

OGARNIJ CUKIER

MULTIMEDIALNY PODRĘCZNIK RADZENIA SOBIE Z CHOROBA
PRZYGOTOWANY POD KIERUNKIEM
DR. HAB. MED. MICHAŁA WSZOŁY
|
PROF. EWY PAŃKOWSKIEJ



Spis treści

Słowo wstępne dr hab. med. Michał Wszółta.....	4
Kamil Goleń Promocja zdrowego stylu życia, znaczenie aktywności fizycznej w leczeniu cukrzycy i utrzymaniu prawidłowej masy ciała	6
Ewa Pańkowska Znaczenie i sposoby samokontroli cukrzycy	14
Joanna Wardaszko Hiperglikemia – definicja, przyczyny, objawy, skutki, postępowanie w zależności od czasu trwania, zapobieganie	22
Joanna Wardaszko Hipoglikemia – definicja, przyczyny, objawy, skutki, postępowanie w zależności od czasu trwania, zapobieganie	29
Tomasz Kolipiński, Małgorzata Rudnik Ogólne zasady żywienia chorych na cukrzycę i planowanie posiłków w cukrzycy (znaczenie poszczególnych grup środków spożywczych, składników pokarmowych, zapotrzebowania energetycznego, rozkładu węglowodanów w diecie, ograniczeń dietetycznych, indeksu glikemicznego i ładunku glikemicznego)	34
Oktawia Braun Wymienniki węglowodanowe i białkowo-tłuszczowe w praktyce	41
Ewa Pańkowska Insulinoterapia: działanie insuliny, rodzaje insulin, profil ich działania, model insulinoterapii, techniki podawania insuliny, miejsca podawania insuliny, relacja insulina vs. posiłek, wpływ wysiłku fizycznego na zapotrzebowanie na insulinę	46
Joanna Wardaszko Leki doustne w leczeniu cukrzycy	55
Marta Serwańska-Świątek Późne powikłania cukrzycy, znaczenie właściwego leczenia i wyrównanie cukrzycy oraz odpowiedzialność chorego w ich zapobieganiu poprzez samokontrolę	63
Zespół Fundacji „Dr Clown” Uśmiech leczy – wpływ emocji na zdrowie somatyczne. Zastosowanie terapii śmiechem w cukrzycy	78
Weronika Kowalska Z cukrzycą mogę wszystko	81

Jerzy Magiera

Moje życie, moja cukrzyca	83
---------------------------------	----

Małgorzata Rudnik

Moja droga do wyleczenia się z cukrzycy typu 1, na którą chorowałam 24 lata, była uśłana kolcami, a nie różami.....	85
---	----

Michał Wszół

Nowoczesne metody leczenia cukrzycy	88
---	----

Podziękowania	96
---------------------	----



Niniejszy e-book został wydany w ramach programu współpracy Ministerstwa Zdrowia z organizacjami pozarządowymi w 2017 roku w ramach zadania publicznego pn. program edukacyjny skierowany do osób chorych na cukrzycę, mający na celu zwiększenie świadomości żywieniowej tych chorych, połączony z nauką samokontroli, umiejętnością podawania insuliny oraz samoobserwacji i profilaktyki powikłań cukrzycy.

Partnerzy Merytoryczni



Partnerzy Instytucjonalni



Partner



Partnerzy Medialni



Słowo wstępne dr hab. med. Michał Wszół



Szanowni Państwo,

z nieukrywaną satysfakcją przekazuję w Państwa ręce e-book „Ogarnij cukier” – multimedialny podręcznik dotyczący radzenia sobie z cukrzycą.

Nasze wydawnictwo jest jednym z rezultatów programu edukacyjnego „Ogarnij cukier”, realizowanego w okresie 1 lipca – 1 grudnia 2017 roku przez Fundację Badań i Rozwoju Nauki. Program ten, skierowany do osób z cukrzycą i mający na celu zwiększenie ich świadomości żywieniowej, połączony z nauką samokontroli, umiejętnością podawania insuliny oraz samoobserwacją i profilaktyką powikłań

cukrzycy był współfinansowany przez Ministerstwo Zdrowia. Dodam, że jest to pierwsza wydana przez Fundację Badań i Rozwoju Nauki publikacja związana z edukacją zdrowotną, skierowana do tak szerokiej grupy społecznej. Podręcznik doskonale wpisuje się w działalność naszej organizacji, która od 2009 roku wspiera rozwój i promocję polskiej nauki, a także prowadzi działalność edukacyjną i badawczą w zakresie nauk medycznych i chemicznych.

Szacuje się, że na cukrzycę w Polsce choruje około 3 milionów osób i – jak wskazują prognozy na przyszłość, liczba ta będzie się niestety zwiększać. Cukrzyca to choroba, która może prowadzić do licznych powikłań, takich jak np.: choroby układu krążenia, uszkodzenie układu nerwowego, utrata wzroku, niewydolność nerek wymagająca dializoterapii lub transplantacji. Dlatego niezwykle istotna jest właściwa edukacja osób zmagających się z tą chorobą, która może doprowadzić do głębszego zaangażowania chorego w proces leczenia, co w znaczący sposób przyczynia się do ograniczenia częstości występowania wspomnianych wcześniej powikłań oraz redukuje koszty społeczne i finansowe terapii. Liczne badania naukowe potwierdzają, że w przypadku chorób przewlekłych odpowiednie podejście i edukacja są w stanie poprawić wyniki leczenia nawet o kilkanaście procent. Można to podsumować, wykorzystując ciągle aktualne stwierdzenie doktora Joslina z lat 30. XX wieku – „pacjent, który wie najwięcej, żyje najdłużej”. Pomimo upływu dziesięć lat – stwierdzenie to nie straciło na aktualności.

Hasło „właściwa edukacja” przyświecało nam, gdy przygotowywaliśmy założenia programu „Ogarnij cukier”. Naszym celem było przekazanie jak największej liczbie osób chorych na cukrzycę szeregu istotnych informacji związanych z tą chorobą w sposób jasny i przystępny, a do tego z wykorzystaniem współczesnych technik komunikacyjnych. Stąd pomysł na webinaria i przygotowanie e-booka oraz zaangażowanie w przygotowanie programu uznanych ekspertów z Instytutu Diabetologii w Warszawie oraz Przychodni Lekarskiej MediSpace.

E-book został podzielony na rozdziały tematycznie, odpowiadające webinarium, które zostały przeprowadzone w ramach naszego programu. Z każdego rozdziału mogą Państwo łatwo przejść do danego webinarium. Dodatkowo o swoich doświadczeniach z cukrzycą opowiadają ambasadory naszej kampanii. Ostatni rozdział mówi o nowoczesnych metodach leczenia, pokazuje, jak szybko rozwija się medycyna w zakresie radzenia sobie z cukrzycą, ale zarazem uświadamia, jak długa jeszcze droga przed nami. Właśnie dlatego odpowiednie przygotowanie może znacznie ułatwić codzienne funkcjonowanie pacjentów z cukrzycą.

Mam nadzieję, że nasz e-book będzie dla Państwa użyteczny i pozwoli odpowiedzieć na wiele nurtujących pytań, a także pomoże lepiej radzić sobie z cukrzycą na co dzień.

Chciałbym serdecznie podziękować wszystkim autorom, którzy zaangażowali się w przygotowanie podręcznika, a Państwa gorąco zachęcam do lektury. Zapraszam również do odwiedzenia witryny internetowej programu „Ogarnij cukier”: www.ogarnijcukier.pl

*Z wyrazami Szacunku,
Michał Wszół*

koordynator merytoryczny programu

dr hab. med. Michał Wszół

Promocja zdrowego stylu życia, znaczenie aktywności fizycznej w leczeniu cukrzycy i utrzymaniu prawidłowej masy ciała

Wysiłek fizyczny w cukrzycy

Mówi się, że wysiłek fizyczny powinien być nieodłączną częścią życia człowieka. Wiele badań udowadnia jego pozytywny wpływ na organizm. Dawniej uważano, że osoby chore na cukrzycę nie mogą uprawiać nadmiernej aktywności fizycznej. Najnowsze badania wykazują jednak, że wysiłek fizyczny jest niezbędną i integralną składową w leczeniu cukrzycy typu 1 oraz 2.



Trening fizyczny prowadzi do dużych zmian w organizmie człowieka. Podczas wysiłku zapotrzebowanie na tlen może wzrosnąć nawet dwudziestokrotnie. Aby móc sprostać temu obciążeniu, organizm jest zmuszony do zużywania zapasów glikogenu i trójglicerydów, które znajdują się w mięśniach, następnie zużywane są także zasoby wolnych kwasów tłuszczowych i glukozy pochodzącej z wątroby. Stały poziom glukozy we krwi musi być regulowany w celu utrzymania sprawności ośrodkowego układu nerwowego człowieka.

U osób, które chorują na cukrzycę, zjawisko hipoglikemii (czyli obniżenie poziomu glukozy we krwi) w czasie wysiłku jest bardzo rzadkie. W mechanizm, który ma na celu utrzymanie normoglikemii (odpowiedni poziom glukozy we krwi), jest zaangażowany także układ hormonalny. W czasie krótkiego wysiłku obniżone stężenie insuliny, a także obecność glukagonu (hormonu podnoszącego poziom glukozy we krwi) są warunkowane przez wzrost wątrobowej produkcji glukozy. Z kolei najważniejszą rolę w wysiłku długotrwałym odgrywa wzrost stężenia glukagonu oraz katecholamin w surowicy.

U chorych z cukrzycą typu 1, u których widoczny jest znaczny niedobór insuliny, powyższe mechanizmy nie funkcjonują. Wówczas – w przypadku nieodpowiedniego leczenia – mała ilość insuliny, a także nadmierne uwalnianie hormonów działających do niej przeciwnie (np. podczas wysiłku fizycznego) mogą doprowadzić do podwyższenia glikemii i stężenia ciał ketonowych oraz prowadzić do rozwoju kwasicy ketonowej (zaburzenia równowagi kwasowo-zasadowej, nagromadzenia we krwi nadmiernych ilości substancji o charakterze kwaśnym).

Innym, odwrotnym przypadkiem jest wysokie stężenie insuliny, gdzie na skutek leczenia tym hormonem mobilizacja glukozy i innych substancji może być zahamowana. Taki stan może prowadzić do hipoglikemii. Podobne mechanizmy funkcjonują również u osób z cukrzycą typu 2. Pomimo tych zagrożeń **aktywność fizyczna musi być codziennością dla osób z cukrzycą** w celu utrzymania wysokiej jakości życia.

Niedobór insuliny w organizmie sprawia, że zarówno proces skutecznego wykorzystania glukozy, jak i źródła energii zostają zahamowane. Następstwem tego zjawiska jest uruchomienie alternatywnych źródeł pozyskiwania energii (m.in. z białek i tłuszczów).

Stężenie glukozy we krwi, szczególnie po posiłku, rośnie, a dodatkowo, w tym samym czasie następuje zwiększona produkcja glukozy w wątrobie (glukoneogeneza). Z kolei systematyczna aktywność fizyczna pozwala na zwiększenie liczby receptorów insulinowych, ich powinowactwa do błon miocytów (komórek mięśniowych), wzrost liczby białek transportujących GLUT4 w mięśniach oraz wzrost wrażliwości komórek wątrobowych na insulinę, gdzie efekt jest zauważalny do 72 godzin po wykonanym wysiłku. Dowiedzono również, że trening moduluje produkcję czynników prozapalnych i przeciwzapalnych poprzez wzrost sekrecji adiponektyny (peptyd wydzielany przez komórki tłuszczowe) i zmniejszenie stężenia białka CRP (podniesiony poziom białka CRP świadczy o procesie zapalnym).



Wpływ treningu fizycznego na organizm

Wysiłek fizyczny w sposób nieoceniony wpływa na organizm, m.in.:

- poprawia ukrwienie serca,
- pomaga w normalizacji ciśnienia tętniczego krwi,
- obniża stężenie niepożądanego cholesterolu LDL, a zwiększa stężenie HDL,
- obniża ryzyko gęstnienia i krzepnięcia krwi,
- poprawia koordynację nerwowo-mięśniową, a także zwiększa siłę i sprawność ruchową,
- wzmacnia odporność organizmu na zakażenia,
- wzmacnia odporność kości oraz zapobiega osteoporozie,
- usprawnia układ oddechowy,
- pozwala na redukcję tkanki tłuszczowej oraz utrzymanie prawidłowej wagi,
- powoduje wzrost masy mięśniowej,
- zwiększa wrażliwość na insulinę,
- pozwala na lepsze wykorzystanie glukozy przez komórki organizmu,
- poprawia samopoczucie fizyczne i psychiczne.

Niebezpieczeństwa treningu fizycznego dla pacjentów z cukrzycą

Oprócz wspomnianych wcześniej zjawisk (hipoglikemia, kwasica ketonowa) u cukrzyków pojawia się **ryzyko wystąpienia niepożądanych dodatkowych schorzeń, które towarzyszą cukrzycy**. Możemy wyróżnić trzy główne typy takich schorzeń:

1. **Retinopatia:** uszkodzenie naczyń krwionośnych siatkówki oka zaliczane jest do mikroangiopatii cukrzycowej. Następstwem tej choroby jest pogorszenie wzroku, a nawet ślepota. Objawy zauważalne są u większości osób chorych na cukrzycę. Choroba jest główną przyczyną utraty wzroku pomiędzy 20 a 60 r.ż. Pomimo tych zagrożeń odpowiednio wcześnie wykryte i leczone schorzenie pozwala uniknąć problemów ze wzrokiem. W przebiegu tego schorzenia zaleca się unikanie ćwiczeń beztlenowych, np. dźwigania ciężarów, sprintów, ćwiczeń o bardzo wysokiej intensywności, wstrząsów, manewrów przypominających próbę Valsalvy (próba wydechu przy zamkniętej głośni). Prowadzą one do wzrostu ciśnienia w klatce piersiowej, wzrostu tętna i ciśnienia krwi.



Tabela 1. Zalecenia dotyczące ograniczeń wysiłku fizycznego u chorych z retinopatią cukrzycową.

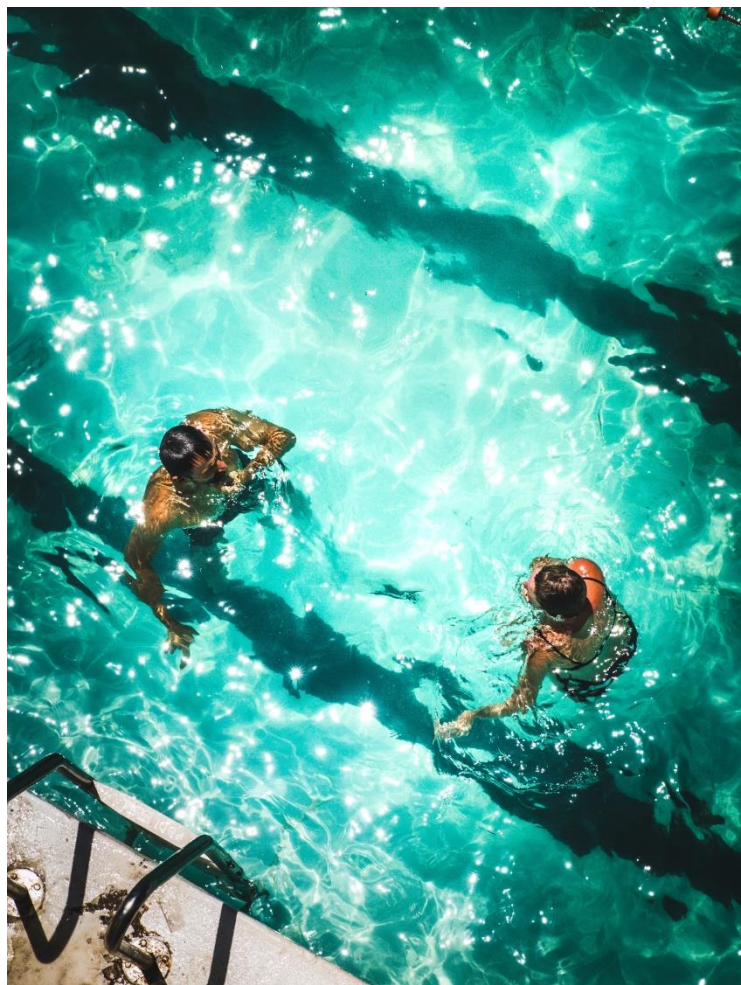
AKTYWNOŚĆ			
Zaawansowana DR	Dopuszczalna	Niezalecana	Ponowne badania okulistyczne
DR nie występuje	Wynikająca z ogólnego stanu zdrowia	Wynikająca z ogólnego stanu zdrowia	Za 12 miesięcy
Łagodna DR	Wynikająca z ogólnego stanu zdrowia	Wynikająca z ogólnego stanu zdrowia	Za 6–12 miesięcy
Umiarkowana DR	Wynikająca z ogólnego stanu zdrowia	Powodująca raptowny wzrost ciśnienia tętniczego, podnoszenie ciężarów, próba Valsalvy	Za 4–6 miesięcy
Ciężka NPDR	Wynikająca z ogólnego stanu zdrowia		Za 2–4 miesięcy (może wymagać laseroterapii)
PDR	O małym nasileniu, kardiotoniczna: pływanie, spacer, ćwiczenia aerobowe o łagodnym nasileniu, ergometr rowerowy, trening wytrzymałościowy	podnoszenie ciężarów, jogging, nasilone ćwiczenia aerobowe, tenis, długotrwała gra na instrumentach dętych	Za 1–2 miesięcy (może wymagać laseroterapii)

DR (diabetic retinopathy) – retinopatia cukrzycowa; NPDR (nonproliferative diabetic retinopathy) – nieproliferacyjna retinopatia cukrzycowa; PDR (proliferative diabetic retinopathy) – proliferacyjna retinopatia cukrzycowa

Źródło: Amerykańskie Towarzystwo Diabetologiczne. „Cukrzyca i wysiłek fizyczny.” Clinical Diabetology 2.3 (2001): 241-244

2. **Nefropatia:** to mechanizm patofizjologiczny niewydolności nerek związany z cukrzycą, który wciąż nie jest do końca znany. Obejmuje on glikację (przyłączanie się heksoz, głównie glukozy, do wolnych grup aminowych białek, nasila się w stanie hiperglikemii) białek krążących i wewnątrznerkowych, nadciśnienie tętnicze i nieprawidłową hemodynamikę (cyrkulację krwi) wewnątrznerkową. Najwcześniejszym zaburzeniem występującym w tym schorzeniu jest nadmierna filtracja w obrębie nerek, nadciśnienie wewnątrznerkowe, a także mikroalbuminuria (wydalanie z moczem niewielkich ilości białka). Aby w bezpieczny sposób można było prowadzić trening fizyczny, konieczne jest odpowiednie nawodnienie organizmu, unikanie wstrzymywania oddechu podczas ćwiczeń, a także unikanie treningów o dużej intensywności, np. interwałów.

3. **Neuropatia obwodowa:** zjawisko to jest spowodowane uszkodzeniem nerwów obwodowych i/lub naczyń tkanek o różnym stopniu zaawansowania. Jego następstwem może być zaburzenie czucia i/lub siły mięśniowej. Najczęstszym rejonem objętym schorzeniem są stopy (tzw. stopa cukrzycowa). W takim przypadku konieczna jest odpowiednia prewencja (szczególnie podczas treningu fizycznego). Zaleca się dopasowanie wygodnego obuwia, wkładek ortopedycznych oraz skarpet. Konieczne jest wprowadzenie obciążeń w sposób kontrolowany, stopniowy.



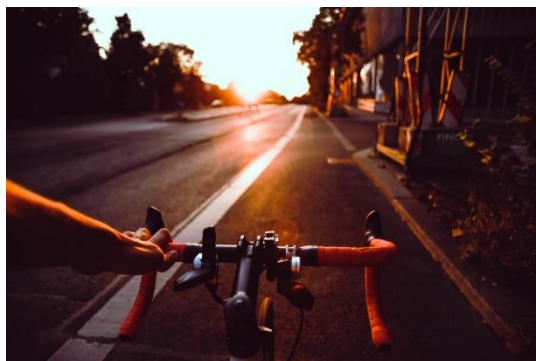
Zalecenia ogólne dotyczące aktywności fizycznej

Dla cukrzycy typu I oraz II:

- łączny czas aktywności powinien przekraczać 150 min tygodniowo,
- zaleca się podejmowanie aktywności codziennie lub co najmniej co drugi dzień,
- zaleca się prowadzenie treningu siłowego dwa razy w tygodniu,
- trening powinien być prowadzony regularnie,
- warto posiadać specjalny identyfikator, informujący o chorobie,
- aktywność fizyczna powinna być dopasowana do możliwości chorego,
- aktywność oparta na np. spacerze powinna być prowadzona z kontrolą ilości kroków w celu ułatwienia osiągnięcia celu,
- bardziej intensywna forma aktywności fizycznej powinna być poprzedzona odpowiednią rozgrzewką, a jej zakończenie ćwiczeniami wyciszającymi organizm (rozciąganie, ćwiczenia oddechowe),
- zalecana jest pielęgnacja stóp (szczególnie podczas występowania neuropatii obwodowej), a także dopasowanie odpowiedniego obuwia.

Dla cukrzycy typu I:

- należy oznaczyć glikemię: przed treningiem, w trakcie i po treningu,
- należy unikać dużych obciążeń podczas nowych ćwiczeń,
- wskazane jest posiadanie przy sobie łatwo przyswajalnych źródeł węglowodanów,
- podczas aktywności należy zwracać uwagę na oznaki zmęczenia,
- jeśli wartość glikemii przekracza 250 mg/dL, chorzy powinni wykonać oznaczenie ciał ketonowych moczu, a w przypadku stwierdzenia ketonurii (stanu, gdy w moczu pojawiają się ciała ketonowe) – unikać wysiłku.



Dla cukrzycy typu II:

- wskazane jest podejmowanie aktywności fizycznej przez większość dni tygodnia,
- należy spożywać odpowiednią ilość płynów,
- powinno się unikać nadmiernego odwodnienia organizmu podczas aktywności (zwłaszcza w warunkach wysokiej temperatury),
- tętno powinno wynosić od 60 do 80% swojego maksymalnego pułapu (osoby z nadwagą – zakres tętna pomiędzy 40 a 60%),
- obniżenie spożycia kalorii o około 1000 kcal tygodniowo pozwoli na skuteczną redukcję wagi.

Trening w cukrzycy

Trening siłowy powinien być nieodłączną częścią aktywności fizycznej dla osób z cukrzycą. Dodatkowo, badania naukowe udowodniły, że ćwiczenia siłowe wykonywane przed treningiem aerobowym pozwalają na lepsze ustabilizowanie glikemii w cukrzycy typu 1. Trening siłowy jest również atrakcyjną zmienną do codziennego treningu prowadzonego przez osoby z cukrzycą. Ten rodzaj aktywności pozwala na skuteczny przyrost masy i siły mięśniowej.

Trening siłowy powinien angażować duże grupy mięśniowe (trening typu *full body workout*) oraz składać się z ćwiczeń wielostawowych. Ćwiczenia wykorzystujące wiele mięśni pozwalają bowiem na większy wyrzut hormonalny, przez co działają silnie anabolicznie (procesy rozbudowy).

Liczba ćwiczeń powinna wynosić 5–8 w 3 seriach po 15 powtórzeń, a z czasem dostosowywania się organizmu do wysiłku powinniśmy zmniejszyć liczbę powtórzeń w seriach do 10–12, przy jednoczesnym zwiększeniu ciężaru, w celu utrzymania zmienności bodźca. Taki zakres powtórzeń będzie działał silnie anabolicznie i jednocześnie nie spowoduje gwałtownego skoku ciśnienia tętniczego. U chorych bez przeciwwskazań związanych ze skokami ciśnienia można okresowo stosować mniejszy zakres powtórzeń i większe obciążenie. Przerwy pomiędzy treningami siłowymi powinny wynosić od jednego do dwóch dni w celu lepszej regeneracji.

Ciężar powinien być dopasowany indywidualnie i wynosić od 50 do 80% ciężaru maksymalnego (ciężar ten można wyliczyć z tabel treningowych według Dana Bakera lub Cala Dietza). Indywidualny dobór obciążeń jest konieczny w celu uniknięcia wystąpienia schorzeń zagrażających osobie z cukrzycą. Czas przerwy wynosi 30–120 sekund i jest zależny od odczuć chorego oraz założeń treningu.

Trening interwałowy także jest skuteczną metodą aktywności fizycznej dla osób z cukrzycą oraz stanowi dodatkowy bodziec dla organizmu. Polega on na serii krótkich wysiłków o dużej intensywności, przeplatanych wysiłkiem o mniejszej intensywności. Ten typ ćwiczeń jest skuteczny dla większości osób, jest jednak trudniejszy od standardowego treningu aerobowego o stałej intensywności, w którym nasze tętno utrzymuje się cały czas na podobnym poziomie. Jego zaletami są: łatwość w doborze ćwiczeń, krótki czas pracy, dostępność dla każdego (może być prowadzony bez względu na poziom wytrenowania), a także długoterminowa skuteczność.

Przykładowy protokół tego typu aktywności to 30 sekund pracy, a następnie 30 sekund przerwy, naprzemiennie przez 5 minut. Wybór ćwiczeń jest bardzo szeroki, możliwe jest wykonywanie przysiadów, wykroków, a także podejmowanie innych aktywności, takich jak jazda na rowerze lub bieg.

Osiągnięcia sportowe a cukrzyca

Wielu sportowców udowodniło, że cukrzyca nie wyklucza osiągnięcia sukcesu. Warunkiem uczestnictwa w treningu jest indywidualne opracowanie schematów podawania insuliny oraz modyfikowania jej dawki, a także odpowiednie spożywanie posiłków, dopasowane do intensywności i czasu trwania wysiłku. Dla sportowca cukrzyca (szczególnie typu 1) w sposób pośredni może mieć dobry wpływ, ponieważ uczy sumienności, obowiązkowości, regularności.

Gary Hall Jr to amerykański 10-krotny olimpijski medalista w pływaniu. Cukrzycę wykryto u niego podczas przygotowań do igrzysk olimpijskich w Sydney. Zdobył dwa złote medale, jeden srebrny oraz jeden złoty, a na igrzyskach olimpijskich w Atenach (2002) ponownie stanął na najwyższym podium, stając się mistrzem olimpijskim.

Scott Coleman został pierwszą osobą z cukrzycą insulinozależną, która przełynęła kanał La Manche. Cukrzyca została wykryta u niego w wieku 35 lat. Gdy poznał diagnozę, postanowił powrócić do swojego hobby – pływania. Przez rok przygotowywał się

do pokonania dystansu pomiędzy Francją a Wielką Brytanią. Swoją cel osiągnął w wieku 42 lat.

Michał Jeliński to polski wioślarz, wielokrotny medalista na mistrzostwach świata i igrzyskach olimpijskich. O chorobie dowiedział się przed mistrzostwami świata w 2003 r. Nie przeszkodziło mu to zdobyć złotego medalu w 2008 r. na igrzyskach w Pekinie.



Kamil Goleń



Absolwent Wydziału Rehabilitacji Akademii Wychowania Fizycznego w Warszawie. Specjalista treningu funkcjonalnego oraz trener przygotowania motorycznego (NCSC). Kierownik działu treningu w Centrum Rehabilitacji Sportowej. Wykładowca podczas licznych konferencji organizowanych m.in. przez PKOL, AWF Katowice, AWF Warszawa.

Współtwórca szkoleń z dziedziny profilaktyki w tenisie ziemnym oraz bieganiu, akredytowanych przez Polski Związek Tenisa oraz Polski Związek Lekkiej Atletyki. Jako trener przygotowania

motorycznego współpracuje z zawodnikami kadr narodowych (tenis, lekka atletyka, pływanie, sztuki walki). Uczestnik wielu międzynarodowych szkoleń: Applied functional science, EXOS Performance Mentorship I i II, Kinetic Control, Crossfit Weightlifting Course.

Jego pasją jest pomoc ludziom aktywnym oraz tym, którzy chcą powrócić do sportu po przebytej kontuzji. Fanatyk biegania, były lekkoatleta. Całą swoją karierę zawodową skupia na doskonaleniu siebie oraz swoich umiejętności trenerskich.

Bibliografia

American Diabetes Association, *Physical Activity/Exercise and Diabetes Mellitus*, „Diabetes Care” 2003, nr 26.

Amerykańskie Towarzystwo Diabetologiczne, *Cukrzyca i wysiłek fizyczny*, „Clinical Diabetology” 2001, nr 2.3, s. 241–244.

Brooks N., Layne JE Gordon PL, Roubenoff R., Nelson ME, Castaneda-Sceppa C., *Strength training improves muscle quality and insulin sensitivity in Hispanic older adults with type 2 diabetes*, „International Journal of Medical Sciences” 2007, nr 4(1), s. 19–27.

Evans T., Capell P., *Nefropatia cukrzycowa*, „Diabetologia Praktyczna” 2001, nr 2(1), s. 15–23.

Francois ME, Little JP, *Effectiveness and Safety of High-Intensity Interval Training in Patients With Type 2 Diabetes*, „Diabetes Spectrum: A Publication of the American Diabetes Association” 2015, nr 28(1), s. 39–44.

Holten M.K., Zacho M., Gaster M., Juel C., *Strength Training Increases Insulin-Mediated Glucose Uptake, GLUT4 Content, and Insulin Signaling in Skeletal Muscle in Patients With Type 2 Diabetes*, „Diabetes” 2014, nr 53(2), s. 294.

Otto-Buczowska E., Jarosz-Chobot P., *Wpływ wysiłku fizycznego na homeostazę glukozy u osób z cukrzycą*, Med. Metabol 2001, nr 2, s. 37–41.

Pesta DH, Goncalves RLS, Madiraju AK, Strasser B., Sparks LM., *Resistance training to improve type 2 diabetes: working toward a prescription for the future*, „Nutrition & Metabolism” 2017, nr 14, s. 24.

Ruderman N., Devlin J.T. (red.), *The health professional's Guide to diabetes and exercise*, Amer Diabetes Assn 1995.

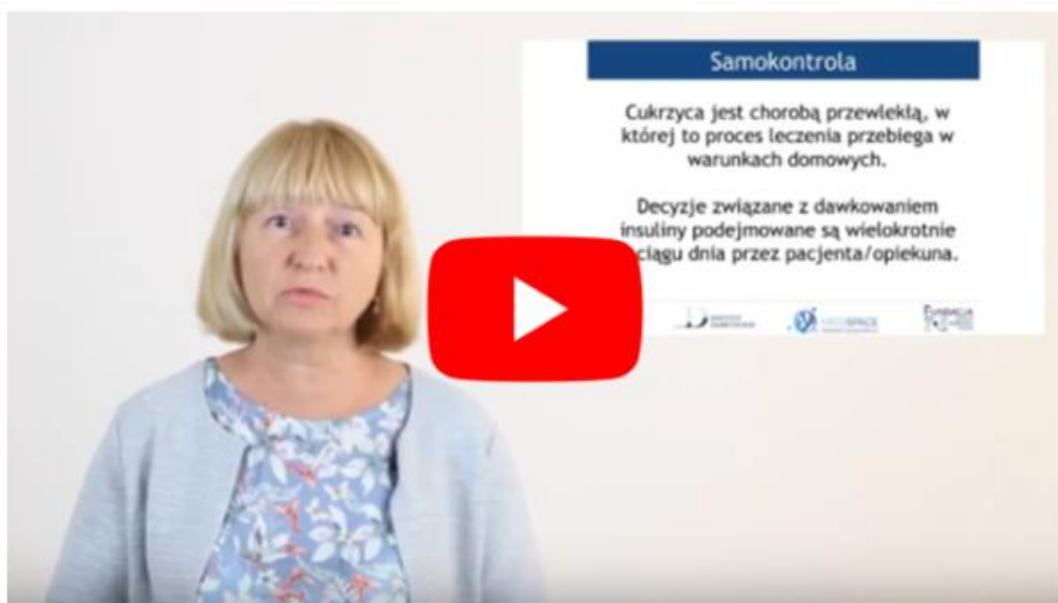
Sigal RJ, Kenny GP, Boulé NG, Wells GA, Prud'homme D., Fortier M. i in., *Effects of Aerobic Training, Resistance Training, or Both on Glycemic Control in Type 2 Diabetes: A Randomized Trial*, Ann Intern Med. 2007, nr 147, s. 357–369.

Sjöros T.J., Heiskanen M.A., Motiani K.K., Löyttyneimi E., Eskelinen J.-J., Virtanen K.A., Savisto N.J., Solin O., Hannukainen J.C., Kalliokoski K.K., *Increased insulin-stimulated glucose uptake in both leg and arm muscles after sprint interval and moderate intensity training in subjects with Type 2 Diabetes or Prediabetes*, „Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports” 2017.

Techmańska I., Sieracki P., Myśliwiec M., *Osiągnięcia sportowe a cukrzyca*, „Via Medica” 2010.

Zalecenia kliniczne dotyczące postępowania u chorych na cukrzycę 2014 – Stanowisko Polskiego Towarzystwa Diabetologicznego.

Znaczenie i sposoby samokontroli cukrzycy



Samokontrola w leczeniu cukrzycy

Samokontrola obecnie uważana jest za jeden z głównych filarów leczenia cukrzycy, niezależnie od prowadzonej terapii – czy to insuliną, czy lekami przeciwcukrzycowymi. Co rozumiemy zatem przez samokontrolę?

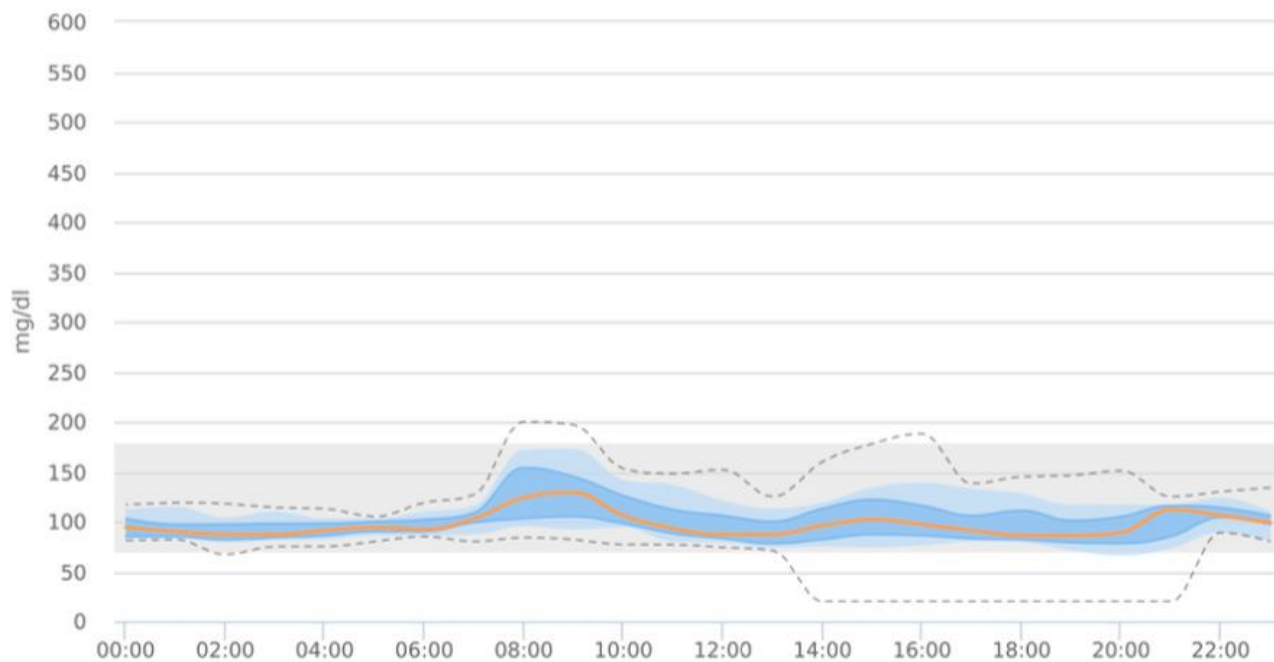
Przede wszystkim jest to element codziennej obserwacji, rozpoznawanie sygnałów płynących z ciała i monitorowanie różnych parametrów biochemicznych. Samokontrola służy budowaniu poczucia bezpieczeństwa, ze świadomością swojej kondycji zdrowotnej. W cukrzycy możemy mówić o obserwacji różnych objawów, a także kontroli stężenia glukozy we krwi. Jest to też świadome obserwowanie siebie, podstawowych symptomów, których doświadczamy codziennie, jak np. zmęczenie, ból głowy, bóle brzucha. Ważna jest także obserwacja jakości snu – w jaki sposób śpimy, czy często się budzimy, czy sen jest płytki, czy pojawiają się bóle, które zaburzają sen.

