

# PRAKTYCZNE ZALECENIA W PIEŁĘGNIARSKIEJ I POŁOŻNICZEJ OPIECE DIABETOLOGICZNEJ – 2023

ISSN 1425-6789

Stanowisko  
Polskiej Federacji Edukacji w Diabetologii



Naczelna Izba  
Pielęgniarek i Położnych

[www.nipip.pl](http://www.nipip.pl)



Polska Federacja  
Edukacji w Diabetologii

[www.pfed.org.pl](http://www.pfed.org.pl)

# PRAKTYCZNE ZALECENIA W PIEŁĘGNIARSKIEJ I POŁOŻNICZEJ OPIECE DIABETOLOGICZNEJ – 2023

## Stanowisko Polskiej Federacji Edukacji w Diabetologii

ALICJA SZEWCZYK<sup>1,2</sup>, NATASZA TOBIASZ-KAŁKUN<sup>2</sup>, ANNA STEFANOWICZ-BIELSKA<sup>2,3,4</sup>, EWA KOBOS<sup>2,5</sup>,  
MIROSLAWA MŁYNARCZUK<sup>2,6</sup>, JUSTYNA KAPUŚCIOK<sup>2,7</sup>, AGNIESZKA KARCZEWSKA<sup>2,8,9</sup>, BEATA HORNIK<sup>2,10</sup>

<sup>1</sup> Klinika Endokrynologii i Diabetologii; Poradnia Diabetologiczna Instytut „Pomnik – Centrum Zdrowia Dziecka” w Warszawie

<sup>2</sup> Polska Federacja Edukacji w Diabetologii

<sup>3</sup> Pracownia Pielęgniarstwa Pediatrycznego, Zakład Pielęgniarstwa Internistyczno-Pediatrycznego, Instytut Pielęgniarstwa i Położnictwa, Wydział Nauk o Zdrowiu z Instytutem Medycyny Morskiej i Tropikalnej, Gdański Uniwersytet Medyczny

<sup>4</sup> Oddział Diabetologii Dziecięcej, Klinika Pediatrii, Diabetologii i Endokrynologii, Uniwersyteckie Centrum Kliniczne w Gdańsku

<sup>5</sup> Zakład Rozwoju Pielęgniarstwa, Nauk Społecznych i Medycznych, Wydział Nauk o Zdrowiu, Warszawski Uniwersytet Medyczny

<sup>6</sup> NZOZ Centrum Medyczne Klinika Marusza, Warszawa

<sup>7</sup> Centrum Kształcenia Zawodowego i Ustawicznego w Bytomiu, Indywidualna Praktyka Pielęgniarska

<sup>8</sup> Klinika Chorób Wewnętrznych, Samodzielny Publiczny Szpital Kliniczny Nr 1 w Lublinie

<sup>9</sup> Instytut Nauk o Zdrowiu – Wydział Medyczny, Katolicki Uniwersytet Lubelski Jana Pawła II

<sup>10</sup> Zakład Pielęgniarstwa Internistycznego, Katedra Chorób Wewnętrznych, Wydział Nauk o Zdrowiu w Katowicach, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach

**Opracowanie polskie na podstawie wersji angielskiej. Należy cytować wersję angielską:**

Szewczyk A., Tobiasz-Kałkun N., Stefanowicz-Bielska A. et al., *Practice Guidelines of Nursing and Midwifery Diabetes Care – 2023. A position statement of Polish Federation for Education in Diabetology*. *Pielęgniarstwo XXI wieku/Nursing in the 21st Century*. 2022; 4(81): 267-312. DOI: 10.2478/pielxxiw-2022-0035.

Polska Federacja Edukacji w Diabetologii (PFED) od 2006 roku przygotowuje zalecenia w opiece diabetologicznej dla pielęgniarek/położnych pracujących z chorymi na cukrzycę. Zalecenia są rekomendowane przez konsultantów w dziedzinach pielęgniarstwa, pielęgniarstwa diabetologicznego, epidemiologicznego i położniczo-ginekologicznego oraz konsultanta w dziedzinie diabetologii i prezesa Polskiego Towarzystwa Diabetologicznego. Zalecenia są wynikiem pracy zespołu, w skład którego wchodzi pielęgniarki i położne z dużym doświadczeniem w zakresie opieki diabetologicznej, pracownicy naukowo-dydaktyczni uczelni wyższych kształcących na kierunku pielęgniarstwo i położnictwo. Zalecenia w opiece diabetologicznej PFED na rok 2023 zaktualizowano w oparciu o doniesienia naukowe, kluczowe dla opieki rekomendacje wyszczególniono i przypisano im poziomy dowodów A, B, C lub E, zgodnie z systemem klasyfikacji dowodów zamieszczonym w tabeli 1.

Należy zaznaczyć, że zalecenia są tylko jednym z elementów branych pod uwagę przy podejmowaniu decyzji przez pielęgniarki/położne w opiece nad pacjentem. Wytyczne należy interpretować z myślą o indywidualnym pacjencie, okolicznościach współistniejących, wartościach i preferencjach pacjenta, rozpoznanej sytuacji klinicznej oraz kierując się wiedzą, umiejętnościami i doświadczeniem klinicznym.

Zaktualizowana wersja zaleceń została uzupełniona o procedurę oznaczenia stężenia ciał ketonowych we krwi włósczkowej przy użyciu glukometru oraz oznaczenia stężenia ciał ketonowych i glukozy w moczu. Procedurę postępowania w przypadku wystąpienia hipoglikemii u chorego na cukrzycę poszerzono o instrukcję przygotowania i podania preparatu glukagon donosowo w postaci proszku. Niniejsze zalecenia są również odpowiedzią na wprowadzenie nowych rozwiązań w zakresie udzielania świadczeń z użyciem technologii teleinformatycznych w diabetologii oraz nowych terapii pacjentów.

**Tab. 1.** System klasyfikacji dowodów z badań naukowych przyjęty przez PFED w Praktycznych zaleceniach w pielęgniarstwie i położniczej opiece diabetologicznej – 2023 (Stanowisko Polskiej Federacji Edukacji w Diabetologii)

POZIOM DOWODÓW	OPIS
<b>A</b>	Jednoznaczne dowody z właściwie przeprowadzonych randomizowanych, kontrolowanych prób klinicznych o odpowiedniej mocy statystycznej, których wyniki można uogólniać, w tym: <ul style="list-style-type: none"> <li>– dowody z właściwie przeprowadzonej wielośrodkowej próby klinicznej</li> <li>– dowody z metaanalizy, której metodologia obejmowała ocenę jakości danych</li> </ul> Przekonujące dowody nieeksperymentalne, tj. reguła „wszystko albo nic” opracowana przez Centre for Evidence-Based Medicine uniwersytetu w Oksfordzie Przemawiające dowody z właściwie przeprowadzonych randomizowanych, kontrolowanych prób klinicznych o odpowiedniej mocy statystycznej, w tym: <ul style="list-style-type: none"> <li>– dowody z właściwie przeprowadzonej, jedno- lub wielośrodkowej próby klinicznej</li> <li>– dowody z metaanalizy, której metodologia obejmowała ocenę jakości danych</li> </ul>
<b>B</b>	Przemawiające dowody z właściwie przeprowadzonych badań kohortowych, w tym: <ul style="list-style-type: none"> <li>– dowody z właściwie przeprowadzonego prospektywnego badania kohortowego lub rejestru</li> <li>– dowody z właściwie przeprowadzonej metaanalizy badań kohortowych</li> </ul> Przemawiające dowody z właściwie przeprowadzonego badania kliniczno-kontrolnego (ang. <i>case-control</i> )
<b>C</b>	Przemawiające dowody ze słabo kontrolowanych lub niekontrolowanych badań: <ul style="list-style-type: none"> <li>– dowody z randomizowanych prób klinicznych z <math>\geq 1</math> poważnym lub <math>\geq 3</math> mniejszymi zastrzeżeniami metodologicznymi, które mogłyby unieważnić uzyskane wyniki</li> <li>– dowody z badań obserwacyjnych z dużym potencjałem błędów (takich jak seria przypadków porównana z historyczną grupą kontrolną)</li> <li>– dowody z serii przypadków lub opisów pojedynczych przypadków</li> </ul> Sprzeczne dowody, które w większości przemawiają za danym zaleceniem
<b>E</b>	Stanowisko ekspertów lub doświadczenie kliniczne

Źródło: *Introduction: Standards of Medical Care in Diabetes – 2022. Diabetes Care, 2022;45 (Supplement 1): S1–S2.2.*

## Zespół ds. zaleceń

---

**ALICJA SZEWCZYK**, mgr piel., specjalista w dziedzinie pielęgniarstwa diabetologicznego; Klinika Endokrynologii i Diabetologii, Poradnia Diabetologiczna Instytut „Pomnik-Centrum Zdrowia Dziecka”, Warszawa; Polska Federacja Edukacji w Diabetologii

**NATASZA TOBIASZ-KAŁKUN**, dr n. o zdr., mgr piel., Polska Federacja Edukacji w Diabetologii

**ANNA STEFANOWICZ-BIELSKA**, dr n. med., mgr piel., specjalista w dziedzinie pielęgniarstwa pediatricznego i diabetologicznego; Pracownia Pielęgniarstwa Pediatricznego, Zakład Pielęgniarstwa Internistyczno-Pediatricznego, Instytut Pielęgniarstwa i Położnictwa, Wydział Nauk o Zdrowiu z Instytutem Medycyny Morskiej i Tropikalnej, Gdański Uniwersytet Medyczny; Oddział Diabetologii Dziecięcej, Klinika Pediatrii, Diabetologii i Endokrynologii, Uniwersyteckie Centrum Kliniczne w Gdańsku; Polska Federacja Edukacji w Diabetologii

**EWA KOBOS**, dr n. o zdr., mgr piel., specjalista w dziedzinie pielęgniarstwa zachowawczego; Zakład Rozwoju Pielęgniarstwa, Nauk Społecznych i Medycznych, Wydział Nauk o Zdrowiu, Warszawski Uniwersytet Medyczny; Polska Federacja Edukacji w Diabetologii

**MIROŚLAWA MŁYNARCZUK**, specjalista w dziedzinie pielęgniarstwa diabetologicznego, NZOZ Centrum Medyczne Klinika Marusza w Warszawie, Polska Federacja Edukacji w Diabetologii

**JUSTYNA KAPUŚCIOK**, mgr, Zespół Policealnych Szkół Medyczno-Społecznych w Bytomiu; Indywidualna praktyka pielęgniarstwa; Polska Federacja Edukacji w Diabetologii

**AGNIESZKA KARCZEWSKA**, magister pielęgniarstwa, specjalista w dziedzinie pielęgniarstwa diabetologicznego i kardiologicznego, Klinika Chorób Wewnętrznych, Samodzielny Publiczny Szpital Kliniczny Nr 1 w Lublinie, Instytut Nauk o Zdrowiu – Wydział Nauk Ścisłych i Nauk o Zdrowiu, Katolicki Uniwersytet Lubelski Jana Pawła II, Polska Federacja Edukacji w Diabetologii

**BEATA HORNIK**, dr hab. n. med. i n. o zdr., dyscyplina nauki o zdrowiu, mgr piel., specjalista w dziedzinie pielęgniarstwa diabetologicznego i nefrologicznego, Zakład Pielęgniarstwa Internistycznego, Katedra Chorób Wewnętrznych, Wydział Nauk o Zdrowiu w Katowicach, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach; Polska Federacja Edukacji w Diabetologii

## Rekomendacja zaleceń

---

**MARIA KÓZKA**, konsultant krajowy w dziedzinie pielęgniarstwa

**GRAŻYNA IWANOWICZ-PALUS**, konsultant krajowy w dziedzinie pielęgniarstwa ginekologicznego i położniczego

**ANNA SZCZYPTA**, konsultant krajowy w dziedzinie pielęgniarstwa epidemiologicznego

**ALICJA SZEWCZYK**, konsultant krajowy w dziedzinie pielęgniarstwa diabetologicznego

**KRZYSZTOF STROJEK**, konsultant krajowy w dziedzinie diabetologii

**DOROTA ZOZULIŃSKA-ZIÓŁKIEWICZ**, prezes Polskiego Towarzystwa Diabetologicznego

**JOLANTA MICHAŁOWSKA**, konsultant wojewódzki dla województwa mazowieckiego w dziedzinie pielęgniarstwa diabetologicznego

**TERESA ŚWIĄTKOWSKA**, konsultant wojewódzki dla województwa kujawsko-pomorskiego w dziedzinie pielęgniarstwa diabetologicznego

**AGNIESZKA KARCZEWSKA**, konsultant wojewódzki dla województwa lubelskiego w dziedzinie pielęgniarstwa diabetologicznego

**AGNIESZKA OLIŃSKA**, konsultant wojewódzki dla województwa warmińsko-mazurskiego w dziedzinie pielęgniarstwa diabetologicznego

**IWONA TRZEPJAŁOWSKA**, konsultant wojewódzki dla województwa zachodniopomorskiego w dziedzinie pielęgniarstwa diabetologicznego

**MAGDALENA ŚWIĄTEK**, konsultant wojewódzki dla województwa łódzkiego w dziedzinie pielęgniarstwa diabetologicznego

**ANNA TRACZ**, konsultant wojewódzki dla województwa lubuskiego w dziedzinie pielęgniarstwa diabetologicznego

**IWONA PILARCZYK-WRÓBLEWSKA**, konsultant wojewódzki dla województwa dolnośląskiego w dziedzinie pielęgniarstwa diabetologicznego

## Spis treści

1. POMIAR STĘŻENIA GLUKOZY Z UŻYCIEM GLUKOMETRU	6
2. POMIAR STĘŻENIA GLUKOZY METODĄ SKANOWANIA (ang. <i>Flash Glucose Monitoring, FGM</i> )	11
3. STOSOWANIE SYSTEMÓW CIĄGŁEGO MONITOROWANIA STĘŻENIA GLUKOZY W CZASIE RZECZYWISTYM (ang. <i>real time Continuous Glucose Monitoring, rtCGM</i> )	15
4. PODSKÓRNA INIEKCJA INSULINY Z UŻYCIEM WSTRZYKIWACZA TYPU PEN	20
5. PODSKÓRNA INIEKCJA AGONISTÓW RECEPTORA GLP-1 Z UŻYCIEM WSTRZYKIWACZA	27
6. EKSPLOATACJA ZESTAWU INFUZYJNEGO W TERAPII CIĄGŁYM PODSKÓRNYM WLEWEM INSULINY (CPWI) PRZY UŻYCIU OSOBISTEJ POMPY INSULINOWEJ	33
7. POSTĘPOWANIE W PRZYPADKU WYSTĄPIENIA HIPOGLIKEMII U PACJENTA Z CUKRZYCĄ	36
8. REDUKCJA RYZYKA POWIKŁAŃ ZWIĄZANYCH Z ZABIEGIEM OPERACYJNYM	40
9. KONTROLA I PIELĘGNACJA STÓP PACJENTA Z CUKRZYCĄ	44
10. HIGIENA SKÓRY PACJENTA Z CUKRZYCĄ	51
11. BADANIE FIZYKALNE SKÓRY W MIEJSCACH PODSKÓRNEJ INIEKCJI INSULINY W CELU PIERWOTNEJ I WTÓRNEJ PROFILAKTYKI LIPOHIPERTROFII	53
12. DOUSTNY TEST OBCIĄŻENIA GLUKOZĄ – OGTT (ang. <i>Oral Glucose Tolerance Test</i> )	56
13. OZNACZANIE STĘŻENIA CIAŁ KETONOWYCH WE KRWI WŁOŚNICZKOWEJ PRZY UŻYCIU GLUKOMETRU	58
14. OZNACZANIE STĘŻENIA CIAŁ KETONOWYCH I GLUKOZY W MOCZU	60
15. ZALECENIA OGÓLNE ODNOSZĄCE SIĘ DO ZABIEGÓW ZWIĄZANYCH Z NARUSZENIEM CIĄGŁOŚCI SKÓRY	62
16. WYTYCZNE W ZAKRESIE PODAWANIA DOUSTNYCH LEKÓW PRZECIWHIPERGLIKEMICZNYCH	63
17. WYTYCZNE W ZAKRESIE WYKORZYSTANIA TECHNOLOGII TELEINFORMACYJNYCH W PIELĘGNIARSTWIE DIABETOLOGICZNYM	67

# Pomiar glikemii z użyciem glukometru

**Cel procedury:** Pomiar stężenia glukozy we krwi włosniczkowej z użyciem glukometru, którego wyniki stanowią podstawę do podjęcia decyzji terapeutycznych.

**Osoba uprawniona:** Pielęgniarka, położna oraz chory i/lub opiekun chorego w celach samokontroli cukrzycy, po uprzednim przeszkoleniu.

**Tab. 2.** Kluczowe rekomendacje. Pomiar stężenia glukozy z użyciem glukometru.

Każdy pacjent powinien być przeszkolony w zakresie: technicznej obsługi glukometru i urządzeń mu dedykowanych, pielęgnacji i samobadania miejsc nakłucia oraz zasad samokontroli glikemii zorientowanej na samokierowanie leczeniem cukrzycy we współpracy z zespołem terapeutycznym. <b>E</b>
Pacjenci prowadzący samokontrolę stężenia glukozy we krwi włosniczkowej glukometrem powinni otrzymywać ciągłe instrukcje i regularną ocenę techniki pomiaru, wyników i zdolności do wykorzystywania danych z samodzielnej kontroli stężenia glukozy we krwi w celu samokierowania leczeniem cukrzycy we współpracy z zespołem terapeutycznym. <b>E</b>
Pracownicy ochrony zdrowia powinni być świadomi wpływu leków i innych czynników na dokładność pomiaru glukometrem i wybierać dla pacjentów urządzenia w oparciu o te czynniki. <b>E</b>
W przypadku konieczności korzystania z jednego glukometru do pomiaru glikemii u kilku pacjentów należy je czyścić i dezynfekować po każdym użyciu zgodnie z instrukcjami producenta. <b>C</b>
Do pomiaru glukozy z krwi włosniczkowej można użyć pierwszej kropli krwi po uprzednim umyciu rąk przez pacjenta. <b>C</b>
W warunkach szpitalnych korzystniej jest używać pasków pakowanych pojedynczo. <b>C</b>
Pielęgniarka/położna powinna wykonać badanie fizykalne skóry pacjenta w miejscach pobrania krwi włosniczkowej. Badanie fizykalne skóry należy wykonać nie rzadziej niż 1 raz na 6 miesięcy, uwzględniając częstotliwość samokontroli glikemii. <b>E</b>
Pielęgniarka/położna podczas każdej wizyty powinna ocenić częstotliwość wykonywania pomiarów glikemii przez pacjenta oraz dokonać analizy przyczyn nieprzestrzegania zaleconej liczby pomiarów. <b>E</b>

## MIEJSCA POBRANIA KRWI WŁOŚNICZKOWEJ

Palec jest zwykle preferowanym miejscem do badania kapilarnego u dorosłego pacjenta. Nakłucie wykonuje się na powierzchni dłoniowej dystalnej części trzeciego lub czwartego palca, prostopadle do linii papilarnych. Boki pięty są używane tylko u dzieci i noworodków (podeszwa przyśrodkowa lub boczna część). Nakłucie wykonuje się na bocznej lub przyśrodkowej powierzchni podeszwy pięty, w obszarze wyznaczonym liniami od środka dużego palca do pięty, oraz między czwartym a piątym palcem stopy do pięty [1–4].

Wybór miejsca pobrania próbki kapilarnej u pacjenta pediatrycznego zwykle opiera się na wieku i masie ciała. Nakłucie palca u rąk w celu pobrania krwi włosniczkowej

jest zalecane dzieciom w wieku powyżej 6 miesięcy i o masie ciała powyżej 10 kg. Zalecane palce u dzieci: drugi (środkowy) i trzeci (serdeczny). Należy unikać pobierania krwi z kciuka i palca wskazującego z powodu zgrubień oraz małego palca, ponieważ tkanka jest cienka [4].

## DŁUGOŚĆ LANCETU

Dostępne lancety mają zazwyczaj długość od 0,82 mm do 2,4 mm. W przypadku nakłucia palca głębokość nakłucia nie powinna przekraczać 2,4 mm. Lancet długości 2,2 mm jest wystarczający [4–5].

U dzieci głębokość nakłucia pięty nie powinna przekraczać 2,4 mm. Dla wcześniaków wystarczająca długość lancetu to 0,85 mm [4]. Zbyt głębokie nakłucie może skutkować zapaleniem szpiku kostnego kości pięty [6–7].

Zalecana głębokość nakłucia palców u dzieci to: 1,5 mm u dzieci od 6 miesięcy do 8 lat, 2,4 mm u dzieci powyżej 8 lat [4]. Nie powinno się nakłuwać opuszek palców noworodka, bo może to spowodować uszkodzenie nerwów. Stosowanie automatycznych lancetów zmniejsza poziom bólu i zwiększa komfort noworodka podczas pobierania krwi z piąty [8].

Podczas nakłuwania należy unikać zbyt dużego ucisku, co może powodować zbyt głębokie nakłucie, niż jest to potrzebne do uzyskania wystarczającej kropli krwi [4].

Przed pobraniem krwi u dziecka należy upewnić się, że skóra w miejscu pobrania krwi jest ciepła. Pacjent dorosły powinien umyć ręce ciepłą wodą [4].

Instytucje opieki zdrowotnej powinny rozważyć zastosowanie chowanego lancetu do nakłuwania z ostrzem nieco krótszym niż zalecana głębokość nakłucia. Wynika to z nacisku wywieranego na urządzenie podczas nakłucia, co powoduje nieznacznie głębsze nakłucie niż nominalna długość ostrza [4].

**Uwaga!** Do nakłucia skóry nie należy używać lancetów chirurgicznych oraz igieł do iniekcji. Pielęgniarka w placówkach ochrony zdrowia nie powinna nakłuwać skóry pacjenta za pomocą tego samego lancetu więcej niż jeden raz.

Nie należy wykonywać pobierania krwi włośniczkowej:

- na kciuku lub palcu wskazującym, ponieważ te są bardziej wrażliwe niż inne palce i mogą mieć stwardnienia lub blizny,

- w miejscach spuchniętych lub wcześniej nakłutych, ponieważ nagromadzony płyn tkankowy może zanieczyścić próbkę krwi,

- na palcach ręki, gdzie wykonywany jest wlew dożylny; lub na palcach po stronie ciała, gdzie przeprowadzono mastektomię [4].

## POMIAR GLIKEMII Z MIEJSC ALTERNATYWNYCH (AST)

Pobranie krwi włośniczkowej do oznaczenia stężenia glukozy z miejsc alternatywnych (innych niż opuszki palców).

Alternatywne miejsca nakłuć [9–14]:

- wewnątrz dłoni poniżej kciuka,
- wewnątrz dłoni poniżej małego palca,
- wewnętrzna i zewnętrzna część przedramienia,
- ramię,
- łydka,
- uda – zewnętrzna strona.

Miejsca nakłucia powinny być oddalone od głębokich linii papilarnych, kości, bez widocznych żył, włosów i znamion.

Krew uzyskaną z dłoni można wykorzystać do oznaczenia stężenia glukozy we krwi włośniczkowej w dowolnym czasie [15–16]. Wyniki pomiarów z pozostałych miejsc alternatywnych mogą się różnić od wyników otrzymywa-

nych z krwi uzyskanej z opuszek palców. Różnice te mogą występować w sytuacjach, gdy stężenie glukozy we krwi ulega szybkim zmianom [17].

Nie zaleca się pomiaru glikemii z miejsc alternatywnych w następujących sytuacjach:

- do 2 godz. po posiłku, kiedy następuje szybki wzrost stężenia glukozy we krwi [16],

- w okresie szczytowego działania insuliny krótko działającej lub analogu insuliny szybko działającej,

- jeżeli zachodzi podejrzenie, że stężenie glukozy jest wyjątkowo niskie [14],

- podczas choroby,

- w trakcie i po wysiłku fizycznym [16],

- do kalibracji przy stosowaniu ciągłego monitoringu glikemii (CGM).

### Czynniki zakłócające pomiar glikemii [18–22]

- czynniki środowiskowe – opisane w instrukcji obsługi każdego glukometru [20],

- czynniki technologiczne [20],

- technologia fotometryczna,

- technologia biosensoryczna,

- czynniki fizjologiczne:

- substancje wytwarzane przez organizm i występujące we krwi (substancje endogenne), wysokie stężenie triglicerydów, bilirubiny, kreatyniny, wartość hematokrytu poniżej 30% (ciąża, niedokrwistość, przewlekła niewydolność nerek, krwotoki) – fałszywie niższe odczyty glikemii i hematokryt powyżej 60% (przewlekłe choroby układu oddechowego, odwodnienie występujące w przebiegu biegunki, wymiotów, w cukrzycowej kwasicy ketonowej, w nieketonowym hiperglikemicznym zespole hipermolarnym) – fałszywie wyższe wyniki glikemii;

- substancje pochodzące ze źródeł zewnętrznych (substancje egzogenne), np.: przy niedostatecznej higienie rąk – pozostałości cukru pochodzącego ze spożywanych owoców i słodczy [19–20, 23], resztki środków dezynfekujących, pozostałości kremu do rąk [17, 24] oraz przyjmowane leki [20];

- roztwór Extraneal do dializy otrzewnowej zawierający ikodekstrynę. Maltoza, metabolit ikodekstryny, może zaburzać odczyt z niektórych glukometrów bądź testów paskowych – fałszywie podwyższone stężenia glukozy [25–27]. Systemy oparte na dehydrogenazie glukozowej wykorzystujące pirolochinolochinon (GDH-PQQ) jako kofaktor nie powinny być wykorzystywane. W celu uzyskania informacji na temat zgodności należy skontaktować się z producentem glukometrów i testów paskowych.

## TECHNIKA POMIARU

**Uwaga!** Do pomiaru stężenia glukozy glukometrem nie wykorzystuje się kropli krwi pobranej z krwi żyłnej.

■ Sprawdzenie ważności pasków testowych do glukometru (po pierwszorazowym otwarciu opakowanie z paskami testowymi powinno być opisane datą otwarcia, jeśli producent zastrzega określony czas ich użytkowania).

■ W środowisku domowym zaleca się, aby chory starannie umył ręce ciepłą wodą z mydłem, bez użycia środków dezynfekcyjnych oraz dokładnie je osuszył (ciepło powoduje rozszerzenie naczyń, przez co zwiększa się przepływ krwi w naczyniach włosowatych i ułatwia pobranie krwi, pozostawienie mokrej skóry może przyczynić się do rozcieńczenia uzyskanej kropli krwi).

■ W placówkach ochrony zdrowia zaleca się zdezynfekowanie skóry w miejscu jej nakłucia do pobrania krwi włośniczkowej. Należy również pamiętać o pozostawieniu skóry do wyschnięcia, co związane jest z czasem działania preparatu dezynfekcyjnego.

■ Zaleca się masaż dłoni od nasady w kierunku nakłuwanego palca (uciskanie końcówki palca powoduje rozcieńczenie krwi płynem tkankowym).

■ Umieszczenie paska testowego w glukometrze i na

tychmiastowe zamknięcie opakowania zbiorczego pasków testowych.

■ Nakłucie bocznej powierzchni opuszki palca przez:

– dopasowanie głębokości nakłucia do indywidualnych cech skóry pacjenta,

– nakłucie powierzchni bocznej palców tak, by jak najdłużej zachować ich funkcję czuciową.

**Uwaga!** U niemowląt można nakłuć także palce stóp oraz piętę (również z boku) do chwili, kiedy dziecko zacznie chodzić [28–29].

■ Nałożenie kropli krwi na pasek testowy (metoda fotometryczna) bądź przyłożenie kropli do końcówki paska (metoda elektrochemiczna) po pojawieniu się na ekranie glukometru ikony powiadamiającej.

■ Do pomiaru należy użyć pierwszej kropli krwi, gdyż wielokrotne wyciskanie kropli krwi powoduje rozcieńczenie jej płynem tkankowym [19, 30–32]. Niektóre glukometry mają funkcję umożliwiającą dołożenie drugiej kropli krwi w celu uzyskania pomiaru glikemii (funkcja tzw. pomiar drugiej szansy).

■ Zabezpieczenie miejsca nakłucia jałowym gazikiem.

## ZALECENIA DLA UŻYTKOWNIKÓW GLUKOMETRÓW W OPIECE AMBULATORYJNEJ I STACJONARNEJ

→ Do pomiaru glikemii we krwi włośniczkowej z użyciem glukometru należy korzystać z glukometrów spełniających normę PN-EN ISO 15197:2015-10 [33–35].

→ W podmiotach leczniczych i placówkach opiekuńczych należy korzystać wyłącznie z glukometrów z paskiem zewnętrznym.

→ Glukometry powinny być przypisane do indywidualnej osoby i nie powinny być udostępniane innym. W przypadku konieczności korzystania z jednego glukometru do pomiaru glikemii u kilku pacjentów należy je czyścić i dezynfekować po każdym użyciu zgodnie z instrukcjami producenta, aby zapobiec przenoszeniu krwi i czynników zakaźnych [36–43]. Jeśli producent nie określił sposobu czyszczenia i dezynfekcji urządzenia, nie należy go udostępniać innym osobom.

→ Glukometr dla pacjenta powinien być dobrany z uwzględnieniem wieku, sprawności manualnej, współwystępujących schorzeń oraz rodzaju leczenia.

→ W warunkach szpitalnych do pomiaru stężenia glukozy preferowane są paski testowe pakowane pojedynczo [44–47]. Paski testowe pakowane w pojemnikach po jego uszkodzeniu lub nieszczelności nie nadają się do użycia.

→ Po pierwszym otwarciu opakowania pasków testowych należy umieścić na opakowaniu datę jego

otwarcia. Producent pasków określa czas ich użytkowania od momentu otwarcia opakowania.

→ Należy unikać narażania glukometru i pasków testowych na działanie wilgoci, wysokich i niskich temperatur, pyłu oraz na zabrudzenie [21].

→ Pacjent musi zostać przeszkolony w obsłudze glukometru, w zakresie obsługi i przechowywania pasków testowych przez pielęgniarkę, położną w miejscu, w którym jest leczony [35, 48–52].

→ Pacjent powinien uzyskać informacje dotyczące wpływu czynników fizjologicznych, środowiskowych oraz przyjmowanych leków na wyniki pomiarów [20].

→ Umiejętność poprawnej techniki samodzielnego pomiaru powinna być oceniana raz w roku [35].

→ Kontrola sprawności działania glukometru powinna być przeprowadzana w przypadku podejrzenia nieprawidłowości oraz przynajmniej raz w roku w placówce ambulatoryjnej [34–35, 53–55]. Kontrola powinna być odnotowana w dokumentacji prowadzonej w podmiocie leczniczym [35, 54], a także w dzienniczku samokontroli prowadzonym przez pacjenta.

→ Przed rozpoczęciem użytkowania glukometru należy dokładnie zapoznać się z instrukcją obsługi.

→ Wyniki pomiaru stężenia glukozy we krwi powinny być podawane w jednostkach mg/dl lub mmol/l.



➔ Należy ustawić aktualną datę i godzinę w glukometrze w celu transmisji danych.

➔ Jeżeli osoba z cukrzycą nie dysponuje nakłuwaczem osobistym, nakłucia bocznej powierzchni palca należy dokonać nakłuwaczem jednorazowym.

➔ Należy informować pacjenta o możliwości korzystania z aplikacji na telefon oraz oprogramowania przeznaczonego do użytkowania z glukometrem, które wspierają samokontrolę glikemii [56–57].

**WAŻNE! Nakłuwacz jest urządzeniem osobistym.**

## Piśmiennictwo

- Noureldein M., Gowda H. *Question 2: Is it safe to use the centre of the heel for obtaining capillary blood samples in neonates?* Arch Dis Child. 2018; 103(4): 401-404.
- Schreiber-Zamora J., Zielińska A., Wilkos E. i wsp. *Bezpieczne pobieranie krwi włóśniczkowej u noworodków. Postępy Neonatologii.* 2019; 25(1): 37-40.
- WHO guidelines on drawing blood best practices in phlebotomy* (Eng) 2010. Dostęp: 07.07.2022. [https://www.euro.who.int/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0005/268790/WHO-guidelines-on-drawing-blood-best-practices-in-phlebotomy-Eng.pdf](https://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0005/268790/WHO-guidelines-on-drawing-blood-best-practices-in-phlebotomy-Eng.pdf)
- Rodak B.F. *Diagnostic Hematology.* Philadelphia: WB. Saunders; 1995.
- Panek M., Kwinta P. *Nakłucie pięty u noworodka – najważniejsze zasady. Postępy Neonatologii.* 2018; 24(1): 73-79.
- Canale S.T., Manugian A.H. *Neonatal osteomyelitis of the os calcis: a complication of repeated heel punctures.* Clin Orthop Relat Res. 1981; 156: 178-182.
- Abril Martin J.C., Aguilar Rodriguez L., Albiñana Cilveti J. *Flatfoot and calcaneal deformity secondary to osteomyelitis after neonatal heel puncture.* J Pediatr Orthop B 1999; 8(2): 122-124.
- Merter O.S., Bolişik Z.B. *The Effects of Manual and Automatic Lancets on Neonatal Capillary Heel Blood Sampling Pain: A Prospective Randomized Controlled Trial.* J Pediatr Nurs. 2021; 58: e8-e12.
- Jacoby M.J. *An Analysis of Alternate Site Tests to Improve Patient Compliance with Self-Monitoring of Blood Glucose.* Journal of Diabetes Science and Technology. 2010; 4(4): 911-912.
- Ellison J.M., Stegmann J.M., Colner S.L., et al. *Rapid changes in postprandial blood glucose produce concentration differences at finger, forearm, and thigh sampling sites.* Diabetes Care. 2002; 25(6): 961-4.
- Farmer L., Winfield C., Quatrara B. et al. *Does Site Matter? Comparing Accuracy and Patient Comfort of Blood Glucose Samples Taken From the Finger and Palm of the Perioperative Patient.* J Perianesth Nurs. 2017; 32(6): 573-577.
- Fedele D., Corsi A., Noacco C. et al. *Alternative site blood glucose testing: a multicenter study.* Diabetes Technol Ther. 2003; 5(6): 983-9.
- Lee D.M., Weinert S.E., Miller E.E. *A study of forearm versus finger stick glucose monitoring.* Diabetes Technol Ther. 2002; 4(1): 13-23.
- Lucidarme N., Alberti C., Zaccaria I. et al. *Alternate-Site Testing Is Reliable in Children and Adolescents With Type 1 Diabetes, Except at the Forearm for Hypoglycemia Detection MD1.* Diabetes Care. 2005; 28(3): 710-711.
- Anitha Pavithran A., Ramamoorthy L., Bs. S. et al. *Comparison of Fingertip vs Palm Site Sampling on Pain Perception, and Variation in Capillary Blood Glucose Level among Patients with Diabetes Mellitus.* J Caring Sci. 2020; 9(4): 182-187.
- Bina D.M., Anderson R.L., Johnson M.L. et al. *Clinical Impact of Prandial State, Exercise, and Site Preparation on the Equivalence of Alternative-Site Blood Glucose Testing.* Diabetes Care 2003; 26(4): 981-985.
- Choukem S.P., Efié D.T., Djogoue S. et al. *Effects of hydroquinone-containing creams on capillary glycemia before and after serial hand washings in Africans.* PLoS One. 2018; 13(8): e0202271.
- Hellman R. *Niedokładności w pomiarach stężenia glukozy za pomocą glukometrów.* Diabetologia po Dyplomie. 2012; 9(4): 40-45.
- Hortensius J., Slingerland R.J., Kleefstra N. et al. *Self-monitoring of blood glucose: the use of the first or the second drop of blood.* Diabetes Care. 2011; 34(3): 556-560.
- Erbach M., Freckmann G., Hinzmann M.R. et al. *Interferences and Limitations in Blood Glucose Self-Testing. An Overview of the Current Knowledge Diabetes.* Sci Technol. 2016; 10(5): 1161-1168.
- Ginsberg B.H. *Factors Affecting Blood Glucose Monitoring: Sources of Errors in Measurement.* Journal of Diabetes Science and Technology 2009; 3(4): 903-913.
- Rajendran R., Rayman G. *Point-of-Care Blood Glucose Testing for Diabetes Care in Hospitalized Patients: An Evidence-Based Review.* Journal of Diabetes Science and Technology 2014; 8(6): 1081-1090.
- Hirose T., Mita T., Fujitani Y., Kawamori R., Watada H. *Glucose monitoring after fruit peeling: pseudohyperglycemia when neglecting hand washing before fingertip blood sampling: wash your hands with tap water before you check blood glucose level.* Diabetes Care 2011; 34: 596-597.
- Omengue A.M., Sobngwi E., Dehayem M. et al. *Effect of body lotions on capillary blood glucose measurement: interference of hydroquinone-containing body lotion with capillary glucose measurement.* Eur Endocrinol 2018; 14: 44-46.
- Floré K.M., Delanghe J.R. *Analytical interferences in point-of-care testing glucometers by icodextrin and its metabolites: an overview.* Perit Dial Int. 2009; 29(4): 377-383.
- Frias J.P., Lim C.G., Ellison J.M. et al. *Review of adverse events associated with false glucose readings measured by GDH-PQQ-based glucose test strips in the presence of interfering sugars.* Diabetes Care 2010; 33: 728-72.
- Al-Dorzi H.M., Al-Sum H., Alqurashi S. et al. *Severe hypoglycemia in peritoneal dialysis patients due to overestimation of blood glucose by the point-of-care glucometer.* Saudi J Kidney Dis Transpl. 2011; 22(4): 764-8.

28. Shas V.S., Ohlsson A. *Venepuncture versus heel lance for blood sampling in term neonates*. *Cochrane Database Syst Rev* 2011; (10): CD001452.
29. Folk L.A. *Guide to capillary heelstick blood sampling in infants*. *Adv Neonatal Care* 2007; 7(4): 171-8.
30. Palese A., Fabbro E., Casetta A., et al. *First or Second Drop of Blood in Capillary Glucose Monitoring: Findings from a Quantitative Study*. *J Emerg Nurs*. 2016; 42(5): 420-426.
31. Saini S., Kaur S., Das K. et al. *Using the first drop of blood for monitoring blood glucose values in critically ill patients: An observational study*. *Indian J Crit Care Med*. 2016; 20(11): 658-661.
32. Li M., Wang X., Shan Z. *Deciding between using the first or second drop of blood for the self-monitoring of blood glucose*. *Prim Care Diabetes*. 2014; 8(4): 365-369.
33. *Systemy do badań diagnostycznych in vitro – Wymagania dotyczące systemów monitorujących poziom glukozy we krwi do samokontroli u chorych na cukrzycę*. PN-EN ISO 15197:2015-10.
34. Stacherzak-Pawlik J., Rak A., Smaciarz J. i wsp. *Badania w miejscu opieki nad pacjentem – glukometr jako narzędzie POCT. Wdrożenie systemu kontroli jakości*. *Diagn Lab*. 2017; 53(4): 211-216.
35. *2022 Guidelines on the management of patients with diabetes. A position of Diabetes Poland*. *Curr Top Diabetes* 2022; 2 (1): 1-130.
36. Lin S.P., Lin W.Y., Chang J.T. et al. *Demonstration of disinfection procedure for the development of accurate blood glucose meters in accordance with ISO 15197:2013*. *PLoS One*. 2017; 12(7): e0180617.
37. Zhang X., Zhu X., Ji Y. et al. *Increased risk of hepatitis B virus infection amongst individuals with diabetes mellitus*. *Biosci Rep*. 2019; 39 (3):BSR20181715.
38. Han B., Liu W., Yang S. et al. *Association between self-monitoring of blood glucose and hepatitis B virus infection among people with diabetes mellitus: a cross-sectional study in Gansu Province, China*. *BMJ Open*. 2021; 11(10): e048463.
39. Hellinger W.C., Grant R.L., Hernke D.A. et al. *Glucose meters and opportunities for in-hospital transmission of infection: Quantitative assessment and management with and without patient assignment*. *Am J Infect Control*. 2011; 39: 752-756.
40. Thompson N.D., Perz J.F. *Eliminating the blood: ongoing outbreaks of hepatitis virus infection and the need for innovative glucose monitoring technologies*. *J DiabSci Technol* 2009; 3: 283-288.
41. Thompson N.D., Schaefer M.K. "Never Events": *Hepatitis outbreaks and patient notifications resulting from unsafe practices during assisted monitoring of blood glucose, 2009-2010*. *J Diab Sci Tech*. 2011; 5: 1396-1402.
42. Schaffzin J.K., Southwick K.L., Clement E.J. et al. *Transmission of hepatitis B virus associated with assisted monitoring of blood glucose at an assisted living facility in New York State*. *American Journal of Infection Control*. 2012; 40: 726-731.
43. Geaghan S.M. *Infection Transmission Associated with Point of Care Testing and the Laboratory's Role in Risk Reduction*. *EJIFCC*. 2014; 25(2): 188-194.
44. Al-Rubeaan K.A., Saeb A.T., AlNaqeb D.M. et al. *The bacterial contamination rate of glucose meter test strips in the hospital setting*. *Saudi Med J*. 2016; 37(9): 985-995.
45. Vanhaeren S., Duport C., Magneney M. *Bacterial Contamination of glucose test strips: Not to be neglected*. *Am J Inf Control*. 2011; 39: 611-613.
46. Pérez-Ayala M., Oliver P., Rodríguez Cantalejo F. *Prevalence of bacterial contamination of glucose test strips in individual single-use packets versus multiple-use vials*. *J Diabetes Sci Technol*. 2013; 7(4): 854-862.
47. Ng R., Koo S., Johnston R. *Multicenter evaluation of bacterial contamination of glucose test strips*. *Clin Chim Acta*. 2012; 413: 1485-1487.
48. Chřvala C.A., Sherr D., Lipman R.D. *Diabetes self-management education for adults with type 2 diabetes mellitus: A systematic review of the effect on glycemic control*. *Patient Educ Couns*. 2016; 99(6): 926-943.
49. Ernawati U., Wihastuti T.A., Utami Y.W. *Effectiveness of diabetes self-management education (DSME) in type 2 diabetes mellitus (T2DM) patients: Systematic literature review*. *J Public Health Res*. 2021; 10 (2): 2240.
50. Cheng L., Sit J.W.H., Choic K.C. et al. *Effectiveness of a patient-centred, empowerment-based intervention programme among patients with poorly controlled type 2 diabetes: A randomised controlled trial*. *International Journal of Nursing Studies*. 2018; 79: 43-51.
51. Lyu Q.Y., Huang J.W., Li Y.X. et al. *Effects of a nurse led web-based transitional care program on the glycemic control and quality of life post hospital discharge in patients with type 2 diabetes: A randomized controlled trial*. *Int J Nurs Stud*. 2021; 119: 103929.
52. De la Fuente Coria M.C., Cruz-Cobo C., Santi-Cano M.J. *Effectiveness of a primary care nurse delivered educational intervention for patients with type 2 diabetes mellitus in promoting metabolic control and compliance with long-term therapeutic targets: Randomised controlled trial*. *Int J Nurs Stud*. 2020; 101: 103417.
53. Al-Zahrani A., Alshareef R., Farahat F. et al. *Assessing the Accuracy of Different Glucometers Based on the Laboratory Reference Method*. *Clin Lab*. 2021; 66(10): 10.7754.
54. Tomasik P. *Co nowego w normach ISO, wytycznych i prawnych regulacjach dotyczących badań w miejscu opieki?* *Diagn Lab*. 2018; 54(1): 45-52.
55. Choi S., Choi S.J., Jeon BR. et al. *What We Should Consider in Point of Care Blood Glucose Test; Current Quality Management Status of a Single Institution*. *Medicina (Kaunas)*. 2021; 57(3): 238.
56. Wu I.X.Y., Kee J.C.Y., Threapleton D.E. et al. *Effectiveness of smartphone technologies on glycaemic control in patients with type 2 diabetes: systematic review with meta-analysis of 17 trials*. *Obes Rev*. 2018; 19(6): 825-838.
57. Jamal A., Tharkar S., Babaier W.S. et al. *Blood Glucose Monitoring and Sharing Amongst People With Diabetes and Their Facilitators: Cross-sectional Study of Methods and Practices*. *JMIR Diabetes*. 2021; 6(4): e29178.

