

## DIETA W CUKRZYCY TYPU 1 I CUKRZYCY TYPU ŁADA

Opracowanie: mgr diet. T. Korab

Konsultacja: lek. med. Iwona Jąkała, spec. chorób wewnętrznych, spec. diabetolog

### CUKRZYCA (DIABETES) – CO TO ZA CHOROBA?



Termin „*cukrzyca*” to ogólne określenie całej grupy chorób metabolicznych, których wspólną cechą charakterystyczną jest występowanie przewlekłej **hiperglikemii** (podwyższonego stężenia glukozy we krwi), spowodowanej:

- nieprawidłowym wydzielaniem *insuliny* przez trzustkę, lub
- nieprawidłowym działaniem *insuliny* w organizmie.

**Hiperglikemia** to wzrost stężenia glukozy we krwi powyżej górnej granicy normy, która dla osób zdrowych na czczo wynosi 3,9–5,5 mmol/l (70 – 99 mg/dl) zaś 2 godziny po posiłku < 140 mg/dl (7,8 mmol/l).

U osób chorych na *cukrzycę typu 1* za **hiperglikemię** uznaje się stężenie glukozy we krwi na czczo i przed posiłkami, także w samokontroli na poziomie: > 110 mg/dl (> 6,1 mmol/l), a 2 godziny po rozpoczęciu spożywania posiłku, w samokontroli  $\geq$  140 mg/dl ( $\geq$  7,8 mmol/l).

Stężenie glukozy we krwi wyrażane jest w dwóch rodzajach jednostek:

- mmol / l** (milimol / litr)      b) **mg / dl** (miligram / decylitr)      **[1 mmol/l = 18 mg/dl]**

Tabela przelicznikowa jednostek stężenia glukozy we krwi (Tabela 1) znajduje się na str. 3

**Insulina** to hormon odpowiadający za regulację stężenia glukozy we krwi. Regulacja ta odbywa się poprzez oddziaływanie insuliny na komórki mięśniowe, tłuszczowe oraz wątrobowe. Produkowana jest ona przez **komórki  $\beta$  trzustki**, znajdujące się w tzw. wysepkach trzustkowych Langerhansa.

U osoby zdrowej trzustka zawsze wydziela odpowiednią ilość insuliny, adekwatną do bieżących potrzeb organizmu. Część insuliny (około 40 – 45% całkowitej dobowej produkcji) wydzielana jest w sposób **ciągły** przez całą dobę, zabezpieczając podstawowe zapotrzebowanie organizmu na ten hormon. Wydzielanie pozostałej części insuliny odbywa się w sposób **reaktywny** i związane jest z okresami spożywania posiłków. Jest to tzw. wydzielanie okołoposiłkowe, które odbywa się w sposób **dwufazowy**:

- faza szybka** następuje w ciągu kilku pierwszych minut po wystąpieniu wzrostu stężenia glukozy we krwi, spowodowanego spożyciem posiłku (w tej fazie insulina wydzielana jest z odpowiednio przygotowanych w komórkach  $\beta$  ziarnistości),
- faza wolna** następuje w 2 - 3 godzinie od zadziałania bodźca stymulującego (posiłku oraz hormonów jelitowych - inkretyn) i trwa tak długo, jak długo utrzymuje się podwyższone stężenie glukozy we krwi; wydzielanie drugiej fazy pochodzi z bieżącej syntezy insuliny w komórkach  $\beta$ .

**Choroby metaboliczne** to schorzenia związane z zaburzeniami przemian, jakim podlegają w organizmie spożywane przez nas składniki pokarmowe (białka, tłuszcze, węglowodany) oraz inne składniki odżywcze.

**Metabolizm** to bardzo złożony proces fizjologiczny, na który składają się:

- przyjmowanie pokarmu (czyli spożywanie posiłków)
- trawienie w przewodzie pokarmowym (czyli rozkładanie przez enzymy trawienne tzw. makroskładników pokarmu tj.: białek, tłuszczów i węglowodanów do małych cząsteczek, czyli:
  - białek  $\rightarrow$  do aminokwasów, ▪ tłuszczów  $\rightarrow$  do triglicerydów, ▪ węglowodanów  $\rightarrow$  do glukozy, fruktozy i galaktozy
- wchłanianie tych cząsteczek oraz witamin i związków mineralnych z jelita cienkiego do krwi i transportowanie ich do wątroby w celu dalszego przetwarzania oraz zmagazynowania części z nich jako zapasy
- rozprowadzanie przetworzonych składników drogą krwi do wszystkich komórek organizmu
- wykorzystywanie ich przez te komórki do celów energetycznych i budulcowych.

Do celów budulcowych (budowy nowych i odbudowy uszkodzonych komórek organizmu) wykorzystywane są **aminokwasy**. **Glukoza** i **triglicerydy** służą natomiast komórkom jako źródło energii. Glukoza stanowi podstawowe i najszybciej pozyskiwalne źródło energii. W zależności od typu komórek organizmu, glukoza dociera do ich wnętrza na dwa sposoby:

- a) przy pomocy insuliny
- b) bez udziału insuliny.

Obecności insuliny wymagają komórki: ▪ mięśniowe (miocyty), ▪ wątrobowe (hepatocyty) oraz ▪ tłuszczowe (adipocyty). Bez udziału insuliny glukoza nie może przedostać się do wnętrza tych komórek i z tego powodu w nadmiernych ilościach gromadzi się we krwi.

Zgromadzony nadmiar glukozy szybko daje o sobie znać w postaci dokuczliwych objawów, takich jak:

- a) **polidypsja** (zwiększone, trudne do zaspokolenia pragnienie),
- b) **poliuria** (oddawanie nadmiernych ilości moczu, zwłaszcza w nocy – nykturia).

Z powodu braku glukozy wspomniane wyżej komórki „głodują”, co objawia się postępującym spadkiem masy ciała, pomimo wzmożonego apetytu (**polifagii**). Organizm poszukuje więc alternatywnych źródeł energii w zapasach tkanki tłuszczowej.

W wyniku rozkładu komórek tłuszczowych, jako produkt uboczny powstają **ciała ketonowe**, szybko doprowadzające do **kwascicy** i **śpiączki ketonowej**, które często są dopiero pierwszymi zauważalnymi objawami cukrzycy.

## CUKRZYCA TYPU 1

**Cukrzyca typu 1** to jeden z dwóch najczęściej występujących typów cukrzycy. Charakteryzuje się ona bezwzględnym brakiem wydzielania insuliny, którego przyczyną jest całkowite zniszczenie **komórek  $\beta$  trzustki**, co oznacza, że trzustka w ogóle nie wydziela tego hormonu i w związku z tym musi być on dostarczany z zewnątrz.

Za uszkodzenie **komórek  $\beta$**  odpowiedzialny jest własny układ odpornościowy organizmu, który z niewyjaśnionych do końca przyczyn zaczyna wytwarzać tzw. **autoprzeciwciała**, kierując je przeciwko tym właśnie komórkom.

Jest to zatem tzw. **choroba o podłożu autoimmunologicznym**. Jej objawy stają się widoczne, gdy uszkodzeniu ulegnie 85 – 90% wyspepek trzustkowych.

**Cukrzyca typu 1** dotyczy głównie dzieci i młodzieży oraz osób dorosłych poniżej 35 – go roku życia. W tym typie cukrzycy tempo niszczenia komórek  $\beta$  jest bardzo szybkie. Choroba pojawia się nagle i rozwija zazwyczaj w ciągu kilku tygodni, a jej objawy są gwałtowne. Paradoksalnie, właśnie dzięki temu, możliwe jest jej szybkie zdiagnozowanie, a tym samym natychmiastowe podjęcie odpowiedniego leczenia, które znacznie ogranicza ryzyko rozwoju bardzo niebezpiecznych dla zdrowia późnych powikłań cukrzycowych, czego niestety często nie udaje się uniknąć w przypadku **cukrzycy typu LADA** czy **cukrzycy typu 2**.

Pacjenci chorujący na **cukrzycę typu 1** zwykle są szczupli, nie mają również większych problemów z utrzymaniem prawidłowej masy ciała.

## CUKRZYCA TYPU LADA

**Cukrzyca typu LADA** to rodzaj późno objawiającej się **cukrzycy typu 1**, noszący nazwę **utajonej cukrzycy autoimmunologicznej dorosłych**. Może ona ujawnić się w każdym wieku, na ogół jednak występuje pomiędzy 30 a 70 rokiem życia (najczęściej między 40. a 50. r.ż.).

**Cukrzycę typu LADA** charakteryzuje znacznie wolniejsze, w porównaniu z **cukrzycą typu 1**, tempo narastania objawów chorobowych (nawet do kilku lat) oraz względny (czyli częściowy) niedobór insuliny w początkowym okresie choroby. Z tego powodu nie od razu bywa ona zauważona i często wykrywana jest całkowicie przypadkiem, np. przy okazji badań okresowych lub diagnostyki innej choroby, albo w czasie ciąży.

Chorzy na **cukrzycę typu LADA** często jednocześnie chorują na inne choroby o podłożu autoimmunologicznym (np. nadczynność lub niedoczynność tarczycy czy celiakię).

Chorzy z tym typem cukrzycy przeważnie mają prawidłową masę ciała lub lekką nadwagę.

TABELA PRZELICZNIKOWA JEDNOSTEK STĘŻENIA GLUKOZY WE KRWI (1 mmol/l – 18 mg/dl)

mmol/l – mg/dl	mmol/l – mg/dl	mmol/l – mg/dl	mmol/l – mg/dl	mmol/l – mg/dl
0,1 – 1,8	4,5 – 81,0	8,9 – 160,2	13,3 – 239,4	17,7 – 318,6
0,2 – 3,6	4,6 – 82,8	9,0 – 162,0	13,4 – 241,2	17,8 – 320,4
0,3 – 5,4	4,7 – 84,6	9,1 – 163,8	13,5 – 243,0	17,9 – 322,2
0,4 – 7,2	4,8 – 86,4	9,2 – 165,6	13,6 – 244,8	18,0 – 324,0
0,5 – 9,0	4,9 – 88,2	9,3 – 167,4	13,7 – 246,6	18,1 – 325,8
0,6 – 10,8	5,0 – 90,0	9,4 – 169,2	13,8 – 248,4	18,2 – 327,6
0,7 – 12,6	5,1 – 91,8	9,5 – 171,0	13,9 – 250,2	18,3 – 329,4
0,8 – 14,4	5,2 – 93,6	9,6 – 172,8	14,0 – 252,0	18,4 – 331,2
0,9 – 16,2	5,3 – 95,4	9,7 – 174,6	14,1 – 253,8	18,5 – 333,0
1,0 – 18,0	5,4 – 97,2	9,8 – 176,4	14,2 – 255,6	18,6 – 334,8
1,1 – 19,8	5,5 – 99,0	9,9 – 178,2	14,3 – 257,4	18,7 – 336,6
1,2 – 21,6	5,6 – 100,8	10,0 – 180,0	14,4 – 259,2	18,8 – 338,4
1,3 – 23,4	5,7 – 102,6	10,1 – 181,8	14,5 – 261,0	18,9 – 340,2
1,4 – 25,2	5,8 – 104,4	10,2 – 183,6	14,6 – 262,8	19,0 – 342,0
1,5 – 27,0	5,9 – 106,2	10,3 – 185,4	14,7 – 264,6	19,1 – 343,8
1,6 – 28,8	6,0 – 108,0	10,4 – 187,2	14,8 – 266,4	19,2 – 345,6
1,7 – 30,6	6,1 – 109,8	10,5 – 189,0	14,9 – 268,2	19,3 – 347,4
1,8 – 32,4	6,2 – 111,6	10,6 – 190,8	15,0 – 270,0	19,4 – 349,2
1,9 – 34,2	6,3 – 113,4	10,7 – 192,6	15,1 – 271,8	19,5 – 351,0
2,0 – 36,0	6,4 – 115,2	10,8 – 194,4	15,2 – 273,6	19,6 – 352,8
2,1 – 37,8	6,5 – 117,0	10,9 – 196,2	15,3 – 275,4	19,7 – 354,6
2,2 – 39,6	6,6 – 118,8	11,0 – 198,0	15,4 – 277,2	19,8 – 356,4
2,3 – 41,4	6,7 – 120,6	11,1 – 199,8	15,5 – 279,0	19,9 – 358,2
2,4 – 43,2	6,8 – 122,4	11,2 – 201,6	15,6 – 280,8	20,0 – 360,0
2,5 – 45,0	6,9 – 124,2	11,3 – 203,4	15,7 – 282,6	20,1 – 361,8
2,6 – 46,8	7,0 – 126,0	11,4 – 205,2	15,8 – 284,4	20,2 – 363,6
2,7 – 48,6	7,1 – 127,8	11,5 – 207,0	15,9 – 286,2	20,3 – 365,4
2,8 – 50,4	7,2 – 129,6	11,6 – 208,8	16,0 – 288,0	20,4 – 367,2
2,9 – 52,2	7,3 – 131,4	11,7 – 210,6	16,1 – 289,8	20,5 – 369,0
3,0 – 54,0	7,4 – 133,2	11,8 – 212,4	16,2 – 291,6	20,6 – 370,8
3,1 – 55,8	7,5 – 135,0	11,9 – 214,2	16,3 – 293,4	20,7 – 372,6
3,2 – 57,6	7,6 – 136,8	12,0 – 216,0	16,4 – 295,2	20,8 – 374,4
3,3 – 59,4	7,7 – 138,6	12,1 – 217,8	16,5 – 297,0	20,9 – 376,2
3,4 – 61,2	7,8 – 140,4	12,2 – 219,6	16,6 – 298,8	21,0 – 378,0
3,5 – 63,0	7,9 – 142,2	12,3 – 221,4	16,7 – 300,6	21,1 – 379,8
3,6 – 64,8	8,0 – 144,0	12,4 – 223,2	16,8 – 302,4	21,2 – 381,6
3,7 – 66,6	8,1 – 145,8	12,5 – 225,0	16,9 – 304,2	21,3 – 383,4
3,8 – 68,4	8,2 – 147,6	12,6 – 226,8	17,0 – 306,0	21,4 – 385,2
3,9 – 70,2	8,3 – 149,4	12,7 – 228,6	17,1 – 307,8	21,5 – 387,0
4,0 – 72,0	8,4 – 151,2	12,8 – 230,4	17,2 – 309,6	21,6 – 388,8
4,1 – 73,8	8,5 – 153,0	12,9 – 232,2	17,3 – 311,4	21,7 – 390,6
4,2 – 75,6	8,6 – 154,8	13,0 – 234,0	17,4 – 313,2	21,8 – 392,4
4,3 – 77,4	8,7 – 156,6	13,1 – 235,8	17,5 – 315,0	21,9 – 394,2
4,4 – 79,2	8,8 – 158,4	13,2 – 237,6	17,6 – 316,8	22,0 – 396,0

Hipoglikemia	Ryzyko hipoglikemii	Hiperglikemia
Prawidłowa glikemia na czczo i przed posiłkami		
Prawidłowa glikemia między posiłkami i 2 h po posiłkach dla osób z cukrzycą typu 1 i krótkotrwałą cukrzycą typu 2		
Prawidłowa glikemia 2 h po posiłkach dla osób z długotrwałą cukrzycą lub przebyłym udarem mózgu i zawałem serca		

## LECZENIE FARMAKOLOGICZNE CUKRZYCY TYPU 1 I CUKRZYCY TYPU LADA

Cukrzyca jest chorobą, której nie da się wyleczyć. Można jedynie, za pomocą dostępnych środków farmakologicznych, utrzymywać stężenie glukozy we krwi na prawidłowym poziomie. Zapewnia to pacjentowi możliwość prowadzenia normalnej aktywności życiowej i zawodowej oraz zabezpiecza go przed występowaniem wczesnych i rozwojem późnych powikłań cukrzycowych.