Kształtowanie świadomości swojej kondycji fizycznej i psychicznej ma szczególne znaczenie u osób przewlekle chorych.

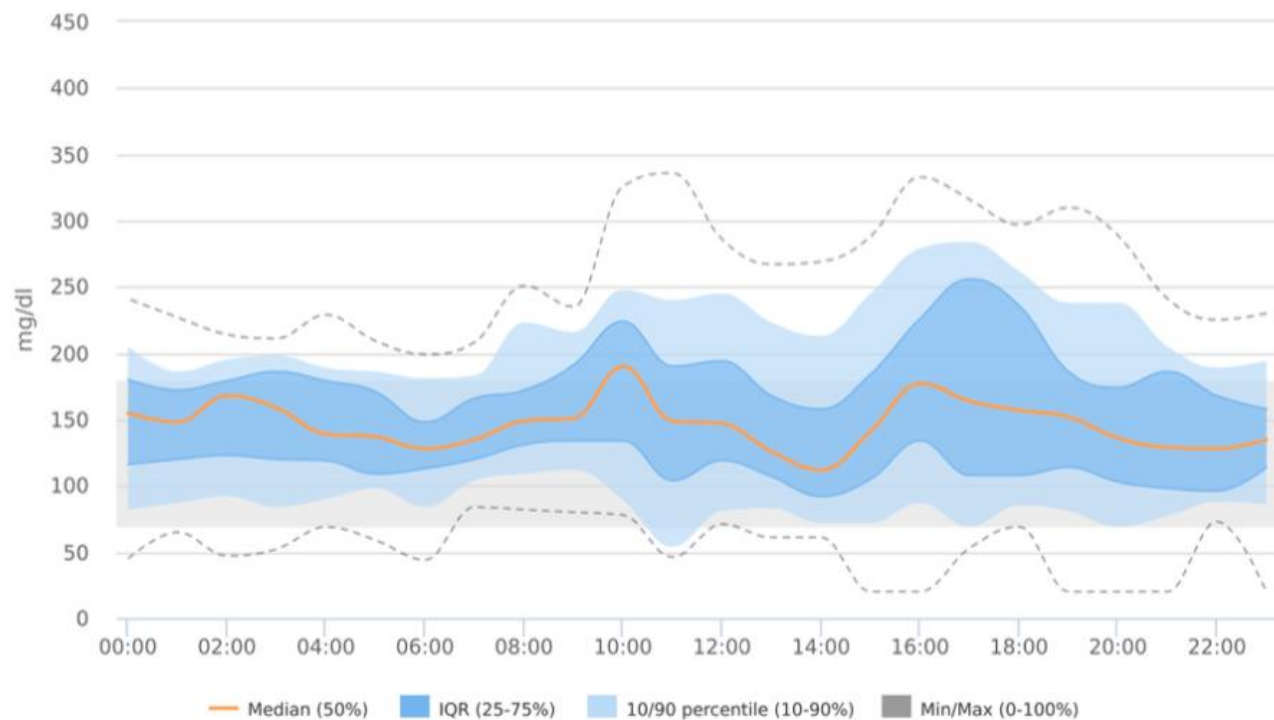
Cukrzyca jest chorobą, w której dochodzi do zaburzeń metabolizmu glukozy – podstawowego surowca dla procesów energetycznych przebiegających we wnętrzu komórek ciała. Chorobę tę diagnozujemy na podstawie stężenia glukozy w surowicy. Każda osoba z już rozpoznaną cukrzycą doświadcza **stanów przecukrzeń nazywanych hiperglikemią**. Przeważnie przecukrzeń występują po posiłkach, ale często są one niezależne od posiłku i zawartości cukru w jedzeniu. Hiperglikemia może wystąpić w każdej chwili zarówno w dzień, jak i w nocy.

Na przedstawionych wykresach (Rycina 1) można zaobserwować różnice w dobowym profilu glikemii. Wykres A obrazuje stabilną glikemię u osoby zdrowej, a Wykres B – wahania glikemii typowe dla osób z cukrzycą leczonych insuliną.

WYKRES A



WYKRES B



Rycina 1. Porównanie stężenia glukozy w organizmie osoby zdrowej (A) i u osoby chorej na cukrzycę typu 1 leczonej insuliną (B).

Znaczenie samokontroli w cukrzycy

Samokontrola w przebiegu cukrzycy pełni dwie role: to budowanie bezpieczeństwa zdrowotnego, a także dostosowywanie leczenia do codziennych potrzeb osoby chorującej na cukrzycę (Tabela 2).

Tabela 2. Znaczenie samokontroli.

Bezpieczeństwo zdrowotne	Proces leczenia insuliną
Zapobieganie kwasicy ketonowej	Adaptacja dawki insuliny do jedzenia
Zapobieganie ciężkiej hipoglikemii	Dawkowanie insuliny przy przecukrzeniu
Racjonalne postępowanie w przypadku niedocukrzenia	Obserwacja wpływu jedzenia na glikemię
Racjonalne postępowanie w czasie wysiłku fizycznego	Motywacja do zmiany nawyków
Zapobieganie długotrwałym przecukrzeniom	Nabywanie kompetencji w procesie leczenia insuliną

Dlatego też, kiedy mówimy o bezpieczeństwie, niezwykle istotna jest świadomość różnych objawów, które często mogą wystąpić w cukrzycy – wynikających tak z przecukrzenia, jak i niedocukrzenia. Kiedy z różnych nieznanych przyczyn dojdzie do niedoboru insuliny w organizmie, można zaobserwować narastające osłabienie oraz ból brzucha. Nie trzeba być lekarzem dla samego siebie, ale warto nauczyć się obserwacji swojego organizmu, aby w odpowiednim momencie – nie za późno! – zgłosić się po pomoc do specjalisty. Osoby chorujące na cukrzycę narażone są na wahania glukozy i zmiany w kondycji metabolicznej, które mogą objawiać się wahaniem nastroju i dodatkowymi dolegliwościami. Dzięki pomiarowi stężenia glukozy, można ustalić przyczynę złego samopoczucia. Tak może być przy niedocukrzeniu, kiedy to glukoza jest poniżej 70 mg/dL. Wykonując pomiar glukozy, który potwierdzi hipoglikemię, można szybko samemu sobie pomóc. Analogicznie w przypadku stwierdzenia hiperglikemii, można doprowadzić do obniżenia stężenia glukozy przez adekwatne do sytuacji działanie, np. wstrzyknięcie dodatkowej dawki insuliny.



Monitorowanie glukozy we krwi w procesie leczenia cukrzycy

Stężenie glukozy we krwi skrótowo nazywamy **glikemią**.

Tym samym wkraczamy w drugi obszar znaczenia samokontroli – proces leczenia. Leczenie cukrzycy składa się z leczenia farmakologicznego, do którego należy insulina i leki hipoglikemizujące, obniżające stężenie glukozy we krwi oraz odpowiedni tryb życia, czyli codzienna dieta i aktywność fizyczna.

Każda osoba chorująca na cukrzycę może sama w dużym stopniu sobie pomóc, zmieniając dietę czy wprowadzając dogodną dla siebie formę aktywności fizycznej. Efekty tych działań widoczne są w wynikach pomiaru glikemii. Dzięki monitorowaniu stężenia glukozy – można bezpiecznie uprawiać sport. Dobrze, gdy każda osoba leczona insuliną sama zmienia i adaptuje insulinę do posiłku (bolus), a w przypadku zmiany trybu życia lub dodatkowych chorób – zmienia dawkę insuliny bazalnej – czy to we wstrzyknięciu, czy w pompie insulinowej. W każdej chwili, kiedy dojdzie do przecukrzenia, może sama sobie pomóc, wstrzykując dodatkowe jednostki insuliny. Jest to możliwe tylko dzięki kontrolowaniu glikemii i obserwowaniu rezultatów leczenia.

Wartości docelowe glikemii dla osób chorujących na cukrzycę podane są w Tabeli 3. Jednak konieczne jest omówienie z lekarzem indywidualnych docelowych glikemii. Zmieniają się one w poszczególnych etapach życia i często zależą od dodatkowych chorób, odczuwania lub braku objawów niedocukrzenia.



Tabela 3. Wartości docelowe stężenia glukozy według ISPAD – międzynarodowej organizacji zajmującej się standardami w opiece nad dziećmi z cukrzycą i Polskiego Towarzystwa Diabetologicznego.

	ISPAD/ dzieci i młodzież	PTD dorośli i dzieci
Glikemia na czczo i przed posiłkiem	5–8 mmol/l 90–145 mg/dl	70–110 mg/dl 3,9–6,1 mmol/l
Glikemia w 2 godziny po posiłku	5–10 mmol/l 90–180 mg/dl	< 140 mg/dl < 7,8 mmol/l
Glikemia przed snem	6,7–10 mmol/l 120–180 mg/dl	< 140 mg/dl < 7,8 mmol/l
Glikemia w nocy	4,5–9 mmol/l 80–162 mg/dl	70–140 mg/dl 3,9–7,8 mmol/l

Obecnie wiadomo już, że jakość leczenia osoby chorej na cukrzycę typu 1 zależy od tego, czy prowadzi kontrolę glukozy we krwi. Wiadomo, że jeśli ktoś wykonuje mniej niż dwa pomiary na dobę, to jego leczenie przebiega dużo gorzej niż u osób, które wykonują pomiar co najmniej cztery razy na dobę. Zgodnie z polskimi i międzynarodowymi wytycznymi **wskazane jest wykonywanie czterech pomiarów na dobę**, dodatkowo chociaż raz w tygodniu zalecany jest siedmiopunktowy profil glikemii, na który składają się pomiary glukozy przed głównymi posiłkami i po nich (półtorej, dwie godziny po posiłku) oraz w nocy.

U osób z cukrzycą typu 2, leczonych lekami doustnymi, zalecane jest indywidualne podejście do schematu pomiarów. Najczęściej stosuje się schemat dwóch pomiarów na dobę: na czczo i przed snem, jednak wskazane jest wykonanie choć raz na dwa tygodnie pomiarów po posiłkach, tak aby zaobserwować wpływ jedzenia na stężenie glukozy we krwi. Osoby, które leczone są lekami i insuliną, powinny raz na dwa tygodnie wykonać pomiar glikemii w nocy, aby upewnić się, czy nie dochodzi do niedocukrzeń. Dodatkowe pomiary mogą być robione w kolejnych dniach tygodnia: poniedziałek – przed śniadaniem i po śniadaniu, wtorek – przed obiadem i po obiedzie, środa i czwartek – przed kolacją i po kolacji, piątek – w nocy i rano na czczo w sobotę.



Rycina 2. Pomiar stężenia glukozy z wykorzystaniem glukometru.

Czynność ta jest na tyle prosta, że może ją wykonać nawet pięcioletnie dziecko. Konieczne jest jedynie pobranie kropli krwi. Należy nakłuć opuszkę palca, tak aby uzyskać kroplę krwi wielkości od 2–5 uł, a następnie nałożyć ją na pasek – specjalny test do oznaczania glukozy. Po włożeniu testu do glukometru, na ekranie wyświetla się wynik stężenia glukozy we krwi. Wyniki glikemii powinny być wpisywane do dzienniczka samokontroli.

Jest to zeszyt do prowadzenia codziennych notatek dotyczących poziomu cukru we krwi, dawek insuliny, wysiłku fizycznego, posiłków, choroby. Jest to „pamiętnik”, który pozwala na analizowanie wszystkich okoliczności, które wpływają na poziom cukru we krwi. Notatki te są pomocne w codziennym ustalaniu dawki insuliny wstrzykiwanej do każdego posiłku i przed snem.

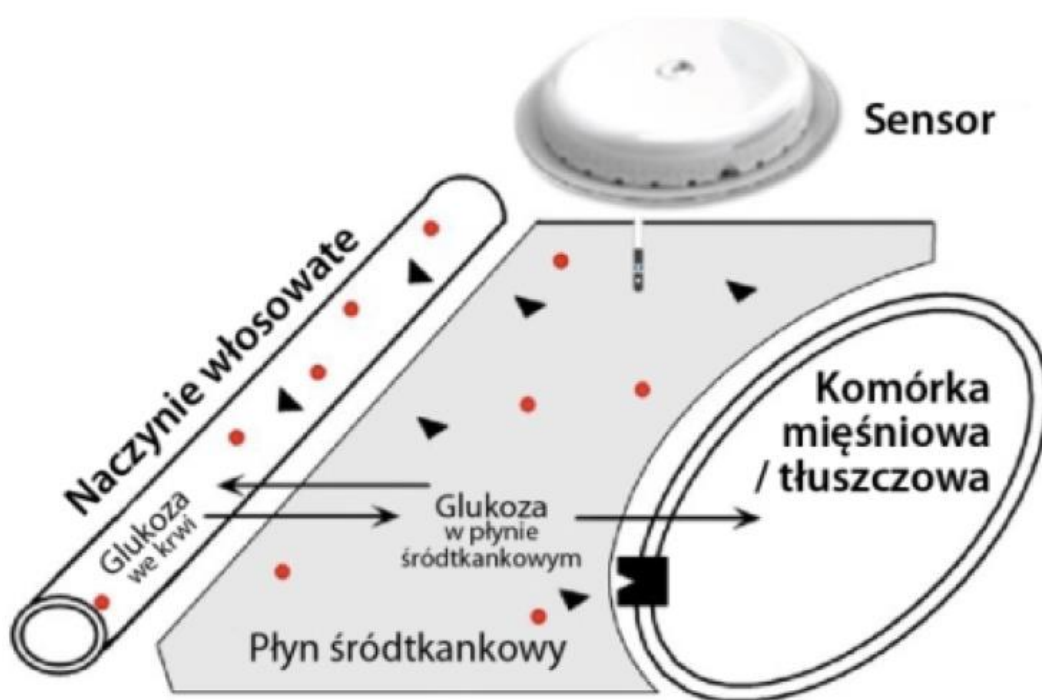
Dodatkowo, u osób z cukrzycą typu 2 dzienniczek służy do rozpoznawania okresów pogorszenia kontroli choroby i zmiany w leczeniu. Chorzy coraz częściej korzystają z różnych aplikacji na telefon komórkowy, które rejestrują zdarzenia związane z chorobą, niektóre z nich łączą się z glukometrem. Są już dostępne elektroniczne dzienniki samokontroli oraz systemy do odczytywania danych z pamięci glukometru. Są one wygodne i pomocne przy omawianiu wyników samokontroli podczas wizyty u diabetologa.

System do ciągłego pomiaru glikemii

Od wielu lat największym marzeniem wszystkich osób z cukrzycą jest urządzenie, które w sposób bezinwazyjny umożliwi „podgląd” stężenia cukru we krwi. Czy dostępne systemy ciągłego monitorowania glikemii spełniają to oczekiwanie i czy zastąpią klasyczny pomiar glukozy? Spójrzmy na aktualne możliwości technologiczne ciągłego monitorowania.

Pierwszy system do ciągłego pomiaru stężenia glukozy (CGM) w płynie śródtkankowym został zarejestrowany i zatwierdzony przez FDA w 1999 r. Był to tak zwany **holter glikemii**, czyli urządzenie, w którym rejestrowane dane zapisywane są w jego pamięci i odczytywane za pomocą odpowiedniego programu komputerowego. Kilka lat później CGM został wzbogacony o nową wersję – taką, w której wyniki glikemii wraz z wykresem profilu glikemii i trendem zmiany stężenia cukru we krwi widoczne są na ekranie systemu monitorującego. Równolegle powstał system zintegrowany z osobistą pompą insulinową i systemy uniwersalne, stanowiące odrębne od pompy narzędzie.

System ciągłego monitorowania glikemii umożliwia pomiar glukozy w płynie śródtkankowym co 10 sekund. Zapisuje średnią wartość co 5 min i tym samym rejestruje 288 oznaczeń w ciągu doby. Składa się z elektrody zakładanej do tkanki podskórnej, nadajnika i urządzenia do odczytywania danych. W zależności od producenta elektroda może być aktywna przez tydzień (Medtronic, Dexcom), dwa tygodnie (Abbott) i trzy miesiące (Roche). Najważniejszy element to informowanie o aktualnych wynikach stężenia glukozy, które wyświetlają się na ekranie (telefon komórkowy, odrębny czytnik lub pompa insulinowa). Rycina pokazuje wynik glukozy z tendencją do spadku lub wzrostu oraz w formie graficznej – ciągłej linii.



Rycina 3. Pomiar glukozy w płynie śródtkankowym systemem do ciągłego monitorowania glikemii.

Wobec coraz bogatszej oferty firm produkujących systemy do ciągłego pomiaru glukozy, każdy z nich ma swoje specyficzne cechy, które różnią poszczególne urządzenia. System ten można stosować niezależnie od metody leczenia cukrzycy, coraz więcej badań naukowych pokazuje efekty w leczeniu osób z cukrzycą typu 2. System ten przynosi szereg korzyści, jak poprawa kontroli glikemii, a nawet spadek masy ciała w otyłości i cukrzycy typu 2. Wzmacnia poczucie bezpieczeństwa u każdej osoby doświadczonej wahaniem glikemii. Wpływa motywująco na zmianę nawyków i diety. Pomaga dostosować dawkę insuliny do codziennych potrzeb i alarmuje o stanach niedocukrzenia. Może być stosowany na stałe, ale często wykorzystywany jest okresowo, np. w sytuacji pogorszenia się wyników leczenia, dodatkowych operacji czy wyjazdu dziecka na samodzielną wycieczkę szkolną.

Podstawową zaletą systemu do ciągłego monitorowania glikemii jest elektroniczna rejestracja danych i możliwość omówienia dobowych profili glikemii z ostatnich dni czy tygodni podczas wizyty w poradni diabetologicznej. Wspólne omawianie wyników glikemii i odpowiednia ich interpretacja pozwala na lepsze poznanie wpływu choroby i stanowi doskonały trening w samokontroli cukrzycy. Tym samym **zastosowanie ciągłego monitoringu może wpłynąć na poprawę jakości życia i poczucia bezpieczeństwa osoby z cukrzycą.**

prof. dr hab. Ewa Pańkowska



Konsultant w diabetologii i pediatrii, wieloletni wykładowca i nauczyciel akademicki Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego. Twórca szkoły leczenia pompą insulinową w Polsce.

Na co dzień w swojej pracy zawodowej zajmuje się dziećmi i młodzieżą z cukrzycą typu 1, kieruje się potrzebą rozpoznania indywidualnych potrzeb osoby chorej i dostosowania do niej leczenia. Od lat pracuje nad łączeniem nowych technologii z procesami terapeutycznymi, przy jednoczesnym zachowaniu

komfortu życia. Była inicjatorem Ogólnopolskiego Programu Leczenia Pompami Dzieci w wieku przedszkolnym.

Równolegle zajmuje się badaniami naukowymi, opracowała nowe podejście do insulinoterapii znane jako Warszawska Szkoła Leczenia Pompą Insulinową. Realizuje także programy zdrowia publicznego, w tym międzynarodowy program SWEET – Centrum Referencji w Opiece nad Dzieckiem z Cukrzycą.

Na forum międzynarodowym aktywnie uczestniczy w badaniach klinicznych, często występuje jako ekspert i wykładowca w dziedzinie insulinoterapii. Jest członkiem komitetu naukowego Międzynarodowej Organizacji Pediatrów Diabetologów (ISPAD).

Autor licznych artykułów naukowych publikowanych w recenzowanych czasopismach polskich i zagranicznych oraz publikacji popularyzujących wiedzę.

Bibliografia

Pańkowska E., Szypowska A., Lipka M., Bezobjawowe niedocukrzenia i hiperglikemie rozpoznane na podstawie systemu ciągłego monitorowania glikemii u dzieci z dobrze wyrównaną cukrzycą typu 1, „Diabetologia Doświadczalna i Kliniczna” 2003, nr 3(4), s. 355–360.

Rewers M., Pihoker C., Donague K., Assessment and monitoring of glycemic control in children and adolescent with diabetes, „Pediatric Diabetes” 2009, nr 12, s. 71–81.

Spollett G.R., Samodzielna kontrola stężenia glukozy we krwi: słabo wykorzystywane narzędzie, „Diabetologia po Dyplomie” 2010, nr 7, s. 43–46.

Trepińska M., Zozulińska D., Araszkiewicz A., Wierusz-Wysocka B., Ocena samokontroli glikemii u chorych na cukrzycę typu 1 leczonych metoda intensywnej czynnościowej insulinoterapii, „Diabetologia Praktyczna” 2002, nr 3, s. 69–74.

Zalecenia kliniczne dotyczące postępowania u chorych na cukrzycę 2016. Stanowisko Polskiego Towarzystwa Diabetologicznego, „Diabetologia Kliniczna” 2016, nr 5, suplement A.

Hiperglikemia – definicja, przyczyny, objawy, skutki, postępowanie w zależności od czasu trwania, zapobieganie



Glukoza w organizmie

Glukoza to główne źródło energii dla organizmu. W diecie (posiłku) dostarczamy cukrów prostych (szybko wchłanialnych węglowodanów) i cukrów złożonych (wolno wchłanialnych węglowodanów) wraz z białkami i tłuszczami, które spowalniają wchłanianie węglowodanów. Cukry złożone rozkładane są do cząsteczek glukozy, która transportowana we krwi dociera do komórek całego ciała, aby zasilić je w energię. Wzrost stężenia glukozy we krwi stymuluje wydzielanie przez trzustkę insuliny, która ułatwia transport glukozy do komórki – obniża poziom glukozy we krwi po posiłku.

W terapii wstrzykujemy insulinę do posiłków, podajemy leki stymulujące trzustkę do wydzielania insuliny lub leki zmniejszające wchłanianie glukozy z jelita. Gdy glukozy jest dużo, wówczas komórki mięśniowe i wątrobowe zamieniają ją w **glikogen** i tworzą z tego zapasy. Wcześniej zgromadzony glikogen jest zużywany w czasie wysiłku fizycznego. Jeśli nasza aktywność fizyczna jest mała, zapasów glikogenowych nie ubywa i wtedy glukoza jest odkładana w tkance tłuszczowej (powodując nadwagę, otyłość). Zmagazynowany w wątrobie glikogen zapewnia utrzymanie prawidłowego stężenia glukozy we krwi przy jej niedoborze (zapobiega to niedocukrzeniom i omdleniom w okresach międzyposiłkowych).

Stabilna glikemia

Stabilną i bezpieczną glikemię zapewnia równowaga hormonalna pomiędzy dwoma przeciwstawnymi hormonami: **insuliną** i **glukagonem**, odpowiednio obniżającym i podnoszącym stężenie glukozy we krwi. Ten drugi hormon wydzielany jest również przez trzustkę w stanach niedocukrzenia. Tak jest u ludzi zdrowych.

W cukrzycy mechanizm równowagi hormonalnej jest zakłócony. Sprzyja to wahaniom glukozy we krwi: **od hiperglikemii, czyli stanu przecukrzenia, do hipoglikemii – stanu niedocukrzenia**. Wahania te mogą się nasilać przez błędy naszego postępowania: zarówno dietetycznego, jak i terapeutycznego.



Normy glukozy we krwi

Prawidłowy poziom glukozy we krwi dla zdrowych osób wynosi **na czczo 60-100 mg/dl** oraz **po posiłku poniżej 140 mg/dl**. W przypadku osób chorych na cukrzycę poziom glukozy na czczo przekracza 100 mg/dl, a po posiłku – 200 mg/dl. Utrata zdolności pobierania glukozy z krwiobiegu przez tkanki obwodowe wywołuje hiperglikemię, czyli stan przecukrzenia we krwi.

Kryteria rozpoznania cukrzycy

Do rozpoznania cukrzycy wystarczy jedno z trzech poniższych kryteriów:

- glikemia przygodna (poziom glukozy przekraczający 200 mg/dl) oznaczana w osoczu krwi żyłnej, niezależna od pory posiłku, z klasycznymi objawami hiperglikemii,
- dwukrotnie oznaczona glikemia na czczo, w dwóch różnych dniach (poziom glukozy przekraczający 126 mg/dl),
- glikemia w 120 minucie testu doustnego obciążenia 75 gramami glukozy powyżej 200 mg/dl.

Nie stawia się diagnozy na podstawie oznaczeń glukozy za pomocą glukometru, oznaczenia HbA_{1c} (w Polsce) i stwierdzenia hiperglikemii w ostrych chorobach, jakimi są: zawał serca, udar mózgu, ciężka infekcja, stan po zabiegach operacyjnych, zaostrzenie chorób przewlekłych.

**CUKRZYCA TO WYZWANIE DLA KAŻDEGO.
NIE TRAKTUJMY JEJ JAK PROBLEMU,
KTÓRY JEST NASZYM CODZIENNYM STRESEM.
STARAJMY SIĘ ZMIERZYĆ Z TYM WYZWANIEM.**

Terapia cukrzycy

Rozpoznanie cukrzycy wymaga rozpoczęcia terapii, którą dopasowujemy indywidualnie do pacjenta. Ma ona być skuteczna poprzez osiągnięcie celów terapeutycznych:

1. dla cukrzycy typu 1, w krótkotrwałej cukrzycy typu 2, u dzieci i młodzieży: $HbA_{1C} < 6,5\%$,
2. dla kobiet planujących ciążę lub będących w ciąży: $HbA_{1C} < 6\%$,
3. dla chorych powyżej 65 r.ż.: $HbA_{1C} < 7\%$,
4. dla chorych powyżej 70 r.ż. z wieloletnią cukrzycą (powyżej 20 lat), z powikłaniami o typie angiopatii (po zawale serca i udarze mózgu): $HbA_{1C} < 8\%$.

**POGŁĘBIAMY SWOJĄ WIEDZĘ
NA TEMAT CUKRZICY.
POMOŻE TO NAM DZIAŁAĆ WŁAŚCIWIE
I REAGOWAĆ ROZSĄDNIEM W STANACH
PRZECUKRZENIA I NIEDOCUKRZENIA.**

Bezpieczna terapia to terapia bez hipo- i hiperglikemii – zmniejsza ryzyko powikłań przewlekłych cukrzycy i poprawia komfort życia pacjenta.

Dążymy do glikemii na czczo i przed posiłkami 80–110 mg/dl (4,4–6,1 mmol/l), a w drugiej godzinie od rozpoczęcia posiłku < 140 mg/dl (7,8 mmol/l). Stosujemy leki doustne, terapię skojarzoną (leki doustne z insuliną) lub insulinoterapię. Zawsze modyfikujemy styl życia, zmieniamy dietę, zalecamy regularny, umiarkowany wysiłek fizyczny.

Hiperglikemia w cukrzycy

Cukrzyca to grupa chorób metabolicznych, której cechą wspólną jest hiperglikemia powstała w wyniku zaburzeń wydzielania i/lub działania insuliny. **Rozpoznanie cukrzycy oznacza nieodwracalność hiperglikemii.** W cukrzycy typu 2 wzrost glukozy we krwi w początkowym okresie choroby jest często nieuświadomiany. Objawy nasilają się powoli. Insulinooporność (słabsze działanie insuliny) oraz dysfunkcja komórek trzustki (mniejsze wydzielanie insuliny) są powodem utrzymującej się hiperglikemii. W cukrzycy typu 1 wzrost glikemii we krwi daje gwałtowne narastanie objawów, gdyż występuje bezwzględny niedobór insuliny spowodowany niszczeniem komórek trzustki w wyniku zaburzeń autoimmunologicznych.

Hiperglikemia

To wysoki poziom glukozy we krwi, powyżej górnej granicy normy. Wyróżniamy trzy rodzaje hiperglikemii: na czczo, poposiłkową i międzyposiłkową. Przewlekły wzrost cukru we krwi uszkadza śródbłonek naczyń i nerwy obwodowe. Sprzyja powstawaniu późnych powikłań cukrzycy: mikroangiopatii i makroangiopatii, czyli uszkodzeniu małych i dużych naczyń.

Przyczyny hiperglikemii

Do przyczyn hiperglikemii zaliczamy:

- **nadmierny posiłek** i/lub zwiększone spożycie cukrów prostych,
- **niedobór insuliny** (nieodpowiednia dawka leku doustnego lub insuliny, awaria pompy insulinowej, okluzja wkłucia insulinowego, źle wyliczony bolus posiłkowy, zbyt mały bolus korekcyjny, zbyt mała dawka wlewu podstawowego – bazy),
- **insulinooporność** wywołaną hiperglikemią (czyli zmniejszona wrażliwość na insulinę),
- początek kwasicy ketonowej,
- stan po niedocukrzeniu,
- **małą aktywność fizyczną** (rozpoczynanie wysiłku przy niewyrównaniu metabolicznym cukrzycy przy glikemii > 250–300 mg/dl),
- sytuacje stresowe,
- dodatkowe **choroby zwiększające zapotrzebowanie na insulinę** (infekcje, operacje, nasilone dolegliwości bólowe, zawał serca, udar mózgu),
- **stan po lekach** (sterydy, leki przeciwdepresyjne),
- brak regularnej samokontroli glikemii.

Objawy hiperglikemii

Objawami hiperglikemii są:

- **wielomocz** (wydalanie nadmiaru glukozy z moczem z dużą ilością wody),
- **wzmoczone pragnienie** w efekcie odwodnienia,
- **suchość w ustach** (postępujące odwodnienie),
- **utrata masy ciała** (spalanie tłuszczu przy niedoborze glukozy w komórce),
- **senność i osłabienie** (deficyt energetyczny),
- **zakażenia** (obniżenie odporności powodujące ropne zmiany skórne, zakażenia układu moczowo-płciowego),
- **zaburzenia widzenia** (początkowo zaburzenia ostrości widzenia, potem zmiany w siatkówce),
- **bóle kończyn dolnych** (skurcze łydek, nocne mrowienia i pieczenia stóp).

Nadmiar cukru we krwi wywołuje zaburzenia osmotyczne. Glukoza w efekcie niedoboru insuliny nie może być wykorzystana w metabolizmie komórkowym (brak glukozy w komórce). Prowadzi to do spalania tłuszczów i powstawania ketonów (kwasica ketonowa). Jest to wskazanie do zastosowania insulinoterapii.

**WAŻNE, BYŚMY NIE WPADALI W PANIKĘ
I NIE PRZESADZALI PRZY WYRÓWNYWANIU
PODCZAS HIPERGLIKEMII I HIPOGLIKEMII.**

**BŁĘDY BĘDĄ ZDARZAĆ SIĘ ZAWSZE,
ALE DZIĘKI NASZEJ POGŁĘBIONEJ WIEDZY
BĘDĄ RZADSZE.**

Glukozeria

Glukoza pojawia się w moczu po pewnym czasie od wzrostu jej stężenia we krwi. Przy glikemii **powyżej 180 mg% (10 mmol/l)** zostaje przekroczony próg nerkowy, co oznacza **glukozurię (czyli wydalanie nadmiaru glukozy z moczem)**. Pomiaru glukozurii dokonujemy za pomocą pasków testowych (**Keto-diastix**). Wynik pomiaru to zmiana zabarwienia paska testowego wobec skali barwnej umieszczonej na opakowaniu. W terapii dążymy do takich wartości glikemii we krwi, przy których nie stwierdzamy glukozy w moczu.

Samokontrola moczu

W źle kontrolowanej cukrzycy obserwujemy wysokie stężenie glukozy we krwi i moczu oraz nadmierną ilość ciał ketonowych – zarówno we krwi, jak i w moczu. Powstają one w efekcie nadmiernego spalania tłuszczów. Gromadzą się we krwi i są wydalone z moczem w postaci acetonu. Zbyt duże nagromadzenie ciał ketonowych we krwi prowadzi do rozwoju kwasicy ketonowej. Jest to stan zagrożenia życia, który wymaga natychmiastowej interwencji lekarskiej. Brak leczenia prowadzi do rozwoju śpiączki ketonowej.

Kontrolę moczu na obecność acetonu wykonujemy, gdy stężenie **glukozy we krwi przekracza 240–300 mg/dL**, gdy są obecne objawy hiperglikemii, w czasie dodatkowej choroby oraz podczas biegunki i wymiotów. **Wynik dodatni to duża zawartość acetonu** – wskazana pilna konsultacja z lekarzem.

Kwasica ketonowa

Występuje w cukrzycy typu 1 w efekcie braku insuliny. Nieleczona wywołuje śpiączkę i może doprowadzić do śmierci. Szczególnie narażeni na jej wystąpienie są pacjenci leczeni za pomocą pompy insulinowej. Awaria pompy, zatkanie wkłucia insulinowego i brak systematycznej samokontroli glikemii prowadzą do ciężkiej hiperglikemii.

Kwasica ketonowa to **stan nagłej hiperglikemii** w wyniku zwiększonego zapotrzebowania na insulinę i pogorszenia odpowiedzi tkanek organizmu na działanie insuliny. Do wystąpienia i nasilenia kwasicy prowadzą stany niedoboru insuliny: opóźnione rozpoznanie cukrzycy, zaniechanie insulinoterapii, stany nagłego wzrostu zapotrzebowania na insulinę, tj.: zawał serca, obrzęk płuc, udar mózgu, wstrząs, ostre stany zapalne bakteryjne, grzybicze, wirusowe z zapaleniem płuc, zaostrzenie stanu astmatycznego, uraz wielonarządowy, przełom nadciśnieniowy, przełom tarczycowy.

**ZARÓWNO KWASICA, CZYLI STAN
OSTREJ HIPERGLIKEMII, JAK I HIPOGLIKEMIA
WYSTĘPUJĄ NIESPODZIEWANIE.
TRZEBA CZUWAĆ I MIEĆ ŚWIADOMOŚĆ,
ŻE MOGĄ WYSTĄPIĆ.**

Przewlekłe powikłania cukrzycy

Przewlekła hiperglikemia prowadzi do procesu stresu oksydacyjnego i uszkodzenia naczyń wielu narządów. Pacjenci z cukrzycą są szczególnie narażeni na:

- **choroby układu sercowo-naczyniowego** z zawałem serca, udarem mózgu, miażdżycą naczyń kończyn dolnych,
- **uszkodzenia naczyń siatkówki oka**, które mogą prowadzić do ślepoty,
- **uszkodzenia nerek** prowadzące do niewydolności nerek,
- **uszkodzenia nerwów obwodowych i autonomicznych**.

Współistnienie powikłań neurologicznych i naczyniowych w obrębie kończyn dolnych **prowadzi do zespołu stopy cukrzycowej**, które może zakończyć się amputacją kończyny.

Postępowanie przy hiperglikemii

Leczenie hiperglikemii polega na:

- ustaleniu przyczyny hiperglikemii i jej usunięciu,
- konsultacji z lekarzem,
- zmodyfikowaniu terapii (okresowa lub stała insulinoterapia),
- nawadnianiu organizmu,
- kontroli glikemii i ciał ketonowych we krwi i w moczu co **2 godziny**,
- zmodyfikowaniu diety,
- zwiększeniu aktywności fizycznej.

