zmianie dawki insuliny co 30 minut, jeśli glikemia < 80 mg/dl (5 mmol/l) – co 15 minut; przy obniżeniu glikemii do 90–110 mg/dl (5–6,0) należy zmniejszyć przepływ insuliny o 50%.

\*\*Jeśli stężenie glukozy wynosi ≤ 70 mg/dl (3,9 mmol/l), należy podać dożylnie bolus 10% glukozy (2 ml/kg m.c. pacjenta) i skontrolować glikemię po 15 minutach, jeśli glikemia jest nadal niska – należy powtórzyć bolus 10% glukozy; jeśli po kolejnym bolusie glukozy nadal glikemia wynosi ≤ 70 mg/dl (3,9 mmol/l), można dodatkowo zatrzymać dożylny wlew insuliny, ale tylko na 10–15 minut.

- godzina (ewentualnie w dawce zmniejszonej o 20–30%, jeśli pacjent miał ostatnio niskie glikemie przed południem) lub analogu ultradługodziałającego (bez redukcji dawki); CSII – należy utrzymać typową podaż insuliny w dawce podstawowej, a jeśli występuje tendencja do niskich glikemii w godzinach przedpołudniowych, w dawce zmniejszonej do 70–90%.
- Jeśli:
    - » glikemia  $\leq 70$  mg/dl (3,9 mmol/l), należy podać dożylnie bolus 10% glukozy (2 ml/kg m.c. pacjenta) i skontrolować glikemię po 15 minutach,
    - » glikemia  $> 180$  mg/dl (10 mmol/l), należy rozważyć podanie bolusa korekcyjnego w dawce wyliczonej do glikemii docelowej 150 mg/dl,
    - » glikemia  $> 250$  mg/dl (14 mmol/l), należy podać bolus korekcyjny w dawce wyliczonej do glikemii docelowej 150 mg/dl,
    - » glikemia  $> 250$  mg/dl utrzymuje się ponad 2 godziny, należy dodatkowo, poza podaniem bolusa korekcyjnego podskórnie, ocenić ketonemię lub ketonurię i rozważyć rozpoczęcie insulinoterapii dożylniej.
  - 1–2 godziny przed zabiegiem zaleca się rozpoczęcie podawania dożylnie 0,9% NaCl z 5% glukozą [lub gdy glikemia  $> 250$  mg/dl (14 mmol/l) – 0,9% NaCl].
  - 7. **Zabiegi u pacjentów leczonych ciągłym podskórnym wlewem insuliny (CSII) za pomocą osobistej pompy insulinowej (OPI) – uwagi ogólne**
    - Na czas insulinoterapii dożylniej, po odpięciu zestawu infuzyjnego od ciała, należy pamiętać o wyłączeniu podaży insuliny z OPI.
    - Korzystanie z OPI podczas małego zabiegu jest możliwe, pod warunkiem że wkłucie zestawu infuzyjnego nie jest zlokalizowane w obszarze zabiegu/badania, a anestezjolog akceptuje CSII i zna podstawy obsługi OPI.
    - Należy zabezpieczyć wkłucie podskórne OPI przed uszkodzeniem w trakcie zabiegu.
    - Przerwa w podskórnym wlewie insuliny (w przypadku hipoglikemii) nie powinna przekraczać 30 minut.
    - Podskórny bolus korekcyjny nie powinien być podawany częściej niż co 2 godziny.
    - W przypadku stosowania systemów CGM podczas zabiegów należy:
      - » sprawdzić, czy urządzenia stosowane podczas zabiegu nie będą interferować z odczytami z CGM,
      - » nie umieszczać sensora w obszarze zabiegu/badania,
      - » zabezpieczyć sensor przed wypadnięciem podczas zabiegu,
      - » zapewnić zespołowi zabiegowemu stały dostęp do wyników pomiaru stężenia glukozy uzyskiwanych z CGM.
  - Aktualnie nie ma dowodów, że systemy zaawansowanej hybrydowej pętli zamkniętej można stosować bezpiecznie w okresie okołoperacyjnym. Część ośrodków diabetologii dziecięcej, na podstawie własnych doświadczeń, podczas niektórych małych zabiegów kontynuuje stosowanie tych systemów w pełnym zakresie ich funkcjonalności, przy zachowaniu zaleceń stosowania OPI i CGM podczas zabiegu.
- ## VII. Zalecenia dotyczące opieki diabetologicznej dla dzieci i młodzieży z cukrzycą (tabela 22.1)
1. Zalecenia ogólne:
    - w przypadku każdego nowego zachorowania na cukrzycę dziecko należy hospitalizować na specjalistycznym oddziale diabetologii dziecięcej, a następnie powinno ono pozostawać pod regularną, specjalistyczną opieką w poradni diabetologicznej dla dzieci i młodzieży, do momentu przekazania pacjenta pod opiekę poradni diabetologicznej dla dorosłych (zasady tranzycji przedstawiono w Aneksie 1.),
      - » konieczne jest zapewnienie 24-godzinnego dostępu do informacji diabetologicznej dla dzieci i młodzieży z cukrzycą i ich opiekunów,
      - » hospitalizację na oddziale diabetologicznym należy zawsze rozważyć przy dekomensacji choroby (utrzymująca się hiperglikemia, wahania glikemii, nawracające hipoglikemie),
      - » w opiece diabetologicznej podczas każdej hospitalizacji i porady diabetologicznej konieczna jest analiza i interpretacja danych z pamięci urządzeń do podaży insuliny oraz urządzeń monitorujących stężenie glukozy przy ścisłej współpracy z pacjentem i jego opiekunami.
  2. Zespół terapeutyczny:
    - opieka szpitalna – na 10 łózek pediatrycznych-diabetologicznych: lekarze (specjalista pediatra diabetolog lub specjalista endokrynologii i diabetologii dziecięcej, a w przypadku ich braku: specjalista pediatrii lub diabetologii, lub endokrynologii mający doświadczenie

