

Uniwersytet Medyczny im. Piastów Śląskich  
we Wrocławiu

**Studium Kształcenia Podyplomowego**  
**Specjalizacja: Farmacja apteczna**

**Barbara Rudak**  
magister farmacji

**DIETA W INSULINOOPORNOŚCI**

Opiekun specjalizacji  
mgr farm Monika Makiela-Buczek

**Wrocław 2020**

## WPROWADZENIE

Insulinooporność jest stanem obniżonej wrażliwości tkanek na działanie insuliny, czego efektem mogą być nieprawidłowe wartości glukozy we krwi. Hiperinsulinemia to natomiast nadmierny wyrzut insuliny pojawiający się zwykle po posiłku. Hiperinsulinizm częściowo zapobiega rozwojowi cukrzycy, ale wpływa niekorzystnie na organizm (1). Prowadzi do zwiększonej tendencji do tycia, stłuszczenia wątroby, zaburzeń wartości cholesterolu, wpływa na regulację ciśnienia krwi i pracę jajników. Insulinooporność prowadzi z czasem do rozwoju cukrzycy typu 2, przyczynia się też miażdżycy naczyń krwionośnych (2).

Oba te schorzenia występują łącznie lub pojedynczo. Leczenie insulinooporności i hiperinsulinemii jest praktycznie takie same. Opiera się na zdrowej diecie, aktywności fizycznej i w zależności od wyników badań i decyzji lekarza- stosowaniu środków farmakologicznych.

### 1. Definicje

Insulinooporność jest stanem upośledzonej odpowiedzi tkanek organizmu, a szczególnie wątroby, mięśni i tkanki tłuszczowej na działanie insuliny. Charakteryzuje się prawidłowym lub podwyższonym stężeniem insuliny we krwi. Klinicznie wyróżnia się dwa rodzaje insulinooporności: wątrobową (nasilenie glikogenolizy i glukoneogenezy oraz produkcji VLDL cholesterolu i trójglicerydów) oraz obwodową (dotyczącą mięśni i tkanki tłuszczowej). Ze względu na patomechanizm dzielimy ją na: przedreceptorową (tzw. zespół zmutowanej insuliny), receptorową (mutacja genu odpowiedzialnego za budowę receptora) oraz postreceptorową (zaburzenia przekazywania sygnału).

Insulinooporność jest najwcześniejszym etapem cukrzycy typu 2. Badania wykazują, że objawy insulinooporności występują około dziesięć lat wcześniej niż pierwsze objawy cukrzycy. Nieleczona insulinooporność prowadzi do rozwoju stanu przedcukrzycowego, ten do rozwoju cukrzycy typu 2, a w konsekwencji do pełnoobjawowego zespołu metabolicznego (3).

Stan przedcukrzycowy definiuje się jako:

- nieprawidłową glikemię na czczo czyli glikemię na czczo wynoszącą 100-125 mg/dl lub
- upośledzoną tolerancję glukozy czyli glikemię w 2. godzinie testu obciążenia glukozy (OGTT) wynoszącą 140-200 mg/dl (3).

Do objawów wskazujących na możliwość występowania cukrzycy (hiperglikemii) zaliczamy:

- wielomocz,
- wzmoczone pragnienie,
- utrata masy ciała niewytłumaczoną celowym odchudzaniem,
- wzmoczoną senność,
- osłabienie,
- zmiany ropne na skórze,
- stan zapalny narządów moczowo-płciowych.

Cukrzycę diagnozujemy w trzech przypadkach:

1. gdy występują objawy hiperglikemii oraz glikemia przygodna oznaczona w krwi jest  $\geq 200$  mg/dl
2. gdy 2-krotnie oznaczona glikemia na czczo wynosi  $\geq 126$  mg/dl
3. gdy glikemia w 120. minucie testu obciążenia glukozą jest  $\geq 200$  mg/dl (4).

**Zespół metaboliczny** jest to zbiór wzajemnie powiązanych czynników zwiększających istotnie ryzyko rozwoju miażdżycy i cukrzycy typu 2 oraz ich powikłań sercowo-naczyniowych (5). Kryteria jego rozpoznania wyznaczają różne towarzystwa, często uzupełniając kryteria kwalifikacji. U jego podstaw leżą zaburzenia stężenia glukozy oraz otyłość.