# Pomiar stężenia glukozy metodą skanowania

(ang. *Flash Glucose Monitoring, FGM*)

**Cel procedury:** Pomiar stężenia glukozy w płynie śródtkankowym metodą skanowania, którego wyniki nie są przekazywane do czytnika w sposób ciągły i muszą być sczytane przez pacjenta.

**Osoba uprawniona:** Pielęgniarka, położna oraz chory i/lub opiekun chorego w celach samokontroli cukrzycy, po uprzednim przeszkoleniu.

**Tab. 3.** Kluczowe rekomendacje. Pomiar stężenia glukozy metodą skanowania.

Kompleksowa, ustrukturyzowana edukacja pacjenta w samokontroli z użyciem FGM prowadzi do poprawy wyrównania metabolicznego cukrzycy u pacjentów z intensywną insulinoterapią. **A**

Każdy pacjent zakwalifikowany do stosowania FGM powinien być (przeszkolony) edukowany w zakresie: technicznej obsługi urządzenia, pielęgnacji i samobadania miejsc implantacji sensora oraz zasad samokontroli glikemii zorientowanej na samokierowanie leczeniem cukrzycy we współpracy z zespołem terapeutycznym. **A**

Pielęgniarka/położna powinna wykonać badanie fizykalne skóry pacjenta w miejscu implantacji sensorów. Badanie fizykalne skóry należy wykonać nie rzadziej niż 1 raz na 6 miesięcy. **E**

System skanowania glikemii FGM umożliwia pomiar stężenia glukozy w płynie śródtkankowym za pomocą sensora zintegrowanego z nadajnikiem umieszczonego w tkance podskórnej oraz czytnika [1]. Użytkowanie sprzętu do FGM powinno być zgodne z instrukcją dołączoną do urządzenia.

- Zalecany miejscem implantacji sensora jest tkanka podskórna (tylnej bocznej części ramienia) [2–3].

- Należy unikać obszarów z bliznami, znamionami, rozstępami lub grudkami. Wybierz obszar skóry, który zazwyczaj pozostaje płaski podczas codziennych czynności (nie ulega zginaniu).

- Zaleca się wybranie miejsca, które znajduje się co najmniej 2,5 cm od miejsca wstrzyknięcia insuliny.

- Systemu nie należy używać, jeśli opakowanie czujnika lub aplikator czujnika wydają się być uszkodzone lub już otwarte, lub upłynął termin ważności [4–5].

- Aplikator czujnika zawiera igłę. Nie powinno się dotykać wnętrza aplikatora czujnika ani wkładać go z powrotem do opakowania czujnika. Nie naciskaj na aplikator czujnika, dopóki nie umieścisz go na przygotowanym

miejscu, aby zapobiec niezamierzonym wynikom lub obrażeniom skóry [4–5].

- Sensor FGM jest kalibrowany fabrycznie, pomiary glikemii dokonywane są co minutę [6]. W pamięci sensora wyniki są zapisywane co 15 minut, a podczas skanowania do pamięci czytnika przekazywane są dane z ostatnich 8 godzin.

- Skanowanie odbywa się poprzez zbliżenie czytnika do sensora na odległość do 4 cm. Możliwy jest odczyt wyników glikemii przez ubranie. Aplikacja systemu LibreLink umożliwia skanowanie sensora odpowiednim urządzeniem mobilnym, np.: telefonem.

- Ulepszona wersja systemu FGM posiada funkcję alarmu dotyczącą hipoglikemii/hiperglikemii, wykorzystuje również technologię Bluetooth, która pozwala na ulepszoną komunikację danych, posiada możliwość integracji z pompami insulinowymi [7].

- Sensor może być używany do 14 dni bez potrzeby dokonywania pomiarów we krwi włośniczkowej [4, 8–9].

- Po zeskanowaniu sensora na ekranie czytnika wyświetlają się: stężenie glukozy, strzałki trendu glikemii oraz wykres zmian glikemii z ostatnich 8 godzin.

■ W pamięci czytnika przechowywane są dane z okresu 90 dni [4].

■ Dzięki dedykowanemu oprogramowaniu komputerowemu dane z czytnika można przesłać do komputera i poddać retrospektywnej analizie. Aplikacja LibreLink-Up (aplikacja opiekuna) umożliwia bieżące przesyłanie danych dotyczących aktualnych wartości glikemii do bliskich, platforma LibreView umożliwia wymianę danych między pacjentem a personelem medycznym.

■ Edukacja technicznej obsługi i korzystania z systemu skanowania glikemii FGM powinna obejmować naukę zakładania sensora, uruchamiania czytnika, wprowadzania dodatkowych informacji, jak np.: dawka insuliny, posiłek, wysiłek fizyczny. Należy edukować pacjenta i rodzinę w zakresie interpretacji uzyskanych wyników w odniesieniu do samokontroli ze szczególnym uwzględnieniem interpretacji strzałek trendu na czytniku [10–13].

■ Zaleca się zweryfikowanie bieżących wyników pochodzących z sensora systemu skanowania glikemii FGM pomiarem glikemii we krwi włósniczkowej przy użyciu glukometru w okresie szybkich zmian stężenia glukozy, kiedy system informuje o hipoglikemii lub zbliżającej się hipoglikemii, oraz kiedy chory odczuwa objawy niezgadzające się z odczytem [4, 10].

■ Przed instalacją sensora należy upewnić się, że w miejscu instalacji na skórze nie znajduje się balsam do ciała lub mydło, skóra jest czysta, nadmierne owłosienie zostało ogolone.

■ Przed instalacją sensora wymagana jest dezynfekcja skóry.

■ Zaleca się monitorowanie miejsca instalacji sensora w kierunku zdarzeń związanych z instalacją czujnika: ból, krwawienie, obrzęk, stwardnienie oraz z użyciem czujnika: rumień, swędzenie, wysypka [14–17]. Kontaktowe zapalenie skóry może być spowodowane obecnością

akrylanu izobornylu w plastiku urządzenia, który może uczulać skórę [16, 18–22]. Pacjenci powinni być informowani o tych problemach, a miejsca stosowania czujników regularnie sprawdzane.

■ W celu zminimalizowania ryzyka reakcji nadwrażliwości i drażniącego kontaktowego zapalenia skóry można zastosować różne techniki i środki barierowe [23].

■ W przypadku znacznego podrażnienia skóry wokół lub pod czujnikiem pacjent powinien usunąć czujnik i zatrzymać korzystanie z systemu. Powinien się skontaktować z personelem medycznym przed dalszym korzystaniem z urządzenia. Zastosowanie czujnika może spowodować zasinienie lub krwawienie. Jeśli krwawienie się utrzymuje, wyjmij czujnik i zastosuj nowy w innym miejscu.

■ U pacjentów ze zdarzeniami niepożądanymi obejmującymi objawy skórne (w tym ciężkie) mogą być one łagodzone przez zastosowanie produktów barierowych, terapii lekowej lub zmianę obszaru instalacji [15–16].

■ Cały system (czujnik, nadajnik, odbiornik) nie może być narażony na promieniowanie rentgenowskie lub promieniowanie elektromagnetyczne.

■ Substancje zakłócające wyniki: fałszywie wysokie – kwas askorbinowy, fałszywie niskie – Aspiryna [24].

### TECHNIKA INSTALACJI

■ Przygotowanie materiałów.

■ Przygotowanie sensora i czytnika.

■ Dezynfekcja miejsca wkłucia (w przypadku stosowania kremu znieczulającego usunąć jego pozostałości gazikiem).

■ Pozostawienie zdezynfekowanej skóry do wyschnięcia na czas zgodny z działaniem środka do dezynfekcji.

■ Instalacja sensora według instrukcji obsługi.

■ Uruchomienie czytnika według instrukcji obsługi.

### Piśmiennictwo

1. Cowart K. *Expanding Flash Continuous Glucose Monitoring Technology to a Broader Population*. Clin Diabetes. 2021; 39(3): 320–322.
2. Fokkert M.J., van Dijk P.R., Edens M.A. et al. *Performance of the FreeStyle Libre Flash glucose monitoring system in patients with type 1 and 2 diabetes mellitus*. BMJ Open Diabetes Res Care. 2017; 5(1): e000320.
3. Charleer S., Mathieu C., Nobels F. et al. *Accuracy and precision of flash glucose monitoring sensors inserted into the abdomen and upper thigh compared with the upper arm*. Diabetes Obes Metab. 2018; 20(6): 1503–1507.
4. Abbott Diabetes Care. *FreeStyle Libre sensor adhesion guide*. Dostęp: 07.07.2022. [https://www.freestylelibre.com.au/media/pdf-downloads/14054\\_Adhesion\\_Guide\\_FINAL.pdf](https://www.freestylelibre.com.au/media/pdf-downloads/14054_Adhesion_Guide_FINAL.pdf)
5. *The Free-Style Libre Flash Glucose Monitoring*. Healthcare Professional and Patient Training – London. 2018. Dostęp: 07.07.2022. <https://www.england.nhs.uk/london/wp-content/uploads/sites/8/2019/07/dia-FreeStyle-Libre-training-pack-for-HCP-and-patients-052018.pdf>
6. Heinemann L., Freckmann G. *CGM versus FGM; or, continuous glucose monitoring is not flash glucose monitoring*. J. Diabetes Sci. Technol. 2015; 9: 947–950.
7. Abbott Diabetes Care. *Important information about the FreeStyle Libre 2 System*. Dostęp: 07.07.2022 [https://freestyleserver.com/Payloads/IFU/2020/q2/DOC40613\\_rev-F/English/Assets/mi\\_important\\_safety\\_information.html](https://freestyleserver.com/Payloads/IFU/2020/q2/DOC40613_rev-F/English/Assets/mi_important_safety_information.html)
8. Bailey T., Bode B.W., Christiansen M.P. et al. *The Performance and Usability of a Factory-Calibrated Flash Glucose Monitoring*

- System. *Diabetes Technology & Therapeutics*. 2015; 17(1): 787-794.
9. Ólafsdóttir A.F., Attvall S., Sandgren U. et al. *A clinical trial of the accuracy and treatment experience of the flash glucose monitor Free Style Libre in adults with type 1 diabetes*. *Diabetes Technol. Ther.* 2017; 19: 164-172.
  10. Dzida G., Fichna P., Jarosz-Chobot P. et al. *Expert Opinion: Recommendation of diabetes experts on the use of FreeStyle Libre in diabetic patients in Poland*. *Clin Diabetol.* 2019; 8: 2.
  11. Borot S., Benhamou P.Y., Atlan C. et al. *Practical implementation, education and interpretation guidelines for continuous glucose monitoring: A French position statement*. *Diabetes Metab.* 2018;44(1):61-72.
  12. Hermanns N., Ehrmann D., Schipfer M. et al. *The impact of a structured education and treatment programme (FLASH) for people with diabetes using a flash sensor-based glucose monitoring system: Results of a randomized controlled trial*. *Diabetes Res Clin Pract.* 2019; 150: 111-121.
  13. Pintusa D., Sze M. Ng. *Freestyle libre flash glucose monitoring improves patient quality of life measures in children with Type 1 diabetes mellitus (T1DM) with appropriate provision of education and support by healthcare professionals*. *Diabetes & Metabolic Syndrome: Clinical Research & Reviews*. 2019; 13(5): 2923-2926.
  14. Castellana M., Parisi C., Di Molfetta S. et al. *Efficacy and safety of flash glucose monitoring in patients with type 1 and type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis*. *BMJ Open Diabetes Res Care*. 2020; 8(1): e001092.
  15. Bolinder J., Antuna R., Geelhoed-Duijvestijn P. et al. *Novel glucose-sensing technology and hypoglycaemia in type 1 diabetes: a multicentre, non-masked, randomised controlled trial*. *Lancet*. 2016; 388(10057): 2254-2263.
  16. Bolinder J., Antuna R., Geelhoed-Duijvestijn P. et al. *Cutaneous adverse events related to FreeStyle Libre device - Authors' reply*. *Lancet* 2017; 389: 1396-1397.
  17. Asarani N.A.M., Reynolds A.N., Boucher S.E. et al. *Cutaneous Complications With Continuous or Flash Glucose Monitoring Use: Systematic Review of Trials and Observational Studies*. *J Diabetes Sci Technol.* 2020; 14(2): 328-337.
  18. Kamann S., Aerts O., Heinemann L. *Further evidence of severe allergic contact dermatitis from isobornyl acrylate while using a continuous glucose monitoring system*. *J Diabetes Sci Technol.* 2018; 12: 630-633.
  19. Aerts O., Herman A., Bruze M. et al. *FreeStyle Libre: contact irritation versus contact allergy*. *Lancet* 2017; 390: 1644.
  20. Herman A., Aerts O., Baeck M. et al. *Allergic contact dermatitis caused by isobornyl acrylate in Freestyle Libre, a newly introduced glucose sensor*. *Contact Dermat.* 2017; 77: 367-373.
  21. Herman A., Darrigade A.S., de Montjoye L. et al. *Contact dermatitis caused by glucose sensors in diabetic children*. *Contact Dermatitis*. 2020; 28(2): 105-111.
  22. Hyry H.S.I., Liippo J.P., Virtanen H.M. *Allergic contact dermatitis caused by glucose sensors in type 1 diabetes patients*. *Contact Dermatitis*. 2019; 81(3): 161-166.
  23. Messer L.H., Berget C., Beatson C. et al. *Preserving skin integrity with chronic device use in diabetes*. *Diabetes Technol Ther.* 2018; 20(S2): S254-S264.
  24. Abbott Diabetes Care. *Evaluation of Abbott Diabetes Care FreeStyle Libre Flash Glucose Monitoring System with Potentially Interfering Substances: Document number EDMS025771*. Data on file, 2017.

# Stosowanie systemów ciągłego monitorowania stężenia glukozy w czasie rzeczywistym

(ang. *real time Continuous Glucose Monitoring, rtCGM*)

**Cel procedury:** Użycie systemów ciągłego monitorowania stężenia glukozy w czasie rzeczywistym, umożliwiające uzyskanie informacji o bieżącym stężeniu glukozy w płynie śródtkankowym.

**Osoba uprawniona:** Pielęgniarka, położna oraz chory i/lub opiekun chorego w celach samokontroli cukrzycy, po uprzednim przeszkoleniu.

**Tab. 4.** Kluczowe rekomendacje. Ciągłe monitorowanie stężenia glukozy w czasie rzeczywistym.

Każdy pacjent zakwalifikowany do stosowania rtCGM powinien być edukowany w zakresie: technicznej obsługi urządzenia, pielęgnacji i samobadania miejsc implantacji sensora oraz zasad samokontroli glikemii zorientowanej na samokierowanie leczeniem cukrzycy we współpracy z zespołem diabetologicznym. **E**

Istotnym sposobem zachowania integralności skóry w miejscach zakładania sensora jest rotacja obszarów ciała i miejsc wkłucia. **E**

Pielęgniarka/położna powinna wykonać badanie fizykalne skóry pacjenta w miejscach implantacji sensorów. Badanie fizykalne skóry należy wykonać nie rzadziej niż 1 raz na 6 miesięcy. **E**

Systemy ciągłego monitorowania stężenia glukozy w czasie rzeczywistym (systemy rtCGM) umożliwiają bieżącą i ciągłą ocenę stężenia glukozy w płynie śródtkankowym. Raporty z zestawień danych historycznych umożliwiają retrospektywną analizę glikemii osoby chorej na cukrzycę. Systemy te mają funkcje alarmowe, które służą do ostrzegania przed zbyt niskimi i zbyt wysokimi wartościami glikemii.

■ Dostępne technologie pomiaru [1–5]:

- elektrody enzymatyczne,
- techniki wykorzystujące zjawisko mikrodiализy,
- technologie oparte na metodzie fluorescencji.

■ Elementy systemu rtCGM wykorzystujące zasadę działania elektrody:

- sensor (elektroda pomiarowa),
- nadajnik (transmitter),
- odbiornik (monitor).

Elektroda pomiarowa, czyli sensor, powinna być wymieniana zgodnie ze wskazaniami instrukcji urządzenia.

Po 1 do 2 godzin od założenia elektrody pomiarowej system rtCGM musi zostać skalibrowany za pomocą pomiaru stężenia glukozy we krwi włosniczkowej. Kalibracja jest wymagana od 1 do 4 razy w ciągu 24 godzin (według wskazań instrukcji obsługi). Po czasie 1–5 minut od kalibracji system będzie obliczać i wyświetlać na monitorze średnią wartość glikemii (według wskazań instrukcji obsługi).

■ Nie powinno się wykonywać kalibracji:

- po jedzeniu,
- po podaniu insuliny,
- w trakcie podejmowania aktywności fizycznej,
- po zakończonym wysiłku fizycznym,
- gdy na ekranie monitora widoczne są strzałki trendu.

## LOKALIZACJA SENSORA. PRAKTYCZNE WSKAZÓWKI [6]

Preferowane miejsca instalacji sensora systemu rtCGM to [7–9]:

– pośladki, górna część. Stosunkowo płaska powierzchnia, dobre miejsce dla osób śpiących na boku oraz dla szczupłych dzieci. Należy unikać instalacji sensora w talii, na linii spodni (profilaktyka dyskomfortu, podrażnienia skóry lub niezamierzonego usunięcia sensora); taśmę należy umieścić poziomo (podążanie za konturem mięśni pośladkowych), co pomaga zminimalizować wysunięcie sensora podczas zmiany odzieży. Instalacja sensora w tym miejscu może powodować sztucznie zaniżenie odczytów glukozy z czujników, które występują, gdy czujniki przylegają do tkanki mięśniowej (PISA – Pressure Induced Sensor Attenuation). Jest to powszechne w przypadku spania, układania się lub siedzenia na czujniku i można je rozwiązać za pomocą strategicznego rozmieszczenia i zmiany pozycji u osób szczupłych lub śpiących na plecach. Miejsce trudne do samodzielnej instalacji:

– brzuch. Duża powierzchnia, z możliwością instalacji poniżej i powyżej pępka. Instaluj sensor 2,5 cm od pępka. Należy unikać umieszczania sensora w miejscach, w których skóra ulega fałdowaniu. Poproś, aby pacjent się pochylił, sprawdź, w których miejscach skóra się fałduje. W przypadku osób szczupłych umieszczenie sensora może ułatwiać przyjęcie przez pacjenta pozycji siedzącej lub zgarbionej. U osób szczupłych wprowadzenie kaniuli pod kątem ostrym może ułatwić jej umieszczenie. Jeśli osoba jest zbyt szczupła, sensor może przylegać do mięśni, powodując dyskomfort lub PISA. Skóra wrażliwa jest bar-

dziej podatna na obrażenia spowodowane urazem mechanicznym;

– górna część uda. Miejsce dyskretne, ukryte pod ubraniem, stosunkowo płaska powierzchnia. Jeśli osoba jest zbyt szczupła, sensor może mieć kontakt z mięśniami, powodując dyskomfort lub PISA (mniejsze prawdopodobieństwo kontaktu z mięśniem, jeśli sensor zostanie umieszczony na zewnętrznej lub wewnętrznej powierzchni uda w porównaniu z przednią);

– ramię. Dobra przyczepność dla czujników o dłuższym rozmiarze, dobra lokalizacja dla CGM u dzieci szczupłych używających pośladków wyłącznie dla instalacji zestawów do infuzji insuliny, porównywalna dokładność rtCGM jak dla pośladków i brzucha. Należy unikać umieszczania sensora zbyt blisko pachy (wzrost ryzyka podrażnienia skóry przez taśmę). Miejsce to jest mniej dyskretne, widoczne w przypadku koszulek z krótkim rękawem. Jeśli osoba jest zbyt szczupła, sensor może kontaktować się z mięśniem, powodując dyskomfort lub PISA.

■ Elektroda pomiarowa systemu CGM nie może być umieszczona w tkance podskórnej dłuższej niż przewiduje to instrukcja. Konsekwencje przetrzymywania sensora systemu CGM:

- brak odczytu,
- wzrost ryzyka infekcji,
- podrażnienie skóry,
- powstawanie blizn.

### ZALECENIA DOTYCZĄCE MIEJSC INSTALACJI SENSORA

→ Należy zebrać wywiad dotyczący historii alergii i wrażliwości skóry pacjenta [6, 14].

→ Do unieruchomienia zestawu infuzyjnego lub nadajnika używa się taśm i klejów, można wypróbować różne produkty, aby znaleźć odpowiedni dla pacjenta.

→ Skóra powinna być rutynowo oceniana pod kątem uszkodzenia przy każdej zmianie sensora, monitoruj miejsce pod kątem bólu, obrzęku, rumienia, miejscowo podwyższonej ciepłoty skóry lub ropienia [12, 15].

→ Należy ocenić skórę w okolicy planowanego miejsca wkłucia sensora, unikać: skóry zranionej, zaczerwienionej, podrażnionej, ropni, blizn, siniaków, skaleczeń, bezpośredniej bliskości innej infuzji [16–17].

→ Alergiczne kontaktowe zapalenie skóry jest najczęściej opisywanym efektem ubocznym spowodowanym przez taśmy samoprzylepne zawarte w zestawach do infuzji insuliny lub zestawach czujników glukozy i stosowanych do łączenia tych urządzeń z ciałem [18–20].

→ Wykazano, że stosowanie rtCGM może powodować problemy dermatologiczne: rumień, świąd, egzemę, przewlekłą suchość skóry, przebarwienia skóry, rany [12, 18, 21–22].

→ Poprzednie miejsce instalacji sensora powinno mieć co najmniej 1 tydzień na wygojenie, zanim na to miejsce zostaną umieszczone nowe plastry/środki klejące.

→ Rotacja miejsca wkłucia pozwala na dłuższe zachowanie integralności skóry [23–24].

→ Planując miejsce wkłucia, należy brać pod uwagę: objętość tkanki podskórnej, umięśnienie, preferowaną przez pacjenta pozycję podczas spania (plecy, bok), aktywność pacjenta, preferencje pacjenta dotyczące ubioru [14]. Nie należy instalować sensora systemu rtCGM w miejscach ze skąpą tkanką podskórną, narażonych na ucisk (pod paskami, ściągaczami) i dużą aktywność ruchową.

→ Niektórzy chorzy mogą preferować dyskretne miejsca instalacji sensora [21].

## ZALECENIA DOTYCZĄCE OCHRONY SKÓRY

- Przed instalacją sensora skóra powinna być oczyszczona za pomocą mydła antybakteryjnego bez oleju i dokładnie wysuszona.
- Do czyszczenia i przygotowania skóry przed założeniem można użyć dostępnych na rynku preparatów i chusteczek.
- Do dezynfekcji skóry może być zastosowany alkohol (ale nie jest to wymagane).
- Sensor nie powinien być instalowany bezpośrednio po prysznicu/kąpieli lub w zaparowanej łaźnicy, sensor powinien być instalowany w suchym środowisku.
- Należy unikać używania balsamu do ciała w miejscu, w którym zamierza się przykleić taśmę.
- Antyperspirant (bezzapachowy) może być zastosowany na skórę ze skłonnością do pocenia. Nałóż cienką warstwę, odczekaj 10–15 minut, wytrzyj nadmiar [24–25].

- Zastosowanie folii lub plastrów barierowych pod taśmą czujnika może pomóc w ochronie przed alergiami, podrażnieniami skóry spowodowanymi przez kleje. Należy pozostawić mały okrąg na skórze bez folii/plastra do wprowadzenia rtCGM [10, 14, 21, 24–25].
- Po przyklejeniu taśmy dociśnij ją palcem wokół krawędzi, aby przykleiły się one dobrze do skóry.
- Ostrożnie usuwaj taśmy i kleje, aby zminimalizować ryzyko uszkodzenia tkanek. Taśmy samoprzylepne powinny być usuwane powoli i mało energicznie. Do usuwania kleju i taśm można zastosować dostępne na rynku środki pomocnicze, po usunięciu sensora skóra powinna być delikatnie i dokładnie oczyszczona z pozostałości kleju [14].

### Czynniki zakłócające pomiar glikemii z użyciem rtCGM [26–29]:

- pomiar w różnych przestrzeniach (opóźnienie fizjologiczne, tzw. *time lag*, które wynosi około 5–20 minut),
- czynniki fizjologiczne,
- opóźnienie spowodowane fizycznymi właściwościami sensora (*hardware time lag*),
- zmniejszenie siły sygnału sensora,
- opóźnienie spowodowane interpretacją sygnału przez system ciągłego monitorowania glikemii (tzw. *software time lag*),
- błędy podczas kalibracji.

**Uwaga!** Przed każdym działaniem terapeutycznym lub w celu zweryfikowania wyniku w przypadku niskich lub wysokich wartości glikemii oraz objawów niepasujących do wskazań systemu rtCGM pacjent i/lub jego opiekun, pracownik medyczny powinien wykonać dodatkowy pomiar glikemii z użyciem glukometru [30].

### TECHNIKA INSTALACJI

- Przygotowanie materiałów.
- Przygotowanie nadajnika i odbiornika.
- Zdezynfekowanie miejsca wkłucia (w przypadku stosowania kremu znieczulającego usunąć jego pozostałości gazikiem).
- Pozostawienie zdezynfekowanej skóry do wyschnięcia na czas zgodny z działaniem środka do dezynfekcji.
- Przygotowanie sensora, sertera (urządzenia do instalacji sensora) i plastra mocującego.

- Nawiązanie połączenia między nadajnikiem a odbiornikiem.
- Instalacja sensora i usunięcie sertera.
- Usunięcie starego sensora do zamykanego pojemnika na odpady.
- Umycie/zdezynfekowanie rąk.
- Ocena miejsca po usunięciu sensora.
- Odnotowanie zmiany sensora w dokumentacji medycznej i dzienniczku samokontroli.
- Zmierzenie glikemii glukometrem 2 godziny po założeniu sensora.

**Uwaga!** Do instalacji sensora jest upoważniona pielęgniarka, która przeszła szkolenie w zakresie instalacji i edukacji rtCGM.

- Zużyte igły, sensory należy usuwać w sposób bezpieczny dla siebie i innych osób.
- W czasie badania rentgenowskiego (RTG), rezonansu magnetycznego (MRI), tomografii komputerowej (KT) lub innego badania wykorzystującego inny rodzaj promieniowania trzeba odłączyć transmiter oraz sensor i usunąć je z obszaru oddziaływania promieniowania (według wskazań producentów).
- Sensor i nadajnik są wodoodporne (według wskazań producentów).
- Urządzenie nie powinno być używane w samolocie (według wskazań instrukcji obsługi).

Korzystanie przez pacjenta z systemów rtCGM wymaga jego przygotowania. Edukacja diabetologiczna powinna obejmować: naukę technicznej obsługi urządzenia, na-



ukę interpretacji wyników bieżących i retrospektywnych, kształtowanie umiejętności modyfikacji leczenia na podstawie strzałek trendów stężenia glukozy, naukę pielęgnacji i samobadania miejsc implantacji sensora oraz zasad samo-

kontroli glikemii. W przypadku monitorowania glikemii w czasie rzeczywistym edukacja powinna uwzględniać dodatkowo: naukę kalibracji sensora, doboru i programowania limitów alarmów i powiadomień [30–33].

## Piśmiennictwo

1. Chen G.Y., Lancaster D.G., Monro T.M. *Optical Microfiber Technology for Current, Temperature, Acceleration, Acoustic. Humidity and Ultraviolet Light Sensing Sensors* 2018; 18: 72.
2. Irace C., Cutruzzola A., Tweden K., et al. *Device profile of the eversense continuous glucose monitoring system for glycaemic control in type-1 diabetes: overview of its safety and efficacy.* Expert Rev Med Devices. 2021; 18(10): 909-914.
3. Deiss D., Szadkowska A., Gordon D., et al. *Clinical Practice Recommendations on the Routine Use of Eversense, the First Long-Term Implantable Continuous Glucose Monitoring System.* Diabetes Technology & Therapeutics. 2019; 21(5): 254-264.
4. Deiss D., Irace C., Carlson G., et al. *Real-World Safety of an Implantable Continuous Glucose Sensor Over Multiple Cycles of Use: A Post-Market Registry Study.* Diabetes Technol Ther. 2020; 22(1): 48-52.
5. Christiansen M.P., Klaff L.J., Brazg R., al. *A prospective multi-center evaluation of the accuracy of a novel implanted continuous glucose sensor: PRECISE II.* Diabetes Technol Ther. 2018; 20(3): 197-206.
6. Messer L.H., Berget C., Beatson C., et al. *Preserving skin integrity with chronic device use in diabetes.* Diabetes Technol Ther. 2018; 20(S2): S254-S264.
7. Faccioli S., Del Favero S., Visentin R., et al. *PedArPan Study Group. Accuracy of a CGM Sensor in Pediatric Subjects With Type 1 Diabetes. Comparison of Three Insertion Sites: Arm, Abdomen, and Gluteus.* J Diabetes Sci Technol. 2017; 11(6): 1147-1154.
8. Wu P.T., Segovia D.E., Lee C.C., Nguyen K.L. *Consistency of Continuous Ambulatory Interstitial Glucose Monitoring Sensors.* Biosensors (Basel). 2018; 8 (2): 49.
9. Steineck I.I.K., Mahmoudi Z., Ranjan A., et al. *Comparison of Continuous Glucose Monitoring Accuracy Between Abdominal and Upper Arm Insertion Sites.* Diabetes Technol Ther. 2019; 21(5): 295-302.
10. Kamann S., Aerts O., Heinemann L. *Further evidence of severe allergic contact dermatitis from isobornyl acrylate while using a continuous glucose monitoring system.* J Diabetes Sci Technol. 2018; 12: 630-633.
11. Seget S., Rusak E., Partyka M., et al. *Bacterial strains colonizing the sensor electrodes of a continuous glucose monitoring system in children with diabetes.* Acta Diabetol. 2021; 58(2): 191-195.
12. Berg A.K., Olsen B.S., Thyssen J.P., et al. *High frequencies of dermatological complications in children using insulin pumps or sensors.* Pediatr Diabetes 2018; 19: 733-740.
13. Kamann S., Oppel E., Liu F., et al. *Evaluation of isobornyl acrylate content in medical devices for diabetes treatment.* Diabetes Technol Ther. 2019; 21(10): 533-537.
14. McNichol L., Lund C., Rosen T., et al. *Medical adhesives and patient safety: State of the science: consensus statements for the assessment, prevention, and treatment of adhesive-related skin injuries.* J Wound Ostomy Continence Nurs 2013; 40: 365-380; quiz E361-E362.
15. Freckmann G., Buck S., Waldenmaier D., et al. *Skin Reaction Report Form: Development and Design of a Standardized Report Form for Skin Reactions Due to Medical Devices for Diabetes Management.* J Diabetes Sci Technol. 2021; 15(4): 801-806.
16. O'Neal D.N., Adhya S., Jenkins A., et al. *Feasibility of adjacent insulin infusion and continuous glucose monitoring via the Medtronic Combo-Set.* J Diabetes Sci Technol. 2013; 7(2): 381-8.
17. Ward W.K., Castle J.R., Jacobs P.G., et al. *Can glucose be monitored accurately at the site of subcutaneous insulin delivery?* J Diabetes Sci Technol. 2014; 8(3): 568-74.
18. Asarani N.A.M., Reynolds A.N., Boucher S.E., et al. *Cutaneous Complications With Continuous or Flash Glucose Monitoring Use: Systematic Review of Trials and Observational Studies.* J Diabetes Sci Technol. 2020; 14(2): 328-337.
19. Hyry H.S.I., Liippo J.P., Virtanen H.M. *Allergic contact dermatitis caused by glucose sensors in type 1 diabetes patients.* Contact Dermatitis. 2019; 81(3): 161-166.
20. Lombardo F., Passanisi S., Caminiti L., et al. *High prevalence of skin reactions among pediatric patients with type 1 diabetes using new technologies: the alarming role of colophonium.* Diabetes Technol Ther. 2020; 22(1): 53-56.
21. Englert K., Ruedy K., Coffey J., et al. *Skin and adhesive issues with continuous glucose monitors: a sticky situation.* J Diabetes Sci Technol. 2014; 8: 745-751.
22. Christensen M.O., Berg A.K., Rytter K., et al. *Skin problems due to treatment with technology are associated with increased disease burden among adults with type 1 diabetes.* Diabetes Technol Ther. 2019; 21(4): 215-221.
23. Bryant R.A. *Saving the skin from tape injuries.* Am J Nurs 1988; 88: 189-191.
24. Medtronic Diabetes: Tape Tips and Site Management. Accessed: 07.07.2022 <https://www.medtronicdiabetes.com/sites/default/files/library/download-library/workbooks/Tape%20Tips%20and%20Site%20Management.pdf>
25. Ives B., Sikes K., Urban A., et al. *Practical aspects of real-time continuous glucose monitors: the experience of the Yale Children's Diabetes Program.* Diabetes Educ. 2010; 36: 53-62.
26. Bailey T.S., Chang A., Christiansen M. *Clinical accuracy of a continuous glucose monitoring system with an advanced algorithm.* J Diabetes Sci Technol. 2015; 9(2): 209-214.
27. Freckmann G., Pleus S., Grady M., et al. *Measures of Accuracy for Continuous Glucose Monitoring and Blood Glucose Monitoring Devices.* J Diabetes Sci Technol. 2019; 13(3): 575-583.
28. Basu A., Dube S., Veettil S., et al. *Time lag of glucose from intravascular to interstitial compartment in type 1 diabetes.* J Diabetes Sci Technol. 2015; 9(1): 63-68.

29. Scuffi C. *Interstitialium versus Blood Equilibrium in Glucose Concentration and its Impact on Subcutaneous Continuous Glucose Monitoring Systems*. Eur Endocrinol. 2014; 10(1): 36-42.
30. 2022 *Guidelines on the management of patients with diabetes. A position of Diabetes Poland*. Curr Top Diabetes 2022; 2(1): 1-130.
31. Pemberton J.S., Kershaw M., Dias R., et al. *DYNAMIC: Dynamic glucose management strategies delivered through a structured education program improves time in range in a socioeconomically deprived cohort of children and young people with type 1 diabetes with a history of hypoglycemia [published correction appears in Pediatr Diabetes. 2022 Jan 9]*. Pediatr Diabetes. 2021; 22(2): 249-260.
32. Schlüter S., Freckmann G., Heinemann L., et al. *Evaluation of the SPECTRUM training programme for real-time continuous glucose monitoring: A real-world multicentre prospective study in 120 adults with type 1 diabetes*. Diabet Med. 2021; 38(2): e14467.
33. Evert A., Trence D., Catton S., et al. *Continuous glucose monitoring technology for personal use: an educational program that educates and supports the patient*. Diabetes Educ. 2009; 35(4): 565-577.

## Podskórna iniekcja insuliny z użyciem wstrzykiwacza typu pen

**Cel procedury:** Podskórna iniekcja insuliny wstrzykiwaczem typu pen, który spełnia międzynarodowe wymagania ISO: PN-EN ISO 15197: 2015-10.

**Osoba uprawniona:** Pielęgniarka, położna oraz osoba z cukrzycą i/lub opiekun osoby z cukrzycą w celach samokontroli cukrzycy, po uprzednim przeszkoleniu.

**Tab. 5.** Kluczowe rekomendacje. Podskórna iniekcja insuliny wstrzykiwaczem typu pen.

Rozpoczęcie insulinoterapii powinny poprzedzać ocena obawy przed bólem i psychiczne przygotowanie pacjenta do iniekcji. <b>B</b>
Rozpoczęcie insulinoterapii powinno być poprzedzone wyborem optymalnej techniki iniekcji uwzględniającej iniekcję z fałdem lub bez fałdu oraz kąt podania i rodzaj igły. <b>B</b>
Każdy pacjent leczony insuliną i/lub jego opiekun powinni być przeszkoleni w zakresie obsługi wstrzykiwacza oraz techniki iniekcji w placówce, w której zlecono insulinoterapię. <b>B</b>
Pielęgniarka/położna (edukator) podczas każdej wizyty, ale nie rzadziej niż 1 raz w roku, powinna zweryfikować umiejętności pacjenta w zakresie techniki iniekcji insuliny z użyciem wstrzykiwacza typu pen oraz ocenić stan sprzętu. <b>E</b>
Do iniekcji insuliny należy stosować wstrzykiwacz jej dedykowany, zgodny z normą ISO dla sprzętu medycznego oraz używać go zgodnie z dołączoną do niego instrukcją obsługi. <b>E</b>
Wstrzykiwacz wraz z ampułką insuliny może być używany tylko przez jednego pacjenta, dlatego też pomimo zmiany igły nie należy go używać wspólnie z inną osobą. <b>B</b>
Podanie insuliny wstrzykiwaczem typu pen w fałd skórny nie jest wymagane u osób dorosłych w przypadku stosowania igły 4 lub 5 mm, ale może być konieczne w przypadku użycia igły 6, 8 lub 12,7 mm. <b>B</b>
Niezależnie od wieku pacjenta i grubości tkanki podskórnej preferowane są igły krótkie (4 mm, 5 mm i 6 mm). <b>C</b>
Prawidłowa technika iniekcji insuliny wstrzykiwaczem typu pen jest jednym z czynników wpływających na wyrównanie glikemii i redukcję powikłań skórnych. <b>A</b>

**D**la celów niniejszej procedury wprowadzono podział wstrzykiwaczy insulinowych typu pen, uwzględniając 2 kryteria:

A) ze względu na okres użycia:

- wstrzykiwacz jednorazowy wielodawkowy – zawiera wbudowaną na stałe ampułkę z insuliną bez możliwości jej wymiany. Po wykorzystaniu insuliny zawartej w ampułce wstrzykiwacz nie nadaje się do ponownego użycia;

- wstrzykiwacz wielorazowy – zawiera ampułkę z insuliną, którą wymienia się wielokrotnie w zależności od zużycia insuliny i potrzeb;

B) ze względu na mechanizm uwalniania insuliny:

- automatyczne,
- półautomatyczne,

- z możliwością przekazywania danych o dawkowaniu leku do kompatybilnej aplikacji dla urządzeń mobilnych.

Istotą prawidłowego podskórnego wstrzyknięcia insuliny z użyciem wstrzykiwacza jest zdeponowanie jej w tkance podskórnej i minimalizowanie takich czynników ryzyka, jak [1–4]:

- wypłynięcie insuliny (zbyt płytkie podanie),
- podanie leku do tkanki mięśniowej (podanie zbyt głębokie),
- podanie leku do naczynia krwionośnego,
- powikłania skórne.

### WSTRZYKIWACZ TYPU PEN

Każdy wstrzykiwacz insuliny typu pen składa się z: nasadki wstrzykiwacza (chroniącej wkład przed światłem), obudowy mieszczącej ampułkę insuliny (jeśli wstrzykiwacz jest jednorazowego użytku, obudowa jest na stałe zespolona z korpusem wstrzykiwacza), korpusu wstrzykiwacza z tłokiem, pokrętelem do ustawienia/podania dawki oraz okienkiem dawki.

Wstrzykiwacze jednorazowego i wielorazowego użycia umożliwiają użytkowanie z wkładami insuliny o pojemności 3 ml (300 j.m. oraz 600 j.m.) i 1,5 ml (450 j.m.). Każdy producent insuliny wskazuje wstrzykiwacz, z którym powinna być ona używana. Wstrzykiwacza należy używać zgodnie z instrukcją obsługi producenta wstrzykiwacza. Wstrzykiwacz powinien spełniać międzynarodowe wymagania ISO dla produktu medycznego.