W przypadku *cukrzycy typu 1* (a ze względu na to samo podłoże etiologiczne, także *cukrzycy typu LADA*) jedynym sposobem na uzyskanie i utrzymanie *normoglikemii* jest codzienne przyjmowanie insuliny (intensywna insulinoterapia), połączone z odpowiednio dobraną *dieta* oraz regularna *aktywność fizyczna*.

## SPOSOBY PODAWANIA INSULINY

Terapia insulinowa może mieć formę:

- podskórnych wstrzyknięć insuliny przy użyciu wstrzykiwaczy insulinowych, tzw. *penów*,
- ciągłego wlewu podskórnego insuliny za pomocą *osobistej pompy insulinowej (OPI)*.

Pacjenci leczeni za pomocą wstrzykiwaczy wymagają podawania 2 rodzajów insuliny:

- bazowej*: ▪ ludzkiej - średnio długo działającej NPH, lub ▪ długo działającego analogu
- doposiłkowej*: ▪ ludzkiej - krótko działającej, lub ▪ szybko działającego analogu.

W przypadku podawania insuliny za pomocą pompy insulinowej stosuje się tylko jeden rodzaj insuliny, zwykle jest to szybko działający analog, rzadziej insulina ludzka krótko działająca, podawane w postaci ciągłego wlewu podskórnego, odpowiednio zaprogramowanego, jako:

- wlew podstawowy* – tzw. baza, podawana w sposób ciągły przez całą dobę
- bolusy* – doposiłkowe dawki insuliny, o różnym czasie i szybkości uwalniania:
  - bolus prosty* (stosowany na posiłek złożony z samych węglowodanów lub na dawkę korekcyjną),
  - bolus przedłużony* (stosowany w przypadku posiłku złożonego z białek i tłuszczów)
  - bolus złożony* (stosowany do posiłku złożonego z węglowodanów, białek oraz tłuszczów)

## METODY INSULINOTERAPII

### METODA FIT

Podstawową metodą leczenia pacjentów chorujących na *cukrzycę typu 1* jest tzw. *funkcjonalna intensywna insulinoterapia (FIT)*, polegająca na wielokrotnym w ciągu dnia wstrzykiwaniu podskórnie 4 (lub większej liczby) dawek odpowiednio dobranych insuliny, których zadaniem jest możliwie jak najdokładniejsze odtworzenie wydzielania tego hormonu przez zdrową trzustkę.

„Funkcjonalność” tej metody polega na tym, że dawki insuliny doposiłkowej pacjent wylicza sobie samodzielnie w zależności od 3 zmiennych:

- stężenia glukozy we krwi przed posiłkiem,
- składu posiłku (przede wszystkim ilości zaplanowanych do spożycia węglowodanów),
- planowanego wysiłku fizycznego.

Metoda ta jest dedykowana przede wszystkim osobom młodym, prowadzącym aktywny tryb życia oraz preferującym bardziej liberalną dietę. Ponieważ jednak wymaga ona stosowania zmiennych dawek insuliny, w związku z tym osoby ją stosujące powinny posiadać umiejętność oszacowywania:

- ilości węglowodanów w posiłkach, a najlepiej także białek i tłuszczów,
- ilości jednostek insuliny na dany posiłek.

Do tego celu służą specjalnie opracowane tabele tzw. *wymienników węglowodanowych (WW)*, *białkowych (WBz)* i *tłuszczowych (WT)* oraz dwa indywidualnie obliczane *przeliczniki*:

- współczynnik insulina / wymiennik WW* określający liczbę jednostek insuliny, potrzebnej do zrównoważenia *1 WW* (obliczany za pomocą tzw. *Reguły 400*)
- współczynnik insulinowrażliwości*, tzw. *korekta glikemii*, określający o ile mg/dl *1 jednostka insuliny obniża* stężenie glukozy we krwi (obliczana za pomocą tzw. *Reguły 1700 lub 1400*).

Więcej informacji na ten temat w rozdziale: „Obliczanie dawek korekcyjnych i doposiłkowych insuliny”, strona 6 i 7.

## METODA MDI

Osobom, które nie są w stanie sprostać wymogom funkcjonalnej intensywnej insulinoterapii (FIT) zaleca się **metodę wielokrotnych wstrzyknięć insuliny MDI** (*multiple dose injections*), w której wszystkie dawki insuliny są uprzednio z góry ustalone przez lekarza leczącego.

Nie zwalnia to jednak pacjenta z posiadania umiejętności skorygowania w razie potrzeby dawek insuliny, w zależności od osiąganych wartości glikemii 2 h po posiłku w przeciągu ostatnich 2 – 3 dni. Jest to konieczne do osiągnięcia **normoglikemii**. Pacjenci ci muszą także bardziej rygorystycznie przestrzegać, nie tylko stałych pór posiłków, ale także ich objętości oraz składu.

## RODZAJE INSULIN STOSOWANYCH W LECZENIU

### ► Jako bolusy doposiłkowe zastosowanie mają następujące rodzaje insuliny:

- a) krótko działające insuliny ludzkie:  
neutralna, np.: *Actrapid, Gensulin R, Humulin R, Polhumin R, Insuman Rapid*, lub
- b) szybko działające analogi insuliny ludzkiej:  
glulizyna, np.: *Apidra*, lispro, np.: *Humalog, Liprolog, Lispro* aspart, np.: *NovoRapid, Fiasp*

Insuliny te mają za zadanie odtworzyć okołoposiłkowe wydzielanie insuliny przez trzustkę w związku ze spożytym posiłkiem.

**Analogi insulinowe szybko działające** zalecane są do stosowania u osób młodych, prowadzących aktywny tryb życia. Działają one przeciętnie około 4 godzin. Ilość wstrzyknięć analogu szybko działającego zależy od liczby spożywanych posiłków (zwykle od 3 do 5).

Wstrzyknięcia analogów szybko działających wykonuje się bezpośrednio (do 10 minut) przed posiłkiem. Można je podać także w trakcie posiłku lub tuż po jego spożyciu, zaczynają one bowiem działać niemal natychmiast po podaniu. Ich najsilniejsze działanie (tzw. szczyt działania insuliny) następuje 1 – 2 godziny po wstrzyknięciu.

**Insuliny ludzkie krótko działające** stosuje się raczej u osób starszych, z ustabilizowanym trybem życia. Wstrzyknięcia insuliny wykonuje się na 30 minut przed głównymi posiłkami: śniadaniem, obiadem, kolacją. Najsilniejsze działanie wykazują one pomiędzy 2 – 3 godziną od chwili podania, zaś całkowity czas ich działania wynosi 6 – 8 godzin. Dlatego też w celu uniknięcia **ryzyka wystąpienia niedocukrzeń** pomiędzy posiłkami, konieczne jest spożycie dodatkowych przekąsek: II śniadania, podwieczorku, a czasem również tzw. posiłku nocnego przed snem.

Wiąże się to zatem ze spożywaniem 5 – 6 posiłków, w odstępach 2,5 – 3 godzinnych. Spożycie posiłku nocnego w dużej mierze uzależnione jest od stężenia glukozy we krwi przed snem. Jest on konieczny w przypadku, gdy stężenie to jest **niższe niż 130 mg/dl**, a także w sytuacjach wzmożonej w ciągu dnia aktywności fizycznej, która zwiększa ryzyko wystąpienia nocnej hipoglikemii.

### ► Jako tzw. baza, w insulinoterapii z zastosowaniem penów, stosuje się następujące rodzaje insuliny:

- a) średnio długo działające insuliny ludzkie izofanowe (NPH):  
*Gensulin N, Humulin N, Insulatard, Polhumin N, Insuman Basal*,
- b) długo działające, bezszczytowe analogi insuliny:  
detemir *Levemir*, glargina *Abasaglar, Lantus, Toujeo, Semglee* degludec *Tresiba*.

Rolą insuliny długo działających jest odwzorowanie podstawowego (ciągłego) wydzielania insuliny przez trzustkę i utrzymanie jej stężenia we krwi na odpowiednim poziomie przez odpowiednio długi czas. Dlatego też nazywane są insulinami bazowymi lub bazalnymi. Insuliny te wstrzykuje się najczęściej wieczorem, przed snem, pomiędzy godziną 21.00 a 23.00. Niekiedy zaleca się także podawanie dodatkowego ich wstrzyknięcia rano przed śniadaniem (oprócz insuliny przedposiłkowej).

Ma to miejsce głównie w przypadku stosowania *insulin ludzkich średnio długo działających NPH*, których działanie trwa krócej niż całą dobę.

Całkowity czas działania *insulin NPH* wynosi około 18 – 20 godzin. Zaczynają działać 0,5 – 1,5 godziny po podaniu, zaś ich maksymalne działanie (szczyt działania) następuje w ciągu 4 – 12 godzin od podania.

*Analogi długo działające* działają we krwi do 24 godzin, a czasem nawet dłużej (np. insulina Tresiba – powyżej 42 godzin) i zwykle nie wykazują szczytu (za wyjątkiem insuliny detemir - Levemir), stąd zachodzi małe prawdopodobieństwo wystąpienia hipoglikemii.

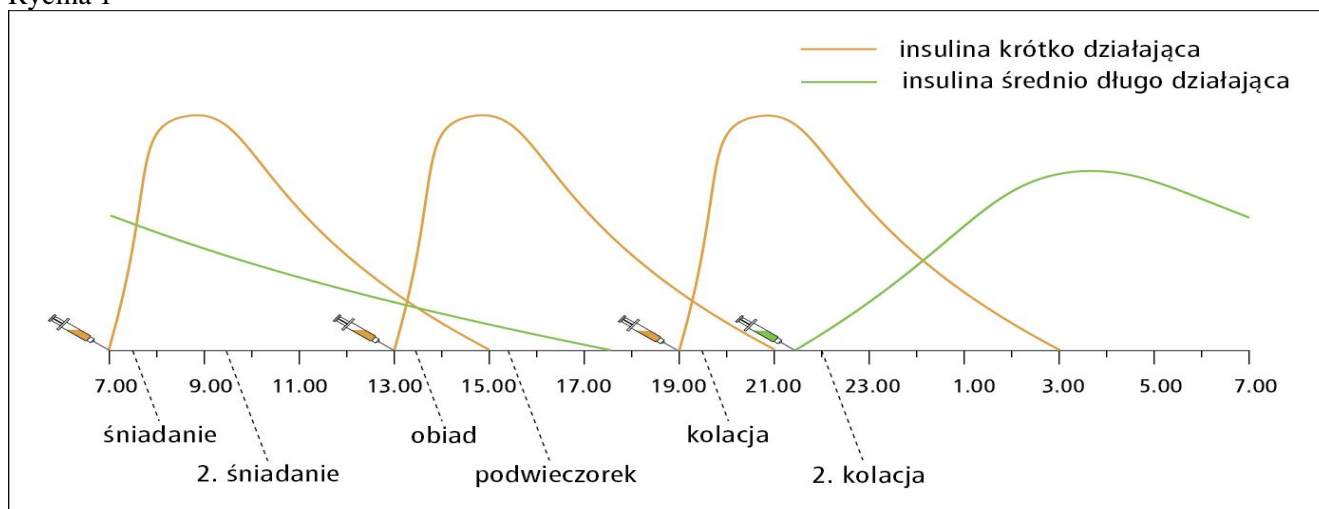
Działanie *insulin ludzkich krótko działających* i *średnio długo działających* przedstawia rycina 1.

Działanie *insulin analogowych szybko działających* i *długo działających* przedstawia rycina 2.