## 2. Przyczyny i diagnozowanie insulinooporności

Do przyczyn insulinooporności zaliczamy:

- otyłość brzuszną,
- nadmierne spożycie kalorii,

- dietę o wysokim indeksie glikemicznym,
- brak ruchu, siedzący tryb życia,
- stany zapalne,
- działanie niektórych hormonów,
- zespół policystycznych jajników,
- użytki takie jak papierosy, alkohol, narkotyki,
- zbyt krótki sen,
- uwarunkowania genetyczne,
- nadmierny stres.

Nie wszystkie przyczyny są obecnie poznane (1,2).

Najpoważniejszą przyczyną insulinooporności jest otyłość wynikająca z nieprawidłowego stylu życia. Przetworzona żywność, wysokokaloryczna dieta, siedzący tryb życia, stres, użytki, mała ilość snu to czynniki w całości zależne od każdego człowieka. Wpływ niektórych leków (przeciwdepresyjnych, przeciwpadaczkowych, antykoncepcyjnych, hormonów steroidowych), chorób endokrynologicznych czy genetycznych to czynniki, na które nie mamy wpływu.

Insulinooporność może przebiegać bezobjawowo, w zależności od nasilenia i czasu trwania, bądź mieć szereg rozmaitych dolegliwości takich jak:

- nadmierna senność po posiłkach (szczególnie węglowodanowych),
- przyrost masy ciała (mimo normalnej podaży kalorii),
- obniżenie nastroju,
- przymglenie umysłowe,
- problemy z pamięcią i koncentracją,
- rozdrażnienie,
- ból głowy,

- ból stawów,
- zmiany na skórze o typie rogowacenia ciemnego,
- ciągłe zmęczenie,
- uczucie zimna,
- napady głodu tzw. wilczy apetyt,
- ochota na słodycze,
- trudności z odchudzaniem.

Do zdiagnozowania insulinooporności wykorzystujemy najczęściej wskaźnik HOMA-IR. Do jego obliczenia potrzebujemy wynik glukozy i insuliny na czczo w surowicy krwi. Wyliczamy go według wzoru:

$$\text{HOMA-IR} = \frac{\text{insulina na czczo mU/ml} \times \text{glikemia na czczo (mmol/l)}}{22,5}$$

Wartości fizjologiczne HOMA-IR wynoszą 1, na insulinooporność wskazują wartości powyżej 2,5.

Do diagnozowania insulinooporności wykorzystujemy również m.in. metodę kłamry insulinowej, krzywą glukozową i insulinową oraz stężenie peptydu C (2).

Celem leczenia insulinooporności jest zniwelowanie jej skutków bądź całkowite jej wyeliminowanie. Możemy to osiągnąć zdrową, dobrze zbilansowaną dietą, redukcją masy ciała przy otyłości czy nadwadze, zmianą nawyków żywieniowych na stałe, wprowadzeniem aktywności fizycznej do codzienności, ograniczaniem stresu i pozytywnym myśleniem.

### 3. Dieta w insulinooporności

W zapobieganiu cukrzycy i leczeniu chorób związanych z problemami metabolizmu węglowodanów takich jak insulinooporność znaczenie ma przede wszystkim rodzaj i ilość spożywanych węglowodanów. Indeks glikemiczny to parametr, który procentowo wskazuje jak wzrasta poziom glukozy po spożyciu określonego produktu. Odnośnikiem jest wzrost poziomu cukru po spożyciu 50g czystej glukozy. W celu kategoryzacji tych produktów podzielono je na trzy grupy:

- o niskim indeksie glikemicznym (IG do 55%)- większość surowych warzyw, owoców i roślin strączkowych;
- o średnim indeksie glikemicznym (IG 55-70%)- niskoprzetworzone pieczywo pełnoziarniste, pieczywo na zakwasie, płatki zbożowe, nierozgotowany makaron, ryż, kasze;
- o wysokim indeksie glikemicznym (IG powyżej 70%)- wysoko przetworzone produkty zbożowe, wyroby cukiernicze, ziemniaki (2,4).

W poniższej tabeli ( Tab. 1) zaprezentowano wybrane produkty spożywcze wraz z określonym IG, gramaturą produktu oraz kalorycznością, pogrupowane na produkty o niskim, średnim i wysokim IG.