### MIEJSCA PODAWANIA INSULINY Z UŻYCIEM WSTRZYKIWACZA TYPU PEN

Insulinę podaje się w obszary ciała obfitej tkanki podskórnej.

**U dzieci [5–7]:**

A) Brzuch w następujących granicach: ~1 cm ponad spojeniem łonowym, ~1 cm poniżej najniższego żebra, ~1 cm odległości od pępka i boczne ściany brzucha,

B) Uda: jedna trzecia górnej, przednio-bocznej części obu ud,

C) Pośladki: tylnoboczny przedział górnej części pośladków i boków,

D) Ramiona: jedna trzecia środkowo-tylnej części ramienia.

**U dorosłych [1, 3, 5, 8–11]:**

A) Brzuch – pomijając okolice 1–2 cm wokół pępka i wyuczalnych struktur kostnych, wstrzyknięcie należy wykonać w pozycji siedzącej,

B) Uda (górną jedną trzecią przednio-bocznej powierzchni) – rozpoczynając się na szerokość dłoni poniżej krętarza dużego kości udowej i powyżej dłoni od stawu kolanowego), wstrzyknięcie w pozycji siedzącej,

C) Pośladki (wstrzyknięcie wykonujemy w górną zewnętrzną część pośladka i boki wyznaczoną przez linię pionową przeprowadzoną przez środek pośladka i linię poziomą na wysokości szpary pośladkowej),

D) Ramię – środkowo-tylna, jedna trzecia część ramienia (jedna trzecia ramienia to pole pomiędzy czterema palcami umieszczonymi nad stawem łokciowym i czterema palcami umieszczonymi pod stawem ramiennym w środkowo-tylnej części).

Rozpoczęcie insulinoterapii powinno być poprzedzone wyborem optymalnych miejsc wstrzyknięć, indywidualnie u każdego pacjenta i powinno również uwzględniać rodzaj zleconej insuliny.

### OCENA MIEJSCA INIEKCJI INSULINY [5, 9–10, 12]

Każde podanie insuliny przez pacjenta, opiekuna lub personel medyczny powinno być poprzedzone dokładną oceną miejsca wkłucia (badanie palpacyjne i oglądanie/kontrola wzrokowa), należy przy tym informować pacjenta o technice i celu oceny.

Fakt badania oraz wszystkie rozpoznane zmiany powinny być odnotowane w karcie pacjenta i dzienniczku samokontroli pacjenta.

Podając insulinę, należy omijać miejsca zmienione chorobowo (blizny, uszkodzenia skóry, zaniki i przerosty tkanek podskórnej, zmiany alergiczne) oraz widoczne naczynia krwionośne, znamiona. Nie wolno podawać insuliny w ogniska lipohipertrofii.

Pacjent powinien być poinformowany o przeciwwskazaniu i konsekwencjach podawania insuliny w miejsce zmienione chorobowo.

Szczegółowy opis techniki badania fizykalnego przedstawiono w procedurze pt. *Badanie fizykalne skóry w miejscach podskórnej iniekcji insuliny profilaktyce pierwotnej i wtórnej Lipohipertrofii (LH)*.

## ROTACJA W OBRĘBIE OBSZARU ANATOMICZNEGO I MIEJSCA INIEKCJI INSULINY [5, 8-9]

Aby ograniczyć powikłania wynikające z nieprawidłowej techniki iniekcji insuliny wstrzykiwaczem typu pen (dziennie wahania glikemii i powikłania skórne), należy przestrzegać zasad rotacji miejsc i obszarów iniekcji.

**Rotacja miejsc iniekcji:** miejsce iniekcji w obrębie danego obszaru ciała należy zmienić przy każdorazowym wstrzyknięciu insuliny, przesuując się o 1 cm dalej w stosunku do poprzedniego wstrzyknięcia. Wstrzyknięcie w ten sam punkt (miejsce) można wykonać po upływie 6 tygodni.

**Rotacja obszaru iniekcji:** obszar anatomiczny iniekcji należy zmieniać okresowo nie rzadziej niż co 4 tygodnie, np. obszar po lewej stronie ciała (tydzień lub dwa tygodnie), następnie obszar po prawej (tydzień lub dwa tygodnie).

Przy zmianie obszaru anatomicznego wstrzyknięć należy pamiętać o możliwości zmiany absorpcji insuliny i jej wpływie na glikemię.

## TECHNIKA WYKONANIA WSTRZYKNIĘCIA [1-2, 5, 8-9, 13]

Podanie insuliny wstrzykiwaczem typu pen można wykonać pod kątem 90 (najczęściej) lub 45 stopni, bez fałdu lub z fałdem skórny.

Rozpoczęcie insulinoterapii powinno być poprzedzone wyborem optymalnej techniki iniekcji uwzględniającej iniekcję z fałdem lub bez fałdu oraz kąt podania i rodzaj igły.

Prawidłowo fałd skórny chwytamy się kciukiem i palcem wskazującym, ewentualnie środkowym.

Podanie insuliny wstrzykiwaczem w fałd skórny pod kątem 45 stopni należy rozważyć w przypadku:

- stosowania igły dłuższej niż 5 mm (z wyjątkiem osób otyłych),
- podawania insuliny pacjentom poniżej 6. roku życia (mimo użycia igły 4 mm),
- podawania insuliny pacjentom ze skąpą tkanką podskórną.

Podanie insuliny pod kątem 90 stopni bez formowania fałdu można zastosować w przypadku:

- użycia igieł krótkich (4 mm),

- u pacjentów powyżej 6. roku życia,
- kobiet w ciąży kontynuujących podawanie insuliny w obszar brzucha z użyciem igły krótkiej,
- samodzielnego wstrzyknięcia w obszarze ramienia z użyciem igły krótkiej.

## TECHNIKA WYKONANIA WSTRZYKNIĘCIA Z FAŁDEM SKÓRNYM [1-2, 5, 8-9, 13]

1. Przygotować wstrzykiwacz z insuliną – zdjąć nasadkę wstrzykiwacza, zdezynfekować gumowy korek na ampułce z insuliną, odczekać, aż środek antyseptyczny wyschnie, założyć wcześniej dobraną jałową igłę, wypełnić igłę insuliną poprzez wystrzyknięcie 1 jednostki insuliny lub ilości wskazanej w instrukcji do wstrzykiwacza.

2. Przygotować insulinę: sprawdzić nazwę insuliny, jej wygląd, ustawić zalecaną dawkę insuliny, wymieszać delikatnie w przypadku insuliny mętnej.

3. Unieść fałd skórny.

4. Wprowadzić igłę w środek fałdu pod kątem 90 lub 45 stopni (w przypadku kąta ostrego igłę należy ustawić ścięciem do góry).

5. Trzymając fałd, wstrzyknąć insulinę.

6. Odczekać 10–15 sekund lub policzyć do 10.

7. Wyciągnąć igłę pod niezmiennym kątem.

8. Puścić fałd skóry.

9. Ocenić wizualnie stopień ewentualnego wypłynięcia insuliny.

## TECHNIKA WYKONANIA WSTRZYKNIĘCIA BEZ FAŁDU SKÓRNEGO [1-2, 5, 8-9, 13]

1. Przygotować wstrzykiwacz z insuliną.

2. Wprowadzić igłę pod kątem 90 lub 45 stopni (w drugim przypadku należy ustawić igłę ścięciem do góry).

3. Wstrzyknąć insulinę.

4. Odczekać 10–15 sekund lub policzyć do 10.

5. Wyciągnąć igłę pod tym samym kątem.

6. Ocenić wizualnie stopień ewentualnego wypłynięcia insuliny.

**Uwaga!** Wykonując powyższe czynności, należy informować chorego o ich kolejności niezależnie od przekazania mu informacji pisemnej.

## ZALECENIA DLA UŻYTKOWNIKÓW WSTRZYKIWACZY I PRACOWNIKÓW MEDYCZNYCH

➔ Podanie insuliny wstrzykiwaczem typu pen samodzielnie przez pacjenta lub przez uprawnioną osobę powinno poprzedzić psychiczne przygotowanie pacjenta do iniekcji i ocenę obawy przed bólem [1–2, 4–5, 8, 14].

➔ Iniekcję insuliny z zastosowaniem wstrzykiwacza może wykonać uprawniony pracownik medyczny, a pacjent lub

jego opiekun wyłącznie po przeszkoleniu w zakresie techniki iniekcji [1, 8, 15].

➔ Praktyczna nauka techniki iniekcji insuliny powinna odbyć się w placówce, w której wdrożono insulinoterapię i powinna obejmować: obsługę wstrzykiwacza z doбором igły, sposób iniekcji z ujęciem fałdu

lub nie i z uwzględnieniem kąta podania oraz rotację i samobadanie miejsc iniekcji [1, 5, 8].

→ Optymalną technikę iniekcji insuliny (z fałdem czy bez i kąt podania) należy dobrać indywidualnie, uwzględniając między innymi długość stosowanej igły, grubość tkanki podskórnej, miejsce podania. Zalecenia co do techniki iniekcji należy przedłożyć choremu/rodzinie/opiekunowi na piśmie [1, 5, 8, 10, 13, 16].

→ Pielęgniarka, położna powinna nie rzadziej niż 1 raz na 6 miesięcy wykonać badanie fizykalne<sup>1</sup> miejsc iniekcji insuliny, a także dokonać oceny umiejętności pacjenta w zakresie techniki iniekcji i sposobu rotacji miejsc wkłucia.

→ Kobiety w ciąży chore na cukrzycę, które kontynuują wstrzykiwanie insuliny w brzuch, powinny dokonywać iniekcji przy uniesionym fałdzie skórny. W ostatnim trymestrze należy unikać miejsc w pobliżu pępka, chociaż nadal można dokonywać iniekcji na obrzeżach brzucha przy uniesionym fałdzie skórny [5, 17].

→ Peny są sprzętem osobistego użytku niezależnie od tego, czy są jednokrotnego czy wielokrotnego użycia.

→ Do każdego rodzaju insuliny należy używać innego pena. W celu uniknięcia pomyłek można zastosować peny różnych kolorów, a każdy z nich powinien być wyraźnie opisany – imieniem, nazwiskiem i datą włożenia wkładu z widoczną nazwą insuliny.

→ Wstrzykiwacz typu pen powinien być używany i przechowywany w temperaturze pokojowej. Polskie normy określają temperaturę, jaka powinna panować w pomieszczeniach (zwaną także temperaturą pokojową) w zależności od typu pomieszczenia i wykonywanej w nim pracy. Dla pomieszczeń biurowych wynosi ona 20–24°C w zimie i 20–26°C w lecie [5, 18].

→ Wstrzykiwacza nie należy używać, jeżeli jakkolwiek jego część jest uszkodzona.

→ W przypadku wymiany wkładu z insuliną należy wyjąć go z lodówki na 1–2 godz. przed iniekcją [19–20].

→ Insuliny przezroczyste nie należy mieszać przed podaniem, natomiast insuliny w postaci zawiesiny wymagają wymieszania. Mieszanie wykonuje się de-

1. Szerzej opisano w procedurze pt. *Badanie fizykalne skóry w profilaktyce LH*.

likatnie, ruchem wahadłowym (30 razy) do uzyskania jednorodnego roztworu [5].

→ Insulinę aktualnie używaną przechowujemy w temperaturze pokojowej zgodnie z zaleceniami producenta umieszczonymi na ulotce dołączonej do opakowania i/lub z Charakterystyką Produktu Leczniczego (ChPL) przez czas nie dłuższy niż 4–6 tygodni [11, 20].

→ Nie wolno podawać insuliny zmienionej wizualnie, narażonej na wstrząsy, z uszkodzonej fiołki, poddanej działaniu wysokiej temperatury [5].

→ Niezależnie od wieku pacjenta i grubości tkanki podskórnej preferowane są igły krótkie (4 mm, 5 mm i 6 mm) [3, 5–6, 9, 21].

→ Iniekcja insuliny wstrzykiwaczem typu pen nie powinna być wykonywana przez ubranie, ponieważ: uniemożliwia to ocenę skuteczności iniekcji, wizualną ocenę miejsca podania, zwiększa ryzyko uszkodzenia igły i wprowadzenia infekcji [5, 22].

→ Podczas podskórnej iniekcji insuliny wstrzykiwaczem typu pen w placówkach ochrony zdrowia należy bezwzględnie przestrzegać zasad aseptyki i antyseptyki [5, 23].

→ Codzienne wykonywanie iniekcji insuliny z użyciem wstrzykiwacza przez pacjenta w warunkach poza placówką ochrony zdrowia nie wymaga uprzedniej dezynfekcji skóry pod warunkiem przestrzegania zasad higieny [5].

→ Doraźnie insulinę zleconą przez lekarza podczas pobytu pacjenta w szpitalu wstrzykuje się z użyciem strzykawek „insulinówek” [5].

→ Igła do wstrzykiwacza typu pen jest sterylnym produktem medycznym przeznaczonym do jednorazowego użytku [24–25].

→ Od roku 2022 w Polsce igły do wstrzykiwaczy podlegają finansowaniu ze środków publicznych dla pacjentów z cukrzycą, leczonych insuliną lub analogami receptora GLP-1 w iniekcjach podskórnych [26].

→ W trakcie intensywnej insulinoterapii z użyciem wstrzykiwaczy pacjent może stosować porty podskórne. Igły wykorzystywane do podania insuliny powinny mieć wówczas długość 5–8 mm i grubość 28–32 G [27].

## Piśmiennictwo

- Gorska-Ciebiada M., Masierek M., Ciebiada M. *Improved insulin injection technique, treatment satisfaction and glycaemic control: results from a large cohort education study*. J Clin Transl Endocrinol. 2020; 19: 100217.
- Heise T., Nosek L., Dellweg S., et al. *Impact of injection speed and volume on perceived pain during subcutaneous injections into the abdomen and thigh: a single-centre, randomized controlled trial*. Diabetes Obes Metab. 2014; 16(10): 971-976.
- Leonardi L., Vigano M., Nicolucci A. *Penetration force and cannula sliding profiles of different pen needles: the PICASSO study*. Med Devices. 2019; 12: 311-317.
- McKay M., Compion G., Lytzen L.A., et al. *Comparison of insulin injection needles on patients' perceptions of pain, handling, and acceptability: a randomized, open-label, crossover study in subjects with diabetes*. Diabetes Technol Ther. 2009; 11(3): 195-201.

5. Frid A.H., Kreugel G., Grassi G. et al. *New Insulin Delivery Recommendations 2016 Mayo Foundation for Medical Education and Research*. Mayo Clin Proc. 2016; 91(9): 1231-1255.
6. Lim S.T.J., Hui Y.C.A., Lim P.K., et al. *Ultrasound-guided measurement of skin and subcutaneous tissue thickness in children with diabetes and recommendations for giving insulin injections*. J Clin Transl Endocrinol. 2018; 12: 26-35.
7. Lo Presti D., Ingegnosi C., Strauss K. *Skin and subcutaneous thickness at injecting sites in children with diabetes: ultrasound findings and recommendations for giving the injection*. Pediatr Diab. 2012; 13(7): 525-533.
8. Gentile S., Guarino G., Della Corte T., et al. *The Durability of an Intensive, Structured Education-Based Rehabilitation Protocol for Best Insulin Injection Practice: The ISTERP-2 Study*. Study Group on Injection Technique; Nefrocenter Research and Nyx Start-Up Study Group. Diabetes Ther. 2021; 12(9): 2557-2569.
9. Hirsch L.J., Strauss K.W. *The Injection Technique Factor: What You Don't Know or Teach Can Make a Difference*. Clin Diabetes. 2019; 37(3): 227-233.
10. Misnikova I.V., Gubkina V.A., Lakeeva T.S., et al. *A Randomized Controlled Trial to Assess the Impact of Proper Insulin Injection Technique Training on Glycemic Control*. Diabetes Ther. 2017; 8(6): 1309-1318.
11. Pettis R.J., Muchmore D., Heinemann L.J. *Subcutaneous Insulin Administration: Sufficient Progress or Ongoing Need?* Diabetes Sci Technol. 2019; 13(1): 3-7.
12. La Rosa C., Makkar H., Grant-Kels J.M. *Approach to the total body skin examination in adults and children: Kids are not just little people*. Clinics in Dermatology 2017; 35(6): 500-503.
13. Rini C., Roberts B.C., Morel D., et al. *Evaluating the Impact of Human Factors and Pen Needle Design on Insulin Pen Injection*. Diabetes Sci Technol. 2019; 13(3): 533-545.
14. McKay M., Compion G., Lytzen L.A., et al. *Comparison of insulin injection needles on patients' perceptions of pain, handling, and acceptability: a randomized, open-label, crossover study in subjects with diabetes*. Diabetes Technol Ther. 2009; 11(3): 195-201.
15. Regulation of the Minister of Health of February 28, 2017 on the kind and scope of preventive, diagnostic, treatment, and rehabilitation services provided by a nurse or midwife independently, without a medical order (Journal of Laws 2017, item 497).
16. Misnikova I.V., Dreval A.V., Gubkina V.A., et al. *The Risks of Repeated Use of Insulin Pen Needles in Patients with Diabetes Mellitus*. J. Diabetol. 2011; 2 (1): 2.
17. Soltani H., Fraser R. *A longitudinal study of maternal anthropometric changes in normal weight, overweight and obese women during pregnancy and postpartum*. British Journal of Nutrition, 2000; 84 (1): 95-101.
18. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. (Dz.U. 2002 nr 75 poz. 690).
19. WHO Expert Committee on Specifications for Pharmaceutical Preparations. Model guidance for the storage and transport of time- and temperature-sensitive pharmaceutical products. WHO Technical Report Series. 2011; 961(9):321- 378.
20. Vimalavathini R., Gitanjali B. *Effect of temperature on Needle Technology for Insulin Administration: A Century of Innovation the potency & pharmacological action of insulin*. Indian J Med Res. 2009; 130(2): 166-9.
21. Heinemann L., Nguyen T., Bailey S.T. *Journal of Diabetes Science and Technology* 2021:1-9.
22. Fleming D., Jacober S.J., Vanderberg M., et al. *The safety of injecting insulin through clothing*. Diabetes Care. 1997; 20: 244-247.
23. Gorman K.C. *Good hygiene versus alcohol swabs before insulin injections (Letter)*. Diabetes Care. 1993; 16: 960-961.
24. Olmo D.Z., Vlacho B., Fernández J., et al. *Safety of the reuse of needles for subcutaneous insulin injection: A systematic review and meta-analysis*. Int J Nurs Stud. 2016; 60: 121-132.
25. FDA. *Caution when using pen needles to inject medicines: FDA safety communication*. 2018.
26. Obwieszczenie Ministra Zdrowia z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie wykazu refundowanych leków, środków spożywczych specjalnego przeznaczenia żywieniowego oraz wyrobów medycznych na 1 stycznia 2022 r. (Dz.Urz. MZ 2021 poz. 82).
27. Hanas R. *I-Port indwelling catheter alleviates injection pain in children with Diabetes*. Pediatr Diabetes. 2013; 14 (18): 114.

# Podskórna iniekcja agonistów receptora GLP-1 z użyciem wstrzykiwacza

**Cel procedury:** Podanie drogą iniekcji podskórnej agonistów receptora GLP-1 z użyciem wstrzykiwacza.

**Osoba uprawniona:** Pielęgniarka, położna oraz osoba z cukrzycą i/lub opiekun osoby z cukrzycą po uprzednim przeszkoleniu.

**Tab. 6.** Kluczowe rekomendacje. Podanie w iniekcji podskórnej agonistów receptora GLP-1.

Leczenie agonistami receptora GLP-1 powinno być wspomagane zmianą stylu życia (odżywianie i aktywność fizyczna). <b>A</b>
W skojarzeniu z insuliną, pochodnymi sulfonilomocznika i/lub metforminą podawaniu w iniekcji podskórnych agonistów receptora GLP-1 może towarzyszyć hipoglikemia. Pacjentom tym zaleca się prowadzenie samokontroli stężenia glukozy. <b>A</b>
Aby osiągnąć największe korzyści ze stosowania leków z grupy GLP-1, należy poprawnie używać wstrzykiwaczy. Nieprzestrzeżenie zasad wykonywania podskórnych iniekcji może spowodować podanie nieprawidłowej dawki leku, uszkodzenie wstrzykiwacza i zakażenie w miejscu podania. <b>E</b>
Edukacja terapeutyczna chorych otrzymujących podskórne iniekcje agonistów receptora GLP-1 jest koniecznym składnikiem leczenia, przyczynia się do redukcji działań niepożądanych. <b>E</b>

Inkretyny są hormonami przewodu pokarmowego, które zwiększają wydzielanie insuliny i zmniejszają wydzielanie glukagonu, czyli hormonu działającego przeciwnie do insuliny. Leki inkretynowe zmniejszają stężenie glukozy, powodują normalizację lub nawet zmniejszenie masy ciała oraz nie powodują zwiększenia ryzyka hipoglikemii. Ryzyko wystąpienia hipoglikemii istnieje, gdy chory przyjmuje dodatkowo insulinę lub inny lek przeciwhiperglykemiczny, który może wywoływać hipoglikemię. Niektóre grupy inkretyn są dostosowane do podawania podskórnego. Należą do nich agoniści receptora glukagonopodobnego peptydu typu 1 (analogi GLP-1) [1-9].

Według zaproponowanego podziału agonistów receptora GLP-1 (analogów GLP-1), w zależności od czasu działania, wyróżnia się analogi pierwszej generacji podawane kilka razy dziennie (eksenatyd szybko działający), drugiej generacji stosowane raz na dobę (liraglutyd, liksisenatyd) oraz trzeciej generacji, które można podawać 1 raz na tydzień (eksenatyd o przedłużonym uwalnianiu, dulaglutyd, semaglutyd). Większość preparatów podawanych jeden raz dziennie należy podawać 60 minut przed tym samym posił-

kiem każdego dnia, najlepiej przed śniadaniem lub posiłkiem najbardziej bogatym w węglowodany. Są jednak preparaty, które mogą być stosowane raz na dobę, niezależnie od posiłków (np. Victoza). Preparaty podawane dwa razy dziennie o natychmiastowym uwalnianiu można stosować 60 minut przed posiłkiem porannym i wieczornym (lub dwoma głównymi posiłkami w ciągu dnia, z zachowaniem co najmniej 6-godzinnej przerwy między nimi). Leków o natychmiastowym uwalnianiu nie należy stosować po posiłku. Preparaty o przedłużonym działaniu można podawać o dowolnej porze dnia, podczas posiłku lub między posiłkami (dulaglutyd) [10-16].

Istnieją też preparaty, które stanowią połączenie analogu GLP-1 z długo działającym analogiem insuliny w jednym wstrzykiwaczu (np. połączenie insuliny degludec i liraglutytu lub połączenie insuliny glarginy i liksysenatydu). Są podawane raz dziennie [10].

## ZAŁECANE MIEJSCA PODANIA

- Zgodnie z charakterystyką produktu:
  - udo,

Ryc. 1. Urządzenia do wstrzykiwania agonistów receptora GLP-1 i kombinacji ustalonych dawek agonistów receptora GLP-1 z bazowymi preparatami insuliny.

Agonści receptora GLP-1						Agonści receptora GLP-1 / kombinacje insuliny bazowej o ustalonej dawce			
Nazwa leku	Albiglutyd	Dulaglutyd	Eksenatyd BID	Eksenatyd o przedłużonym uwalnianiu	Liksyesnatyd	Liraglutyd	Semaglutyd	Degludec / liraglutyd (IDegLir)	Glargine / liksyesnatyd (IGlarLix)
Urządzenie do wstrzykiwania									
Dostępne wstrzykiwacze (maksymalna dawka)	30 mg 50 mg	0,75 mg 1,5 mg	5 µg 10 µg	2 mg	2 mg	10 µg 20 µg	1,8 mg 0,25 mg 0,5 mg 1 mg	Do 1,8 mg (+ do 50 jednostek insuliny degludec)	Do 20 µg (+ do 60 jednostek insuliny glargine)
Wstrzykiwacz do jednokrotnego / wielokrotnego użycia	jednokrotnego	jednokrotnego	wielokrotnego	jednokrotnego	jednokrotnego	wielokrotnego	wielokrotnego	wielokrotnego	wielokrotnego
Wstrzykiwacz do wcześniej ustalonej dawki pojedynczej / zmiennego dawkowania	pojedyncza	pojedyncza	pojedyncza	pojedyncza	pojedyncza	pojedyncza	zmienne dawkowanie (0,6; 1,2 lub 1,8 mg)	pojedyncza	zmienne dawkowanie, miareczkowanie
Sporządzenie zawiesziny przed wstrzyknięciem	tak	nie	nie	tak	nie, ale dokładne mieszanie	nie	nie	nie	nie

Źródło: opracowanie własne Hornik B. na podstawie [10, 14].

- brzuch,
- górna część ramienia.

■ Za każdym razem należy zmieniać miejsce wstrzyknięcia leku (w sposób rotacyjny), a okolicę anatomiczną w zależności od częstotliwości podawania leku. Dla leków podawanych codziennie należy okolicę zmienić raz na miesiąc. Dla leków podawanych raz w tygodniu częstotliwość zmiany okolicy wkłucia może być mniejsza.

### TECHNIKA PODANIA

Wszystkie leki z grupy agonistów receptora GLP-1 są podawane w iniekcjach podskórnych jednorazowymi półautomatycznymi wstrzykiwaczami, które mogą być jedno- lub wielodawkowe. Wygląd zewnętrzny wstrzykiwaczy, a także niektóre podstawowe parametry techniczne przedstawiono na rycinie nr 1. Wybór długości igły, zasady dotyczące tworzenia fałdu lub rezygnacji z niego są identyczne, jak przy podawaniu insuliny.

### OGÓLNE ZASADY KORZYSTANIA Z RÓŻNYCH TYPÓW PÓLAUTOMATYCZNYCH WSTRZYKIWACZY

■ Podawanie w iniekcji podskórnej agonistów receptora GLP-1 wymaga wykorzystania półautomatycznych wstrzykiwaczy, które różnią się znacznie pod względem zewnętrznego wyglądu, jak i istotnych szczegółów technicznych. Niektóre z nich zawierają tylko jedną dawkę leku, np.

Dulaglutyd, a inne dawki leku na 2–4 tygodni leczenia, np. Liraglutyd, Semaglutyd. Wstrzykiwacze mogą być jednokomorowe lub dwukomorowe, w których oddzielnie znajduje się rozpuszczalnik i proszek do rozpuszczania [11–14].

■ Z uwagi na wiele szczegółów różniących poszczególne wstrzykiwacze przed użyciem fabrycznie napełnionego wstrzykiwacza należy zawsze uważnie zapoznać się z treścią dołączonej instrukcji użytkowania.

■ Przed pierwszym użyciem każdego nowego wstrzykiwacza należy sprawdzić przepływ, trzymając wstrzykiwacz igłą skierowaną do góry. Należy wcisnąć przycisk podania dawki i przytrzymać go do momentu, kiedy licznik dawki powróci do pozycji „o” lub do odpowiedniego symbolu. Na końcu igły powinna pojawić się kropla leku. Jeśli kropla roztworu nie pojawi się, należy powtórnie sprawdzić przepływ. Takiego sprawdzenia dokonuje się maksymalnie 6 razy. Jeżeli kropla roztworu nie pojawiła się, należy wyrzucić wstrzykiwacz i użyć nowego.

■ Używając wstrzykiwaczy wielodawkowych, przy kolejnych wstrzyknięciach można od razu wykonać nastawienie dawki. Nie ma konieczności wykonywania testu wstrzykiwacza przed każdym kolejnym użyciem, ponieważ mogłoby nie wystarczyć leku na 30-dniową kurację [12].

■ Należy przed podaniem sprawdzić wygląd leku we wkładzie. Płyn powinien być przejrzysty, bezbarwny i nie powinien zawierać cząstek stałych. W razie stwierdzenia zmian w wyglądzie nie należy go używać.



■ Jeżeli fałd skórny podczas iniekcji był uciśnięty zbyt mocno lub gdy nacisk na przycisk do wstrzykiwań został zwolniony przed wyjęciem igły z tkanki podskórnej, może dojść do zaaspirowania tkanek, a po wykonaniu wstrzyknięcia we wkładzie pojawią się cząstki stałe lub różowe zabarwienie, szczególnie u chorych ze zwiększoną skłonnością do krwawień lub leczonych lekami przeciwkrzepliwymi.

■ W takiej sytuacji wstrzykiwacz należy utylizować, a do kolejnego wstrzyknięcia użyć nowego wstrzykiwacza. Podobnie należy postąpić przy przypadkowym wciśnięciu przycisku do wstrzykiwania przed zdjęciem zatyczki.

■ Ostry sprzęt (igły) należy wyrzucać i utylizować w sposób bezpieczny.

■ Wstrzykiwacze wielokrotnego użycia należy przechowywać bez igły. Zapobiega to wyciekaniu i zanieczyszczeniu leku, tworzeniu się pęcherzyków powietrza, zatkaniu igły oraz zmniejsza ryzyko zakażenia w miejscu podania leku.

■ Do każdego wstrzyknięcia należy używać jednorazowej igły. Zmniejsza to ryzyko niedrożności igły, zanieczyszczenia leku, zakażenia w miejscu wstrzyknięcia lub niedokładnego dawkowania.

■ Aby zapewnić podanie właściwej dawki, liczba oznaczająca dawkę w okienku licznika dawki musi znajdować się dokładnie w jednej linii ze wskaźnikiem. W większości wstrzykiwaczy należy wcisnąć przycisk podania dawki i przytrzymać go do momentu, kiedy licznik dawki pokaże „0” lub odpowiedni symbol. Można wtedy usłyszeć kliknięcie.

■ Kiedy licznik dawki powróci do pozycji „0” lub pojawi się odpowiedni symbol, należy pozostawić igłę wklutą w tkankę podskórną i powoli policzyć do 10, aby upewnić się, że została podana pełna dawka. Jeśli igła zostanie wyjęta wcześniej, roztwór może wyciekać z końcówki igły. W takim przypadku pełna dawka leku nie zostanie podana.

■ Należy kontynuować nacisk na przycisk do wstrzykiwań w czasie wyjmowania igły ze skóry, dzięki temu lek we wkładzie będzie klarowny.

■ Podczas wykonywania wstrzyknięcia nigdy nie należy dotykać licznika dawki. Może to spowodować przerwanie wstrzykiwania.

■ Po podaniu leku należy odkręcić igłę i, zachowując ostrożność, wyrzucić ją do pojemnika twardościennego. Nie należy wyrzucać wstrzykiwacza z założoną igłą.

■ Po każdym użyciu wstrzykiwacza wielodawkowego należy nałożyć nasadkę w celu ochrony roztworu przed światłem.

■ Nie należy wciskać przycisku do wstrzykiwań, jeśli nie została założona igła. Może to spowodować uszkodzenie wstrzykiwacza.

■ Jeżeli w okienku dozującym widoczny jest symbol i nie można przekręcić pokrętki dozującego, może to oznaczać, że we wkładzie wstrzykiwacza nie ma wystarczającej ilości leku do podania pełnej dawki [11–14, 17].

### TECHNIKA UŻYCIA PÓLAUTOMATYCZNYCH WSTRZYKIWACZY Z ANALOGIEM GLP-1

■ Należy umyć ręce wodą i mydłem.

■ Jeżeli wstrzykiwacz był przechowywany w lodówce, należy pozostawić go w temperaturze pokojowej przez co najmniej 15 minut przed użyciem.

■ Przed każdym użyciem należy sprawdzić etykietę leku i datę ważności, aby upewnić się, że to właściwy lek z aktualną datą przydatności do użycia. Należy sprawdzić, czy wstrzykiwacz nie jest uszkodzony.

■ Należy upewnić się, że pozostało wystarczająco dużo leku, aby załadować odpowiednią dawkę.

■ Należy sprawdzić wygląd leku i upewnić się, że roztwór we wstrzykiwaczu jest przezroczysty i nie zawiera cząstek stałych. W przypadku leków, które wymagają zmieszania rozpuszczalnika i proszku, należy po zmieszaniu ocenić otrzymaną zawiesinę. Można użyć leku tylko wtedy, gdy otrzymana zawiesina jest biała lub biaława oraz ma mleczny wygląd. Jeśli można dostrzec grudki lub suchy proszek przylegający do ścianek wstrzykiwacza, to znaczy, że lek nie został prawidłowo wymieszany. Lek składający się z dwóch części należy wstrzykiwać natychmiast po zmieszaniu proszku z rozpuszczalnikiem.

■ Należy wybrać miejsce wstrzyknięcia – dokonać oglądu skóry pod kątem lipohipertrofii, stanu zapalnego, obrzęku, owrzodzenia lub infekcji. Należy unikać wstrzykiwania leku w pobliżu guzków, blizn, tatuaży, przepuklin i okolic stomii.

■ W kolejnym kroku należy zdezynfekować miejsce podania leku i odczekać do wyschnięcia środka dezynfekcyjnego (około 60 sekund).

■ Należy nałożyć igłę, po uprzednim zdezynfekowaniu gumowego korka, zdjęciu zewnętrznej osłonki igły, której nie należy wyrzucać. Zewnętrzna osłonka igły będzie używana podczas usuwania igły ze wstrzykiwacza po wykonaniu wstrzyknięcia.

■ Należy zdjąć i wyrzucić wewnętrzną osłonkę igły. Może pojawić się mała kropla płynu. Jest to zjawisko normalne.

■ Należy wkłuć igłę lub szczelnie przyłożyć strzykawkę do skóry (w zależności od typu używanego wstrzykiwacza) pod kątem 90 stopni do powierzchni oraz zgodnie z instrukcją obsługi stosowanego wstrzykiwacza podać lek.

■ Należy pozostawić igłę w tkance podskórnej, licząc do 10 po całkowitym wprowadzeniu tłoka.

■ Kolejno należy wyciągnąć igłę z tkanki podskórnej pod tym samym kątem, pod którym wprowadzono igłę.

■ Przy przypadkowym uszkodzeniu drobnego naczynia może pojawić się kilka kropli krwi.

■ Po wyjęciu igły należy przycisnąć miejsce podania suchym gazikiem, ale nie masować miejsca wkłucia oraz zwolnić fałd skóry (jeśli był wykonany).

■ Po wykonaniu wstrzyknięcia należy wstrzykiwacz jednodawkowy utylizować lub usunąć igłę ze wstrzykiwacza wielodawkowego i wyrzucić ją do pojemnika twardego.

■ Jeżeli zachodzi konieczność jednoczesowego podania insuliny, miejsca wkłucia muszą być od siebie oddalone o co najmniej 5 cm.

■ Nigdy nie należy przechowywać wstrzykiwaczy z założoną igłą. W przypadku pozostawienia igły na wstrzykiwaczu lek może wypływać ze wstrzykiwacza lub wewnątrz wkładu mogą tworzyć się pęcherzyki powietrza.

■ Przy wstrzykiwaczach wielodawkowych należy zapisać datę pierwszego użycia wstrzykiwacza [11–14, 17].

### **DODATKOWE ZALECENIA PRZY STOSOWANIU JEDNODAWKOWEGO WSTRZYKIWACZA PÓLAUTOMATYCZNEGO (NAPEŁNIONEGO DULAGLUTYDEM)**

■ Przed podaniem leku należy upewnić się, że wstrzykiwacz jest zablokowany. Przypadkowe odblokowanie wstrzykiwacza i wciśnięcie przycisku do wstrzykiwania przed zdjęciem zatyczki stwarza konieczność utylizacji w zalecany sposób i użycie nowego wstrzykiwacza.

■ Należy zdjąć i wyrzucić szarą zatyczkę. Nie wolno ponownie zakładać zatyczki, ponieważ można w ten sposób uszkodzić igłę.

■ Należy przyłożyć przezroczystą podstawę wstrzykiwacza płasko i mocno do skóry w miejscu wstrzyknięcia, następnie odblokować, przekręcając pierścień blokady, a następnie wcisnąć i przytrzymać przycisk do wstrzykiwania; będzie można usłyszeć głośne kliknięcie.

■ Należy mocno przyciskać przezroczystą podstawę wstrzykiwacza do skóry, dopóki nie usłyszysz drugiego kliknięcia. Kliknięcie będzie słychać w ciągu około 5–10 sekund, gdy igła zacznie się chować.

■ Nie należy odsuwać wstrzykiwacza od skóry, zanim nie usłyszysz drugiego głośniejszego kliknięcia. Dawka została podana prawidłowo, gdy w komorze wstrzykiwacza widoczny będzie szary element. Dopiero wtedy należy wyciągnąć wstrzykiwacz z tkanki podskórnej [13].

### **PRZECHOWYWANIE PÓLAUTOMATYCZNYCH WSTRZYKIWACZY**

Wstrzykiwacze zawierają szklane elementy i wymagają ostrożności podczas przechowywania. Nie powinno się ich używać w przypadku upuszczenia na twarde podłoże. Przy

uszkodzeniu szklanego elementu wstrzykiwacza kolejne wstrzyknięcie należy wykonać, używając nowego wstrzykiwacza.

■ Wstrzykiwacze powinny być przechowywane w lodówce w temperaturze od 2 do 8°C.

■ W przypadku braku dostępu do lodówki wstrzykiwacz można przechowywać w temperaturze pokojowej (poniżej 30°C), z dala od bezpośredniego światła przez 14 do 30 dni w zależności od leku (sprawdzić w ulotce producenta). Należy wstrzykiwacz wyrzucić po wyznaczonym terminie użycia, nawet jeśli pozostał w nim lek.

■ Nie wolno zamrażać wstrzykiwaczy oraz używać, jeśli zostały przypadkowo zamrożone.

■ Wstrzykiwacz należy przechowywać w oryginalnym opakowaniu, w celu ochrony przed światłem.

■ Wstrzykiwacz należy przechowywać w miejscu niedostępnym i niedostępnym dla dzieci [11–14].

**Uwaga:** Analogi GLP-1 o przedłużonym uwalnianiu, np. eksenatyd, są podawane półautomatycznym wstrzykiwaczem dwukomorowym raz w tygodniu. Leki te składają się z proszku i rozpuszczalnika (pływu) do sporządzania zawiesiny do wstrzykiwań w fabrycznie napełnionym wstrzykiwaczu. Proszek w jednej komorze jest biały lub białawy, a rozpuszczalnik w drugiej komorze jest przezroczysty, bezbarwny, jasnożółty lub jasnobrązowy. Każdy jednodawkowy, fabrycznie napełniony wstrzykiwacz ma dołączoną jedną igłę. Każdy kartonik zawiera także jedną zapasową igłę.

Przed użyciem należy założyć igłę, przekręcić podstawę wstrzykiwacza w celu połączenia leku (zatrzymać przekręcanie na dźwięk „kliknięcia”), następnie należy stukać mocno wstrzykiwaczem w dłoń, aż do wymieszania leku (około 80 razy), przekręcić ponownie podstawę wstrzykiwacza, aż do zwolnienia przycisku wstrzykiwania, a następnie zdjąć osłonkę igły i wykonać wstrzyknięcie. Lek należy wstrzykiwać natychmiast po zmieszaniu proszku z rozpuszczalnikiem. Do każdego wstrzyknięcia należy stosować nowy wstrzykiwacz. Użyty wstrzykiwacz utylizuje się w bezpieczny sposób [11].

Inny sposób przygotowania leku wiąże się z koniecznością połączenia fiołki ze strzykawką za pomocą adaptera, wymieszaniu obydwu składników, odłączeniu adaptera, założeniu igły i nabraniu leku do strzykawki, wymianie igły, a następnie podaniu leku w iniekcji podskórnej [11].

### **MOŻLIWE DZIAŁANIA NIEPOŻĄDANE PRZY STOSOWANIU PODSKÓRNYCH INIEKCJI AGONISTÓW RECEPTORA GLP-1**

Szczegółowe działania niepożądane różnią się w zależności od zastosowanego leku, ale do najczęstszych należą:

■ nudności i wymioty, które powinny ustąpić po 7–10 dniach (można je minimalizować, przestrzegając zaleceń

lekarza odnośnie dawki i stopniowego jej zwiększania oraz wstrzykiwanie leku bezpośrednio przed jedzeniem),

- bóle brzucha (mogą być minimalizowane przez przyjmowanie posiłku po podaniu leku),
- odwodnienie (należy kontrolować stan nawodnienia – w razie objawów odwodnienia przyjmując dodatkową objętość płynów),
- powstanie tłuszczowych grudek, wielkości grochu w miejscu wstrzyknięcia, szczególnie przy stosowaniu pre-

paratów o przedłużonym uwalnianiu (grudki powinny zniknąć spontanicznie po około sześciu tygodniach),

- reakcja anafilaktyczna, która jest rzadkim, ale bardzo niebezpiecznym powikłaniem (należy chorego obserwować, zwłaszcza na początku leczenia, pod kątem następujących objawów: trudności z oddychaniem, obrzęk gardła i twarzy, tachykardia); wystąpienie objawów sugerujących reakcję anafilaktyczną wymaga natychmiastowego kontaktu z lekarzem [9–10, 17].

### ZALECENIA EDUKACYJNE

→ Leki z grupy GLP-1 rzadko wywołują hipoglikemię, jeśli są stosowane odrębnie, ale w połączeniu z insuliną lub innymi lekami hipoglikemizującymi objawy hipoglikemii występują częściej. Stosowanie leków odrębnie nie wymaga dodatkowej kontroli glikemii przy dobrym samopoczuciu; dodatkowa kontrola glikemii może być konieczna w celu dostosowania dawki pochodnych sulfonilomocznika lub insuliny. W przypadku włączenia do leczenia dodatkowo pochodnych sulfonilomocznika chory musi być świadomy zwiększonego ryzyka hipoglikemii [17].