Leczenie kwasicy ketonowej

Leczenie w warunkach domowych wymaga u pacjenta leczonego pompą insulinową wstrzykiwania insuliny penami. W celu przetamania insulinooporności podajemy **duże dawki insuliny**, po 10–15 jednostek co 2 godziny przy leczeniu analogiem krótkodziałającym i co 2–3 godziny przy leczeniu szybko działającą insuliną ludzką, aż do czasu obniżenia poziomu glukozy we krwi poniżej 200 mg/dL. Kontrolujemy glikemię na glukometrze co **1–2 godziny**. Oznaczamy ketonemię we krwi za pomocą pasków Optium-Xido co **2 godziny**, aż do stężenia **poniżej 1,5 mmol/L**. Zalecane jest wypijanie w ciągu godziny ok. 1 litra płynu doustnie (woda, herbata). Przeciwwskazane są napoje gazowane. Bezwzględnie należy unikać wysiłku fizycznego. Warto poprosić o wsparcie osoby z najbliższego otoczenia. Pacjent w czasie wyprowadzania ze stanu kwasicy ketonowej nie może zasnąć. Po opanowaniu kwasicy trzeba zawsze wykluczyć defekt pompy insulinowej. W przypadku podejrzenia kwasicy ketonowej nie należy wpadać w panikę, tylko działać według powyższych zaleceń pod kontrolą osób z najbliższego otoczenia.

Większość pacjentów z kwasicą ketonową wymaga leczenia w warunkach szpitalnych. Prowadzi się tam właściwe monitorowanie terapii – nawodnienia, insulinoterapii i korekty zaburzeń wodno-elektrolitowych. Po wyrównaniu ostrych zaburzeń metabolicznych można kontynuować terapię za pomocą pompy insulinowej. Zawsze należy wymienić wkłucie insulinowe i prowadzić codzienną, częstą samokontrolę glikemii i moczu po przebytej kwasicy ketonowej.

Zapobieganie hiperglikemii

Sposoby zapobiegania hiperglikemii:

- unikanie hiperglikemii poposiłkowej poprzez właściwą dietę, dopasowanie dawek insuliny do spożytych węglowodanów, stosowanie dawek korekcyjnych insuliny przy założeniu, że **1 j insuliny obniża glikemię o 40 mg**,
- zwiększenie aktywności fizycznej,
- ograniczenie spożycia alkoholu,
- monitorowanie glikemii,
- ponowna edukacja diabetologiczna.

Dopasowując dawkę insuliny bazalnej przed snem oraz unikając podjadania wieczorem i pomiędzy posiłkami, zmniejszamy ryzyko hiperglikemii na czczo i międzyposiłkowej. Zwiększenie aktywności fizycznej nasila działanie insuliny.

dr Joanna Wardaszko



Specjalista chorób wewnętrznych, absolwentka Akademii Medycznej w Warszawie. Doświadczenie zawodowe zdobywała na Oddziale Chorób Wewnętrznych i Poradni Diabetologicznej Szpitala Kolejowego w Warszawie oraz w Centrum Medycyny Kolejowej. Współtworzyła Poradnię Diabetologiczną w ZOZ Bródno-Targówek w Warszawie w celu ułatwienia opieki diabetologicznej na poziomie lekarza Podstawowej Opieki Zdrowotnej (POZ) i specjalisty.

W swojej pracy zawodowej zawsze kieruje się dobrem chorego, prowadzi pełną diagnostykę internistyczną dla chorych z cukrzycą typu 1 i typu 2, przygotowuje pacjentów do zabiegów operacyjnych, ułatwia przejście dorastającej młodzieży z poradni pediatrycznej do poradni dla dorosłych, pomaga pacjentom onkologicznym w wyrównywaniu glikemii. Prowadzi szkolenia edukacyjne dla pacjentów i ich rodzin oraz dla pracowników służby zdrowia – z zakresu diabetologii oraz promocji zdrowego stylu życia. Bierze aktywny udział w badaniach profilaktycznych w kierunku cukrzycy i innych chorób przewlekłych.

Poprzez pracę szkoleniowo-edukacyjną zwiększa świadomość pacjenta na temat choroby przewlekłej, jaką jest cukrzyca, i motywuje pozytywnie chorego do współodpowiedzialności za stan zdrowia.

Bierze udział w programie ambulatoryjnego wdrażania leczenia za pomocą osobistej pompy insulinowej u osób dorosłych.

Hipoglikemia – definicja, przyczyny, objawy, skutki, postępowanie w zależności od czasu trwania, zapobieganie



Jest to zbyt niski poziom glukozy we krwi w stosunku do potrzeb organizmu, z obecnością objawów ostrzegawczych lub przy ich braku (**glukoza we krwi < 70 mg/dL lub 3,9 mmol/L**).

Hipoglikemia nieświadomiona jest efektem częstych epizodów niedocukrzeń przy współistniejącej neuropatii autonomicznej, szczególnie groźna w młodym wieku i u starszych ludzi. Jest to nieodczuwanie patologicznie niskich wartości glukozy we krwi. Spadek glukozy we krwi powoduje pobudzenie układu nerwowego współczulnego i wydzielanie hormonów przeciwnych do insuliny. Wpływa to niekorzystnie na funkcję naczyń wieńcowych i układu przewodzącego serca, zwiększa ryzyko zdarzeń sercowo-naczyniowych (kołatanie serca, wzrost ciśnienia tętniczego, niedokrwienie mięśnia sercowego).

Przyczyny hipoglikemii

Do przyczyn hipoglikemii zaliczamy:

- **brak posiłku lub przekąski** węglowodanowej po przyjęciu leku doustnego lub insuliny,
- zbyt długie przerwy między posiłkami,
- **spożycie alkoholu** (spowalnia uwalnianie glukozy z wątroby, stąd częste hipoglikemie poranne po wysiłku i spożyciu alkoholu),
- przyjęcie zbyt dużej dawki insuliny,
- intensywny wysiłek fizyczny,
- **choroby współistniejące**, takie jak **gastropareza** (hipoglikemia w krótkim czasie po posiłku w szczycie działania insuliny, spowodowana zwolnionym opróżnianiem żołądka z późną hiperglikemią),

- **choroby nerek** z upośledzeniem przesączania kłębuszkowego (zmniejszone wydalanie insuliny z moczem),
- niedoczynność tarczycy w przebiegu wola Hashimoto (nawrotowe hipoglikemie),
- niedoczynność kory nadnerczy (nawrotowe hipoglikemie),
- choroby infekcyjne z utratą apetytu,
- **leki** (niesterydowe leki przeciwzapalne, antybiotyki),
- spadek zapotrzebowania na insulinę w okresie remisji świeżo rozpoznanej cukrzycy po wypisie ze szpitala.

Objawy ostrzegawcze:

- uczucie głodu,
- osłabienie,
- uczucie niepokoju i lęku,
- drżenie rąk i kącika ust,
- zimne, czasem zlewne poty,
- dreszcze,
- ból i zawroty głowy,
- nudności i bóle brzucha,
- kołatanie serca.

Zwykle sami je rozpoznajemy i samodzielnie wyrównujemy niedobory glukozy we krwi. Gdy poziom glukozy we krwi obniża się dość znacznie, w mózgu zaczyna brakować glukozy (**neuroglukopenia**). Wtedy występują **objawy groźne dla życia**, które manifestują się z różnym nasileniem pod postacią:

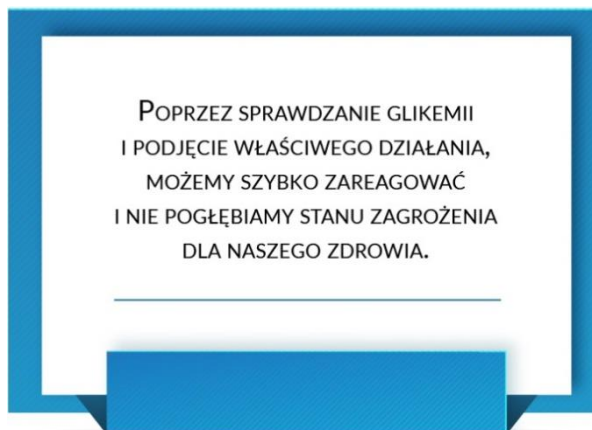
- podwójnego widzenia,
- zaburzeń w koncentracji,
- niewyraźną mowę,
- dezorientację,
- znacznej zmiany zachowania – od agresji, poprzez całkowite spowolnienie, do utraty przytomności z drgawkami.

Szczególnie niebezpieczne są hipoglikemie w nocy i w czasie jazdy samochodem. O hipoglikemii nocnej mogą świadczyć poranne bóle głowy towarzyszące zmęczeniu. Są powodem złego samopoczucia po wypoczynku nocnym.



Skutki hipoglikemii

Częste napady hipoglikemii mogą stać się przyczyną **nawrotowych hipoglikemii nieuświadamianych** (wyczerpanie rezerw kompensacyjnych). Zwiększa to **ryzyko ciężkich uszkodzeń mózgu i układu sercowo-naczyniowego** związanych z zaburzeniami przepływu krwi, niedotlenieniem i wystymulowaną arytmia. Szczególnie zagrożeni są starsi ludzie. Obserwujemy u nich **zwiększone ryzyko śmiertelności**. Zaburzenia widzenia i zaburzenia koordynacji ruchów przyczyniają się do **większej urazowości**. Nasilają się **stany depresyjno-lękowe**.



Postępowanie w hipoglikemii

Przy obecności objawów ostrzegawczych, zmierz poziom glukozy na glukometrze. Gdy nie możesz tego wykonać, spożyj cukry proste szybko wchłaniające się w ilości dwóch wymienników węglowodanowych, czyli wypij szklankę coli, szklankę soku owocowego lub herbatę oślodzoną trzema kostkami cukru. Zjedz także pokarm złożony z cukrów złożonych wolno wchłaniających się, czyli kromkę chleba, trzy herbatniki. Zbadaj cukier we krwi po 15–20 minutach. Poproś kogoś o wsparcie. Wykonaj ponowną kontrolę glukozy we krwi po godzinie.

Jeśli jesteś przytomny i jesteś leczony insuliną za pomocą wielokrotnych wstrzyknięć insuliny lub masz podawaną insulinę w pompie insulinowej, **zastosuj REGUŁĘ 15/15**. Wypij 15 g cukrów prostych, czyli trzy czwarte szklanki soku owocowego. Wykonaj kontrolę glikemii po 15 minutach.

Jeśli wynik glukozy we krwi będzie poniżej 70 mg (3,9 mmol/l), wypij ponownie 15 g cukrów prostych i powtórz kontrolę glikemii po 15 minutach. Jeśli poziom glukozy wzrósł powyżej 70 mg, zjedz cukry złożone, czyli kanapkę.

Nie stosuj napojów słodzonych sztucznymi słodzikami. Nie wyrównuj glikemii czekoladą ani batonami (obecny w ich składzie tłuszcz wydłuża wchłanianie cukrów). Jeśli jesteś zdezorientowany, trudno ci wykonać pomiar glikemii, poproś kogoś o pomoc. Nie spożywaj nadmiernej ilości węglowodanów, bo możesz przesadzić – lepiej kontroluj glikemię.

Pacjent nieprzytomny wymaga ułożenia na boku w pozycji bezpiecznej. Należy wezwać do pomocy ratowników medycznych. Pacjentowi nieprzytomnemu nie wolno podawać nic do picia. Jeżeli stan nieprzytomności utrzymuje się, a osoba z najbliższej rodziny posiada lek glukagon w dawce 1 mg, może go podać podskórnie lub domięśniowo w celu szybszego wyrównania glikemii i powrotu świadomości u osoby dotkniętej ciężką hipoglikemią. Należy pamiętać o tym, że glukagon nie podnosi cukru we krwi po spożyciu alkoholu. Zawsze po odzyskaniu przytomności należy spożyć cukier długo wchłaniający się. Jeśli mimo naszych działań pacjent nadal jest nieprzytomny, to dalsza terapia odbywać się będzie w szpitalu.



Zapobieganie hipoglikemii

Po przebytych epizodach niedocukrzenia z utratą przytomności należy zawsze zgłosić się do swojego lekarza i poinformować go o zaistniałej sytuacji. Najprawdopodobniej będzie wymagana modyfikacja leczenia i ponowna edukacja diabetologiczna. Zawsze ustalamy przyczynę zaistniałego niedocukrzenia. Jeśli istnieje taka potrzeba, modyfikujemy dawki insuliny do posiłków, przed snem lub bazę w pompie insulinowej. Dokonujemy zmian w diecie, zwracając szczególną uwagę na regularne pory posiłków i dodatkowe spożycie cukrów prostych w czasie wysiłku fizycznego.

Nasilamy samokontrolę glikemii. Badamy glukozę przed posiłkiem, po posiłku i przed snem. Staramy się, by glikemia przed snem nie była niższa niż 100–120 mg. Oznaczamy glukozę we krwi przed jazdą samochodem, przed wysiłkiem fizycznym, w trakcie i po zakończonym wysiłku. Unikamy wtedy spożywania alkoholu.

Obserwujemy reakcję swojego organizmu na zmiany poziomu glukozy we krwi w różnych sytuacjach życiowych. Analizujemy wyniki naszych obserwacji podczas ponownej edukacji diabetologicznej. Zawsze staramy się nosić ze sobą zabezpieczenie węglowodanowe na wypadek ponownego spadku glukozy we krwi – najlepiej w postaci szybko przyswajalnych saszetek glukozy w żelu, kostek cukru, słodkiego owocu lub tabletek glukozy. Zawsze po wstrzyknięciu insuliny zjadamy posiłek. Unikamy masowania i ogrzewania miejsca wstrzyknięcia insuliny. Zgłaszamy się do lekarza celem kontroli stanu zdrowia. Kontrolujemy parametry morfologii krwi, parametry nerkowe, wątrobowe, elektrolity, badanie ogólne moczu, wykonujemy badanie EKG. Planujemy kontrolę neurologiczną i badanie dna oczu. Pamiętamy, że niektóre leki obniżają stężenie glukozy we krwi i staramy się ich unikać. Są to salicylany, sulfonamidy, steroidy anaboliczne, nieselektywne leki blokujące receptory beta-adrenergiczne, inhibitory enzymu konwertującego angiotensynę.



Aktywność fizyczna

Mięśnie wykorzystują glukozę podczas aktywności fizycznej. Zwiększa to ryzyko hipoglikemii w czasie wysiłku, bezpośrednio po nim oraz w kilka godzin po treningu. Reakcja organizmu na wysiłek jest zależna od jego intensywności i czasu trwania. Obserwuj reakcje swojego organizmu na wysiłek. Pomocna w tym jest kontrola glikemii na glukometrze. Dostosuj dawkę insuliny do intensywności wysiłku i czasu jego trwania. Unikaj ćwiczeń przy wysokich stężeniach glukozy we krwi > 250 mg, z obecnością acetonu w moczu.

W celu uniknięcia spadku glukozy we krwi podczas treningów długotrwałych (jazda na nartach, wycieczka rowerowa, wielogodzinny marsz, wspinaczka górską), zmniejszamy bazę o 10–40%.



Spożywamy przekąski (dwa wymienniki węglowodanowe) bezpośrednio przed wysiłkiem i na każdą godzinę aktywności.

Wysilek trwający godzinę wymaga zjedzenia średniego jabłka czy banana lub wypicia szklanki soku owocowego. Podczas wysiłku trwającego 2–4 godziny zjedz cukry złożone (kanapkę, wafle lub czekoladę).

Modyfikuj dawki insuliny do posiłku, uwzględniając wysilek. Jeśli twój trening odbywa się w nocy, zmniejsz dawkę insuliny o przedłużonym działaniu przed snem. Zjedz dodatkowy cukier – czyli jeden, dwa wymienniki węglowodanowe.

Wysilek rozpoczęty w trzy godziny po wstrzyknięciu analogu krótko działającego nie wymaga korekty dawki do posiłku.

Podczas wysiłku insulinę wstrzykuj w tkankę podskórną brzucha.

Bibliografia

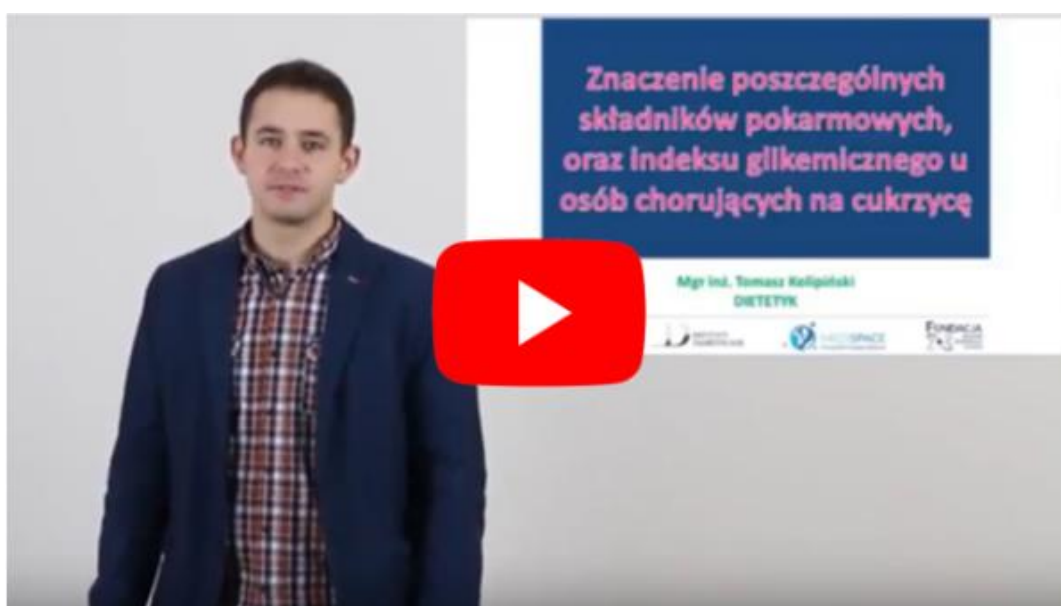
Czupryniak L. (red.), *Diabetologia – kompendium*, Poznań 2014.

Moczulski D. (red.), *Wielka Interna. Diabetologia*, Warszawa 2010.

Strojek K. (red.), *Diabetologia. Praktyczny poradnik*, Poznań 2014.

Thurm U., Gehr B., *Osobiste pompy insulinowe i ciągłe monitorowanie glikemii*, red. wyd. pol. Bogna Wierusz-Wysocka, Andrzej Gawrecki, Poznań 2014.

Ogólne zasady żywienia chorych na cukrzycę i planowanie posiłków w cukrzycy (znaczenie poszczególnych grup środków spożywczych, składników pokarmowych, zapotrzebowania energetycznego, rozkładu węglowodanów w diecie, ograniczeń dietetycznych, indeksu glikemicznego i ładunku glikemicznego)



Dieta cukrzycowa to nic innego jak prawidłowy sposób odżywiania się. Każdy człowiek – zdrowy czy chory – powinien stosować się do zasad prawidłowego żywienia. Dieta ma ogromne znaczenie dla każdego człowieka, ponieważ: pozwala uniknąć nadwagi, dostarczać organizmowi wszystkich niezbędnych składników potrzebnych do prawidłowego funkcjonowania i rozwijania się organizmu człowieka oraz pomaga uniknąć wielu chorób cywilizacyjnych związanych z nieprawidłowym sposobem odżywiania.

Dieta w cukrzycy – co trzeba wiedzieć?

Osoby chorujące na cukrzycę przede wszystkim powinny wprowadzić leczenie zlecone przez lekarza prowadzącego. Nie powinno się jednak ignorować roli prawidłowego żywienia, ponieważ jest ono podstawą do wyrównania metabolicznego w chorobie. Odpowiednia dieta i regularna aktywność fizyczna pomagają utrzymywać dobowe glikemie w normie, co jest istotą leczenia cukrzycy. Jeśli cukrzyca jest wyrównana, nie dochodzi do nagłych hiper- i hipoglikemii, wtedy ryzyko wystąpienia powikłań – m.in. takich jak nefropatia, retinopatia czy neuropatia – jest dużo mniejsze.

Zalecenia Polskiego Towarzystwa Diabetologicznego mówią o tym, że głównym celem leczenia osób chorujących na cukrzycę jest utrzymywanie prawidłowego (jak najbliższego normy) stężenia glukozy w surowicy krwi w celu prewencji późnych powikłań. Aby pacjenci mogli osiągnąć taki stan, niezbędne jest poradnictwo dietetyczne, edukacja żywieniowa, kontrola ilości i jakości spożywanych węglowodanów. Jednocześnie podkreśla się bardzo dużą rolę utrzymywania prawidłowej masy ciała, co również jest zależne od jakości oraz ilości pożywienia w codziennej diecie. Utrzymanie prawidłowego stężenia cholesterolu i trójglicerydów we krwi pomaga uniknąć choroby niedokrwiennej kończyn dolnych oraz zapobiega chorobom serca.

Spożywane posiłki, wybierane produkty, prowadzony styl życia bezpośrednio wpływają na stan naszego zdrowia, a w przypadku osób chorujących na cukrzycę – na codzienne glikemie. Dlatego prawidłowo zbilansowana dieta, przy jednoczesnym unormowaniu dobowych glikemii, jest kluczem do jak najlepszego wyrównania metabolicznego w cukrzycy.

Szczegółowe zalecenia dietetyczne powinny być dobierane indywidualnie w zależności od potrzeb, preferencji żywieniowych i kulturowych pacjenta oraz statusu ekonomicznego. Nie ma diety uniwersalnej dla wszystkich pacjentów z cukrzycą. Dieta powinna uwzględniać wiek, aktywność fizyczną, obecność powikłań cukrzycy oraz ewentualnych dodatkowych schorzeń.

Osoby z cukrzycą powinny stosować się do zasad zdrowego odżywiania, ale także:

- kontrolować wielkość porcji konsumowanej żywności,
- kontrolować ilość spożywanych wymienników węglowodanowych,
- ograniczyć do minimum spożywanie węglowodanów prostych (mają wysoki indeks glikemiczny – bardzo szybko podnoszą poziom cukru we krwi), tj. słodkich napojów, słodczy, owoców,
- starać się często i regularnie spożywać posiłki.

Jak właściwie zbilansować dietę cukrzyka?

- Około 45–60% energii w codziennym żywieniu powinno pochodzić z węglowodanów złożonych (o niskim indeksie glikemicznym: warzywa, kasze, ciemne pieczywo, orzechy). Im niższy indeks glikemiczny i wyższa zawartość błonnika, tym udział węglowodanów może być wyższy i dochodzić do 60%.
- Około 30–35% energii powinno pochodzić z tłuszczów (najlepiej pochodzenia roślinnego; z ryb, orzechów, chudego mięsa zwierzęcego, chudego mięsa drobiowego).
- Około 15–20% energii powinno pochodzić z białka (fasole, chudy nabiał, ryby i owoce morza, chude mięso zwierzęce, chudy drób; nasiona: słonecznika, dyni, soi; orzechy).

Składniki pokarmowe są to substancje chemiczne, które dostarczamy do naszego organizmu wraz z pożywieniem, są one niezbędne do jego prawidłowego funkcjonowania. Składniki pokarmowe możemy podzielić na: węglowodany, białka, tłuszcze, witaminy i składniki mineralne. Każdy składnik powinien być spożywany w odpowiedniej ilości – wtedy dieta będzie odpowiednio zbilansowana i jej wartość odżywcza będzie odpowiednia. Dieta musi być zróżnicowana, urozmaicona i kolorowa, każdego dnia należy spożywać produkty pochodzące ze wszystkich grup żywności, ponieważ każdy produkt ma inną wartość odżywczą.



Węglowodany

Węglowodany to związki organiczne składające się z węgla, wodoru i tlenu. Mogą przybierać postać pojedynczych cząsteczek, jak np. glukoza czy fruktoza, łączyć się w disacharydy, czyli dwucukry, jak np. sacharoza czy laktoza, lub łączyć się w węglowodany złożone, które w przeciwieństwie do węglowodanów łatwo przyswajalnych – nie są szybko uwalniane i nie powodują szybkiego wzrostu glukozy we krwi.

Węglowodany są jedną z najważniejszych grup składników pokarmowych dla osób chorujących na cukrzycę, gdyż ich metabolizm bezpośrednio zależy od insuliny. Dlatego wcześniej wskazany podział na węglowodany proste i złożone jest bardzo ważny. Występują jeszcze węglowodany, które są nieprzyswajalne z przewodu pokarmowego – jest to błonnik pokarmowy. Wszystkie rodzaje węglowodanów powinny być spożywane w określonych ilościach. Dokładną ilość węglowodanów w codziennej diecie powinno się ustalić indywidualnie, ale uogólniając zalecenia, codziennie powinno się spożywać ok. 25–40 g błonnika, węglowodany ogółem powinny stanowić 45–60% całodiennej energii, z czego maksymalnie 10% mogą stanowić węglowodany proste.

Błonnik pokarmowy to węglowodany, które nie są trawione i wchłaniane z przewodu pokarmowego, dzięki czemu nie podnoszą poziomu glukozy we krwi. Mimo że błonnik pokarmowy nie jest źródłem energii dla organizmu, ma bardzo wiele zastosowań i jest niezbędny dla zachowania odpowiedniej homeostazy organizmu.

Błonnik pokarmowy powoduje obniżanie we krwi poposiłkowego stężenia glukozy i/lub stężenia insuliny. Z tego względu osoby chorujące na cukrzycę powinny zwrócić uwagę na odpowiednie spożycie tego składnika w codziennej diecie. W każdym posiłku powinny się pojawić

produkty bogate w węglowodany nieprzyswajalne. Dodatkowymi pozytywnymi skutkami spożycia odpowiedniej ilości błonnika pokarmowego są: zmniejszenie pasażu jelitowego, stymulowanie procesów fermentacji w jelicie grubym czy obniżanie stężenia cholesterolu we krwi.

Węglowodany złożone są cząsteczkami zbudowanymi z dwóch lub więcej cukrów prostych. Dzięki występowaniu w swoich cząsteczkach trudno rozrywalnych wiązań chemicznych, nie powodują gwałtownego wzrostu poziomu glukozy we krwi. Produkty bogate w węglowodany złożone są jednocześnie bogate w błonnik pokarmowy, dlatego powinny być podstawą diety osób chorych na cukrzycę, gdyż pomagają obniżyć poposiłkowe glikemie. Węglowodany złożone można znaleźć w pełnoziarnistych produktach zbożowych, jak np.: pełnoziarniste pieczywo, gruboziarniste kasze, pełnoziarniste makarony, nieoczyszczone ziarna ryżu, ale również w warzywach: cykoria, brokuł, ogórki, rzodkiew, kalafior, pomidor, papryka i wiele innych.

Węglowodany łatwo przyswajalne to pojedyncze oraz podwójne cząsteczki: glukoza, fruktoza, laktoza, sacharoza. Glukoza znajduje się w owocach oraz miodzie, często jest stosowana jako dodatek do różnych gotowych słodkich produktów, produktów cukierniczych, wypieków, słodkich napojów. Sacharoza – cukier krystaliczny, który najczęściej znajduje się w cukiernicy, używany jest najczęściej do słodzenia napojów, takich jak kawa czy herbata. Wykorzystujemy ją bardzo powszechnie także do wypieków, przygotowania słodkich przekąsek i wielu różnych produktów. Producenci żywności bardzo często stosują sacharozę oraz syrop glukozowo-fruktozowy jako dodatek do różnych gotowych wypieków, słodkich napojów, gotowych ciast i wielu innych produktów, które nawet często według nas nie powinny zawierać dodanego cukru. Dlatego powinno się zawsze czytać etykiety i sprawdzać skład gotowego produktu. Laktoza to cukier mleczny, który występuje w mleku oraz w produktach mlecznych. Osoby z zaburzeniami wchłaniania węglowodanów powinny unikać spożywania źródeł węglowodanów prostych, ponieważ powodują one gwałtowne wahania poziomu cukru we krwi.



Białka

Białka należą do najważniejszych składników pokarmowych, ponieważ są niezbędne do utrzymania życia. Stanowią zasadniczy element budowy wszystkich komórek człowieka oraz wielu czynnych biologicznie związków, które regulują pracę całego organizmu. Ilość białka w codziennej diecie powinna być ustalana indywidualnie, ze względu na pewne ograniczenia nadmiernego spożycia tego składnika w niektórych jednostkach chorobowych, będących częstym powikłaniem cukrzycy, np. nefropatia cukrzycowa. W stanie prawidłowej pracy nerek ilość białka w codziennej diecie powinna wynosić 0,8 g/kg masy ciała. Produkty, które są źródłem białka w diecie, to: mięso, wędliny, kielbasy i wszystkie przetwory mięsne, ryby i przetwory rybne, sery, twarogi, jaja, rośliny strączkowe.

Tłuszcze

Tłuszcze są grupą związków lipidowych, o zróżnicowanej budowie chemicznej, których wspólną cechą jest nierozpuszczanie się w wodzie. Ze względu na swoją budowę chemiczną tłuszcze można podzielić na te, których spożycie powinno się ograniczyć (tłuszcze nasycone) oraz takie, które są niezbędne do prawidłowego funkcjonowania. Nadmierne spożywanie kwasów tłuszczowych nasyconych (powyżej 10% energii całkowitej) bezpośrednio przekłada się na zwiększenie ryzyka wystąpienia chorób serca. Zawartość pozostałych kwasów tłuszczowych w diecie powinna być indywidualnie dostosowana i wynosić 20–35% całkowitej energii.

Tłuszcze w organizmie człowieka spełniają wiele bardzo ważnych funkcji, m.in. są źródłem energii dla tkanek i narządów, umożliwiają magazynowanie energii, stanowią budulec wszystkich błon komórkowych, stabilizują położenie narządów, dostarczają niezbędnych nienasyconych kwasów tłuszczowych, z których powstają hormony, regulują procesy w komórkach. Głównymi źródłami tłuszczów nasyconych w diecie są: produkty pochodzenia zwierzęcego, zwłaszcza tłuste rodzaje mięs, jak np. karkówka, boczek, żeberka, ale również smalec czy olej kokosowy. Głównymi źródłami nienasyconych kwasów tłuszczowych są przede wszystkim oleje roślinne, m.in. oliwa z oliwek, olej rzepakowy, olej słonecznikowy, margaryny, ale również ryby morskie, które są bardzo ważnym źródłem niezbędnych nienasyconych kwasów tłuszczowych omega 3, których nasz organizm sam nie syntetyzuje i powinny być dostarczane w odpowiedniej ilości wraz z pożywieniem.

Indeks glikemiczny, ładunek glikemiczny – co to jest?

Jak wcześniej wspomniano, węglowodany wchłaniają się z przewodu pokarmowego w różnym tempie. Szybkość wchłaniania węglowodanów zależy od wielu różnych czynników. W cukrzycy, poza stanami hipoglikemii, w której należy szybko reagować, dążymy do tego, żeby węglowodany wchłaniały się jak najwolniej. Jest to zależne od składu całego posiłku, ilości oraz jakości węglowodanów, ilości białka, tłuszczu oraz błonnika pokarmowego, ponieważ te składniki opóźniają tempo opróżniania żołądka i co za tym idzie – opóźniają tempo wchłaniania węglowodanów, są one uwalniane stopniowo. Również bardzo ważny jest indeks glikemiczny wybranych dodatków węglowodanowych oraz ładunek glikemiczny całego posiłku.

Indeks glikemiczny oznacza wzrost stężenia glukozy we krwi po spożyciu żywności zawierającej 50 g węglowodanów, w porównaniu ze wzrostem poziomu glukozy we krwi po spożyciu

50 g czystej glukozy. Indeks glikemiczny glukozy wynosi 100, a dla innych produktów, które są źródłem węglowodanów, może być: mały < 50, średni 50–70 oraz duży 70–100.

Ładunek glikemiczny jest to sposób oceny zawartości węglowodanów w pożywieniu, opierający się na wartości indeksu glikemicznego oraz rozmiarze porcji. Wykorzystywanie ładunku glikemicznego jest bardzo przydatne, ponieważ bierze się pod uwagę nie tylko szybkość uwalniania glukozy, ale również ilość węglowodanów. Dla przykładu: arbuza ma wysoki indeks glikemiczny (75), jednak w 100 g arbuza jest 8,1 g węglowodanów ogółem, z czego należy odjąć błonnik pokarmowy 0,3 g, czyli zostaje 7,8 g węglowodanów. Ładunek glikemiczny liczy się ze wzoru:

$$\text{ŁG} = \text{ilość węglowodanów} \times \text{indeks glikemiczny} / 100$$

Wartości ładunku glikemicznego:

- niski ładunek glikemiczny: mniejszy lub równy 10,
- średni ładunek glikemiczny: 11–19,
- wysoki ładunek glikemiczny: 20 i więcej.

Jeśli przeliczymy ładunek glikemiczny arbuza, okaże się, że porcja 100 g daje nam niski ładunek glikemiczny i jest równy 6.

Jeśli przeliczymy natomiast 100-gramową porcję kaszy pęczak, która ma niski indeks glikemiczny (25), zawartość węglowodanów ogółem 69,5 g, błonnik pokarmowy 5,4 g, to okaże się, że po przeliczeniu ładunek glikemiczny jest średni i wynosi 16.

Przykładowa tabela indeksu glikemicznego wybranych produktów:

Niski IG < 50	Średni IG 50–70	Wysoki IG 70–100
Orzechy	Ryż	Butki kajzerki
Jabłka	Makaron	Puree ziemniaczane
Chleb razowy	Chleb żytni jasny	Napój z dodatkiem cukru
Warzywa i rośliny strączkowe	Lody (sorbety niesłodzone)	Płatki kukurydziane
Kasza pęczak, perłowa, gryczana	Świeżo wyciskany sok owocowy, np. pomarańczowy	Słodkie butki, drożdżówki, croissanty
Malina, truskawka	Banan zielony	Banan dojrzały
Owoce cytrusowe	Mango	Sorbety z dodatkiem cukru, inne lody

Ile energii potrzebujemy?

Zapotrzebowanie energetyczne to ilość energii w postaci pokarmu, jaką organizm potrzebuje do prawidłowego funkcjonowania i utrzymania prawidłowej wagi ciała. Prawidłowa waga to z kolei waga, jaką powinien mieć człowiek przy określonym wzroście.

Średnie dzienne zapotrzebowanie energetyczne dla osób o umiarkowanej aktywności fizycznej wynosi 2000 kcal dla kobiety i 2500 kcal dla mężczyzny.

Kilokaloria (kcal) mówi nam, ile energii dostarczają zjadane przez nas pokarmy:

- 1 g węglowodanów to ok. 4 kcal,
- 1 g tłuszczów to ok. 9 kcal,
- 1 g białka to ok. 4 kcal.



Dzienne zapotrzebowanie energetyczne może być różne dla każdej osoby z cukrzycą i zależy m.in. od:

- indywidualnego tempa metabolizmu,
- masy ciała,
- wzrostu,
- wieku,
- płci,
- poziomu aktywności fizycznej,
- rodzaju wykonywanej pracy.

Im więcej zużywamy energii w ciągu dnia, tym nasze zapotrzebowanie energetyczne jest wyższe. O tym, czy dostarczamy organizmowi odpowiednią ilość energii w postaci jedzenia, mówi nam nasza masa ciała. Jeśli regularnie przez dłuższy okres spożywamy zbyt mało jedzenia, może dojść do niedowagi, natomiast jeśli jedzenia jest zbyt dużo – do nadwagi.

Przy występowaniu niedowagi powinniśmy zwiększyć ilość spożywanych kalorii, natomiast przy nadwadze zmniejszyć, żeby cały czas zachowywać prawidłową wagę.

Ograniczenia dietetyczne u osób z cukrzycą

- Ograniczenie do minimum spożywanych węglowodanów prostych (mających wysoki indeks glikemiczny), takich jak: słodkie napoje, miód, owoce, słodczyce, soki naturalne (powodują szybki wzrost poziomu cukru we krwi, co jest niewskazane u osób z cukrzycą).
- Spożywanie alkoholu nie jest wskazane dla osób z cukrzycą, ponieważ hamuje uwalnianie glukozy z wątroby, co może prowadzić do niedocukrzeń; połączenie alkoholu i aktywności fizycznej zwiększa ryzyko niedocukrzenia.
- Ograniczenie spożywania soli kuchennej do 5 g/dobę, natomiast u osób z nadciśnieniem tętniczym ograniczenie jest jeszcze większe; dieta bogata w sód zwiększa ryzyko chorób serca i udaru mózgu.
- Palenie tytoniu jest niewskazane dla osób z cukrzycą, ponieważ podwaja się ryzyko śmierci w porównaniu z palaczami bez cukrzycy.