## MODELE INTENSYWNEJ INSULINOTERAPII

A/ Intensywna insulinoterapia w modelu 4 wstrzyknięć dziennie: *insulina ludzka krótko działająca* w skojarzeniu z *insuliną ludzką NPH o średnio długim czasie działania*

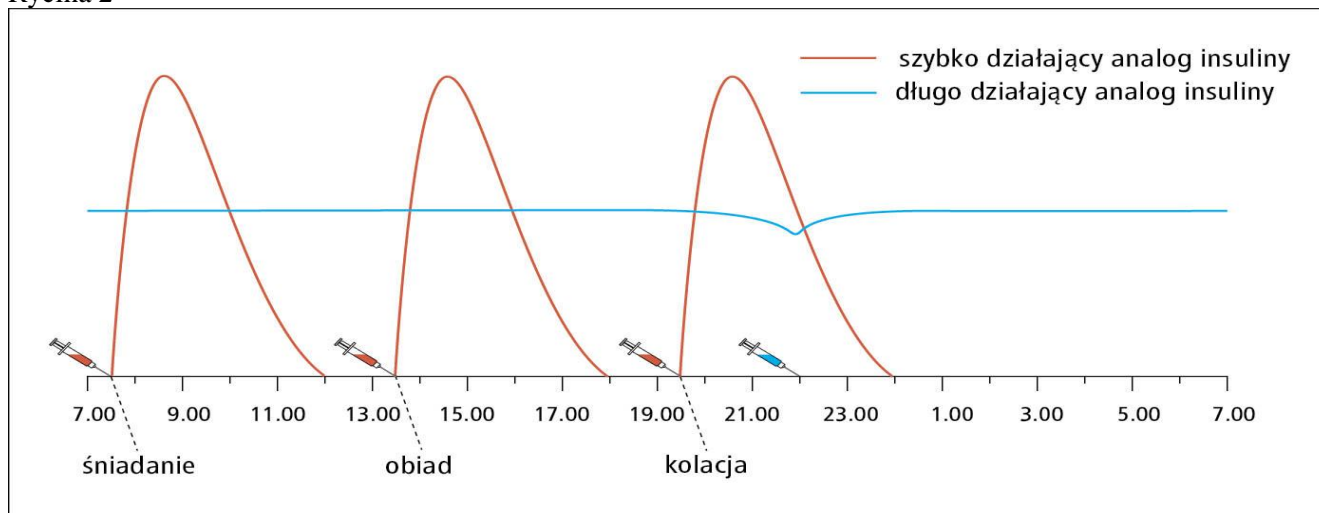
Rycina 1



Źródło: mp.pl Interna

B/ Intensywna insulinoterapia w modelu 4 wstrzyknięć dziennie: *analog insuliny szybko działający* w skojarzeniu z *analogiem długo działającym*

Rycina 2



Źródło: mp.pl. Interna

Przeciętnie całkowite zapotrzebowanie dobowe na insulinę u dobrze wyedukowanej osoby dorosłej z *cukrzycą typu 1* nie powinno przekraczać 0,5 – 1 jednostki / kg masy ciała.

**Podstawowe zapotrzebowanie na insulinę** czyli inaczej **dawka insuliny bazowej** stanowi około 30 – 40% całkowitego zapotrzebowania dobowego i właściwie dobrana zazwyczaj nie wymaga częstych modyfikacji. Zapotrzebowanie to jest mniejsze u osób krótko chorujących, szczupłych, aktywnych fizycznie, natomiast większe (ale raczej nie większe niż 60%) u osób chorujących długo, insulinoopornych (podczas pokwitania, kortykoterapii lub w III trymestrze ciąży) i prowadzących nieaktywny tryb życia.

Pozostałe 60 – 70% przypada na **insulinę doposiłkową**, której poszczególne dawki uzależnione są od:

- pory spożywanego posiłku,
- składu i wielkości posiłku (ilość wymienników węglowodanowych, białkowych, tłuszczowych),
- planowanej aktywności fizycznej,
- aktualnego (tj. stwierdzonego przed podaniem kolejnej dawki insuliny doposiłkowej) stężenia glukozy we krwi,

i w związku z tym mogą, a nawet powinny być modyfikowane przez samych pacjentów w celu osiągnięcia jak najbardziej zbliżonych do normy glikemii poposiłkowych.

Aby móc samodzielnie modyfikować dawki insuliny, od lekarza leczącego pacjent powinien uzyskać następujące informacje:

- jakie ma zapotrzebowanie na insulinę w związku ze spożyciem 1 WW o danej porze dnia (**współczynnik insulina / WW**)
- o ile 1 jednostka wstrzykniętej insuliny krótko / szybko działającej obniża jego glikemię (**współczynnik insulinowrażliwości**).

**Insulinowrażliwość** jest cechą indywidualną każdego chorego, zmieniającą się w zależności od pory dnia oraz czynników dodatkowych, takich jak np. towarzysząca infekcja.

Sposób obliczania **współczynnika insulinowrażliwości** przedstawia ramka 1.

Sposób obliczania **współczynnika insulina / WW** przedstawia ramka 2.

## Ramka 1

### Reguła 1700 (dla insulin analogowych) / Reguła 1400 (dla insulin ludzkich)

#### WZÓR:

$$\text{Współczynnik insulinowrażliwości} = 1700 : *DDI \quad \text{lub} \quad 1400 : *DDI$$

\*DDI – dobowe zapotrzebowanie na insulinę

#### Przykład:

Dobowe zapotrzebowanie na insulinę wynosi 40 jednostek, zatem:

$$\text{Współczynnik insulinowrażliwości} = 1700 : 40j = \sim 43 \text{ mg/dl},$$

co oznacza że:

**1 jednostka insuliny obniża** stężenie glukozy we krwi o **43 mg/dl**

Przyjmując więc przykładowo, że docelowe stężenie glukozy we krwi przed posiłkiem powinno wynosić 80 - 110 mg/dl (dla uproszczenia jako granicę dawkowania korekt insuliny przyjęto **100 mg/dl**), wynosi zaś 150 mg/dl, zatem do wyliczonej w Ramce nr 2 poniżej dawki insuliny na dany posiłek, **na korektę** należy dodać **~ 1 jednostkę** insuliny szybko / krótko działającej.

## Ramka 2

### Reguła 400 (dla insulin analogowych) / Reguła 500 (dla insulin ludzkich)

#### WZÓR:

$$\text{Współczynnik insulina}/*\text{WW} = 400 : **\text{DDI} \quad \text{lub} \quad 500 : **\text{DDI}$$

\*WW – wymiennik węglowodanowy

\*\*DDI – dobowy dawka insuliny,

Reguła ta pozwala wyliczyć ile gramów węglowodanów przyswajalnych w przeliczeniu na 1WW (gdzie 1 WW = 10g przyswajalnych węglowodanów), kompensuje 1 jednostka insuliny.

#### Przykład:

Jeżeli dobowe zapotrzebowanie na insulinę (DDI) wynosi **40 j.** [jednostek], to:

$$\text{Współczynnik insulina}/\text{WW} = 400 : 40 \text{ j.} = \mathbf{10 \text{ g}} \text{ (czyli } \mathbf{1 \text{ WW}})$$

(co oznacza, iż wstrzyknięcie 1 j. insuliny równoważy spożycie 10g węglowodanów, tj. 1 WW).

W dalszych obliczeniach należy uwzględnić także fakt, iż o różnych porach dnia nasza wrażliwość na insulinę jest różna, co oznacza, że:

- do śniadania, ze względu na poranną insulinooporność, zwykle potrzebne będzie 1,5 – 2 razy więcej insuliny na 1 WW, niż to wynika z naszego wcześniejszego wyliczenia,
- do obiadu nie zwiększamy wyliczonej dawki na 1 WW,
- do kolacji podajemy 1 – 1,5 wyliczonej dawki na 1 WW.

#### Przyjmując np., że:

- nasza dieta ma 1800 kcal i zawiera 200g węglowodanów przyswajalnych (tj. 20 WW) oraz składa się z 3 posiłków, w których:
- na śniadanie spożywamy **6 WW**,
- na obiad spożywamy **8 WW**,
- na kolację spożywamy **6 WW**

#### To na węglowodany zaplanowane:

- do śniadania powinniśmy podać:  
 $6 \text{ WW} \times 1,5 - 2 \text{ j.} = \mathbf{9 - 12 \text{ j.}}$  insuliny krótko/szybko działającej
- do obiadu powinniśmy podać:  
 $8 \text{ WW} \times 1 \text{ j.} = \mathbf{8 \text{ j.}}$  insuliny krótko/szybko działającej
- do kolacji powinniśmy podać:  
 $6 \text{ WW} \times 1 - 1,5 \text{ j.} = \mathbf{8 - 9 \text{ j.}}$  insuliny krótko/szybko działającej

Uwzględniając zaś fakt, iż obecne w posiłku białko i tłuszcz po pewnym czasie częściowo także zamienia się na glukozę, powodując wzrost jej stężenia we krwi, zatem:

- na każdy 1 WBz / 1 WT należy doliczyć 1/2 dawki insuliny, jaka przypada na 1 WW

Tak wyliczoną dawkę doposiłkowej insuliny należy zmodyfikować uwzględniając aktualną glikemię oraz planowany wysiłek fizyczny:

- jeżeli glikemia przed posiłkiem zamiast 80 – 110 mg/dl wynosi np. 150 mg/dl (czyli o około 40 mg/dl za dużo), to na podstawie wyliczonego wcześniej współczynnika insulinowrażliwości (43 mg/dl) do wyliczonej dawki  **dodajemy ~1 jednostkę insuliny**
- jeżeli po posiłku planujemy aktywność fizyczną to, w zależności od intensywności wysiłku oraz czasu jego trwania, zmniejszamy wyliczoną dawkę insuliny, zgodnie z zaleceniami wcześniej ustalonymi z lekarzem (zazwyczaj o około 30 – 50%); w przypadku niezaplanowanej aktywności, nie uwzględnionej przy podaniu doposiłkowej dawki insuliny, bezpośrednio przed wysiłkiem wskazane jest spożycie przekąski o zawartości węglowodanów odpowiadającej 2 WW

Jeżeli taki sposób wyliczania dawek korekcyjnych insuliny wydaje się zbyt skomplikowany, można zastosować metodę uproszczoną przyjmując, że:

- 1 j. insuliny** krótko/szybko działającej obniża stężenie glukozy we krwi średnio o **30 – 50 mg/dl**,
- 1 WW** podnosi stężenie glukozy we krwi średnio o **30 – 50 mg/dl**



## MONITOROWANE GLIKEMII - SAMOKONTROLA

**Samokontrola** to udział pacjenta w leczeniu swojej choroby, polegający na kontrolowaniu stężenia glukozy we krwi, obecności ciał ketonowych w moczu, ciśnienia tętniczego krwi, masy ciała, poziomu aktywności fizycznej oraz przestrzeganiu zaleceń dietetycznych.

Osoby z **cukrzycą typu 1** (leczone metodą wielokrotnych wstrzyknięć insuliny lub przy użyciu ciągłego podskórnego wlewu insuliny), w ramach samokontroli powinny codziennie wykonywać **dobowy profil glikemii**, obejmujący oznaczenia stężenia glukozy:

- rano na czczo,
- przed każdym głównym posiłkiem
- 120 minut po nim oraz przed snem.

Przydatnym narzędziem w samokontroli cukrzycy są tzw. **systemy do ciągłego monitorowania glikemii**. Dają one możliwość obserwacji kierunku i szybkości zmian wartości glikemii, co pozwala na odpowiednio szybką reakcję ze strony chorego. Szczególnie cenne są bowiem działania wyprzedzające zdarzenie w porównaniu z reakcją w odpowiedzi na zaistniałą hiper - bądź hipoglikemię.

Tabela 1

DOCELOWE WARTOŚCI STĘŻENIA GLUKOZY WE KRWI NA CZCZO I 2 GODZ. PO POSIŁKACH (SAMOKONTROLA)			
Typ cukrzycy	Glikemia na czczo	Glikemia 2 h po posiłku	Hipoglikemia
Większość osób z cukrzycą, jeśli lekarz nie wyznaczył innych wartości	80 – 110 mg/dl 4,4 – 6,1 mmol/l	< 140 mg/dl < 7,8 mmol/l	< 70 mg/dl 3,9 mmol/l
Pacjenci > 70 lat lub chorujący na cukrzycę > 20 lat, pacjenci po przebytych zawale serca i/lub udarze mózgu	< 130 mg/dl < 7,2 mmol/l	< 180 mg/dl (140 – 180 mg/dl) < 10,0 mmol/l (7,8 – 10,0 mmol/l)	< 70 mg/dl 3,9 mmol/l
<b>Uwaga!</b> Stężenie glukozy we krwi przed snem nie powinno być niższe niż		<b>130 mg/dl</b>	<b>(6,1 mmol/l)</b>

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: Zalecenia Diabetologii Klinicznej 2020

Tabela 2

ZALECANA CZĘSTOTLIWOŚĆ OZNACZEŃ GLIKEMII W ZALEŻNOŚCI OD SPOSOBU LECZENIA (SAMOKONTROLA)		
lp	Sposób leczenia cukrzycy	Częstotliwość pomiarów glikemii przy prowadzeniu samokontroli
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Chorzy leczeni metodą wielokrotnych wstrzyknięć insuliny przy użyciu pena</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Codzienny dobowy profil glikemii obejmujący pomiary stężenia glukozy:                             <ol style="list-style-type: none"> <li>a) na czczo</li> <li>b) przed i 2 godziny po każdym głównym posiłku</li> <li>c) przed snem</li> <li>d) dodatkowo, według zasad ustalonych przez lekarza oraz potrzeb pacjenta</li> </ol> </li> </ul>
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Chorzy leczeni za pomocą ciągłego podskórnego wlewu insuliny przy użyciu pompy insulinowej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zastosowanie systemów monitorowania glikemii:                             <ol style="list-style-type: none"> <li>a) ciągłego monitorowania glikemii (CGM, <i>continuous glucose monitoring</i>),</li> <li>b) monitorowania glikemii metodą skanowania (FGM, <i>flash glucose monitoring</i>),</li> </ol>                             jako formy uzupełnienia samokontroli glikemii, wskazane jest u chorych na cukrzycę typu 1 o chwiejnym przebiegu ze współistniejącymi częstymi epizodami hipoglikemii oraz brakiem jej świadomości, ze względu na poprawę bezpieczeństwa i skuteczności leczenia.                         </li> </ul>

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: Zalecenia Diabetologii Klinicznej 2020

### SYTUACJE, W KTÓRYCH WSKAZANE JEST DODATKOWE KONTROLOWANIE STĘŻENIA GLUKOZY WE KRWI

- przed pójściem spać
- między godziną 2.00 a 3.00 w nocy (w przypadku występowania niedocukrzeń nocnych)
- w czasie choroby (przeziębienie, infekcja układu moczowego, biegunka, wymioty, choroby przebiegające z gorączką)
- w przypadku zmiany diety
- w trakcie zmiany sposobu leczenia lub dawkowania leku
- przed rozpoczęciem ćwiczeń fizycznych, w trakcie wysiłku i po jego zakończeniu
- w sytuacjach stresowych
- przed spożyciem alkoholu i po jego spożyciu
- w czasie podróży

## HIPOGLIKEMIA / NIEDOCUKRZENIE /

**Hipoglikemia** to spadek stężenia glukozy we krwi do wartości poniżej 70 mg/dl (3,9 mmol/l), niezależnie od wystąpienia objawów, które u części osób, zwłaszcza chorujących od wielu lat na cukrzycę typu 1, mogą pojawiać się dopiero przy znacznie niższych wartościach.