- w zakresie diabetologii dziecięcej) – 2 etaty, pielęgniarki zajmujące się wyłącznie edukacją diabetologiczną lub edukatorzy diabetologiczni – 2 etaty, dietetyk i psycholog zatrudnieni na pełnych etatach oraz pracownik socjalny – 1/4 etatu; na oddziałach diabetologicznych prowadzących intensywny nadzór konieczna jest pielęgniarka dedykowana tej opiece,
- opieka ambulatoryjna – zespół terapeutyczny obejmujący opieką 300 dzieci i młodzieży: lekarz specjalista pediatra diabetolog lub specjalista endokrynologii i diabetologii dziecięcej (w przypadku ich braku specjalista pediatrii lub diabetologii, lub endokrynologii mający doświadczenie w zakresie diabetologii dziecięcej) – 1 etat, pielęgniarki, których zakres obowiązków jest ograniczony wyłącznie do opieki diabetologicznej, lub edukatorzy diabetologiczni – 1–2 etaty, dietetyk – 1/2 etatu, i psycholog – 1/2 etatu.
- Zespół terapeutyczny musi mieć zapewnioną ścisłą współpracę z psychiatrą dziecięcym, pracownikiem socjalnym oraz informatykiem, którzy mogą stanowić część zespołu diabetologicznego.