Tomasz Kolipiński



Członek Polskiego Stowarzyszenia Dietetyków – specjalista żywienia człowieka, dietetyk kliniczny, pediatryczny, sportowy. W swojej pracy zawodowej pomaga pacjentom wykonać kilka łatwych kroków, które skutkują spadkiem bądź wzrostem masy ciała, poprawą samopoczucia oraz wyników badań, wskazujących na stany nieprawidłowego odżywienia organizmu czy stany chorobowe wszystkich chorób dietozależnych. Wszystkie zalecenia są opracowywane zgodnie z najnowszą wiedzą z zakresu dietetyki, żywności i żywienia człowieka.

Małgorzata Rudnik



Coach zdrowia i żywienia. Pracuje z osobami z cukrzycą oraz po przeszczepach organów, głównie trzustki. Pomaga przede wszystkim w oswojeniu ograniczeń zdrowotnych. Pokazuje, że można żyć pełnią życia z tym, co się ma – niezależnie od tego, czy jesteśmy zdrowi, czy chorzy.

Na swoim przykładzie udowadnia, że jeśli chce się iść do przodu, jest to możliwe. 24 lata chorowała na cukrzycę typu 1, której nie lubiła i chciała się jej pozbyć. Wytrwale szukała nowych możliwości leczenia. W 2009 roku pojawiła się szansa na zakwalifikowanie do przeszczepu samej trzustki. Walka o lepsze życie bez cukrzycy trwała prawie dwa lata i zakończyła się sukcesem. 22 października 2010 roku w Szpitalu Klinicznym Dzieciątka Jezus w Warszawie odbyła się operacja przeszczepu trzustki. Małgorzata jest pierwszą osobą w Polsce, u której wykonano taki zabieg. W ten sposób została wyleczona z cukrzycy.

Bibliografia:

- Ciok J., Dolna A., Indeks glikemiczny w patogenezie i leczeniu cukrzycy, „Diabetologia Praktyczna” 2006, tom 7, 2, s. 78–85.
- Gawęcki J., Żywnienie człowieka – podstawy nauki o żywieniu, Warszawa 2010, Wydawnictwo Naukowe PWN.
- Gawęcki J., Roszkowski W., *Żywnienie człowieka a zdrowie publiczne*, Warszawa 2011, Wydawnictwo Naukowe PWN.
- Marcinak-Łukasiak K., *Rola i znaczenie kwasów tłuszczowych*, „ŻYWNOSĆ. Nauka. Technologia. Jakość” 2011, nr 6 (79), 24–35.
- Szostak W.B., Cichocka A., *Leczenie dietą dorosłych chorych na cukrzycę*, „Diabetologia Praktyczna” 2008, tom 9, 1, s. 18–27.
- Travis L.B., Bartnikowa W., Podstawowe wiadomości o cukrzycy insulinozależnej, Kraków 1993, Wydawnictwo Volumed.
- Width M., Reinhard, *Dietetyka kliniczna*, Wrocław 2009, Elsevier Urban & Partner.
- Włodarek D., Lange E., Kozłowska L., Głąbska D., *Dietoterapia*, Warszawa 2014, Wydawnictwo Lekarskie PZWL.
- Zalecenia kliniczne dotyczące postępowania u chorych na cukrzycę, stanowisko Polskiego Towarzystwa Diabetologicznego, Clin Diabet 2017; 6, Suppl. A: A1–A80.

Wymienniki węglowodanowe i białkowo-tłuszczowe w praktyce



Odpowiednie żywienie ma za zadanie dostarczać wszystkich wartości odżywczych potrzebnych do prawidłowego rozwoju i funkcjonowania organizmu. Aby móc mówić o dobrze zbilansowanej diecie, musimy w niej umieścić określoną ilość oraz odpowiednie proporcje węglowodanów, białka, tłuszczów, warzyw i owoców. Należy również zwrócić uwagę na jakość i pochodzenie pożywienia – najlepszym wyborem są produkty nieprzetworzone.

Węglowodany

Węglowodany są związkami chemicznymi, które pod różną postacią (cukrów prostych lub złożonych) mają dostarczyć organizmowi energii. Węglowodany po procesie trawienia i wchłaniania są wykorzystywane jako źródło energii, a w postaci glikogenu – jako jej „magazyn”. Glukoza jest niezbędna, ponieważ stanowi jedyne źródło energii dla tkanki mózgowej oraz erytrocytów. Jest ona bezpośrednio wykorzystywana w organizmie do utrzymywania stałego stężenia glukozy we krwi.

Węglowodany dzielimy na przyswajalne i nieprzyswajalne

Pierwsze z nich dają energię po strawieniu oraz podnoszą stężenie glukozy we krwi. Natomiast węglowodany nieprzyswajalne – czyli błonnik pokarmowy, który nie jest trawiony w organizmie – pełnią wiele ważnych funkcji w pracy przewodu pokarmowego: wpływają pozytywnie na perystaltykę jelit, zmniejszając czas pasażu jelitowego, pozwalają na obniżenie we krwi stężenia cholesterolu frakcji LDL oraz cholesterolu ogółem. Błonnik obniża również poposiłkowe stężenie glukozy we krwi. Można go dostarczyć do organizmu dzięki spożywaniu suchych i świeżych nasion roślin strączkowych, pełnoziarnistych produktów zbożowych, warzyw i owoców. Normą błonnika pokarmowego dla osób dorosłych, według Polskiego Towarzystwa Diabetologii, jest dostarczenie 25–40 gramów na dobę.

Najbogatszymi źródłami węglowodanów są cukier rafinowany, miód pszczeli, suszone owoce. Produkty zbożowe, takie jak: mąka, kasza, makaron, pieczywo, płatki owsiane, zawierają w swoim składzie od 50 do 80% cukrów. Należy zwracać uwagę na odpowiedni dobór produktów zawierających węglowodany. Pełnoziarniste produkty zbożowe dostarczają do organizmu witaminy z grupy B oraz cenne składniki mineralne (głównie żelazo, cynk, miedź, magnez). Innymi cennymi źródłami węglowodanów są owoce, przetwory owocowe, mleko i przetwory mleczne, suche nasiona roślin strączkowych, ziemniaki, warzywa.

Do artykułów obfitujących w cukry wliczają się również wyroby cukiernicze. Jest to grupa produktów, które cechują się małą gęstością odżywczą, zawierają śladowe ilości składników mineralnych i witamin, dlatego też powinny być ograniczane w diecie osób zdrowych oraz chorych na cukrzycę.

Białko

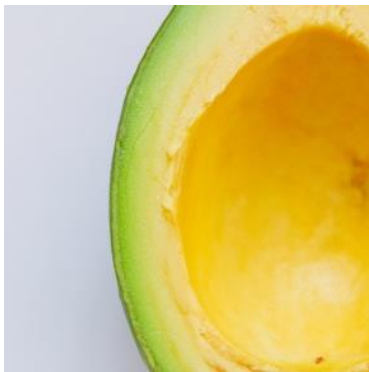
Kolejnym wspomnianym składnikiem odżywczym jest białko. Stanowi budulec wszystkich tkanek organizmu (mięśni, kości), jest szczególnie ważne w okresie rozwoju dzieci i młodzieży. Białko ma za zadanie m.in. regulować czynności życiowe za pomocą hormonów, bierze także udział w procesach ochrony organizmu jako przeciwciała oraz uzupełnia ubytki naskórka i regeneruje rany.

Do źródeł białka o dużej wartości odżywczej należą: jaja, mleko wraz z jego przetworami, mięso, ryby. Największą zawartość tego składnika pokarmowego zawierają mięsa i ryby, przykładowo w drobiu jest go 18–23%, natomiast wieprzowina i wołowina zawierają 15–21% białka w swoim składzie. Mleko zawiera około 1–3% białka, natomiast w przetworach mlecznych jest go dużo więcej – sery twarogowe 16–21%, sery żółte 16–31%. Należy pamiętać, że sery pełnotłuste typu gouda czy ementaler oprócz białka zawierają także tłuszcze, w tym cholesterol.

Do źródeł białka roślinnego zaliczają się suche nasiona roślin strączkowych, takie jak: groch, fasola, soja, soczewica, które zawierają 21–25% białka w swoim składzie.



Tłuszcze



Obok węglowodanów i białek dużą rolę w odżywianiu organizmu odgrywają tłuszcze. Są one źródłem energii dla tkanek i narządów, gromadzą energię w formie zapasu. Stanowią rusztowanie dla organów wewnętrznych, a tłuszcz podskórny chroni organizm przed nadmierną utratą ciepła. Tłuszcze dostarczają niezbędnych nienasyconych kwasów tłuszczowych, które przekształcają się w hormony tkankowe regulujące procesy organizmu. Tłuszcze są źródłem witamin A, D, E i K oraz ułatwiają ich przyswajanie z produktów spożywczych.

Tłuszcze dzielimy ze względu na pochodzenie – na **tłuszcze pochodzenia roślinnego i zwierzęcego**. Źródłami tłuszczów roślinnych są m.in.: oliwy, oleje roślinne, awokado, orzechy.

Tłuszcze zwierzęce znajdują się w: maśle, smalcu, rybim oleju oraz mięsach, wędlinach, jajach, rybach czy też przetworach mlecznych. Zgodnie z zaleceniami żywieniowymi Instytutu Żywności i Żywienia tłuszcze zwierzęce należy zamieniać na tłuszcze pochodzenia roślinnego. Pozwala to na zapobieganie rozwijania się chorób sercowo-naczyniowych.

Choć ryby są uwzględnione w grupie tłuszczów zwierzęcych, należy zwrócić uwagę na fakt, że są produktami bogatymi w wielonienasycone kwasy tłuszczowe, w tym kwasy omega-3, które odgrywają ważną rolę w profilaktyce chorób układu krążenia.

Zdrowy tryb życia

Prawidłowe nawyki żywieniowe oraz zbilansowana dieta powinny towarzyszyć każdemu człowiekowi, a zwłaszcza osobom, które są chore na cukrzycę.

W przypadku cukrzycy typu drugiego ważna jest normalizacja masy ciała. Duże znaczenie ma odpowiednia podaż energii oraz aktywność fizyczna, które wpływają na redukcję masy ciała.

Inaczej kształtuje się przypadek cukrzycy typu pierwszego, gdzie pacjenci zazwyczaj nie mają niewłaściwej masy ciała, natomiast bezwzględnie wymagają podaży insuliny. Każdy posiłek powinien być skompensowany odpowiednią dawką insuliny, aby nie dochodziło do przecukrzenia po posiłku. Kluczem do ustalenia odpowiedniej dawki insuliny posiłkowej jest określenie liczby wymienników węglowodanowych oraz białkowo-tłuszczowych.

Wymienniki węglowodanowe (WW) służą do obliczania ilości węglowodanów zawartych w posiłku. **Jeden wymiennik to 10 gramów przyswajalnych węglowodanów.** Możemy je określić, odejmując od węglowodanów ogółem błonnik pokarmowy (wg schematu poniżej).



Należy zwracać szczególną uwagę na sposób określania ilości węglowodanów przez producenta na etykiecie produktu. Gdy zapis dotyczy „węglowodanów ogółem”, należy odjąć błonnik pokarmowy. W przypadku określonej wartości „węglowodanów”, nie trzeba odejmować błonnika, ponieważ na etykiecie zostały uwzględnione węglowodany przyswajalne.



1 WW = 10 g węglowodanów przyswajalnych

Znając liczbę wymienników węglowodanowych w danym posiłku, należy zastanowić się, jak białko i tłuszcze wpływają na glikemię poposiłkową. Proces trawienia, a następnie wchłaniania tych dwóch składników odżywczych jest dużo dłuższy niż węglowodanów, a efekt, jaki wywierają na stężenie glukozy we krwi, staje się widoczny dopiero po około trzech godzinach od spożytego posiłku. Dlatego też pacjenci, którzy stosują insulinę, powinni nauczyć się obliczać liczbę wymienników białkowo-tłuszczowych (WBT). Jeden wymiennik białko-tłuszczowy to taka ilość białka i tłuszczów, które łącznie dają 100 kcal.

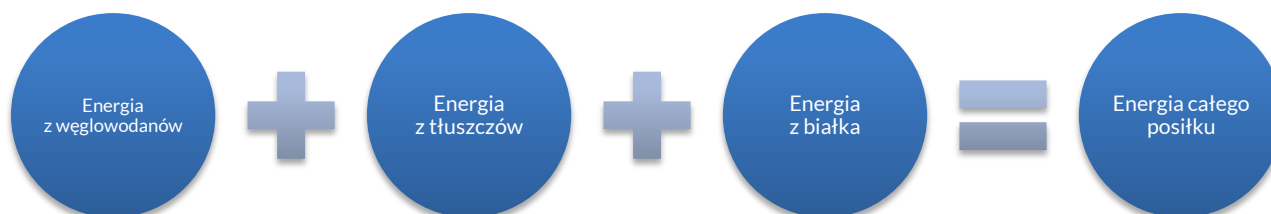
1 WBT = 100 kcal pochodzących z białka i tłuszczów

Liczbę WBT można obliczyć w kilku krokach. Na początku należy odjąć od kaloryczności całego posiłku energię, której źródłem są węglowodany. Każdy gram węglowodanów dostarcza 4 kcal energii.

1 g węglowodanów = 4 kcal

10 g węglowodanów = 40 kcal

1 WW = 40 kcal



Takim sposobem pozostaje suma kilokalorii, którą dostarczają białka i tłuszcze. Następnie tę sumę należy podzielić przez 100, uzyskując liczbę WBT w danym posiłku.

Liczenie wymienników węglowodanowych i białkowo-tłuszczowych w praktyce

Przykładem jest karkówka, której porcja (100 g) dostarcza 205 kcal. W mięsie nie ma węglowodanów, co oznacza, że energia całego posiłku pochodzi z białka i tłuszczu. Aby obliczyć WBT, wystarczy 205 kcal podzielić przez 100 kcal, co daje 2 WBT. Inaczej wygląda sytuacja, gdy wybierze się batona czekoladowego z orzechami. Porcja (50 g) zawiera w swoim składzie 28 g węglowodanów, co daje 2,8 WW (w batonie nie ma błonnika).

Oznacza to, że energia pozyskana z węglowodanów to 112 kcal (28 g pomnożone razy 4 kcal). Cały batonik dostarcza 260 kcal. Aby obliczyć WBT, należy od 260 kcal odjąć 112 kcal, uzyskując 148 kcal pochodzących z białka i tłuszczu, a następnie podzielić tę energię przez 100 kcal, otrzymując 1,48 WBT, co w zaokrągleniu daje 1,5 WBT.

Wyliczanie zarówno wymienników węglowodanowych, jak i białkowo-tłuszczowych pozwala na precyzyjne dopasowanie podaży insuliny posiłkowej. Dzięki temu chorzy na cukrzycę nie muszą restrykcyjnie trzymać się ilości wyznaczonych węglowodanów, tylko elastycznie dopasowywać dawki insuliny do wybranych przez siebie posiłków. System liczenia wymienników pozwala na lepszą kontrolę glikemii oraz zapobiega występowaniu licznych epizodów hipo- i hiperglikemii.

Oktawia Braun



Absolwentka dietetyki klinicznej na Warszawskim Uniwersytecie Medycznym. Zawodowo związana z Instytutem Diabetologii w Międzyzlesiu. Współpracuje z młodymi pacjentami, ich rodzicami oraz osobami dorosłymi, które walczą z cukrzycą.

Pasjonatka zdrowego stylu życia oraz promowania prawidłowego żywienia i aktywności fizycznej.

Insulinoterapia: działanie insuliny, rodzaje insulin, profil ich działania, model insulinoterapii, techniki podawania insuliny, miejsca podawania insuliny, relacja insulina vs. posiłek, wpływ wysiłku fizycznego na zapotrzebowanie na insulinę



Krótką historia insuliny

Jeszcze na początku XXI wieku cukrzyca była chorobą śmiertelną, leczoną głodowymi dietami. Prognozy i perspektywy przeżycia dla wszystkich chorych zmieniły się jednak w 1921 roku wraz z odkryciem **insuliny** – **hormonu obniżającego stężenie glukozy we krwi**. Po raz pierwszy zastosowano ją u czteroletniego chłopca z cukrzycą typu 1 już rok później.

Mimo że współczesna medycyna nadal nie ma lekarstwa na cukrzycę, dzięki suplementacji insuliną uratowano już miliony chorych. Jej odkrywcy, młodzi naukowcy Charles Best i Frederic Banting, zostali wyróżnieni Nagrodą Nobla.

Od czasu odkrycia insuliny pracowano nad poprawą jej jakości. Stopniowo uzyskiwano coraz lepiej oczyszczone preparaty, a także modyfikowano je, dodając substancje wydłużające czas działania, jak protamin i cynk. Kluczowym osiągnięciem dla jakości leczenia było uzyskanie **insuliny monokomponentnej** (MC), wolnej od zanieczyszczeń (substancji białkowych pochodzących z trzustek wołowych i wieprzowych). Następny krok dokonał się w latach 1980–1990, kiedy to zaczęto produkować insulinę ludzką.

Obecnie insulinę uzyskuje się dzięki biotechnologii. Procedura polega na wprowadzeniu genu insuliny do plazmidów komórek pałeczki okrężnicy (*Escherichia coli*) lub drożdży piekarskich (*Saccharomyces cerevisiae*) i produkcji insuliny w komórkach tych organizmów. W ostatnich dekadach preparaty insulin doskonalili się dzięki **modyfikacji ludzkiej cząsteczki insuliny**, co pozwala na uzyskanie zbliżonego do fizjologicznego profilu działania. Opracowanie nowych cząsteczek insulin, zwanych **analogowymi**, w istotny sposób poprawiło jakość życia i leczenia osób z cukrzycą.

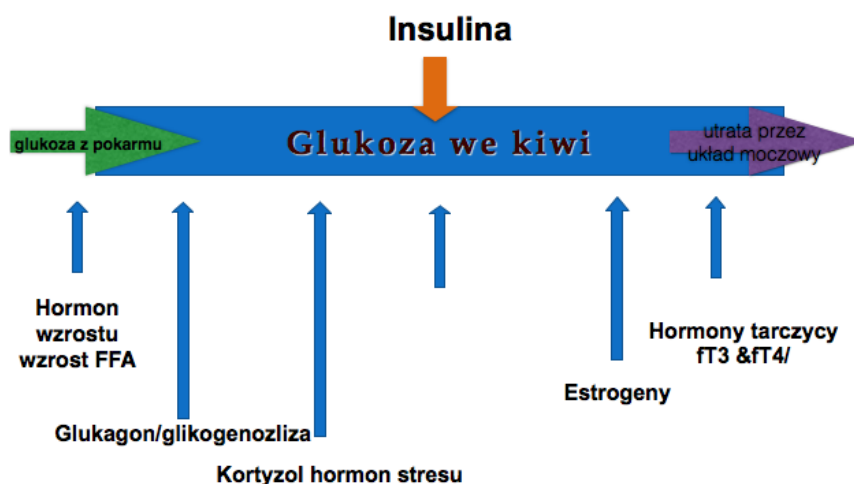
Cele insulinoterapii

Insulinoterapia spełnia dwa podstawowe zadania:

1. w cukrzycy typu 1 i u osób po resekcji trzustki – jest naturalnym substytutem bezwzględnego niedoboru insuliny,
2. w cukrzycy typu 2 – uzupełnia niedobór insuliny endogennej oraz przyczynia się do przezwyciężenia długotrwałych stanów przecukrzeń i insulinooporności.

Insulina jako hormon pełni szereg funkcji i jest odpowiedzialna za wszystkie procesy związane z przemianą glukozy, białek i tłuszczów w organizmie.

U dzieci wpływa także na rozwój fizyczny i dojrzewanie – należy do grupy czynników wzrostu. Postrzeganie jej jako leku, mającego na celu wyłącznie obniżenie glukozy we krwi, może więc doprowadzić do szeregu niepowodzeń leczniczych. Należy pamiętać, że insulina równoważy działanie wszystkich pozostałych hormonów biorących udział w procesach energetycznych, jak: hormon wzrostu, tyreksyna, estrogeny, kortyzol, adrenalina, epinefryna. Hormony te działają przeciwnie do insuliny i powodują wzrost glukozy we krwi (Rycina 4).



Rycina 4. Regulacja stężenia glukozy we krwi. Działanie insuliny przeciwstawne do pozostałych hormonów powodujących wzrost glukozy.

Typy insulinoterapii

W praktyce klinicznej funkcjonują dwa typy insulinoterapii:

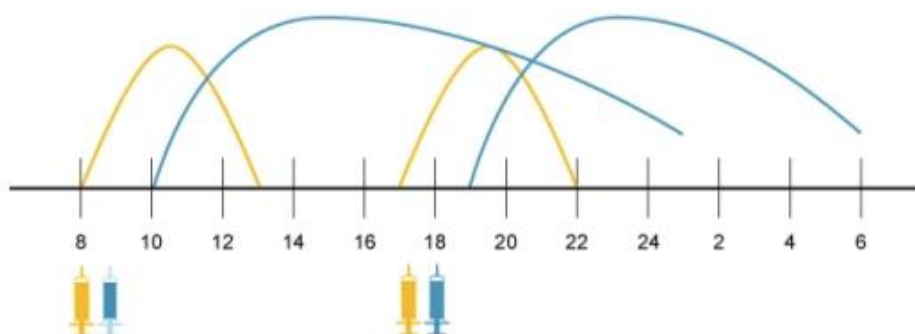
1. **insulinoterapia konwencjonalna** (najczęściej w formie dwóch wstrzyknięć mieszanki preparatów o szybkim i przedłużonym działaniu),
2. **insulinoterapia funkcjonalna** (intensywna), prowadzona przy pomocy wielokrotnych wstrzyknięć insuliny lub przy użyciu osobistej pompy.

Insulinoterapia konwencjonalna

Dawniej powszechnie stosowana konwencjonalna insulinoterapia, polegająca na dwóch wstrzyknięciach insuliny o krótkim i przedłużonym czasie działania, została już prawie zarzucona.

Najczęściej praktykowana jest u dzieci, gdyż ograniczona liczba wstrzyknięć pozwala zmniejszyć lęk najmłodszych pacjentów przed igłą. Ponadto stosowanie tej metody wynika z przekonania, że hiperglikemia u dzieci przedszkolnych nie ma wpływu na wystąpienie powikłań narządowych w późniejszym wieku.

Obecnie u tej grupy pacjentów insulinoterapia konwencjonalna została zastąpiona **pompami insulinowymi**. Leczenie metodą konwencjonalną wymaga przestrzegania reżimu stałych godzin i porcji posiłków, systematycznych wstrzyknięć insuliny oraz prowadzenia stabilnego trybu życia – bez nieprzewidywalnych zajęć sportowych czy aktywności fizycznej. Wymagania te trudno pogodzić z fizjologią i potrzebami osoby aktywnej zawodowo, dlatego metoda intensywnej insulinoterapii jest wprowadzana coraz częściej, nawet u najmłodszych dzieci z cukrzycą (Rycina 5).



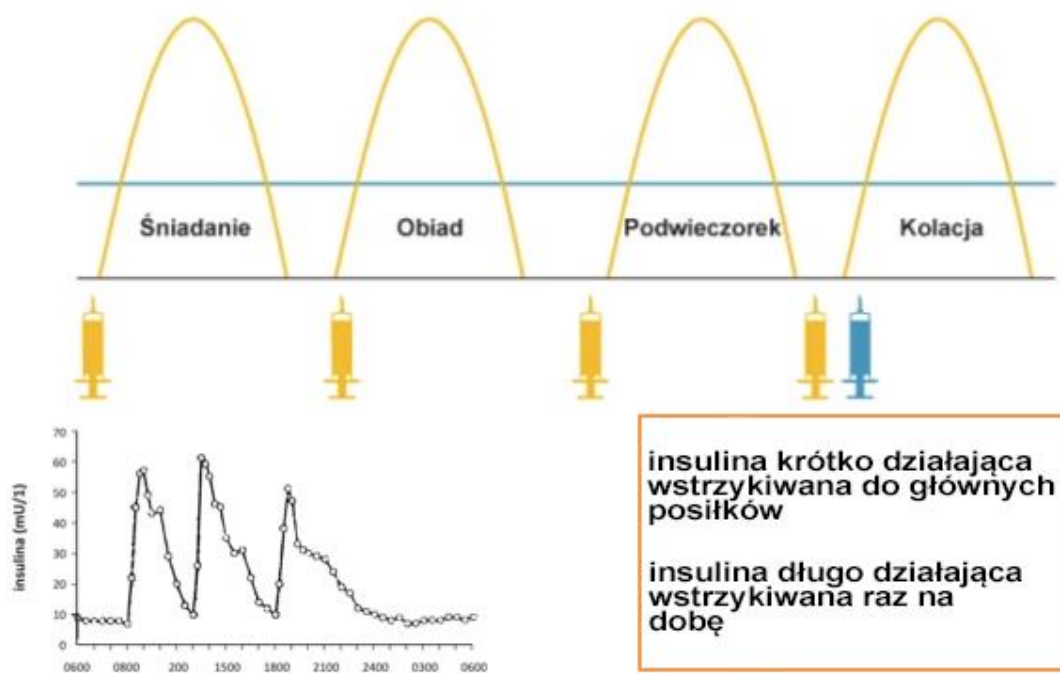
insulina krótko działająca – wstrzykiwana dwa razy na dobę

insulina długo działająca – wstrzykiwana dwa razy na dobę

Rycina 5. Schemat leczenia metodą konwencjonalną.

Insulinoterapia funkcjonalna (intensywna, FIIT)

Podstawowym założeniem metody intensywnej jest próba naśladowania fizjologicznego rytmu wydzielania insuliny, na który składa się **wydzielanie podstawowe (bazalne)** i **wydzielanie insuliny do posiłku (bolus posiłkowy)**. Metoda FIIT często nazywana bywa intensywną insulinoterapią, ze względu na co najmniej 4 wstrzyknięcia insuliny i 4 oznaczenia glikemii na dobę. Zakłada wstrzyknięcia insuliny krótko działającej/analogowej przed głównymi posiłkami i insuliny NPH/analogowej raz lub dwa razy na dobę (Rycina 6).



Rycina 6. Schemat leczenia w intensywnej insulinoterapii.

Taki rytm podawania insuliny pozwala na oddzielne dawkowanie insuliny bazalnej, niezbędnej do utrzymania normoglikemii niezależnie od posiłku, np. w nocy i rano. Dodatkowo uzależnia dawkę insuliny posiłkowej od zawartości posiłku i przebiegu glikemii poposiłkowej. Dawka insuliny o przedłużonym czasie działania podawana jest rano i wieczorem lub tylko przed snem i stanowi 10–50% zapotrzebowania dobowego. Jej ilość modyfikuje się w zależności od poziomu glikemii w godzinach środkowonocnych i rannych.

U większości osób w okresie dojrzewania występuje tendencja do wzrostu glikemii w godzinach rannych (tzw. **efekt brzasku**), wynikająca ze zwiększonej aktywności hormonu wzrostu. Utrzymanie zalecanej glikemii rannej możliwe jest tylko poprzez:

- zastąpienie insuliny NPH analogiem długo działającym,
- wprowadzenie pompy insulinowej,
- regularne wstrzykiwanie insuliny krótko działającej o godzinie 3 nad ranem.

Do każdego głównego posiłku wstrzykiwana jest insulina ludzka – krótko działająca lub analogowa – szybko działająca. Dawka insuliny zależna jest od liczby wymienników węglowodanowych (WW), kaloryczności planowanego posiłku i glikemii przed posiłkiem. Ilość insuliny wyliczana na jeden wymiennik węglowodanowy (10 gramów węglowodanów) waha się od 0,5 do 4 j/1 WW. Wskaźnik insulina/wymiennik ustalany jest indywidualnie na podstawie wartości glikemii od półtorej do dwóch godzin po posiłku. Metoda ta pozwala na elastyczne zmiany godzin i ilości spożywanych posiłków, a tym samym regulowanie dawki insuliny krótko działającej.

Intensywna insulinoterapia może być również prowadzona z wykorzystaniem osobistych pomp insulinowych (CSII).

Leczenie metodą klasyczną, polegającą na wielokrotnych wstrzyknięciach, wciąż jest skazane na częste niepowodzenia. Warunkują je różnice pomiędzy

wydzielaniem i stężeniem insuliny endogennej a farmakokinetyką stosowanych preparatów tego leku. Przede wszystkim dochodzi do hiperinsulinizmu obwodowego i niedoboru insuliny w krążeniu wrotnym. Dodatkowo czynniki zewnętrzne – takie jak: grubość tkanki podskórnej, głębokość iniekcji, miejsce wstrzyknięcia czy temperatura ciała – wpływają na czas i szczyt działania insulin podawanych podskórnie. Przyczynami złej kontroli metabolicznej mogą być także niechęć pacjentów do zastrzyków, lęk przed igłą lub wysoki próg bólowy.

Wstrzykiwanie insuliny egzogennej wiąże się z wysokim ryzykiem ciężkich hipoglikemii. Z czasem wprowadzono do praktyki klinicznej nowe cząsteczki, którymi są insuliny analogowe. Wciąż poszukuje się również alternatywnych dróg podania leku: przez drogi oddechowe, przewód pokarmowy czy ciągły podskórny wlew (ostatnia z metod jest powszechnie stosowana).

Insuliny

W codziennej praktyce diabetologicznej w Polsce stosowane są obecnie insuliny ludzkie i analogowe. Klasyczną krótko działającą insuliną jest **insulina ludzka** (ang. *Regular human insulin*) o składzie identycznym z tą wytwarzaną przez komórki beta wysp trzustkowych. Działanie leku rozpoczyna się około 30–45 min od podania podskórnego, szczyt działania występuje po około 2–3 godzinach, a całkowita aktywność leku w organizmie trwa do 8 godzin. Najczęściej stosowaną insuliną, zastępującą wydzielanie podstawowe trzustki, jest **insulina o przedłużonym działaniu Neutral Protami Hagedorn (NPH)** wstrzykiwana raz lub dwa razy na dobę, w zależności od dobowego zapotrzebowania.



Analogi szybko działające

Do analogów szybko działających zaliczamy insulinę Lispro (Humalog, Lilly), Aspart (NovoRapid, NovoNordisk) i Glulisine (Apidra, Sanofi Aventis). Analogi są dużo szybciej absorbowane z tkanki podskórnej i w porównaniu do insuliny ludzkiej krótko działającej – dwukrotnie szybciej osiągają szczyt działania. Zmiana kolejności aminokwasów spowodowała, że uzyskano efekt powstawania monomerów cząsteczek insuliny. Zaczyna ona działać po 10–15 minut od wstrzyknięcia, szczyt przypada na pierwszą–drugą godzinę, a czas działania wynosi 4–5 godzin. W niektórych sytuacjach, w celu zmniejszenia ryzyka niedocukrzeń, insulina tego typu może być wstrzykiwana bezpośrednio po posiłku. Dlatego też krótko działające analogii znalazły szerokie zastosowanie – zwłaszcza w metodzie ciągłego podskórnego wlewu insuliny u dzieci.

Insuliny bezszczytowe, czyli analogi długo działające

Tradycyjna insulina długo działająca ma ograniczone zastosowanie ze względu na swoją farmakokinetkę (wyraźny szczyt działania po 3–5 godzinach) i zmienność działania, która jest przyczyną przecukrzeń porannych albo niedocukrzeń. Stosowana w funkcjonalnej insulinoterapii jako insulina bazalna nie odzwierciedla fizjologicznego rytmu wydzielania podstawowego. Insulina ta coraz częściej zastępowana jest przez analogi długo działające: insulinę Glargine (Lantus/Sanofi Aventis, Abasaglar/Lilly) i Detemir (Levemir/NovoNordisk). Charakterystyka działania insulin zawarta jest w Tabeli 4.

Tabela 4. Charakterystyka działania insulin.

Insulina	Początek działania	Szczyt działania	Czas działania
Krótko działająca Ludzka insulina (Regular)	30–60 min	2–4 h	5–8 h
Insulina Lispro, Aspart, Glulisine	5–15 min	30–90 min	4–6 h
Insulina o przedłużonym działaniu (NPH - Neutraln Protamin Hagedorn)	2–4 h	4–10 h	12–18 h
Ludzka insulina Lente (cynkowa)	2–4 h	4–12 h	12–24 h
Insulina Glargine, Detemir	2–4 g	bez szczytu	20–24 h

Ciągły podskórny wlew insuliny

Historia leczenia pompami sięga przeszło 25 lat. W metodzie tej zastrzyki z insuliny zostały zastąpione ciągłym wlewem, regulowanym przez pompę. Pierwsza pompa, zwana biostatorem, została skonstruowana przez zespół Pfeiffera dla celów naukowych. Była to pętla zamknięta: pompa połączona z czujnikiem glikemii. W tym samym czasie powstała pierwsza osobista pompa – Promedos E1 (Siemens). W 1988 roku na rynku światowym było już 13 modeli pomp insulinowych.

Pierwsze obserwacje i badania kliniczne wskazywały na normalizację dobowego profilu glikemii bezpośrednio po wprowadzeniu u chorego terapii pompowej. Już w latach 70. i 80. XX wieku ukazało się szereg prac klinicznych wykazujących poprawę kontroli metabolicznej. Szersze zainteresowanie tą metodą leczenia nastąpiło pod koniec lat 90.

Liczba stałych użytkowników pomp gwałtownie wzrasta – w ciągu ostatnich lat zwiększyła się dwukrotnie i szacuje się, że obecnie jest ich około miliona. W Polsce metoda ta zaczęła się dynamicznie rozwijać w ciągu ostatnich 15 lat. Na stałe z pomp korzysta kilkanaście tysięcy osób, to przede wszystkim dzieci i aktywne zawodowo młode osoby.

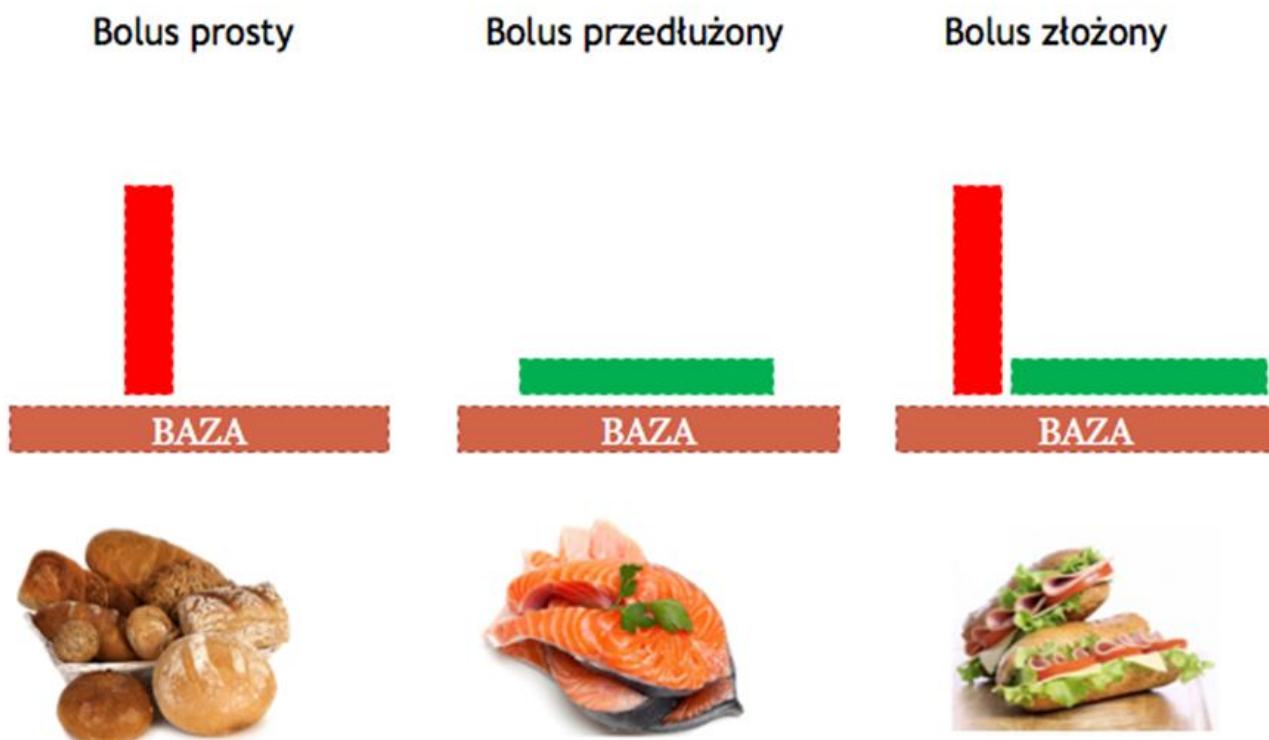
Pompa insulinowa

Pompa insulinowa jest urządzeniem ważącym około 100 gramów, składającym się z silnika, programatora, zbiornika z insuliną i drenu zakończonego wkłuciem (miękkim lub twardym).