## IG < 55 (produkty o niskim IG)

Dania	IG	Gramatura	Miara	Kalorie
Jajecznicza na maśle	0	100 g	2 jaja	216
Schab pieczony - plaster	0	55 g		160
Kotlet schabowy bez panierki	0	45 g		121
Kotlet schabowy z panierką	0	130 g		411
Kotlet mielony smażony	0	80 g		198
Zupa pomidorowa	38	220 g	1 talerz	152
Nabiał	IG	Gramatura	Miara	Kalorie
Jaja	0	65 g	1 sztuka	91
Ser żółty	0	15 g	2 plastry	57
Mleko 2%	21	230 g	1 szklanka	117
Twaróg półtłusty	30	100 g	1/2 kostki	132
Jogurt naturalny	35	250 g	1 szklanka	150
Mięso i ryby	IG	Gramatura	Miara	Kalorie
Salami	0	20 g	1 plaster	69
Szynka wieprzowa	0	21 g	1 plaster	51
Pierś z kurczaka	0	15 g	1 plaster	18
Filet z dorsza	0	100 g		78
Łosoś wędzony	0	100 g		162
Makrela wędzona	0	100 g		221
Produkty zbożowe	IG	Gramatura	Miara	Kalorie
Makaron spaghetti (al dente)	40	75 g	1 szklanka	263
Chleb żytni	50	35 g	1 kromka	79
Płatki owsiane (nieugotowane)	40	100 g	1 szklanka	366
Sałata	15	25 g	1 garść	15
Ogórek gruntowy	15	100 g	3 sztuki	15
Soczewica czerwona gotowana	26	100 g	1 szklanka	341
Warzywa	IG	Gramatura	Miara	Kalorie
Cieciora gotowana	35	170 g	1 szklanka	204
Marchew surowa	30	80 g	1 sztuka	22
Napoje	IG	Gramatura	Miara	Kalorie
Czekolada gorzka (kakao >80%)	20	100 g	1 tabliczka	566
IG 55 - 70 (produkty o średnim IG)	IG	Gramatura	Miara	Kalorie
Dania	IG	Gramatura	Miara	Kalorie
Krupnik z kaszą jęczmienną i ziemniakami	62	280 g		148
Produkty zbożowe	IG	Gramatura	Miara	Kalorie
Ryż brązowy	55	100 g	1 szklanka	335
Pumpernikiel	55	40 g	1 kromka	102
Napoje	IG	Gramatura	Miara	Kalorie
Napój typu cola	60	240 ml	1 szklanka	104
Owoce	IG	Gramatura	Miara	Kalorie
Winogrona zielone	45	70 g	1 garść	50
Rodzynki	65	30 g	1 garść	86
Warzywa	IG	Gramatura	Miara	Kalorie
Burak	65	120g	1 duży	44
Kukurydza gotowana	65	170g	1 szklanka	185
Słodycze	IG	Gramatura	Miara	Kalorie
Ciastko owsiane	60	12 g	1 sztuka	56

Kasza gryczana	40	50 g	1/2 woreczka	172
<b>Tłuszcze</b>	<b>IG</b>	<b>Gramatura</b>	<b>Miara</b>	<b>Kalorie</b>
Masło	0	5 g	1 łyżeczka	37
Margaryna	0	5 g	1 łyżeczka	37
Olej rzepakowy	0	10 g	1 łyżka	88
<b>Napoje</b>	<b>IG</b>	<b>Gramatura</b>	<b>Miara</b>	<b>Kalorie</b>
Kawa bez cukru	0	250 ml	1 szklanka	0
Herbata bez cukru	0	250 ml	1 szklanka	0
Sok pomidorowy	35	220 g	1 szklanka	32
<b>Owoce</b>	<b>IG</b>	<b>Gramatura</b>	<b>Miara</b>	<b>Kalorie</b>
Awokado	10	140 g	1 sztuka	237
Wiśnie	25	70 g	1 garść	34
Czereśnie	20	80 g	1 garść	50
Grejpfrut	30	260 g	1 garść	30
Maliny	25	70 g	1 szklanka	35
Jabłko średnie	35	180 g	1 sztuka	90
Gruszka kłapsa	30	130 g	1 sztuka	75
Truskawki	25	70 g	1 garść	33
Śliwka świeża	35	110 g	2 sztuki	54
Pomarańcza	35	240 g	1 sztuka	113
Brzoskwinia	35	85 g	1 sztuka	43
Banan świeży	45	120 g	1 sztuka	116
Kiwi	50	75 g	1 sztuka	45