→ Chory powinien wiedzieć, że po odstawieniu analogów GLP-1 o natychmiastowym uwalnianiu i zmianie na lek o przedłużonym uwalnianiu może wystąpić tymczasowe zwiększenie glikemii, zazwyczaj mijające w ciągu 2 tyg. od rozpoczęcia leczenia.

→ Należy prowadzić samokontrolę według ogólnych zaleceń samokontroli chorego na cukrzycę.

→ Chorych należy poinformować, że ich apetyt podczas leczenia się zmniejszy i należy spożywać mniejsze porcje pożywienia oraz jeść wolniej. Uczucie sytości może być nowym stanem, do którego należy się przystosować. Należy wstrzymać się od jedzenia z przyzwyczajenia, jeśli chory czuje się już syty (przejadanie się może spowodować wymioty) [17].

→ Pacjent powinien być poinformowany o potrzebie samoobserwacji organizmu w kierunku objawów nieustępującego, ostrego bólu brzucha, który może być odczuwalny także w okolicy pleców i któremu mogą towarzyszyć wymioty; chory powinien wiedzieć, że należy w takiej sytuacji natychmiast przerwać wstrzyknięcia i pilnie skontaktować się z lekarzem. Podawanie leku należy wznowić dopiero po wykonaniu badań i decyzji lekarza (istnieje ryzyko zapalenia trzustki).

→ W razie pominięcia dawki leku o przedłużonym uwalnianiu chory powinien ją podać możliwie najszybciej, jeśli do kolejnego wstrzyknięcia pozostało co najmniej 3 dni; jeśli termin kolejnego wstrzyknięcia wypada za mniej niż 3 dni, pominiętą dawkę należy opuścić, a następną podać w wyznaczonym dniu.

→ Pacjent przy każdym wstrzyknięciu powinien dokonać wizualnej i palpacyjnej oceny skóry:

- preparaty o przedłużonym uwalnianiu mogą powodować powstanie tłuszczowych grudek wielkości grochu w miejscu wstrzyknięcia; te grudki powinny zniknąć samoistnie po około sześciu tygodniach,
- w miejscu podania leku mogą pojawić się zaczerwienione guzki, ciepłe w dotyku, wysypka, obrzęk, świąd, bolesność, stwardnienie, czasem ropień martwiczy [18],
- należy edukować chorych na temat ryzyka powstania guzków; w profilaktyce należy za każdym razem zmieniać miejsce wkłucia i używać nowych igieł do każdej iniekcji; nie należy wykorzystywać do wkłucia okolice, w której skóra jest zagłębiona, pogrubiona, grudkowata, tkliwa, posiniaczona, łuszcząca się, twarda, pokryta bliznami lub uszkodzona,
- obecność wielu guzków podskórnych u niektórych chorych sugeruje, że guzki ustępują powoli; w niektórych przypadkach, mogą pozostać na trwałe; objawy te można minimalizować, przestrzegając zaleceń odnośnie prawidłowego podawania leku [18],
- zauważone przez pacjenta zmiany wymagają oceny pielęgniarki i/lub lekarza, który zdecyduje, czy należy odstawić GLP-1, czy zastosować leczenie zmian w miejscach wstrzyknięć (podanie antybiotyku, kortykosteroidy – miejscowo, ogólnie lub bezpośrednio do guzka, leki przeciwhistaminowe, czasem konieczna jest interwencja chirurgiczna) [17].

### Piśmiennictwo

1. HHuthmacher J.A., Meier J.J., Nauck M.A. *Efficacy and safety of short- and long-acting glucagon-like peptide 1 receptor agonists on a background of basal insulin in type 2 diabetes: a meta-analysis*. *Diabetes Care* 2020; 43: 2303–2312.
2. Buse J.B., Rosenstock J., Sesti G., et al. *Liraglutide once a day versus exenatide twice a day for type 2 diabetes: a 26-week randomised, parallel-group, multinational, open-label trial (LEAD-6)*. *Lancet* 2009; 374: 39–47.

3. Dąbrowska L. *Współczesne leki przeciwcukrzycowe – omówienie z wyłączeniem insuliny, pochodnych sulfonylomocznika, biguanidu i  $\alpha$ -glukozydazy*. Praca pogłówna w ramach specjalizacji z farmacji aptecznej. Zielona Góra 2019: 1-13.
4. Frias J.P., Bonora E., Nevarez Ruiz L.A. et al. *Efficacy and safety of dulaglutide 3 mg and 4.5 mg vs. dulaglutide 1.5 mg: 52-week results from AWARD- 11 (abstract 357-OR)*. *Diabetes*. 2020; 69 (Suppl. 1): 357.
5. le Roux C.W., Astrup A., Fujioka K., et al. *3 years of liraglutide versus placebo for type 2 diabetes risk reduction and weight management in individuals with prediabetes: a randomised, double-blind trial*. *Lancet* 2017; 389: 1399-1409.
6. O'Neil P.M., Birkenfeld A., McGowan B., et al. *Efficacy and safety of semaglutide compared with liraglutide and placebo for weight loss in patients with obesity: a randomised, double-blind, placebo and active controlled, dose-ranging, phase 2 trial*. *Lancet* 2018; 392: 637-649.
7. American Diabetes Association. *Standards of Medical Care in Diabetes – 2022*. *Diabetes Care*. 2022; 45 (Supplement 1): 1-264.
8. Smolarek I., Jabłocka A. *Leki działające na układ inkrzynowy w terapii cukrzycy typu 2. [Drugs acting on the incretin system in the treatment of type 2 diabetes mellitus]*. *Farm. Współ.* 2016; 9: 61-66.
9. Wadden T.A., Tronieri J.S., Sugimoto D., et al. *Liraglutide 3.0 mg and intensive behavioral therapy (IBT) for obesity in primary care: the SCALE IBT randomized controlled trial*. *Obesity (Silver Spring)* 2020; 28: 529-536.
10. Nauck M.A., Meier J.J. *Management of endocrine disease: are all GLP-1 agonists equal in the treatment of type 2 diabetes?* *Eur. J. Endocrinol.* 2019; 181(6): 211-234.
11. Karta charakterystyki produktu. Bydureon. Dostęp: 5.07.2022: [https://ec.europa.eu/health/documents/community-register/2011/20110617103730/anx\\_103730\\_pl.pdf](https://ec.europa.eu/health/documents/community-register/2011/20110617103730/anx_103730_pl.pdf)
12. Karta charakterystyki produktu. Byetta. Dostęp: 13.07.2022. [http://chpl.com.pl/data\\_files/Byetta.pdf](http://chpl.com.pl/data_files/Byetta.pdf)
13. Karta charakterystyki produktu. Trulicity. Dostęp: 13.07.2022. [https://leki.urpl.gov.pl/files/49\\_Trulicity.pdf](https://leki.urpl.gov.pl/files/49_Trulicity.pdf)
14. Karta charakterystyki produktu. Victoza. Dostęp: 14.07.2022. [https://www.ema.europa.eu/en/documents/product-information/victoza-epar-product-information\\_pl.pdf](https://www.ema.europa.eu/en/documents/product-information/victoza-epar-product-information_pl.pdf)
15. Roszkiewicz M. *Nowe technologie i produkty lecznicze w terapii cukrzycy typu 1 i 2*. Praca pogłówna w ramach specjalizacji z farmacji aptecznej. Gdańsk 2019, s. 1-25.
16. Kostrzewa-Zabłocka E. *Metody farmakologiczne. Leczenie lekami doustnymi*. [w:] Szewczyk A. red. *Pielęgniarstwo diabetologiczne*. Warszawa: Wyd. Lek. PZWL; 2019, s. 68-75.
17. Walden E. *Insulin and non-insulin injectable therapy administration policy*. *Diabetes Specialist nurse team*. Lincolnshire Community Health Services NHS Trust. 2020; 1-57.
18. Jones S.C., Ryan D.L., Pratt V.S. et al. *Injection-site nodules associated with the use of exenatide extended-release reported to the US Food and Drug Administration Adverse Event Reporting System*. *Diabetes Spectrum* 2015; 28(4): 283-288.

# Eksploatacja zestawu infuzyjnego w terapii ciągłym podskórnym wlewem insuliny (CPWI) przy użyciu osobistej pompy insulinowej

**Cel procedury:** Prawidłowa eksploatacja zestawów infuzyjnych przy użyciu osobistej pompy insulinowej, służącej do ciągłego podskórnego podawania insuliny (CPWI).

**Osoba uprawniona:** Pielęgniarka, położna oraz chory i/lub opiekun chorego w celu realizowania zasad samokontroli cukrzycy, po uprzednim przeszkoleniu.

**Tab. 7.** Kluczowe rekomendacje. Eksploatacja zestawu infuzyjnego w terapii ciągłym podskórnym wlewem insuliny (CPWI) przy użyciu osobistej pompy insulinowej.

Rozpoczęcie insulinoterapii powinno poprzedzać ocenę obaw przed bólem i psychiczne przygotowanie pacjenta do implantacji wkłucia. <b>B</b>
Każdy pacjent stosujący terapię z zastosowaniem osobistej pompy insulinowej powinien mieć indywidualnie dobrany zestaw infuzyjny. <b>E</b>
Zestaw infuzyjny należy zmieniać planowo co 24–72 godziny. <b>B</b>
Nieprawidłowa instalacja i eksploatacja zestawów infuzyjnych oraz niestosowanie rotacji miejsc mogą być przyczyną zmian skórnych. <b>B</b>
Edukacja w zakresie eksploatacji zestawu infuzyjnego jest podstawą skutecznej opieki nad pacjentami stosującymi ciągły podskórny wlew insuliny i jednym z elementów skutecznej samokontroli w cukrzycy. <b>A</b>

Osobista pompa insulinowa jest małym urządzeniem do podawania insuliny, które po zaprogramowaniu ustawienia automatycznie podaje indywidualnie dobraną dawkę podstawową (bazę) insuliny przez 24 godziny na dobę. Umożliwia ona także podawanie różnego rodzaju bolusów w celu bieżącego zaspokojenia zwiększonego zapotrzebowania na insulinę (po posiłku bądź w przypadku podwyższonej glikemii). Insulina podawana jest przez cienki dren połączony z wkłuciem umieszczonym w tkance podskórnej.

Zestaw infuzyjny (wkłucie) składa się z dwóch elementów: drenu i kaniuli (metalowej bądź teflonowej). Zestawy infuzyjne różnią się kształtem, długością kaniuli i drenu,

wielkością plastra mocującego, miejscem rozłączenia, a także kątem instalacji. Każdy pacjent stosujący terapię z zastosowaniem osobistej pompy insulinowej powinien mieć indywidualnie dobrany przez lekarza lub pielęgniarkę rodzaj wkłucia (w zależności od wieku, grubości tkanki tłuszczowej, aktywności ruchowej, skłonności do alergii skórnej) [1].

■ Miejsca instalacji zestawów infuzyjnych:

- ramię,
- brzuch,
- udo,
- pośladek [1].

■ Miejsca, których należy unikać do instalacji zestawów infuzyjnych:

- narażone na ucisk (pod paskami, ściągaczami) i dużą aktywność ruchową,

- zmienione chorobowo (zacerwienia, podrażnienia, ropnie, blizny, przerosty, siniaki, skaleczenia itd.),
- ze skąpą tkanką podskórną [2-3].

Nieprawidłowy dobór zestawów infuzyjnych, nieprawidłowa ich instalacja i eksploatacja, niestosowanie rotacji miejsc mogą być przyczyną zmian skórnych, które prowadzą do wahań glikemii i niepowodzeń w leczeniu cukrzycy.

- Konsekwencje nieregularnej wymiany kaniuli:

- wzrost ryzyka infekcji,
- nieprzewidziana absorpcja insuliny,
- lipohipertrofia,
- podrażnienie skóry,
- powstawanie blizn [1-2, 4-7].

### TECHNIKA INSTALACJI ZESTAWU INFUZYJNEGO

- Zatrzymać pracę pompy (jeśli jej producent wskazuje taką konieczność) i odłączyć dren od kaniuli.

- Wyjąć zbiornik z pompy.

- Otworzyć opakowanie ze strzykawką i zestawem infuzyjnym.

- Zdezynfekować gumowy korek fiolki z insuliną, odczekać, aż środek dezynfekcyjny wyschnie.

- Napełnić strzykawkę insuliną zgodnie z zaleceniami producenta.

- Usunąć powietrze ze strzykawki (nie opukiwać!).

- Połączyć zbiornik z drenem zestawu infuzyjnego i za-

instalować w pompie. Korzystając z przeznaczonej do tego funkcji pompy, wypełnić dren, aż do pojawienia się kropli insuliny na końcu igły.

- Zdezynfekować miejsce wkłucia (w przypadku stosowania kremu znieczulającego usunąć jego pozostałości gazikiem).

- Pozostawić zdezynfekowaną skórę do wyschnięcia na czas wskazany w ulotce producenta.

- Założyć wkłucie ręcznie lub za pomocą przeznaczonego do tego automatycznego urządzenia, po wcześniejszym umieszczeniu w nim zestawu infuzyjnego zgodnie z instrukcją producenta, zwracając uwagę na odpowiednie ułożenie drenu.

- W przypadku założenia kaniuli teflonowej: usunąć igłę wprowadzającą i wypełnić powstałą pustą przestrzeń insuliną (w zależności od długości kaniuli, zgodnie z zaleceniami producenta).

- Usunąć zużyty sprzęt do zamykanego pojemnika na odpady.

- Zdezynfekować ręce.

- Odnotować zmianę wkłucia w dokumentacji medycznej i dzienniczku samokontroli.

- Usunąć stare wkłucie po 2-3 godzinach od momentu założenia nowego. W celu komfortowego odklejenia plastra można użyć oliwki lub innych preparatów przeznaczonych do tego celu.

- Ocenić miejsce po usunięciu wkłucia.

- Zmierzyć glikemię na glukometrze 2-3 godziny po założeniu wkłucia.

### ZALECENIA DOTYCZĄCE OKRESU UŻYTKOWANIA

→ Kaniule wymienia się zależnie od typu: teflonowe co 48-72 godziny, metalowe co 24-48 godzin, u ciężarnych co 24-48 godzin [1, 7-8].

→ Zestaw infuzyjny należy zmieniać planowo co 24-72 godziny i wtedy, gdy występują: objawy infekcji w miejscu założenia wkłucia (zacerwienie, obrzęk, ból, świąd), obecność krwi w drenie, wzrost glikemii pomimo prawidłowego dawkowania insuliny [1, 7-9].

→ W celu zwiększenia bezpieczeństwa pacjenta planowe zmiany wkłucia należy wykonywać w ciągu dnia (w godzinach 16.00-18.00).

→ Insulinę wyjmuje się z lodówki co najmniej 30 minut przed planowaną zmianą wkłucia, aby zapobiec tworzeniu się pęcherzyków powietrza.

→ Po upływie 2-3 godzin od założenia wkłucia należy zmierzyć poziom glikemii, żeby sprawdzić, czy zestaw działa prawidłowo.

→ Po założeniu nowego wkłucia należy pozostawić stare wkłucie w tkance podskórnej przez 2-3 godziny w celu wchłonięcia się zgromadzonej w tym miejscu insuliny.

→ W przypadku wystąpienia powikłań skórnych należy usunąć wkłucie i wdrożyć postępowanie zalecone przez zespół leczący, ewentualnie skontaktować się z lekarzem.

→ Stosowanie innego niż zalecany przez producenta pompy insulinowej osprzętu i akcesoriów może stworzyć zagrożenie dla zdrowia!

→ Każdy pacjent stosujący terapię CPWI, na wypadek awarii urządzenia i innych nieprzewidzianych sytuacji wynikających z leczenia tą metodą, powinien być wyposażony w:

- szybko przyswajalne węglowodany, np. glukozę prasowaną, glukozę płynną,
- zestaw do oznaczania glikemii,

- glukagon,
- testy paskowe do oznaczania zawartości ciał ketonowych we krwi lub moczu,
- zapasowy zestaw infuzyjny, zbiornik na insulinę, ewentualnie urządzenie do instalacji zestawu infuzyjnego,
- wstrzykiwacz, zapas insulin (długo działających) oraz zalecenia lekarskie dotyczące dawkowania insuliny w sytuacji awarii pompy,
- zapasowe baterie do pompy i glukometru,
- numery telefonów do ośrodka leczącego oraz na infolinię producenta.

## ZALECENIA DLA UŻYTKOWNIKÓW OSOBISTYCH POMP INSULINOWYCH I PRACOWNIKÓW MEDYCZNYCH

- Rozpoczęcie insulinoterapii powinna poprzedzać ocena obaw przed bólem i psychiczne przygotowanie pacjenta do implantacji wkłucia [2, 5].
- Każdy pacjent stosujący terapię z zastosowaniem osobistej pompy insulinowej powinien mieć indywidualnie dobrany zestaw infuzyjny [1–2].
- Podczas instalacji zestawu infuzyjnego należy przestrzegać zasad aseptyki [1, 9].
- Środki do dezynfekcji skóry nie powinny zawierać substancji natłuszczających i barwiących.
- Zestawy infuzyjne i strzykawki są sprzętem jednorazowego użytku [2].
- Zestawy infuzyjne należy regularnie wymieniać zgodnie z zaleceniami producenta, aby zapewnić właściwe wchłanianie insuliny, zredukować ryzyko infekcji i podrażnień skóry.
- Nieprawidłowa instalacja i eksploatacja zestawów infuzyjnych oraz niestosowanie rotacji miejsc mogą

być przyczyną zmian skórnych [1–2, 7–9].

- Każde założenie zestawu infuzyjnego powinno być poprzedzone dokładną oceną miejsca wkłucia (badanie palpacyjne i kontrola wzrokowa) [2]. Badanie fizykalne miejsc iniekcji szczegółowo opisano w procedurze XI.
- Fakt badania oraz wszystkie rozpoznane zmiany powinny być odnotowane w karcie pacjenta i dzienniczku samokontroli pacjenta. Pacjent powinien być poinformowany o przeciwwskazaniu i konsekwencjach podawania insuliny w miejsce zmienione chorobowo.
- Edukacja w zakresie eksploatacji zestawu infuzyjnego jest podstawą skutecznej opieki nad pacjentami stosującymi ciągły podskórny wlew insuliny i jednym z elementów skutecznej samokontroli w cukrzycy [1, 10–11].
- W Polsce dostępna jest również bezdrenowa pompa insulinowa.
- W Polsce dostępne są zestawy infuzyjne, których można używać do 7 dni [12].

### Piśmiennictwo

1. Heinemann L., Krinkel I. *Insulin infusion set: the Achilles heel of continuous subcutaneous insulin infusion*. J Diabetes Sci Technol. 2012; 6(4): 954-964.
2. Frid A.H., Kreugel G., Grassi G., et al. *New Insulin Delivery Recommendations*. Mayo Clin Proc. 2016; 91(9): 1231-1255.
3. Conwell L.S., Pope E., Artiles A.M., et al. *Dermatological complications of continuous subcutaneous insulin infusion in children and adolescents*. J Pediatr. 2008; 152 (5): 622-62.
4. Overland J., Molyneaux L., Tewari S., et al. *Lipohypertrophy: does it matter in daily life? A study using a continuous glucose monitoring system*. Diabetes Obes Metab. 2009; 11(5): 460-463.
5. Phillip M., Battelino T., Rodriguez H., et al. *Use of insulin pump therapy in the pediatric age-group: consensus statement from the European Society for Paediatric Endocrinology, the Lawson Wilkins Pediatric Endocrine Society, and the International Society for Pediatric and Adolescent Diabetes, endorsed by the American Diabetes Association and the European Association for the Study of Diabetes*. Diabetes Care. 2007; 30(6): 1653-1662.
6. Schmid V., Hohberg C., Borchert M., et al. *Pilot study for assessment of optimal frequency for changing catheters in insulin pump therapy-trouble starts on day 3*. J Diabetes Sci Technol. 2010; 4(4): 976-982.
7. Thethi T.K., Rao A., Kawji H., et al. *Consequences of delayed pump infusion line change in patients with type 1 diabetes mellitus treated with continuous subcutaneous insulin infusion*. J Diabetes Complications. 2010; 24(2): 73-78.
8. Kerr D., Morton J., Whately-Smith C., et al. *Laboratory-based non-clinical comparison of occlusion rates using three rapid-acting insulin analogs in continuous subcutaneous insulin infusion catheters using low flow rates*. J Diabetes Sci Technol. 2008; 2(3): 450-455.
9. van Faassen I., Razenberg P.P., Simoons-Smit A.M., et al. *Carriage of Staphylococcus aureus and inflamed infusion sites with insulin-pump therapy*. Diabetes Care. 1989; 12 (2): 153-155.
10. American Diabetes Association. *Diabetes Technology: Standards of Medical Care in Diabetes—2022*. Diabetes Care 2022; 45(Suppl. 1): S97-S112.
11. Ehrmann D., Kulzer B., Schipfer M., et al. *Efficacy of an Education Program for People With Diabetes and Insulin Pump Treatment (INPUT): Results From a Randomized Controlled Trial*. Diabetes Care. 2018; 41(12): 2453-2462.
12. Zhang J.Y., Shang T., Chattaraj S., et al. *Advances in Insulin Pump Infusion Sets Symposium Report*, J Diabetes Sci Technol. 2021; 15(3): 705-709.

# Postępowanie w przypadku wystąpienia hipoglikemii u chorego z cukrzycą

**Cel procedury:** Prawidłowy sposób postępowania przy wystąpieniu hipoglikemii u osoby z cukrzycą w zależności od nasilenia hipoglikemii.

**Osoba uprawniona:** Pielęgniarka, położna oraz chory i/lub opiekun chorego w celu realizowania zasad samokontroli cukrzycy, po uprzednim przeszkoleniu.

**Tab. 8.** Kluczowe rekomendacje. Postępowanie w przypadku wystąpienia hipoglikemii u chorego z cukrzycą.

Czas trwania hipoglikemii u pacjenta z cukrzycą może być krótszy przy stosowaniu ciągłego monitoringu glikemii w czasie rzeczywistym (real-time CGM). <b>A</b>
Zastosowanie systemu ciągłego monitorowania stężenia glukozy oraz samokontrola mogą zmniejszyć ryzyko wystąpienia incydentów hipoglikemii u pacjentów z cukrzycą typu 1. <b>A</b>
Ustrukturyzowana edukacja w zakresie samokontroli cukrzycy zmniejsza ryzyko ciężkiej hipoglikemii, zmniejsza stres psychiczny i poprawia samopoczucie pacjenta. <b>A</b>
Każda osoba z dużym ryzykiem wystąpienia hipoglikemii powinna mieć przy sobie glukagon. Członkowie rodziny, opiekunowie powinni być przeszkoleni w zakresie techniki podawania glukagonu. <b>E</b>
Za zgodą pacjenta pielęgniarka i położna powinna zachęcać osoby z otoczenia pacjenta do edukacji w zakresie udzielenia pomocy pacjentowi w trakcie hipoglikemii. <b>E</b>

**H**ipoglikemia jest ostrym powikłaniem cukrzycy, zagrażającym życiu pacjenta. Według International Hypoglycemia Study Group (2017) wyróżnia się trzy poziomy hipoglikemii:

- **poziom 1** – alertowe stężenie glukozy. Stężenie glukozy  $\leq 70$  mg/dl ( $\leq 3,9$  mmol/l), wymagające leczenia węglowodanami prostymi, wskazane dostosowanie dawek leków obniżających stężenie glukozy;

- **poziom 2** – klinicznie istotna hipoglikemia. Stężenie glukozy  $< 54$  mg/dl ( $< 3,0$  mmol/l), wskazujące na istotną klinicznie hipoglikemii;

- **poziom 3** – ciężka hipoglikemia. Brak specyficznego progu stężenia glukozy, hipoglikemia związana z ciężkim upośledzeniem zdolności poznawczych wymagająca pomocy osób trzecich do przerwania epizodu hipoglikemii [1].

Sposób postępowania w hipoglikemii zależy zawsze od sytuacji klinicznej chorego.

W przypadku pacjenta nieprzytomnego postępowanie powinno być zgodne z zaleceniami Europejskiej Rady Resu-

scytacji. Osoby udzielające pomocy powinny mieć świadomość, że utrata przytomności może być również spowodowana innymi niż hipoglikemia stanami zagrożenia życia.

## CZYNNIKI RYZYKA WYSTĄPIENIA HIPOGLIKEMII

- zbyt duża dawka insuliny i/lub doustnych leków hipoglikemizujących,

- błędy dietetyczne (opuszczony posiłek, zmniejszona porcja węglowodanów),

- zbyt intensywny, nieplanowany wysiłek fizyczny,

- spożycie alkoholu,

- dążenie do szybkiej normalizacji wartości hemoglobiny glikowanej (HbA<sub>1c</sub>),

- dodatkowe choroby współistniejące (hipoalbuminemia, niewydolność nerek, nadczynność tarczycy, niedoczynność tarczycy, niewydolność nadnerczy, zaburzenia odżywiania, nowotwór złośliwy, posocznica, niedokrwistość, niewydolność wątroby, niewydolność serca),



- dłuższy czas trwania cukrzycy, insulinoterapia,
- niski wskaźnik masy ciała [2– 3].

**■ Postępowanie w hipoglikemii, gdy osoba z cukrzycą jest przytomna, spełnia polecenia i może połykać.**

1. Oznaczyć poziom glikemii na glukometrze (w celu potwierdzenia hipoglikemii).

2. Podać doustnie 15 g glukozy w formie tabletki zawierającej glukozę, glukozę płynną lub napój słodzony glukozą.

Podanie glukozy płynnej pod język powoduje większy wzrost stężenia glukozy we krwi niż połknięcie słodzonego napoju [4].

3. Oznaczyć glikemię po 15 minutach, aby upewnić się, że działania były skuteczne, a stężenie glukozy we krwi się zwiększa (reguła 15/15) [5].

W przypadku utrzymującej się hipoglikemii zalecane jest ponowne spożycie 15 g glukozy i kontrola glikemii po 15 minutach [6].

4. Ocenić przyczynę hipoglikemii i oszacować ryzyko nawrotu hipoglikemii.

5. Jeżeli wartości glikemii się podnoszą, można osobie z cukrzycą podać kanapkę (węglowodany złożone) lub przyspieszyć spożycie planowanego na później posiłku oraz ograniczyć aktywność fizyczną, pomiar powtórzyć po 60 minutach.

6. Jeśli u osoby z cukrzycą występują objawy wskazujące na hipoglikemię, a nie ma ona glukometru, należy postąpić tak, jakby hipoglikemia została potwierdzona.

7. Odnotować w dzienniczku samokontroli (również elektronicznym) występujące objawy hipoglikemii, poziom glikemii, ilość i rodzaj podanych węglowodanów.

8. Poinformować osobę z cukrzycą, że nie może podejmować wysiłku fizycznego, dopóki nie ustąpią wszystkie objawy i glikemia wróci do zalecanych wartości.

9. Poinformować opiekunów/osoby bliskie o wystąpieniu hipoglikemii.

10. Nauczyć osobę z cukrzycą oraz osoby z najbliższego otoczenia prowadzenia samoobserwacji w kierunku objawów hipoglikemii, zasad postępowania.

11. Zawsze należy dążyć do ustalenia przyczyny hipoglikemii i opracowania z pacjentem strategii jej zapobiegania.

12. Zwrócić uwagę na kontrolowanie dawki insuliny przyjmowanej przez osobę z cukrzycą.

13. Opracować z pacjentem i rodziną strategię minimalizacji lęku przed hipoglikemią.

**■ Postępowanie pielęgniarskie w hipoglikemii, gdy osoba z cukrzycą jest nieprzytomna, występują zaburzenia świadomości i nie może połykać.**

Postępowanie pielęgniarskie powinno uwzględniać zasady Resuscytacji Krążeniowo-Oddechowej zgodnej z aktu-

alnymi wytycznymi Europejskiej Rady Resuscytacji, zleceniem lekarskim lub/i obowiązującymi w miejscu pracy procedurami dla Zespołów Szybkiego Reagowania (ang. *Rapid Response Teams*).

1. Na zlecenie lekarskie podać dożylnie 10–20% roztwór glukozy (0,2–0,5 g glukozy/1 kg m.c.). W przypadku ryzyka ponownego obniżenia się poziomu glikemii należy utrzymywać wlew dożylny z 10% roztworu glukozy pod kontrolą glikemii [6].

2. Ocenić stężenie glukozy we krwi na glukometrze lub innym dostępnym sposobem.

3. Prowadzić obserwację parametrów stanu ogólnego.

4. Dokumentować interwencje pielęgniarskie.

5. Wyjaśnić przyczynę hipoglikemii i zastanowić się nad ryzykiem nawrotu hipoglikemii, następnie postępować w zależności od diagnozy.

W razie trudności z założeniem wkłucia należy podać jeden z dwóch preparatów glukagonu:

- preparat glukagonu do iniekcji domięśniowej lub podskórnej w dawce 1 mg glukagonu (u dzieci < 6 r.ż. 0,5 mg) [7],
- preparat glukagonu donosowo w postaci proszku w dawce 3 mg u osób z cukrzycą powyżej 4 roku życia [8].

**■ Postępowanie w hipoglikemii z utratą przytomności, gdy osoba z cukrzycą przebywa w środowisku (dom, praca, szkoła, miejsce publiczne, inne):**

A. Świadek zdarzenia, który nie ma przeszkolenia w zakresie zasad pierwszej pomocy i postępowania w niedocukrzeniu, powinien wezwać zespół pogotowia ratunkowego i dalej postępować wg wskazań dyspozytora pogotowia ratunkowego.

B. Świadek zdarzenia, który ma przeszkolenie w zakresie zasad pierwszej pomocy i postępowania w niedocukrzeniu:

1. Podać jeden z dwóch dostępnych preparatów glukagonu:

- preparat glukagonu do iniekcji domięśniowej lub podskórnej w dawce 1 mg glukagonu (u dzieci < 6 r.ż. 0,5 mg),
- preparat glukagonu donosowo w postaci proszku w dawce 3 mg u osób z cukrzycą powyżej 4. roku życia.

2. Należy ułożyć osobę z cukrzycą w pozycji bocznej bezpiecznej.

3. Nie podawać doustnie niczego do picia ani do jedzenia.

4. Wykonać pomiar glukozy we krwi glukometrem lub ocenić stężenie glukozy w inny dostępny sposób.

5. Wezwać pogotowie ratunkowe.

6. Monitorować glikemię, oddech i świadomość poszkodowanego.

7. Po ustąpieniu objawów przytomna osoba z cukrzycą nie może podejmować wysiłku fizycznego.

8. Zawsze należy dążyć do ustalenia przyczyny hipoglikemii.

9. Bezwzględnie konieczna jest pomoc drugiej osoby i obserwacja w kierunku nawrotu hipoglikemii.

10. Po epizodzie hipoglikemii z utratą przytomności i/lub zaburzeniami świadomości zawsze konieczna jest konsultacja lekarska.

### **PODAWANIE GLUKAGONU PRZY HIPOGLIKEMII Z UTRATĄ PRZYTOMNOŚCI I/LUB ZABURZENIAMI ŚWIADOMOŚCI**

■ Wstrzyknięcie 1 mg glukagonu podskórnie lub domięśniowo zwykle zwiększa glikemię w ciągu 8–10 minut.

■ Glukagon nie przenika przez barierę łożyskową. Nie wpływa szkodliwie na przebieg ciąży ani zdrowie płodu lub noworodka. U matek karmiących bardzo mała ilość glukagonu jest naturalnie wydzielana do mleka. Glukagon w postaci proszku do nosa i w iniekcji można stosować w czasie ciąży i w okresie karmienia piersią [7–8].

■ Glukagon do iniekcji należy przechowywać w temperaturze od 2°C do 8°C. Istnieje możliwość przechowywania w temperaturze poniżej 25°C przez 18 miesięcy z zachowaniem terminu ważności. Chronić przed światłem [7].

■ Glukagon w postaci proszku w dozowniku do podawania donosowego należy przechowywać w temperaturze poniżej 30°C. Pojemnik jednodawkowy należy przechowywać w tubie zabezpieczonej folią termokurczliwą do czasu użycia, w celu ochrony przed wilgocią [8].

■ Glukagon należy przechowywać zgodnie z zaleceniami producenta. Glukagon zawsze powinien być przy pacjencie.

■ U pacjentów z cukrzycą typu 2 leczonych pochodnymi sulfonylomocznika podanie glukagonu nie jest przeciwwskazane, ale chory wymaga hospitalizacji ze względu na ryzyko nawrotu epizodu hipoglikemii.

■ Przeciwwskazania do podania glukagonu:

- nowotwory złośliwe umiejscowione poza trzustką,
- stan po spożyciu alkoholu,
- nadwrażliwość na glukagon lub laktozę,
- pheochromocytoma,
- guz insulinowy (insulinoma),
- guz chromochłonny [7–8].

Należy wziąć pod uwagę, że glukagon podany drogą iniekcji i drogą donosową może nie wykazać pożądanego efektu terapeutycznego u pacjentów, którzy pościli przez dłuższy czas, w stanach wychłodzenia, z niskim stężeniem adrenaliny, niewydolnością nadnerczy, z przewlekłą hipoglikemią

(niskim stężeniem glukozy we krwi powtarzającym się od dłuższego czasu), z niskim stężeniem glukozy we krwi spowodowanym spożyciem alkoholu, ze stwierdzonym guzem wydzielającym glukagon lub insulinę. Zgodnie z charakterystyką produktu leczniczego nie należy podawać żadnej postaci glukagonu pacjentom ze stwierdzonym guzem nadnerczy [7].

### **INSTRUKCJA PRZYGOTOWANIA GLUKAGONU W INIEKCJI DOMIĘŚNIOWEJ LUB PODSKÓRNEJ**

1. Sprawdzić datę ważności glukagonu na opakowaniu.
2. W zestawie jest fiolka z glukagonem i strzykawka z roztworem, w którym rozpuszcza się glukagon.
3. Glukagon można wstrzyknąć podskórnie lub domięśniowo, najlepiej w pośladek, ramię lub udo.
4. Najpierw należy zdjąć z fiolki z glukagonem pomarańczowy koreczek.
5. Cały roztwór ze strzykawki należy wstrzyknąć do fiolki z glukagonem.
6. Gdy glukagon całkowicie się rozpuści w roztworze, wciągnąć mieszaninę z powrotem do strzykawki.
7. Dzieciom < 6. r.ż. podaje się 0,5 mg (połowa dawki), pozostałym pacjentom 1 mg glukagonu (cała dawka) [7].

### **INSTRUKCJA PRZYGOTOWANIA GLUKAGONU W POSTACI PROSZKU DO NOSA**

Glukagon w postaci proszku podawanego do nosa za pomocą dozownika jest gotowy do użycia, nie wymaga mieszania oraz odmierzania. Lek nie musi być wdychany. Po aplikacji donosowej jest wchłaniany przez błonę śluzową nosa.

1. Sprawdź datę ważności glukagonu na opakowaniu.
2. Zdejmij opakowanie z folii termokurczliwej, pociągając czerwony pasek.
3. Wyjmij pojemnik jednodawkowy z tuby, nie naciskając tłoka.
4. Przytrzymaj pojemnik jednodawkowy pomiędzy kciukiem i palcami.
5. Pamiętaj, że dozownik zawiera tylko jedną dawkę glukagonu. Można go użyć tylko raz.
6. Delikatnie umieść końcówkę pojemnika jednodawkowego w jednym z nozdrzy.
7. Wciśnij tłok do oporu. Podawanie dawki kończy się w chwili, gdy zielona linia na dozowniku jest niewidoczna [8].

## ZALECENIA I UWAGI DLA ZESPOŁU TERAPEUTYCZNEGO

- Ciężka hipoglikemia jest stanem wymagającym pomocy innej osoby.
- W przypadku pacjentów leczonych akarbozą należy podawać doustnie czystą glukozę.
- U chorych na cukrzycę typu 2 leczonych insuliną i pochodnymi sulfonilomocznika mogą wystąpić przedłużające się epizody hipoglikemii, które czasami wymagają długotrwałego wlewu roztworu glukozy.
- W przypadku konieczności podania glukagonu chorym na cukrzycę, a także osobom po spożyciu alkoholu niezbędna jest hospitalizacja.
- W przypadku wystąpienia incydentu ciężkiej hipoglikemii należy rozważyć hospitalizację chorego.
- U chorych leczonych metodą intensywnej insulinoterapii, z zastosowaniem analogów insuliny lub podczas leczenia z użyciem osobistej pompy insulinowej, podać 15 g glukozy doustnie i dokonać kontroli glikemii po 15 minutach. Jeśli nadal utrzymuje się niska wartość glikemii, to należy powtórzyć podanie glukozy i skontrolować stężenie glukozy we krwi po kolejnych 15 minutach (reguła 15/15) [5–6, 9]. Przy terapii z użyciem osobistej pompy insulinowej, w przypadku braku możliwości doustnego przyjęcia węglowodanów prostych należy przerwać podawanie insuliny w pompie (zatrzymać i/lub odpiąć pompę) i ponownie oznaczyć stężenie glukozy.
- Czas trwania hipoglikemii u pacjenta z cukrzycą może być krótszy przy stosowaniu ciągłego monitoringu glikemii w czasie rzeczywistym (real-time CGM) [10–12].
- Zastosowanie systemu ciągłego monitorowania stężenia glukozy oraz samokontrola mogą zmniejszyć ryzyko wystąpienia incydentów hipoglikemii u pacjentów z cukrzycą typu 1 [13–14].
- Ustrukturyzowana edukacja w zakresie samokontroli cukrzycy zmniejsza ryzyko ciężkiej hipoglikemii, zmniejsza stres psychiczny i poprawia samopoczucie pacjenta [15–18].
- Każda osoba z dużym ryzykiem wystąpienia hipoglikemii powinna mieć przy sobie glukagon. Członkowie rodziny, opiekunowie powinni być przeszkoleni w zakresie techniki podawania glukagonu [5, 19].
- Za zgodą pacjenta pielęgniarka i położna powinna zachęcać osoby z otoczenia pacjenta do edukacji w zakresie udzielenia pomocy pacjentowi w trakcie hipoglikemii [19].
- Przeprowadzić reedukację w zakresie zapobiegania hipoglikemii podczas każdej wizyty w poradni i pobytu w szpitalu.
- Nauczyć osoby z cukrzycą prowadzenia samoobserwacji w kierunku zwiastunów hipoglikemii, zapobiegania i postępowania w czasie jej wystąpienia.

## ZALECENIA DLA PACJENTÓW I OPIEKUNÓW

- Należy nosić identyfikatory (opaska na rękę, karta ratownicza, karta I.C.E./ICE – ang. *in case of emergency* – w nagłym wypadku).
- Karta I.C.E. (ICE) informuje ratowników, do kogo powinni zadzwonić w razie wypadku lub nagłego zdarzenia. Stosowana przeważnie w dwóch formach:
  - w książce adresowej telefonu komórkowego jako kontakt ICE wpisuje się numer telefonu wybranej osoby. Jeśli takich osób jest kilka, oznacza się je jako ICE 1, ICE 2 itd.,
  - na kartoniku wielkości wizytówki wpisuje się imię, nazwisko i numer kontaktowy najbliższych osób (i to jest „karta ICE” – „w razie wypadku”). Kartę powinno się nosić cały czas przy sobie, ale nie w portfelu.
- Należy zawsze nosić przy sobie węglowodany proste (glukoza tabletki, glukoza płynna) i dodatkową kanapkę.
- Należy zawsze nosić przy sobie glukagon, w przypadku dzieci z cukrzycą glukagon powinien być osiągalny w miejscu pobytu: w przedszkolu, szkole, u przeszkolonej osoby z personelu placówki [5–19].
- Należy zawsze nosić przy sobie sprzęt do pomiaru glikemii.

### Piśmiennictwo

1. International Hypoglycemia Study Group. Glucose concentrations of less than 3 mmol/L (54 mg/dL) should be reported in clinical trials: a joint position statement of the American Diabetes Association and European Association for the Study of Diabetes. *Diabetes Care* 2017; 40 (1): 155–157.
2. International Hypoglycemia Study Group. Minimizing Hypoglycemia in Diabetes. *Diabetes Care*. 2015; 38(8): 1583–1591.
3. Pratiwi Ch., Mokoagow M.I., Kshanti I.A., et al. *The risk factors of inpatient hypoglycemia: A systematic review*. *Heliyon*, 2020; 6 (5): 1–6.