Pompa zawiera zbiornik z insuliną połączony z drenem, którego koniec wprowadzany jest do tkanki podskórnej. Końcówki drenu wykonane są z teflonu lub metalu o zróżnicowanej długości, dzięki czemu możliwe jest indywidualne dopasowanie ich do potrzeb pacjenta. Dawkowaniem i uwalnianiem insuliny zawiaduje elektroniczny programator. Pompa jest wyposażona w funkcje związane z dawkowaniem insuliny, takie jak: bolus, baza, zatrzymanie i uruchomienie pompy, a także funkcje do wypełniania drenu oraz kalkulator bolusa.

Bolus insuliny posiłkowej

Bolus to dawka insuliny programowana do posiłku lub jako korekta. W pompie insulinowej są trzy rodzaje bolusów: prosty, przedłużony i złożony, składający się z dwóch wcześniej wymienionych (Rycina 7). Dokładność w podaniu bolusa zależy od modelu pompy i wynosi 0,05–0,1 jednostki/bolus.



Rycina 7. Trzy rodzaje bolusów posiłkowych w pompie insulinowej.

Baza – insulina podstawowa

W bazie insulina uwalniana jest stale i w równych odstępach czasu. Dawka insuliny na każdą godzinę programuje się w pamięci pompy z dokładnością od 0,05 do 0,1 IU/h (w zależności od modelu). W pompie używa się wyłącznie insuliny analogowej krótko działającej.

Różnice pomiędzy leczeniem penami a pompą insulinową

Najważniejsze różnice pomiędzy penem (metodą wielokrotnych wstrzyknięć) a pompą insulinową obejmują:

- dokładność dawkowania insuliny (10-krotnie wyższa w pompie),
- trzy rodzaje bolusów, pozwalające na modelowanie napływu insuliny w zależności od rodzaju posiłku i absorpcji z przewodu pokarmowego (zastosowanie bolusa przedłużonego w gastroparezie),
- napływ insuliny podstawowej, modelowany na każdą godzinę doby,
- znacznie mniejszy depot (magazyn) insuliny w tkance podskórnej, związany z podaniem insuliny bazalnej,
- możliwość zmiany napływu podstawowego insuliny w dowolnym czasie, z zatrzymaniem napływu insuliny podczas podawania bolusa i dawki podstawowej.

Wskazania do leczenia pompą insulinową

W Polsce pompy insulinowe są powszechnie stosowane u dzieci. Jest to jednak urządzenie, które przynosi szereg korzyści zdrowotnych i poprawia jakość życia także u osób dorosłych leczonych insuliną oraz u chorych z cukrzycą typu 2.

Szczególne wskazania do pompy insulinowej:

- nawracające hipoglikemie,
- bezobjawowe niedocukrzenia i nagłe zaburzenia świadomości,
- chwiejna cukrzyca,
- nieprawidłowa kontrola metaboliczna,
- trudności w uzyskaniu normoglikemii w przebiegu cukrzycy typu 2 leczonej insuliną,
- insulinooporność.

Należy podkreślić, że metoda prowadzonej insulinoterapii jest jednym z najważniejszych czynników mających bezpośredni wpływ na ryzyko wystąpienia powikłań. Dlatego też powszechnie zalecaną jest metoda funkcjonalnej insulinoterapii, która zmniejsza ryzyko powstania zmian narządowych jak retinopatia czy nefropatia. Ciągły podskórny wlew insuliny może być wprowadzony u każdego pacjenta wymagającego leczenia insuliną i akceptującego tę metodę leczenia. Przede wszystkim pompa insulinowa zalecana jest dla osób doświadczających niedocukrzenia i nieodczuwających spadku stężenia glukozy, które przyczyniają się do utraty przytomności i w istotny sposób zaburzają codzienne funkcjonowanie.

Bibliografia

Czyżyk A., *Patofizjologia i klinika cukrzycy*, PWN, Warszawa 1997, s. 232–253.

DAFNE Study Group, Training in flexible, intensive insulin management to enable dietary freedom in people with type 1 diabetes: dose adjustment for normal eating (DAFNE) Randomised controlled trial, 2002, vol. 325, s. 746.

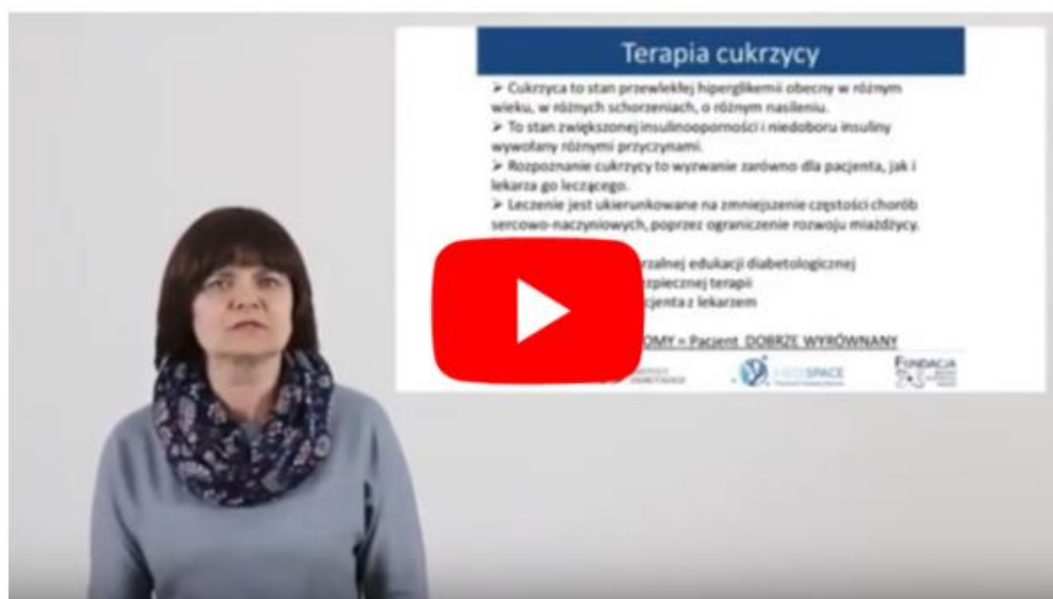
Danne T. i in., ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2014. Insulin treatment in children and adolescents with diabetes, *Pediatr Diabetes*, 2014, nr 15 suppl. 20, s. 115–134.

Pańkowska E., Ogólnopolski program leczenia dzieci z cukrzycą typu 1 przy zastosowaniu pomp insulinowych, *Med Wieku Rozwoj*, 2012, nr 16, s. 10–14.

Pickup J.C., Sutton A.J., Severe hypoglycaemia and glycaemic control in Type 1 diabetes: meta analysis of multiple daily insulin injections compared with continuous subcutaneous insulin infusion, *Diabet Med*, 2008, nr 25, s. 765–774.

Tatoń J., Czech A. (red.), *Leczenie insuliną. Diabetologia*, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2001, s. 267–313.

Leki doustne w leczeniu cukrzycy



Cukrzyca to stan przewlekłej hiperglikemii, występujący u pacjentów w różnym wieku, z różnymi schorzeniami, o różnym nasileniu. Tę zwiększoną insulinooporność i niedobór insuliny mogą wywoływać różnorodne przyczyny. Rozpoznanie cukrzycy to wyzwanie zarówno dla pacjenta, jak i dla lekarza leczącego. Leczenie jest ukierunkowane na zmniejszenie częstości chorób sercowo-naczyniowych poprzez ograniczenie rozwoju miażdżycy. Potrzeba do tego dobrej i powtarzalnej edukacji diabetologicznej, skutecznej i bezpiecznej terapii oraz zmotywowanej współpracy pacjenta z lekarzem.

Leczenie: monoterapia czy terapia skojarzona?

W terapii zawsze staramy się dążyć do normalizacji glikemii, ciśnienia tętniczego krwi, poziomu cholesterolu i masy ciała. Pomaga w tym zmiana stylu życia, właściwa dieta i zwiększona aktywność fizyczna. W cukrzycy typu 2 od momentu rozpoznania choroby rozpoczynamy leczenie lekami doustnymi. Celem naszego działania jest osiągnięcie celu terapeutycznego, czyli **obniżenie wartości HbA_{1c}** (hemoglobiny glikowanej). Jest ona wyznacznikiem naszego wyrównania metabolicznego. Zmniejszenie HbA_{1c} o 1% redukuje ryzyko powikłań zarówno mikro-, jak i makronaczyniowych.

Bezpieczeństwo naszego dążenia do normoglikemii nie powinno zwiększać ryzyka niedocukrzeń i przyrostu masy ciała. Liberalizujemy cele terapii u starszych osób celem zwiększenia ich bezpieczeństwa kardiologicznego. Wybieramy prosty schemat terapii, który zyskuje akceptację pacjenta. Proponujemy leki najlepiej tolerowane z jak najmniejszą liczbą objawów ubocznych.

Postępujący charakter cukrzycy wymaga okresowego modyfikowania leczenia. Refundacja leków korzystnych w leczeniu zmniejsza koszty terapii ponoszone przez pacjenta i sprzyja systematycznemu przyjmowaniu leków. Metformina (najważniejszy lek doustny w terapii) jest dla seniorów refundowany.

Leczenie cukrzycy wymaga indywidualizacji i modyfikowania terapii. Rozpoczynamy od **monoterapii lekiem doustnym lub insuliną**. Zwykle po 3–6 miesiącach oceniamy efekty leczenia i dążymy do dawek optymalnych w celu osiągnięcia działania terapeutycznego. Efekt ten zależy od dawki. Im jest ona wyższa, tym większy uzyskamy spadek HbA_{1c}. Liczba działań niepożądanych danego leku jest proporcjonalna do jego skuteczności. Wybierając lek, trzeba znaleźć złoty środek pomiędzy bezpieczeństwem a skutecznością. Cukrzyca wymaga leczenia efektywnego od momentu rozpoznania. Nieskuteczność monoterapii jest wskazaniem do zastosowania **terapii skojarzonej – tzn. lekami doustnymi o różnym mechanizmie działania**.

Dotychczas stosowane leki doustne obniżały glikemię, powodowały hipoglikemię, sprzyjały przyrostowi masy ciała i były źle tolerowane. Nowe grupy leków – gliflozyny i leki inkretynowe doustne (gliptyny) – poza obniżaniem glikemii charakteryzują się lepszym profilem skuteczności i bezpieczeństwem terapii. Nie wywołują hipoglikemii, redukują masę ciała oraz są dość dobrze tolerowane przez pacjentów.

**PACJENT
ŚWIADOMY
TO PACJENT
DOBRZE
WYRÓWNANY.**

W terapii cukrzycy typu 2 stosuje się stopniowaną terapię lekami doustnymi. W monoterapii króluje metformina. Jeśli są przeciwwskazania do jej stosowania lub jest ona źle tolerowana, wówczas sięgamy po inne leki doustne. Są to leki inkretynowe doustne, pochodne sulfonylomocznika, gliflozyny, glitazony, glinidy – działające w różnych mechanizmach.

Metformina i glitazony zwiększają insulinowrażliwość, pochodne sulfonylomocznika, glinidy i doustne leki inkretynowe zwiększają wydzielanie insuliny w trzustce, gliflozyny zwiększają wydalanie glukozy z moczem, a akarboza (inhibitor enzymu alfa-glukozydazy) zmniejsza wchłanianie glukozy z przewodu pokarmowego.

Przy nieskutecznej monoterapii rozpoczynamy dwu- lub trzylekową terapię skojarzoną. Po 3–6 miesiącach kontrolujemy osiągnięcie celu terapii.

**BRAK WYRÓWNANIA GLIKEMI
LEKAMI DOUSTNYMI
JEST WSKAZANIEM DO
ROZPOCZĘCIA INSULINOTERAPII.**

Metformina

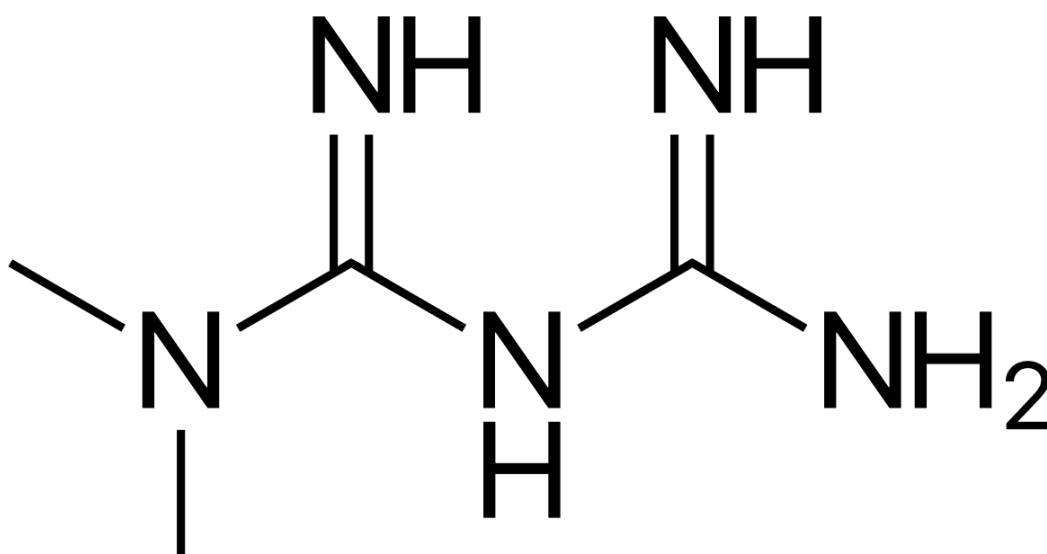
Metformina jest lekiem pierwszego rzutu. Jeśli nie ma przeciwwskazań i jest ona dobrze tolerowana, może być stosowana od monoterapii na każdym etapie leczenia. Ma wielokierunkowe działanie metaboliczne. Poprzez aktywację enzymu AMP-kinazy reguluje metabolizm komórki. Zmniejsza wewnątrzwątrobową produkcję glukozy, zwiększa pobieranie glukozy przez tkanki obwodowe oraz hamuje wchłanianie glukozy w jelitach. Metformina może zmniejszać wchłanianie witaminy B12 i kwasu foliowego, co wymaga suplementacji podczas długotrwałej terapii.

Metformina nie zwiększa stężenia insuliny. Zwiększa insulinowrażliwość. Jest lekiem bezpiecznym z uwagi na małe ryzyko hipoglikemii. Bywa stosowana w stanach przedcukrzycowych, u pacjentów z nadwagą i otyłością. Zmniejsza apetyt, przez co redukuje masę ciała. Ma korzystny wpływ na profil lipidowy, przejawia działanie przeciwnowotworowe (zmniejsza ryzyko zachorowania na raka o 20%).

Metformina jest lekiem przeciwwskazanym do stosowania w niewydolności narządowej, niewydolności nerek, alkoholizmie. Ograniczamy jej stosowanie w upośledzeniu funkcji nerek i przy znacznych uszkodzeniach wątroby. Lek ten przejawia korzystny wpływ na leczenie stłuszczenia niealkoholowego wątroby. Podczas terapii obserwujemy objawy uboczne, głównie ze strony przewodu pokarmowego – pod postacią wzdęć, bólów brzucha, biegunek. Może być przyczyną kwasicy mleczanowej.

W czasie terapii metforminą kontrolujemy parametry nerkowe i wątrobowe. Przed badaniami diagnostycznymi z kontrastem i przed zabiegiem operacyjnym zalecamy odstawić lek na 24–48 godzin przed badaniem lub planowanym zabiegiem. Zalecamy wypijanie dużej ilości płynów w celu wywołania kontrastu i zapobieganiu pokontrastowemu uszkodzeniu nerek.

Metforminę przyjmuje się w czasie lub po posiłku – zwykle trzy razy dziennie. Zaczynamy od dawki 500 mg, stopniowo zwiększając ją do 1500–3000 mg dziennie. Zastosowana przed snem w postaci tabletek o przedłużonym działaniu – poprawia glikemię poranną oraz normalizuje glikemię w ciągu dnia. Stosowana raz dziennie sprzyja kontynuacji terapii przez pacjenta. Metformina jest lekiem refundowanym bezpłatnym dla seniorów (po 75. roku życia). Recepty wypisuje lekarz rodzinny.

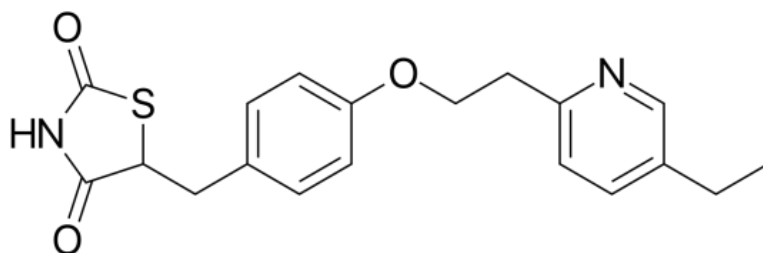


Glitazony

Przedstawicielem glitazonów jest pioglitazon. Są to leki zwiększające insulinowrażliwość. Glitazony nasilają działanie insuliny w tkance tłuszczowej i mięśniowej, zwiększają zużycie glukozy przez tkanki obwodowe, obniżają stężenie trójglicerydów oraz zmniejszają ryzyko zawału serca i udaru mózgu.

Z uwagi na liczne objawy uboczne obserwowane podczas terapii (uszkodzenia wątroby, przyrosty masy ciała, nasilenie obrzęków i objawów niewydolności serca, wzrost ryzyka złamań kostnych, podwyższone ryzyko raka pęcherza moczowego) są obecnie rzadko stosowane.

Glitazony są zalecane w monoterapii przy przeciwwskazaniach i nietolerancji metforminy oraz w terapii skojarzonej dwu- i trójkowej do leczenia z pochodnymi sulfonilomocznika lub insuliną (zwiększone ryzyko hipoglikemii). Dawkowanie – od 15 do 45 mg raz dziennie. Glitazony to leki nierefundowane.

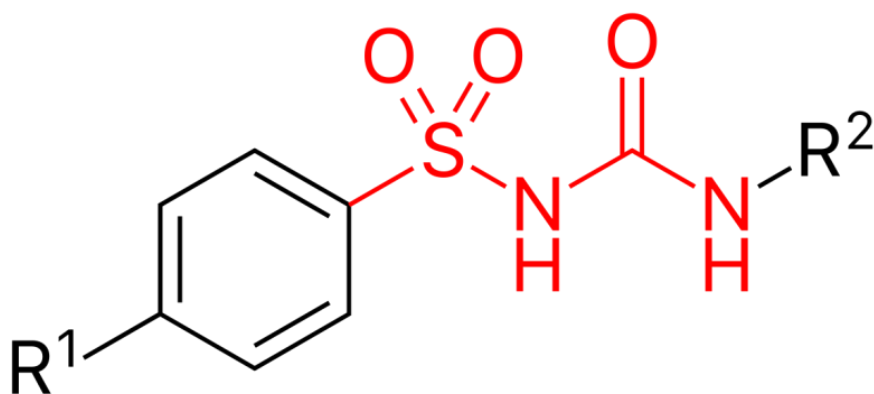


Pochodne sulfonilomocznika

Przedstawicielami tej grupy leków są gliklazyd, glimepiryd, glipizyd, glikwidon. Leki te zwiększają wydzielanie insuliny przez komórki beta wysp trzustkowych na bodziec posiłkowy, zwiększają insulinowrażliwość obwodową w wątrobie, tkance tłuszczowej i mięśniach.

Pochodne sulfonilomocznika to leki silnie i długo działające. Ich siła działania zależy od dawki. Zwiększają ryzyko niedocukrzeń, dlatego przy ich stosowaniu ważne są regularne pory posiłków. Pobudzają apetyt, przyczyniając się do przyrostu masy ciała. Mocny efekt działania widoczny jest na początku terapii, jednak osłabia się on przy długotrwałym stosowaniu (jak w wyciskarce soku). Zbyt duże dawki pochodnych sulfonilomocznika przyspieszają moment rozpoczęcia insulinoterapii.

Leki te różnią się wydalaniem z organizmu, czasem działania i bezpieczeństwem sercowo-naczyniowym. Najbezpieczniejszy jest gliklazyd. Ma on działanie metaboliczne i naczyniowe. Jego metabolity zmniejszają agregację płytek (efekt przeciwwskrzepowy). Przy stosowaniu glimepirydu większe jest ryzyko hipoglikemii i niekorzystnego działania na układ sercowo-naczyniowy. Leki te podaje się w monoterapii i terapii skojarzonej. Stopniowo zwiększamy dawkę leku do dawki skutecznej i bezpiecznej. Leki podajemy przed posiłkiem raz lub dwa razy dziennie. Stosowanie ich u osób starszych wymaga szczególnej ostrożności. Pochodne sulfonilomocznika to leki refundowane o odpłatności ryczałtowej.



Leki inkretynowe

Osoby chore na cukrzycę mają **upośledzony efekt inkretynowy**. Inkretyny to hormony produkowane przez komórki błony śluzowej jelit w odpowiedzi na doustny bodziec pokarmowy, stymulujące wydzielanie insuliny przez trzustkę. Główne inkretyny to GIP (glukozależny peptyd insulinotropowy) oraz GLP-1 (glukagonopodobny peptyd 1).

GIP wydzielany jest w dwunastnicy i jelicie cienkim. W odpowiedzi na posiłek pobudza węglowodanowe i tłuszczowe komórki trzustki do wydzielania insuliny. GIP działa ogólnoustrojowo. Hamuje wydzielanie glukagonu (podnoszącego poziom glukozy), w niewielkim stopniu wpływa na opróżnianie żołądka i uczucie sytości. Nie wpływa na masę ciała. W cukrzycy jego wydzielanie nie ulega zmianie.

GLP-1 wydzielany jest w jelicie cienkim i okrężnicy. Odpowiada głównie za stymulowanie sekrecji insuliny i hamowanie wydzielania glukagonu. GLP-1 opóźnia opróżnianie żołądka i zmniejsza apetyt. Sekrecja tego hormonu w cukrzycy typu 2 jest wyraźnie upośledzona. GLP-1 działa krótko: jego rozpad przyspiesza enzym DPP-4-dipeptydylopeptydaza-4.

W leczeniu wykorzystuje się nowe leki:

1. **Analogi inkretynowe GLP-1**, stosowane w iniekcjach podskórnych (eksenatyd i liraglutyd), które wydłużają czas działania hormonu GLP-1 w przewodzie pokarmowym, hamują wydzielanie glukagonu oraz opóźniają opróżnianie żołądka. Obniżają w efekcie glikemię poposiłkową, zmniejszają uczucie głodu i redukują masę ciała.
2. **Inhibitory enzymu DPP-4** (gliptyny), w postaci leków doustnych (sitagliptyna, wildagliptyna, saksagliptyna, linagliptyna, alogliptyna), które poprzez hamowanie rozpadu naturalnego hormonu GLP-1 zwiększają jego stężenie i stymulują w ten sposób wydzielanie insuliny.

Leki inkretynowe są bezpieczne. Nie wywołują hiperinsulinizmu i ciężkich hipoglikemii. Nie powodują przyrostu masy ciała. Ich mechanizm działania jest zależny od stężenia glukozy. Leki te wpływają na odbudowę komórek beta trzustki. Zmniejszają stężenie glukagonu we krwi, zmniejszają produkcję glukozy w wątrobie i obniżają HbA_{1c}. Stosowane są w monoterapii i terapii skojarzonej z metforminą, pochodnymi sulfonilomocznika, glitazonami i insuliną (wymagana jest redukcja dawki insuliny i pochodnych sulfonilomocznika). Nie stosuje się ich w cukrzycy typu 1.

Leki inkretynowe podajemy niezależnie od posiłków, raz lub dwa razy dziennie. Podczas terapii, zwłaszcza na początku wprowadzania leku, występują zaburzenia żołądkowo-jelitowe (nudności, wymioty, biegunka). Objawy te z czasem ustępują. Leki te sprzyjają częstszym infekcjom, gdyż ich przyjmowanie powoduje niedobór enzymu DPP-4 (obniżona kontrola immunologiczna organizmu). Mogą wywoływać także zapalenia błony śluzowej nosa i gardła (sitagliptyna), zakażenia dróg moczowych, bóle głowy (wildagliptyna), zapalenia trzustki. Podczas stosowania tych leków obserwujemy skórne reakcje alergiczne. Leki inkretynowe są drogie, pacjenci nie dostają na nie refundacji.

Gliflozyny

Nowe leki o bardzo korzystnym profilu sercowo-nerkowym. Blokują białko transportowe dla glukozy (SGLT2) w nerkach, przez co nasilają cukromocz i zmniejszają glikemię bez wzrostu stężenia insuliny (poprawa glikemii na czczo i po posiłku). Gliflozyny obniżają HbA_{1c} bez zwiększenia ryzyka niedocukrzeń. Przyczyniają się do redukcji masy ciała i obniżenia stężenia kwasu moczowego (korzystne przy współistnieniu dny moczanowej). Gliflozyny redukują śmiertelność z przyczyn kardiologicznych aż o 40% – w wyniku zmniejszenia objętości krwi przy nasilonym odwodnieniu i obniżeniu ciśnienia krwi. Leki te mają ochronne działanie na nerki (zmniejszają białkomocz) i są korzystne do stosowania u pacjentów z chorobą wieńcową oraz niewydolnością serca. Gliflozyny stosowane są w monoterapii i w terapii skojarzonej z metforminą.

Leki te poprzez zwiększenie cukromoczu zwiększają ryzyko zakażeń grzybiczych układu moczowo-płciowego (grzybicze zapalenie sromu i pochwy, grzybicze zapalenie żołądki) – więc wskazana jest codzienna uważna higiena układu moczowo-płciowego. Zwiększona utrata wody z moczem nasila objawy odwodnienia, powoduje zawroty głowy i spadki ciśnienia krwi. Obecne są zaparcia, obserwujemy zwiększone oddawanie moczu w nocy. W czasie terapii zalecamy wypijanie większej ilości płynów (uzupełnianie deficytu płynów), monitorowanie ilości wydalanego moczu i kontrolę ciśnienia tętniczego krwi. Niektórzy pacjenci wymagają zmniejszenia dawek leków na nadciśnienie tętnicze (podczas leczenia lekami odwadniającymi) i leków stosowanych w leczeniu przerostu prostaty. Podczas terapii gliflozynami może dochodzić do kwasicy ketonowej nawet przy niższych glikemiach. Objawy, takie jak: zmęczenie, senność, brak apetytu, nudności, wymioty, bóle brzucha i zaburzenia świadomości – mogą być efektem rozwijającej się kwasicy oraz wymagać intensywnej terapii i pilnej kontroli lekarskiej.

Gliflozyny to dobre leki, stosowane w profilaktyce chorób sercowo-naczyniowych, ale wymagają również szczególnej obserwacji ze strony lekarza i pacjenta. W literaturze opisywano przypadki rozpoznania raka piersi i raka pęcherza moczowego podczas terapii dapagliflozyną – co wydaje się raczej efektem lepszej kontroli lekarskiej niż efektem ubocznej terapii tymi lekami. Problem wymaga jednak dalszej obserwacji.

**TERAPIA GLIFLOZYNAMI WPŁYWA NA WYNIK BADANIA OGÓLNEGO MOCZU.
W OBRAZIE BADANIA STWIERDZAMY ZNACZNY CUKROMOCZ (GLUKOZURIĘ),
KTÓRA NIE JEST OBRAZEM ZŁEGO WYRÓWNIANIA CUKRZYCY.
GLUKOZA W MOCZU TO EFEKT TERAPII.**

**ZALECANA JEST SZCZEGÓLNA OSTROŻNOŚĆ PODCZAS TERAPII
W STARSZYM WIEKU (POLIPRAGMAZJA).**

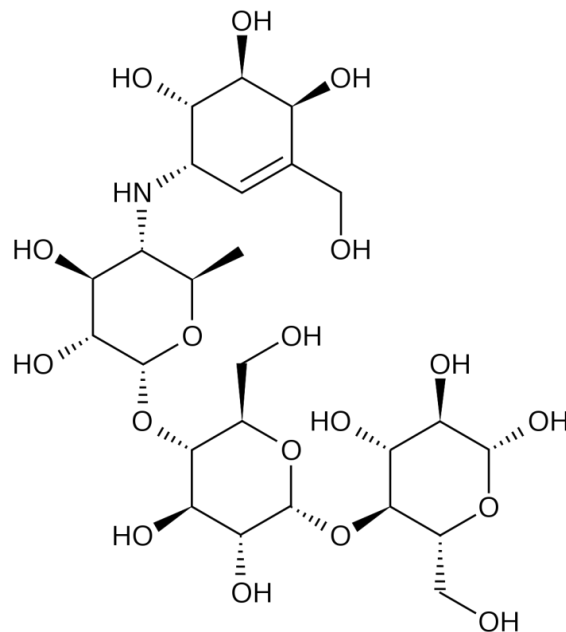
**LEKI STOSUJEMY RAZ DZIENNIE.
GLIFLOZYNY TO LEKI DROGIE, NIEREFUNDOWANE.**

Akarboza

Lek ten hamuje enzym alfa-glukozydazę, co prowadzi do hamowania rozkładu wielocukrów w jelitach i zwolnienia wchłaniania glukozy z przewodu pokarmowego. Lek stosowany z pierwszym kęsem posiłku nie zwiększa stężenia insuliny po posiłku, obniża glikemię poposiłkową, nie powoduje przyrostu masy ciała, działa tylko w świetle jelita cienkiego oraz obniża stężenie trójglicerydów.

Akarboza praktycznie nie wchłania się do krwi. Jest to lek bezpieczny. Nie powoduje hipoglikemii. Niestety, w efekcie fermentacji wielocukrów w jelitach, występują bóle brzucha, wzdęcia, biegunki.

Zwykle terapię zaczynamy od małych dawek, początkowo przed wieczornym posiłkiem. Stopniowo zwiększamy dawki leku. Akarboza może być przyjmowana trzy razy dziennie. Jest to lek refundowany (30% odpłatności). Lek stosowany również w stanie przedcukrzycowym – zmniejsza o 25% ryzyko rozwoju cukrzycy i redukuje ryzyko sercowo-naczyniowe (zmniejsza ryzyko zawału serca i nadciśnienia tętniczego).



Terapia skojarzona

1. Korzystne połączenie starej metforminy z nowymi lekami (gliptynami lub gliflozynami):
 - a. Dapagliflozyna z metforminą powodują obniżenie HbA_{1c}. Dapagliflozyna zmniejsza wchłanianie zwrotne glukozy w nerkach, przez co prowadzi do zwiększonego usuwania glukozy z organizmu. Metformina – poprzez hamowanie wytwarzania glukozy w wątrobie, wzrost wrażliwości tkanek na insulinę i opóźnianie wchłaniania glukozy w jelitach – redukuje nadmiar glukozy we krwi bez wzrostu stężenia insuliny. Działanie dwóch leków o różnym mechanizmie działania jest bezpieczne i skuteczne. Co ważne, daje istotne i długotrwałe obniżenie masy ciała. Lek przyjmowany jest dwa razy dziennie z posiłkiem. Lek drogi, brak refundacji.
 - b. Gliptyna z metforminą powodują silny efekt hamowania apetytu poprzez zwiększenie poczucia sytości. Im większa otyłość, tym większa korzyść terapeutyczna – czyli większe obniżenie HbA_{1c}. Lek przyjmowany dwa razy dziennie z posiłkiem. Lek drogi, brak refundacji.
2. Korzystne połączenie trójkowe – dapagliflozyna, sitagliptyna i metformina.

Jest coraz więcej możliwości terapii lekami doustnymi w cukrzycy typu 2. Coraz pełniejsza terapia metaboliczna to większa redukcja glikemii, masy ciała i ciśnienia tętniczego krwi przy prostym schemacie terapii, bez konieczności rozpoczynania insulinoterapii. Większa profilaktyka rozwoju miażdżycy skutkuje zmniejszeniem ryzyka zawału serca i udaru mózgu, poprawą jakości życia pacjenta.

Leczenie cukrzycy typu 2 nie przynosi szybkich korzyści. Celem terapii jest zapobieganie długofalowym konsekwencjom utrzymywania się wysokiego stężenia glukozy we krwi. Codziennie pogłębiajmy swoją wiedzę na temat cukrzycy oraz jej leczenia – by strach przerodzić w działanie i sukces.
Ogarniamy cukier każdego dnia!

Bibliografia

Czupryniak L., Zalecenia kliniczne Polskiego Towarzystwa Diabetologicznego dotyczące postępowania u chorych na cukrzycę – najważniejsze zmiany na rok 2017, „Medycyna Praktyczna” 2017, nr 5, s. 13–21.

Koblik T., (red.), Algorytmy w diabetologii, Gdańsk 2016.

Strojek K., (red.), Diabetologia. Praktyczny poradnik, Poznań 2014.

Późne powikłania cukrzycy, znaczenie właściwego leczenia i wyrównanie cukrzycy oraz odpowiedzialność chorego w ich zapobieganiu poprzez samokontrolę



Późne powikłania cukrzycy-webinar nr 1

Cukrzyca jest przewlekłą chorobą, która wymaga samodyscypliny, stałego leczenia i przestrzegania zaleceń lekarskich. Pomimo regularnej kontroli i spełniania kryteriów wyrównania metabolicznego cukrzycy, po latach trwania choroby pojawiają się jej późne powikłania. Kluczowe jest rozpoznanie wczesnych objawów, aby móc zastosować odpowiednie leczenie, które może zahamować lub spowolnić postęp powikłań. Mogą one dotyczyć różnych narządów i układów.

Podstawową rolę w ich powstaniu odgrywa wysoki poziom cukru we krwi i jego następstwa, takie jak końcowe produkty glikacji, stres oksydacyjny i nieprawidłowe procesy metaboliczne. Następstwem jest uszkodzenie małych naczyń krwionośnych (grupa powikłań mikroangiopatycznych), dużych naczyń, w których rozwija się miażdżyca (powikłania makroangiopatyczne) oraz komórek nerwów ruchowych, czuciowych i autonomicznych. Uszkodzenie naczyń i nerwów leży u podstawy cukrzycowej choroby nerek, oczu, stóp, dłoni, przewodu pokarmowego, choroby wieńcowej lub choroby naczyniowej ośrodkowego układu nerwowego.

Przebieg wszystkich późnych powikłań pogarszają: wysokie ciśnienie tętnicze, otyłość, zaburzenia lipidowe, palenie papierosów, nieprawidłowa dieta i brak aktywności fizycznej.

Dlatego, oprócz systematycznego dbania o prawidłową glikemię, należy właściwie leczyć nadciśnienie tętnicze, dyslipidemię, zmienić nawyki żywieniowe (m.in. ograniczyć w diecie tłuszcze zwierzęce i nie dosalać posiłków), rzucić palenie, schudnąć i poprawić aktywność ruchową.

Zwiększamy w ten sposób szansę na dobrą kontrolę powikłań, z którymi musimy zmierzyć się podczas trwania cukrzycy.