  

<b>IG &gt; 70 (produkty o wysokim IG)</b>				
<b>Produkty zbożowe</b>	<b>IG</b>	<b>Gramatura</b>	<b>Miara</b>	<b>Kalorie</b>
Ryż biały na miękko	100	120 g	1 szklanka	144
Bagietka	95	50 g	2 kromki	133
Płatki kukurydziane	85	30 g	3 łyżki	113
Chleb razowy	70	30 g	1 kromka	68
Kasza jaglana (nieugotowana)	70	52 g	0,25 szklanki	181
<b>Owoce</b>	<b>IG</b>	<b>Gramatura</b>	<b>Miara</b>	<b>Kalorie</b>
Arbuz	75	100 g	1 plaster	36
<b>Warzywa</b>	<b>IG</b>	<b>Gramatura</b>	<b>Miara</b>	<b>Kalorie</b>
Gotowane ziemniaki	70	180 g	2 szt. śr.	128
Purée z ziemniaków	80	100 g	3 łyżki	92
Ryż biały gotowany na miękko	100	120 g	1 szklanka	144
Marchew gotowana	80	80 g	1 sztuka	28
Ziemniaki gotowane	70	85 g	1 sztuka	60
<b>Słodycze</b>	<b>IG</b>	<b>Gramatura</b>	<b>Miara</b>	<b>Kalorie</b>
Glukoza	100	15 g	1 łyżka	128
Lody śmietankowe	80	57 g	1 sztuka	75
Piwo	110	220 ml	1 szklanka	108

Tab. 1 Wykaz wybranych produktów z podziałem na wysoki, średni i niski indeks glikemiczny (źródło: diagnosis.pl, ilewazy.pl)



Odpowiedź glikemiczna jest cechą indywidualną każdego człowieka zależną m.in. od wrażliwości komórek obwodowych na insulinę, działania trzustki, przewodu pokarmowego, aktywności fizycznej, zażywanych leków, używek, stresu czy tempa przemiany materii (2).

Dlatego przy diecie stosowanej przy insulinooporności należy wykluczyć produkty o wysokim IG a produkty o średnim IG spożywać w ograniczonej ilości i rzadko. Warto zastosować techniki przygotowania posiłków obniżające IG takie jak nierozgotowywanie dań, dodawanie do posiłków węglowodanowych białka i błonnika, tłuszczu, unikanie zbędnego rozdrabniania (2).

Istnieje jeszcze parametr określany ładunkiem glikemicznym. Określa on jakość spożywanych produktów węglowodanowych (tak jak indeks glikemiczny) oraz ich ilość. Wyliczamy go wg wzoru:

$$\text{Ładunek glikemiczny} = \text{węglowodany przyswajalne (g)} \times \text{IG produktu} : 100$$

Istnieją produkty, które mają wysoki IG a niski ładunek glikemiczny np. arbuz. Spożywanie takich produktów w diecie osoby mającej insulinooporność w umiarkowanej ilości i rzadko nie spowoduje drastycznych skoków insuliny i może stanowić element zróżnicowanej diety (2). Jest to jednak tylko dodatek do dobrze zbilansowanej diety opartej na niskim IG.

Produkty o wysokim IG trawione są szybko, szybciej przenikają do krwi powodując szybszy wyrzut insuliny do krwi, czyli duży skok insuliny. Produkty o niskim IG wchłaniają się powoli nie powodując gwałtownych wahań glikemii (2,6,7). Dieta oparta na niskim indeksie glikemicznym to najlepszy wybór dla osób z zaburzeniami przemiany węglowodanów.