4. De Buck E., Borra V., Carlson J.N., et al. *First aid glucose administration routes for symptomatic hypoglycaemia*. *Emergencias*. 2021; 33 (2): 135-136.
5. American Diabetes Association. *Standards of Medical Care in Diabetes – 2022 Abridged for Primary Care Providers Diabetes Care*. 2022; 40 (1): 10-38.
6. Polish Diabetes Association. *2022 Guidelines on the management of patients with diabetes. A position of Diabetes Poland*. *Curr Top Diabetes* 2022; 2(1): 1-130.
7. Ulotki i instrukcje użycia produktów: <https://www.novonordisk.pl/disease-areas/ulotki-i-instrukcje-uycia-produktow.html>. Dostęp: 17.07.2022.
8. Ulotki i instrukcje użycia produktów: <https://www.lilly.pl/nasze-produkty/wspolczesne-leki-i-wyroby-medyczne>. Dostęp: 17.07.2022.
9. Seaquist E.R., Anderson J., Childs B., et al. *Hypoglycemia and diabetes: a report of a work group of the American Diabetes Association and the Endocrine Society*. *Diabetes Care*. 2013; 36 (5): 1384-1395.
10. Gimenez M., Tannen A.J., Reddy M., et al. *Revisiting the Relationships Between Measures of Glycemic Control and Hypoglycemia in Continuous Glucose Monitoring Data Sets*. *Diabetes Care*. 2018; 41(2): 326-332.
11. Hopkins D., Lawrence I., Mansell P., et al. *Improved Biomedical and Psychological Outcomes 1 Year After Structured Education in Flexible Insulin Therapy for People With Type 1 Diabetes*. *Diabetes Care*. 2012; 35(8): 1638-1642.
12. Reddy M., Jugnee N., El Laboudi A., et al. *A randomized controlled pilot study of continuous glucose monitoring and flash glucose monitoring in people with Type 1 diabetes and impaired awareness of hypoglycaemia*. *Diabet Med*. 2018; 35(4): 483-490.
13. Pratley R.E., Kanapka L.G., Rickels M.R., et al. *Effect of Continuous Glucose Monitoring on Hypoglycemia in Older Adults With Type 1 Diabetes A Randomized Clinical Trial*, *JAMA*. 2020; 323(23): 2397-2406.
14. Hermanns N., Heinemann L., Freckmann G., et al. *Impact of CGM on the management of hypoglycemia problems: overview and secondary analysis of the HypoDE study*. *J Diabetes Sci Technol* 2019; 13: 636-644.
15. Chantal M. *Minimising hypoglycaemia in the real world: the challenge of insulin*. *Diabetologia* 2021; 64 (5): 978-984.
16. Hermanns N., Kulzer B., Krichbaum M., et al. *Long-term effect of an education program (HyPOS) on the incidence of severe hypoglycemia in patients with type 1 diabetes*. *Diabetes Care* 2010; 33 (3): e36.
17. Choudhary P., Rickels M.R., Senior P.A., et al. *Evidence-informed Clinical Practice Recommendations for Treatment of Type 1 Diabetes Complicated by Problematic Hypoglycemia*. *Diabetes Care*. 2015; 38(6): 1016-1029.
18. Little S.A., Leelarathna L., Walkinshaw E., et al. *Recovery of hypoglycemia awareness in long-standing type 1 diabetes: a multicenter 2 × 2 factorial randomized controlled trial comparing insulin pump with multiple daily injections and continuous with conventional glucose self-monitoring (HypoCOMPaSS)*. *Diabetes Care*. 2014; 37(8): 2114-2122.
19. Deeb L.C., Dulude H., Guzman C.B., et al. *A phase 3 multicenter, open-label, prospective study designed to evaluate the effectiveness and ease of use of nasal glucagon in the treatment of moderate and severe hypoglycemia in children and adolescents with type 1 diabetes in the home or school setting*. *Pediatr Diabetes*. 2018; 19 (5): 1007-1013.

## Redukcja ryzyka powikłań związanych z zabiegiem operacyjnym

**Cel procedury:** Przygotowanie chorego z cukrzycą do zabiegu operacyjnego.

**Osoba uprawniona:** Pielęgniarka, położna.

**Tab. 9.** Kluczowe rekomendacje. Redukcja ryzyka powikłań związanych z zabiegiem operacyjnym.

Prawidłowe psychiczne i fizyczne przygotowanie pacjenta z cukrzycą do zabiegu operacyjnego zmniejsza ryzyko powikłań śród- i pooperacyjnych oraz ryzyko ostrych powikłań cukrzycy. <b>E</b>
Insulina podawana we wlewie dożylnym powinna być użytkowana zgodnie z zasadami ujętymi w ulotce do leku. <b>E</b>
Ustawienie pompy infuzyjnej oraz miejsce wprowadzenia kaniuli dożylnej powinno być sprawdzane na początku dyżuru, podczas zmiany dyżurów oraz przy każdej zmianie strzykawki/linii infuzyjnej. <b>E</b>

**W** grupie pacjentów z cukrzycą każdy zabieg chirurgiczny jest obciążony wyższym niż w populacji ogólnej ryzykiem wystąpienia groźnych dla życia powikłań. Ryzyko to szczególnie wzrasta w przypadku chorych, u których występują powikłania cukrzycy bądź którzy obciążeni są kilkoma czynnikami ryzyka, takimi jak choroba niedokrwienna serca, przebyty zawał czy niewydolność serca. Zabiegi chirurgiczne u chorych na cukrzycę wykonywane są, podobnie jak w przypadku innych osób, planowo lub ze wskazań nagłych. Sposób postępowania okołoperacyjnego zależy od trybu przeprowadzenia zabiegu (planowo czy ze wskazań nagłych), typu cukrzycy, rodzaju leczenia hipoglikemizującego i rodzaju zabiegu [1–3]. W przygotowaniu pacjenta z cukrzycą do zabiegu i/lub badań należy uwzględnić przygotowanie psychiczne i fizyczne. Należy pacjentowi uświadomić, że wszystkie działania związane z przygotowaniem zmniejszają ryzyko powikłań.

Ogromną rolę odgrywa przygotowanie pod kątem higienicznym, tj. leczenie uzębienia, wyleczenie skórnych stanów zapalnych, kąpiel antybakteryjna przed zabiegiem i w dniu zabiegu, stała higiena jamy ustnej i inne, takie jak ochrona przed wychłodzeniem podczas samego zabiegu.

Monitorowanie glikemii u chorych na cukrzycę poddawanych zabiegom operacyjnym zmniejsza ryzyko powikłań [4–8]. Zaleca się, aby wartości docelowe glikemii w okresie okołozabiegowym wynosiły 100–180 mg/dl [3].

Pacjenci leczeni przed zabiegiem chirurgicznym insuliną nadal kontynuują ten rodzaj leczenia, natomiast pacjenci przyjmujący doustne leki przeciwhiperglykemiczne w typie z cukrzycy zazwyczaj wymagają zastosowania okresowej insulinoterapii [3].

■ Zabieg planowy w ramach chirurgii jednego dnia może być planowany u chorych leczonych metodą intensywnej insulinoterapii, z dobrym wyrównaniem metabolicznym oraz chorych na cukrzycę typu 2 niewymagających w okresie okołoperacyjnym okresowego leczenia insuliną, czyli chorych poddawanych małym zabiegom operacyjnym, niewymagającym zmian w dotychczasowym sposobie odżywiania. U pacjentów wymagających przed operacją wstrzymania się od przyjmowania posiłków >12 godzin zaleca się dożylny wlew roztworu glukozy z insuliną i potasem.

■ Duże zabiegi planowane wymagają hospitalizacji i zmian terapii. U pacjenta z typem 2 cukrzycy, przyjmującego 2–3 leki hipoglikemizujące, u którego nie będzie podany w dniu zabiegu posiłek, lub przygotowywanego do zabiegu o dużym ryzyku niestabilności hemodynamicznej, włącza się okresową terapię insuliną [3].

■ Pacjenci leczeni z użyciem pomp insulinowych do dnia zabiegu kontynuują dotychczasowe leczenie.

■ U chorych wymagających w ramach przygotowania do zabiegu zastosowania ścisłej diety w dniu lub dniach

poprzedzających operację zaleca się zastosowanie wlewu dożylnego: 10-procentowego roztworu glukozy z 12 j. insuliny krótko działającej (szybko działającej) i 10 mmol KCl zamiast posiłku.

■ W dniu zabiegu stosuje się dożylny wlew glukozy, insuliny i potasu, kontrolując glikemię:

– u osób z bezwzględny niedoborem insuliny zaleca się oddzielny ciągły dożylny wlew insuliny za pomocą pomp infuzyjnych. Stężenie roztworu: 1 j. preparatu krótko działającej insuliny ludzkiej w 1 ml 0,9% NaCl oraz 5–10% roztwór glukozy,

– u chorych z cukrzycą typu 2 z zachowaną sekrecją insuliny można opcjonalnie podać roztwór glukozy, insuliny i potasu: 500 ml 10-procentowej glukozy z 12–16 j. insuliny krótko działającej oraz 10–20 mmol chlorku potasu [3].

### TECHNIKA PRZYGOTOWANIA DOŻYLNego WLEWU INSULINY

1. Przygotowanie roztworu insuliny do wlewu w następującej proporcji: 1 jednostka insuliny krótko działającej/analogu insuliny szybko działającej w 1 ml 0,9% NaCl.

2. Do strzykawki insulinówki należy nabrać np. 50 jednostek insuliny krótko działającej/analogu insuliny szybko działającej – 0,5 ml (strzykawka insulinówka 1 ml = 100 jednostek, insulina o stężeniu 1 ml/100 jednostek).

3. Nabraną insulinę należy przestrzyknąć do ciemnej strzykawki o objętości 50 ml stosowanej w pompie. Uzupełnić 49,5 ml 0,9% NaCl do 50 ml, następnie podłączyć ciemny dren, wymieszać ruchem wahadłowym i ręcznie wypuścić powietrze, wypełniając dren.

4. U niemowląt i małych dzieci należy przygotować roztwór insuliny w większym rozcieńczeniu, np. 10 jednostek insuliny w 20 ml (1 ml = 0,5 jednostki), a nawet 2 jednostki w 20 ml (1 ml = 0,1 jednostki).

5. W zależności od rodzaju użytej pompy infuzyjnej strzykawka powinna być wyraźnie oznakowana datą i godziną przygotowania oraz zawierać informację o dodanym leku. Na przykład: Stężenie: 50 j. insuliny w 50 ml.

6. Umieścić strzykawkę na pompie, upewniając się, że kołnierz cylindra strzykawki i podstawa są mocno wciśnięte.

Do szpitala chory z cukrzycą powinien zabrać:

- glukometr z zapasem pasków testowych,
- wstrzykiwacze z insuliną, zapas insuliny,
- leki stosowane przewlekłe,
- zestawy infuzyjne do pompy insulinowej, zbiorniczki na insulinę,
- zapasowe baterie do pompy insulinowej i glukometru,
- dzienniczek samokontroli,
- wyniki badań poprzedzających hospitalizację (posiadaną dokumentację medyczną).

## ZALECENIA DLA PRACOWNIKÓW MEDYCZNYCH

- Leki przygotować na pisemne zlecenie lekarskie.
- Sprawdzić zalecenia producenta insuliny co do zastosowania określonego rodzaju pompy infuzyjnej.
- Czas stabilności roztworu o określonym stężeniu określa producent insuliny według charakterystyki produktu.
- Roztwór insuliny należy chronić przed światłem (ciemne strzykawkki i dreny lub osłonięcie zestawu).
- Jeżeli jest taka możliwość, do wkłucia z podłączonym wlewem insuliny nie podawać innych leków (takie postępowanie ułatwia kontrolę glikemii).
- Do wlewu dożylnego należy stosować roztwory insuliny krótko działającej lub analogi insuliny szybko działającej.
- Sprawdzaj ustawienia pompy oraz miejsce wprowadzenia kaniuli dożylnej na początku dyżuru, podczas zmiany dyżurów oraz przy każdej zmianie strzykawkki/linii infuzyjnej.
- W trakcie dożylnego wlewu insuliny zaleca się kontrolować glikemię co 1 godzinę, po stabilizacji

glikemii w kolejnych 3 pomiarach glikemię ocenia się co 2 godziny [3].

- Zadania personelu pielęgniarstwa mające na celu zwiększenie bezpieczeństwa chorego z cukrzycą w okresie okołoperacyjnym [9–12]:
  - monitorowanie parametrów życiowych oraz stanu świadomości pacjenta,
  - monitorowanie glikemii,
  - prowadzenie bilansu płynów,
  - ocena opatrunku i rany pooperacyjnej,
  - prowadzenie dokumentacji medycznej,
  - obserwacja chorego w kierunku występowania objawów klinicznych świadczących o ostrych powikłaniach cukrzycy (zaburzenia świadomości, wymioty, wzmożone pragnienie, poliuria, bóle brzucha, wysuszenie błon śluzowych, tachykardia, oddech Kussmaula, zapach acetonu z ust),
  - w trakcie dożylnego wlewu insuliny zaleca się kontrolować glikemię co 1 godzinę, po stabilizacji glikemii w kolejnych 3 pomiarach glikemię ocenia się co 2 godziny.

### Piśmiennictwo

1. Copanitsanou P., Dafogianni C., Iraklianos S. *Perioperative management of adult patients with diabetes mellitus*. International Journal of Caring Sciences, 2016; 9 (3): 1167-1176.
2. Galway U., Chahar P., Schmidt M.T., et al. *Perioperative challenges in management of diabetic patients undergoing non-cardiac surgery*. World J Diabetes. 2021; 12(8): 1255-1266.
3. 2022 Guidelines on the management of patients with diabetes. A position of Diabetes Poland. Curr Top Diabetes 2022; 2(1): 1-130.
4. Kang Z.Q., Huo J.L., Zhai X.J. *Effects of perioperative tight glycaemic control on postoperative outcomes: a meta-analysis*. Endocr Connect. 2018, 1; 7(12): R316-R327.
5. Boreland L., Scott-Hudson M., Hetherington K., et al. *The effectiveness of tight glycaemic control on decreasing surgical site infections and readmission rates in adult patients with diabetes undergoing cardiac surgery: A systematic review*. Heart & Lung 2015; 44: 430e-440e.
6. Hweidi I.M., Zytoo A.M., Hayajneh A.A. *Tight glycaemic control and surgical site infections post cardiac surgery: a systematic review*. J Wound Care. 2021; 30 (Sup12): S22-S28.
7. Kotagal M., Symons R.G., Hirsch I.B., et al. *Perioperative hyperglycemia and risk of adverse events among patients with and without diabetes*. Ann Surg 2015; 261: 97-103.
8. Martin E.T., Kaye K.S., Knott C., et al. *Diabetes and risk of surgical site infection: a systematic review and meta-analysis*. Infect Control Hosp Epidemiol 2016; 37: 88-99.
9. Rutan L., Sommers K. *Hyperglycemia as a risk factor in the perioperative patient*. AORN J. 2012; 95(3): 352-61.
10. Talyancich O. *Type 1 diabetes mellitus in the perioperative environment*. The Dissector, 2021; 49(2), 33-34, 36-37.
11. Ayas N.T., Jeklin A.T., Tholin H., et al. *Consecutive nursing shifts and the risk of hypoglycemia in critically ill patients who are receiving intravenous insulin: a multicenter study*. J Clin Sleep Med. 2020;16(6):949-953.
12. Clinical Support Guide. Intravenous Insulin Infusion (MR-INF-A) (MR-INF-B). Dostęp: 07.07.2022. [https://www.chsadiabetes.org.au/clinicalpractice/Intravenous%20Insulin%20Infusion\\_Clinical%20Support%20Guide\\_2020.pdf](https://www.chsadiabetes.org.au/clinicalpractice/Intravenous%20Insulin%20Infusion_Clinical%20Support%20Guide_2020.pdf)

# Kontrola i pielęgnacja stóp pacjenta z cukrzycą

**Cel procedury:** Przygotowanie chorego z cukrzycą do samokontroli i samopielęgnacji stóp, zmniejszające ryzyko rozwoju zespołu stopy cukrzycowej.

**Osoba uprawniona:** Pielęgniarka, położna oraz chory i/lub opiekun chorego w celach samokontroli cukrzycy, po uprzednim przeszkoleniu.

**Tab. 10.** Kluczowe rekomendacje. Kontrola i pielęgnacja stóp pacjenta z cukrzycą.

Pracownicy ochrony zdrowia powinni przeprowadzać badania stóp, aby zidentyfikować osoby z cukrzycą zagrożone owrzodzeniami i amputacją kończyn dolnych co najmniej raz w roku i częściej u osób wysokiego ryzyka. <b>B</b>
Badanie powinno obejmować ocenę pod kątem neuropatii, zmian skórnych (np. modzele, owrzodzenia, zakażenia), chorób tętnic obwodowych (np. puls i temperatura skóry) oraz nieprawidłowości strukturalnych (np. zakres ruchu kostek i stawów palców, deformacje kości). <b>B</b>
Wszyscy chorzy na cukrzycę wymagają podstawowej edukacji z zakresu samokontroli i samopielęgnacji stóp. <b>B</b>
Osoby z cukrzycą, u których istnieje wysokie ryzyko wystąpienia owrzodzeń stóp, powinny otrzymać edukację w zakresie pielęgnacji stóp (w tym poradnictwo w celu uniknięcia urazu stóp) oraz profesjonalnie dopasowane obuwie. <b>B</b>
W przypadku powikłań stóp zaleca się wczesne skierowanie pacjenta do pracownika ochrony zdrowia przeszkolonego w zakresie pielęgnacji stóp. <b>B</b>

Samokontrola i samopielęgnacja stóp w cukrzycy to jedno z podstawowych działań o charakterze profilaktycznym u chorych na cukrzycę. Systematyczne badanie stóp oraz kształtowanie umiejętności pacjentów z zakresu pielęgnacji stóp są kluczowymi elementami wpływającymi bezpośrednio na zmniejszenie ryzyka rozwoju tzw. zespołu stopy cukrzycowej i na poprawę jakości życia chorego z cukrzycą [1].

#### ■ Czynniki zwiększające ryzyko owrzodzeń lub amputacji stóp:

- niewyrównany przebieg cukrzycy,
- neuropatia obwodowa,
- palenie papierosów,
- deformacje stóp, haluksy,
- odciski, modzele, hiperkeratoza,
- choroba naczyń obwodowych,
- owrzodzenie stopy w przeszłości,
- urazy (niewłaściwe obuwie, chodzenie boso, ciało obce w bucie),

- amputacja w przeszłości,
- upośledzenie wzroku,
- przewlekła choroba nerek (szczególnie pacjenci dializowani),
- czynniki społeczne i ekonomiczne (ograniczony dostęp do zakładów opieki zdrowotnej, nieprzestrzeganie zaleceń, niska pozycja społeczna, niskie lub brak wykształcenia).

#### BADANIE STÓP PRZEZ PERSONEL MEDYCZNY

W przypadku pacjentów z cukrzycą typu 2 i dorosłych pacjentów z cukrzycą typu 1 zaleca się następujące podstawowe badania stóp:

##### W zakresie oceny neuropatii:

- Badanie czucia wibracji – czucie wibracji jest przewodzone włóknami nerwowymi, których dysfunkcja jest jednym z pierwszych objawów neuropatii cukrzycowej. Badanie to przeprowadza się za pomocą kalibrowanego kamertonu lub stroika ze skalą 128 Hz Rydel-Seiffera, który wytwarza drgania.

- Badanie czucia nacisku – za pomocą monofilamentu Semmesa-Weinsteina (5,07/10 g), który wywiera wystandaryzowany ucisk na skórę (10 g/cm<sup>2</sup>).

- Badanie czucia bólu – za pomocą ostro zakończony igły Neurotips.

- Badanie czucia temperatury – za pomocą TIP-THERM-u.

- Badanie odruchów ścięgniętych młotkiem neurologicznym typu Troemner w badaniu neurologicznym.

- Ocena podmiotowych objawów neuropatii obwodowej (pieczenie, mrowienie, drętwienie – lokalizacja, nasilenie i zmniejszanie się objawów) według NSS (ang. *Neuropathy Symptom Score*).

- Ocena wystąpienia i/lub nasilenia objawów bólowych podczas dnia i nocy według numerycznej skali nasilenia bólu NRS (ang. *Numeric Rating Scale*) [2–9].

### **W zakresie wczesnego wykrywania niedokrwienia kończyn dolnych:**

- Ocena makrokrążenia. Pomiar tętna obejmuje: tętnicę udową, podkolanową oraz tętnicę stopy (grzbietową, piszczelową tylną i tętnicę palucha).

- Badanie temperatury obu stóp – badanie należy wykonywać symetrycznie dla obu stóp i porównać z tkankami powyżej stopy.

- Ocena skóry pod względem niedokrwienia (skóra cienka, pergaminowa, napięta, błyszcząca chłodna, biała lub zasiniąca).

- Badanie wskaźnika kostka-ramię (ang. *ankle-brachial index*, ABI).

- Badanie wskaźnika ramię-paluch (ang. *toe-brachial index*, TBI). [2–3, 7–9].

### **W zakresie oceny budowy i funkcji stóp:**

- Ocena oglądowa stóp pod kątem wad i zmian przecięziennych (palce: młotkowate, młoteczkowate, szponiaste, stopy: wydrążone, płaskie, koślawe, szpotawe, paluch koślawy).

- Pomiar antropometryczny stóp: określenie wskaźnika kąтового Clarke'a i wskaźnika Wejsfloga, wykonanie plantometrogramu statycznie i dynamicznie, pomiary za pomocą urządzeń wspomaganych komputerowo: podoskop z wbudowaną kamerą, podoskaner do stóp, maty tensometryczne do badania sił nacisku na podeszwy stóp (pomiaru pozwalają na szybkie wykrywanie zmian mogących świadczyć o degradacji struktur – zwiększenie obrysu i obwodów stopy, obniżenie łuków, obniżenie sklepienia) [7–9].

### **W zakresie oceny skóry stóp i paznokci:**

- Ocena paznokci stóp pod względem zmian chorobowych (obserwacja pozwala ocenić, czy występują zakażenia

bakteryjne i grzybicze paznokci, paznokcie wrastające, paznokcie wkręcące lub paznokcie szponiaste).

- Ocena skóry stóp pod względem zmian chorobowych (obserwacja pozwala ocenić, czy występują rozpadliny i pęknięcia na stopach, zakażenia wirusowe, bakteryjne i grzybicze skóry, odciski, hiperkeratozy i modzele oraz urazy i rany na stopach) [7–9].

- Kompletny program leczenia stóp obejmuje edukację pacjenta, regularne badanie stóp oraz kategoryzację ryzyka wystąpienia owrzodzeń. Te działania przyczyniają się do znacznego zmniejszenia zmian w obrębie stóp. W każdej placówce diabetologicznej należy wprowadzić system oceny ryzyka zespołu stopy cukrzycowej u pacjentów z cukrzycą polegający na ocenie stanu stóp pacjentów według wytycznych Polskiego Towarzystwa Leczenia Ran w zakresie postępowania z chorymi z zespołem stopy cukrzycowej (ZSC), które bazują na rekomendacjach Międzynarodowej Grupy Roboczej do spraw Zespołu Stopy Cukrzycowej (ang. *International Working Group on the Diabetic Foot*, IWGDF):

- bez cech neuropatii czuciowej – kontrola raz w roku,
- cechy neuropatii czuciowej – kontrola co 6 miesięcy,
- cechy neuropatii czuciowej oraz objawy choroby naczyń obwodowych i/lub zniekształcenia stopy – kontrola co 3 miesiące,
- Przebyte owrzodzenie – kontrola co 1–3 miesiące [3, 8].

## **EDUKACJA Z ZAKRESU PREWENCJI STOPY CUKRZYCOWEJ**

Celem edukacji jest kształtowanie zachowań zdrowotnych pacjentów oraz motywacja do przestrzegania zaleceń pielęgniarskich i lekarskich w zakresie samokontroli cukrzycy. Podstawą edukacji jest ustalenie indywidualnych celów w pielęgnowaniu stóp z uwzględnieniem czynników ryzyka rozwoju zespołu stopy cukrzycowej, do których należą: niewłaściwa higiena stóp, niewłaściwe obuwie, obecność zniekształceń stóp i modzele. Istotnym czynnikiem rozwoju zespołu stopy cukrzycowej jest brak wyrównania metabolicznego cukrzycy (w konsekwencji zaawansowana neuropatia cukrzycowa oraz/lub choroba niedokrwienna kończyn dolnych). Edukacja, realizowana w uporządkowany, zorganizowany i powtarzalny sposób, odgrywa ważną rolę w zapobieganiu owrzodzeniom stopy cukrzycowej.

Członek zespołu opieki zdrowotnej powinien zapewnić ustrukturyzowaną edukację, realizowaną indywidualnie lub w małych grupach, w kilku sesjach, z okresowym wzmocnieniem, przy użyciu różnorodnych metod nauczania. Ważne jest, aby ocenić, czy osoba z cukrzycą (i optymalnie każdy członek rodziny lub opiekun) rozumie cel edukacji, jest zmotywowana postępować zgodnie z zaleceniami. Ponadto pracownicy ochrony zdrowia realizujący edukację powinni podlegać okresowej edukacji w celu



doskonalenia własnych umiejętności w zakresie opieki nad osobami z wysokim ryzykiem owrzodzenia stopy.

Osoby z większym ryzykiem owrzodzenia stóp powinny nauczyć się rozpoznawać owrzodzenia stóp i objawy je poprzedzające oraz być świadomym działań, jakie należy podjąć, gdy pojawią się problemy [5, 8].

Wszelkie działania profilaktyczne powinny być rozpoczęte natychmiast po rozpoznaniu cukrzycy.

### ZAKRES EDUKACJI PACJENTA

Zakres działań edukacyjnych pielęgniarki wobec osoby zagrożonej owrzodzeniem stopy powinien obejmować:

- Ustalenie, czy dana osoba jest w stanie przeprowadzić kontrolę stóp samodzielnie. Jeśli nie, przedyskutowanie, kto może jej w tym pomóc. Osoby, które mają znaczne upośledzenie wzroku lub fizyczną niezdolność do obejrzenia stóp, nie mogą odpowiednio ich kontrolować;

- Wyjaśnienie potrzeby codziennej kontroli stóp na całej powierzchni obu stóp, w tym obszarów między palcami;

- Upewnienie się, że pacjent wie, jak powiadomić pracownika ochrony zdrowia, jeśli po pomiarze temperatury stopy będzie ona podwyższona lub po obejrzeniu pacjent zauważy na stopie: pęcherz, skaleczenie, zadrapanie lub owrzodzenie;

- Przeanalizowanie z pacjentem następujących praktyk:

- unikanie chodzenia boso, w skarpetkach bez obuwia lub w kaptach z cienką podszewką, w domu lub poza nim,
- nienoszenie butów, które są zbyt ciasne, mają szorstkie krawędzie lub nierówne szwy,
- sprawdzanie wzrokowo i rękami wnętrza wszystkich butów przed ich założeniem,
- noszenie skarpetek/pończoch bezszwowych; nienoszenie obcisłych skarpet i podkolanówek (pończochy uciskowe powinny być przepisywane tylko we współpracy z zespołem zajmującym się pielęgnacją stóp) i codzienna zmiana skarpetek,
- codzienne mycie stóp (zawsze o temperaturze wody poniżej 37°C) i ostrożne ich osuszanie między palcami,
- niestosowanie do rozgrzewania stóp grzejników i butelek z gorącą wodą,
- nieusuwanie samodzielnie modzeli i hiperkeratoz na stopach z użyciem ostrych narzędzi i pumeksu,
- nieużywanie środków chemicznych do usuwania odcisków i modzeli,
- używanie emolientów do pielęgnacji suchej skóry stóp z ominięciem przestrzeni międzypalcowych,
- regularne skracanie paznokci na prosto za pomocą pilnika z zachowaniem ostrożności przed skaleczeniem,
- zasad przeprowadzania codziennej samokontroli stóp (w przypadku pojawienia się objawów niepokojących należy je niezwłocznie zgłosić lekarzowi lub pielęgniארce) [8].

### ZAKRES PIELĘGNACJI STÓP

#### ■ Codzienna higiena stóp.

Zaleca się zastosowanie specjalistycznych preparatów do codziennej pielęgnacji stóp, do których należą m.in.: łagodne środki myjące o pH 5,5, preparaty pielęgnacyjne do skóry i paznokci stóp o zawartości 10% i 25% mocznika o klinicznie potwierdzonym działaniu oraz preparaty lipidowe zawierające tłuszcze neutralne dla skóry – składniki te należy dobierać w zależności od problemu pielęgnacyjnego stwierdzonego u danego pacjenta.

Przy doborze preparatów na bazie mocznika należy uwzględnić indywidualne wskazania u danego pacjenta, kierując się zasadą: preparat pielęgnacyjny do stóp z zawartością mocznika 10% na skórę normalną i cienką, natomiast preparat z zawartością mocznika 25% na skórę suchą zrogowaciałą i modzele stóp. Preparaty pielęgnacyjne o zawartości 25% mocznika należy stosować okresowo do czasu uzyskania pożądanego efektu terapeutycznego [10]. Kąpiel stóp powinna być wykonywana w wodzie nieprzekraczającej 37°C i trwać krótko: 2–3 minuty, po czym należy bardzo starannie osuszyć skórę stóp ze szczególnym zwróceniem uwagi na przestrzenie międzypalcowe.

#### ■ Pielęgnacja hiperkeratozy i modzeli stóp.

Nie zaleca się samodzielnego usuwania jakichkolwiek zrogowaceń na stopach – manualnie oraz za pomocą środków chemicznych z zawartością m.in. kwasu salicylowego. W razie trudności z samopielęgnacją stóp zaleca się regularne korzystanie z usług specjalisty od pielęgnacji stóp (podołoga) lub pielęgniarki, która na co dzień zajmuje się pielęgnacją stóp i paznokci [8].

#### ■ Profilaktyka grzybicza stóp.

Należy do niej przede wszystkim przestrzeganie ogólnych zasad podstawowej higieny stóp oraz dokładne osuszenie stóp i przestrzeni międzypalcowych po każdym myciu i kąpieli stóp, niepozostawianie preparatów pielęgnacyjnych do skóry stóp w przestrzeniach międzypalcowych. Należy zwrócić szczególną uwagę, aby w tych miejscach skóra była zawsze czysta i sucha.

Stosować obuwie ochronne na basenach, w saunach, salach fizjoterapii oraz w innych miejscach wymagających ochrony gołej skóry stóp przed kontaktem z potencjalnym zagrożeniem chorobotwórczą florą grzybiczą, stosować obuwie, obuwie domowe oraz skarpety wyłącznie z materiałów naturalnych zapewniających właściwą wentylację skóry stóp i ochronę przed jej przegrzaniem. W razie potrzeby wynikającej z wcześniejszych incydentów zakażeń grzybiczych stóp i paznokci zaleca się zastosowanie preparatów pielęgnacyjnych do stóp z zawartością substancji przeciwgrzybiczych.

#### ■ Zasady aseptycznego zaopatrzenia mikrourazów oraz małych uszkodzeń skóry w obrębie stóp.

Zaleca się posiadanie apteczki przez pacjentów zawierającej środek antyseptyczny, jałowe gaziki, a w razie nawracających owrzodzeń specjalistyczne opatrunki antybakteryjne, bandaże, plaster. W przypadku owrzodzeń w przebiegu zespołu stopy cukrzycowej zaleca się monitorowanie procesu gojenia rany, kontrolę wykonania opatrunku przez pacjenta, udzielenie instruktażu z zasad aseptycznego wykonania opatrunku oraz postępowania z raną w warunkach domowych.

■ **Skarpety.** Zaleca się stosowanie skarpet bezciskowych, bezszwowych z włókien naturalnych – bawełny lub bambusa.

■ **Obcinanie paznokci u stóp.** Zaleca się skorygowanie długości paznokci u stóp jeden raz w miesiącu w sposób zapewniający ochronę opuszki przez paznokieć.

■ **Przygotowanie stóp do aktywności fizycznej.**

■ **Codzienna samokontrola stóp.**

Należy przekazać informacje dotyczące oznak wskazujących na zakażenie w obrębie stóp. W przypadku pojawienia się niepokojących objawów, takich jak zmiany zapalne, ból, zaczerwienienie, obecność pęcherza, pacjent powinien niezwłocznie zgłosić się do lekarza diabetologa lub lekarza POZ [8, 11]. W przypadku pacjentów, którzy mają problemy z samopielęgnacją stóp i nie potrafią samodzielnie wykonać podstawowych czynności higienicznych, takich jak obcięcie paznokci, można zalecić korzystanie z usług specjalisty od pielęgnacji stóp, jakim jest podolog.

■ **Dobór obuwia profilaktycznego.**

W przypadku pacjentów z cukrzycą należy czuwać, aby noszone obuwie było przystosowane zarówno do kształtu stopy, jak i jej czynności. Brak czucia i źle dopasowane obuwie to jedna z najczęstszych przyczyn powstawania owrzodzeń neuropatycznych. Najważniejsze są cechy dynamiczne obuwia, zwiększające się z upływem czasu (obuwie nowe, obuwie używane, obuwie zużyte), które należy monitorować, aby o czasie dokonać korekty lub wymiany na nowe. Wpływ buta na organizm pacjenta z cukrzycą sięga poza samą stopę. Głównym celem obuwia jest obniżenie siły nacisku na spódstopie poniżej wartości progowych powodujących powstanie owrzodzeń. Ze względu na duże ryzyko uszkodzenia skóry u pacjentów diabetologicznych przez obuwie profilaktyczne, powinno ono posiadać następujące cechy:

- cholewka wewnętrzna i wyściółka wykonana ze skóry naturalnej oraz wyściełany zapiętek,
- grubsza elastyczna podeszwa zmniejszająca ucisk i pozwalająca na swobodne przetaczanie ciężaru ciała z pięty na palce podczas chodu,
- konstrukcja buta musi zapewnić pełne prowadzenie i amortyzację pięty, ponieważ pięta przejmuje najwięcej obciążeń wskutek pierwszego uderzenia o podłoże podczas chodu,

- odpowiednio szeroki i elastyczny przód cholewki buta, co zapobiega tarcia i naciskowi na grzbietową powierzchnię stopy, szczególnie zalecany dla chorych ze zniekształceniami palców,

- odpowiedni rozmiar, dobre dopasowanie – buty powinny być nie za małe i nie za duże, a w przypadku zastosowania wkładek należy uwzględnić w nich dodatkową przestrzeń,

- łatwe do wkładania i zdejmowania, najlepiej mocowane na elastyczne rzepy,

- buty pełne, bez szwów wewnętrznych i wykonane z miękkiej skóry [4].

W zależności od stopnia deformacji stóp i aktywności pacjenta w celu zmniejszenia ryzyka urazu obuwie dobiera się w oparciu o dopasowanie buta do kształtu stopy i odpowiednio wyściełanie, a w mniejszym stopniu na korekcji biomechanicznej. Na różnych etapach choroby pacjenci mogą stosować różne obuwie, ale nie powinno ono powodować urazów i prowadzić do owrzodzeń.

■ **Dobór obuwia terapeutycznego.**

Jeżeli owrzodzenie nie zostanie odciążone, to nie dojdzie do jego wygojenia, nawet jeśli ukrwienie jest dostateczne. Pacjentom z owrzodzeniem należy zalecić ograniczenie chodzenia do niezbędnego minimum oraz zakazać chodzenia bez dodatkowych urządzeń odciążających.

Dodatkowe odciążenie można uzyskać, zalecając choremu w zależności od skali owrzodzenia używanie kul, chodzika, wózka inwalidzkiego lub w najbardziej poważnych wypadkach pozostanie w łóżku [6, 8].

■ **Dobór wkładek do butów.**

Ortezy stopy nazywane wkładkami są kształtowane tak, aby umieszczać je wewnątrz obuwia. W zakresie ich wykonania obowiązuje jedna nadrzędna zasada – wkładka jest dostosowana do stopy, a nie do obuwia. Dlatego należy uwzględnić odpowiednio większy rozmiar obuwia, który pozwoli na umieszczenie wkładki w bucie, lub wymienić wkładkę w stosowanym obuwiu na wkładkę indywidualną, jeżeli istnieje taka możliwość.

Zadaniem wkładek jest:

- utrzymanie odpowiedniej pozycji stopy,
- zmiana ustawienia stopy,
- odciążenie bolesnej części stopy,
- korygowanie deformacji,
- zmiana zakresu ruchomości stopy lub poszczególnych jej odcinków [4].

Wkładki przybierają bardzo różne kształty i formy, stosowane są ze wskazań profilaktycznych i leczniczych, można dokonać ich podziału na wkładki:

- **gotowe** (peloty i podkładki do butów, wkładki płaskie, wkładki profilowane i wkładki biomechaniczne), przykładami pelot i podkładów do butów są powszechnie

stosowane podkładki metatarsalne, poduszki ochronne na zrogowacenia, wkładki podpierające podłużne sklepienie, podpiętki i poduszki pod piętę, wykonane są z różnych materiałów, takich jak filc, skóra, silikon czy żel polimerowy, wadą tego typu zaopatrzenia jest trudność w ich dopasowaniu,

– **indywidualne** (akomodacyjne i czynnościowe – funkcjonalne). Wkładki czynnościowe najczęściej stosowane są w przypadku deformacji elastycznych, które można poddać korekcji, a ich rola polega na zmianie sposobu kontaktu stopy z podłożem. Wkładki akomodacyjne z reguły używane są w przypadku deformacji bardziej sztywnych, działają one poprzez zmniejszenie nacisku na wystające elementy kostne [4].

U pacjentów młodych ze świeżo rozpoznaną cukrzycą w początkowej fazie choroby, kiedy nie występują żadne objawy neuropatii, a układ więzadłowo-kostny zachowuje elastyczność stawów, należy rozważyć zastosowanie indywidualnych wkładek funkcjonalnych. Szczególnie u pacjentów, którzy posiadają już cechy stopy płaskiej i/lub zniekształcenia przodostopia w formie palucha koślawego czy palców młoteczkowatych, młotkowatych lub szponiastych, którzy obciążeni są ryzykiem tworzenia się modzeli stóp. Inaczej jest w przypadku wystąpienia u pacjentów objawów neuropatii i/lub znacznej deformacji stopy (np. w przypadku neuroartropatii Charcota) lub po zakończonym leczeniu owrzodzeń w przebiegu zespołu stopy cukrzycowej. W takim przypadku wskazane jest wykonanie wyłącznie wkładek akomodacyjnych, których zadaniem

jest rozłożenie nacisku ciężaru stopy możliwie równomiernie, nie dopuszczając do przeciążeń (należy zastosować tylko indywidualnie dobrane wkładki) [4].

■ **W przypadku dzieci chorujących na cukrzycę:**

Edukację z zasad właściwej pielęgnacji stóp oraz oznak wskazujących na zakażenie należy rozpocząć od momentu rozpoznania choroby, dostosowując jej zakres do wieku dziecka. Celem tej edukacji jest niwelowanie niekorzystnych zmian spowodowanych niewłaściwą pielęgnacją stóp i brakiem właściwego obuwia w trakcie rozwoju aparatu ruchu stopy.

W przypadku dzieci chorych na cukrzycę, które nie ukończyły 12 lat, należy edukować z zakresu podstawowych zasad pielęgnacji stóp zarówno dziecko, jak i opiekunów.

Pacjenci w wieku 12–17 lat powinni być poddani raz do roku badaniom przesiewowym stóp prowadzonym przez diabetologiczny zespół opieki pediatrycznej oraz edukacji z zakresu pielęgnacji stóp. Jeśli wykryto lub podejrzewa się problem ze stopą, zespół opieki pediatrycznej powinien skierować młodą osobę do odpowiedniego specjalisty.

Prawidłowe postępowanie z zakresu profilaktyki zespołu stopy cukrzycowej powinno obejmować każdego pacjenta od momentu rozpoznania cukrzycy, ale należy realizować program edukacji, którego celem będzie zapobieganie kolejnym owrzodzeniom.

W Polsce od września 2021 roku rozpoczęło się kształcenie w zawodzie podolog w systemie dwuletniej szkoły policealnej.

**Piśmiennictwo**

1. Aalaa M., Tabatabaei Malazy O., Sanjari M., et al. Nurses' role in diabetic foot prevention and care; a review. *Journal of Diabetes & Metabolic Disorders*. 2012; 11: 24.
2. American Diabetes Association; *Microvascular Complications and Foot Care: Standards of Medical Care in Diabetes 2019*. *Diabetes Care* 2019; 42 (Supplement 1): 124–138.
3. Bus S.A., Lavery L.A., Monteiro Soares M., et al. *Guidelines on the prevention of foot ulcers in persons with diabetes (IWGDF 2019 update)*. *Diabetes Metab Res Rev*. 2020; 36 (Supplement 1): e3269, 10–18.
4. DiGiovanni Ch. W., Greisberg J. *Stopa i staw skokowo-goleniowy*. Wrocław Wyd. Elsevier Urban & Partner, 2010; 18–31.
5. Klamczyńska M., Ciupińska M. *Podologia*. Warszawa, Wyd. PZWL, 2020; 258–279.
6. Levine D., Richard J., Whittle W.M., *Analiza chodu*. Wrocław, Wyd. Elsevier Urban & Partner, 2014, ISBN: 978-0-7020-4265-2, 87–90, 115–116, 181.
7. NICE guideline. 2015. *Diabetic foot problems: prevention and management*. Dostęp: 18.07.2022. [www.nice.org.uk/guidance/ng19](http://www.nice.org.uk/guidance/ng19), 8–15.
8. Rakowska B., Jawień A., Sopata M., et al. *The organization of health care of patients with diabetic foot syndrome. Guidelines of Polish Wound Management Association*. *Leczenie Ran* 2015; 12(3): 83–112.
9. Schaper N.C., van Netten J.J., Apelqvist J., et al. *WGDF Editorial Board. Practical Guidelines on the prevention and management of diabetic foot disease (IWGDF 2019 update)*. *Diabetes Metab Res Rev*. 2020; 36 Suppl 1: e3266: 2–9.
10. Young M., Townson M., Hicks G. *A photographic scale to aid appropriate foot skin care for people with diabetes*. *Diabetic Foot Canada* 2015; 3: 29–32.
11. Van Netten J.J., Price P.E., Lavery L.A., et al. *Prevention of foot ulcers in the at-risk patient with diabetes: a systematic review*. *Diabetes Metab Res Rev*. 2016; 32(1): 84–98.

# Higiena skóry pacjenta z cukrzycą

**Cel procedury:** Pomoc oraz przygotowanie chorego z cukrzycą do utrzymywania higieny i redukcji ryzyka powikłań wynikających z suchości i świądu skóry.

**Osoba uprawniona:** Pielęgniarka, położna oraz chory i/lub opiekun chorego w celach samokontroli cukrzycy, po uprzednim przeszkoleniu.