Neuropatia cukrzycowa

Przyczyną neuropatii cukrzycowej jest wysoki poziom cukru, który wywołuje uszkodzenie włókien nerwów czuciowych, ruchowych, autonomicznych oraz ich ośłonek. Czynniki genetyczne oraz obecność miażdżycy w naczyniach odżywiających nerwy odgrywają rolę w tempie rozwoju choroby.

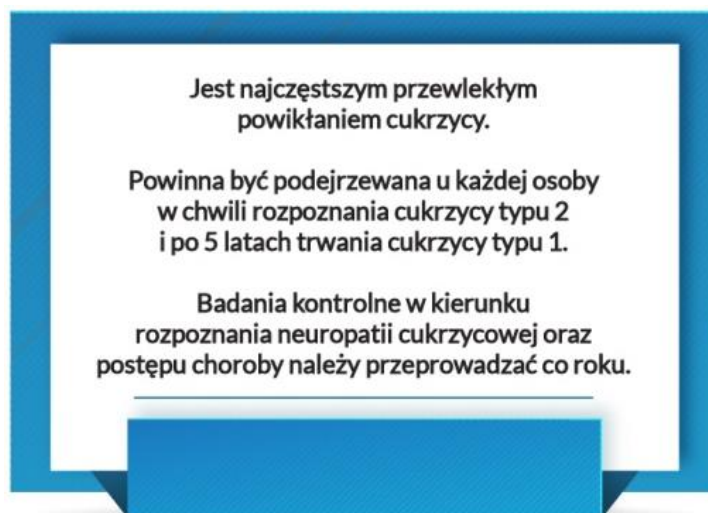
Najczęstszą postacią neuropatii cukrzycowej jest przewlekła, symetryczna neuropatia czuciowo-ruchowa. Objawia się zaburzeniami czucia w okolicach rąk i stóp. Pacjenci skarżą się na uczucie mrowienia, drętwienia, klucia, parzenia, zimna, gorąca oraz różnie nasilonego bólu. Często towarzyszą temu bolesne skurcze mięśni i osłabienie siły mięśniowej. Objawy nasilają się w nocy, najczęściej w spoczynku, zmniejszają się podczas aktywności ruchowej. Uszkodzenie nerwów czuciowych i brak odczuwania bólu, czyli zagrożenia przed uszkodzeniem tkanek, grozi poważnymi urazami i traumatycznymi konsekwencjami.

Badanie w kierunku rozpoznania i oceny postępu omawianej neuropatii powinno być przeprowadzane co roku. Zaburzenia czucia powierzchownego oceniane jest na stopie za pomocą monofilamentu (dotyk) i sterylnej igły (ból). Zaburzenia czucia głębokiego badane jest przy pomocy kamertonu przykładanego do kostki, piszczeli, palucha (czucie wibracji) oraz wskaźnikiem o dwóch zakończeniach – metalowym i plastikowym (czucie temperatury). Przewodnictwo nerwowe oceniane jest za pomocą elektromiografu. Wykonuje się również badanie odruchów ścięgniastych, w tym odruch ze ścięgna Achillesa, którego zaniknięcie jest jednym z pierwszych objawów neuropatii.

W leczeniu stosuje się:

- postępowanie przyczynowe (zapobieganie rozwojowi miażdżycy, utrzymanie prawidłowego stężenia cholesterolu we krwi, dbanie o prawidłową kontrolę ciśnienia tętniczego, zaprzestanie palenia papierosów, picia alkoholu),
- postępowanie objawowe (leki przeciwbólowe, np.: apap, ibuprofen, tramal; leki o działaniu przeciwdepresyjnym, np. amitryptylina, imipramina; leki o działaniu przeciwdrgawkowym, np. gabapentyna, lamotrygina oraz inne preparaty: paroksetyna, kwas liponowy, benfotiamina).

Neuropatia autonomiczna (wegetatywna) dotyczy nieprawidłowości ze strony nerwów współczulnych i przywspółczulnych. Unerwiają one układy i narządy wewnętrzne, np. serce, naczynia krwionośne, wątrobę, nerki, pęcherz moczowy, przewód pokarmowy, żrenicę. Układ autonomiczny przekazuje sygnały z mózgu bez udziału naszej woli. Trawienie, bicie serca, zwężenie żrenicy odbywają się bez angażowania naszej świadomości.



Najpoważniejszym zagrożeniem dla zdrowia i życia jest rozwój **neuropatii układu krążenia, czyli sercowo-naczyniowej**. Częstym objawem jest stały rytm serca, bez zwalniania w spoczynku i przyspieszania podczas wysiłku, zaburzenia rytmu serca, brak odczuwania bólu w klatce piersiowej związanego z niedotlenieniem mięśnia sercowego lub zawałem. Nieme bólowo zawały serca nierzadko kończą się zgonem z powodu niepodjętego na czas leczenia.

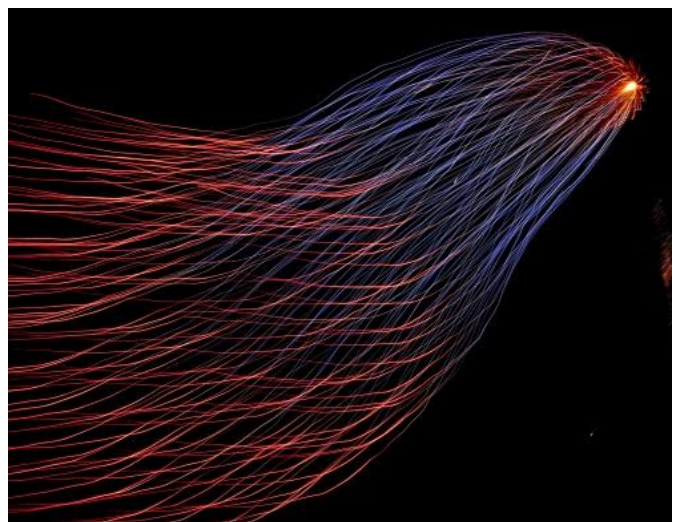
Neuropatia układu naczyniowego wiąże się z zaburzeniami skurczu i rozkurczu naczyń krwionośnych. Tętnice są sztywne, czasem generują wysokie lub niskie ciśnienie tętnicze, wywołując zaskrabnięcia, omdlenia, zwłaszcza przy pionizacji. Jest to tzw. hipotensja ortostatyczna, którą można rozpoznać, wykonując test pochyleniowy. Do oceny rytmu serca stosuje się zestawy testów (tzw. bateria Ewinga), zapisy EKG lub holter EKG. Badania te powinny być wykonywane regularnie, najlepiej co 12 miesięcy. W przypadku rozpoznania neuropatii układu sercowo-naczyniowego konieczna jest rehabilitacja i stopniowany trening fizyczny pod okiem rehabilitanta.

Najdokuczliwsza pod względem objawów jest **neuropatia przewodu pokarmowego**. Związana jest z zaburzeniami ze strony motoryki przełyku, żołądka, jelit, pęcherzyka żółciowego. Pojawiają się zaparcia na przemian z biegunkami, zaburzenie opróżniania żołądka, uczucie pełności po posiłku, nudności, wymioty, utrata masy ciała, wchłanianie pokarmów w tempie trudnym do przewidzenia, co pogłębia wahania glikemii. Diagnostykę zaburzeń rozpoczyna się od badania endoskopowego przewodu pokarmowego, które wykluczy inne nieprawidłowości, często dające podobne objawy.

W dalszej kolejności lekarz może zaproponować: elektrogastroграфиę, manometrię jelita cienkiego i grubego, scyntyografię żołądka lub pasa jelita grubego (zdjęcia rentgenowskie po wypiciu płynnego kontrastu). Badania te obrazują zaburzenia motoryki żołądka i jelit.

W zależności od stopnia nasilenia i rodzaju objawu dominującego w terapii stosuje się leki poprawiające pracę jelit (tzw. prokinetyczne), leki przeciwbiegunkowe, enzymy trzustkowe. Konieczne są zmiany w diecie, częste spożywanie małych porcji posiłków, a w zaawansowanych przypadkach stosowanie diety półpłynnej. Warto zapytać lekarza o wskazania do uzupełniania niedoboru żelaza, kwasu foliowego, cynku, witaminy A, wapnia czy magnezu. Nie powinno się przyjmować suplementów na własną rękę.

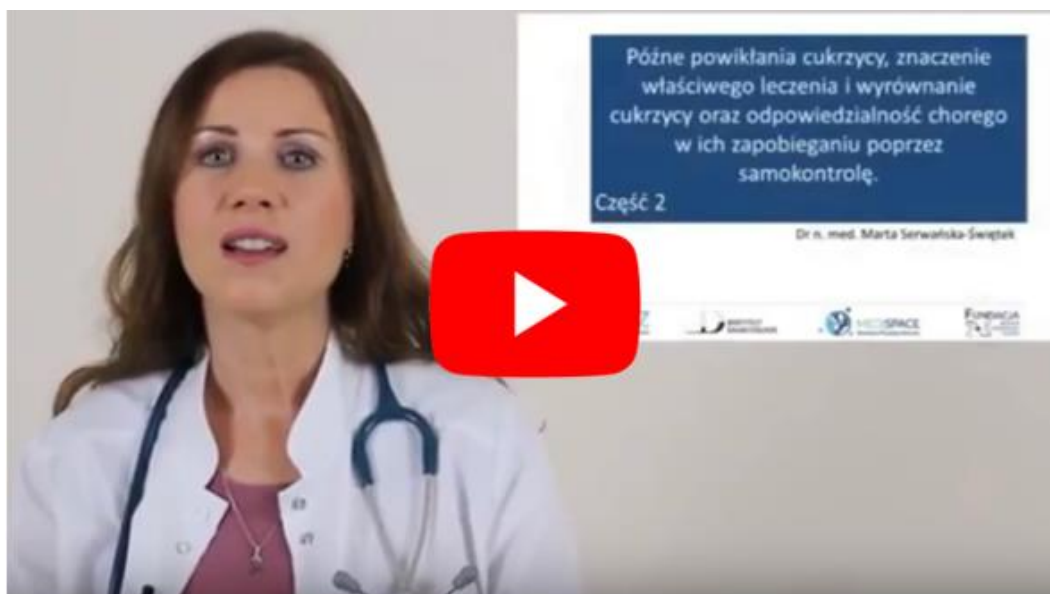
Neuropatia wegetatywna dotyczy często pęcherza moczowego i problemów z jego opróżnianiem. Mocz zalega w pęcherzu po opróżnieniu i mogą się w nim namnażać bakterie, wywołując stan zapalny. Trzeba dbać o częste opróżnianie pęcherza moczowego, masować jego zewnętrzną okolicę, aby ułatwić całkowite



opróżnienie. Czasami odwrotnie, dokucza nietrzymanie moczu. Po wykonaniu odpowiedniej diagnostyki (badanie urodynamiczne, cystografia mikcyjna, USG z oceną pęcherza moczowego po opróżnieniu) lekarz może doradzić ćwiczenia na nietrzymanie moczu lub skuteczne opróżnianie pęcherza, zaproponować leczenie farmakologiczne lub zabiegowe.

Poważnym i bardzo częstym zaburzeniem, dotyczącym połowy mężczyzn z cukrzycą trwającą wiele lat, są zaburzenia erekcji. Oznaczają one niemożność uzyskania lub utrzymania wzwodu umożliwiającego odbycie satysfakcjonującego stosunku płciowego. Przyczyną tego problemu są zaburzenia przekazu sygnału nerwowego z mózgu przez rdzeń kręgowy do prącia oraz uszkodzenie naczyń prącia. Warto porozmawiać z lekarzem i nie uważać tego tematu za krępujący. Na rynku dostępne są leki (sildenafil, tadalafil, wardenafil) stosowane w zaburzeniach erekcji. Przeciwwskazane są u mężczyzn z niestabilną chorobą wieńcową, wysokimi wartościami ciśnienia tętniczego, po niedawno przebytym zawałe serca lub udarze mózgu oraz podczas przyjmowania leków z grupy nitratów.

U kobiet chorujących na cukrzycę również pojawiają się dolegliwości w postaci suchości pochwy i bolesnych stosunków płciowych. Jest to problem do przedyskutowania z lekarzem i możliwy do leczenia.



Późne powikłania cukrzycy-webinar nr 2

Stopa cukrzycowa

**Na świecie 4 mln osób z cukrzycą
cierpi na owrzodzenie stopy w ciągu roku.**

**Co czwarta z nich kwalifikuje się
do zabiegu amputacji.**

**Kluczowe jest właściwe rozpoznanie zmian na stopie,
odpowiednia pielęgnacja i leczenie.**

Według WHO stopa cukrzycowa to „owrzodzenie i/lub destrukcja tkanek głębokich stopy (w tym również kości) oraz zaburzenia neurologiczne i choroba naczyń obwodowych o różnym stopniu zaawansowania”. U podłoża zmian o charakterze stopy cukrzycowej leży więc neuropatia, miażdżyca tętnic kończyn dolnych oraz inne zjawiska towarzyszące cukrzycy – osteoporoza, nadkrzepliwość, zakażenia. Neuropatia autonomiczna powoduje nieprawidłowe ukrwienie tkanek stopy, czuciowa – brak odczuwania bólu i temperatury, czyli zagrożenia urazem, a neuropatia ruchowa doprowadza do niestabilności w stawach stopy, zaników mięśniowych i zniekształcenia stopy.

Osoby z cukrzycą powinny w sposób szczególny dbać o higienę stóp. Ważne jest codzienne oglądanie stóp, a w przypadku niedowidzenia – poproszenie o pomoc. Stopy należy codziennie myć, a po umyciu dokładnie wytrzeć, w szczególności powierzchnię między palcami. Można zastosować krem nawilżający. Powinno się unikać ciasnego obuwia, sprawdzać dłoń wewnątrz obuwia przed jego założeniem (pod kątem deformacji uciskającej stopę, która może wywołać niedotlenienie, uraz i zakażenie). Najlepiej używać bawełnianych skarpetek, które nie mają szwów. Warto zgłaszać się na regularne zabiegi higieniczne stóp, nie usuwać samodzielnie zrogowaceń i modzeli. Konieczne jest unikanie czynności mogących spowodować uraz stopy, takich jak chodzenie boso, kąpiel w gorącej wodzie.

Podczas każdej wizyty u lekarza zawsze warto poprosić o kontrolę stóp. Zmiany o charakterze zadrapania, owrzodzenia, pęcherza, skaleczenia powinien skonsultować lekarz. W przypadku poważnych urazów konieczne jest opracowanie chirurgiczne rany, zastosowanie antybiotyku i założenie opatrunku. Czasem stosuje się terapię w komorze tlenowej, przeszczepienie ludzkiej skóry, zabiegi ostrykiwania stopy osoczem bogatopłytkowym, zawierającym czynniki wzrostowe. Kontrola lekarska obowiązuje aż do całkowitego wyleczenia rany.

Cukrzycowa choroba nerek

Jest jednym z najczęstszych i najgroźniejszych powikłań. Pod wpływem cukrzycy dochodzi do zmian w obrębie kłębuszków nerkowych i mięszu nerek. Proces ten rozpoczyna się od chwili zachorowania na cukrzycę, u co trzeciej osoby predysponowanej przez czynniki genetyczne. Niestety objawy kliniczne, pozwalające na rozpoznanie choroby, występują dopiero po kilku lub kilkunastu latach jej trwania.

Pierwszym objawem cukrzycowej choroby nerek jest obecność albuminy w moczu. Albumina to białko, które u zdrowych osób występuje w moczu w niewielkiej ilości, niewykrywalnej badaniami laboratoryjnymi. Zaczyna się przesączać do moczu z chwilą, gdy naczynia kłębuszka nerkowego są już poważnie uszkodzone. **Rekomendowanym sposobem oceny albuminurii jest wskaźnik albumina/kreatynina ACR (albumin/creatinine ratio).** Oznaczenia albuminy i kreatyniny w celu wyliczenia ACR należy wykonywać w pierwszej porannej porcji lub w drugiej porcji moczu w ciągu dnia, ze środkowego strumienia. Badanie powinno być wykonane bezpośrednio po pobraniu próbki moczu. Jeżeli nie da się go wykonać natychmiast, próbka moczu może być przechowywana w lodówce, w temperaturze 2–8°C do 7 dni. **Za wynik dodatni przyjmuje się $ACR > 30 \text{ mg/g}$.** Oznaczenie wskaźnika ACR powinno być poprzedzone badaniem ogólnym moczu w celu wykluczenia zakażenia układu moczowego lub jawnego białkomoczu. Jawny białkomocz jest późnym objawem cukrzycowej choroby nerek lub objawem innej, nakładającej się patologii nerek. Rozpoznanie albuminurii ($ACR > 30 \text{ mg/g}$) wiąże się z koniecznością wykonania w okresie następnych 3–6 miesięcy trzech kolejnych badań. Do rozpoznania cukrzycowej choroby nerek wystarczą dwa wyniki dodatnie albuminurii.

W dalszych stadiach cukrzycowej choroby nerek (Tabela 5) wzrasta we krwi poziom kreatyniny. Przy prawidłowej pracy nerek mieści się on w przedziale 0,6–1,3 mg/dL. Na podstawie wartości kreatyniny, wieku oraz płci obliczany jest ze wzorów matematycznych współczynnik filtracji kłębuszkowej GFR. Prawidłowa wartość GFR obliczona wzorem MDRD wynosi powyżej 90 ml/min/1,73 m². **Wartość GRF $< 60 \text{ ml/min/1,73 m}^2$ oznacza niewydolność nerek. Im wyższa wartość kreatyniny tym niższa wartość GFR.**

Albuminuria to pierwszy objaw cukrzycowej choroby nerek. Nie jest jednak objawem stałym i bardzo rzadko zdarza się, że podczas przyjmowania leków obniżających ciśnienie (z grupy inhibitorów konwertazy lub blokerów receptora dla angiotensyny) jest nieobecna, pomimo istnienia zaawansowanych zmian w kłębuszkach nerkowych.

Częstość wizyt ustalana jest indywidualnie dla każdego pacjenta, w zależności od stopnia zaawansowania choroby. Ważna jest dobra relacja z lekarzem, przestrzeganie zaleceń dotyczących leczenia, diety i zdrowego stylu życia, aby spowolnić postęp choroby.

Badania w kierunku cukrzycowej choroby nerek, do których należą: badanie ogólne moczu, ACR, poziom kreatyniny, GFR, powinny być wykonywane co 12 miesięcy.

Na badania należy się zgłosić zaraz po rozpoznaniu cukrzycy typu 2 oraz najpóźniej po 5 latach trwania cukrzycy typu 1.

Osoby z niewydolnością nerek (gdy $GFR < 60 \text{ ml/min/1,73 m}^2$) w przebiegu cukrzycowej choroby nerek powinny być pod opieką nefrologa.

Przed pierwszą wizytą warto wykonać USG jamy brzusznej z oceną układu moczowego.

Trzeba zgłosić się z całą dokumentacją medyczną choroby, wynikami badań moczu, kreatyniny i USG.

Jeżeli pogorszą się wartości ciśnienia tętniczego, wystąpią obrzęki, zmniejszy się ilość oddawanego moczu, pojawiają się nudności, wymioty, brak apetytu i świąd skóry, trzeba zgłosić się do nefrologa jak najszybciej.

Mogą to być objawy nasilenia niewydolności nerek.

Postęp uszkodzenia nerek jest szybszy u osób ze złą kontrolą cukru we krwi, z nadciśnieniem tętniczym, z zaburzeniami lipidowymi, palących papierosy, otyłych, uprawiających mało ćwiczeń oraz spożywających w diecie dużo białka i soli. Niezalecane jest przyjmowanie leków uszkadzających nerki, do których zaliczane są m.in. niesterydowe leki przeciwzapalne (np. ibuprofen, diclofenac, ketonal). Trzeba wypijać przynajmniej 1500 ml

płynów w ciągu doby, aby odciążyć pracę nerek. Jeżeli wypijamy mało płynów, to nerki pracują jak silnik bez oleju. W celu skomponowania smacznej diety z ograniczeniem cukrów, białka i soli, dobrze jest skorzystać z porady dietetyka.

Poprawa wyrównania metabolicznego cukrzycy oraz modyfikacja wymienionych wyżej czynników ryzyka może opóźnić początek choroby oraz spowolnić jej postęp. Dlatego warto chronić nerki już od momentu wystąpienia cukrzycy, a nie dopiero od stwierdzenia albuminurii.

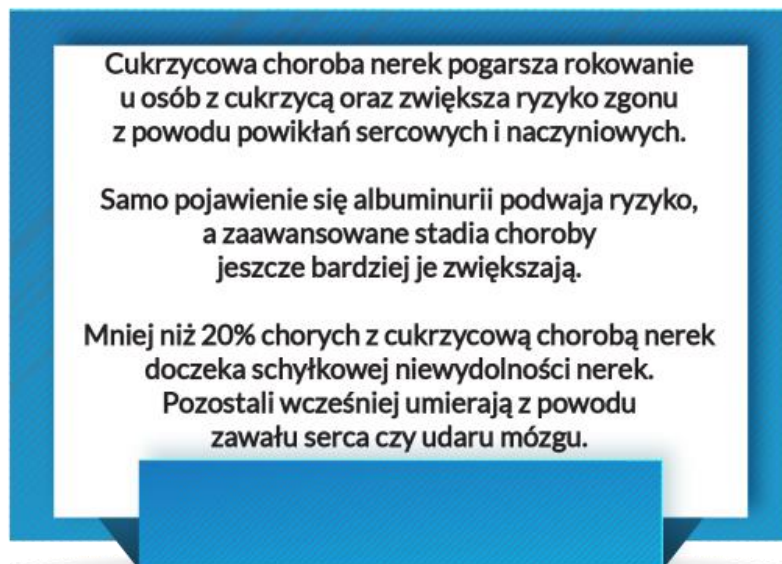
Jeśli choroba nie zostanie odpowiednio wcześniej rozpoznana i leczona, niewydolność nerek może osiągnąć stadium schyłkowe. Schyłkowa niewydolność nerek wymaga leczenia dializami lub przeszczepieniem nerki.

Przeszczepienie nerki jest najlepszą metodą leczenia nerkozastępczego – zwłaszcza jeśli nerka pochodzi od dawcy żywego, a operacja transplantacji odbędzie się przed rozpoczęciem dializoterapii. Po przeszczepieniu nerki pacjenci żyją dwa razy dłużej niż chorzy leczeni dializami. Możliwy jest powrót do pełnej aktywności zawodowej, a jakość życia bardzo się poprawia. Pacjenci z cukrzycą typu 1 mogą odnieść największą korzyść z jednoczesnego przeszczepienia nerki i trzustki. Mogą funkcjonować bez insulinoterapii i dializ. Przeszczepiona trzustka będzie wydelać insulinę i dbać o prawidłowy poziom glikemii, a przeszczepiona nerka oczyszcza organizm z toksyn, zapewnia prawidłowy poziom elektrolitów, wody i produkuje mocz. Przed zabiegiem nie usuwa się własnej trzustki i nerki. Po udanym przeszczepieniu nerki i trzustki możliwe jest zmniejszenie objawów neurologicznych (poprawia się termoregulacja, motoryka przewodu pokarmowego, pęcherza moczowego, zmniejsza odczuwanie dolegliwości bólowych), zahamowanie rozwoju retinopatii cukrzycowej, poprawiają się parametry układu sercowo-naczyniowego. Pacjenci z cukrzycą typu 2 rzadko mogą zostać zakwalifikowani do przeszczepienia trzustki, gdyż najczęstszym problemem u nich jest insulinooporność, w czym kolejne przeszczepienie trzustki nie pomoże.

Badania przygotowujące do przeszczepienia nerki w trybie przeddializacyjnym można zacząć wykonywać od momentu, gdy GFR obniży się poniżej 15 ml/min/1,73 m², a do przeszczepienia nerki i trzustki – gdy GFR obniży się poniżej 20 ml/min/1,73 m².

Niekiedy występują trwałe lub czasowe przeciwwskazania do zakwalifikowania pacjenta na listę oczekujących na transplantację. Pozostają wówczas dializy. Czasem pacjenci oczekujący na przeszczepienie w trybie przeddializacyjnym wymagają rozpoczęcia dializ i dalszego oczekiwania na przeszczepienie, będąc dializowanym. Dlatego w trakcie

wykonywania badań do przeszczepienia nerki (pacjenci z cukrzycą typu 2) lub nerki i trzustki (pacjenci z cukrzycą typu 1) jednocześnie odbywa się przygotowywanie do programu dializoterapii. Pacjent spełniający określone warunki anatomiczne i socjalne może zdecydować się na samodzielne prowadzenie dializ otrzewnowych w domu. Alternatywą jest odbywanie zabiegów hemodializ na stacji dializ.



Nerki odgrywają w naszym organizmie bardzo ważną rolę w utrzymaniu homeostazy, czyli stałości środowiska wewnętrznego. Kontrolują ilość wydalanej wody, elektrolitów oraz stabilizują pH. Biorą udział w budowaniu integralności układu sercowo-naczyniowego. Są odpowiedzialne za prawidłowe ciśnienie tętnicze krwi. Produkują krwiotwórczy hormon o nazwie erytropoetyna oraz aktywną witaminę D3. Pracują jak filtr w dużym akwarium: oczyszczają nasz organizm, usuwając zbędne produkty przemiany materii. Kumulacja toksyn doprowadza do złej pracy wielu narządów i układów, co wywołuje poważne dolegliwości. Warto zapamiętać: kiedy chorują nerki, choruje cały twój organizm.

Tabela 5. Fazy cukrzycowej choroby nerek.

1 faza: powiększenie nerek, wzrost GFR o 20–50%, ACR w normie
2 faza (2–5 lat cukrzycy): ACR na poziomie 30–300 mg/g, nie jest wykrywany w standardowym badaniu moczu (analiza moczu wychodzi prawidłowa)
3 faza: ACR > 300 mg/g lub białkomocz > 300 mg/dobę, może pojawić się nadciśnienie i obniżenie GFR
4 faza (15–25 lat trwania cukrzycy): dalszy spadek GFR, zwiększanie białkomoczu, nadciśnienie tętnicze u wszystkich, obrzęki, wzrost cholesterolu
5 faza schyłkowa (krańcowa) niewydolności nerek: przygotowanie do dializy i/lub przeszczepienia nerki

Cukrzyca u pacjentów dializowanych

Pod koniec lat 80. do programu dializ w Polsce nie włączano chorych z cukrzycą. W latach 90. sytuacja zmieniła się, dostęp do dializoterapii poprawił się, a liczba chorych na cukrzycę i schyłkową niewydolność nerek istotnie wzrosła. Aktualnie w Polsce, podobnie jak w większości krajów rozwiniętych, cukrzyca stanowi najczęstszą przyczynę schyłkowej niewydolności nerek, wymagającej leczenia dializami. W Stanach Zjednoczonych oraz w wielu krajach Europy funkcjonują interdyscyplinarne zespoły specjalistyczne, dbające o potrzeby i leczenie chorych z cukrzycą, w skład których wchodzi diabetolodzy, nefrolodzy, dietetycy, neurologi, chirurdzy. Dzięki temu liczba osób z cukrzycą rozpoczynających leczenie dializami nie zwiększa się i od kilku lat pozostaje na stabilnym poziomie.

Pacjentom z cukrzycą, jako pierwszą metodę dializoterapii, powinno proponować się dializę otrzewnową. Zapewnia ona dobrą jakość życia osobom czynnym zawodowo. W porównaniu z hemodializami, u pacjentów wolniej postępuje retinopatia cukrzycowa, mniejsze jest zapotrzebowanie na erytropoetynę (hormon krwiotwórczy wytwarzany przez nerkę), a dieta może być bardziej liberalna. Łatwiej kontrolować ciśnienie tętnicze i łagodniej przebiegają zmiany wyrównujące gospodarkę wodno-elektrolitową. Nie jest wymagany dostęp naczyniowy (przetoka), a wymiany płynu dializacyjnego rozpoczyna się dwa tygodnie po wprowadzeniu na stałe do jamy otrzewnej cewnika Tenckhoffa.

Istnieją dwie sytuacje kliniczne ograniczające możliwość zastosowania metody, kiedy rozległe zrosty w jamie otrzewnej lub stan zapalny jelit uniemożliwiają wykonywanie adekwatnych wymian płynu dializacyjnego. Dializę otrzewnową można prowadzić w systemie CADO (ciągła ambulatoryjna dializa otrzewnowa) lub ADO (automatyczna

dializa otrzewnowa z udziałem cyklera). Program leczenia, skład i objętość płynu dializacyjnego, liczba wymian oraz czas zalegania opracowywane są indywidualnie, po uwzględnieniu parametrów transportu otrzewnowego i diurezy resztkowej pacjenta.

Pacjenci z cukrzycą leczeni dializą otrzewnową narażeni są na stopniowe wyniszczenie organizmu z powodu niedożywienia białkowo-kalorycznego. Przyczyną jest spożywanie zbyt małej ilości składników odżywczych, odczuwanie pełności w jamie brzusznej z powodu obecności płynu oraz utrata białek i aminokwasów przez otrzewną. Stan taki dość często przebiega z nadwagą lub otyłością, wchłanianiem glukozy z płynu dializacyjnego, brakiem aktywności ruchowej, kumulacją tkanki tłuszczowej i zmniejszeniem beztłuszczowej masy ciała. Niezbędne jest przyjmowanie posiłków o wartości kalorycznej 35 kcal/kg należnej masy ciała, w tym 1,2 g białka/kg należnej masy ciała.

Wchłanianie glukozy z płynu dializacyjnego zwiększa poziom trójglicerydów we krwi i przyspiesza rozwój miażdżycy. Pacjenci z cukrzycą wchodzący w program dializ otrzewnowych muszą mieć indywidualnie na nowo ustalone dawkowanie insuliny, aby uzyskać dobrą kontrolę glikemii. Powikłania, w tym dializacyjne zapalenie otrzewnej u osób z cukrzycą, nie występują częściej, ale ich leczenie często bywa dłuższe. Na skutek przewlekłych procesów zapalnych, prowadzących do zmian w błonie otrzewnej, która staje się „nadprzepuszczalna”, po kilku latach dochodzi do wyczerpania metody. O ile pacjent nadal oczekuje na transplantację nerki lub ma do niej bezwzględne przeciwwskazania, konieczna jest wówczas zamiana dializy otrzewnowej na hemodializę.

Najlepszym dostępem naczyniowym do powtarzalnych hemodializ jest przetoka tętniczko-żylna z naczyń własnych pacjenta na przedramieniu, wytwarzana trzy miesiące wcześniej i czynnie wykształcana przez odpowiednie ćwiczenia. Jeżeli stan chorobowy naczyń nie pozwala na wytworzenie naturalnej przetoki, używana jest proteza naczyniowa, która mimo szybszej gotowości do użycia jest gorszym rozwiązaniem – z powodu występowania częstszych powikłań i krótszego czasu funkcjonowania. U pacjentów z cukrzycą występują trudności z uzyskaniem sprawnej przetoki z powodu miażdżycy naczyń tętniczych i tworzenia zwapnień w ich ścianie. Gdy nie można wykonać przetoki naczyniowej, zakładany jest do naczynia żylnego permanentny cewnik dwukanałowy. Sprawny dostęp do hemodializy wydłuża przeżycie pacjentów z cukrzycą.

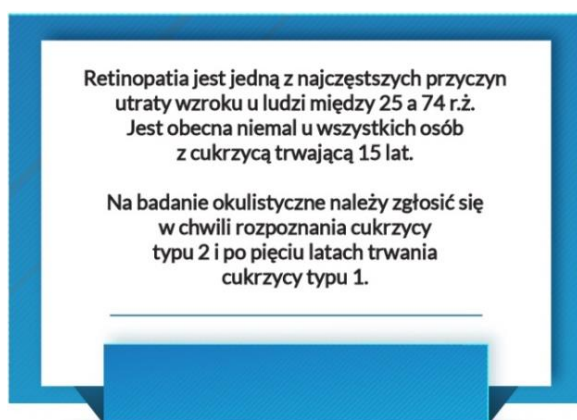
Jednym z częstych problemów u hemodializowanych osób z cukrzycą jest występowanie gwałtownych spadków ciśnienia tętniczego w trakcie sesji dializy, tzw. epizodów hipotonii śróddializacyjnej. Jest wiele metod radzenia sobie z takimi sytuacjami: opuszczanie leku na nadciśnienie przed dializą, niedosalanie posiłków,

wydłużanie sesji dializy, zastosowanie hemodiafiltracji, obniżenie temperatury płynu dializacyjnego. Hipotonie śróddializacyjne utrudniają uzyskanie „suchej” masy ciała, nasilają chorobę serca, naczyń, pogarszają przeżycie.

Kluczowym problemem dla omawianej grupy pacjentów są choroby układu sercowo-naczyniowego. Rozsiane zmiany miażdżycowe oraz śródścienne zwapnienia naczyń wieńcowych są przyczyną choroby niedokrwiennej serca i zawałów. Diagnostyka kardiologiczna wskazana jest u wszystkich pacjentów, gdyż typowe bóle wieńcowe mogą nie występować z powodu uszkodzenia nerwów czuciowych.

Sesja hemodializy powinna trwać ponad 240 minut i być przeprowadzana co najmniej trzy razy w tygodniu. Opuszczenie dializy przez osobę z cukrzycą może mieć poważne konsekwencje. Pacjenci z cukrzycą i niewydolnością serca, epizodami hipotonii śróddializacyjnej czy niedoborami białka mogą wymagać wolniejszego tempa ultrafiltracji i dodatkowych zabiegów dializy w ciągu tygodnia. Jednym z ważniejszych kierunków postępowania podczas hemodializy jest dbałość o zachowanie resztkowej czynności nerek, która korzystnie wpływa na przeżycie.

Cukrzycowa choroba oczu



U chorych z cukrzycą występują choroby różnych struktur oka. Najgroźniejsza jest **retinopatia**. Oprócz niej częściej niż w populacji ogólnej rozwija się zaćma, jaskra, nieprawidłowa ostrość widzenia z powodu zmian w soczewce (czasem tylko przejściowa) oraz neuropatia mięśni gałki oka wywołująca podwójne widzenie lub bóle w okolicy oczodołów.

Badanie okulistyczne dobrze jest wykonywać co roku. Składa się z oceny dna oka, ostrości widzenia i rozpoznawania barw. Bardziej skomplikowana diagnostyka instrumentalna obejmuje wykonanie angiografii fluoresceinowej, laserowej oftalmoskopii skaningowej czy ocenę grubości siatkówki. Podczas badania

okulistycznego konieczne jest rozszerzenie źrenicy, co wiąże się z pogorszeniem widzenia na okres kilku godzin, warto więc udać się na nie z osobą trzecią.

Najgroźniejsza jest postać proliferacyjnej retinopatii z tworzeniem nowych, kruchych naczyń krwionośnych i powikłaniami w postaci wylewów krwawych, makulopatii (zmian w obrębie plamki żółtej, przez którą dociera światło), włóknień i odwarstwienia siatkówki. Są to stany grożące utratą wzroku, które wymagają pilnych działań naprawczych. Stosuje się zabiegi fotokoagulacji laserowej, terapię uzupełniającą w postaci podawania leków do ciała szklistego (ranimizumab), a w zaawansowanych stanach witrektomię, czyli usunięcie ciała szklistego. Laseroterapia uważana jest za bezpieczny zabieg stosowany również u kobiet w ciąży.

Układ kostno-stawowy

Na podłożu neuropatii czuciowo-ruchowej, w przebiegu wieloletniej cukrzycy, może rozwinąć się staw/stopa Charcota. Zaburzenia napięcia mięśni i nadmierna ruchomość w stawach doprowadza do systematycznego zniekształcenia stopy, które wymaga specjalistycznego leczenia. Konieczne jest odciążanie stawów, stosowanie wkładek ortopedycznych i obuwia korygującego zniekształcenie. Korekcyjne leczenie zabiegowe jest trudne.