Ponieważ nie istnieją konkretne oficjalne wytyczne dotyczące leczenia insulinooporności przy komponowaniu diety sugerujemy się zaleceniami Polskiego Towarzystwa Diabetologicznego w postępowaniu u chorych na cukrzycę. Dotyczą one składu diety:

- węglowodany- preferowane są produkty o niskim indeksie glikemicznym, powinny pokrywać 40-50% dziennego zapotrzebowania kalorycznego; należy unikać produktów z wysokim IG

oraz cukrów prostych w daniach; zawartość błonnika pokarmowego powinna wynosić 20-40g na dobę;

- tłuszcze- powinny stanowić 30-35% dobowej wartości kalorycznej, najwięcej powinno być tłuszczów jednonienasyconych a najmniej nasyconych;

-białko- powinno zapewniać 15-20% dobowej wartości energetycznej, gdzie co najmniej 50% powinno pochodzić z białka zwierzęcego;

- sól kuchenna- nie więcej niż 5-6g na dobę;

- witaminy i minerały- powinny pochodzić z zbilansowanej diety, suplementacja jest wymagana u osób z niedoborami;

- alkohol- nie zaleca się spożywania alkoholu, dopuszczalne spożycie to 20g alkoholu na dobę u kobiet i 30g u mężczyzn (4).

Najważniejsze zasady diety w insulinooporności:

1. Eliminacja słodczy, cukrów prostych, fast food'ów, produktów konserwowanych;
2. Eliminacja sklepowych wędlin - parówek, pasztetów, kiełbas, szynek; samodzielne pieczenie mięs i robienie domowych wędlin;
3. Ograniczanie spożycia soli- niestosowanie produktów z wzmacniaczami smaku, sosów sojowych, maggi, kostek rosółowych;
4. Eliminacja soków i napojów słodzonych, picie ziołowych herbat, pokrzywy, morwy białej, skrzypu, czystka;
5. Eliminacja produktów typu light o obniżonej zawartości tłuszczu- są dosładzane;
6. Eliminacja pieczywa z białej mąki, zawierającego cukier, karmel, słód, miód, zagęstniki; polecane pieczywo pełnoziarniste żytnie, gryczane, owsiane na zakwasie;
7. Wybieranie produktów z niskim indeksem glikemicznym;
8. Jedzenie regularne, cztery lub pięć posiłków dziennie, bez podjadania;
9. Unikanie owoców przetworzonych w postaci soków, nektarów, musów i dżemów;
10. Prawidłowe komponowanie posiłków- świeże owoce z orzechami, pestkami i błonnikiem;
11. Umiarkowany wysiłek fizyczny, dostosowany do możliwości;
12. Unikanie używek- papierosów i alkoholu;
13. Wysypianie się- minimum 8 godzin dziennie;
14. Ograniczanie stresu (2, 8).

GRUPA PRODUKTÓW	ZALECANE	NIEZALECANE
Produkty zbożowe	Chleb żytni, graham, razowy, ryż brązowy, kasze gruboziarniste, np. gryczana, pęczak, makaron pełnoziarnisty, makaron z mąki durum (semolina).	Chleb pszenny, chleb na miodzie i wypieki z dodatkiem cukru, bułki pszenne, maślane, biszkopty z cukrem, drożdżówki, ciasta kruche, kluski francuskie, biszkoptowe na jajach, groszek ptysiowy, makaron pszenny z mąki oczyszczonej, ryż biały.
Produkty mleczne	Naturalnie fermentowane, np. kefir, jogurt, maślanka, ser twarogowy chudy, naturalne chude serki homogenizowane, mleko < 2% tłuszczu.	Mleko i przetwory > 2% tłuszczu, napoje mleczne słodzone cukrem, miodem, dżemem, z dużą ilością owoców, tłuste sery podpuszczkowe (żółte, pleśniowe, topione), ser twarogowy tłusty
Mięso, drób, wędliny, ryby, jaja	Chude mięso z kurczaka, indyka (piersi), cielęcina, młoda wołowina, królik, ryby, chude wędliny, polędwica, wędliny drobiowe, jaja.	Mięsa tłuste, np. baranina, wieprzowina, wołowina, konina, podroby, gęsi, kaczki, tłuste części kurczaka (udka, skrzydełka), tłuste wędliny, np. kaszanka, parówki, konserwy mięsne, pasztetowa, salceson, pasztety
Tłuszcze	Oleje (np. rzepakowy, słonecznikowy, sojowy, lniany, z pestek winogron), oliwa z oliwek, margaryny miękkie wysokogatunkowe.	Smalec, słonina, boczek, łój, margaryny twarde, olej kokosowy, masło, śmietana.
Warzywa	Wszystkie świeże i mrożone – nierozgotowane.	Salatki i surówki tłuste, z dodatkiem dużej ilości śmietany, majonezu, cukru, frytki, ziemniaki smażone na maśle, smalcu lub margarynie.
Owoce	Świeże i mrożone, nieprzejrzałe owoce (banany, winogrona, owoce suszone i dżemy niskosłodzone w ograniczonej ilości).	Owoce w syropach, kompoty z cukrem, galaretki ze śmietaną, owoce kandyzowane, dżemy wysokosłodzone.
Zupy	Wywary warzywne, chude wywary mięsne, zaprawiane chudym mlekiem lub jogurtem naturalnym.	Esencjonalne wywary na tłustych mięsach, kościach, zagęszczone zasmażkami, zaprawiane śmietaną, owocowe z cukrem.
Desery	Kisiele, galaretki, budynie na chudym mleku, sorbety, sałatki owocowe.	Kremy, torty, marmolady, wszystkie desery z cukrem, z dużą ilością tłuszczu, pączki, faworki, chałwa, czekolada, lody, budynie na pełnym mleku, orzechy kokosowe, orzechy solone.
Napoje	Woda mineralna, herbata i kawa bez cukru, kawa zbożowa, soki z warzyw (soki owocowe sporadycznie, w ograniczonych ilościach).	Napoje typu coca-cola, gazowane, słodzone cukrem, napoje alkoholowe, owocowe, lemoniada.
Przyprawy	Pieprz, zioła, musztarda.	Cukier, miód, fruktoza, glukoza.