Objawy hipoglikemii mogą wystąpić już przy wyższych wartościach glikemii (> 100 mg/dl, tj. 5,6 mmol/l), wówczas, gdy dochodzi do ich szybkiego obniżenia.

Częste występowanie hipoglikemii może skutkować wystąpieniem tzw. **nieświadomości hipoglikemii**, czyli nieodczuwaniem patologicznie niskich (< 70 mg/dl, tj. < 3,9 mmol/l) glikemii.

Wartości stężenia glukozy powodujące objawy hipoglikemii określa się w sposób indywidualny. Każdy chory może bowiem inaczej odczuwać niedocukrzenie.

### STOPNIE CIĘŻKOŚCI HIPOGLIKEMII

Wyróżnia się trzy poziomy hipoglikemii:

- **alertowe stężenie glukozy** ( $\leq 70$  mg/dl, tj.  $\leq 3,9$  mmol/l) — stężenie glukozy wymagające leczenia węglowodanami prostymi; wskazane dostosowanie dawek leków obniżających stężenie glukozy
- **klinicznie istotna hipoglikemia** (< 54 mg/dl, tj. 3,0 mmol/l) — wystarczająco niskie stężenie glukozy wskazujące na istotną klinicznie hipoglikemię;
- **ciężka hipoglikemia** (brak specyficznego proggu stężenia glukozy we krwi) — hipoglikemia związana z ciężkim upośledzeniem zdolności poznawczych wymagająca pomocy osób trzecich do przerwania epizodu hipoglikemii.

### OBJAWY HIPOGLIKEMII

Do objawów hipoglikemii należą:

▪pocenie się, ▪drżenie rąk, ▪mrowienie wokół ust, ▪kołatanie serca, ▪uczucie wilczego głodu, ▪zaburzenia koncentracji, ▪osłabienie, ▪niewyraźne widzenie, ▪zaburzenia zachowania takie jak agresja, wesołkowatość.

Objawy te mogą mieć różne nasilenie. W przypadku dłużej trwającego, znacznego spadku glikemii może dojść do utruty przytomności.

W celu potwierdzenia niedocukrzenia należy, (jeśli to możliwe) oznaczyć stężenie glukozy we krwi za pomocą glukometru. Przyczyną podobnych objawów mogą być bowiem także inne choroby, takie jak choroba serca, czy obniżenie ciśnienia tętniczego.

### PRZYCZYNY HIPOGLIKEMII

U chorych na cukrzycę leczonych insuliną hipoglikemia może wystąpić w następujących sytuacjach:

- niespożycie posiłku po wstrzyknięciu insuliny
- zbyt mała kaloryczność spożytego posiłku
- zbyt duża przerwa między wstrzyknięciem insuliny a posiłkiem
- zbyt szybkie wchłonięcie się insuliny po zastrzyku (z miejsc ogrzanych insulina szybciej się wchłania z tkanki podskórnej do krążenia – lato, po kąpielu)
- intensywny nieplanowany wysiłek fizyczny
- spożycie alkoholu (alkohol metabolizowany jest w wątrobie, ponieważ dla organizmu jest on trucizną, w związku z tym wątroba w pierwszej kolejności zajmuje się jego neutralizacją, co powoduje zahamowanie wątrobowej produkcji glukozy oraz uwalnianie jej zapasów z glikogenu),
- zbyt duża dawka insuliny
- nieregularne przyjmowanie doustnych leków hipoglikemizujących (w przypadku cukrzycy typu 2)
- nieadekwatna dawka leków doustnych (w przypadku cukrzycy typu 2)

**A/ U pacjenta z zachowaną świadomością**

Zaleca się spożycie **15 g glukozy** lub **zwykłego cukru** i kontrola glikemii po 15 minutach. Mogą to być np.:

- 3 płaskie łyżeczki od herbaty cukru/ 3 kostki cukru/ 3 płaskie łyżeczki od herbaty glukozy – rozpuszczone w wodzie lub herbacie lub w postaci sypkiej
- pastylki z glukozą (w ilości zależnej od zawartości glukozy w 1 pastylce)
- glukoza w żelu w saszetkach, w ilości 1 – 2 saszetki (1 saszetka = 10g glukozy czyli 1WW).
- ¾ szklanki coca – coli lub ¾ szklanki soku owocowego.

W przypadku utrzymującej się hipoglikemii zalecane jest powtórne spożycie 15 g glukozy i kontrola glikemii po 15 minutach.

W przypadku ryzyka ponownego incydentu hipoglikemii, na przykład po błędnym podaniu nadmiernej dawki insuliny, po spożyciu alkoholu, po długotrwałym wysiłku fizycznym, a także w przypadku pacjentów leczonych insulinami ludzkimi, zaleca się, poza wyżej opisaną interwencją, spożycie zależnie od glikemii, węglowodanów złożonych (np. w postaci kanapki) oraz monitorowanie glikemii.

U chorych leczonych metodą intensywnej insulinoterapii, z zastosowaniem **analogów insulinowych** lub podczas leczenia za pomocą **pompy insulinowej**, zwykle wystarcza jedynie podanie 15g glukozy i kontrola glikemii po 15 minutach. Jeśli nadal utrzymuje się niska wartość glikemii, należy powtórzyć podanie glukozy i skontrolować stężenie glukozy po kolejnych 15 minutach (**Reguła 15/15**).

Przy terapii osobistą pompą insulinową w przypadku braku możliwości doustnego przyjęcia węglowodanów prostych wskazane jest zatrzymanie podstawowego wlewu insuliny i ponowna kontrola glikemii.

**UWAGA!**

Przy niedocukrzeniu należy unikać spożywania produktów zawierających **tłuszcze**, takich jak: czekolada, wafelki w polewie czekoladowej, batony czekoladowe, chleb z masłem i tłustym serem (znacznie opóźniają one bowiem wchłanianie glukozy. Nie zaleca się także spożywania twardych cukierków. Zawartość cukru w nich nie jest znana, poza tym często wolno się rozpuszczają. Jeżeli niedocukrzenie doprowadzi do utraty przytomności, może dojść do zadławienia.

**B/ U pacjenta nieprzytomnego lub z zaburzeniami świadomości i nie mogącego połykać**

Chorego nieprzytomnego **nie wolno karmić ani wlewać mu do ust żadnych płynów**, ponieważ może to doprowadzić do zadławienia lub zachłyśnięcia. Jeśli chory straci przytomność, a zachodzi podejrzenie, że doszło do tego w wyniku niedocukrzenia, należy go ułożyć w pozycji bezpiecznej (zgodnie z regułami udzielania pierwszej pomocy) i wezwać pogotowie.

Jeśli istnieje taka możliwość, choremu na cukrzycę typu 1 można wstrzyknąć domięśniowo lub podskórnice (w ramię, udo) zastrzyk z glukagonem (jeżeli osoba udzielająca pomocy o tym wie, jest odpowiednio przeszkolona i ma dostęp do glukagonu, albo chory ma go przy sobie), postępując zgodnie z instrukcją znajdującą się w zestawie, a następnie po wybudzeniu doustnie podać glukozę, jak wyżej.

Podanie glukagonu spowoduje zwiększenie stężenia glukozy we krwi u osoby nieprzytomnej, co jest niezwykle ważne dla poprawy pracy komórek mózgowych. Podanie glukagonu może również spowodować odzyskanie przytomności. Jeżeli chory nie odzyskuje przytomności lub występują inne niepokojące objawy, należy go przetransportować do szpitala. Długo utrzymująca się utrata przytomności w wyniku niedocukrzenia może przejść bowiem w **śpiączkę hipoglikemiczną**.

**C/ Zapobieganie hipoglikemii**

Aby zapobiegać występowaniu hipoglikemii:

1. Każdy chory leczony insuliną powinien mieć przy sobie informację na ten temat - opaskę na rękę lub karteczkę oraz zawsze nosić przy sobie glukozę/cukier/napój słodzony cukrem (coca-cola, sok owocowy).
2. Osoby, z którymi chory na cukrzycę leczony insuliną przebywa, powinny o tym wiedzieć i umieć mu pomóc w przypadku niedocukrzenia.
3. Konieczne jest także częste oznaczanie glikemii, przestrzeganie zaleceń dietetycznych oraz dotyczących stosowania insuliny, a także unikanie spożywania alkoholu.

## ODŻYWIANIE W CUKRZYCY TYPU 1 I TYPU LADA

Zasadniczym celem leczenia dietetycznego cukrzycy jest utrzymanie stężenia glukozy we krwi na poziomie jak najbardziej zbliżonym do normy, aby zapobiegać występowaniu wczesnych i rozwojowi późnych powikłań cukrzycy oraz zapewnić utrzymanie należytej masy ciała.

Odżywianie w cukrzycy typu 1 i typu LADA nie odbiega znacząco od racjonalnego sposobu żywienia, zalecanego dla osób zdrowych, bez cukrzycy. Ponieważ u pacjentów z tymi typami cukrzycy zwykle nie obserwuje się nadwagi/otyłości, nie zachodzi zatem konieczność stosowania ograniczeń kalorycznych. Powinni oni przede wszystkim uniknąć spożywania produktów obfitujących w węglowodany łatwo przyswajalne, chociaż *intensywna insulinoterapia* z zastosowaniem krótko/szybko działających insulin doposiłkowych daje im możliwość spożywania od czasu do czasu także i tego typu potraw, pod warunkiem jednak posiadania umiejętności oszacowania zawartości w nich węglowodanów i szybkości ich wchłaniania, dostosowania dawki insuliny oraz znajomości czasu działania insuliny.

Bardzo pomocna w tym jest znajomość systemu *wymienników węglowodanowych (WW)* oraz wartości *indeksu glikemicznego (IG)* i *ładunku glikemicznego (ŁG)* spożywanych produktów.

Istotna jest także znajomość wpływu białek i tłuszczów zawartych w posiłkach na szybkość wchłaniania węglowodanów, a zatem i umiejętność oszacowania zawartości tych składników w diecie. Do tego celu służą *wymienniki białkowe WBz* i *tłuszczowe WT* (w przypadku leczenia pompą insulinową – *wymienniki białkowo – tłuszczowe WBT*).

Nie ma diety uniwersalnej dla wszystkich pacjentów z cukrzycą. Optymalne dla chorego proporcje składników diety powinny być ustalane indywidualnie z uwzględnieniem wieku, aktywności fizycznej, obecności powikłań cukrzycy, schorzeń dodatkowych, zaś insulinoterapia powinna być dostosowana do zwyczajów żywieniowych pacjenta, składu spożywanych posiłków (zawartość węglowodanów białek i tłuszczów) oraz jego trybu życia i aktywności.

## SKŁADNIKI POKARMOWE DIETY

Produkty spożywcze, które wykorzystujemy do sporządzania codziennych posiłków złożone są z różnego rodzaju składników pokarmowych, wśród których wyróżniamy tzw.:

- a) **makroskładniki**, czyli: ▪ węglowodany, ▪ białka, ▪ tłuszcze,
- b) **mikroskładniki**, czyli: ▪ witaminy, ▪ związki mineralne, ▪ fitozwiązki.

Pośród tych składników na stężenie **glukozy** we krwi największy wpływ mają **węglowodany**. W sposób szczególny zatem należy zwracać uwagę na ich zawartość, zarówno w całodzienniej diecie jak i poszczególnych jej posiłkach oraz na ich właściwe zestawienie z innymi składnikami diety. Należy jednak pamiętać, że ich obecność w diecie jest absolutnie niezbędna i nie możemy ich z niej całkowicie wyeliminować. Konieczna jest natomiast kontrola spożycia ich ilości i rodzajów.

## WĘGLOWODANY

**Węglowodany** (nazywane także „cukrami”) to nie tylko „cukier z cukierniczki”. Jest to cała grupa związków, prostych i złożonych, które są składnikami bardzo wielu produktów spożywanych przez nas każdego dnia.

Dla każdego diabetyka (czyli osoby chorej na cukrzycę) konieczna jest zatem znajomość zarówno nazw poszczególnych rodzajów węglowodanów jak i produktów spożywczych, w których one występują. Istnieje kilka podziałów węglowodanów, spośród których każdy diabetyk powinien znać dwa:

A/ podział ze względu na liczbę jednostek cukrowych w cząsteczce na:

- a) **cukry proste**:
  - **jednocukry**:
    - **glukoza** (cukier gronowy)
    - **fruktoza** (cukier owocowy)
    - **galaktoza** (składowa cukru mlecznego)

▪ **dwucukry:**

- **sacharoza** (cukier buraczany lub trzcinowy zbudowany z 1 cząsteczki glukozy i 1 fruktozy)
- **laktoza** (cukier mleczny zbudowany z 1 cząsteczki glukozy i 1 galaktozy)
- **maltoza** (cukier słodowy występujący np. w piwie, zbudowany z 2 cząsteczek glukozy)

b) **cukry złożone:**

▪ **wielocukry:**

- **skrobia** (roślinny cukier zapasowy zbudowany z bardzo wielu cząsteczek glukozy)
- **blonnik pokarmowy** (to mieszanina różnego rodzaju związków cukrowych i niecukrowych)

B/ podział ze względu na przyswajalność i szybkość wchłaniania z przewodu pokarmowego, na:

a) **cukry przyswajalne / szybko wchłanialne** (jednocukry i dwucukry) czyli:

- **glukoza** (występuje w owocach, sokach, miodzie, syropie glukozowo – fruktozowym)
- **fruktoza** (występuje w owocach, miodzie, ale przede wszystkim w syropie glukozowo – fruktozowym i sacharozie czyli cukrze do słodzenia).
- **maltoza** (występuje w owocach i warzywach zawierających skrobię, ziarnach zbóż, piwie)
- **sacharoza** (występuje w cukrze buraczanym i trzcinowym, słodyczach, ciastach)
- **laktoza** (występuje w mleku i jego przetworach, zabielaaczach do kawy),

b) **cukry przyswajalne / wolno wchłanialne** (jednocukry i wielocukry), czyli:

- **skrobia** (źródłem skrobi są: kasze, ryż, płatki zbożowe, pieczywo, makarony, mąka, ziemniaki, suche nasiona roślin strączkowych).

c) **cukry nieprzyswajalne** (złożone), czyli:

- **blonnik pokarmowy** (źródłem błonnika pokarmowego są: pełnoziarniste produkty zbożowe, otręby pszenne i owsiane oraz warzywa i owoce).