**Tab. 11.** Kluczowe rekomendacje. Kontrola i pielęgnacja stóp pacjenta z cukrzycą.

U pacjentów chorych na cukrzycę występuje większe ryzyko suchości i rogowacenia naskórka. <b>C</b>
Stan skóry pacjentów powinien być okresowo oceniany. <b>E</b>
Stosowanie preparatów z zawartością mocznika oraz emolientów zmniejsza suchość skóry chorych na cukrzycę. Stężenie mocznika należy dostosować do stanu skóry i celów pielęgnacyjnych. <b>B</b>
Edukacja zdrowotna chorych na cukrzycę o niskim ryzyku owrzodzenia stóp poprawia ich zachowania dotyczące pielęgnacji stóp oraz zmniejsza występowanie czynników ryzyka owrzodzenia stóp: suchej skóry, odcisków, modzeli. <b>C</b>

**W**ynik oceny stanu suchości skóry wskazujący na suchość i świąd skóry stanowi podstawę do podjęcia interwencji w zakresie właściwej higieny i pielęgnacji skóry przeciwdziałającej dalszym powikłaniom.

Stan hiperglikemii i obniżona wrażliwość na insulinę mogą zaburzać homeostazę naskórka przez zmniejszenie nawodnienia i osłabienie czynności gruczołów łojowych. Z tego powodu prawie u wszystkich osób z cukrzycą obserwuje się nadmierną suchość i nadwrażliwość skóry z towarzyszącym uczuciem świądu [1–3].

Sucha skóra jest mniej odporna na uszkodzenia, bardziej skłonna do podrażnień i infekcji [4]. Prowadzi to do wystąpienia uciążliwych objawów, takich jak np. zaczerwienienie, pieczenie, podrażnienie, pękanie, nadmierne złuszczenie i rogowacenie naskórka. W rezultacie pacjenci są narażeni na przewlekły dyskomfort i rozwój powikłań wymagających niekiedy specjalistycznych interwencji.

Właściwa higiena i samopielęgnacja skóry ma pozytywny wpływ na jej ogólną kondycję i powinna być jedną z podstawowych procedur prewencyjnych, przyczyniając się tym samym do poprawy jakości życia osób z cukrzycą.

## OCENA STANU SKÓRY PROWADZONA PRZEZ PERSONEL MEDYCZNY

■ Ocena wizualna ogólnego wyglądu skóry – stwierdzenie występowania podrażnień, zaczerwienienia, złuszczenia, szorstkości, suchości według prostej skali od 0 do 3

(0 – brak podrażnienia, 1 – lekkie podrażnienie, 2 – średnie podrażnienie, 3 – nasilenie).

■ Obecność zmian hiperkeratotycznych, modzeli na stopach.

■ Z nasileniem suchości oraz pogrubieniem warstwy rogowej naskórka wiąże się zwiększone ryzyko powstawania modzeli na stopach. Niekiedy zmiany te wyprzedzają rozwój martwicy i w konsekwencji prowadzą do powstania owrzodzeń, będących objawem stopy cukrzycowej. Modzele szczególnie często lokalizują się nad wyniosłością kostną lub uwypuklonymi głowami kości śródstopia. Przyczyną powstania modzela jest zwiększony nacisk podeszwy w tym obszarze oraz suchość skóry stóp wynikająca z neuropatii cukrzycowej.

■ Subiektywna ocena pacjenta w zakresie suchości, świądu i ogólnego uczucia dyskomfortu wg skali od 0 do 3 (0 – brak dyskomfortu, 1 – lekki dyskomfort, 2 – średni dyskomfort, 3 – duży dyskomfort).

## EDUKACJA Z ZAKRESU PREWENCJI POWIKŁAŃ ZWIĄZANYCH Z NADMIERNĄ SUCHOŚCIĄ SKÓRY

Utrzymanie właściwej higieny i odpowiedniego nawilżenia skóry w cukrzycy jest jednym z najłatwiejszych sposobów zapobiegania problemom skórny. Wdrażanie właściwej edukacji od chwili rozpoznania cukrzycy przyczyni się do ograniczenia skórnych powikłań tej choroby [5–6].

Celem edukacji jest kształtowanie prawidłowych zachowań zdrowotnych pacjentów oraz motywowanie do przestrzegania zasad higieny ciała z uwzględnieniem jej znaczenia

w cukrzycy. Ważnym elementem tej edukacji powinno być wyjaśnienie zasad używania indywidualnie dobranych preparatów do higieny i nawilżania skóry.

## ZALECENIA DLA PACJENTÓW I OPIEKUNÓW

→ Utrzymywać skórę w czystości i suchości. Do codziennej higieny zaleca się stosowanie specjalistycznych myjących preparatów nawilżających, nienaruszających naturalnego pH i płaszcza hydrolipidowego skóry. Chorzy na cukrzycę powinni unikać środków przesuszających i drażniących.

→ Unikać gorących kąpeli, temperatura wody nie powinna przekraczać 37°C. Kąpiel całego ciała powinna być krótka, trwać 5–7 minut, po czym należy bardzo dokładnie osuszyć skórę bez nadmiernego pocierania. Szczególnie starannie powinno się osuszyć fałdy skóry i przestrzenie międzypalcowe. Należy zwrócić szczególną uwagę, aby w tych miejscach skóra była zawsze czysta i sucha.

→ Zapobiegać wysuszaniu skóry i unikać drapania, by nie dopuścić do powstania pęknięć skóry oraz wtórnych zakażeń bakteryjnych i grzybiczych.

→ Profilaktyka suchej skóry i świądu wymaga od pacjenta systematycznego stosowania odpowiednich emolientów, preparatów miejscowo nawilżających i natłuszczających skórę. Ich stosowanie przyspiesza regenerację bariery naskórkowej, przez co skóra staje się

bardziej odporna na działanie czynników zewnętrznych [7–8].

→ Codzienna pielęgnacja emolientami, odpowiednimi preparatami miejscowo nawilżającymi i natłuszczającymi skórę nie tylko wzmacnia barierę naskórkową przez przywrócenie prawidłowego poziomu lipidów, ale też redukuje suchość, złuszczenie, zmiany wypryskowe, nadkażenia bakteryjne i grzybicze, ponadto łagodzi świąd skóry [9].

→ Obecne na rynku emolienty różnią się swoim składem. Przy wyborze odpowiedniego preparatu warto poprosić o poradę farmaceuty i zwrócić uwagę na skład dostosowany do potrzeb osoby chorej na cukrzycę [10].

→ Korzyści może przynieść zastosowanie preparatów zawierających różnorodne, uzupełniające się substancje nawilżające, w tym mocznik i naturalne oleje i lipidy oraz składniki odżywcze, prebiotyki, witaminy, co przyczyni się do utrzymania właściwego poziomu nawilżenia i redukcji świądu [3, 11].

→ Właściwy efekt terapii odpowiednimi preparatami miejscowo nawilżającymi i natłuszczającymi skórę można uzyskać, kiedy stosuje się je regularnie.

### Piśmiennictwo

- Campos de Macedo G.M., Nunes S., Barreto T. *Skin disorders in diabetes mellitus: an epidemiology and physiopathology review*. Diabetol Metab Syndr. 2016; 8: 63.
- Fan L., Sidani S., Cooper-Brathwaite A., et al. *Improving foot self-care knowledge, self-efficacy, and behaviors in patients with type 2 diabetes at low risk for foot ulceration: a pilot study*. Clin Nurs Res. 2014; 23(6): 627–643.
- Federici A., Federici G., Milani M. *An urea, arginine and carnosine based cream (Ureadin Rx Db ISDIN) shows greater efficacy in the treatment of severe xerosis of the feet in Type 2 diabetic patients in comparison with glycerol-based emollient cream. A randomized, assessor-blinded, controlled trial*. BMC Dermatol. 2012; 12:16.
- Martini J., Huertas C., Turlier V., et al. *Efficacy of an emollient cream in the treatment of xerosis in diabetic foot: a double-blind, randomized, vehicle-controlled clinical trial*. J Eur Acad Dermatol Venereol. 2017; 31(4): 743–747.
- Nguyen T.P.L., Edwards H., Do T.N.D., et al. *Effectiveness of a theory-based foot care education program (3STEPFUN) in improving foot self-care behaviours and foot risk factors for ulceration in people with type 2 diabetes*. Diabetes Res Clin Pract. 2019; 152: 29–38.
- Papanas N., Papazoglou D., Papatheodorou K., et al. *Evaluation of a new foam to increase skin hydration of the foot in type 2 diabetes: a pilot study*. Int Wound J. 2011; 8: 297–300.
- Pham H.T., Exelbert L., Segal-Owens A.C., et al. *A prospective, randomized, controlled double-blind study of a moisturizer for xerosis of the feet in patients with diabetes*. Ostomy Wound Manag. 2002; 48: 30–36.
- Piérard G.E., Seité S., Hermanns-Lê T., et al. *The skin landscape in diabetes mellitus. Focus on dermocosmetic management*. Clinical, Cosmetic and Investigational Dermatology 2013; 6: 127–135.
- Polaskova J., Pavlackova J., Vltavska P., et al. *Moisturizing effect of topical cosmetic products applied to dry skin*. J Cosmet Sci. 2013; 64: 329–340.
- Seite S., Khemis A., Rougier A., et al. *Importance of treatment of skin xerosis in diabetes*. J Eur Acad Dermatol Venereol. 2011; 25: 607–609.
- Papanas N., Papazoglou D., Papatheodorou K., et al. *Evaluation of a new foam to increase skin hydration of the foot in type 2 diabetes: a pilot study*. Int Wound J. 2011; 8: 297–300.

# Badanie fizykalne skóry w miejscach podskórnej iniekcji insuliny w celu pierwotnej i wtórnej profilaktyki lipohipertrofii

**Cel procedury:** Badanie fizykalne skóry z wykorzystaniem technik oglądania i palpacji w kierunku wczesnego wykrycia ognisk lipohipertrofii (LH) oraz oceny lipohipertrofii istniejącej.

**Osoba uprawniona:** Pielęgniarka, położna oraz chory i/lub opiekun chorego w celach samokontroli cukrzycy, po uzgodnieniu przeszkoleniu.

**Tab. 12.** Kluczowe rekomendacje. Badanie fizykalne skóry w miejscach podskórnej iniekcji insuliny w celu pierwotnej i wtórnej profilaktyki lipohipertrofii.

Lipohipertrofia jest najczęstszą zmianą skórną występującą u osób stosujących wstrzyknięcia insuliny. <b>C</b>
Istotnym sposobem zapobiegania lipohipertrofii jest zgodna z zasadami rotacja miejsc wkłucia i zgodne z zasadami używanie igieł. <b>B</b>
Nie wolno podawać insuliny w ogniska lipohipertrofii. <b>A</b>
Podawanie insuliny w ogniska lipohipertrofii może być jedną z przyczyn wahań glikemii. <b>C</b>
Jednorazowe użycie igieł związane jest z mniejszym ryzykiem rozwoju lipohipertrofii. <b>A</b>
Zaleca się badanie miejsca wstrzyknięcia insuliny przez personel medyczny przy każdej wizycie z uwzględnieniem rodzaju insulinoterapii, lecz nie rzadziej niż raz na 6 do 12 miesięcy. <b>E</b>
Badanie fizykalne skóry w kierunku LH i innych powikłań iniekcji podskórnej należy wykonywać również u pacjentów przyjmujących leki przeciwcukrzycowe inne niż insulina. <b>E</b>
Pielęgniarka/położna powinna edukować chorych na cukrzycę i ich rodziny/opiekunów na temat zasad profilaktyki LH i samobadania miejsc wstrzyknięć. <b>E</b>
Aby zmniejszyć ryzyko powikłań skórnych i wynikającego z tego upośledzenia wchłaniania insuliny i innych leków do tkanek, pacjenci i ich rodziny/opiekunowie powinni być edukowani w zakresie techniki wstrzyknięć i profilaktycznego badania miejsc wstrzyknięć. <b>A</b>

**W**ielokrotne, podskórne iniekcje insuliny (i coraz częściej stosowanych w Polsce analogów receptora GLP-1) mogą przyczynić się do wystąpienia powikłań skórnych w miejscu iniekcji, do których należą: lipohipertrofia (ang. *lipohypertrophy*, LH), atrofia, ból, siniaki, niewielkie krwawienia [1–2]. W aspekcie klinicznym

istotne znaczenie ma ból, ze względu na dyskomfort odczuwany przez pacjenta, oraz lipohipertrofia, która stanowi dysfunkcję tkanki podskórnej i może wpływać na wahania glikemii. Lipohipertrofia opisywana jest jako przerost adipocytów oraz obrzęk i/lub stwardnienie tkanki tłuszczowej w miejscu podskórnego wstrzyknięcia insuliny. LH wią-

że się również ze zmianami w naczyniach krwionośnych i włóknach nerwowych [1, 3]. Wchłanianie insuliny może być zaburzone, jeśli jest ona wstrzykiwana w miejsca objęte LH [4–6].

Aby zmniejszyć ryzyko powikłań skórnych i wynikającego z nich upośledzenia dystrybucji insuliny i innych leków w tkankach, należy edukować chorych oraz ich najbliższych w zakresie prawidłowej techniki iniekcji i profilaktycznego badania miejsc wstrzyknięć [7–9].

### TECHNIKA BADANIA

1. Przygotowanie sprzętu i pomieszczenia do badania. Badanie najlepiej wykonać w pomieszczeniu, gdzie panuje temperatura 20–25°C, korzystając ze źródła oświetlenia górnego i oświetlenia bocznego (padającego pod kątem ok. 35–40 stopni) [10–12].

Do badania zaleca się użycie żelu, np. stosowanego do badania USG.

2. Wyjaśnienie pacjentowi (opiekunowi, osobie towarzyszącej) celu i przebiegu badania oraz uzyskanie zgody pacjenta na badanie [13].

3. Przeprowadzenie wywiadu, który powinien obejmować informacje dotyczące przebiegu cukrzycy, techniki wstrzyknięcia insuliny i rodzaju przyjmowanych insulin, samobadania miejsc wstrzyknięć insuliny.

4. Przeprowadzenie badania przedmiotowego, w którego skład wchodzi:

■ Oglądanie skóry w miejscu podawania insuliny przy świetle górnym oraz przy świetle bocznym [9].

Wzrokowa ocena stanu skóry powinna obejmować takie elementy: kolor (zabarwienie, miejscowe przebarwienia), napięcie skóry, ciągłość skóry, obecność i stan blizn, obecność i stan ran, obecność i stan znamion, zarys naczyń krwionośnych podskórnych i ich stan, wydzieliny – obec-

ność, ilość, kolor, zapach, konsystencja, stan owłosienia, tatuaże, piercing, objawy lipohipertrofii [9, 12] – zmiana zarysu skóry, różnej wielkości uwypuklenia skóry wynikające z przerostu tkanki podskórnej w okolicy miejsc wkłucia.

■ Badanie palpacyjne:

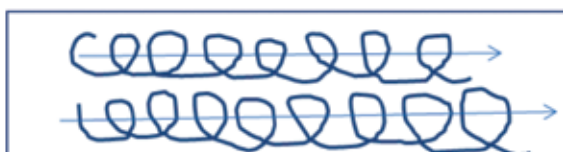
– pielęgniarka/położna nakłada ogrzany żel na badaną powierzchnię skóry pacjenta (miejsca podawania insuliny), jednak pomija miejsca, w których doszło do naruszenia ciągłości tkanek, np. otarcia, rany. Szczególnie omija zmiany z wydzieliną, podejrzone zmiany o charakterze nowotworowym, zapalnym, odczynny alergiczne, blizny;

– pielęgniarka/położna układa 3 palce (wskazujący, środkowy i serdeczny) równolegle do skóry pacjenta. Utrzymując delikatny ucisk, przesuwają palce po powierzchni skóry, zataczając niewielkie koła i jednocześnie prowadzi palce po torze równoległych względem siebie linii [9–10] (Ryc. 2);

– w czasie badania palpacyjnego obserwuje pacjenta pod kątem reakcji na dotyk i pyta o odczucia dyskomfortu, dolegliwości bólowe. Jeżeli ból występuje, ocenia jego natężenie z użyciem skali bólu;

– w przypadku wykrycia ognisk zmienionej tkanki podskórnej pielęgniarka próbuje ująć w fałd skórę wraz z tkanką podskórną. Ocenia podatność tkanek na ujęcie fałdu, konsystencję tkanki w fałdzie, doznania pacjenta podczas formowania fałdu [9, 11].

**Ryc. 2.** Tor badania palpacyjnego miejsca wstrzyknięć insuliny.



Źródło: opracowanie własne Tobiasz-Kalkun N.

### ZALECENIA DLA PERSONELU MEDYCZNEGO

→ Pielęgniarka i położna jest osobą kompetentną do wykonania badania fizykalnego skóry w zakresie profilaktyki pierwotnej i wtórnej skórnych powikłań poadulinowych – lipohipertrofii, co wynika z Rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 28 lutego 2017 r. w sprawie rodzaju i zakresu świadczeń zapobiegawczych, diagnostycznych, leczniczych i rehabilitacyjnych udzielanych przez pielęgniarkę albo położną samodzielnie bez zlecenia lekarskiego (Dz.U. 2017 poz. 497). Szczególne wymagania do badania umieszczono w § 3 punkt 2 [14].

→ Badaniem fizykalnym skóry należy objąć również miejsca implantacji sensorów do systemów ciągłego monito-

rowania glikemii (CGM i FGM) oraz miejsca pobrania krwi włośniczkowej do pomiaru glikemii z użyciem glukometru.

→ Zaleca się wykonywanie badania u pacjenta co najmniej 1 raz na 6 miesięcy.

→ W zależności od częstotliwości iniekcji (wykonywanie badania zbyt często, kilka razy w miesiącu, nie zwiększa szansy na wykrycie zmian) [12].

→ Nie wolno wykonywać badania palpacyjnego w miejscach iniekcji bezpośrednio po podaniu insuliny, ponieważ może to doprowadzić do wycieku leku [12].

→ Do badania najlepiej użyć żelu do badania USG [12], nie zaleca się stosowania oliwki ze względu na ryzyko trwałego zabrudzenia odzieży pacjenta.

→ Udokumentowanie faktu badania i wyników badania (opis i umiejscowienie zmian, zdjęcia).

→ Należy weryfikować i doskonalić umiejętności pacjenta/opiekuna w zakresie techniki wykonania iniekcji, a szczególnie zapamiętanie miejsc ostatniego i poprzednich podań insuliny, sposób rotacji, wymiany igły [15].

→ W przypadku wątpliwości co do rozpoznania charakteru zmiany należy się skonsultować z bardziej doświadczoną pielęgniarką i/lub położną (i/lub lekarzem) [16].

## ZALECENIA DLA PACJENTÓW I ICH OPIEKUNÓW

→ Podskórne wstrzyknięcia insuliny należy wykonywać zgodnie z techniką (w profilaktyce poadulinowych powikłań skórnych należy szczególnie pamiętać o rotacji obszarów i miejsc wstrzyknięć oraz zmianie igły) [7, 10, 14].

→ Badać miejsca wkłucia pod kątem profilaktyki LH regularnie co 6 miesięcy, jednak nigdy bezpośrednio po wstrzyknięciu insuliny [12].

→ Nie zapominać o badaniu miejsc podskórnej implantacji sensora do systemu monitorowania glikemii oraz

miejsc pobrań krwi włośniczkowej do oceny glikemii glukometrem.

→ Wszystkie rozpoznane w czasie badania zmiany konsultować z pielęgniarką/położną /edukatorem w cukrzycy.

→ Nigdy nie podawać insuliny w miejsca zmienione chorobowo [12].

→ Po zmianie miejsc wkłucia insuliny może być konieczna modyfikacja dawki insuliny [15, 17–18].

### Piśmiennictwo

- Barola A., Tiwari P., Bhansali A., et al. *Insulin-Related Lipohypertrophy: Lipogenic Action or Tissue Trauma?* Front Endocrinol (Lausanne). 2018; 9: 638.
- Gentile S., Guarino G., Della Corte T. *AMD-OSDI Study Group. Bruising: A Neglected, Though Patient-Relevant Complication of Insulin Injections Coming to Light from a Real-Life Nationwide Survey.* Diabetes Ther. 2021; 12(4): 1143-1157.
- Hashem R., Mulnier H., Ghazaleh H.A., et al. *Characteristics and morphology of lipohypertrophic lesions in adults with type 1 diabetes with ultrasound screening: an exploratory observational study.* BMJ Open Diabetes Res Care. 2021; 9(2): 1-9.
- Chowdhury T.A., Escudier V. *Poor glycaemic control caused by insulin induced lipohypertrophy.* Brit Med J. 2003; 327: 383-384.
- Gupta S.S., Gupta K.S., Gathe S.S., et al. *Clinical Implications of Lipohypertrophy Among People with Type 1 Diabetes in India.* Diabetes Technol Ther. 2018; 20(7): 483-491.
- Ariza-Andraca C.R., Altamirano-Bustamante E., Frati-Munari A.C., et al. *Delayed insulin absorption due to subcutaneous edema.* Arch Invest Med. 1991; 22: 229-233.
- Gentile S., Guarino G., Della Corte T. et al. *AMD-OSDI Study Group on Injection Technique, Nefrocenter Research and Nyx Start-Up. Role of Structured Education in Reducing Lipodystrophy and its Metabolic Complications in Insulin-Treated People with Type 2 Diabetes: A Randomized Multicenter Case-Control Study.* Diabetes Ther. 2021; 12(5): 1379-1398.
- Barnard-Kelly K.D., Mahoney E., Baccari L., et al. *Injection technique: development of a novel questionnaire and user guide.* Diabetes Spectrum. 2021; 34(2): 156-165.
- Campinos C., Le Floch J.P., Petit C., et al. *An effective intervention for diabetic lipohypertrophy: results of a randomized, controlled, prospective multicenter study in France.* Diabetes Technol Ther 2017; 19: 623-632.
- Gentile S., Strollo F., Guarino G., et al. *Factors hindering correct identification of unapparent lipohypertrophy.* J Diabetes Metab Disord Control. 2016; 3(2): 42-47.
- Gentile S., Guarino G., Guida P., et al. *A suitable palpation technique allows to identify skin lipohypertrophic lesions in insulin-treated people with diabetes.* Springerplus 2016; 5(5): 563-570.
- Frid A.H., Kreugel G., Grassi G, et al. *New Insulin Delivery Recommendations 2016 Mayo Foundation for Medical Education and Research.* Mayo Clin Proc. 2016; 91(9): 1231-1255.
- Frid A.H., Hirsch L.J., Menchior A.R., et al. *Worldwide injection technique questionnaire study: injecting complications and the role of the professional.* Mayo Clin Proc. 2016; 91(9): 1224-1230.
- Regulation of the Minister of Health of February 28, 2017 on the kind and scope of preventive, diagnostic, treatment, and rehabilitation services provided by a nurse or midwife independently, without a medical order (Journal of Laws 2017, item 497).
- Chen L., Xing Q., Li J., et al. *Injection Technique Education in Patients with Diabetes Injecting Insulin into Areas of Lipohypertrophy: A Randomized Controlled Trial.* Diabetes Ther. 2021; 12 (3): 813-826.
- Shen M., Shi Y., Zheng S., et al. *Systematic Survey of Physicians' Insights Into Lipohypertrophy.* Front Public Health. 2021; 23(9): 738179.
- Young R.J., Hannan W.J., Frier B.M., et al. *Diabetic lipohypertrophy delays insulin absorption.* Diabetes Care. 1984; 7: 479-480.
- Ji L., Sun Z., Li Q., et al. *Lipohypertrophy in China: Prevalence, Risk Factors, Insulin Consumption, and Clinical Impact.* Diabetes Technol Ther. 2017; 19(1): 61-67.



# Doustny test obciążenia glukozą – OGTT

(ang. *Oral Glucose Tolerance Test*)

**Cel procedury:** Prawidłowe wykonanie doustnego testu obciążenia glukozą – OGTT.

**Osoba uprawniona:** Pielęgniarka, położna.

**Tab. 13.** Kluczowe rekomendacje. Doustny test obciążenia glukozą – OGTT.

Przygotowanie pacjenta do testu OGTT jest jednym z czynników, który wpływa na jego wartość diagnostyczną. Pielęgniarka/położna powinna informować pacjenta o zasadach przygotowania do wykonania doustnego testu obciążenia glukozą, postępowania w trakcie i po badaniu. **E**

Pielęgniarki i położne powinny informować kobiety, u których zdiagnozowano cukrzycę ciążową, o konieczności wykonywania badań przesiewowych w kierunku cukrzycy 1 raz w roku. **E**

**T**est OGTT polega na doustnym przyjęciu przez pacjenta wodnego roztworu glukozy i ocenie stężenia glukozy w osoczu krwi żyłnej według ściśle określonego protokołu badania. Uzyskane wyniki odzwierciedlają mechanizm regulacji stężenia glukozy w organizmie.

Test służy do diagnostyki zaburzeń metabolizmu glukozy oraz wczesnej diagnostyki stanu przedcukrzycowego i każdego typu cukrzycy. Badanie to polega na podaniu pacjentowi glukozy i obserwowaniu reakcji jego organizmu, czyli wydzielania insuliny oraz szybkości regulacji poziomu cukru we krwi i szybkości wchłaniania się glukozy do tkanek [1].

## CZYNNOŚCI PRZYGOTOWAWCZE

- Pacjent jest informowany przez lekarza zlecającego badanie, że powinien być na czczo, a jeśli przyjmuje na stałe leki, które mogą podnosić stężenie glukozy we krwi (m.in. glikokortykosteroidy, leki moczopędne, beta-blokery, L-tyroksynę), to powinien przyjąć je po wykonanym teście. Oznacza to, że przed testem nie wolno mu nic jeść przez co najmniej 8 godzin. Pacjent może jedynie pić czystą wodę. Ponadto przez co najmniej 3 dni poprzedzające test nie powinien zmieniać diety, trybu życia, nie zwiększać ani nie zmniejszać wysiłku fizycznego [2–7].

- Przed wykonaniem testu pielęgniarka w rozmowie z pacjentem upewnia się, że jest on do niego w sposób właściwy przygotowany.

- Każdy test powinien być poprzedzony poinformowaniem pacjenta przez pielęgniarkę, że podczas pobierania

krwi może być odczuwalny niewielki ból, a po wypiciu roztworu glukozy mogą pojawić się nudności i zawroty głowy.

## TECHNIKA WYKONANIA

Badanie należy wykonać zgodnie z zasadami aseptyki i antyseptyki.

1. Rozpuścić w 250 ml wody przegotowanej 75 g bezwodnej glukozy dla osoby dorosłej (dzieci 1,75 g bezwodnej glukozy na kilogram masy ciała, maksymalna dawka 75 g).
2. Pobranie próbki krwi żyłnej na czczo, celem oznaczenia stężenia glukozy i innych badań diagnostycznych, np. stężenia insuliny, c-peptydu według zaleceń lekarskich.
3. Pacjent musi wypić roztwór glukozy w czasie nie dłuższym niż 5 minut.
4. Po wypiciu roztworu glukozy do zakończenia badania pacjent pozostaje w spoczynku w pozycji siedzącej.
5. Po spożyciu roztworu glukozy mogą wystąpić nudności, potliwość, zawroty głowy.
6. Jeśli po spożyciu roztworu glukozy w trakcie trwania testu wystąpią wymioty, test należy przerwać, a informację o zdarzeniu należy przekazać lekarzowi.
7. Próbkę krwi pobiera się z krwi żyłnej w czasie o 120 minut według zalecenia lekarskiego.
8. Pacjent do czasu pobrania kolejnych próbek nie może spożywać pokarmów, wykonywać wysiłku fizycznego, palić papierosów oraz przyjmować leków.
9. Pacjent do czasu pobrania kolejnych próbek nie powinien mieć wykonywanych infuzji donaczyniowych.

### Uwaga!

■ Próbkę krwi pobiera się wg zalecenia lekarskiego, skierowania.

■ U kobiet ciężarnych test OGTT wykonuje się z 75 g glukozy między 24. a 28. tygodniem ciąży z oznaczeniem stężenia glukozy na czczo, po 60 i 120 minutach. Czas o jest to czas pobierania krwi żyłnej na czczo jako badanie wyjściowe.

■ U pacjentów po operacjach bariatrycznych: usunięcia żołądka lub operacji wyłączenia żołądkowego, doustne

spożycie glukozy wiąże się ze zbyt szybkim przedostaniem się glukozy do jelita i wystąpieniem zespołu poposiłkowego (ang. *dumping syndrome*), którego jednym z objawów jest niedocukrzenie [5].

■ Skierowanie na doustny test tolerancji glukozy (OGTT) może wystawić lekarz, uprawniona pielęgniarka i położna po wcześniejszym przeprowadzeniu badania fizykalnego [8].

### Piśmiennictwo

1. Bogdanet D., O'Shea P., Lyons C., et al. *The Oral Glucose Tolerance Test - Is It Time for a Change? - A Literature Review with an Emphasis on Pregnancy.* J Clin Med. 2020;9 (11): 3451, 1-22.
2. American Diabetes Association. Classification and Diagnosis of Diabetes: Standards of Medical Care in Diabetes – 2022. Diabetes Care 2022; 45(Suppl. 1): S17–S38.
3. American Diabetes Association. Standards of Medical Care in Diabetes – 2022. Abridged for Primary Care Providers. Clin Diabetes 2022; 40(1): 10–38.
4. Polish Diabetes Association. 2022 Guidelines on the management of patients with diabetes. A position of Diabetes Poland. Curr Top Diabetes 2022; 2(1): 1-130.
5. Scarpellini E., Arts J., Karamanolis G., et al. *International consensus on the diagnosis and management of dumping syndrom.* Nat Rev Endocrinol. 2020; 16 (8): 448–466.
6. Jagannathan R., Neves J.S., Dorcely B., et al. *The Oral Glucose Tolerance Test: 100 Years Later.* Diabetes Metab Syndr Obes. 2020; 13: 3787–3805.
7. American Diabetes Association. Standardization of the oral glucose tolerance test. Report of the Committee on Statistics of the American Diabetes Association June 14, 1968. Diabetes. 1969; 18 (5): 299–307.
8. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 18 stycznia 2018 r. w sprawie wykazu substancji czynnych zawartych w lekach, środków spożywczych specjalnego przeznaczenia żywieniowego i wyrobów medycznych ordynowanych przez pielęgniarki i położne oraz wykazu badań diagnostycznych, na które mają prawo wystawiać skierowania pielęgniarki i położne – Dz.U. 2018. poz. 299.

# Oznaczanie stężenia ciał ketonowych we krwi włosniczkowej przy użyciu glukometru

**Cel procedury:** Oznaczenie stężenia ciał ketonowych we krwi włosniczkowej przy użyciu glukometru, którego wyniki stanowią podstawę do monitorowania objawów cukrzycowej kwasicy ketonowej.

**Osoba uprawniona:** Pielęgniarka, położna oraz chory i/lub opiekun chorego po uprzednim przeszkoleniu.

**Tab. 14.** Kluczowe rekomendacje. Pomiar stężenia ciał ketonowych we krwi włosniczkowej przy użyciu glukometru.

W cukrzycy w wyniku braku lub niedoboru insuliny może dojść do głębokich zaburzeń metabolicznych, w tym cukrzycowej kwasicy ketonowej. Pacjenta należy edukować w zakresie zasad i techniki pomiaru ciał ketonowych we krwi włosniczkowej przy użyciu glukometru. **E**

Zaburzeniom metabolicznym w cukrzycy towarzyszy hiperglikemia, dlatego też należy prowadzić jednocześnie kontrolę stężenia glukozy i ciał ketonowych we krwi włosniczkowej. **A**

Wiarygodny i miarodajny wynik obecnych ciał ketonowych we krwi włosniczkowej możliwy będzie do uzyskania tylko podczas przestrzegania zaleceń podanych w instrukcji obsługi glukometru wykorzystywanego do ich oznaczenia. **E**

Cukrzycowa kwasica ketonowa (CKK) to ostre powikłanie cukrzycy, które stanowi bezpośrednie zagrożenie życia osoby z cukrzycą. CKK rozpoznaje się na podstawie: oceny świadomości pacjenta, stężenia glukozy w osoczu powyżej 250 mg/dl (13,9 mmol/l), obecności ciał ketonowych we krwi i moczu. Nagromadzenie ciał ketonowych we krwi i ich zwiększone wydalanie z moczem świadczą o nasilonej ketogenezie [1].

Ciała ketonowe są wytwarzane w wątrobie z rozpadu kwasów tłuszczowych jako źródło energii podczas postu, wysiłku fizycznego oraz u osób z niedoborem insuliny. Obecność ich we krwi lub moczu u chorych na cukrzycę może oznaczać ryzyko cukrzycowej kwasicy ketonowej. Ciała ketonowe powstają, gdy stężenie insuliny jest zbyt niskie, aby zapobiegać lipolizie [1].

Obecność ciał ketonowych we krwi określana jest ketonią. Do oznaczenia stężenia ciał ketonowych rekomenduje się metodę kontroli kwasu beta-hydroksymasłowego we krwi włosniczkowej z użyciem testów. Zaleca się, aby pomiar wykonać rano na czczo, minimum 12 h po ostatnim posiłku, co pozwala na uzyskanie najbardziej wiarygodnego

wyniku. Badanie należy powtórzyć po 2–3 godzinach od zjedzenia posiłku [2]. Infekcja wirusowa u pacjentów z cukrzycą, jak każdy ostry stan zapalny, może prowadzić do gwałtownego wzrostu stężenia glukozy we krwi i zwiększa ryzyko rozwoju cukrzycowej kwasicy ketonowej, dotyczy to przede wszystkim chorych na cukrzycę typu 1 [3–4].

Podjęcie CKK jest bezwzględnym wskazaniem do hospitalizacji, dlatego ważnym jest, aby monitorować poziom stężenia ciał ketonowych we krwi włosniczkowej przy użyciu glukometru, co pozwala na szybkie podjęcie działań terapeutycznych.

Pielęgniarka/położna edukuje pacjenta/opiekuna pacjenta o zasadach profilaktyki oraz zasadach postępowania w przypadku wystąpienia objawów CKK, oraz w jakich sytuacjach pacjent powinien wykonać oznaczenie stężenia ciał ketonowych we krwi włosniczkowej. Należą do nich: objawy infekcji, złe samopoczucie lub stężenie glukozy we krwi włosniczkowej powyżej 250 mg/dl (13,9 mmol/l) w przypadku cukrzycy typu 1 i powyżej 300 mg/dl (16,7 mmol/l) w przypadku cukrzycy typu 2 [4]. Wyniki z pomiaru stężenia ciał ketonowych ukierunkowują postępowanie w hiper-

glikemii oraz zapobieganiu lub leczeniu cukrzycowej kwasicy ketonowej [5].

### TECHNIKA POMIARU STĘŻENIA CIAŁ KETONOWYCH WE KRWI WŁOŚNICZKOWEJ ZA POMOCĄ GLUKOMETRU [5-14]

■ Pomiar należy wykonać zgodnie z instrukcją obsługi glukometru i pasków testowych.

■ Należy sprawdzić datę ważności paska testowego i użyć go natychmiast po wyjęciu z opakowania.

■ W przypadku uszkodzenia pojemnika z paskami lub stwierdzenia nieszczelności opakowania paski testowe nie nadają się do użycia.

■ Wykonać higienę rąk oraz zalecić pacjentowi w warunkach domowych umycie rąk ciepłą wodą z mydłem oraz dokładne osuszenie.

■ W placówkach ochrony zdrowia przed pomiarem stężenia ciał ketonowych we krwi włośniczkowej przy pomocy glukometru należy zdezynfekować skórę w miejscu pobrania krwi włośniczkowej.

■ Palec jest zwykle preferowanym miejscem do badania kapilarnego u dorosłego pacjenta. Do oznaczania stężenia ciał ketonowych we krwi włośniczkowej należy stosować tylko próbki krwi pobranej z opuszka palca.

■ Wykonując z pomiary jednocześnie (glukozy oraz ciał ketonowych), należy pobrać próbki krwi z dwóch różnych palców!

■ Za pomocą jednorazowego nakłuwacza należy użyć próbkę krwi i nanieść ją na pasek testowy.

■ Po sprawdzeniu wyniku należy usunąć i zutylizować zużyty pasek zgodnie z obowiązującą procedurą postępowania z odpadami medycznymi.

■ Po zakończeniu badania należy udokumentować wynik [6].

Urządzenia mierzące ciała ketonowe we krwi włośniczkowej i w moczu z użyciem pasków testowych mierzą inne ciała ketonowe i ich interpretacja nie jest wymienna [2]. Pomiar we krwi włośniczkowej wykrywa obecność beta-hydroksymaślanu, w moczu wykrywa obecność acetooctanu. W tabeli 15 zawarto interpretację wyników pomiarów stężenia ciał ketonowych we krwi włośniczkowej i w moczu [8].

Tab. 15. Porównanie stężenia ciał ketonowych we krwi włośniczkowej i w moczu.

Stężenie ciał ketonowych we krwi włośniczkowej	Stężenie ciał ketonowych w moczu	Interpretacja wyników
Poniżej 1,5 mmol/l	ujemny	Zaleca się oznaczanie stężenia ciał ketonowych we krwi włośniczkowej co najmniej co 4-6 godzin.
1,6 do 2,9 mmol/l	+lub++	Możliwość rozwoju kwasicy ketonowej. <b>Należy przeprowadzać pomiar stężenia glukozy we krwi włośniczkowej i stężenia ciał ketonowych co 2 godziny.</b>
Powyżej 3,0 mmol/l	+++lub++++	Ryzyko rozwoju kwasicy ketonowej jest wysokie. <b>Wskazany kontakt z zespołem opieki diabetologicznej/ lekarzem rodzinnym/najbliższej pomocy doraźnej.</b>

Źródło: opracowanie własne na podstawie [1-15].

#### Piśmiennictwo

- GGuidelines on the management of patients with diabetes. A position of Diabetes Poland. *Clinical Diabetology* 2022; 10 (1): 1-111.
- American Diabetes Association. Comprehensive medical evaluation and assessment of comorbidities: standards of medical care in diabetes – 2021. *Diabetes Care* 2021; 44 (Supp 1): S40-S52.
- Brooke J., Stiell M., Ojo O. *Evaluation of the Accuracy of Capillary Hydroxybutyrate Measurement Compared with Other Measurements in the Diagnosis of Diabetic Ketoacidosis: A Systematic Review*. *Int J Environ Res Public Health*. 2016; 23, 13(9): 837.
- Szewczyk A., Tobiasz-Kalkun N., Stefanowicz-Bielska A., et al. *Practical Guidelines for Nursing and Midwifery Diabetes Care – 2020. A position of the Polish Federation for Education in Diabetology*. *Pielęgniarstwo XXI w.* 2020; (19), 3(72): 10-207.
- Hermanides J., Wentholt I.M., Hart A.A., et al. *No apparent local effect of insulin on microdialysis continuous glucose – monitoring measurements*. *Diabetes Care*. 2008; 31(6): 1120-112.
- Optium Xido. System monitorowania stężenia glukozy we krwi. Przewodnik użytkownika. Dostęp 03.02.2022: <http://nzozrodzina.org/container/diabetolog/optium-xido-instrukcja-obslugi.pdf>.

7. Cherubini V., Grimsman J.M., Åkesson K., et al. *Temporal trends in diabetic ketoacidosis at diagnosis of paediatric type 1 diabetes between 2006 and 2016: results from 13 countries in three continents*. Diabetologia 2020; 63: 1530–1541.
8. Alonso G.T., Coakley A., Pyle L., et al. *Diabetic Ketoacidosis at Diagnosis of Type 1 Diabetes in Colorado Children, 2010–2017*. Diabetes Care 2020; 43: 117–121.
9. Aye T., Mazaika P.K., Mauras N., et al. *Impact of Early Diabetic Ketoacidosis on the Developing Brain*. Diabetes Care 2019; 42: 443–449.
10. Ives B., Sikes K., Urban A., et al. *Practical aspects of real time continuous glucose monitors: the experience of the Yale Children's Diabetes Program*. Diabetes Educ. 2010; 36: 53–62.
11. Jefferies C.A., Nakhla M., Derraik J.G.B., et al. *Preventing Diabetic Ketoacidosis*. Pediatr Clin North Am 2015; 62: 857–871.
12. Klocker A.A., Phelan H., Twigg S.M., et al. *Blood  $\beta$ -w hydroxybutyrate vs. urine acetoacetate testing for the prevention and management of ketoacidosis in Type 1 diabetes: a systematic review*. Diabet Med. 2013; 30(7): 818–24.
13. Kościelniak-Merak B., Tomasik P. *Parametry pomocne w diagnostyce kwasicy metabolicznych – luka anionowa, luka osmolarna oraz luka wodorowęglanowa*. Medycyna Praktyczna. Pediatra. 2016; 3: 97–107.
14. Szypowska A., Ramotowska A., Grzechnik-Gryziak M., et al. *High Frequency of Diabetic Ketoacidosis in Children with Newly Diagnosed Type 1 Diabetes*. Journal of Diabetes Research. 2016; 1–5: s. 298–300.
15. NICE 2021. All rights reserved. Subject to Notice of rights. Dostęp: 07.07.2022: <https://www.nice.org.uk/terms-and-conditions#notice-of-rights>.

## Oznaczanie stężenia ciał ketonowych i glukozy w moczu

**Cel procedury:** Oznaczenie stężenia ciał ketonowych i glukozy w moczu, którego wyniki stanowią podstawę do monitorowania objawów cukrzycowej kwasicy ketonowej.

**Osoba uprawniona:** Pielęgniarka, położna oraz chory i/lub opiekun chorego w celu realizowania zasad kontroli/samokontroli cukrzycy, po uprzednim przeszkoleniu.