Tab. 2 Produkty zalecane i niezalecane w cukrzycy i insulinooporności.

( Źródło: Narodowe Centrum Edukacji Żywnościowej [www.ncez.pl](http://www.ncez.pl))

#### 4. Leczenie farmakologiczne

Leczenie farmakologiczne jest leczeniem wspomagającym i uzupełniającym stosowanie diety i aktywności fizycznej. Jest często wykorzystywane u osób ze znaczną nadwagą bądź otyłością i chorobami współistniejącymi. W praktyce najczęściej stosowana jest metformina, pioglitazon i flozyny.

##### METFORMINA

Metformina jest lekiem przeciwcukrzycowym z grupy pochodnych biguanidów, który zmniejsza stężenie glukozy na czczo i po posiłkach. Nie pobudza wydzielania insuliny i dzięki temu nie powoduje hipoglikemii. Metformina ma trzy mechanizmy działania przeciwcukrzycowego:

- (1) zmniejsza wytwarzanie glukozy w wątrobie poprzez hamowanie glukoneogenezy i glikogenolizy,
- (2) w mięśniach zwiększa wrażliwość na insulinę wzmagając obwodowy wychwyty glukozy i jej zużycie,
- (3) opóźnia absorpcję glukozy w jelicie.

Metformina pobudza wewnątrzkomórkową syntezę glikogenu i zwiększa zdolności transportowe wszystkich rodzajów nośników glukozy przez błony komórkowe. U ludzi, niezależnie od wpływu na glikemię, wywiera korzystny wpływ na metabolizm lipidów (5).

Leczenie insulinooporności z klinicznymi zaburzeniami gospodarki węglowodanowej lub bez zaburzeń najlepiej jest prowadzić metodami nefarmakologicznymi. Jednak w sytuacji drastycznej zmiany dotychczasowego sposobu życia i żywienia u każdego pacjenta ze stanem przedcukrzycowym, ale i z insulinoopornością rozważyć należy zastosowanie metforminy. Lek ten jest skuteczny, bezpieczny i tani. Stanowić może zarówno alternatywę, jak i uzupełnienie leczenia nefarmakologicznego (3). Metformina odgrywa znaczącą rolę w profilaktyce rozwoju cukrzycy typu 2 u osób z otyłością brzuszną. Poprawia insulinowrażliwość, funkcje komórek  $\beta$  i spowalnia rozwój choroby (9). Sprzyja spadkowi masy ciała, przyczyniając się do zmniejszenia otyłości.