Z wymienionych rodzajów cukrów (węglowodanów), dla osób chorujących na cukrzycę, najbardziej korzystne jest spożywanie **skrobi** oraz **blonnika pokarmowego**.

**Cukry proste i dwucukry** wchłaniają się z przewodu pokarmowego bardzo szybko, powodując tym samym gwałtowny skok stężenia glukozy we krwi (za wyjątkiem fruktozy), a następnie szybki jego spadek. W związku z tym należy znacznie ograniczyć ich ilość w diecie oraz z dużą rozważą planować ich spożycie. W praktyce oznacza to ograniczenie produktów takich jak: **cukier, miód, słodycze, ciasta, słodzone cukrem i syropem glukozowo – fruktozowym napoje, owoce i soki owocowe, mleko i fermentowane przetwory mleczne**. Należy jednak pamiętać, że w przypadku leczenia cukrzycy insuliną bądź lekami doustnymi, których działanie polega na pobudzaniu trzustki do zwiększenia wydzielania insuliny, spożycie **cukrów prostych** czasami jest wręcz konieczne. Potrzeba taka zachodzi w przypadku wystąpienia **hipoglikemii**, czyli obniżenia stężenia glukozy we krwi do wartości poniżej 70 mg/dl (3,9 mmol/l).

**Fruktoza** to cukier prosty, którego metabolizm odbywa się wyłącznie w wątrobie, bez udziału insuliny. Kiedy fruktoza pojawi się w jelicie, bardzo szybko transportowana jest do wątroby, gdzie zostaje przekształcona albo w glukozę i uzupełnia zapasy glikogenu, albo do triglicerydów, które kierowane są głównie do tkanki tłuszczowej, znajdującej się w okolicach brzucha i lędźwi, co skutkuje powstaniem **insulinooporności** lub pozostają w wątrobie powodując **stłuszczenie** tego narządu.

**Skrobia** w przewodzie pokarmowym ulega stopniowemu trawieniu do cząsteczek glukozy. Trawienie i wchłanianie skrobi następuje powoli (szczególnie wtedy, gdy występuje ona w zestawieniu z błonnikiem pokarmowym), co zapobiega niekorzystnym wahaniom stężenia glukozy we krwi. Dlatego to właśnie produkty zawierające skrobię powinny być głównym źródłem węglowodanów w diecie i stanowić podstawę każdego, prawidłowo skomponowanego posiłku.

Wskazane jest zatem spożywanie produktów spożywczych takich jak:

**grube kasze, makarony** i **pieczywo** (najlepiej z mąki z pełnego przemiału), **płatki zbożowe** (bez cukru), **ziemniaki** (gotowane w całości) i **nasiona roślin strączkowych** oraz **warzywa** (surowe i gotowane al'dente).

**Błonnik pokarmowy** to specyficzny składnik diety, który nie poddaje się działaniu enzymów trawiennych, nie dostarcza zatem żadnych składników odżywczych, jednakże spełnia on w organizmie wiele ważnych funkcji, mających bezpośredni wpływ na nasze zdrowie. Zostanie zatem omówiony nieco szerzej.

## BŁONNIK POKARMOWY

**Błonnik pokarmowy**, to mieszanina wielu różnorodnych związków, głównie pochodzenia roślinnego, które wywierają dobroczynny wpływ na nasze zdrowie. Wyróżnia się dwie zasadnicze frakcje błonnika pokarmowego: **rozpuszczalną** i **nierozpuszczalną**, które znacząco różnią się właściwościami oraz sposobem oddziaływania na nasz organizm. Specyficznym rodzajem błonnika jest tzw. *skrobia oporna*.

**Błonnik rozpuszczalny** dla diabetyków ma znaczenie szczególne, spowalnia bowiem wchłanianie węglowodanów z przewodu pokarmowego oraz korzystnie wpływa na profil lipidowy poprzez obniżenie cholesterolu ogółem i LDL cholesterolu we krwi. Po dotarciu do jelita grubego frakcja ta staje się pokarmem dla bytujących w nim pożytecznych bakterii jelitowych, produkujących kwas masłowy, który odżywia komórki jelita grubego (kolonocyty) i chroni jelito grube przed stanami zapalnymi i nowotworami.

Występuje on w produktach takich jak: *otręby i płatki owsiane, suche nasiona roślin strączkowych, marchew, dynia, brokuły, kapusta, jabłka, owoce cytrusowe oraz siemię lniane*.

**Błonnik nierozpuszczalny** odpowiada przede wszystkim za motorykę jelit. Zapobiega zaparciom, zwiększa objętość stolca, przyspiesza pasaż jelitowy oraz pochłania i wiąże niektóre substancje, również toksyczne, z przewodu pokarmowego. Jest także bardzo przydatny w diecie redukcyjnej u osób z nadwagą i otyłością, pełniąc rolę tzw. wypełniacza i przedłużając uczucie sytości.

Występuje w produktach takich, jak: *otręby pszenne, pieczywo razowe z mąki z pełnego przemiału, grube kasze (gryczana, pęczak), ciemny ryż, także siemię lniane oraz warzywa, owoce, szczególnie ze skórką i drobnymi pestkami*.

Minimalne zalecane dzienne spożycie błonnika dla dorosłych to 20 – 25g, zaś dla osób chorujących na cukrzycę 25 – 40g. Większe jego spożycie jest zależne od indywidualnej tolerancji.

Mianem „*skrobia oporna*” określa się pewne frakcje skrobi, które nie poddają się działaniu enzymów trawiennych. Wykazuje ona oddziaływanie podobne do błonnika pokarmowego i w związku z tym uznawana jest za jedną z jego frakcji (rozpuszczalną).

Szczególne znaczenie ma tzw. *skrobia zretrogradowana* która powstaje w czasie schładzania ugotowanych produktów skrobiowych, takich jak: ryż, makaron, kasze, ziemniaki czy warzywa korzeniowe (marchew, pietruszka, seler, buraki) oraz podczas czerstwienia pieczywa. Zalicza się do niej także *ziarna skrobi* występujące w surowych ziemniakach, niedojrzałych bananach i nasionach roślin strączkowych.

Skrobia oporna obniża tzw. indeks glikemiczny produktów oraz zmniejsza wydzielanie insuliny po posiłku, co jest istotne szczególnie dla osób z cukrzycą typu 2, zmagających się często nie tylko z wysokim stężeniem glukozy we krwi, ale także insulinoopornością, nadwagą czy wręcz otyłością.

*Skrobia oporna* w jelicie grubym jest rozkładana przez bakterie jelitowe, w wyniku czego powstaje, wspomniany już wyżej, kwas masłowy. Obniża ona także tzw. indeks glikemiczny produktów oraz stężenie cholesterolu i trójglicerydów we krwi.

## BIAŁKO

**Białko** to składnik diety, który jest materiałem budulcowym dla komórek organizmu. Odpowiednia ilość białka w diecie pomaga utrzymać glikemię na prawidłowym poziomie (spowalnia wchłanianie glukozy), zaś u osób z nadwagą i otyłością ułatwia redukcję masy ciała. Jednakże jego nadmierne spożycie może być obciążeniem dla nerek. **Białko może pochodzić zarówno z produktów zwierzęcych, jak i roślinnych.**

**Produkty zwierzęce** bogate w pełnowartościowe białko to: *mięso, drób, ryby, jaja, sery, mleko i fermentowane napoje mleczne*. W przypadku spożycia mleka (szczególnie słodkiego) należy pamiętać, że oprócz pełnowartościowego białka, jest ono również źródłem węglowodanów szybko wchłanianych (laktozy), dlatego jego spożycie powinno być ograniczone (można go spożyć ok. **300 ml** dziennie). Bardziej polecane są fermentowane przetwory z mleka (*kefir, maślanka, jogurt naturalny*). Laktoza w tych produktach jest już bowiem częściowo rozłożona przez bakterie kwasu mlekowego. Wskazane jest natomiast zwiększenie spożycia ryb, szczególnie morskich. Powinny być one spożywane przynajmniej 1 – 2 razy w tygodniu. Ryby są także najlepszym źródłem *wielonienasyconych kwasów tłuszczowych omega – 3*, które obniżają cholesterol, ciśnienie tętnicze krwi oraz działają przeciwzakrzepowo.

**Z produktów roślinnych** bogatym źródłem białka są *suche nasiona roślin strączkowych (groch, fasola, soczewica, soja, ciecierzycy)*, polecane w diecie osób chorych na cukrzycę również ze względu na znaczną zawartość błonnika rozpuszczalnego (pektyn i skrobi opornej).

## TŁUSZCZE

Są najbardziej kalorycznym składnikiem diety, dlatego należy je jeść z umiarem i rozważą. Źródłem tłuszczu, podobnie jak w przypadku białka, są zarówno produkty roślinne, jak i zwierzęce. Tłuszcze zwierzęce to: *masło, śmietana, smalec* (tzw. tłuszcz widoczny) oraz tłuszcz pochodzący z: *mięsa, wędlin, podrobów, jaj, mleka i jego przetworów* (tzw. tłuszcz niewidoczny lub ukryty). Są to tłuszcze zawierające kwasy tłuszczowe nasycone, które powodują wzrost stężenia cholesterolu we krwi i przyczyniają się do rozwoju miażdżycy. Dlatego ich spożycie należy ograniczać. Osoby z podwyższonym stężeniem cholesterolu we krwi powinny także zmniejszyć spożycie całych jaj do 2 – 3 / tydzień. Częściej można spożywać same białka.

Zaleca się natomiast spożywanie tłuszczów roślinnych, które są źródłem jednonienasyconych i wielonienasyconych kwasów tłuszczowych, działających przeciwmiażdżycowo, przeciwzapalnie, przeciwkrzepliwie i uodparniająco. Źródłem kwasów tłuszczowych jednonienasyconych są: *olej rzepakowy, olej lniany, oliwek z oliwek* i owoce *awokado*.

Wielonienasycone kwasy tłuszczowe występują natomiast w: *oleju sojowym, słonecznikowym, kukurydzianym i arachidowym* a także w *tłustych rybach morskich*.

Zdrowy tłuszcz zawierają także orzechy, szczególnie włoskie, migdały i nasiona słonecznika. Nie należy ich jednak zjadać więcej niż 30g/dzień ze względu na wysoką wartość kaloryczną.

## WITAMINY, ZWIĄZKI MINERALNE, FITOZWIĄZKI

Składniki te, pomimo, iż stanowią minimalną część całodziennej diety, są niezbędne, aby organizm mógł prawidłowo funkcjonować. Regulują zachodzące w nim procesy życiowe, wzmacniają naturalną odporność na infekcje oraz chronią przed rozwojem późnych powikłań cukrzycy.

**Witaminy C, E,  $\beta$  karoten** - ze względu na działanie antyoksydacyjne (przeciwutleniające), unieszkodliwiają wolne rodniki, przeciwdziałając różnym groźnym powikłaniom cukrzycy (hamują rozwój miażdżycy, zmniejszają ryzyko rozwoju choroby niedokrwiennej serca i zawału serca).

**Witamina E** ogranicza również rozwój późnych powikłań, takich jak: zaćma, procesy degeneracyjne plamki żółtej oka, neuropatia cukrzycowa. Jej niedobór podwyższa stężenie cukru we krwi natomiast zwiększone dawkowanie zwiększa reaktywność organizmu na insulinę.

**Witaminę C** znajdziemy w świeżych owocach (*czarna porzeczka, truskawki, maliny, owoce cytrusowe, kiwi*) oraz w *natce pietruszki, kiszonej kapuście czy pomidorach*.

Najlepszym źródłem **witaminy E** są *oleje roślinne*, szczególnie *słonecznikowy* a także *kielki i zarodki* (szczególnie pszenne). Dostarczają jej także *gruboziarniste produkty zbożowe, zielona pietruszka, szpinak i salata*. Z produktów zwierzęcych zawierają ją *żółtka jaj, masło* oraz *pełne mleko i jego przetwory*.

W  **$\beta$  - karoteny** obfitują zielone warzywa liściaste (*natka pietruszki, koperek, szczypiorek, boćwina, szpinak, szczaw, salata*) oraz owoce i warzywa o zabarwieniu pomarańczowym (*morele świeże i suszone, brzoskwinie, dynia, marchewka, pomidory, papryka czerwona*).

**Cynk i selen** chronią naczynia krwionośne przed rozwojem miażdżycy i chorób układu krążenia oraz wzmacniają odporność organizmu na infekcje i przeziębienia, co w przypadku diabetyków jest szczególnie istotne, gdyż infekcje znacznie zaburzają metabolizm i utrudniają kontrolę cukrzycy.

Niedobór **cynku** w organizmie może przyczynić się do osłabienia działania insuliny na komórki.

**Cynk** znajdziemy w *mięsie, rybach, jajach, nasionach roślin strączkowych, nasionach słonecznika, pestkach dyni, migdałach, gorzkiej czekoladzie* oraz *pełnoziarnistych produktach zbożowych*.

**Selen** występuje przeważnie w produktach, które jednocześnie zawierają białko. Znajdziemy go więc w: *mięsie i jego przetworach, rybach, owocach morza, mleku i jego przetworach, drożdżach, suchych nasionach roślin strączkowych* oraz *czosnku i grzybach*.

**Chrom** bierze udział w metabolizmie węglowodanów i warunkuje prawidłowe działanie insuliny. Ogranicza łaknienie i apetyt na słodkie, dzięki czemu sprzyja redukcji masy ciała. Zawierają go: *drożdże, produkty zbożowe, suche nasiona roślin strączkowych, mięso, sery* oraz *jaja*.