W przebiegu trwania cukrzycy typu 1 częściej i szybciej – w porównaniu z populacją ogólną – dochodzi do zmniejszenia gęstości kości i rozwoju **osteoporozy**. **Złamania kości** występują do 12 razy częściej, nawet podczas wykonywania zwykłych, codziennych czynności. W cukrzycy typu 2 gęstość kości jest zwiększona, ale jej jakość jest zła. Złamania zdarzają się rzadziej niż w przypadku cukrzycy typu 1, ale dwukrotnie częściej niż w populacji ogólnej. Obecność innych przewlekłych powikłań, takich jak retinopatia, neuropatia, choroby układu krążenia, zwiększa ryzyko upadku i wystąpienia złamania.

Jedną z częstszych nieprawidłowości u osób z długotrwałą cukrzycą jest **zespół cieśni nadgarstka**. Występuje z częstością 20–70%. Istotą jest ucisk na nerw pośrodkowy dłoni, co objawia się drętwieniem i coraz silniejszym bólem kciuka, palca wskazującego, środkowego. Ból początkowo występuje w nocy, potem w ciągu dnia, zaczyna promieniować do łokcia, barku i utrudnia codzienne funkcjonowanie. Skuteczną metodą leczenia jest zabieg chirurgiczny.

Należy pilnie zgłosić się do okulisty w przypadku:
**nagłego pogorszenia ostrości widzenia,
wysokich wartości ciśnienia tętniczego,
gwałtownego pogorszenia czynności nerek, ciąży.**

Osoby regularnie uprawiające ćwiczenia fizyczne
mają lepsze wyniki badania gęstości kości
w densytometrii i rzadziej doświadczają złamań.

Zalecana jest kontrola poziomu wapnia
i witaminy D3, a w przypadku niedoborów
– suplementowanie pod kontrolą lekarza.



Inną patologią dłoni u osób z cukrzycą jest przykurcz rozścięgni dłoniowego zwany **chorobą Duputriena**. Powoduje on trwałe zgięcie palców, najczęściej IV i V. Przykurcz jest skutecznie usuwany chirurgicznie. U niektórych osób rozwija się stan zapalny mięśni zginających palce, czego objawem może być zablokowanie jednego lub dwóch palców w zgięciu (tzw. palec cynglowy lub zatraskujący). Stan zapalny niekiedy udaje się wyleczyć steroidami, ale często potrzebny jest zabieg chirurgiczny.

Charakterystyczną dla cukrzycy jednostką chorobową jest **cheiroartropatia cukrzycowa**, czyli zgrubienie i stwardnienie grzbietowej skóry dłoni oraz ścięgien mięśni zginających palce. Objawem jest usztywnienie palców i ograniczenie sprawności rąk. Nie ma możliwości połączenia dłoni wnętrzami do środka oraz uzyskania pełnego przylegania dłoni do płaskiej powierzchni. Nazywamy to objawem rąk złożonych do modlitwy lub objawem ułożenia dłoni na płaskiej powierzchni. Nie jest znana skuteczna metoda leczenia, poprawę przynosi unormowanie poziomów glikemii oraz zaprzestanie palenia papierosów.

Upośledzenie ruchomości dłoni u osób z cukrzycą jest szczególnie dokuczliwe w kontekście samodzielnej insulinoterapii. Tym bardziej zalecane jest wyrównywanie metaboliczne choroby oraz unikanie palenia papierosów, a w sytuacji rozwinięcia objawów – podjęcie leczenia zabiegowego.

Do późnych powikłań cukrzycy należą również epizody zawałów mięśni uda, które mogą nawracać, zwyrodnienie stawu kolanowego (cukrzyca typu 2), dna moczanowa oraz patologie w obrębie barków – wapniejące zapalenie stawu barkowego, suche zapalenie stawu ramennego oraz osłabienie i zanik mięśni obręczy barkowej.

Powikłania makroangiopatyczne

Obejmują nieprawidłowości w obrębie naczyń tętniczych większego kalibru, takich jak: tętnice kończyn dolnych, szyjne, kręgowo, ośrodkowego układu nerwowego i wieńcowe. Miażdżyca, dyslipidemia, choroba niedokrwienna serca, niedokrwienie kończyn dolnych oraz udar ośrodkowego układu nerwowego zdarzają się częściej u osób z cukrzycą i nierzadko mają nietypowy przebieg. Przede wszystkim mogą być nieobecne dolegliwości bólowe zwykle towarzyszące stanom niedokrwiennym. Błyszki miażdżycowe są rozsiane i łatwo pękają. Ważne jest regularne wykonywanie badań w kierunku wykrycia omawianej grupy powikłań.

Podczas każdej wizyty u lekarza konieczny jest pomiar ciśnienia tętniczego. Wartość ciśnienia tętniczego nie powinna przekraczać 130/80. Jeżeli z powodu nadciśnienia jesteśmy leczeni kilkoma preparatami farmakologicznymi, to należy znać ich nazwy oraz dawkowanie i przy okazji wizyt u innych specjalistów (np. nefrologa, kardiologa, okulisty) trzeba o tym poinformować. Wówczas lekarzowi łatwiej przeprowadzić konieczne zmiany w leczeniu.



Raz w roku należy oznaczać lipidogram we krwi (cholesterol, frakcje LDL i HDL oraz trójglicerydy). Wartości nieprawidłowe należy leczyć lekiem z grupy statyn i co 3–6 miesięcy kontrolować postęp leczenia. W przypadku podwyższonego ryzyka choroby wieńcowej lekarz zaleci statynę, nawet jeśli profil lipidowy jest prawidłowy. Najważniejsza jest aktywność fizyczna uprawiana przez minimum 150 minut tygodniowo, dieta z ograniczeniem cholesterolu, izomerów trans, kwasów tłuszczowych, ale z dużą zawartością błonnika, steroli i stenoli roślinnych, zaprzestanie palenia papierosów i spożywania alkoholu oraz redukcja nadwagi.

Docelowe wartości lipidów według Polskiego Towarzystwa Diabetologicznego:

- cholesterol całkowity < 175 mg/dL,
- LDL < 100 mg/dL, a jeśli współistnieje choroba sercowo-naczyniowa to < 70 mg/dL,
- trójglicerydy < 150 mg/dL,
- HDL kobiety > 45 mg/dL, mężczyźni > 40 mg/dL.

Wszystkie osoby po 35. roku życia powinny mieć co roku wykonywane EKG, a co dwa lata test wysiłkowy. Warto wykonywać również holter EKG oraz echokardiografię. Przed planowaniem rozpoczęcia lub powrotu do ćwiczeń fizycznych warto porozmawiać z lekarzem, czy nie powinny zostać zlecone dodatkowe badania. Jeśli palisz papierosy, masz źle wyrównane ciśnienie tętnicze, przedwczesną miażdżycę w rodzinie, białkomocz, wysoki poziom cholesterolu, cechy neuropatii autonomicznej, cukrzycę t 1 > 15 lat – masz wysokie ryzyko choroby wieńcowej. **Amerykańskie Towarzystwo Diabetologiczne rekomenduje przyjmowanie małej dawki aspiryny (75–162 mg/24h)** u osób z cukrzycą i zwiększonym ryzykiem choroby wieńcowej.

Jednym z najpoważniejszych powikłań cukrzycy jest **udar mózgu**. U pacjentów z cukrzycą ryzyko udaru jest trzykrotnie wyższe. Ryzyko to wzrasta u pacjentów starszych (głównie z cukrzycą typu 2). Nawroty udarów zdarzają się dwa razy częściej niż u pacjentów bez cukrzycy, a czas przeżycia po udarze skraca się trzykrotnie. Najważniejsza jest redukcja miażdżycy, otyłości, zaburzeń lipidowych, nadciśnienia tętniczego. Porozmawiaj z lekarzem o profilaktycznym przyjmowaniu aspiryny.



Przewlekłe powikłania cukrzycy obecne są po 20 latach trwania choroby u połowy pacjentów. Stanowią główne wyzwanie współczesnej diabetologii. Początek cukrzycy typu 2 jest podstępny, więc już w chwili jej rozpoznania mogą być obecne początkowe etapy późnych powikłań. Dlatego badania przesiewowe w kierunku wczesnego wykrycia powikłań powinny być wykonywane od razu. Natomiast w przypadku cukrzycy typu 1, która częściej dotyczy osób młodych, wskazania do ich wykonania występują po 5 latach trwania choroby. Regularne badania, wykonywane co roku, mogą ustrzec przed najgroźniejszymi powikłaniami: dializoterapią, utratą wzroku, zawałem mięśnia serca, udarem mózgu, amputacją stopy.

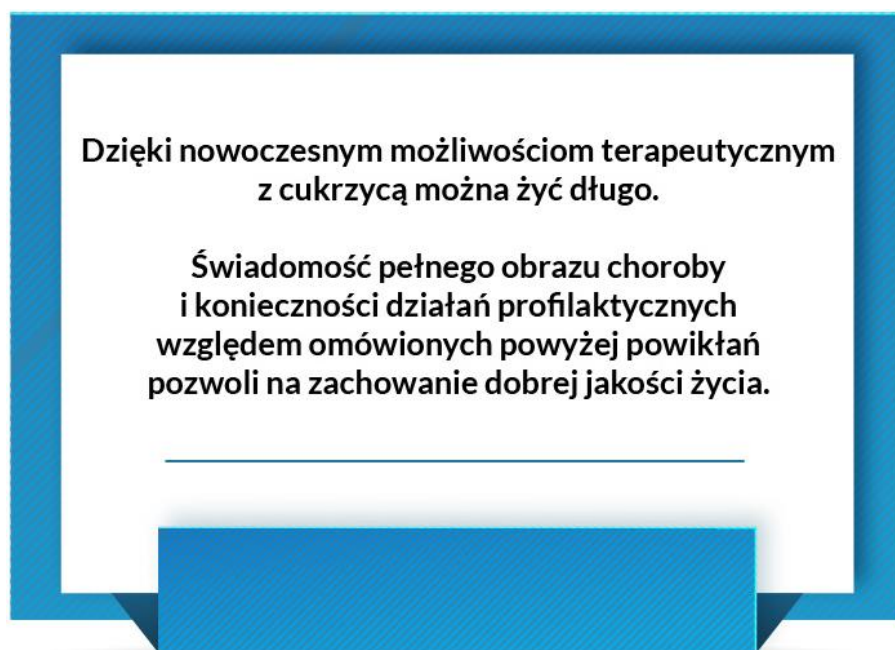


Tabela 6. Zalecana częstość kontroli poszczególnych parametrów wg Polskiego Towarzystwa Diabetologicznego.

Parametry wymagające stałej, częstej kontroli (codziennie lub minimum 3 x w tygodniu)	– glikemia, ciśnienie tętnicze, częstość serca (tętno) – masa ciała (nie częściej niż raz w tygodniu, nie rzadziej niż raz w miesiącu)
Parametry wymagające kontroli raz na kwartał	lipidogram, HbA _{1c}
Parametry wymagające kontroli raz w roku	– kreatynina, GFR, jonogram – dno oka i inne badania okulistyczne, wg decyzji okulisty – EKG, holter EKG, echo serca – badanie neurologiczne

dr n. med. Marta Serwańska-Świątek



Doktor nauk medycznych, specjalista chorób wewnętrznych, specjalista nefrologii, specjalista transplantologii klinicznej. Posiada 16-letnie doświadczenie w pracy klinicznej i ambulatoryjnej. Odebrała szkolenia w zagranicznych ośrodkach nefrologicznych i transplantacyjnych, między innymi w University of Minnesota, Sahlgrenska University Hospital, Universitat de Barcelona. Uczestnik licznych kongresów międzynarodowych i krajowych z zakresu nefrologii, nadciśnienia tętniczego, diabetologii i transplantologii.

Zespół Fundacji „Dr Clown”

Uśmiech leczy – wpływ emocji na zdrowie somatyczne. Zastosowanie terapii śmiechem w cukrzycy

Śmiech – to działa! Podstawy gelotologii i geloterapii

Gelotologia (z greckiego *gelos* – śmiech) to dziedzina badań nad śmiechem i jego wpływem na zdrowie w perspektywie psychologicznej i fizjologicznej. Terminem **geloterapia** określamy terapię śmiechem. „Śmiechoterapia” bazuje na założeniu, że śmiech pomaga odreagować stres, konflikty, frustracje. Ta holistyczna metoda leczenia działa zarówno na ciało, jak i umysł, służy nie tylko wykształceniu umiejętności rozładowania napięć emocjonalnych i stresu, lecz także profilaktyce zdrowia.

Historia terapii śmiechem

Terapię śmiechem wymyślono w Stanach Zjednoczonych w latach 60. Hunter Cambell Adams, zwany również Patchem Adamsem, zaczął wprowadzać w życie oryginalną ideę leczenia śmiechem. Zwrócił uwagę na rolę stanu emocjonalnego pacjentów w ich zdrowieniu i rekonwalescencji. Aby wnieść w codzienność chorych trochę radości i relaksu, Patch Adams w przebraniu klauna odwiedzał i rozweselał pacjentów w szpitalu. Adams uważał – i twierdzi tak do dzisiaj – że zadaniem lekarza jest podnoszenie jakości życia człowieka, a nie tylko podawanie medykamentów. Jego działania zainspirowały wielu naśladowców.

Terapia śmiechem w Polsce: działalność Fundacji „Dr Clown”

Na polskim gruncie założenia Patcha Adamsa realizuje i kontynuuje Fundacja „Dr Clown”. Powstała ona w 1999 roku i od tego czasu realizuje program „Terapii śmiechem i zabawą”. Obecnie w organizacji działa ponad 600 wolontariuszy, regularnie szkolonych w dziedzinie klaunady, pedagogiki cyrku i psychopedagogiki. Wolontariusze Fundacji, zwani „doktorami clownami”, regularnie odwiedzają pacjentów szpitali oraz podopiecznych placówek różnego typu – specjalnych, edukacyjnych, opiekuńczych i wychowawczych. Są to m.in.: domy dziecka, domy pomocy społecznej, domy seniora i hospicja. Doktorzy clowni, w kolorowych strojach i z czerwonymi noskami, sięgają w swojej działalności po elementy klaunady, iluzji, żonglerki, a także po zabawy interaktywne oraz empatyczne rozmowy. Niosąc uśmiech i umożliwiając chwilę relaksu, bawiąc i nawiązując empatyczny kontakt z podopiecznymi, likwidują napięcia spowodowane trudną sytuacją osób zmagających się z chorobą i problemami życiowymi.



Warto się śmiać! Pozytywny wpływ śmiechu na zdrowie

Śmiech ma szereg dobroczynnych właściwości, które pozytywnie oddziałują na zdrowie somatyczne i psychiczne.

Śmiech:

- zapewnia nam lepsze dotlenienie organizmu, bo zwykle oddychamy za płytko; śmiejąc się, podczas jednego wdechu pobieramy litr powietrza więcej,
- zmniejsza chrapanie, gdyż gimnastykuje mięśnie podniebienia i gardła,
- poprawia odporność, podwyższając liczbę przeciwciał i komórek układu immunologicznego,
- jest jak gimnastyka – 3 minuty śmiechu to 15 minut joggingu, podczas śmiechu pracuje 240 z 630 mięśni twarzy, 1 minuta śmiechu daje nam 45 minut odprężenia,
- ułatwia trawienie – podczas śmiechu wydzielają się enzymy, które wspomagają wchłanianie składników pokarmowych; warto śmiać się przed jedzeniem!
- przyspiesza bicie serca i krążenie krwi,
- przyspiesza rekonwalescencję po zabiegach chirurgicznych,
- hamuje wydzielanie hormonów stresu: adrenaliny i kortyzolu,
- łagodzi szereg dolegliwości psychosomatycznych, takich jak: uporczywe migreny, ataki astmy, alergie, bezsenność, reumatoidalne zapalenia stawów, wrzody żołądka i dwunastnicy.

Terapia śmiechem w praktyce i wsparcie emocjonalne w cukrzycy

Środowisko szpitalne jest surowe, sterylne, z panującym w nim określonym porządkiem i zasadami. Osoby diagnozowane w kierunku cukrzycy otrzymują nowy, bardzo restrykcyjny harmonogram przyjmowania posiłków. Osoby hospitalizowane z powodu cukrzycy, jak również innych chorób, muszą zmagać się nie tylko z objawami somatycznymi towarzyszącymi ich chorobie, lecz także z rozłąką z najbliższymi, oderwaniem od systemu wsparcia społecznego (rówieśnicy, towarzysze ze środowiska pracy czy środowiska szkolnego, przyjaciele, rodzina, sąsiedzi), przerwaniem rutyny dnia codziennego, która zapewnia poczucie stabilności.



Pożądane wsparcie emocjonalne udzielane osobom chorym na cukrzycę to przede wszystkim:

- nawiązywanie właściwego kontaktu z pacjentem (osoby hospitalizowane dość często narzekają na brak poczucia podmiotowości w placówkach medycznych oraz ograniczenie kontaktów społecznych),
- łagodzenie napięć chorego związanych z chorobą (obawa o zdrowie i swoją przyszłość, stres związany z odcięciem od systemu wsparcia społecznego),
- zapewnienie poczucia bezpieczeństwa i mobilizowanie sił obronnych pacjenta (przy udowodnionym negatywnym wpływie stresu na odporność organizmu oraz pozytywnym wpływem optymistycznego nastroju na zdrowienie i rekonwalescencję).

Jednym z głównych celów działalności wolontariuszy jest wniesienie w doświadczenie pacjentów szpitala – na oddziały diabetologiczne – pozytywnych emocji, poczucia naturalności i podmiotowości.

Jest to np. odwrócenie uwagi dziecka od sytuacji, w której się znajduje, przekierowanie jej na bajkowy, magiczny świat. Świat, w którym każdy może się śmiać i bawić, który jest dla człowieka, a szczególnie dziecka, naturalny.

Spotkanie: leczący wpływ kontaktu podopiecznego z doktorem clownem

Bardzo ważnym elementem pracy „doktorów clownów”, obok wykorzystywania dobroczynnych właściwości śmiechu, jest tak zwane psychiczne wzmacnianie dziecka. Rozumiemy przez to dodawanie siły – stymulowanie wiary we własne poczucie sprawczości i swoją moc, zwiększanie pewności siebie oraz poczucia bycia obdarowanym bezwarunkową sympatią, to pokazanie dziecku, że jest ważne tylko dlatego, że jest.

Dlatego przeważająca większość wizyt wolontariuszy Fundacji „Dr Clown” w szpitalu nie polega na animacji grupy, ale na indywidualnych odwiedzinach składanych każdemu pacjentowi z osobna.

Terapia śmiechem w Twoim domu: jak samodzielnie zastosować jej elementy?

Osoby, które często się śmieją, są zdrowsze i szczęśliwsze. Postarajmy się więc, aby śmiech stał się codzienną rutyną – formą wyrażania siebie, ale też naszą rodzinną, codzienną tradycją.

- Powieśmy na lustrze kartkę z napisem Uśmiechnij się!
- Spróbujmy pracować nad zdrowym dystansem – do samego siebie, do swoich problemów. Oceniamy, czy mamy wpływ na daną sytuację: starajmy się zmieniać to, co podlega naszemu wpływowi i pogodzić się z tym, co od nas niezależne.
- Pamiętajmy, że nasze myśli kreują emocje. Mamy więc wpływ na swój nastrój, relacje ze światem i ludźmi. Wypracujmy życzliwy stosunek do nich. Uśmiechajmy się do sąsiadów, bądźmy otwarci, powstrzymajmy się od ocen i krytyki.
- Zadbajmy o czas przeznaczony na relaks, aktywny wypoczynek, o sprawianie sobie drobnych przyjemności.
- Bawmy się wspólnie z bliskimi w zabawy, które polegają na odgrywaniu humorystycznych ról, naśladowaniu i udawaniu albo na wykonywaniu zabawnych zadań.
- Czytajmy zabawne książki, oglądajmy filmy komediowe.
- Zadbajmy o dobre, satysfakcjonujące relacje. Z przyjaciółmi oglądajmy komedie, bawmy się, śmieijmy i przytulajmy – bezpośredni kontakt z osobą, której ufamy, to wszak też terapia.

Z cukrzycą mogę wszystko



Cukrzyca typu 1 jest moją codziennością od ponad 22 lat. Podawanie insuliny i mierzenie jest dla mnie tak zwyczajne jak każda inna czynność. Zdarza mi się myśleć o tym, jak by wyglądało moje życie bez cukrzycy, ale nie marzę o życiu bez choroby. Przecież jest tyle ciekawych rzeczy do zrobienia!

Obecnie leczenie cukrzycy typu 1 wygląda zupełnie inaczej niż wtedy, gdy zostałam zdiagnozowana. Czasem warto spojrzeć w przeszłość, by docenić teraźniejszość. Zimą 1995 roku moi rodzice dowiedzieli się, że mam cukrzycę. Musieli natychmiast przejść szkolenie, a ja – zacząć przyjmować insulinę. Na samym początku dostawałam zastrzyki za pomocą tzw. insulinówek, które nie wyglądają zbyt sympatycznie. Cieszę się, że nie musiałam korzystać ze szklanych strzykawek, które trzeba było wygotowywać! Po pewnym czasie przesłam na peny, które były dużo lepsze ze względu na znaczną różnicę w długości igły, ale nadal trudno mi było znosić kilkukrotne klucie każdego dnia – na pewno nie jest to ulubiona czynność żadnego dziecka.

Kiedy dostałam swoją pierwszą pompę, byłam w 6 klasie podstawówki. Czekałam na moją elektroniczną trzustkę z wielką ekscytacją, wszystkim w szkole opowiadałam, jak będzie wyglądać i który element do czego służy. Po założeniu pompy od razu się do niej przyzwyczaiłam. Myślę, że było to związane z radością uwolnienia się od codziennych nakłuć. I tak już zostało, jestem na pompie od 15 lat. Z perspektywy czasu mogę powiedzieć, że pompa pozwoliła mi szybciej się usamodzielnąć. Bardzo chciałam nauczyć się wszystkiego, co było potrzebne do jej obsługi – od ustawień po wszystkie kroki zmiany zestawu infuzyjnego. Gdy rodzice pomagali mi tylko przy zakładaniu wkłucia w ramię, stwierdziłam, że przecież tego też muszę się nauczyć, bo co zrobię, gdy będę sama?

Jak postanowiłam, tak zrobiłam. Byłam naprawdę zadowolona ze swojej niezależności. Oczywiście rodzice nadal pomagali mi w prowadzeniu cukrzycy, ale poczułam się już bardziej dorosła. Dodatkowo wyjazdy na kolonie dla nastoletnich diabetyków podbudowały moją pewność siebie i wprowadziły w kolejny etap samodzielności.

Można zdecydowanie powiedzieć, że cukrzyca to znacznie więcej niż tylko choroba fizyczna. Niestety, wiele istotnych psychologicznych kwestii związanych z cukrzycą jest często pomijanych: wypalenie terapeutyczne, stres, depresja, lęki czy diabulimia to tylko niektóre z zaburzeń psychologicznych, jakie mogą wystąpić u chorych na cukrzycę. Dlatego tak ważne jest wsparcie, zarówno ze strony profesjonalistów, jak i bliskich pacjenta. Sama przeżyłam wypalenie terapeutyczne w cukrzycy, gdy żyłam już z moją chorobą przez 18 lat. Zwyczajnie poczułam zmęczenie cukrzycową rutyną i przytłoczył mnie fakt, że ona prawdopodobnie nigdy się nie skończy. Na szczęście diabetolog w porę zauważył mój problem i polecił mi wizytę u psychologa w tym samym szpitalu.

Wiele osób na pewno boi się porozmawiać z psychologiem, co nie jest niczym dziwnym, ale naprawdę warto to zrobić, jeżeli potrzebujemy pomocy. Dodatkowo, sama chciałam zrobić jeszcze coś, co pomoże mi przejść ten trudny okres. Pomyślałam, że podzielenie się moją codziennością z innymi może być dobrym rozwiązaniem. Założyłam blog bluesugarcube.blogspot.com, zaczęłam też stopniowo angażować się w środowisko cukrzycowe poprzez uczestnictwo w różnych konferencjach, kampaniach czy innych wydarzeniach związanych z diabetologią. W końcu sama stałam się cukrzycowym działaczem, skończyłam kurs na edukatora diabetologicznego, prowadziłam spotkania edukacyjne, webinary, wykłady i akcje.

W zeszłym roku moje działania rozwinęły się poza Polskę, zostałam dostrzeżona przez międzynarodowe organizacje. Dało mi to okazję do niejednej podróży, poznania wielu osób z cukrzycą z innych krajów i dołączenia do międzynarodowych grup cukrzycowych. W maju tego roku miałam przyjemność przemawiać na jednej z konferencji podczas Światowego Zgromadzenia Zdrowia w Genewie, organizowanego przez Światową Organizację Zdrowia (WHO). Obecnie pracuję w International Diabetes Federation (czyli największej organizacji non profit związanej z cukrzycą), w dziale europejskim, którego Polska jest oficjalnym członkiem.

Cukrzyca bywa trudna, nie każdy dzień z nią jest idealny, ale trzeba pamiętać, że można z nią żyć szczęśliwie, jeżeli tylko tego chcemy. Żyję bez powikłań cukrzycowych, ale pamiętam o tym, by regularnie przeprowadzać badania kontrolne i starać się jak najlepiej dbać o swoje wyniki. Moim celem nie jest cukrzyca sama w sobie, ale czerpanie satysfakcji z życia. Cukrzyca nie ma nade mną kontroli, to ja kontroluję cukrzycę!

Jeżeli chorujesz na cukrzycę albo po prostu jesteś ciekawy, jak wygląda życie z cukrzycą, to zapraszam na mojego bloga bluesugarcube.blogspot.com

Moje życie, moja cukrzyca



Moja przygoda z cukrzycą rozpoczęła się w 1996 roku. Miałem wtedy 10 lat i chodziłem do czwartej klasy szkoły podstawowej. Wszystko zaczęło się nagle i niemal książkowo. Ogólne osłabienie, chudnięcie kilkunastu kilogramów w bardzo krótkim czasie, duże pragnienie i duże ilości oddawanego moczu. Zaniepokoiło to moją mamę, która wzięła mnie na badanie poziomu cukru we krwi. Niestety, wynik potwierdził cukrzycę typu 1, a ja jeszcze tego samego dnia trafiłem na dziecięcy oddział diabetologiczny. I się zaczęło.

Po kilku latach choroby, jako 16-latek, postanowiłem stworzyć stronę internetową poświęconą tej chorobie. To były początki Internetu w Polsce. Niewiele było stron internetowych, a tych poświęconych tematyce zdrowotnej – wcale. Dokładnie 14 października 2001 roku uruchomiona została strona, którą nazywałem „moja cukrzyca”. Najpierw skromnie, kilkanaście podstron, trochę merytorycznych treści.

Z biegiem lat strona rozrastała się coraz bardziej i wkrótce została przekształcona w portal mojacukrzyca.org. W tym roku minęło 16 lat mojej codziennej obecności w Internecie i pracy na rzecz diabetyków. Portal dostarcza najświeższych informacji z kraju i ze świata. Spory nacisk kładziemy także na materiały wideo i transmisje live z różnych eventów, konferencji i spotkań. Dzięki portalowi mojacukrzyca.org treści cukrzycowe mogą docierać do szerokiego grona odbiorców, nie tylko w Polsce, ale i na świecie.

Portal to nie tylko działalność wirtualna. Przez wiele lat organizowane były (i w niektórych miastach nadal są) tzw. spotkania słodkich. Ludzie umawiali się, by urealnić znajomość z Internetu. Nie było wtedy, tak powszechnych obecnie, mediów społecznościowych. Na stronie działał Klub Cukrzyka, który umożliwiał poznanie osób z tą samą przypadłością w swojej okolicy. Organizowane były także wspólne wyjazdy, gdzie oprócz rozmów o chorobie, każdy mógł spędzić czas w miłym gronie, wśród osób, które doskonale go rozumieją.

Cukrzycowy związek

Dużo mówi się o tym, że osoba z cukrzycą powinna znaleźć sobie partnera odpowiedzialnego i takiego, który będzie rozumiał problemy związane z cukrzycą. Niestety, dla osoby, która nigdy nie miała styczności z tą chorobą, a jest partnerem bądź partnerką diabetyka, ilość informacji i wiedzy do przyswojenia jest ogromna. Niemal tak duża, jak przez samego chorego. Kontrola cukrzycy, czyli nie tylko codzienne zastrzyki, pomiary cukru, ale też spadki i wzrosty poziomu cukru we krwi, są codziennością diabetyka. Jego partner, chcąc nie chcąc, zmuszony jest do uczestnictwa w tej chorobie.

Mnie na szczęście ominęło zaznajamianie dziewczyny z informacjami o cukrzycy typu 1 – moja obecnie już żona także choruje na cukrzycę typu 1. Poznaliśmy się 10 lat temu na jednym ze „słodkich spotkań”, które były organizowane w ramach prowadzonego przeze mnie portalu. Najpierw przyjaźń, zauroczenie, długie wieczory spędzane wspólnie na komunikatorze (wtedy nie było jeszcze Facebooka i Messengera), a także rozmowy telefoniczne. Później narzeczeństwo,

i w końcu, od pięciu lat, małżeństwo. Moja żona doskonale rozumie diabetyka, bo sama nim jest. Potrafię rozpoznać u niej objawy hipoglikemii. Zmienia się jej wtedy styl mowy – na bardziej powolny. Żona także jest wyczulona na moje nienaturalne zmiany w zachowaniu. W kwestiach cukrzycowych rozumiemy się bez słów. W nocy pilnujemy się nawzajem. Mobilizujemy do kontrolnych pomiarów cukru. Jeździmy razem na wizyty do diabetologa.

Cukrzyca stała się częścią naszego życia. Niestety ma to też drugie dno, trochę mniej miłe. Sporo wydajemy na nasze cukrzycowe leki i sprzęt do pompy insulinowej. Można powiedzieć, że za wszystko płacimy podwójnie. Wybraliśmy jednak takie życie świadomie. Bardzo się kochamy i wiemy, że chcemy ze sobą spędzić resztę życia. Nasze pompy insulinowe też się polubiły i niejednokrotnie w nocy płaczą się ich dreny.

Wsparcie w sieci

Portal mojacukrzyca.org jest najstarszym i największym portalem o cukrzycy w polskim Internecie. Diabetycy i wszyscy zainteresowani tematem cukrzycy mogą otrzymać tutaj wiele ciekawych i interesujących informacji z dziedziny diabetologii. Przez te wszystkie lata na portalu nagromadziło się bardzo dużo wiadomości. Można znaleźć tutaj opisy sprzętu i leków dla diabetyków, m.in. pomp insulinowych, glukometrów, insulin, penów. Oprócz informacji praktycznych każdy może tutaj podzielić się z innymi swoimi komentarzami. Wokół portalu zebrała się ogromna społeczność diabetyków, którą widać także w mediach społecznościowych. Portal ma swoje profile na Facebooku, Twitterze, Naszej Klasie, Instagramie oraz na Snapchacie. W ten sposób docieramy z treściami do wszystkich zainteresowanych. Ludzie udzielają sobie wsparcia, wymieniają się swoim doświadczeniem, dyskutują.

Rozwój mediów społecznościowych przyczynił się do znacznie łatwiejszego dostępu do wszelkiego rodzaju wsparcia i kontaktu z drugim człowiekiem. Przez wiele lat na portalu mojacukrzyca.org bardzo prężnie działało forum dyskusyjne, gdzie użytkownicy w uporządkowany sposób wymieniali się informacjami cukrzycowymi między sobą. Forum oczywiście nadal działa, ale teraz bezpośrednią rolę wsparcia przejęły facebookowe grupy. Użytkownikowi, który jest na Facebooku, od razu wyświetlają się wiadomości z grup i może bezpośrednio udzielić odpowiedzi na zadane pytania. Z jednej strony ma to swoje plusy, bo niemal w tym samym momencie możemy zadawać pytania i otrzymać na nie odpowiedzi. Z drugiej – niesie też pewne ryzyko. Nie możemy być do końca pewni, czy udzielona odpowiedź jest fachowa i merytoryczna.

Dlatego tak ważna jest rozważa i wybieranie sprawdzonych grup dyskusyjnych. Jedną z nich jest grupa portalu mojacukrzyca.org nazwana „Cukrzyca|Grupa mojacukrzyca.org”, która liczy już prawie 11 tysięcy członków. Liczba osób w danej grupie to jedno, ale równie ważna jest jakość, czyli to, kto pilnuje grupy i kontroluje pojawiające się treści. Moderatorzy naszej grupy to osoby przeszkolone, po kursach edukatorów diabetologicznych, znające temat cukrzycy od strony zarówno teoretycznej, jak i praktycznej. Dobrze, że współczesne media społecznościowe dają tak łatwy dostęp do informacji, ale trzeba uważać, skąd je czerpiemy.



Moja droga do wyleczenia się z cukrzycy typu 1, na którą chorowałam 24 lata, była usłana kolcami, a nie różami...

Na cukrzycę typu 1 chorowałam 24 lata. W 2010 roku przeszłam pierwszą w Polsce operację przeszczepu trzustki. Na co dzień pracuję zawodowo. W wolnym czasie lubię jeździć na rowerze, czytać książki, spotykać się ze znajomymi. Moją największą pasją jest zumba. Przy niej zapominam o całym świecie. Lubię, kiedy w moim życiu dużo się dzieje. Interesuję się transplantologią, diabetologią, nowymi technologiami i odkryciami medycznymi. Działam w kierunku propagowania idei przeszczepiania trzustki u chorych na cukrzycę typu 1, zanim pojawią się groźne powikłania cukrzycowe.

Gdy zachorowałam na cukrzycę, wizyty kontrolne u lekarzy były dla mnie stresujące. Bałam się usłyszeć, że powikłania cukrzycowe postępują, że są to już nieodwracalne zmiany. Odkąd pamiętam, zawsze miałam chwiejną cukrzycę. Pomimo moich codziennych starań, poziom cukru we krwi wahał się w granicach 40–400 mg%. Wiadomo, że takie skoki mogą powodować powikłania. Wtedy nie mogłam zrozumieć, dlaczego mam taką cukrzycę. Zwykle lekarze patrzyli na mnie jak na osobę, która nie radzi sobie ze swoją chorobą, a wcale tak nie było.

Po skończeniu studiów zaczęłam intensywniej i na własną rękę poszukiwać metod wyleczenia się z cukrzycy. Dotychczas cały czas leczyłam się insuliną, ale ja chciałam być zdrowa i niezależna od insuliny. W 2002 roku przez przypadek natknęłam się na reklamę jednego z kolorowych magazynów o zdrowiu i tam na okładce przeczytałam o chirurgicznym leczeniu cukrzycy. Oczywiście szybko kupiłam ten numer. W artykule „Wyspy nadziei” przeczytałam o mających niebawem ruszyć w Polsce przeszczepach wysp trzustkowych, które pozwolą pozbyć się cukrzycy typu 1. Odszukałam chirurga, który zajmował się opisanym programem i tak trafiłam do Instytutu Transplantologii na Lindleya w Warszawie.

Tak rozpoczęła się moja droga do przeszczepu

Ze względu na to, że przez kolejne lata program ten nie ruszył w Polsce, w 2006 roku wystąpiłam z wnioskiem do Ministerstwa Zdrowia o zgodę na takie leczenie poza granicami kraju (w UE). Napisałam wiele pism i przeprowadziłam wiele rozmów. Bariery nie do przeskoczenia okazały się względy proceduralne, np. który konsultant krajowy ma wypełnić wniosek: diabetolog czy transplantolog. Ostatecznie nie dostałam zgody na przeszczep.

Nadzieja na życie bez cukrzycy zgasta

Nieustannie szukałam doniesień w mediach, prasie, Internecie o nowych możliwościach leczenia. Nie było ich zbyt dużo, a jeśli już – nie było to nic konkretnego. Wszystko wówczas było w fazie eksperymentalnej w laboratoriach, co oznaczało, że do fazy testów na człowieku był jeszcze długi czas. A życie z cukrzycą nie jest łatwe, pomimo wielu udogodnień.