### 3. Porady ambulatoryjne:

- częstość wizyt diabetologicznych nielimitowana, rekomendowana co 6–8 tygodni, nie mniej niż 4 razy w roku,
- część wizyt ambulatoryjnych można zastąpić wideoporadami lub teleporadami pod warunkiem możliwości zdalnego odczytania i przesłania do poradni danych:
  - » z urządzeń monitorujących stężenie glukozy,
  - » z urządzeń podających insulinę lub z aplikacji będących elektronicznymi dziennikami samokontroli,
- pomimo korzystania z teleporad osobiste wizyty w poradni muszą się odbywać minimum raz na 6 miesięcy,
- u pacjentów z nieprawidłowo wyrównaną metabolicznie cukrzycą lub z dodatkowymi problemami zdrowotnymi należy zalecać wizyty w poradni,
- rekomendowany średni czas wizyty: 30 minut (konieczność analizy danych z urządzeń monitorujących stężenie glukozy i podających insulinę),
- porady edukacyjne, dietetyczne, psychologiczne powinny stanowić osobną wizytę poradniową niezależną od porady lekarskiej i mogą być prowadzone również drogą elektroniczną,
- dodatkowo do zadań zespołu terapeutycznego należą: merytoryczne nadzorowanie edu-

kacji dotyczącej opieki nad dziećmi z cukrzycą w placówkach oświatowych, obozów/warsztatów edukacyjnych oraz przygotowywanie materiałów informacyjnych.

### 4. Wyposażenie poradni i oddziału:

- sprzęt: strzykawki automatyczne, osobiste pompy insulinowe, glukometry, urządzenia do ciągłego monitorowania stężenia glukozy, holter ciśnieniowy (ABPM), oftalmoskop, monofilament, waga spożywcza, zestaw komputerowy do odczytu i wydruku danych z pamięci systemów terapeutycznych,
- pomieszczenia i niezbędne pomoce dydaktyczne do prowadzenia edukacji diabetologicznej i dietetycznej oraz opieki psychologicznej,
- oddział, dodatkowo:  $\geq 1$  stanowisko intensywnego nadzoru medycznego na 10 łóżek diabetologicznych wyposażone w pulsoksymetr, monitor EKG, dostęp do tlenu, aparat USG z możliwością oceny przepływu naczyniowego.

## VIII. Dziecko z cukrzycą w placówce oświatowej, wychowawczej

1. Współpraca diabetologicznego zespołu leczącego z personelem pedagogicznym, pielęgniarką szkolną oraz rodziną ma na celu zapewnienie bezpieczeństwa dziecku w szkole oraz zapobieganie stygmatyzacji dzieci z cukrzycą:
  - po rozpoznaniu cukrzycy należy przekazać personelowi pedagogicznemu pisemną informację o cukrzycy oraz sposobie udzielania pomocy w stanach zagrożenia życia i numery telefonów kontaktowych do rodziców, lekarza i pielęgniarki edukacyjnej,
  - personel szkoły należy poinformować o konieczności posiadania przez dziecko urządzenia mobilnego (telefon komórkowy, smartwatch), w którym są aplikacje będące odbiornikami i przekaźnikami danych z systemów CGM, pomp insulinowych, systemów zintegrowanych oraz aplikacje wspierające terapię (np. do obliczania zawartości węglowodanów w posiłkach),
  - konieczne jest odpowiednie przeszkolenie personelu pedagogicznego z zakresu samoopieki w cukrzycy,
  - pielęgniarka/personel odpowiedzialny za opiekę nad dzieckiem z cukrzycą w szkole powinni zostać przeszkoleni w zakresie obsługi glukometru, systemu CGM, wstrzykiwacza lub osobistej pompy insulinowej, podania glukagonu,
  - wymagane jest stałe zabezpieczenie placówki w glukozę i glukagon przez opiekunów,