**Flawonoidy** to naturalnie występujące w roślinach substancje czynne o działaniu przeciwutleniającym. Są to barwniki roślinne o barwie: żółtej, złocistej, czerwonej, niebieskiej i fioletowej. Pełnią funkcję **ochronną dla układu krążenia**: ▪ obniżają ciśnienie krwi, ▪ poprawiają elastyczność naczyń krwionośnych, ▪ hamują odkładanie się cholesterolu w ściankach naczyń krwionośnych, ▪ zapobiegają zakrzepom krwi.

Najlepsze źródła flawonoidów to: owoce o ciemnej barwie (*winogrono czerwone, jeżyna, aronia, czarna porzeczka, wiśnia, jagody*), owoce cytrusowe (*pomarańcze, grejpfruty*), inne owoce (*dzika róża, rokitnik, owoce głogu*), warzywa (*burak ćwikłowy, bakłażan, czerwona kapusta, cebula, czosnek, brokuły, pomidory, papryka*) oraz: *czerwone wino, herbata zielona i czarna, kakao*.

**Fitosterole** (sterole i stanole roślinne), posiadają właściwości przeciwmiażdżycowe, które zawdzięczają podobieństwu do cząsteczki cholesterolu. Zastępując w jelicie cienkim miejsce cholesterolu blokują jego wchłanianie, ograniczając tym samym jego poziom w organizmie. Naturalne produkty roślinne zawierają ich śladowe ilości w związku z czym najlepiej dostarczać je w postaci **margaryn roślinnych wzbogaconych w te właśnie związki**. Do uzyskania efektu hipocholesterolowego konieczne jest codzienne ich spożycie w ilości 2 – 3g, co odpowiada ok. 20g margaryny roślinnej wzbogaconej o ten składnik.

## OWOCE I WARZYWA W DIECIE DIABETYKA

### OWOCE

Owoce zawierają głównie cukry proste (glukozę, fruktozę i sacharozę), witaminy, fitozwiązki oraz błonnik. Prawie w ogóle nie zawierają natomiast białka i tłuszczu, co sprawia, że po ich spożyciu stężenie glukozy we krwi wzrasta bardzo szybko. Ich spożycie powinno być zatem kontrolowane. Nie zaleca się spożycia owoców w ilości większej niż około 200 – 300g w ciągu dnia (czyli około 2 – 3 WW). Najlepiej aby ilość ta była rozłożona na kilka (2 – 3) mniejszych porcji i spożyta jako dodatek do posiłku, a nie jako samodzielny posiłek. W ten sposób można ograniczyć ryzyko gwałtownego wzrostu stężenia glukozy we krwi.

Najmniej węglowodanów zawierają np.: *truskawki, maliny oraz poziomki*.

Owoce o średniej zawartości węglowodanów to: *agrest, arbuzy, brzoskwinie, czereśnie, czarne jagody, jabłka, gruszki, kiwi, morele, mandarynki, pomarańcze, porzeczki białe, czerwone i czarne oraz wiśnie*.

Dużą zawartością węglowodanów odznaczają się: *banany i winogrona*.

Należy jeść różne owoce, lecz np. malin i truskawek można zjeść dużo więcej niż winogron czy bananów. Znacznie ograniczyć należy spożycie owoców suszonych, takich jak: śliwki, jabłka czy morele oraz najlepiej wyeliminować z diety owoce suszone takie jak: rodzynki, daktyle, czy figi, owoce w syropie, syropy owocowe, dżemy, powidła, marmoladę, stanowią one bowiem skoncentrowane źródło cukru.

Tyle samo węglowodanów (10g = 1 WW) zawiera np.:

120g arbuza, 1 średnie jabłko (140g), ok. 18 czereśni (80g), 20 średnich truskawek (200g), pół małego banana bez skórki (50g), 3 płaskie łyżeczki dżemu niskosłodzonego.

### WARZYWA

Należy spożywać je codziennie, najlepiej w każdym posiłku, łącznie około 500g, z czego przynajmniej połowę na surowo. Są one cennym źródłem nie tylko witamin, minerałów, flawonoidów i steroli roślinnych, ale także błonnika pokarmowego. Ponieważ jednak zawierają w swoim składzie również węglowodany (w różnych proporcjach), nie wszystkie zatem można spożywać w dowolnej ilości oraz jednakowo często.

Najmniej węglowodanów dostarczają: *cykoria, kalafior, brokuły, kapusta pekińska, kapusta kiszona, ogórki świeże i kiszone, pomidory, rzodkiewka, salata zielona, szparagi, szpinak, szczaw, cukinia, kabaczek, seler naciowy, papryka zielona oraz grzyby*.

Więcej – *buraki, cebula, fasolka szparagowa, wszelkie rodzaje kapusty, marchew, pietruszka, seler korzeniowy, papryka czerwona i żółta, pory*.

Warzywa o dużej zawartości węglowodanów to: *ziemniaki, suche nasiona roślin strączkowych, bób, groszek zielony, groszek konserwowy, kukurydza, soczewica, soja*.

Warzywa zawierające małe ilości węglowodanów można jeść bez większych ograniczeń, bogatsze w węglowodany w mniejszej ilości. Znacznie ograniczyć trzeba natomiast spożycie warzyw korzeniowych (buraki, marchew, pietruszka, seler) – szczególnie w postaci gotowanej oraz suchych nasion roślin strączkowych. Z tych ostatnich nie należy jednak całkowicie rezygnować, gdyż są one dobrym źródłem błonnika rozpuszczalnego, dostarczają również wartościowego białka.



Warzywa najlepiej spożywać na surowo, ponieważ gotowane mają wyższy **indeks glikemiczny**. Należy je przyrządzać z dodatkiem niewielkiej ilości tłuszczu (ze względu na obecność witamin rozpuszczalnych w tłuszczu). Do surówek dodawać można oliwę z oliwek, olej słonecznikowy, sojowy lub kukurydziany, zaś do warzyw gotowanych trochę margaryny roślinnej lub masła.

### **ZIEMNIAKI**

Należy je jeść z umiarem, najlepiej ugotowane lub upieczone w łupinach, bez dodatku tłuszczu. Lepiej jest jeść ziemniaki ugotowane w całości. Ziemniaki ubite, w postaci puree mają wysoki indeks glikemiczny. Z placków ziemniaczanych powinno się zrezygnować. Tradycyjne, smażone frytki wskazane jest zastąpić mrożonymi, przeznaczonymi do pieczenia.

### **NAPOJE BEZALKOHOLOWE**

Najbardziej wskazana jest zwykła woda – przegotowana lub mineralna, najlepiej nie gazowana.

**Soki owocowe** dostarczają zbyt dużo cukrów, w związku z tym nie zaleca się ich spożycia. W ograniczonej ilości, rozcieńczone wodą w stosunku przynajmniej 1 : 1 i tylko wraz z posiłkiem, można pić soki świeżo wyciskane, z owoców takich, jak np.: **grejfruty, pomarańcze, jabłka**.

**Soki warzywne** zawierają mniej cukrów niż owocowe, dlatego można je pić nieco częściej. W 100ml soku owocowego zawarte jest tyle samo cukrów co w 120ml soku z marchwi, 150ml soku z buraków, 200ml soku wielowarzynowego, 250ml soku z selera korzeniowego i 400ml soku pomidorowego.

**Soki** nie mogą jednak zastąpić w diecie spożycia całych warzyw i owoców, ponieważ w znacznej części a nawet w całości są one pozbawione zawartego w nich błonnika.

Diabetycy powinni zrezygnować także z picia słodkich napojów gazowanych. Z umiarem można je pić, gdy są słodzone słodzikami, np. aspartamem lub stewią.

### **ALKOHOL**

Spożywanie **alkoholu** przez osoby chore na cukrzycę nie jest zalecane. Najlepiej ograniczyć je wyłącznie do sytuacji okazjonalnych. Po wypiciu **alkoholu wytrawnego** (zwłaszcza bez jednoczesnego spożycia posiłku) znacząco wzrasta ryzyko wystąpienia **hipoglikemii**, szczególnie u osób stosujących insulinę lub leki doustne pobudzające jej wydzielanie. Wątroba zajęta neutralizacją alkoholu, przestaje uwalniać bowiem glukozę ze zgromadzonych zapasów glikogenu. Natomiast **słodkie alkohole** (np. wino, likiery) oraz **piwo** zawierają cukry proste i bardzo szybko wchłaniają się do krwi, powodując z kolei **hiperglikemię**.

Alkoholu w ogóle nie powinni spożywać chorzy z hipertriglicerydemią, neuropatią, chorobami wątroby, trzustki oraz nadciśnieniem tętniczym.

### **CUKIER I SŁODYCZE**

Ze spożycia cukru (zarówno białego jak i brązowego oraz miodu) ciast i słodczy najlepiej zrezygnować całkowicie, lub przynajmniej maksymalnie ograniczyć ich spożycie.

Na okazjonalne spożycie czegoś słodkiego mogą sobie pozwolić jedynie osoby z wyrównaną cukrzycą i prawidłową masą ciała. Należy wybierać ciasta i słodczy z niewielką ilością cukru i tłuszczu czy zawierające białko (np. ciasto drożdżowe ze świeżymi owocami czy serem, ciasto marchewkowe, sernik, szarlotka, ptysie z bitą śmietaną, ciasto czekoladowe, gorzka deserowa czekolada o zawartości minimum 70% kakao lub lody na bazie mleka lub śmietanki).

Unikać natomiast należy ciast bardzo słodkich, tłustych, z masami, lukrem, karmelem, polewami (np. torty, pączki, faworki, ciasta francuskie, makowce, mazurki), czekolad mlecznych, szczególnie z nadzieniem oraz lodów w postaci sorbetów.

Ciasta lub inne słodkie desery najlepiej spożywać na końcu posiłku, który zawiera także białko, tłuszcz oraz błonnik. Aby uniknąć **poposiłkowej hiperglikemii** konieczne jest także jednoczesne zmniejszenie porcji innego produktu zawierającego węglowodany (np. pieczywa), spożywanego w tym posiłku. Jedynie osoby stosujące intensywną insulinoterapię mają w takich sytuacjach możliwość dostrzyknięcia dodatkowej dawki insuliny lub zwiększenia dawki insuliny podawanej do posiłku, po którym będzie spożyta słodka przekąska, co likwiduje konieczność ograniczenia podstawowego posiłku (pod warunkiem posiadania umiejętności oszacowania zawartości węglowodanów w słodkim produkcie oraz wyliczenia odpowiedniej dawki

korekcyjnej insuliny). Ciasta najlepiej piec samemu i stosować do ich przyrządzenia zamienniki cukru lub słodziki, wymienione poniżej.

Dla diabetyków dostępne są w sklepach także gotowe produkty „nie zawierające cukru”. Jednakże należy pamiętać, że nigdy nie są one całkowicie pozbawione węglowodanów, zawierają też znaczne ilości tłuszczu. Dlatego przed ich spożyciem należy zawsze dokładnie czytać ich skład oraz nie spożywać ich zbyt często i w dowolnej ilości. Zawartą w nich ilość węglowodanów należy także uwzględnić w dostosowaniu dawki leków hipoglikemizujących lub zmniejszyć spożycie innego produktu zawierającego węglowodany.

## SŁODZIKI

Do słodzenia napojów można ewentualnie stosować słodziki zawierające substancje intensywnie słodzące takie jak: **STEWIA** czy **ASPARTAM**, najlepiej jednak przyzwyczaić się do picia gorzkich napojów. Słodzików z aspartamem nie mogą stosować osoby chore na fenylketonurię. Do pieczenia i gotowania można stosować słodzik o nazwie **ACESULFAM K**. Wypieki ze **STEWIĄ** nie zawsze się udają. „Słodkość” wymienionych substancji jest od 200 do 400 razy wyższa niż cukru. Nie dostarczają one energii, co jest istotne w przypadku osób stosujących diety redukcyjne.

Alternatywą dla słodzików są zamienniki cukru, takie jak np. **poliole: KSYLITOL** (nazywany „cukrem brzozywym”) lub **ERYTRYTOL**. Zamienniki te mają wygląd i smak niemal identyczny jak cukier. Słodkość **KSYLITOLU** w porównaniu z cukrem wynosi około 75%, **ERYTRYTOL** jest nieco mniej słodki. Wartość kaloryczna obu tych substancji jest o połowę niższa w stosunku do cukru, zaś ich indeks glikemiczny jest bardzo niski. **KSYLITOL** posiada też inne zalety - działa przeciwpróchniczo, przeciwbakteryjnie, przeciwgrzybiczo, wzmacnia układ odpornościowy i przeciwdziała zaparciom.

## SÓL

Sól jest produktem, którego spożycie powinni ograniczać nie tylko diabetycy, ale również osoby zdrowe. Nadmierne spożycie soli może bowiem skutkować rozwojem nadciśnienia tętniczego oraz przyczyniać się do niewydolności nerek. Jej spożycie nie powinno przekraczać 5g/dobę, czyli objętości 1 płaskiej łyżeczki od herbaty. Taka ilość w zasadzie obecna jest w produktach naturalnych spożywanych przez nas na co dzień. Oznacza to, że soli nie powinno się w ogóle dodawać do potraw. Szczególnie, że w wielu produktach przetworzonych, spożywanych w codziennej diecie jest już zawarta ilość soli, znacznie przekraczająca jej zalecane dzienne spożycie. Aby zatem sprostać zaleceniom żywieniowym należy unikać produktów takich jak: konserwy, kiszonki, wędliny, sery żółte i topione, zupy typu instant, niektóre dania gotowe, słone paluszki, krakersy, chipsy. Należy także unikać dosalania potraw, zaś sól starać się zastępować dodatkiem ziół oraz innych przypraw, nadających smak potrawom.

## INDEKS GLIKEMICZNY

W uzyskaniu prawidłowych wartości glikemii ogromne znaczenie ma rodzaj i jakość węglowodanów, zawartych w spożywanych produktach, zatem ich dobór w diecie osoby z cukrzycy typu 1 powinien uwzględniać tę zależność. Pomoc w tym może znajomość pojęć takich jak: **indeks glikemiczny (IG)** i **ładunek glikemiczny (ŁG)**.