W styczniu 2009 roku na wizycie kontrolnej w Instytucie Transplantologii u mojego lekarza prowadzącego otrzymałam do rozważenia propozycję przeszczepu całej trzustki. To metoda na pozbycie się cukrzycy i zahamowanie rozwoju powikłań. Nigdy wcześniej taki przeszczep nie był robiony w Polsce. Miałam zaufanie do mojego lekarza, dlatego zadałam mu tylko jedno pytanie: czy w moim przypadku lepiej jest nadal chorować na cukrzycę czy poddać się przeszczepowi trzustki? Usłyszałam, że w moim konkretnym przypadku warto rozważyć tę metodę leczenia. Ponownie zapaliło się światelko nadziei. Decyzję podjęłam dość szybko.

Zanim jednak rozpoczął się proces mojej kwalifikacji, minęło 9 długich miesięcy. Myślę, że to był czas dla wszystkich osób zaangażowanych w mój przeszczep na gruntowne przemyślenie i utwierdzenie się w decyzji o zastosowaniu u mnie właśnie tej metody leczenia. W końcu miał to być pionierski przeszczep tego typu w Polsce.

Moja kwalifikacja rozpoczęła się w październiku 2009 roku i zakończyła pomyślnie dla mnie niemal rok później, 14 września 2010. Kwalifikacja to niezliczona liczba szczegółowych badań, konsultacji specjalistycznych, pobyków w szpitalu, a w moim przypadku również dwa zabiegi operacyjne.

Był to też etap bombardowania lekarzy kwalifikujących moimi dziwnymi pytaniami, rozwiewania moich wątpliwości.

W tym trudnym dla mnie okresie tylko raz miałam chwilę zwątpienia nad słusznością podjętej decyzji. Było to po rozmowie telefonicznej z osobą po przeszczepie nerki i trzustki.

Teraz wiem, że każdy człowiek inaczej odbiera to, co go w życiu spotyka. Jedni cieszą się z małych rzeczy, a inni nie potrafią z dużych. Każdy ma inne oczekiwania od życia.

Mój przeszczep to efekt dobrej współpracy z lekarzami i zaufanie, które jest podstawą sukcesu.

Patrząc teraz z perspektywy czasu na to, co wydarzyło się w ciągu ostatnich lat, sama sobie się dziwię, skąd miałam tyle siły i wytrwałości. Decyzja była bardzo trudna i wiązała się z ryzykiem nieprzeżycia zabiegu. Nikt nigdy nie powiedział mi, że na pewno dobrze postępuję. W pewnym sensie byłam egoistką, która najbliższych postawiła pod ścianą, oni musieli zaakceptować każdą moją decyzję. Gdyby byli przeciwni, w tamtym czasie dla mnie znaczyłoby to, że się ode mnie odwracają. A przecież, wspierając mnie, oni również odczuwali ogromny lęk o moje zdrowie i życie.

Przygotowując mnie do przeszczepu, lekarze różnych specjalności bardziej przestrzegali mnie przed powikłaniami niż przedstawiali pozytywne aspekty. Teraz wiem, że tak jest lepiej dla pacjenta. Po przeszczepie jest ciężko, ale jest też siła do walki o szybki powrót do zdrowia.

Pamiętam, jak tydzień po przeszczepie w rozmowie telefonicznej z moją koleżanką chciałam się pożalić. Najbliższym nie chciałam sprawiać dodatkowego bólu. Lekarze nigdy nie mówili, że będzie łatwo. Chciałam jej więc powiedzieć, jak jest mi ciężko i źle. Usłyszałam, że przecież sama tego chciałam, że spełniło się moje marzenie. Trzeba było samej dźwigać to, co się wzięło na swoje barki. Nawet nie mogłam sobie głośno ponarzekać.

Nikt z nas nie jest w stanie sobie wyobrazić, jak wiele może znieść. Niedawno przeczytałam lub usłyszałam stwierdzenie, że ból jest ceną za wszystko to, co w życiu najważniejsze.



Może przez to bardziej doceniamy to, co nabyliśmy

Odkąd zachorowałam na cukrzycę typu 1 często marzyłam o tym, że jestem zdrowa. Zastanawiałam się, jak to może wyglądać. Dziwne marzenie, teraz już wiem. Takie bardziej normalne też oczywiście miałam i nadal mam. Na pewno kiedyś się spełni.

Jakiś czas temu oglądałam serial dokumentalny o osobach czekających na przeszczep organu. Jedna z bohaterek mówiła o swoich obawach, oczekując na przeszczep. Bała się, że dawca nie znajdzie się na czas. Ja się tego nie bałam. Miałam więcej czasu, bo moja choroba była uciążliwa, ale nie śmiertelna. Decyzja o przeszczepie była świadomym wyborem zamiany jednej metody leczenia na inną. To był wybór, a nie konieczność. Ja bałam się, tego, co mogłoby się stać, jeśli przeszczep nie udałby się i mój organizm odrzuciłby nowy organ. W takim wypadku nie miałam alternatywnego sposobu na rozwiązanie problemu. Oznaczałoby to dla mnie brak możliwości życia bez cukrzycy.

Cieszę się, że się udało. Dostałam inne, mniej uciążliwe życie. Dostałam bezcenny dar, za który jestem wdzięczna. Z natury jestem pesymistką, ale o przeszczepie myślałam pozytywnie. Właśnie dlatego się udało.

Nowoczesne metody leczenia cukrzycy



W Polsce ponad 2,5 miliona osób zmagają się z cukrzycą, w tym około 200 tysięcy pacjentów ze zdiagnozowaną cukrzycą typu 1, która zmusza chorych do regularnego podawania insuliny. Nie tylko w naszym kraju cukrzyca jest coraz częściej występującą chorobą. Na świecie jest około 400 milionów chorych, a wg danych Światowej Organizacji Zdrowia do 2040 roku ich liczba wzrośnie do 640 milionów.

Dzięki odkryciom Bantinga i Besta z lat 20. XX wieku standardowym leczeniem cukrzycy stała się przewlekła insulinoterapia. Niestety u części chorych takie postępowanie nie jest wystarczające i rozwijają się u nich wtórne powikłania:

- nefropatia cukrzycowa,
- mikro- i makroangiopatia,
- stopa cukrzycowa,
- retinopatia mogąca prowadzić do utraty wzroku,
- neuropatia wegetatywna, powodująca nieodczuwanie niskich cukrów – powikłanie, które może być śmiertelnie niebezpieczne, odpowiada za 6% zgonów u osób z cukrzycą.

Co roku, ze względu na powikłania związane z cukrzycą, na świecie umiera około 5 milionów osób. Według najnowszych badań **przewidywany** czas przeżycia pacjenta z cukrzycą w porównaniu do zdrowego człowieka – jest krótszy o około 13 lat. Od lat **jedyną ogólnie dostępną metodą leczenia cukrzycy jest insulinoterapia**. Insulinę podaje się w zastrzykach albo – coraz częściej spotykanych pompach insulinowych. Poprawiło to znacznie komfort życia chorych.

Trwają obecnie bardzo intensywne prace, mające na celu poprawę jakości życia osób z cukrzycą, związane głównie z rozwojem pomp insulinowych oraz coraz lepszych systemów do pomiaru glikemii. Drugim ważnym elementem są badania, mające na celu wyleczenie cukrzycy, związane z rozwojem transplantologii: przeszczep trzustki, wysp trzustkowych, autoprzeszczepienie szpiku, autoprzeszczepienie komórek macierzystych czy też terapia komórkami T-regulatorowymi

i wreszcie – prace nad stworzeniem bionicznej trzustki przy pomocy druku 3D, czyli spersonalizowanego narządu, który powstanie w oparciu o połączenie osiągnięć z zakresu terapii komórkami macierzystymi, transplantologii, biotechnologii i inżynierii. W poniższym rozdziale omówię pokrótce powyższe odkrycia.

System do ciągłego pomiaru glikemii

Systemy do ciągłego pomiaru glikemii (Continuous glucose monitoring – CGM) weszły na rynek z początkiem XXI wieku. System jest całkowicie niezależny od sposobu podawania glikemii – może być używany przez osoby, które przyjmują insulinę w zastrzykach lub w pompie. Powstają też systemy zintegrowane z pompą insulinową. Umożliwiają wykonanie do 300 pomiarów glikemii na dobę – przeważnie pomiar jest wykonywany co 5 minut. Zmniejsza to konieczność wielokrotnego, bolesnego i uciążliwego nakłuwania opuszki palca, co – poza zaletami związanymi z wpływem na kontrolę glikemii – jest aspektem ważnym, jeśli chodzi o poprawę jakości życia chorych z cukrzycą.

Istnieje kilka rozwiązań dostępnych na rynku, które są zbliżone do siebie pod względem zaawansowania technologicznego, tak więc każdy pacjent powinien dokonać własnego wyboru. Według najnowszych badań zastosowanie CGM może obniżyć wartość HbA_{1c} (hemoglobiny glikowanej) bez zwiększania ryzyka niedocukrzeń. Inne badania pokazują, że zastosowanie CGM może zmniejszyć ilość niedocukrzeń, ale wtedy nie obniża się wartość HbA_{1c}. Idealnym rozwiązaniem byłoby doprowadzenie do obniżenia wartości HbA_{1c} wraz ze zmniejszeniem odsetka niedocukrzeń, tego jednak sam system CGM nie jest w stanie zagwarantować.

Udoskonalenia wymaga jeszcze dokładność pomiarów – według najnowszych badań odsetek różnych wyników otrzymanych z systemu CGM w stosunku do wartości glikemii w krwi to około 15%. Innymi słowy: mniej więcej co szósty pomiar jest inny niż w rzeczywistości. Dodatkowo większość urządzeń wymaga kalibrowania, czyli okresowego sprawdzania dokładności pomiarów, co niesie za sobą konieczność wykonywania klasycznych pomiarów z opuszki palca.

Czas życia sensora – igły umieszczonej w tkance podskórnej – wynosi od 7 do 14 lat, w zależności od producenta. Przede wszystkim jednak systemy CGM mierzą wartość cukru w płynie śródtkankowym, a nie w krwiobiegu. Opóźnienie wartości glikemii w płynie śródtkankowym w stosunku do krwiobiegu to około 20 minut. Wraz z pomiarem co 5 minut – daje realne ryzyko opóźnienia w rozpoznaniu niedocukrzenia o około 25 minut. Na szczęście systemy są wyposażone w trendy pokazujące, czy w obecnej chwili cukier spada czy rośnie – co ułatwia podjęcie decyzji o ryzyku niedocukrzenia, jeszcze zanim ono nastąpi.

Odmianą systemu CGM jest system FGM (flash glucose monitoring) – czytnik trzeba przysunąć do urządzenia zbierającego dane. System w swoim zamierze najprawdopodobniej był projektowany do retrospektywnego pomiaru glikemii głównie u pacjentów z cukrzycą typu 2, ale z powodzeniem rozwinął się w system do monitorowania glikemii u osób z cukrzycą typu 1. Urządzenie ma trwały na dwa tygodnie sensor, nie ma konieczności stałych kalibracji poza kalibracją początkową, wykonuje pomiar co minutę (ale zapisuje dane co 5 minut). Raz na osiem godzin trzeba przysunąć czytnik do sensora, żeby mieć stały zapis glikemii (zebrać dane z sensora). Dzięki tym zaletom system FGM jest chyba najszybciej rozwijającym się systemem do ciągłego pomiaru glikemii.

Obecnie wszystkich systemów do CGM, według danych z USA, używa około 15% chorych – to zdecydowanie mało, biorąc pod uwagę zalety tych systemów. Zgodnie z wytycznymi Amerykańskiego Towarzystwa Endokrynologicznego z 2016 roku, **system CGM jest polecany do stosowania u wszystkich osób z cukrzycą wymagających leczenia insuliną.**

Pomiar glikemii bez nakłucia

Pomiar glikemii bez nakłucia wiąże się z dużymi oczekiwaniami osób z cukrzycą. Znacznie poprawiłoby to komfort życia i częstość kontroli wartości glikemii. W chwili obecnej prace prowadzone są w dwóch kierunkach:

- wykorzystania reakcji elektrochemicznej z płynu międzykomórkowego skóry lub potu,
- wykorzystania technik laserowych – pomiaru absorbancji wiązki lasera; urządzenie wysyła wiązkę lasera, która jest częściowo pochłaniana właśnie przy wykorzystaniu glukozy, a częściowo powraca odbita do urządzenia; pomiar wiązki powracającej umożliwia wyliczenie wartości glikemii.

Pierwszym urządzeniem na rynku wykorzystującym reakcję elektrochemiczną, zaakceptowanym przez amerykańskie FDA (Agencję Żywności i Leków) do domowego pomiaru glikemii, był **glukowatch**. Został on jednak dość szybko wycofany z rynku ze względu na problemy: powodował podrażnienie skóry, wymagał częstych kalibracji, dokładność pomiaru była niewystarczająca i spadała jeszcze w sytuacjach np. zwiększonej potliwości – czyli np. w sytuacji niedocukrzenia.

Przed dwoma laty firma Google wraz z firmą Novartis zapowiedziała wprowadzenie soczewek do pomiaru glikemii. W roku 2017 miały rozpocząć się pierwsze doświadczenia na pacjentach, jednak rzecznik firmy Google zapowiedział, że pracę się przedłużają. Część specjalistów uważa, że tego typu urządzenie nie będzie przydatne dla pomiaru glikemii, gdyż wartości cukru we łzach nie do końca odpowiadają wartości glikemii w krwiobiegu.

Innym rewolucyjnym, beznakłuciowym wynalazkiem wykorzystującym fotopletyzmografię jest polski system iSulin. Urządzenie miałoby beznakłuciowo mierzyć cukier, a dodatkowo przysyłać informację do smartfona lub do osób bliskich w przypadku zagrożenia. System powstał przed dwoma laty. Obecnie jest przygotowywany do dalszej fazy badań, możliwe więc, że będzie dostępny w ciągu kilku lat na rynku.

Projekty internetowe i aplikacje

Od kilku lat dostępny jest system do monitorowania glikemii u osoby z cukrzycą – nightscout.pl. To system, który umożliwia dostęp do danych z systemów CGM w internetowej chmurze, czyli np. rodzice i opiekunowie mogą „na żywo” kontrolować wartość glikemii u osoby z cukrzycą. System jest dostępny w języku polskim i może być wykorzystany z większością systemów CGM.

Inne aplikacje, których na rynku jest bardzo dużo, ułatwiają organizację życia osobie z cukrzycą, pomagają w wyliczaniu wymienników węglowodanowych oraz białkowo-tłuszczowych, liczenie kalorii. Trwają prace nad systemami, które będą próbowały prowadzić te wyliczenia na podstawie zdjęcia pokarmu.

Urządzenia

Świat pomp insulinowych w ciągu ostatnich lat znacznie się rozszerzył. Powstaje coraz więcej urządzeń do dostarczania insuliny, które przeważnie mogą być kontrolowane w połączeniu z systemami CGM. Zupełnie rewolucyjnym systemem jest pompa dwuhormonalna: podająca nie tylko insulinę, ale także w sytuacji niedocukrzenia – glukagon. Prace nad pompą trwały od wielu lat. W tym roku w czasopiśmie „The Lancet” ukazała się publikacja podsumowująca pierwsze wyniki doświadczeń. Autorzy ostrożnie stwierdzają, że dzięki zastosowaniu pompy dwuhormonalnej, kontrola glikemii u chorych z cukrzycą była lepsza w porównaniu do pacjentów

ze standardową terapią z zastosowaniem pompy insulinowej. Dodatkowo chorzy nie musieli dokładnie liczyć wymienników węglowodanowych przy spożywanych posiłkach. Według firmy produkującej urządzenie, planują oni uzyskać zgodę FDA do połowy 2018 roku.

Terapie zabiegowe w leczeniu cukrzycy

Chciałbym pochylić się nad metodami, które mają na celu wyleczenie cukrzycy – napiszę o autoprzeszczepieniu szpiku, terapii komórkami Treg, terapii komórkami macierzystymi, przeszczepieniu trzustki, wysp trzustkowych, na końcu opowiem o projekcie, nad którym obecnie pracuje zespół Fundacji Badań i Rozwoju Nauki wraz z partnerami w ramach konsorcjum Bionic.

W 2008 roku grupa lekarzy ze szpitala klinicznego przy ul. Banacha w Warszawie pod kierunkiem doc. Snarskiego i prof. Jędrzejczaka opisała doświadczenie, w którym pacjentowi ze świeżo rozpoznaną cukrzycą wykonano ablację szpiku i autoprzeszczepienie pobranych wcześniej jego własnych komórek macierzystych. Doszło do odbudowy szpiku bez linii komórek, które niszczyły trzustkę, i do zahamowania rozwoju choroby. Było to drugie tego typu doświadczenie na świecie (pierwsze przeprowadzono w Brazylii). Zabiegowi poddano łącznie kilkunastu chorych, jednak kilkuletnia obserwacja pokazała, że u części pacjentów mimo wszystko dochodzi do rozwoju cukrzycy. Wyniki były tym lepsze, im wcześniej zaproponowano leczenie – mniejsza ilość wysp trzustkowych uległa uszkodzeniu. Dodatkowo realne ryzyko związane z silną chemioterapią, jaką chory musiał przyjmować w celu ablacji (zniszczenia szpiku) doprowadziło do powolnego wygaszenia programu w celu poszukiwania mniej inwazyjnych metod pozbywania się linii komórkowych niszczących wyspy trzustkowe.

Szczepionka przeciw cukrzycy, czyli terapia komórkami T-regulatorowymi

Mniej inwazyjną metodą zatrzymania progresji choroby jest terapia komórkami T-regulatorowymi. Komórki T-regulatorowe to linia limfocytów T, która ma za zadanie regulować intensywność odpowiedzi naszego układu immunologicznego. Zastosowanie ich w sytuacji, gdy w cukrzycy dochodzi do nadmiernej odpowiedzi układu odpornościowego – są niszczone wyspy trzustkowe, ma głęboki sens. Zespół z Gdańskiego Uniwersytetu Medycznego pod kierunkiem prof. Trzonkowskiego i doc. Marek-Trzonkowskiej przeprowadził i w 2012 roku opublikował wyniki pierwszych tego typu doświadczeń. Podobne doświadczenia przeprowadzono również w Kalifornii w USA. Wyniki są obiecujące, ale w tym miejscu trzeba także pamiętać, że możemy leczyć chorych ze świeżo rozpoznaną cukrzycą, u których nie doszło jeszcze do całkowitego zniszczenia wysp trzustkowych. Ten kierunek wymaga dalszych badań.

Przeszczepienie wysp trzustkowych powstałych z własnych komórek macierzystych

Od czterech lat prowadzone są na świecie badania, w trakcie których dochodzi do przekształcania w warunkach laboratoryjnych komórek macierzystych w komórki beta, produkujące insulinę i komórki alfa – produkujące glukagon. Plan doświadczenia jest następujący:

1. pobranie komórek macierzystych od osoby z cukrzycą,
2. przekształcenie w kierunku komórek produkujących insulinę i glukagon,
3. ponowne ich wszczepienie do organizmu osoby chorej na cukrzycę.

Obecnie badania są na etapie eksperymentalnym – udało się tą metodą wyleczyć z cukrzycy myszy. Nie należy zapominać tutaj o problemach, które mogą utrudnić i znacznie opóźnić wejście

terapii do fazy klinicznej. Po pierwsze to kwestia skali: do wyleczenia z cukrzycy potrzeba zdecydowanie więcej wysp trzustkowych (normalnie jest około miliona wysp trzustkowych, a każda z nich składa się z kilkuset komórek). Wymaga to namnożenia komórek macierzystych do liczb rzędu miliarda komórek, gdyż następnie proces ich przekształcania w wyspy obecnie rzadko przekracza 40%. Zatem, żeby otrzymać milion wysp trzustkowych, potrzebujemy około miliarda komórek macierzystych o takiej samej charakterystyce! Dodatkowo pozostaje problem nowotworzenia – czyli powstawania nowotworów z zaindukowanych komórek macierzystych (istnieje realne ryzyko). Kolejnym problemem jest utrzymanie tożsamości nowo powstałych komórek. Często dochodzi do odróżnicowania się i komórki przestają produkować insulinę. Jest to na pewno gałąź badań naukowych, która będzie się dalej szybko rozwijała.

Przeszczepienie trzustki i wysp trzustkowych

Nie są to może nowe metody w leczeniu cukrzycy, gdyż pierwsze przeszczepienie trzustki na świecie miało miejsce w 1966 roku w USA i 1989 w Polsce (wraz z nerką), a w przypadku wysp trzustkowych – w 1974 (USA) i w 2008 roku (Polska), wtedy to przeszczepienia dokonali: autor tego opracowania wraz z prof. Chmurą i prof. Fiedorem. Z całą pewnością można jednak stwierdzić, że są to ciągle mało znane metody leczenia.

W praktyce przeszczepienie trzustki odbywa się przeważnie wraz z przeszczepieniem nerki (około 70–80% przypadków), czyli w sytuacji, gdy u pacjenta z cukrzycą dojdzie do niewydolności nerek. Taka metoda leczenia jest optymalna i daje najlepsze wyniki. Samo przeszczepienie trzustki można wykonywać:

- u chorych, u których nie doszło do niewydolności nerek, ale mają oni ciężkie niedocukrzenia wraz z brakiem odczuwania nadchodzącej hipoglikemii,
- u osób, u których istnieje ryzyko utraty wzroku przez niepoddającą się leczeniu retinopatię proliferacyjną,
- w sytuacji początkowej fazy cukrzycowej choroby nerek, w celu zahamowania progresu choroby (zdaniem tylko części naukowców).

W Polsce pierwsze przeszczepienie samej trzustki wykonano dopiero w 2010 roku (prof. Chmura, prof. Kwiatkowski, wraz z autorem tego opracowania). Problemy związane z transplantacją trzustki to realne ryzyko zgonu okołooperacyjnego sięgające do 10%, konieczność stosowania immunosupresji oraz fakt, że nie dajemy narządów na całe życie. Średni pól okres przeżycia to 10 lat – czyli jeśli dziś 100 osób będzie miało przeszczepioną trzustkę, to za 10 lat z tą trzustką będzie jeszcze funkcjonowało 50 osób, druga połowa straci narząd w wyniku różnych powikłań.

Transplantacja wysp trzustkowych jest zabiegiem mniej obciążającym, ale w swoim obecnym kształcie nie prowadzi ona do wyleczenia cukrzycy, tylko do poprawienia przebiegu metabolicznego choroby. Poprawia się wartość hemoglobiny glikowanej oraz ustępują niedocukrzenia – osiągamy to, czego nie można było osiągnąć, stosując sam zestaw do CGM. Trzeba jednak pamiętać, że tutaj również musimy przyjmować leki immunosupresyjne – hamujące odpowiedź organizmu na przeszczep.

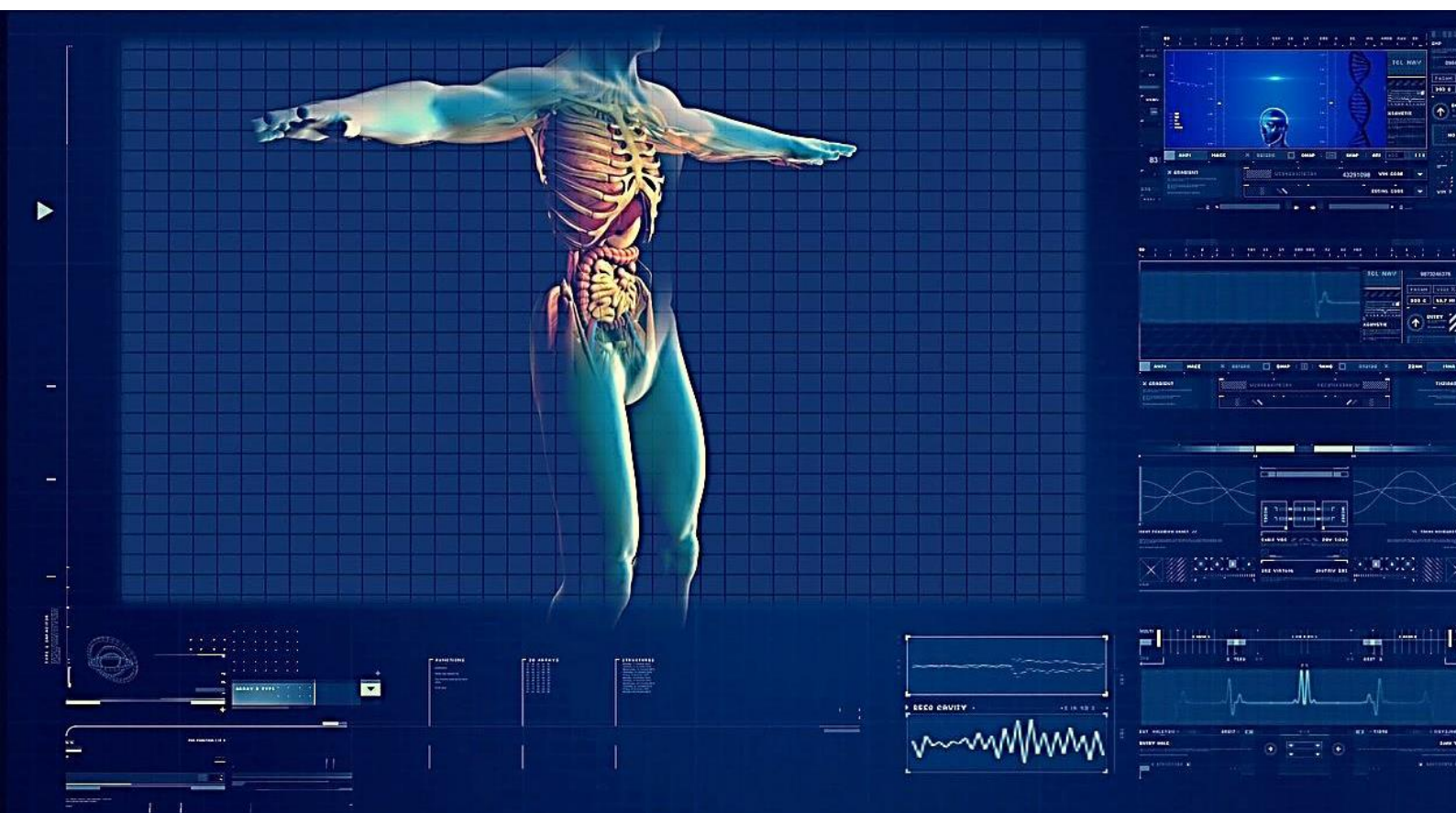
Jedną z odmian transplantacji wysp trzustkowych jest wprowadzone przez autora tego opracowania endoskopowe przeszczepianie wysp trzustkowych. Pierwszy tego typu zabieg odbył się w 2013 roku, a obecnie kilka ośrodków na świecie przygotowuje się do wdrożenia tej metody mało inwazyjnego leczenia. Jednak trzeba jasno powiedzieć, że żadna metoda transplantacji nie rozwiąże trwale problemów z cukrzycą – przeszczepów może być tylko tyle, ile jest narządów do przeszczepienia, a potencjalna grupa potrzebujących jest zdecydowanie większa. Nawet jeśli zestawimy ze sobą wszystkie pobrania rocznie w Polsce – około 600 pobrań wielonarządowych z liczbą osób z cukrzycą typu 1 z ciężkimi powikłaniami – 10 tysięcy – bez wahania stwierdzimy, że transplantologia w obecnej formie nie rozwiąże problemów

cukrzycy. Dlatego też autor tego opracowania postanowił pracować nad projektem biodruku bionicznej trzustki.

Bioniczna trzustka

Z założenia bioniczna trzustka wykorzystywałaby osiągnięcia biotechnologii, inżynierii i transplantologii. Tak jak wcześniej przy zastosowaniu komórek macierzystych tutaj pobierane będą komórki macierzyste od osoby chorej na cukrzycę. Następnie dojdzie do transformacji w kierunku komórek produkujących insulinę i glukagon. Tak uzyskane pseudowyspy trzustkowe będą wkładane do drukarki 3D i drukowane wraz z naczyniami w cały funkcjonalny narząd. W 2015 roku powstało konsorcjum Bionic, którego Fundacja Badań i Rozwoju Nauki jest Liderem (autor opracowania jest pomysłodawcą i koordynatorem całego projektu). W skład konsorcjum wchodzi także Politechnika Warszawska (prof. Wojciech Świączkowski), Warszawski Uniwersytet Medyczny (prof. Artur Kamiński), Instytut Biologii Doświadczalnej im. M. Nenckiego PAN (prof. Agnieszka Dobrzyń), Szpital Kliniczny Dzieciątka Jezus (prof. Artur Kwiatkowski) oraz spółka MediSpace. W 2017 roku konsorcjum otrzymało dofinansowanie w ramach programu Strategmed, finansowanego przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju. W tym też roku ruszyły bardzo intensywne prace naukowe.

Podsumowując, rozwój nowych technologii, aplikacji medycznych, urządzeń, biotechnologii i medycyny daje nadzieję, że w najbliższej przyszłości – nawet jeśli nie wyleczymy całkowicie cukrzycy – znacznie poprawi się jakość życia pacjentów z tą chorobą, a ich oczekiwany czas życia zbliży się do czasu życia zdrowej populacji.



dr hab. Michał Wszół



Chirurg ogólny, transplantolog, od wielu lat zajmuje się diagnostyką endoskopową przewodu pokarmowego, transplantolog przeszczepiający: trzustki, wyspy trzustkowe w leczeniu cukrzycy i przewlekłego zapalenia trzustki oraz nerki pobrane zarówno od dawców zmarłych, jak i w przypadku przeszczepień rodzinnych. Brał udział w pierwszym przeszczepie wysp trzustkowych w Polsce (2008), pierwszym przeszczepie samej trzustki (2010) oraz w pierwszej wymianie par nerek pomiędzy dawcami-biorcami rodzinnymi (2015).

Z połączenia jego dwóch pasji – transplantologii i endoskopii powstała nowa metoda miniinwazyjnego leczenia powikłanej cukrzycy – endoskopowe przeszczepienie wysp trzustkowych pod śluzówkę żołądka (w 2013 roku wykonał pierwszy tego typu zabieg na świecie), który obecnie stosowany jest w kilku ośrodkach w Stanach Zjednoczonych Ameryki. Zabieg ten jest proponowany chorym z powikłaną cukrzycą oraz w przypadkach pacjentów z przewlekłym zapaleniem trzustki. Obecnie pracuje nad biodrukowaniem 3D trzustki wraz Fundacją Badań i Rozwoju Nauki, Warszawskim Uniwersytetem Medycznym, Politechniką Warszawską, Instytutem Biologii Doświadczalnej im. M. Nenckiego Polskiej Akademii Nauk, Szpitalem Klinicznym Dzieciątka Jezus oraz Spółką MediSpace.

Jest także pomysłodawcą i współtwórcą portalu wymiany wiedzy medycznej www.medtube.net, jednej z największych na świecie baz multimedialnych, odwiedzanej przez profesjonalistów medycyny z ponad 80 krajów. Redaktor naczelny czasopisma naukowego „MEDtube Science” w latach 2013–2016.

Odnaczony brązowym Krzyżem Zasługi przez Prezydenta Lecha Kaczyńskiego (2009) i Złotym Krzyżem Zasługi przez Prezydenta Andrzeja Dudę. Laureat Nagrody Prezesa Rady Ministrów Donalda Tuska (2010). Członek Towarzystwa Chirurgów Polskich, Polskiego Towarzystwa Transplantacyjnego, członek współzałożyciel Polskiego Stowarzyszenia Bankowania Tkanek i Komórek, członek międzynarodowych towarzystw naukowych: The Transplantation Society, International Pancreas&Islet Transplant Association, International Society for Organ Donation and Procurement.

Bibliografia:

AACE/ACE Consensus Statement, „Endocrine Practice” 2016, vol. 22 nr 8.

Dean PG, Kukla A. i in., *Pancreas transplantation*, BMJ 2017, 357:j1321

El-Khatib F.H. i in., *Home use of a bihormonal bionic pancreas versus insulin pump in adults with type 1 diabetes: a multicenter randomized crossover trial*, „Lancet” 2017, nr 389, s. 369–380.

Gomez i in., *Devices for continous monitoring of glucose: update in technology*, „Medical devices: Evidence and Research” 2017, nr 10, s. 215–224.

Kim J. i in., *Wearable non-invasive epidermal glucose sensors: Review*, „Talanta”, nr 177(2018), s. 163–170.

Millman J.R., Pagliuca F.W., *Autologous Pluripotent Stem Cell-Derived β -Like Cells for Diabetes Cellular Therapy*, Diabetes 2017, nr 66, s. 1111–1120.

Wszola M. i in., *TransEndoscopic Islets Transplantation to Gastric SubMucosa (eGSM-Itx) of pigs with streptozotocine induced diabetes - technical aspects of the procedure – preliminary results*, „Annals of Transplantation” 2009, nr 14(2), s. 45–50.

www.diabetesatlas.org

www.mydiabetescontrol.com

<https://labiotech.eu/contact-lens-glucose-diabetes/>

<http://www.solution-lens.com/google-novartis-diabetes-contact-lens.html>

<http://polskiewynalazki.pl/blog/2016/01/29/isulin-mobilny-system-sensoryczny-i-bezinwazyjna-metoda-monitorowania-zdrowia-diabetykow-wykorzystujaca-wielowidmowa-fotopletyzmografie/>

www.nightscout.pl

Podziękowania



Fundacja Badań i Rozwoju Nauki składa serdecznie podziękowania osobom i instytucjom, które zaangażowały się w upowszechnianie informacji o realizacji programu edukacyjnego „Ogarnij cukier” – skierowanego do osób z cukrzycą, mającego na celu zwiększenie ich świadomości żywieniowej, połączonego z nauką samokontroli, umiejętnością podawania insuliny oraz samoobserwacją i profilaktyką powikłań cukrzycy, dofinansowanego ze środków Ministerstwa Zdrowia:

- Pani Weronika Kowalska (Ambasador programu)
- Pani Monika Kulka (Ambasador programu)
- Pani Anna Krawczyk (Ambasador programu)
- Pan Jerzy Magiera (Ambasador programu)
- Pani Ewa Nowak-Koprowicz

Partnerzy merytoryczni:

- [Instytut Diabetologii w Warszawie](#)
- [Przychodnia Lekarska Medispace sp. z o.o. w Warszawie](#)

Partnerzy medialni:

- [abcZdrowie](#)
- [Cukrzyca Polska](#)
- [Diabetyk TV](#)
- [Moja Cukrzyca](#)
- [Szugarfrik](#)

Partner:

- Fundacja „Dr Clown”

Partnerzy instytucjonalni:

- Miasto Kraków
- Miasto Poznań
- Miasto Wrocław

Wsparty nas również następujące podmioty:

- Państwowy Fundusz Rehabilitacji Osób Niepełnosprawnych
- Urząd Marszałkowski Województwa Mazowieckiego
- Urząd Marszałkowski Województwa Podlaskiego
- Miasto Gdynia
- Miasto Jelenia Góra
- Miasto Kalisz
- Miasto Legionowo
- Miasto Lublin
- Miasto Łódź
- Miasto Nowy Sącz
- Miasto Stołeczne Warszawa
- Wojewódzka i Miejska Biblioteka Publiczna w Rzeszowie

Organizacje pozarządowe:

- Federacja Uniwersytetów Trzeciego Wieku z siedzibą w Nowym Sączu
- Fundacja Bezpieczna Droga z Wielunia
- Fundacja Ludzkie Sprawy ze Szczecina
- Fundacja Pomocna Mama z Poznania
- Olsztyńskie Centrum Organizacji Pozarządowych z Olsztyna
- Polskie Stowarzyszenie Diabetyków Oddział w Białymstoku
- Polskie Stowarzyszenie Diabetyków Zarząd Główny
- Portal podlaskisenior.pl
- Stowarzyszenie Projekt Świętokrzyskie z Kielc

Firmy:

- Sieć Ośrodków Dializ DaVita Poland