- cukrzyca nie jest wskazaniem do indywidualnego toku nauczania i zwolnienia z jakichkolwiek zajęć (np. lekcji wychowania fizycznego, wyjazdów/wycieczek szkolnych).
2. Zadania personelu pedagogicznego:
- natychmiastowe udzielenie pierwszej pomocy diabetologicznej w stanach zagrożenia życia,
  - wszechstronna pomoc mająca na celu szybki i bezpieczny powrót dziecka z nowo rozpoznaną cukrzycą do placówki oraz pełną integrację ze środowiskiem rówieśników,
  - znajomość podstawowego zakresu samoopieki w cukrzycy,
  - umożliwienie prowadzenia samokontroli w placówkach oświatowych oraz wychowawczych dla wszystkich grup wiekowych, u dzieci młodszych – pod nadzorem personelu,
  - umożliwienie dzieciom korzystania z urządzeń do monitorowania stężenia glukozy i podawania insuliny podczas zajęć szkolnych, w tym sprawdzianów i egzaminów,
  - ścisła współpraca z diabetologicznym zespołem leczącym i opiekunami dziecka z cukrzycą.
- IX. Podróż:
- do obowiązków dziecka z cukrzycą i jego opiekunów należy poinformowanie organizatora wyjazdu o chorobie, sposobie leczenia, spożywaniu posiłków, zasadach udzielania pomocy oraz podanie numerów telefonów kontaktowych do diabetologicznego zespołu terapeutycznego,
  - w przypadku wyjazdu zagranicznego należy przygotować zaświadczenie o chorobie w języku angielskim,
  - insulinę, glukagon, glukozę, glukometr z paskami testowymi, wstrzykiwacze do insuliny, zapas sprzętu do pompy insulinowej oraz systemu CGM należy zabezpieczyć na okres podróży i przechowywać w bagażu podręcznym.
- X. Aktywność fizyczna, uprawianie sportu
1. Dzieci i młodzież z cukrzycą:
- powinny być zachęcane i wspierane w osiągnięciu codziennej umiarkowanej lub intensywnej aktywności fizycznej trwającej co najmniej 60 minut,
  - powinny regularnie uczestniczyć w lekcjach wychowania fizycznego,
  - mogą uprawiać sport, w tym wyczynowy, tak samo jak dzieci bez cukrzycy.
2. Wartość glikemii, z którą można rozpocząć aktywność fizyczną, wynosi 90–250 mg/dl (wg ISPAD do 270 mg/dl), a w czasie wysiłku fizycznego należy dążyć do glikemii 90–180 mg/dl.
3. Postępowanie jest zależne od:
- rodzaju, natężenia i długości planowanej aktywności fizycznej,
  - metody terapii i samokontroli glikemii,
  - możliwości wcześniejszego zaplanowania aktywności fizycznej.
4. Wytyczne dotyczące aktywności fizycznej i uprawiania sportu zostały przedstawione w rozdziale 7. i w Aneksie 6.
- XI. Wybór zawodu:
- szczególną uwagę należy przywiązywać do kształcenia młodzieży z cukrzycą – powinna ona otrzymać możliwie najlepsze wykształcenie,
  - zadaniem zespołu diabetologicznego jest pomoc młodej osobie z cukrzycą w wyborze zawodu poprzez ocenę stanu jej zdrowia, obecności powikłań, możliwości intelektualnych i psychicznych.