**Indeks glikemiczny (IG)** to miara wyrażająca średni procentowy wzrost stężenia glukozy we krwi, w ciągu 2 godzin po spożyciu porcji produktu, zawierającej 50g przyswajalnych węglowodanów w stosunku do spożycia takiej samej ilości glukozy (50g), dla której indeks przyjęto jako 100.

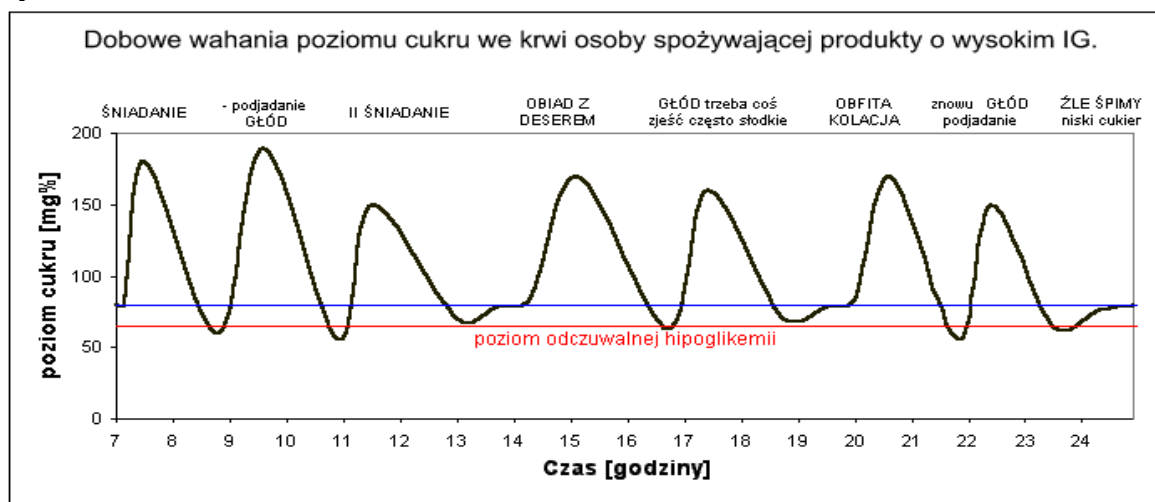
Indeks glikemiczny dotyczy tylko produktów zawierających w swoim składzie węglowodany i pozwala je sklasyfikować według szybkości i wysokości wzrostu stężenia glukozy we krwi po ich spożyciu na 3 zasadnicze grupy:

- Produkty o niskim indeksie glikemicznym **IG ≤ 55**
- Produkty o średnim indeksie glikemicznym **IG 56 – 70**
- Produkty o wysokim indeksie glikemicznym **IG > 70**.

Wpływ produktów o niskim i wysokim IG na stężenie glukozy we krwi obrazują ryciny 3 i 4 poniżej.

A/ Dobowe wahania glikemii w przypadku stosowania diety o wysokim IG (Rycina 3)

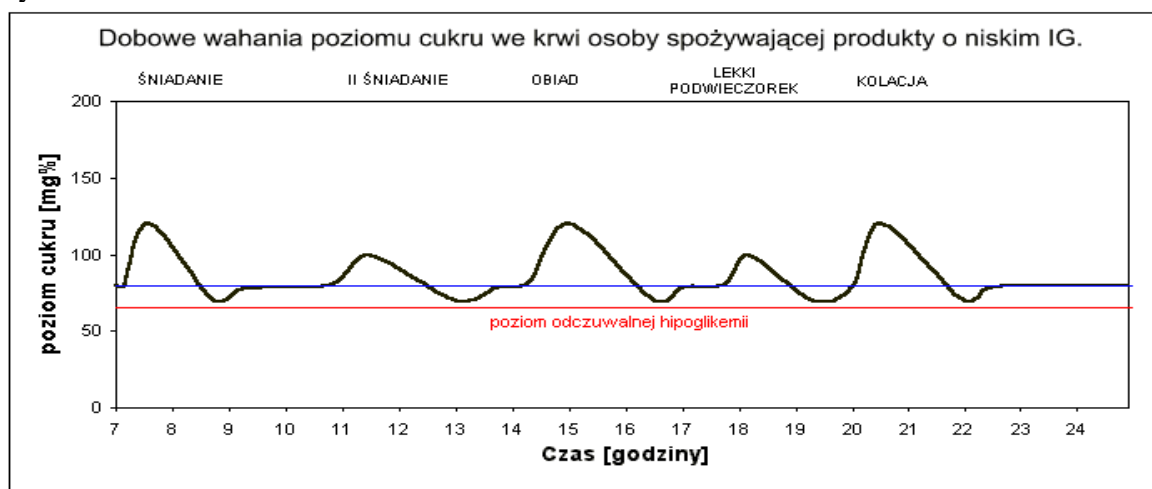
Rycina 3



Źródło: [https://www.sfd.pl/Indeks\\_glikemiczny\\_%2B\\_tabela-t197659.html](https://www.sfd.pl/Indeks_glikemiczny_%2B_tabela-t197659.html) 18.05.2020

B/ Dobowe wahania glikemii w przypadku stosowania diety o niskim IG (Rycina 4)

Rycina 4:



Źródło: [https://www.sfd.pl/Indeks\\_glikemiczny\\_%2B\\_tabela-t197659.html](https://www.sfd.pl/Indeks_glikemiczny_%2B_tabela-t197659.html) 18.05.2020

## CZYNNIKI WPLYWAJĄCE NA WYSOKOŚĆ INDEKSU GLIKEMICZNEGO

1. Rodzaj, ilość i wzajemne proporcje węglowodanów (glukozy, fruktozy, sacharozy, laktozy, skrobi i błonnika) w produkcie. Niższy wzrost glikemii obserwuje się po spożyciu produktów zawierających fruktozę i laktozę w stosunku do produktów bogatych w skrobię i sacharozę.

2. Metoda produkcji i przetwarzania żywności.

W przypadku ziaren zbóż rozdrabnianie, mielenie i oczyszczanie niszczy strukturę ścian komórkowych i zmniejsza wielkość cząsteczek skrobi, ułatwiając dostęp enzymom trawiennym. W przypadku warzyw i owoców na wzrost IG wpływ ma obieranie ze skórki, rozdrabnianie, miksowanie, przecieranie, wyciskanie soków z owoców zamiast spożywania ich w całości.

3. Obróbka termiczna.

Gotowanie produktów powoduje, iż zawarta w nich skrobia staje się bardziej dostępna dla enzymów trawiennych. Im dłużej ono trwa, tym wyższa staje się wartość IG. Zatem produkty zawierające skrobię, takie jak: kasze, ryże, makarony, płatki zbożowe oraz warzywa skrobiowe najlepiej jest gotować al.'dente.

#### 4. Stopień dojrzałości owoców i warzyw.

W czasie dojrzewania dochodzi do stopniowego rozkładu skrobi na mniejsze cząsteczki, w tym do szybko wchłanianej glukozy. W związku z tym IG mniej dojrzałych owoców będzie niższy.

#### 5. Zawartość innych składników pokarmowych.

Białko i tłuszcz spowalniają motorykę żołądka oraz opóźniają trawienie węglowodanów, dlatego ich obecność w produkcie czy potrawie zawierającej węglowodany pozytywnie wpływa na obniżenie IG.

#### 6. Obecność błonnika pokarmowego.

Błonnik rozpuszczalny opóźnia trawienie i wchłanianie produktu poprzez tworzenie w przewodzie pokarmowym żeli, które oklejają produkt poddawany trawieniu, utrudniając w ten sposób dostęp enzymom trawiennym i wydłużając w ten sposób proces trawienia. Błonnik nierozpuszczalny opóźnia opróżnianie żołądka, wydłużając w ten sposób czas trawienia posiłku.

Podsumowując, można zatem stwierdzić, iż:

A/ Najniższy IG będą miały produkty i potrawy, zawierające:

- a) głównie węglowodany złożone (czyli skrobię, z jak największą zawartością amylopektyny)
- b) błonnik pokarmowy, szczególnie rozpuszczalny, w mniejszym stopniu nierozpuszczalny,
- c) owoce ze skórką, spożywane w całości a nie w postaci np. soku, warzywa w postaci surowej lub ugotowanej al'dente a nie rozgotowanej,
- d) kasze, ryże i makarony ugotowane al'dente a nie do miękkości,
- e) produkty węglowodanowe zawierające w swoim składzie również białko i tłuszcz.

B/ Wysokim IG będą odznaczać się produkty zbożowe i warzywa rozgotowane, przetwory z owoców i warzyw pozbawione w znacznym stopniu miąższu i drobnych pestek (np. soki), produkty zbożowe wysoko przetworzone, oraz produkty zawierające głównie węglowodany łatwo przyswajalne.

### **LADUNEK GLIKEMICZNY**

Ponieważ IG produktu lub posiłku pozwala przewidzieć jedynie stopień, w jakim węglowodany w nim zawarte spowodują zwiększenie stężenia glukozy we krwi po jego spożyciu, natomiast na całkowity wzrost glikemii poposiłkowej wpływ ma nie tylko jakość węglowodanów (wyrażona w IG), ale także ich ogólna ilość w porcji, w związku z tym wprowadzono kolejne pojęcie, o nazwie „*ładunek glikemiczny*” (**ŁG**).

**Ladunek glikemiczny (ŁG)** pozwala oszacować wpływ spożywanych produktów węglowodanowych na glikemę poposiłkową, uwzględniając zarówno wysokość IG tych produktów jak i ilość węglowodanów zawartą w zjadanej porcji produktu, co daje dużo dokładniejszy obraz wpływu na glikemę niż sam IG.

Zakres wartości ŁG pojedynczego produktu:

Niski ŁG  $\leq 10$

Średni ŁG 11 – 19

Wysoki ŁG  $\geq 20$

Zakres wartości ŁG całodziennej diety (po zsumowaniu ŁG wszystkich spożytych produktów):

Niski ŁG  $\leq 80$

Średni ŁG 81 - 119

Wysoki ŁG  $\geq 120$

Zwykle produkty o wysokim IG mają jednocześnie wysoki ŁG, czyli znacząco wpływają na glikemę poposiłkową, bywa jednak odwrotnie. Przykładowo:

- 100g arbuza ma wysoki IG (72) ale zawiera tylko 5g węglowodanów, jego ŁG jest zatem mały (3,5) a więc zjedzenie takiej porcji arbuza nie wpłynie istotnie na glikemę poposiłkową.
- Rodzynki mają taki sam IG jak buraki gotowane (65). Ładunki glikemiczne obu produktów (w 100g) natomiast są diametralnie różne, ŁG rodzynek to 42, zaś buraków tylko 5.

## ZASADY KOMPONOWANIA POSILKÓW

Prawidłowo skomponowana dieta diabetyka powinna zawierać wszystkie składniki odżywcze (białka, tłuszcze, węglowodany, błonnik, składniki mineralne i witaminy) w odpowiednich ilościach i proporcjach. Dieta w **cukrzycy typu 1** leczonej za pomocą wielokrotnych wstrzyknięć insuliny powinna opierać się na liczeniu tzw. **wymienników węglowodanowych (WW)**.

Liczenie wymienników jest żmudne i wymaga dużego zaangażowania ze strony pacjenta, ale stanowi podstawę leczenia tego typu cukrzycy. Aby chory na **cukrzycę typu 1** mógł prowadzić tryb życia podobny do zdrowych osób, musi opanować perfekcyjnie liczenie węglowodanów w spożywanych posiłkach. Umożliwi mu to bowiem precyzyjne dawkowanie insuliny.

**1 WW** to ilość produktu, wyrażona w gramach [g], która zawiera 10g przyswajalnych węglowodanów

Ponieważ każda dieta składa się nie tylko z węglowodanów, ale także z białek i tłuszczów zatem, podobnie jak w przypadku węglowodanów, do oszacowania tych składników służą analogicznie obliczone **wymienniki białkowe (WBz)**:

**1 WBz** to ilość produktu (pochodzenia zwierzęcego), wyrażona w gramach [g], która zawiera 10g białka

oraz **wymienniki tłuszczowe (WT)**:

**1 WT** to ilość produktu (np. masło, olej roślinny), wyrażona w gramach [g], która zawiera 10g tłuszczu

Liczenie węglowodanów, białek i tłuszczów umożliwiają specjalnie opracowane **Tabele wymienników węglowodanowych, białkowych i tłuszczowych**. Istnieją także programy komputerowe ułatwiające ich liczenie. Można też korzystać ze specjalnej wagi spożywczej, która, oprócz podstawowej funkcji ważenia produktów, pokazuje ilość zawartych w produkcie węglowodanów, białek i tłuszczów oraz liczbę kalorii.

Po dojściu do wprawy można łatwo określić „na oko” ilość węglowodanów w posiłku serwowanym np. w restauracji. Warto również czytać etykiety spożywanych produktów, znajdują się na nich bowiem informacje o ich składzie, między innymi także o zawartych w nich węglowodanach.

Bardzo ważne jest, aby w rozkładzie posiłków w ciągu dnia uwzględnić rodzaj stosowanej insuliny, jej początek, szczyt i całkowity czas działania oraz ilość wstrzyknięć insuliny. Wielkość posiłku (szczególnie zawarta w nim ilość węglowodanów) powinna być dostosowana do wielkości dawki insuliny.

## POSILKI GŁÓWNE - SKŁAD

**GŁÓWNE POSILKI** (np. I śniadanie, obiad czy kolacja), do których podaje się insulinę, powinny zawierać:

a) **produkt węglowodanowy**, w którym znajduje się **skrobia**, czyli:

- do śniadań i posiłków spożywanych na zimno: pieczywo,
- do obiadów i posiłków spożywanych na gorąco: kasze, ryże, makarony, ziemniaki, pieczywo;

b) **produkt białkowy** zawierający **pełnowartościowe białko**, czyli:

- do śniadań i posiłków spożywanych na zimno: wędliny, twarogi, sery żółte, pasty twarogowe, jaja, pasty z jaj, ryby, mięso pieczone na zimno, pasty z nasion roślin strączkowych,
- do obiadów i posiłków na gorąco: mięso, drób, ryby, nasiona roślin strączkowych;

c) **produkt tłuszczowy**, czyli:

- do śniadań i posiłków spożywanych na zimno: masło, margarynę roślinną miękką,
- do obiadów i posiłków na gorąco oraz do surówek, sałatek, warzyw gotowanych: oleje roślinne, oliwę z oliwek, masło, majonez, śmietanę;

d) **warzywa i owoce** (źródło **witamin, związków mineralnych, fitozwiązków i błonnika pokarmowego**):

- do śniadań i kolacji na zimno: warzywa surowe, sałatki warzywne,
- do obiadów i posiłków na gorąco: surówki, warzywa gotowane al'dente.