**Tab. 16.** Kluczowe rekomendacje. Oznaczanie stężenia ciał ketonowych i glukozy w moczu.

W cukrzycy w wyniku braku lub niedoboru insuliny może dojść do głębokich zaburzeń metabolicznych, w tym cukrzycowej kwasicy ketonowej. Pacjenta należy edukować w zakresie zasad i techniki pomiaru ciał ketonowych i glukozy w moczu. **E**

Zaburzeniom metabolicznym w cukrzycy towarzyszy hiperglikemia, dlatego też należy prowadzić jednocześnie kontrolę poziomu stężenia glukozy i poziomu stężenia ciał ketonowych w moczu. **A**

Wiarygodny i miarodajny wynik poziomu stężenia ciał ketonowych i glukozy w moczu można uzyskać tylko przestrzegając zaleceń podanych w instrukcji obsługi testów diagnostycznych wykorzystywanych do ich oznaczenia. **E**

**B**adaniem pozwalającym rozpoznać hiperglikemię jest badanie obecności glukozy w moczu. Prawidłowy moczu nie powinien zawierać glukozy i nie powinien zawierać ciał ketonowych [1].

**Uwaga!** Należy pamiętać, że dla pasków testowych odczynnikowych próg oznaczalności stężenia glukozy w moczu wynosi 50 mg/dl [1].

Przyczyną glikozurii jest przekroczenie tzw. progu nerkowego dla stężenia glukozy w osoczu, który dla większości osób z prawidłową czynnością nerek wynosi 180–200 mg/dl (dla kobiet w ciąży około 150 mg/dl) [2].

Według normy ciała ketonowe nie powinny być obecne w moczu. U chorych na cukrzycę ich obecność może świadczyć o nieprawidłowym leczeniu cukrzycy, cukrzycowej kwasicy ketonowej, której zwykle towarzyszy nasilona hiperglikemia.

Ketonuria może świadczyć również o:

- głodówce trwającej kilkanaście godzin,
- nadmiernym wysiłku fizycznym,
- stosowaniu w leczeniu inhibitorów SGLT2 (flozyn),
- stosowaniu tzw. diet ketogennych [3].

W powyższej wskazanych przypadkach nie stwierdza się

zwykle nasilonej hiperglikemii [4]. Pacjent/opiekun pacjenta powinien być poinformowany, że wskazaniami do kontroli obecności ciał ketonowych w moczu w przypadku samokontroli są: infekcja, gorączka, wymioty, ciąża, okresy głodzenia [5].

### TECHNIKA POMIARU STĘŻENIA GLUKOZY I CIAŁ KETONOWYCH W MOCZU [6-9]:

1. Należy pobrać świeżą próbkę moczu w objętości około 30 ml do czystego, suchego pojemnika.
  2. Postępować zgodnie z instrukcją obsługi pasków testowych.
  3. Wykonać higieniczne mycie rąk, sprawdzić datę ważności pasków testowych, otworzyć opakowanie z paskami i wyjąć jeden test paskowy, trzymając za plastikową końcówkę testu paskowego – nie wolno dotykać pola reakcyjnego testu paskowego.
  4. Zanurzyć pole reakcyjne testu paskowego w moczu i natychmiast wyjąć. W trakcie wyjmowania, w celu usunięcia nadmiaru moczu, otrzeć brzeg testu o krawędź pojemniczka z moczem.
  5. Dokładnie po upływie czasu wskazanego w instrukcji producenta pasków testowych od zwilżenia paska moczem odczytać stężenie ciał ketonowych, porównując kolor otrzymany na pasku z polami barwnymi umieszczonymi na opakowaniu.
  6. Następnie po dokładnym odmierzeniu czasu wskazanego w instrukcji postępowania od momentu zwilżenia paska moczem odczytać stężenie glukozy w moczu, porównując kolor otrzymany na pasku z polami barwnymi umieszczonymi na opakowaniu.
- Uwaga!** Konieczne jest przestrzeganie całkowitego czasu wskazanego przez producenta. Zmiany koloru pól

reakcyjnych powstałe po wskazanym czasie należy zignorować.

7. Po odczytaniu wyniku należy zutilizować zużyty pasek i zużyty pojemnik na moczu zgodnie z obowiązującą procedurą postępowania z odpadami medycznymi.

8. Otrzymane wyniki należy udokumentować.

### WARUNKI PRZECHOWYWANIA PASKÓW TESTOWYCH [6-10]:

Aby zachować właściwą jakość testów paskowych, należy postępować dokładnie według poniższych wskazówek producenta:

- Nie należy przed badaniem dotykać powierzchni pola reakcyjnego palcem lub innym przedmiotem.
- Przechowywać w temperaturze pokojowej między 15°C a 30°C (59°-86°F).
- W celu utrzymania niezmiętej aktywności odczynnika zawartego w pasku testowym należy chronić buteleczkę z paskami testowymi przed bezpośrednim nasłonecznieniem, wilgocią i ciepłem.
- Przebarwienie lub zaciemnienie pola reakcyjnego może wskazywać na złą jakość testu. Jeżeli pole reakcyjne paska testowego jest przebarwione lub zaciemnione, należy wyrzucić dany pasek testowy i pobrać pasek z nowego opakowania.
- Nieużywane paski testowe należy przechowywać w oryginalnym opakowaniu ze szczelnie zamkniętą zakrętką.
- Po każdorazowym wyjęciu paska testowego należy niezwłocznie i szczelnie zamknąć opakowanie.
- Nigdy nie należy przekładać pasków testowych do innego opakowania.
- Nie należy usuwać środka osuszającego z buteleczki. Środek osuszający pochłania wilgoć i utrzymuje paski testowe w suchości.

### Piśmiennictwo

1. Kościelniak-Merak B., Tomasik P. *Parametry pomocne w diagnostyce kwasicy metabolicznej – luka anionowa, luka osmolarna oraz luka wodorowęglanowa*. Medycyna Praktyczna. *Pediatrics*. 2016; 3:97-107.
2. Guidelines on the management of patients with diabetes. A position of Diabetes Poland. *Clinical Diabetology* 2022; 10 (1): 1-111.
3. Lim K., Kang M., Park J. *Nutrients. Association between Fasting Ketonuria and Advanced Liver Fibrosis in Non-Alcoholic Fatty Liver Disease Patients without Prediabetes and Diabetes Mellitus*. 2021; 13(10): 3400.
4. Zhong V.W., Juhaeri J., Mayer-Davis E.J. *Trends in hospital admission for diabetic ketoacidosis in adults with type 1 and type 2 diabetes in England, 1998–2013: a retrospective cohort study*. *Diabetes Care* 2018; 41: 1870–1877.
5. American Diabetes Association. *Comprehensive medical evaluation an assessment of comorbidities: standards of medical care in diabetes – 2021*. *Diabetes Care* 2021; 44 (Supp 1): S40–S52.
6. Hermanides J., Wentholt I.M., Hart A.A., et al. *No apparent local effect of insulin on microdialysis continuous glucose – monitoring measurements*. *Diabetes Care*. 2008; 31(6): 1120-1123.
7. Kim G., Lee S.G., Lee B.W., et al. *Spontaneous ketonuria and risk of incident diabetes: a 12 year prospective study*. *Diabetologia* 2019; 62(5): 779-788.
8. NICE 2021. All rights reserved. Subject to Notice of rights. Dostęp: 03.06.2022 <https://www.nice.org.uk/terms-and-conditions#notice-of-rights>.
9. Wierusz-Wysocka B., Zozulińska-Ziółkiewicz D. *Postępowanie w stanach nagłych i szczególnych u chorych na cukrzycę*. Gdańsk: Via Medica; 2010, 1–5, 41–50.
10. Weinstock R.S., Xing D., Maahs D.M., et al. *Severe hypoglycemia and diabetic ketoacidosis in adults with type 1 diabetes: results from the T1D Exchange clinic registry*. *J Clin Endocrinol Metab*. 2013; 98(8): 3411–3419.

# Zalecenia ogólne odnoszące się do zabiegów związanych z naruszeniem ciągłości skóry

## A. DLA CHOREGO LUB CZŁONKÓW JEGO RODZINY [1–2]

■ Przed pomiarem glukozy we krwi, podaniem insuliny penem oraz instalacją zestawu infuzyjnego, instalacją zestawu do pomiaru glikemii należy umyć ręce.

■ Jeśli jest konieczność dezynfekcji skóry, to należy ją wykonać przez przetarcie gazikiem nasączonym preparatem dezynfekcyjnym (można użyć gaziki nasączone środkiem dezynfekcyjnym, pakowane jednostkowo). Należy poczekać aż do wyschnięcia preparatu dezynfekcyjnego.

■ Po nakłuciu opuszki palca miejsce zabezpieczyć jałowym gazikiem.

■ Jeśli używa się kremu znieczulającego, to przed wykonaniem dezynfekcji skóry należy usunąć jego pozostałości przy użyciu czystego gazika zwilżonego wodą. Dopiero po wyschnięciu skóry można zastosować preparat dezynfekcyjny.

■ Ostry sprzęt (igły, lancety) należy wyrzucać i utylizować w sposób bezpieczny.

## B. DLA PERSONELU PIEŁĘGNIARSKIEGO [1–2]

■ Przed wykonaniem czystej/aseptycznej procedury należy zdezynfekować ręce.

■ Po kontakcie z chorym należy zdezynfekować ręce.

■ Jeśli należy zdezynfekować skórę, to preferuje się wykonanie tej czynności poprzez przetarcie gazikiem nasączonym preparatem dezynfekcyjnym.

■ Po nakłuciu opuszki palca miejsce zabezpieczyć jałowym gazikiem.

■ Rękawice medyczne diagnostyczne należy zakładać w przypadku przewidywanego kontaktu z krwią chorego.

■ W jednostkach ochrony zdrowia należy stosować bezpieczny sprzęt, tj. igły do podawania insuliny oraz jednorazowe nakłuwacze w celu wyeliminowania zranień wśród pielęgniarek.

■ Jeśli pielęgniarka wykonuje wstrzyknięcie insuliny za pomocą wstrzykiwacza, igłę należy zmieniać za każdym razem.

■ Jeśli używa się kremu znieczulającego, to przed wykonaniem dezynfekcji skóry należy usunąć jego pozostałości przy użyciu czystego gazika zwilżonego wodą.

■ Preparat dezynfekcyjny należy zastosować dopiero po wyschnięciu skóry.

### Piśmiennictwo

1. Ustawa z dnia 5 grudnia 2008 r. o zapobieganiu oraz zwalczaniu zakażeń i chorób zakaźnych u ludzi (Dz.U. 2008 nr 234 poz. 1570 z późn. zm.).
2. Frid A.H., Kreugel G., Grassi G., et al. *New Insulin Delivery Recommendations 2016 Mayo Foundation for Medical Education and Research*. Mayo Clin Proc. 2016; 91(9): 1231-1255.

# Wytyczne w zakresie podawania doustnych leków przeciwhiperglukemicznych

**Cel wytycznych:** Poprawa przestrzegania przez pacjenta zaleceń i minimalizowanie działań niepożądanych doustnych leków przeciwhiperglukemicznych.

**Adresaci wytycznych:** Pielęgniarka, położna.

**Tab. 17.** Kluczowe rekomendacje. Podawanie doustnych leków przeciwhiperglukemicznych.

Niezależnie od typu cukrzycy leczenie przeciwhiperglukemiczne obejmuje edukację terapeutyczną, dietoterapię, aktywność fizyczną i farmakoterapię. <b>A</b>
Aby osiągnąć największe korzyści ze stosowania doustnych leków przeciwhiperglukemicznych, należy bezwzględnie przestrzegać zasad ich przyjmowania. <b>A</b>
Edukacja terapeutyczna chorych przyjmujących doustne leki przeciwhiperglukemiczne jest koniecznym składnikiem leczenia, przyczynia się do redukcji działań niepożądanych stosowanych leków oraz zmniejsza ryzyko rozwoju powikłań przewlekłych cukrzycy. <b>B</b>
Pacjentów, u których są stosowane doustne leki przeciwhiperglukemiczne z grupy SGLT-2, należy edukować odnośnie zwiększonego spożycia płynów i dbania o higienę okolic intymnych. <b>E</b>
U chorych należy oceniać stosowanie się do zaleceń związanych z przyjmowaniem leków. Interwencje edukacyjne wzmacniają kompetencje zdrowotne w zakresie stosowania się pacjentów do zaleceń. <b>A</b>

W przypadku cukrzycy typu 2 zdolność organizmu do wytwarzania insuliny nie ulega całkowitemu zahamowaniu. Organizm wykazuje jednak zwiększoną oporność insulinową, którą można zmniejszyć, stosując odpowiednie leki. Farmakoterapia przeciwhiperglukemiczna stanowi jedną ze składowych wieloczynnikowego leczenia cukrzycy typu 2. Kluczowym celem terapii jest zapobieganie ostrym powikłaniom cukrzycy oraz rozwojowi i progresji przewlekłych powikłań neurowaskularnych manifestujących się klinicznie jako retinopatia, cukrzycowa choroba nerek, neuropatia, choroby układu sercowo-naczyniowego. Naturalny przebieg zaburzeń metabolicznych prowadzących do cukrzycy typu 2 ma związek z pogłębiającym się deficytem insuliny, co wiąże się z koniecznością dostosowania terapii do pogłębiających się zaburzeń. Terapia cukrzycy typu 2 polega na leczeniu progresywnym i dostosowanym etapami do postępującego charakteru choroby [1]. Sukces terapeutyczny, szczególnie w chorobach przewlekłych, zależy od wielu czynników. Jednym z podstawowych

warunków skuteczności terapii jest współpraca pacjenta z zespołem opieki i przestrzeganie przez pacjenta jego zaleceń. Cukrzyca jest chorobą przewlekłą, która wymaga systematycznego, właściwego i wieloletniego przyjmowania leków. U każdego chorego na cukrzycę, zwłaszcza cukrzycę typu 2, określając cele i dokonując wyboru strategii terapeutycznej, należy uwzględnić postawę pacjenta i poziom edukacji [2].

Wśród doustnych leków wyróżnia się następujące grupy: pochodne sulfonilomocznika, pochodne biguanidu, inhibitory  $\alpha$ -glukozydazy jelitowej, inhibitory peptydazy dipeptydylowej IV (DPP-4) – gliptyny, inhibitory kotransportera sodowo-glukozowego typu 2, flozyny (SGLT-2-sodium-glukose co-transporter 2), pochodne tiazolidynedionu – agoniści PPAR-y (pioglitazon).

## POCHODNE BIGUANIDÓW

Metformina to obecnie najczęściej stosowany lek przeciwhiperglukemiczny, stosowany u osób otyłych z cechami



zespołu metabolicznego i u osób z upośledzoną tolerancją węglowodanów. Zmniejsza produkcję glukozy w wątrobie, zwiększa wychwyt glukozy przez tkanki, zmniejsza wchłanianie jelitowe glukozy, zmniejsza uczucie głodu, powoduje zmniejszenie masy ciała, korzystnie wpływa na stężenie lipidów. Z uwagi na ryzyko upośledzenia czynności nerek u pacjentów w podeszłym wieku dawkę metforminy ustala się na podstawie oceny czynności nerek przed rozpoczęciem leczenia oraz modyfikuje na podstawie regularnej oceny po wdrożeniu leczenia. Wartość eGFR należy oznaczyć przed rozpoczęciem leczenia produktem zawierającym metforminę, a następnie co najmniej raz na rok [3]. Przy wartościach eGFR 45-30 ml/min należy zredukować dawkę metforminy o połowę, a przy eGFR <30 ml/min przerwać jej stosowanie.

■ U pacjentów ze zwiększonym ryzykiem dalszego pogorszenia czynności nerek oraz u pacjentów w podeszłym wieku czynność nerek należy oceniać częściej, co 3-6 miesięcy.

■ Donaczyniowe podanie środków kontrastowych zawierających jod może doprowadzić do nefropatii wywołanej środkiem kontrastowym, powodując kumulację metforminy i zwiększenie ryzyka kwasicy mleczanowej. Należy przerwać stosowanie metforminy przed badaniem lub podczas badania obrazowego i nie stosować jej przez co najmniej 48 godzin po badaniu, po czym można wznowić podawanie metforminy pod warunkiem ponownej oceny czynności nerek i stwierdzeniu, że jest ona stabilna [3].

■ Podawanie metforminy musi być przerwane bezpośrednio przed zabiegiem chirurgicznym w znieczuleniu ogólnym, podpajęczynówkowym lub zewnątrzoponowym. Leczenie można wznowić nie wcześniej niż po 48 godzinach po zabiegu chirurgicznym lub wznowieniu odżywiania dostępnego oraz dopiero po ponownej ocenie czynności nerek i stwierdzeniu, że jest stabilna [3].

#### **Wskazówki:**

■ Zwyczajnie początkowa dawka wynosi od 500 mg do 850 mg metforminy 2 lub 3 razy na dobę podczas lub po posiłku. Zaburzenia przewodu pokarmowego takie jak: nudności, wymioty, biegunka, ból brzucha, utrata apetytu mogą pojawić się na początku leczenia i zazwyczaj ustępują samistnie. Aby zapobiec wystąpieniu powyższych objawów, pacjentowi zaleca się przyjmowanie metforminy w 2 lub 3 dawkach na dobę, w czasie posiłku lub po nim. Powolne zwiększanie dawki może także poprawić jej tolerancję ze strony przewodu pokarmowego.

■ W przypadku preparatów metforminy o powolnym uwalnianiu (oznaczone jako XR lub SR) zalecane jest stosowanie tabletek raz dziennie w czasie kolacji, preparatów tych nie należy dzielić ani rozgryzać.

■ Nadmierne spożycie alkoholu podczas przyjmowania Eform SR zwiększa ryzyko kwasicy mleczanowej.

## **POCHODNE SULFONYLMOCNIAKA**

Stymulują wydzielanie insuliny przez oddziaływanie na ATP-zależny kanał potasowy w komórkach β wysp trzustki. Dodatkowym efektem działania jest hamowanie wydzielania glukagonu przez komórki β wysp trzustki oraz poprawa wrażliwości na insulinę tkanek obwodowych, co może zależeć od pozatrzustkowego działania tej grupy leków lub być efektem zmniejszenia glukotoksyczności.

Przeciwwskazania do stosowania: cukrzyca typu 1, kwasica ketonowa, stany przedśpiączkowe i śpiączka cukrzycowa, niewydolność nerek i wątroby ciężkiego stopnia, ciąża, okres karmienia piersią, nadwrażliwość na pochodne sulfonylomocznika oraz stany zwiększonego zapotrzebowania na insulinę (oparzenia, urazy, zabiegi chirurgiczne, gorączka, ostry okres zawału serca) [4].

#### **Wskazówki:**

■ Gliklazyd o zmodyfikowanym uwalnianiu stosować jednorazowo, w porze śniadania, tabletki (tabletkę) należy połykać w całości. W przypadku pominięcia jednej dawki nie należy jej zwiększać w dniu następnym.

■ Glimepiryd – zaleca się przyjmowanie bezpośrednio przed lub w trakcie śniadania lub innego głównego posiłku, tabletki należy połykać w całości, popijając płynem.

■ Pacjent powinien być poinformowany, że pominięcie posiłku po przyjęciu leku, przyjęcie leku przed posiłkiem zamiast na początku posiłku lub niestosowanie się do dawkowania leku zwiększa ryzyko hipoglikemii z utratą przytomności.

■ Pacjent powinien być wyedukowany w zakresie możliwych objawów hipoglikemii: ból głowy, silny głód, senność, znużenie, nudności, wymioty, pobudzenie, agresja.

## **INHIBITORY PEPTYDAZY DIPEPTYDYLOWEJ IV (DPP-4) – GLIPTYNY**

Hormony inkretynowe GLP-1 (glukagonopodobny peptyd) i GIP (żołądkowy peptyd hamujący, inaczej zależny od glukozy peptyd insulintropowy) to hormony jelitowe, które biorą udział w regulacji homeostazy glukozy. Fizjologicznie są wydzielane stale w małym stężeniu podstawowym, które rośnie po spożyciu posiłku. U osób z cukrzycą typu 2 działanie inkretyn jest zaburzone – wydzielanie GLP-1 jest istotnie zmniejszone, a efekt działania GIP jest upośledzony.

Gliptyny (inhibitory DPP-4) są bardzo silnymi, wybiórczymi, odwracalnymi, kompetycyjnymi inhibitorami peptydazy dipeptydylowej DPP-4. Hamują inaktywację GLP-1, poprawiają wrażliwość komórek wysp Langerhansa na glukozę i zwiększają zależne od glukozy wydzielanie insuliny, poprawia się również wrażliwość komórek na glukozę, co powoduje bardziej dostosowane do stężenia glukozy wydzielanie glukagonu. Zaletą tych leków jest bardzo małe ryzyko hipoglikemii i neutralny wpływ na masę ciała. Leki

te są bardzo dobrze tolerowane i szczególnie zalecane u starszych pacjentów [3].

Zwiększenie współczynnika insulina/glukagon podczas hiperglikemii w wyniku zwiększonego stężenia inkretyn skutkuje zmniejszonym wątrobowym wydzielaniem glukozy na czczo i po posiłku, a w konsekwencji zmniejszeniem glikemii. Inhibitory DPP-4 wpływają również korzystnie na parametry profilu lipidowego:

- stężenie cholesterolu całkowitego,
- stężenie cholesterolu frakcji LDL,
- stężenie triglicerydów,
- stężenie lipoprotein HDL w surowicy [4].

#### **Wskazówki:**

■ Tabletki mogą być zażywane niezależnie od posiłków o każdej porze dnia, w przypadku pominięcia dawki pacjent powinien ją zażyć niezwłocznie po przypomnieniu sobie o tym.

- Nie należy zażywać podwójnej dawki tego samego dnia.
- Pacjent powinien przyjmować tabletki w całości.

**Doustny analog GLP-1** – główne działania GLP-1 to stymulowanie wydzielania insuliny (tj. działanie jako hormon inkretynowy) i hamowanie wydzielania glukagonu, przyczyniając się w ten sposób do ograniczenia poposiłkowych skoków glukozy. Hamuje również motorykę i sekrecję przewodu pokarmowego, dzięki czemu działa jako enterogastron i część mechanizmu „hamulca jelita krętego”. GLP-1 wydaje się również być fizjologicznym regulatorem apetytu i przyjmowania pokarmu. Lek występuje w postaci tabletek do stosowania doustnego raz na dobę, można go przyjmować na pusty żołądek o dowolnej porze dnia. Tabletkę należy połączyć w całości, popijając niewielką ilością wody (połowa szklanki wody, co odpowiada 120 ml). Tabletek nie należy dzielić, zgniatać ani żuć, ponieważ nie wiadomo, czy wpływa to na wchłanianie semaglutytu. Pacjenci powinni odczekać co najmniej 30 minut przed posiłkiem lub napojem, lub przed przyjęciem innych doustnych produktów leczniczych. Skrócenie tego czasu poniżej 30 minut spowoduje zmniejszenie wchłaniania semaglutytu. W razie pominięcia dawki nie należy przyjmować pominiętej dawki, a kolejną dawkę należy przyjąć następnego dnia [3].

### **INHIBITORY KOTRANSPORTERA SODOWO-GLUKOZOWEGO TYPU 2, FLOZYNY (SGLT-2-SODIUM-GLUKOZE - CO-TRANSPORTER 2)**

Inhibitory SGLT-2 tzw. flozyny to grupa leków, które zmniejszają zwrotne wchłanianie glukozy w nerkach i powodują wydalanie glukozy z moczem, co prowadzi do zmniejszenia stężenia glukozy we krwi. Mechanizm działania:

■ Blokują działania kotransportera SGLT-2, w wyniku czego dochodzi do zmniejszenia resorpcji glukozy, przez co

jest ona wydalana do moczu,

■ Zmniejszają stężenie glukozy we krwi zarówno na czczo, jak i po posiłku,

■ Przez glikozurię zmniejszają masę ciała i powodują łagodną diurezę, dochodzi do umiarkowanej redukcji ciśnienia tętniczego [4].

#### **Wskazówki:**

■ Pacjent leczony flozyną powinien być poinformowany o ryzyku infekcji układu moczowego związanym z wydalaniem glukozy w moczu.

■ Edukacja pacjenta powinna uwzględniać następujące informacje: picie co najmniej 7 szklanek płynów dziennie (większa objętość przy wysiłku fizycznym), dbanie o higienę, toaleta okolic intymnych, unikanie kąpeli w wannie, nieprzetrzymywanie moczu, oddawanie moczu nie rzadziej niż co 4 godziny, jeśli mocz jest ciemny (zagęszczony), należy zwiększyć objętość spożywanych płynów, zakładanie luźnej bawełnianej bielizny. Kobiety powinny zgłaszać się regularnie na konsultacje ginekologiczne, mężczyznom zaleca się konsultacje urologiczne w przypadku częstomoczu czy trudności w oddawaniu moczu.

■ Lek może być przyjmowany jednocześnie z posiłkiem lub niezależnie od niego, tabletkę należy połykać w całości, popijając wodą.

■ Leki tej grupy nie mogą być stosowane w okresie nie-  
spożywania posiłków.

■ Podczas sytuacji stresowych takich jak ciężka infekcja, okres okołoperacyjny należy skonsultować się z lekarzem odnośnie przerwy w stosowaniu.

■ Podczas stosowania leków tej grupy występuje cukromocz, a także mogą pojawić się ciała ketonowe w moczu.

### **POCHODNE TIAZOLIDYNEK - AGONIŚCI PPAR-Y (PIOGLITAZON)**

Pioglitazon może być wykorzystywany w monoterapii u osób otyłych z cukrzycą typu 2, u których nie można stosować metforminy z powodu jej nietolerancji lub przeciwwskazań. Pioglitazon wydaje się być wskazany przede wszystkim u osób otyłych z wysokim stopniem insulinooporności [4].

Mechanizm działania: zmniejszenie insulinooporności tkanek obwodowych, obniżenie glukoneogenezy wątrobowej, obniżeniu stężenia glukozy we krwi towarzyszy spadek poziomu wolnych kwasów tłuszczowych, trójglicerydów oraz zwiększenie poziomu frakcji HDL. Powodują korzystny wpływ stosowania tiazolidynedionów na funkcjonowanie komórek beta wysp trzustkowych. Do działań niepożądanych można zaliczyć retencję płynów ustrojowych, zwiększenie masy ciała i podwyższenie stężenia enzymów wątrobowych, co może sugerować toksyczny wpływ na wątrobę [5].

**Wskazówki:**

- Pioglitazon w postaci tabletek należy przyjmować raz na dobę w czasie posiłku lub między posiłkami.
- Tabletki należy połykać, popijając szklanką wody.

**INHIBITORY  $\alpha$ -GLUKOZYDAZY**

Inhibitory  $\alpha$ -glukozydazy jelitowej są grupą enzymów zawartych w kosmkach jelitowych, odpowiedzialnych za rozkład dwucukrów do glukozy i wchłonięcie jej w przewodzie pokarmowym. Działając w jelicie, hamują trawienie węglowodanów, dzięki czemu zmniejszają wchłanianie glukozy i obniżają glikemię poposiłkową. Wskutek znacznych różnic osobniczych aktywności glukozydazy w śluzówce jelit nie ustalono stałego schematu dawkowania; leczenie należy dostosować do odpowiedzi klinicznej i tolerancji działań niepożądanych ze strony jelit. U dorosłych zalecana dawka początkowa wynosi 50 mg trzy razy na dobę [6].

**Wskazówki:**

- Tabletki wykazują działanie tylko połknięte w całości z niewielką ilością płynu bezpośrednio przed posiłkiem lub wraz z pierwszymi kęsami posiłku.

- W początkowym okresie stosowania (6–12 miesięcy) należy monitorować stężenie enzymów wątrobowych.

- W trakcie stosowania preparatu Glukobay nie należy spożywać produktów zawierających sacharozę, ponieważ może to powodować biegunki [7].

Przewlekłe postępujący przebieg cukrzycy doprowadza do konieczności leczenia skojarzonego. Aby poprawić współpracę pacjenta i uprościć schematy terapeutyczne, coraz częściej wykorzystuje się w terapii cukrzycy preparaty złożone najczęściej z metforminy i gliptyn lub flozyn. Dostępne są również preparaty złożone z gliptyn i flozyn [8].

Preparaty złożone z 2 substancji czynnych o działaniu hipoglikemizującym: dapagliflozyna i metformina. Mechanizm działania obu substancji czynnych jest odmienny, a ich wspólne zastosowanie ma na celu poprawę kontroli stężenia glukozy we krwi w przebiegu cukrzycy typu 2 [9–10].

**Piśmiennictwo**

1. American Diabetes Association. Pharmacologic Approaches to Glycemic Treatment: Standards of Medical Care in Diabetes – 2022. *Diabetes Care* 2022; 42: 90–102.
2. Guidelines on the management of patients with diabetes. A position of Diabetes Poland. *Clinical Diabetology* 2022; 10 (1):1-122.
3. Kostrzewa-Zabłocka E. *Leczenie lekami doustnymi*. [w:] Szewczyk A. (red). *Pielęgniarstwo diabetologiczne*, Wyd. II, PZWL, Warszawa 2019; 65–79.
4. Pawlaczyk K., Czekalski S., Zozulińska-Ziółkiewicz D. *Nowoczesne Leczenie Cukrzycy. Lekki inne niż insulina*, Medical Education, Warszawa 2020; 51-125
5. Evans M., Engberg S., Faurby M., et al. *Adherence to and persistence with antidiabetic medications and associations with clinical and economic outcomes in people with type 2 diabetes mellitus: A systematic literature review*. *Diabetes Obes Metab.* 2022; 24(3): 377-390.
6. Davidson M.A., Mattison D.R., Azoulay L., et al. *Thiazolidinedione drugs in the treatment of type 2 diabetes mellitus: past, present and future*. *Crit Rev Toxicol* 2018; 48: 52–108.
7. Buse J.B., Wexler D.J., Tsapas A., et al. 2019 Update to: *Management of Hyperglycemia in Type 2 Diabetes, 2018. A Consensus Report by the American Diabetes Association (ADA) and the European Association for the Study of Diabetes (EASD)*. *Diabetes Care* 2020; 43(2): 487-493.
8. Cheen M.H.H., Tan Y.Z., Oh L.F., et al. *Prevalence of and factors associated with primary medication non-adherence in chronic disease: A systematic review and meta-analysis*. *Int J Clin Pract.* 2019; 73(6): e13350.
9. Clodi M., Abrahamian H., Brath H., et al. *Antihyperglycemic treatment guidelines for diabetes mellitus type 2*. *Wien Klin Wochenschr* 2019; 131: 27–37.
10. Engler C., Leo M., Pfeifer B., et al. *Long-term trends in the prescription of antidiabetic drugs: real-world evidence from the Diabetes Registry Tyrol 2012–2018*. *BMJ Open Diabetes Rese-arch and Care* 2020; 8: e001279.

# Wytyczne w zakresie wykorzystania technologii teleinformacyjnych w pielęgniarstwie diabetologicznym

**Cel wytycznych:** Wsparcie pielęgniarek i położnych w podejmowaniu decyzji dotyczących opieki. Zapewnienie opieki pielęgniarstwie zgodnie z aktualną wiedzą, kompetencjami i zasobami z wykorzystaniem technologii teleinformacyjnych.

**Adresaci wytycznych:** Pielęgniarka, położna.

**Tab. 18.** Kluczowe rekomendacje. Wykorzystanie technologii teleinformacyjnych w pielęgniarstwie diabetologicznym.

Telepielęgniarstwo może pomóc w utrzymaniu dobrej kontroli metabolicznej cukrzycy, prowadzeniu edukacji terapeutycznej, zmniejszeniu kosztów leczenia, polepszeniu jakości życia oraz zmniejszeniu liczby wizyt w placówce ochrony zdrowia i liczby wizyt pielęgniarki w domu pacjenta. **C**

Teleporada nie może być jedyną formą świadczeń w opiece nad pacjentem z cukrzycą i nie może zastąpić regularnych wizyt w kontakcie bezpośrednim. Zalecany jest hybrydowy model terapii. **C**

Zastosowanie telemedycyny jest skutecznym uzupełnieniem tradycyjnych form opieki nad pacjentem, zwłaszcza w przygotowaniu do samoopieki i samopielęgnacji oraz ograniczeniu ostrych powikłań cukrzycy. **C**

■ Technologie teleinformacyjne (ang. *Information and Communication Technologies*, ICT) należą do dziedzin informatyki, łącząc telekomunikację, narzędzia i inne technologie związane z wymianą i przekazywaniem informacji. Obejmują sprzęt komputerowy oraz zainstalowane oprogramowanie, służące do przesyłania, prezentowania i zabezpieczania gromadzonych danych. Wśród świadczeń zdrowotnych realizowanych przez pielęgniarki na rzecz pacjentów z cukrzycą z wykorzystaniem ICT kluczową rolę odgrywają teleporada, teledukacja oraz zdalne monitorowanie [1–2].

■ Telepielęgniarstwo (ang. *Telenursing*) według Międzynarodowej Rady Pielęgniarek (ang. *International Council of Nurses*, ICN) jest „wykorzystaniem technologii telekomunikacyjnych w pielęgniarstwie w celu poprawy opieki nad pacjentem” [3]. Telepraktyka pielęgniarstwa daje możliwość połączenia 3 obszarów – technologii teleinformatycznych, opieki pielęgniarstwie i nowoczesnego sprzętu medycznego. Telepraktyka pielęgniarstwa pozwala pokonać bariery odległości i daje możliwość pomocy osobom, które nie mają dostępu do przychodni lub usług opieki zdrowotnej ze względu na późną godzinę, odległość, trudności z mobilnością związane ze stanem zdrowia [1–2, 4].

■ Telepielęgniarstwo musi być praktykowane w granicach kompetencji zawodowych. Prezentowane wytyczne mają pomóc pielęgniarkom/położnym we współpracy z innymi członkami diabetologicznych zespołów terapeutycznych. Należy je stosować w połączeniu z innymi krajowymi standardami, w tym Zaleceniami Polskiego Towarzystwa Diabetologicznego (PTD) [1–2].

■ Telepielęgniarstwo to rozwijająca się dziedzina, która wykorzystuje innowacyjne technologie w celu poprawy standardów opieki pielęgniarstwie. Nie zmienia jednak charakteru praktyki zawodowej [5–6].

■ Teleporada – świadczenie zdrowotne, które udzielane jest na odległość przy użyciu systemów teleinformatycznych lub systemów łączności [2, 7].

■ Teledukacja określana jest jako edukacja zdrowotna i terapeutyczna realizowana za pośrednictwem systemów teleinformatycznych lub systemów łączności jako niezależne świadczenie opieki zdrowotnej lub element kompleksowej opieki telemedycznej.

W zaleceniach PTD oraz wynikach badań związanych z efektywnością teledukacji diabetologicznej realizowanej przez pielęgniarki zwrócono uwagę na potencjał i zasadność

przeprowadzania jej wśród chorych na cukrzycę. Dzięki temu dostęp do specjalistów z zakresu edukacji terapeutycznej ulegnie zwiększeniu, a pacjenci będą mogli wykorzystać sposób świadczenia edukacji terapeutycznej w szerszym zakresie. Edukacja diabetologiczna powinna zapewniać możliwość działania z wykorzystaniem rozwiązań telemedycznych [1, 8].

- Telekonsultacja – świadczenie realizowane jest poprzez połączenia telefoniczne wykonane przez właściwy personel medyczny (lekarz/pielęgniarka/położna) do pacjenta [2, 6–7].

- Wideokonsultacja – to nowy sposób świadczenia usług medycznych, który pozwala wykorzystać nowoczesne technologie w celu usprawnienia kontaktu pacjenta z lekarzem/pielęgniarką/położną. W ramach wideokonsultacji pacjent z dowolnego miejsca łączy się poprzez zabezpieczoną platformę informatyczną i odbywa konsultację medyczną [5].

- Telemonitoring – świadczenie, które polega na aktualnym i ciągłym nadzorze nad stanem zdrowia pacjenta poprzez zorganizowaną analizę danych przekazywanych z urządzeń monitorujących lub dedykowanej aplikacji oraz podjęcie dodatkowych działań w razie zagrożenia życia lub zdrowia pacjenta [9].

- W celu zapewnienia efektywnej współpracy pomiędzy świadczeniodawcami należy rozważyć wdrożenie dedykowanych świadczeń opieki zdrowotnej, umożliwiających trójstronną komunikację na linii świadczeniobiorca, profesjonalista medyczny (sprawujący opiekę nad pacjentem w momencie świadczenia) oraz specjalista z zakresu diabetologii [5].

## 1. INFRASTRUKTURA, WYMAGANIA SPRZĘTOWE, OPROGRAMOWANIE WYKORZYSTYWANE W TELEPIELĘGNIARSTWIE

Telepielęgniarstwo i teledukacja wymagają dostosowania infrastruktury cyfrowej świadczeniodawców do udzielania wysokojakościowych świadczeń telemedycznych. Infrastruktura gabinetu telekonsultacyjnego powinna tworzyć środowisko sprzyjające konsultacji.

- Pomieszczenie, w którym prowadzona jest synchroniczna telekonsultacja, powinno być zlokalizowane w cichym miejscu z dala od źródeł hałasu. Pacjenci i personel pielęgniarski nie powinni siedzieć plecami do okna, ponieważ powoduje to podświetlenie i obniża jakość obrazu. Jeśli nie jest to możliwe, należy założyć zasłony, aby zmniejszyć efekt podświetlenia.

- Do podstawowych narzędzi wymaganych w celu świadczenia usług telepielęgniarskich należą: dostęp do usługi telefonii stacjonarnej i/lub komórkowej, konto w mediach społecznościowych, adres e-mail oraz zdolność systemu lub

produktów do współpracy z innymi systemami lub produktami, gwarantująca od strony technicznej skuteczną wymianę informacji o chorym. Bezpieczna i niezawodna łączność z Internetem jest warunkiem prowadzenia wideokonferencji i nieprzerwanej komunikacji. Wskazane jest posiadanie co najmniej dwóch dostawców usług internetowych w celu zapewnienia bezpiecznej komunikacji z pacjentami [10].

- System komputerowy składa się z dwóch głównych elementów: sprzętu i oprogramowania. Najczęstsze rodzaje sprzętu używanego w telekonsultacjach pielęgniarskich to komputer stacjonarny oraz laptopy i tablety. Do niezbędnych elementów technologicznych telekonsultacji pielęgniarskich należą także kamera i mikrofon. Kamera o wysokiej rozdzielczości powinna być umieszczona na wysokości oczu. Sposób, w jaki prezentują się świadczeniodawcy podczas wideokonsultacji, jest niezwykle ważny dla budowania relacji z pacjentami. Istotnym elementem jest aktywne słuchanie i utrzymywanie kontaktu wzrokowego (patrzenie do kamery). Jeśli pielęgniarki sporządzają notatki podczas wywiadu z chorym, konieczne jest informowanie, aby zachowanie to nie było postrzegane jako rozproszenie uwagi pielęgniarki. Mikrofon powinien być niskoszumowy o odpowiedniej czułości i wzmocnieniu.

- W zakresie oprogramowania należy wybierać aplikacje, które są proste, łatwo adaptowalne i zapewniające nieprzerwaną komunikację z pacjentami oraz najczęściej używane przez ogół społeczeństwa, oraz zapewniające pełną ochronę danych [6].

## 2. METODY KOMUNIKACJI WYKORZYSTYWANE W TELEPIELĘGNIARSTWIE

Telepielęgniarstwo, podobnie jak telemedycyna, obejmuje wszystkie kanały komunikacji z pacjentem, które wykorzystują platformy informatyczne, w tym głos, dźwięk, tekst i cyfrową wymianę danych. Metody komunikacji dzieli się na synchroniczne i asynchroniczne. Każda z tych metod ma zalety i ograniczenia w zakresie oferowania odpowiedniej opieki pielęgniarskiej.

### METODY SYNCHRONICZNE

**Kontakt telefoniczny:** jest wygodny, szybki, o nieograniczonym zasięgu; stanowi optymalne rozwiązanie dla pilnych porad; nie wymaga oddzielnej infrastruktury; zapewnia większą prywatność chorego; interakcja odbywa się w czasie rzeczywistym. Do ograniczeń tej metody zalicza się: ryzyko niezauważenia komunikatów niewerbalnych; konieczność dokładniejszej identyfikacji pacjenta; niemożność wykorzystania w sytuacjach, które wymagają oględzin np.: skóry, języka [5, 10–11].

**Wideorozmowa** za pośrednictwem internetowych platform i komunikatorów jest interakcją w czasie rzeczywistym oraz sposobem komunikacji najbardziej zbliżonym do osobi-

stej konsultacji. Zaletami tej metody są: łatwiejsza identyfikacja pacjenta; pielęgniarki widzą pacjenta, mogą dodatkowo omówić problem z opiekunem; możliwość postrzegania sygnałów wizualnych; można przeprowadzić kontrolę stanu pacjenta. Do ograniczeń należy: ryzyko naruszenia prywatności pacjentów; przekaz jest uzależniony od wysokiej jakości Internetu, a połączenie musi być niezakłócone po obu stronach relacji, w przeciwnym razie doprowadzi to do nieoptymalnej wymiany informacji [10–11].

## METODY ASYNCHRONICZNE

**E-mail, fax:** jest to sposób komunikacji wygodny i łatwy do udokumentowania; bardziej przydatny, gdy przesyłane są raporty z różnych testów i inne obserwacje pozyskane za pomocą urządzeń monitorujących; metoda ta nie wymaga aplikacji do pobierania; pozwala na odbieranie obrazów, danych, raportów oraz nie wymaga oddzielnej infrastruktury. Najważniejsze ograniczenia tej metody są następujące: nie jest to interakcja w czasie rzeczywistym, więc przekaz jest możliwy tylko w jedną stronę; opiera się wyłącznie na przekazie danych/informacji przez chorego; identyfikacja chorego jest oparta na dokumentach trudnych do potwierdzenia; brakuje wskazówek niewerbalnych; mogą wystąpić opóźnienia w odpowiedzi, ponieważ świadczeniodawca opieki może nie widzieć poczty natychmiast po wysłaniu przez pacjenta; istnieje większe ryzyko naruszenia poufności danych. Konieczne jest szyfrowanie i używanie silnych haseł dostępowych.