#### PIŚMIENNICTWO

1. Adolfsson P, Hanas R, Zaharieva DP, et al. Automated insulin delivery systems in pediatric type 1 diabetes: a narrative review. *J Diabetes Sci Technol* 2024; 18: 1324–1333.
1. Alotaibi A, Al Khalifah R, McAssey K. The efficacy and safety of insulin pump therapy with predictive low glucose suspend feature in decreasing hypoglycemia in children with type 1 diabetes mellitus: a systematic review and meta-analysis. *Pediatr Diabetes* 2020; 21: 1256–1267.
2. Builes-Montaño CE, Ortiz-Cano NA, Ramirez-Rincón A, Rojas-Henao NA. Efficacy and safety of carbohydrate counting versus other forms of dietary advice in patients with type 1 diabetes mellitus: a systematic review and meta-analysis of randomised clinical trials *J Hum Nutr Diet* 2022; 35: 1030–1042.
3. Carlsson A, Shepherd M, Ellard S, et al. Absence of Islet Autoantibodies and Modestly Raised Glucose Values at Diabetes Diagnosis Should Lead to Testing for MODY: Lessons From a 5-Year Pediatric Swedish National Cohort Study *Diabetes Care* 2020; 43: 82–89.
4. Elbalsby M, Haszard J, Smith H, et al. Effect of divergent continuous glucose monitoring technologies on glycaemic control in type 1 diabetes mellitus: a systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *Diabet Med* 2022; 39: e14854. DOI: 10.1111/dme.14854.
5. ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2022. <https://www.ispad.org/page/ISPADGuidelines2022>.
6. Karges B, Schwandt A, Heidtmann B, et al. Association of insulin pump therapy vs insulin injection therapy with severe hypoglycemia, ketoacidosis, and glycaemic control among children, adolescents, and young adults with type 1 diabetes. *JAMA* 2017; 318: 1358–1366.
7. Di Molletta S, Di Gioia L, Caruso I, et al. Efficacy and safety of different hybrid closed loop systems for auto-

- mated insulin delivery in people with type 1 diabetes: a systematic review and network meta-analysis. *Diabetes Metab Res Rev* 2024; 40: e3842.
8. Nevo-Shenker M, Phillip M, Nimri R, et al. Type 1 diabetes mellitus management in young children: implementation of current technologies. *Pediatr Res* 2019; 87: 624–629.
9. Pastore I, Bolla AM, Montefusco L, et al. The Impact of Diabetes Mellitus on Cardiovascular Risk Onset in Children and Adolescents *Int J Mol Sci* 2020; 21: 4928.
10. Phillip M, Achenbach P, Addala A, et al. Consensus guidance for monitoring individuals with islet autoantibody-positive pre-stage 3 type 1 diabetes. *Diabetologia* 2024; 67: 1731–1759.
11. Szadkowska A, Chobot A, Głowińska-Olszewska B, et al. Guidelines of the Polish Society of Pediatric Endocrinology and Diabetology and Pediatric Section of Diabetes Poland on insulin therapy using hybrid closed-loop systems in children and adolescents with diabetes in Poland. *Pediatr Endocrinol Diabetes Metab* 2024; 30: 132–147.