## TIAZOLIDYNEDIONY

Pioglitazon to wybiórczy agonista receptora jądrowego PPAR- $\gamma$ , należący do pochodnych tiazolidynodionu. Aktywacja receptora PPAR- $\gamma$  prowadzi do transkrypcji genów biorących udział w procesach wytwarzania, transportu i wykorzystania glukozy oraz metabolizmu kwasów tłuszczowych. Lek zwiększa wrażliwość tkanek na działanie insuliny; zmniejsza się insulinooporność w komórkach tkanki tłuszczowej, mięśni szkieletowych i wątroby. Lek zmniejsza stężenie wolnych kwasów tłuszczowych i glukozy we krwi. Stosowany jest w leczeniu cukrzycy typu 2 jako lek drugiego i trzeciego rzutu, również w skojarzeniu. Często u pacjentów z nadwagą (10).

## INHIBITORY SGLT2

Inhibitory kotransportera 2 glukozy zależnego od jonów sodowych (SGLT-2), znane też pod nazwą gliflozyny (flozyny), są grupą leków doustnych stosowanych w leczeniu cukrzycy typu 2. Inhibitory działają w nerkach, gdzie powodują wzmożone wydalanie glukozy wraz z moczem. Dzięki temu następuje obniżanie poziomu glukozy we krwi, spalanie dodatkowych kalorii i w efekcie spadek masy ciała.

W Polsce dostępna jest dapagliflozyna (Forxiga), kanagliflozyna (Invokana) i empagliflozyna (Jardiance). Leki te występują w preparatach handlowych również w skojarzeniu z metforminą (Synjardy, Xigduo). Stosowane są w cukrzycy typu 2, również w skojarzeniu z innymi. Są one stosunkowo nowe, a zatem nie wszystkie działania niepożądane są do końca poznane (11).

Nowe leki takie jak tiazolidynediony i inhibitory SGLT2 są zarejestrowane w leczeniu cukrzycy typu 2 jako leki drugiego i trzeciego rzutu stosowane w mono i politerapii. Jednak w praktyce klinicznej coraz chętniej wykorzystywane są w leczeniu insulinooporności i hiperinsulinemii w połączeniu z metforminą, dietą z niskim indeksem i ruchem. Takie leczenie przebiega pod kontrolą dobrego diabetologa. Jest szczególnie skuteczne u osób z dużą nadwagą.

## PODSUMOWANIE

Insulinooporność jest zaburzeniem metabolizmu węglowodanów występującym i wykrywanym coraz częściej u pacjentów mających nadwagę i otyłość oraz jako schorzenie współistniejące. Do jej rozwoju przyczynia się przede wszystkim niezdrowa dieta i brak ruchu. We współczesnym świecie, gdzie życie i zdrowie człowieka otoczone jest szczególną troską, każdy z nas powinien brać odpowiedzialność za codzienne wybory żywieniowe. Tylko zdrowa, dobrze zbilansowana dieta stanowi podstawę zdrowia i może przyczynić się nie tylko do zmniejszenia, ale również do eliminacji problemu insulinooporności.

## BIBLIOGRAFIA

- (1) M. Makarowska, D. Musiałowska; „Insulinooporność w polskiej kuchni”; 2019
- (2) D. Musiałowska; „Insulinooporność. Zdrowa dieta zdrowe życie”; 2017
- (3) L. Napiórkowska, E. Franek; „Postępy Nauk Medycznych”; Insulinooporność a stan przedcukrzycowy; 2/2017, s.84-88
- (4) Polskie Towarzystwo Diabetologiczne, „Diabetologia praktyczna. Zalecenia kliniczne dotyczące postępowania u chorych na cukrzycę 2020”; tom 6, nr 1; ISSN 2451-0971
- (5) [http://leki.urpl.gov.pl/files/32\\_Metformax\\_500.pdf](http://leki.urpl.gov.pl/files/32_Metformax_500.pdf)
- (6) A. Brytek-Matera, „Psychodietetyka”, 2020, PZWL
- (7) H. Stolińska-Fiedorowicz, „Insulinooporność. Leczenie dietą”; 2018
- (8) <https://insulinoopornosc.com>
- (9) E. Otto-Buczkowska „Medycyna Rodzinna”; Metformina – blaski i cienie jej stosowania u młodych pacjentów. Dylematy refundacyjne-metformina w cukrzycy typu 1; 4/2013, s. 154-157
- (10) <https://www.mp.pl/pacjent/leki/subst.html?id=5022>
- (11) <https://cukrzycapolska.pl/leki/inhibitory-sgl-2-gliflozyny/>