## METODY POZWALAJĄCE NA KONTAKT SYNCHRONICZNY LUB ASYNCHRONICZNY

**Kontakt oparty na wiadomościach tekstowych (np.: czat, aplikacje mobilne, SMS-y):** jest to kontakt wygodny i szybki; identyfikacja może być integralną cechą platformy komunikacyjnej; nadaje się do pilnych przypadków lub obserwacji; ułatwia skonsultowanie się z innymi specjalistami oraz nie wymaga oddzielnej infrastruktury. Kontakt może odbywać się w czasie rzeczywistym lub może też być asynchroniczny. Do ograniczeń należy: brak pewności co do tożsamości świadczeniodawcy i pacjenta oraz brak obrazu i żywego słowa. Istnieje ryzyko spóźnionego odbioru przez świadczeniodawcę [6, 10].

## 3. ZASADY REALIZACJI ŚWIADCZEŃ Z WYKORZYSTANIEM TECHNOLOGII TELEINFORMACYJNYCH

Przed planowanym kontaktem z pacjentem należy przetestować sprzęt (kamerę, mikrofony, połączenie internetowe), dowiedzieć się, gdzie uzyskać pomoc techniczną oraz zadbać o alternatywny kanał komunikacji. Należy też zapewnić chorego o prywatności i poufności danych. Nie wolno przeprowadzać konsultacji telepielęgniarskich w hałaśliwych pomieszczeniach oraz w terenie otwartym.

## Warunki efektywnej komunikacji:

- Zidentyfikowanie rozmówcy, powitanie, mówienie ciepłym tonem głosu, by pacjent poczuł się bezpiecznie, oraz aktywne słuchanie, nie przerywając choremu, przedstawianie merytorycznych informacji, mówienie językiem prostym, zrozumiałym dla chorego, bez skomplikowanych terminów medycznych, używanie mowy ciała, np. pochylanie się w kierunku kamery.
- Niewykazywanie oznak zdenerwowania lub zniecierpliwienia, np. mimiką twarzy.
- Obserwacja sygnałów werbalnych i niewerbalnych (emocjonalnych i behawioralnych) ze strony chorego.
- Zadawanie pytań otwartych, w logicznej kolejności dla pozyskania rzetelnych informacji dotyczących chorego.
- Wysłuchanie obaw chorego i zaangażowanie go w decyzje dotyczące leczenia, nietraktowanie chorego przedmiotowo, ale sprawianie, by poczuł się upoważnionym podmiotem w procesie leczenia.
- Niepodejmowanie decyzji za chorego na cukrzycę, ale wzmacnianie go w przestrzeganiu zaleceń terapeutycznych, zapewniając odpowiednią edukację i kształtując umiejętności samoopieki i samopielęgnacji [12–13].
- Właściwy dobór i unikanie informacji zbędnych.
- Zakończenie rozmowy odpowiednimi zwrotami grzecznościowymi [11].

## 4. ODPOWIEDZIALNOŚĆ ZAWODOWA

- Pielęgniarka ponosi odpowiedzialność zawodową za opiekę i edukację terapeutyczną, którą świadczy metodą telepielęgniarstwa. Należy stale identyfikować potrzeby edukacyjne chorych na cukrzycę, także związane z postępem technologicznym w telemedycynie i telepielęgniarstwie.
- Telepielęgniarstwo musi być prowadzone zgodnie z jasno określonymi rolami zawodowymi, z uwzględnieniem standardów i wytycznych. Nie należy udzielać porad poza granicami swoich kompetencji zawodowych.
- Pielęgniarka powinna być świadoma odpowiedzialności zawodowej podczas używania oprogramowania do wideokonferencji i mediów społecznościowych (Facebook, WhatsApp itp.), szczególnie w relacji do danych prywatnych i wrażliwych.
- Cały zespół terapeutyczny jest zobowiązany do tajemnicy zawodowej. Nie wolno ujawniać nikomu żadnych informacji i/lub przysyłać zdjęć/filmów dotyczących pacjentów, kopiować e-maili od chorych bez ich zgody.
- Należy działać w imieniu swoich pacjentów i zapewniać takie rozwiązania technologiczne, aby prawa i interesy chorych były chronione oraz wdrożyć szkolenia personelu dotyczące telepielęgniarstwa i teledukacji.
- Należy utrzymywać granice kontaktu zawodowego ze swoimi pacjentami.

- Telepielęgniarstwo może być praktyką o wyższym ryzyku, ponieważ nie pozwala na taki sam kontakt, jak opieka bezpośrednia. Jasno określone obowiązki, zakres zatrudnienia i polityka wspierająca praktykę są niezbędne do łagodzenia tego ryzyka.

- Pielęgniarki zapewniające opiekę za pośrednictwem nowoczesnych rozwiązań technologicznych powinny być zaangażowane w opracowywanie i dokumentowanie ryzyka, plany zarządzania ryzykiem i związane z nimi działania.

- Pielęgniarki świadczące usługę telepielęgniarstwa i/lub teleedukacji diabetologicznej są zobowiązane stale aktualizować swoją wiedzę na temat pielęgnowania chorych na cukrzycę, podnosić swoje kompetencje zawodowe oraz umiejętności w zakresie komunikacji interpersonalnej i techniczne w zakresie nowoczesnych technologii teledywidualnych [5].

- U niektórych chorych istnieje silna potrzeba nawiązania bezpośrednich relacji z lekarzem i/lub pielęgniarką („twarzą w twarz”), co powoduje, że usługi teledywidualne często nie są odbierane jako odpowiednie. Nie należy w takich sytuacjach nalegać na teledywidualność.

## 5. WZGLĘDY PRAWNE I ETYCZNE

- Podczas gromadzenia i przetwarzania danych, zwłaszcza tych dotyczących zdrowia, konieczne jest zagwarantowanie poszanowania prawa do prywatności i ochrona danych osobowych. Należy brać pod uwagę możliwość awarii czy usterki technicznej. Ochrona prywatności i bezpieczeństwo danych stanowią ważne elementy budujące zaufanie do rozwiązań teledywidualnych [14].

- Trzeba zachować poufność informacji dotyczących chorych. Obowiązkowo należy poinformować chorego, jeśli inni członkowie zespołu terapeutycznego będą mieli dostęp do osobistych informacji o stanie jego zdrowia. Nie wolno ujawniać informacji dotyczących pacjenta bez jego zgody wobec jakiegokolwiek osoby trzeciej, w tym członków rodziny.

- Personel pielęgniarski musi dołożyć wszelkich starań, by chronić chorego przed przypadkowym ujawnieniem jego przekazu wobec osób nieupoważnionych. Szczególnie jeżeli w trakcie realizacji świadczeń odbierane są obrazy dźwiękowe lub wizualne.

- Telepielęgniarstwo oraz teleedukacja są prowadzone w oparciu o powszechnie obowiązujące przepisy prawa, Kodeks Etyki Zawodu Pielęgniarki i Położnej, Ustawę o Zawodzie Pielęgniarki i Położnej oraz obowiązujące standardy. Należy zapewnić gwarancje bezpieczeństwa zgodnie z rozporządzeniem o ochronie osób fizycznych w związku z przetwarzaniem danych osobowych RODO.

- Odpowiednia prawno-techniczna infrastruktura systemu i zabezpieczenia legislacyjne zapewnią dostępność do pełnych danych medycznych pacjenta i wpłyną istotnie na efektywność udzielanych świadczeń zdrowotnych.

- Podczas realizacji świadczeń z wykorzystaniem technologii teleinformatycznych mogą się zdarzyć sytuacje wymagające zgłoszenia do odpowiednich instytucji (np. podejrzenie znęcania się nad dzieckiem/osobą starszą), zgodnie z przepisami prawa i niezależnie od prośby pacjenta o zachowanie tajemnicy [1, 6].

## 6. RAMY PRAKTYKI TELEPIELĘGNIARSKIEJ

- Telepielęgniarstwo może być praktykowane w sektorze publicznym i prywatnym. Ważnym uzupełnieniem tej praktyki są konsultacje między pielęgniarką a lekarzem POZ, specjalistą diabetologiem, specjalistami w różnych dziedzinach pielęgniarstwa lub innymi członkami zespołu interdyscyplinarnego. Konsultacje pomiędzy pielęgniarką a lekarzem nabierają szczególnego znaczenia w niewyrównanej cukrzycy.

- Diagnoza pielęgniarska powinna być zasadą przewodnią we wszystkich konsultacjach telepielęgniarskich. Personel pielęgniarski powinien być dobrze przygotowany do decydowania, czy konsultacja oparta na technologii teleinformatycznej jest wystarczającą formą kontaktu, czy konieczna jest wspólna wideokonsultacja z lekarzem lub osobista konsultacja z lekarzem i/lub pielęgniarką. Nie należy kontynuować konsultacji telepielęgniarskiej, jeśli pacjent nie jest zainteresowany taką formą lub prosi o osobistą konsultację. Ponadto zarówno pacjent, jak i pielęgniarka mają prawo do przerwania telekonsultacji. Konsultacje telepielęgniarskie nie powinny być anonimowe.

## 7. DOKUMENTACJA

- Dokumentacja może być prowadzona w formie papierowej lub elektronicznej i powinna być przechowywana zgodnie z odpowiednimi przepisami prawa (np. w karcie zdrowia pacjenta). Każda telekonsultacja pielęgniarska powinna być udokumentowana, zgodnie z przepisami prawa i innymi wytycznymi regulacyjnymi oraz powinna odzwierciedlać proces pielęgnowania. Nigdy nie należy usuwać danych z dokumentacji medycznej. W tworzeniu dokumentacji z telekonsultacji pielęgniarskich trzeba przestrzegać ogólnych zasad tworzenia dokumentacji medycznej, zwracając szczególną uwagę na dokładność i trafność diagnozy pielęgniarskiej, kompletność danych, aktualność, zorganizowanie, logiczny układ i sekwencyjność treści. Można używać tylko tych skrótów, symboli i akronimów, które znajdują się na aktualnej liście skrótów.

- Wypełnianie dokumentacji z danej telekonsultacji pielęgniarskiej należy zacząć od daty i godziny, a zakończyć podpisem pielęgniarki, z numerem prawa wykonywania zawodu, należy zanotować imię i nazwisko, nr telefonu pacjenta, powód kontaktu, informacje przekazane/otrzymane oraz udzielone porady, dalsze zalecenia i dalszy plan opieki.

Niedokładna dokumentacja skutkuje niewłaściwymi decyzjami dotyczącymi opieki. Dokumentowanie chronologiczne zwiększa przejrzystość komunikatów.

■ Każdy z dokumentów powinien być podpisany przez świadczeniodawcę. Aby zapewnić spójność i dokładność dokumentacji telepielęgniarskiej, należy współpracować ze swoimi pracodawcami przy opracowywaniu powiązanych procedur. Pracodawcy powinni udostępnić szczegółowe wytyczne dotyczące dokumentacji dla pielęgniarzek ze wskazówkami, jaki wzór dokumentacji należy przyjąć w praktyce telepielęgniarskiej.

## 8. TELEKONSULTACJA PIELĘGNIARSKA – ETAPY

W telekonsultacji/teleedukacji pielęgniarzkiej należy wziąć pod uwagę następujące etapy:

### ■ Wybór sposobu komunikacji

Najczęściej używanymi sposobami komunikacji są wideorozmowy, kontakt telefoniczny lub tekstowy (np.: czat internetowy, obrazy, wiadomości, e-mail, faks, informacje z urządzeń monitorujących). Sposób komunikacji powinien być dostosowany do aktualnej sytuacji i potrzeb pacjentów [10–11].

### ■ Identyfikacja pielęgniarzki i pacjenta

Podczas konsultacji telepielęgniarskich należy znać wzajem swoją tożsamość. Pielęgniarka powinna zweryfikować i potwierdzić tożsamość pacjenta według imienia, nazwiska, wieku, płci, adresu, adresu e-mail, numeru telefonu. Należy założyć formularz do uzyskania danych chorego. Podczas telekonsultacji z dziećmi (poniżej 18. roku życia) musi być obecna osoba dorosła. Pielęgniarka powinna uzyskać zgodę pacjenta/członka rodziny na przekazanie informacji związanych z pacjentem lekarzowi i innym członkom zespołu terapeutycznego. Identyfikacja personelu pielęgniarzkiego odbywa się za pomocą numeru prawa wykonywania zawodu.

### ■ Uzyskanie zgody pacjenta

Przed realizacją świadczeń z wykorzystaniem technologii teleinformatycznych wymagana jest świadoma zgoda chorego. Telepielęgniarstwo podlega takim samym normom prawnym i przepisom dotyczącym zgody pacjenta, jak opieka pielęgniarzka świadczona w bezpośrednim kontakcie. Zgoda na świadczenie telepielęgniarstwa może być dorozumiana lub wyraźna. Jeżeli pacjent inicjuje telekonsultację pielęgniarzką, wówczas zgoda chorego jest dorozumiana. Wyraźna zgoda pacjenta jest wymagana, jeśli pielęgniarzka/inny pracownik ochrony zdrowia lub rodzina chorego inicjuje telekonsultację pielęgniarzką. Wyraźna zgoda musi zostać odnotowana i może zostać przekazana w dowolnej formie, np.: pacjent może wysłać e-mail, SMS lub wiadomość audio/wideo lub formularz zgody. Pa-

cjent może wyrazić zamiar kontaktu telefonicznego lub wideokonsultacji z pielęgniarzką prostym komunikatem. Komunikat zgody musi zostać zapisany w karcie pacjenta. Pielęgniarki świadczące usługi telepielęgniarskie powinny współpracować ze swoim pracodawcą w celu opracowania procedur pozyskania świadomej zgody pacjenta.

### ■ Wstępna ocena

W tym etapie dokonuje się wstępnej oceny chorego i ryzyka związanego z kontaktem zdalnym.

– Personel pielęgniarzki powinien wykorzystać swoje umiejętności kliniczne i umiejętność pielęgniarzkiej oceny chorego, aby podjąć decyzję, czy telekonsultacja pielęgniarzka jest odpowiednią formą opieki w danej sytuacji, czy też potrzebna jest konsultacja w bezpośrednim kontakcie lub konsultacja z lekarzem. Należy wstępnie ustalić cel wizyty i wszelkie nowe dolegliwości. Po omówieniu ewentualnych wątpliwości z lekarzem personel pielęgniarzki pomaga choremu w podjęciu decyzji o rodzaju opieki, jakiej w danym położeniu potrzebuje. Świadczeniodawca powinien opracować standardowe protokoły wstępnej oceny, aby pomóc pielęgniarce w podejmowaniu decyzji dotyczących chorego, także w sytuacji nagłej/awaryjnej. Jeżeli nie ma nowych dolegliwości, konsultacja jest kontynuowana na podstawie zdiagnozowanych potrzeb pielęgnacyjnych, w tym edukacyjnych. Należy zachować taki sam, wysoki standard opieki pielęgniarzkiej, jak przy konsultacji w kontakcie bezpośrednim, niezależnie, czy jest to wizyta wstępna, kontrolna, czy konsultacja na podstawie skierowania od innego specjalisty. Pierwszą wizytę z jakiegokolwiek powodu najlepiej przeprowadzać metodą bezpośredniego kontaktu, a świadczenie z wykorzystaniem technologii teleinformatycznych wdrożyć przy kolejnych wizytach.

– Pielęgniarka powinna rozważyć, czy oraz w jaki sposób ograniczony dostęp do dokumentacji medycznej pacjenta lub niemożność przeprowadzenia bezpośredniej oceny stanu chorego mogą wpłynąć na zdolność zapewnienia kompleksowej opieki pielęgniarzkiej.

– Niezależnie od tego, czy relacje pielęgniarzka–pacjent rozwijane są osobiście, czy przy pomocy technologii teleinformatycznych, muszą być oparte na ocenie potrzeb zdrowotnych i pielęgnacyjnych chorego. Relacje terapeutyczne powinny zawsze uwzględniać kontekst kulturowy (w tym język), potrzeby duchowe i preferencje psychospołeczne. Należy niezwłocznie skierować chorego do innych specjalistów, gdy jego potrzeby przekraczają wiedzę, umiejętności i kompetencje pielęgniarzki.

### ■ Diagnoza pielęgniarzka

Pierwsza telekonsultacja powinna odbyć się we współpracy z lekarzem, a kontynuacja może być realizowana samodzielnie przez pielęgniarzkę [7]. Formulowanie diagnozy pielęgniarzkiej poprzedzone jest gromadzeniem danych



o pacjencie i ich analizą. Diagnozę ułatwia zebranie podstawowych informacji jeden do dwóch dni przed terminem zaplanowanej telekonsultacji. Zaleca się, aby chory przesłał na wyznaczony adres e-mail ogólne informacje, tj.: aktualne dolegliwości, wystąpienie ciężkich hipoglikemii, wystąpienie ciężkich hiperglikemii i kwasicy ketonowej od ostatniej wizyty bezpośredniej lub telekonsultacji, masa ciała, wzrost, stan miejsc wkłucia, samokontroli i insulinoterapii. Przy czynnościowej insulinoterapii należy podać nazwę insuliny, liczbę wstrzyknięć i dawkę insuliny do posiłków oraz sumę wstrzyknięć i dawek na korekty z ostatnich 3 dni, dawkę insuliny zwykle podawaną przy poszczególnych posiłkach oraz liczbę wymienników węglowodanowych na posiłek. Przy stosowaniu penów należy podać nazwę i dawkę insuliny podstawowej na dobę oraz godzinę podania. Przy stosowaniu pompy insulinowej należy podać, jaka jest baza (dawka podstawowa) w poszczególnych godzinach doby, zaś z kalkulatora bolusa należy odczytać: przeliczniki doposiłkowe (liczba jednostek insuliny na 1 WW lub liczba gram węglowodanów na 1 jednostkę insuliny), wrażliwość na insulinę (o ile mg % zmniejsza się stężenie glukozy po podaniu 1 jednostki insuliny) i docelowy zakres stężeń glukozy. Jeżeli pompa insulinowa jest zintegrowana z sensorem, należy podać, jakie jest ustawienie wartości alarmowych „niska glikemia”. Należy podać odczyty z ostatnich 2–4 tygodni z urządzeń monitorujących glikemię (jeżeli pacjent z takich korzysta), np.: z urządzeń zintegrowanych z pompą insulinową, z systemów do ciągłego monitorowania stężenia glukozy (CGM – ang. *Continuous Glucose Monitoring*), z systemów do monitorowania stężenia glukozy metodą skanowania (FGM – ang. *Flash Glucose Monitoring*), z których można odczytać np. trendy dobowe i podsumowanie tygodnia. Jeżeli pacjent nie korzysta z systemów monitorujących lub nie jest w stanie wysłać odczytu z pompy insulinowej lub raportu z zainstalowanej aplikacji współpracującej z glukometrem, powinien spisać glikemię z glukometru z ostatnich 14 dni i przesłać zdjęcie dzienniczka papierowego lub arkusz kalkulacyjny (np. plik programu Excel). Jeżeli pacjent jest leczony za pomocą pompy insulinowej, w dzienniczku papierowym powinny być także informacje spisane z pamięci pompy insulinowej na temat: bazy, przeliczników doposiłkowych, wrażliwości na insulinę. Należy spisać wyniki glikemii i dawki insuliny podanej w bolusie do posiłków i na korekty z ostatnich kilku dni. Należy także przesłać wynik ostatniego pomiaru HbA<sub>1c</sub> [23]. Pacjenci z cukrzycą typu 2 przyjmujący leki doustne lub leczeni podskórnymi iniekcjami analogów receptora GLP-1 powinni przygotować dokładną informację na temat nazw i dawek przyjmowanych leków oraz ewentualnych objawów niepożądanych. Powinni także przygotować dzienniczek samokontroli ciśnienia tętniczego oraz wyniki ostatnio wykonanych

badan biochemicznych, szczególnie cholesterolu całkowitego, triglicerydów, frakcji cholesterolu LDL i HDL, kreatyniny, informację na temat ostatniego wskaźnika przesączania kłębuszkowego (GFR), wynik ostatniego badania ogólnego moczu, informację, czy w ostatnim roku wystąpił białkomocz lub mikroalbuminuria. Zaleca się, by pacjent z cukrzycą przygotował ewentualne wypisy ze szpitala z pobytu związanego z cukrzycą i inną dokumentację medyczną.

Zaleca się, aby w dniu telekonsultacji pacjent wykonał pomiar glikemii na czczo oraz pomiar acetonu w moczu lub ketonów we krwi. Chory powinien przekazać przed telekonsultacją informacje o potrzebie leku na receptę lub zapotrzebowaniu na wyroby medyczne (np.: wkłucia, zbiorniczki, sensory, transmitters) [7].

Pielęgniarka może, jeśli tak zostanie ustalone, prowadzić całą dokumentację pacjenta, w tym historię choroby, gromadzić wyniki badań, schemat leczenia zleconego przez lekarzy oraz opiekę świadczoną przez personel pielęgniarski według wybranego modelu pielęgnowania, np. z wykorzystaniem Międzynarodowej Klasyfikacji Diagnoz Pielęgniarskich (ang. *International Classification for Nursing Practice*, ICNP). Jest to ujednolicony język terminologii pielęgniarskiej, ułatwiający wymianę informacji [3].

## 9. TELEEDUKACJA W PIELĘGNIARSTWIE DIABETOLOGICZNYM

■ Edukacja terapeutyczna powinna być poprzedzona wywiadem w celu oceny stopnia przygotowania chorego na cukrzycę do samokontroli i samoopieki. Należy ustalić indywidualne cele terapeutyczne i opracować plan edukacji diabetologicznej oraz przekazywać choremu informacje w oparciu o jego indywidualne cele terapeutyczne [13].

■ Zakres edukacji w ramach telepielęgniarstwa jest bardzo szeroki i dotyczy między innymi: odżywiania, aktywności fizycznej, umiejętności obliczania wymienników węglowodanowych (WW), wymienników białkowo-tłuszczowych (WBT) w pokarmach, technik samokontroli i samoobserwacji, umiejętności prowadzenia i analizy informacji z papierowego i elektronicznego dzienniczka samokontroli, zasad podawania insuliny, umiejętności korekty dawek insuliny, zasad przyjmowania leków doustnych przeciw cukrzycowym, przyczyn, objawów i postępowania w hipoglikemii i hiperglikemii, konieczności regularnych wizyt u specjalistów, umiejętności obserwacji stóp i profilaktyki pierwotnej, wtórnej i trzeciorzędowej stopy cukrzycowej, sposobów leczenia i opatrywania ran, technik radzenia sobie ze stresem, szkodliwości picia alkoholu.

■ Podczas każdej teleedukacji należy zwracać uwagę na szkodliwość palenia tytoniu; jeżeli chory jest aktywnym palaczem i nie zamierza zaprzestać nałogu, należy odnotować w dokumentacji fakt odmowy rzucenia palenia tytoniu.

■ Każdorazowo należy oceniać postępy i ustalić plan reedukacji na kolejnej wizyty.

■ W trakcie teleedukacji można korzystać z różnych metod i środków dydaktycznych, np.: filmów edukacyjnych na temat samodzielnego wstrzykiwania insuliny, obserwacji miejsc wkłucia, oznaczania glikemii różnymi metodami i innych.

■ Pielęgniarka, pełniąc także rolę doradcą, powinna dostarczyć informacji: o chorobie, znaczeniu przestrzegania zaleceń lekarskich, wizytach kontrolnych, badaniach, które należy wykonać przed kolejną wizytą [12].

■ Pielęgniarka jest jednym z filarów systemu wsparcia emocjonalnego dla pacjenta i jego rodziny.

■ Należy prowadzić dokumentację medyczną związaną z teleedukacją diabetologiczną i dokumentować informacje o przekazanych zaleceniach (przekazane treści zarówno formalne – planowane, jak i nieformalne – nieplanowane, materiały wykorzystywane do edukacji, metoda nauczania, zaangażowanie pacjenta i/lub rodziny, ocena realizacji celów nauczania z walidacją zrozumienia przez chorego/rodzinę, wszelkie wymagane działania następcze) [15].

■ Zadaniem personelu pielęgniarskiego w opiece diabetologicznej jest wzmocnienie chorego w przestrzeganiu schematu leczenia zgodnego z zaleceniami lekarza. Pielęgniarka często sama inicjuje dodatkową telekonsultację z lekarzem, aby zapewnić choremu możliwie najlepszą opiekę [16].

■ Pielęgniarka może korzystać z systemów do zdalnego monitorowania parametrów chorego, powinna kontrolować przestrzeganie zaleceń dotyczących farmakoterapii, oceniać ewentualną ranę oraz zalecić odpowiedni opatrunek, udzielać porad na temat właściwej pielęgnacji stóp, utrzymywać umiejętności obsługi pena, glukometru, pompy insulinowej, doradzać w korekcie dawek insuliny, doradzać na temat podawania agonistów receptora GLP-1 w iniekcjach podskórnych, doradzać na temat zasad podawania doustnych leków przeciwcukrzycowych [9, 12].

■ Podczas teleedukacji pielęgniarka powinna także przypominać i motywować chorego do koniecznych wizyt kontrolnych u różnych specjalistów, pomagać w skierowaniu do fizjoterapeuty, dietetyka, psychologa, pracowników socjalnych i innych członków zespołu interdyscyplinarnego [17].

## 10. TELEMONITOROWANIE – URZĄDZENIA DO ZDALNEGO MONITOROWANIA

■ Monitorowanie stopnia osiągnięcia celów terapeutycznych u chorych na cukrzycę może odbywać się przy pomocy nowoczesnych wyrobów medycznych, a także dedykowanych aplikacji, np.: systemów do zdalnego monitorowania stężenia glukozy: Ciągłego monitorowania stężenia glukozy w czasie rzeczywistym (ang. *real time continuous*

*glucose monitoring*, rtCGM) i monitorowania stężenia glukozy metodą skanowania (ang. *flash glucose monitoring*, FGM /*intermittently scanned Continuous Glucose Monitoring*, isCGM), oraz innych wyrobów medycznych, a także dedykowanych aplikacji.

■ Wykorzystywane są także standardowe glukometry wraz z dedykowanymi do nich aplikacjami. Ponadto dostępne są również peny i pompy insulinoowe, które mogą stanowić źródło danych przesyłanych od pacjenta. W tym celu należy wykorzystać aplikacje umożliwiające integrację i przesyłanie danych od pacjenta do świadczeniodawcy. Aplikacje te dostosowane są do smartfonów lub tabletów. Oprócz stałego monitorowania stężenia glukozy we krwi dają także możliwość rejestrowania dawki insuliny, spożycia wymienników węglowodanowych (WW) i białkowo-tłuszczowych (WBT), identyfikacji stanów hiper- i hipoglikemii, włączania alarmu przypominającego o konieczności pobrania leków oraz dostosowywania działania pomp insulinoowych. Można także zastosować aplikacje przeznaczone do edukacji diabetologicznej, kontaktu online ze specjalistami oraz dla kobiet z cukrzycą w ciąży.

■ Elektroniczna Karta Pacjenta w Ambulatoryjnym Centrum Telemedycznym pozwala na gromadzenie w jednym miejscu wyników z różnych urządzeń monitorujących zdrowie (tele-EKG, telespirometria, pulsoksymetr cyfrowy, stetoskop interaktywny, monitorowanie na odległość wartości ciśnienia tętniczego, stężenia glukozy we krwi, temperatury, masy ciała, detektory upadków, czujniki ruchu i inne). Czujniki zbierają informacje, które są bezprzewodowo transmitowane do zewnętrznego, mobilnego odbiornika, którym może być np. telefon komórkowy/smartfon. Kolejnym etapem jest ciągła w czasie rzeczywistym retransmisja danych przez sieci teleinformatyczne do ośrodka medycznego w celu ich zapisania i analizy. Pacjent otrzymuje następnie informację zwrotną z rekomendacjami co do dalszego postępowania w postaci SMS lub wiadomości e-mail, a w nagłych przypadkach telefonicznie. Pomiary mogą być wykonywane w ściśle określonym czasie, np. podczas planowej telekonsultacji z lekarzem/pielęgniarką lub też niezależnie, według indywidualnych potrzeb chorego. Wyniki są przesyłane do bazy danych i archiwizowane, skąd mogą być w dowolnym czasie pobrane przez lekarza/pielęgniarkę lub samego pacjenta.

■ W ramach zdalnego monitorowania można wykorzystać sztuczną inteligencję (ang. *artificial intelligence*, AI) do tworzenia systemów, które analizując automatycznie przesyłane dane z urządzeń monitorujących, będą mogły sygnalizować świadczeniodawcy alarmujące stany zdrowia pacjenta [10].

Niektórzy chorzy, szczególnie w starszym wieku, mogą przejawiać niepewność i niepokój w związku z za-

stosowaniem nowych technologii. Wiąże się to z brakiem niezbędnej wiedzy i umiejętności w obsłudze urządzeń elektronicznych. Dodatkowym problemem jest związane z wiekiem osłabienie funkcji motorycznych i poznawczych, a co się z tym wiąże – gorsze przyswajanie nowych informacji i utrudniona adaptacja do zmieniających się technologii i nowych możliwości samokontroli. Należy przeciwdziałać wykluczeniu cyfrowemu osób w starszym wieku [9].

### TELEPIELĘGNIARSTWO – ZALETY I WYZWANIA

■ Telepielęgniarstwo może być praktyką o wyższym ryzyku, ponieważ nie pozwala na taki sam kontakt, jak opieka bezpośrednia. Jasno określone obowiązki, zakres zatrudnienia i polityka wspierająca praktykę z wykorzystaniem technologii teleinformatycznych są niezbędne do łagodzenia tego ryzyka. Pielęgniarki zapewniające opiekę za pośrednictwem telepielęgniarstwa powinny być zaangażowane w opracowanie i dokumentowanie ryzyka [15].

■ Telepielęgniarstwo może zwiększyć dostęp do porady pielęgniarki diabetologicznej i wygodę chorego, zmniejszając lub eliminując potrzebę dojazdu ze strony pacjenta. Jednak czynniki te nie mogą stanowić argumentu decydującego

w konfrontacji z bezpieczną opieką nad chorym. Konieczna jest dokładna wstępna ocena pielęgniarstwa połączona z badaniem fizykalnym, co może oznaczać konieczność spotkania bezpośredniego [11, 15, 17–21].

■ Jeśli korzystanie z telepielęgniarstwa stanie się niewystarczające w dowolnym momencie trwającej relacji pielęgniarka–pacjent, należy niezwłocznie poczynić przygotowania do kontynuacji opieki pielęgniarstwa nad chorym w bezpośrednim kontakcie.

■ Telepielęgniarstwo i stanowiąca jego element tele-edukacja są dynamicznym procesem relacji terapeutycznej pielęgniarka–pacjent, mającej na celu zaspokojenie potrzeb chorego, opartym na zaufaniu i szacunku oraz chroniącym interesy chorego.

■ Skuteczna komunikacja jest niezbędna w nawiązaniu wszystkich relacji pielęgniarka–pacjent, ale jest szczególnie ważna przy korzystaniu z technologii teleinformatycznych [16].

■ Modele świadczenia opieki pielęgniarstwa poszerzają swój zakres wraz z zastosowaniem nowych technologii. Telepraktyka pielęgniarstwa będzie kontynuowana i będzie nadal ewoluować [10–11, 15, 22–23].

### Piśmiennictwo

- College of Nurses of Ontario. Telepractice Guideline. 2020. Dostęp: 15.07.2022. [https://www.cno.org/globalassets/docs/prac/41041\\_telephone.pdf](https://www.cno.org/globalassets/docs/prac/41041_telephone.pdf).
- Crawley R., Kuchta P. *Telehealth Nursing Practice Special Interest Group A Telehealth Manager's Toolkit*. American Academy of Ambulatory Care Nursing. 2012: 1-70.
- Series ICN Regulation. „ICN Framework of Competencies for the Nurse specialist.” 2009. Dostęp: 15.07.2022 [https://sigafsia.ch/files/user\\_upload/o8\\_ICN\\_Framework\\_for\\_the\\_nurse\\_specialist](https://sigafsia.ch/files/user_upload/o8_ICN_Framework_for_the_nurse_specialist)
- Kilańska D., Grabowska H., Gaworska-Krzemińska A. *E-zdrowie. Wprowadzenie do informatyki w pielęgniarstwie*. PZWL, Warszawa 2017.
- NSCN. Nova Scotia College of Nursing. Practice Guidelines for Nurses Telenursing. 2021. Dostęp: 15.07.2022 <https://cdn1.nscn.ca/sites/default/files/documents/resources/Telenursing>.
- Poreddi V., Kathyayani B.V., Hatti N.M. et al. *NIMHANS-Telenursing Practice Guidelines*. Bengaluru 2020.
- Rozporządzenia Ministra Zdrowia z 23 września 2019 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie świadczeń gwarantowanych z zakresu ambulatoryjnej opieki specjalistycznej. Dz.U. 2019 poz. 1864.
- Bujnowska-Fedak M.M., Tomczak M. *Innowacyjne aplikacje telemedyczne i usługi e-zdrowia w opiece nad pacjentami w starszym wieku*. Zdrowie Publiczne i Zarządzanie 2013; 11 (4): 302-317.
- Raport „Jak wykorzystać potencjał telemedycyny w diabetologii”, Fundacja Telemedyczna Grupa Robocza we współpracy z ekspertami Polskiego Towarzystwa Diabetologicznego oraz przedstawicielami środowiska pielęgniarstwa diabetologicznego. Warszawa 2021.
- Wilson L.S., Maeder A.J. *Recent directions in telemedicine: review of trends in research and practice*. Healthc Inform Res. 2015; 21(4), 213-222.
- Souza-Junior V.D., Mendes I.A.C., Mazzo A. et al. *Application of telenursing in nursing practice: an integrative literature review*. Appl Nurs Res. 2016; 29: 254-260.
- Bingham J.M., Black M., Anderson E.J. et al. *Impact of Telehealth Interventions on Medication Adherence for Patients with Type 2 Diabetes, Hypertension, and/or Dyslipidemia: A Systematic Review*. Ann Pharmacother. 2021; 55(5): 637-649.
- Aminuddin H.B., Jiao N., Jiang Y. et al. *Effectiveness of smart-phone-based self-management interventions on self-efficacy, self-care activities, health-related quality of life and clinical outcomes in patients with type 2 diabetes: A systematic review and meta-analysis*. International Journal of Nursing Studies 2021; 116: 103286.
- Roussel J. *Competencies for the Clinical Nurse Specialist and Nurse Practitioner in Canada [in:] Staples E., Pilon R., Hannon R.A. ed. Canadian Perspectives on Advanced Practice Nursing*, Canadian Scholars, Toronto, Ontario; 2020, p. 74-85.

15. Yang S., Jiang Q., Li H. *The role of telenursing in the management of diabetes: a systematic review and meta-analysis*. Public Health Nursing 2019; 36(4), 575-586.
16. Mamaghani H.A., Tabrizi F.J., Seyedrasooli A. et al. *Effect of Empowerment Program with and without Telenursing on Self-efficacy and Glycosylated Hemoglobin Index of Patients with Type-2 Diabetes: A Randomized Clinical Trial*. Scand. J. Caring Sci. 2020; 1; 10 (1): 22-28.
17. Kotsani K., Antonopoulou V., Kountouri A. et al. *The role of telenursing in the management of Diabetes Type 1: A randomized controlled trial*. International Journal of Nursing Studies 2018; 80: 29-35.
18. Biermann E., Dietrich W., Rihl J. et al. *Are there time and cost savings by using telemanagement for patients on intensified insulin therapy? A randomised, controlled trial*. Comput. Methods Programs Biomed. 2002; 69 (2): 137-46.
19. American Diabetes Association. *Standards of Medical Care in Diabetes – 2022*. Diabetes Care. 2022; 45 (Supplement 1): 1-264.
20. Kilańska D. *Pielęgniarka w dobie koronawirusa. Porada telefoniczna*. PZWL, Warszawa 2020.
21. Zarządzenie prezesa NFZ (nr 182/2019/DSOZ) w sprawie określenia warunków zawierania i realizacji umów o udzielanie świadczeń opieki zdrowotnej w rodzaju: ambulatoryjna opieka specjalistyczna.
22. Kusnanto, Widyanata K., Suprajitno, Arifin H. *DM-calendar app as a diabetes self-management education on adult type 2 diabetes mellitus: a randomized controlled trial*. J Diabetes Metab Disord. 2019; 18 (2): 557-563.
23. Kim Y., Park J.E., Lee B.W. et al. *Comparative effectiveness of telemonitoring versus usual care for type 2 diabetes: A systematic review and meta-analysis*. J Telemed Telecare. 2019; 25(10): 587-601.

## POLSKA FEDERACJA EDUKACJI W DIABETOLOGII

[www.pfed.org.pl](http://www.pfed.org.pl)

**Polska Federacja Edukacji w Diabetologii (PFED)** powstała w 2006 r. z inicjatywy profesjonalistów medycznych zajmujących się pacjentami chorymi na cukrzycę i ich rodzinami. Założyciele PFED to pielęgniarki i dietetycy pracujący na co dzień w Instytucie „Pomniku-Centrum Zdrowia Dziecka” w Międzylesiu oraz w Katedrze i Klinice Gastroenterologii i Chorób Przewodzenia Materii Samodzielnego Publicznego Centralnego Szpitala Klinicznego w Warszawie.

PFED liczy ponad 600 członków. Są to pielęgniarki, pedagodzy, dietetycy, psychologowie i lekarze pracujący na oddziałach i w poradniach diabetologicznych na terenie całej Polski oraz pracownicy medyczni innych specjalności niż diabetologia mający styczność z pacjentami z cukrzycą.

PFED powstała po to, żeby wypełnić lukę w opiece diabetologicznej i zapewnić pacjentom edukację. Jej działania skierowane są do trzech grup populacyjnych: dzieci i młodzieży, młodych dorosłych i dorosłych. Poprawa stanu zdrowia tych grup pacjentów stanowi długoterminowe cele organizacji. PFED zamierza je osiągnąć poprzez następujące szczegółowe działania:

- Szkolenie personelu medycznego w zakresie edukacji osób z cukrzycą, która obejmuje zachowania prozdrowotne, zdrowe odżywianie, terapię cukrzycy.
- Zintensyfikowanie działalności edukacyjnej w środowisku wiejskim.
- Podniesienie wiedzy diabetologicznej w środowisku nauczania i wychowania (przedszkola, szkoły, gimnazja, licea).
- Podniesienie wiedzy diabetologicznej wśród chorych na cukrzycę.
- Prowadzenie działalności informacyjnej o możliwościach zapobiegania cukrzycy z szerokim wykorzystaniem mediów.
- Zdefiniowanie i rozpowszechnienie systemu pracy zespołowej nad pacjentem z cukrzycą.
- Wdrożenie dokumentacji działań edukacyjnych i działań terapeutycznych.
- Prowadzenie działalności edukacyjno-wydawniczej.

PFED od chwili powstania prowadzi intensywną działalność szkoleniową i naukową. Jej elementy to:

- Organizacja konferencji naukowo-szkoleniowych.
- Opracowanie programów kursów dokształcających, specjalistycznych, specjalizacji w dziedzinie pielęgniarstwa diabetologicznego i organizacja takich kursów.
- Opracowanie i publikacja zaleceń dla pielęgniarek i położnych dotyczących zasad postępowania w opiece nad osobą z cukrzycą.
- Organizacja badań naukowych, które dostarczają danych na temat poziomu i organizacji opieki nad pacjentami z cukrzycą.
- Przygotowanie projektu: Świadczenia pielęgniarstwa realizowane w dziedzinie pielęgniarstwa diabetologicznego oraz stanowisko pracy pielęgniarki diabetologicznej.

Ważnym kierunkiem działalności PFED jest współpraca naukowa z zagranicznymi organizacjami skupiającymi pielęgniarki diabetologiczne, w tym z Europejską Fundacją Pielęgniarek w Diabetologii oraz z pielęgniarkami diabetologicznymi z Niemiec, Kanady, USA (Phoenix, Arizona), Danii, Wielkiej Brytanii, Finlandii.

W ramach działalności nastawionej na profilaktykę cukrzycy PFED bierze czynny udział w różnych działaniach edukacyjnych związanych z prewencją cukrzycy, wśród których są kampanie prowadzone przez organizacje, stowarzyszenia i firmy farmaceutyczne. Organizatorzy takich skierowanych do społeczeństwa akcji zabiegają o patronat i współpracę PFED. Oto partnerzy, z którymi Federacja podjęła regularną współpracę: Centrum Kształcenia Podyplomowego Pielęgniarek i Położnych, Naczelna Rada Pielęgniarek i Położnych oraz rady okręgowe, Departament Ministerstwa Zdrowia, konsultant krajowy w dziedzinie diabetologii i konsultanci krajowi z różnych dziedzin pielęgniarstwa i położnictwa, Polskie Towarzystwo Pielęgniarskie, Fundacja Rozwoju Pielęgniarstwa Polskiego, Polskie Towarzystwo Diabetologiczne, Polskie Towarzystwo Dietetyki, Polskie Stowarzyszenie Diabetyków, redakcje czasopism, m.in. „Magazyn Pielęgniarki i Położnej”.

POLSKA FEDERACJA EDUKACJI W DIABETOLOGII

ul. Żegańska 21/23, 03-823 Warszawa

Zachęcamy do kontaktu: [pfed@pfed.org.pl](mailto:pfed@pfed.org.pl)

+48 (22) 815 10 42 – telefon, +48 (22) 815 12 32 – fax