## 24. Cukrzyca a ciąża

NAJWAŻNIEJSZE REKOMENDACJE
<ul style="list-style-type: none"> <li>Planowanie ciąży u kobiet z cukrzycą zmniejsza występowanie zdarzeń niepożądanych u matki i dziecka oraz powinno stanowić element standardowej opieki diabetologicznej u kobiet z cukrzycą w wieku rozrodczym. [A]</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Antykoncepcja za pomocą metod barierowych lub hormonalnych środków antykoncepcyjnych powinna być wykorzystywana w planowaniu ciąży u kobiet z cukrzycą, a edukacja o jej roli w planowaniu ciąży i zapobieganiu wadom rozwojowym powinna być prowadzona od okresu dojrzewania. [A]</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>W Polsce obowiązuje zasada powszechnych badań przesiewowych w kierunku hiperglikemii w ciąży oraz podział i kryteria rozpoznania hiperglikemii zgodne z wytycznymi WHO. [A] Zalecane są badania przesiewowe przy pierwszej wizycie w ciąży oraz między 24. a 28. tygodniem.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>U wielu kobiet z cukrzycą ciążową możliwe jest osiągnięcie zadowalającej kontroli glikemii za pomocą postępowania behawioralnego, a farmakoterapia insuliną powinna być wdrożona w przypadku braku osiągnięcia celów terapeutycznych. [A]</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Ogólne zasady leczenia cukrzycy w ciąży                             <ul style="list-style-type: none"> <li>Hiperglikemia w ciąży zwiększa ryzyko powikłań u ciężarnej i płodu, dlatego też zarówno w cukrzycy przedciążowej, jak i hiperglikemii stwierdzonej po raz pierwszy w ciąży należy w trakcie terapii dążyć do optymalizacji kontroli glikemii. [A]</li> <li>Samokontrola glikemii jest zalecana jako podstawowy sposób oceny kontroli metabolicznej we wszystkich typach cukrzycy w ciąży. Za docelowe uznaje się następujące wartości glikemii w samokontroli glukometrem: na czczo i przed posiłkami: 70–90 mg/dl (3,9–5,0 mmol/l); glikemia w 1. godzinie po rozpoczęciu posiłku 110–140 mg/dl (6,1–7,8 mmol/l), w 2. godzinie po rozpoczęciu posiłku 100–120 mg/dl (5,5–6,7 mmol/l), między godziną 2 00 a 4 00 w zakresie 70–90 mg/dl (3,9–5,0 mmol/l). [A]</li> <li>Ciągłe monitorowanie stężenia glukozy i uzyskane docelowe wartości glikemii dzięki systemom CGM (TIR, TAR) mogą pomóc w uzyskaniu celów leczenia u pacjentek z cukrzycą przedciążową. [B]</li> <li>U wszystkich ciężarnych z cukrzycą przedciążową zaleca się stosowanie CGM, a u kobiet z cukrzycą typu I preferuje się systemy zintegrowane z terapią pompową i z jak największym automatyzmem działania.</li> <li>Należy rozważyć systemy CGM u wszystkich kobiet w ciąży z hiperglikemią, a szczególnie u tych leczonych insulinoterapią lub z niestabilnymi stężeniami glukozy, w celu uzyskania lepszej kontroli glikemii.</li> <li>Oznaczanie HbA<sub>1c</sub> jest narzędziem oceny kontroli glikemii u kobiet z cukrzycą przedciążową. Rekomendowane stężenia glukozy powinny być jak najbardziej zbliżone do bezpiecznych prawidłowych, z docelowym odsetkiem HbA<sub>1c</sub> &lt; 6,5% (48 mmol/mol) w okresie planowania ciąży i w I trymestrze, a w kolejnych &lt; 6,0% (42 mmol/mol). [B]</li> <li>Poza rolą dobrego wyrównania glikemii należy zwrócić uwagę na odpowiednie odżywianie, a także na współistniejące schorzenia i stosowane leki. [B]</li> <li>Insulina jest jedynym lekiem przeciwhiperglikemicznym zalecanym w ciąży. Przy obecnym stanie wiedzy zastosowanie innych leków obniżających glikemię, zarówno doustnych, jak i iniekcyjnych, nie jest zalecane. [A]</li> <li>Dopuszcza się jedynie stosowanie metforminy, jeśli daje ona zalecane wyrównanie metaboliczne u kobiet z cukrzycą typu 2 oraz zespołem policystycznych jajników (PCOS) i insulinoopornością w okresie przedkoncepcyjnym. Należy ją odstawić najpóźniej do końca I trymestru ciąży.</li> <li>Z uwagi na to, że metformina przechodzi przez łożysko oraz że brakuje jednoznacznych wyników długofalowych obserwacji u dzieci poddanych ekspozycji w życiu wewnątrzmacicznym na metforminę, insulina pozostaje postępowaniem farmakologicznym z wyboru w leczeniu hiperglikemii w ciąży przy nieskuteczności leczenia dietetycznego. Niedawna metaanaliza wykazała, że ekspozycja na metforminę w ciąży z GDM spowodowała u części noworodków mniejszą masę urodzeniową z przyspieszeniem wzrastania pourodzeniowego, co spowodowało wyższe BMI w dzieciństwie. [B]</li> </ul> </li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Pacjentki po przebytej GDM powinny być przed kolejną ciążą badane w kierunku cukrzycy i leczone w razie jej rozpoznania w celu zmniejszenia ryzyka wad rozwojowych u potomstwa. [E]</li> </ul>