## PRZEKĄSKI - SKŁAD

Skład **PRZEKĄSEK** (np.: II śniadania, podwieczorku) zależy od **rodzaju stosowanej insuliny**:

A/ W przypadku **insulin ludzkich** (krótko oraz średnio długo działających) w każdej przekąsce powinien znaleźć się produkt zawierający węglowodany, należy jednak unikać przekąsek w postaci produktów składających się prawie wyłącznie z węglowodanów, a w szczególności z cukrów prostych, czyli jedno – i dwucukrów (np. tylko owoce / tylko jogurt). Właściwsza wersja tych przekąsek to:

- sałatka owocowa z twarogiem ziarnistym, otrębami owsianymi i orzechami włoskimi,
- jogurt naturalny z ogórkiem i rzodkiewką oraz kromką pieczywa chrupkiego z margaryną roślinną.

W roli przekąski dobrze sprawdzą się także kanapki, takie jak do śniadania czy kolacji, ale w ilości co najmniej o 1/2 mniejszej niż w tych posiłkach.

B/ W przypadku **insulin analogowych** (szybko - oraz długo działających) przekąski nie są w zasadzie konieczne. Jeżeli jednak chcemy je stosować, powinny składać się z produktów niskowęglowodanowych, o zawartości **węglowodanów przyswajalnych** nie większej niż **10g** (czyli odpowiadających **1 WW - owi**), tak skomponowane przekąski nie wymagają bowiem podaży insuliny.

Spożycie przekąski zawierającej **więcej niż 10g** węglowodanów wymaga już dodatkowej dawki insuliny.

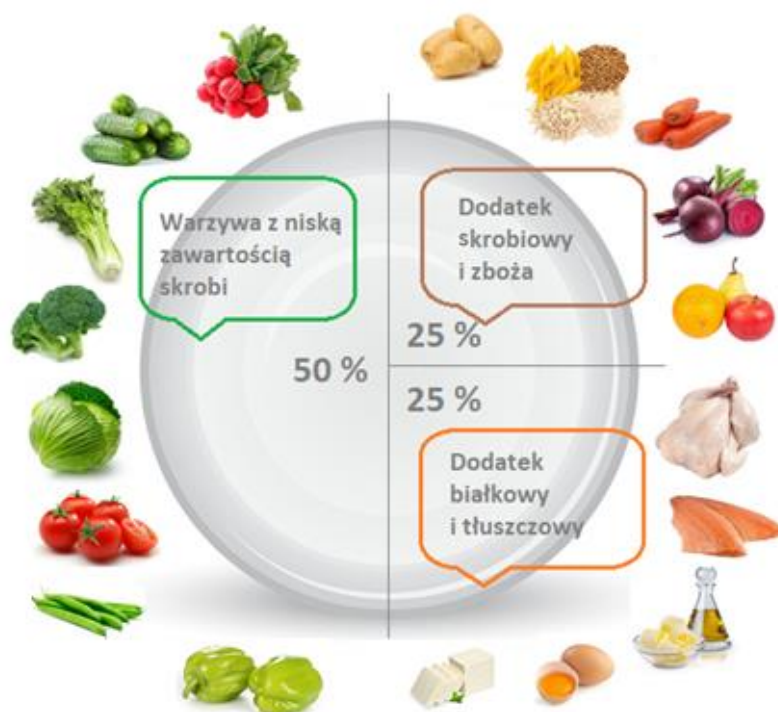
C/ w przypadku stosowania **insulin ludzkich krótko działających** lub też **analogów szybko działających**, ale w zestawieniu z **insuliną ludzką średnio długo działającą**, przeważnie konieczna jest także przekąska w postaci posiłku nocnego, który powinien mieć postać kanapki.

## TALERZ DIABETYKA

**Talerz diabetyka** to prosta metoda kontroli składu i wielkości porcji spożywanych posiłków, zaproponowana przez Amerykańskie Towarzystwo Diabetologiczne.

Aby metoda ta okazała się skuteczna, istotne jest, aby talerz posiadał właściwe rozmiary (średnica talerza nie powinna być większa niż 24 cm), zaś produkty/potrawy nakładane były w odpowiedni sposób, co oznacza, że produkty białkowe i skrobiowe powinny tworzyć na talerzu jedynie niewielkie wzniesienie, natomiast z „czubkiem” można nakładać głównie warzywa „nieskrobiowe”.

Rycina 5 Talerz diabetyka wg Amerykańskiego Towarzystwa Diabetologicznego



Zgodnie z przedstawionym wyżej schematem:

- **około 1/4 składu posiłku** powinny stanowić produkty węglowodanowe (skrobiowe), czyli: pieczywo, kasze, makarony, ryż, produkty z mąki (najlepiej z pełnego przemiału). Powinny to być produkty w jak najmniejszym stopniu przetworzone (pełnoziarniste). Ta część talerza przeznaczona jest także na warzywa o dużej zawartości skrobi (ziemniaki, bataty, dynia, bób, zielony groszek), warzywa korzeniowe (buraki, gotowaną marchew) oraz na niewielką porcję owoców.
- **około 1/4 talerza** powinny zająć chude dodatki białkowe: mięso, drób, ryby, wędliny, sery, jaja. Produkty te można zamienić na porcję suchych nasion roślin strączkowych (soja, fasola, ciecierzycza), jednak należy pamiętać, że zawierają one jednocześnie znaczne ilości skrobi, co spowoduje dodatkowy wzrost stężenia glukozy we krwi. Spożywając produkty białkowe należy uwzględnić fakt, iż one także podnoszą glikemię (po ok. 2h od spożycia posiłku i przez kolejne 2 – 3h). Około 50% białka zamieni się w ten sposób na glukozę.
- **1/2 powierzchni talerza**, (największą część posiłku) powinny zajmować warzywa nie zawierające skrobi: Sałata zielona, kalafior, brokuły, ogórki, pomidory, rzodkiewka, kapusta (wszystkie rodzaje), cukinia, kabaczek, szpinak, cykoria, papryka, fasolka szparagowa. Zawartość węglowodanów w tych warzywach jest znikomą, można je zatem spożywać bez większych ograniczeń.

**CZĘSTOTLIWOŚĆ SPOŻYWANIA POSIŁKÓW / w zależności od zastosowanego modelu terapii cukrzycy/**

Tabela 4: Proponowana dzienna ilość posiłków dla poszczególnych modeli terapii:

Lp.	Sposób leczenia	Dzienna ilość posiłków		
1	3 iniekcje insuliny ludzkiej krótko działającej + 1 iniekcja insuliny ludzkiej NPH średnio długo działającej	Ilość posiłków: <b>6</b> (3 posiłki główne + 3 przekąski) Częstotliwość posiłków: co 2,5 – 3 godziny		
		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. I śniadanie</li> <li>2. II śniadanie</li> <li>3. obiad</li> <li>4. podwieczorek</li> <li>5. kolacja</li> <li>6. posiłek nocny</li> </ol>		
2	3 – 4 iniekcje analogu szybko działającego + 1 iniekcja insuliny ludzkiej NPH średnio długo działającej	Ilość posiłków: <b>4 – 5</b> (3 – 4 posiłki główne + 1 przekąska) Częstotliwość posiłków: a) średnio co 5 godzin, b) średnio co 4 godziny		
		a)	lub	b)
		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. śniadanie</li> <li>2. obiad</li> <li>3. kolacja</li> <li>4. posiłek nocny</li> </ol>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. I śniadanie</li> <li>2. II śniadanie</li> <li>3. obiad</li> <li>4. kolacja</li> <li>5. posiłek nocny</li> </ol>
3	3 - 4 iniekcje analogu szybko działającego + 1 iniekcja analogu długo działającego	Ilość posiłków: <b>3 – 4</b> posiłki (3 – 4 posiłki główne) Częstotliwość posiłków: a) średnio co 6 godzin, b) średnio co 4 godzin		
		a)		b)
		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. śniadanie</li> <li>2. obiad</li> <li>3. kolacja</li> </ol>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. I śniadanie</li> <li>2. II śniadanie</li> <li>3. obiad</li> <li>4. kolacja</li> </ol>

**PRZYKŁAD OBLICZANIA DIETY Z ZASTOSOWANIEM WYMIENNIKÓW POKARMOWYCH**

1. Dane pacjenta:

Płeć / Wiek:	Mężczyzna, 24 lata
Masa ciała rzeczywista:	83 kg
Wysokość:	180 cm
BMI:	25,6 kg/m <sup>2</sup> (nadwaga)
Należna masa ciała:	75 kg
Tryb życia / rodzaj pracy	Siedzący / umysłowa, siedząca

2. **ZAPTRZEBOWANIE ENERGETYCZNE (ZE)** na 1 kg należnej masy ciała: 25 – 30 kcal/kg nmc (tryb życia, rodzaj wykonywanej pracy): mało aktywny tryb życia, praca umysłowa, siedząca.

ZE = 1900 - 2300 kcal (na należną masę ciała)

ZE = **1800 kcal** (pomniejszone o 100 - 500 kcal/dobę ze względu na nadwagę)

3. Zapotrzebowanie na białko: 20 – 25% zapotrzebowania energetycznego (1/2 – 2/3 białko zwierzęce)  
 BIAŁKO 100g ↔ **7 WBz** [wymienników białkowych (przyjęto 70% białka zwierzęcego)]
4. Zapotrzebowanie na tłuszcz: 35% zapotrzebowania energetycznego (1/2 – 2/3 tłuszcz dodany)  
 TŁUSZCZ 70g ↔ **4 WT** [wymienników tłuszczowych]
5. Zapotrzebowanie na węglowodany przyswajalne: 45% zapotrzebowania energetycznego  
 WĘGLOWODANY 200g ↔ **20 WW** [wymienników węglowodanowych]

6. ROZKŁAD WYMIENNIKÓW NA POSIŁKI:

Tabela 5

Insulina - rodzaj (I)	Godzina podania (I)	Wymienniki węglowodanowe / WW /						WBz (białkowe)	WT (tłuszcz.)			
		Posilek (P)	Godzina (P)	Razem WW	Pieczywo i prod. zbożowe: mąka, kasze, makarony, płatki zbożowe	Mleko i przetw. mleczne: jogurt nat., kefir, maślanka, serwatka	Owoce			Warzywa		
Humalog	7.00	5	2	40g chleb (1,5 kromki)	1	200ml kefir	1	15g suszone morele (3 szt.)	-	Warzywa nisko węglowodanowe	1,5	1
I śniad.	7.00		1	15g płatki ows. (1,5 łyżki)								
Humalog	12.00	5	3	60g chleb (2 kromki)	1	170ml jogurt nat.			1	150 – 200g sałatki warzywnej	1,5	1
II śniad.	12.00											
Humalog	17.00	6	4	60g ryż/kasza /makaron (suche)			1	90g kiwi (1 szt.)	1	200g warzywa	2,5	1
Obiad	17.00											
Humalog	21.00	4	3	60g chleb (2 kromki)			1	140g jabłko (1 szt.)	-	Warzywa nisko węglowodanowe	1,5	1
Kolacja	21.00											
Levemir	22.00											

7. DZIENNA ILOŚĆ WYMIENNIKÓW WĘGLOWODANOWYCH: 20

Tabela 6

Pieczywo:	8	Owoce	3	Mleko i napoje mleczne fermentowane	2
Produkty zbożowe:	5	Warzywa:	2	Inne	0

**Uwaga:** Do obiadu zamiast kaszy/ryżu/makaronu można stosować ziemniaki (w takiej samej ilości WW).



PRZYKŁADOWY JADŁOSPIS

Tabela 7

Posilek	Jadłospis	Produkt	Ilość (g)	Wymienniki		
				WW	WBz	WT
I śniadanie 7.00	Kefir z płatkami owsianymi i suszonymi morelami, Kanapka z masłem i szynką, jajecznicą z 2 jaj na maśle, sałatka z pomidora, oliwek i czerwonej cebuli, Herbata b/cukru z cytryną	Kefir	200	1		
		Płatki owsiane	15	1		
		Suszone morele	15	1		
		Chleb razowy	40	2		
		Masło	12			1
		Szynka	25		0,5	
		Jaja	100		1	
		Pomidor	50			
		Oliwki	30			
		Cebula czerwona	20			
		Herbata	2			
		Cytryna	10			
				<b>RAZEM</b>		<b>5</b>
II śniadanie 12.00	Bułka grahamka z masłem, serem żółtym i polędwicą sopołą, Sałatka jarzynowa, Jogurt naturalny Woda mineralna	Bułka grahamka	60	3		1
		Masło	12			
		Ser żółty	35		1	
		Polędwica sop.	25		0,5	
		Sałatka jarzynowa	150	1		
		Jogurt naturalny	170	1		
		Woda mineralna	250			
				<b>RAZEM</b>		<b>5</b>
Obiad 17.00	Makaron razowy z kurczakiem pieczonym i warzywami, Mix sałat z ogórkiem zielonym i kukurydzą w sosie vinegret, Woda mineralna z sokiem świeżo wyciskany z grejpfruta	Makaron razowy	60 (suchy)	4		
		Filet z kurczaka	125		2,5	
		Warzywa miesz.	200	1		0,5
		Olej	5			
		Mix sałat	20			
		Ogórek zielony	30			
		Kukurydza	10			0,5
		Olej	5			
		Sok z cytryny	5			
		Przyprawy	+			
		Woda mineralna	150			
		Sok z grejpfruta	100	1		
				<b>RAZEM</b>		<b>6</b>
Kolacja 21.00	Kanapki z pieczywa mieszanego z margaryną roślinną, pastą z twarogu i tuńczyka z zieloną cebulką oraz papryką czerwoną, Herbata zielona b/c z limonką, jabłko	Pieczywo miesz.	60	3		1
		Margaryna roś.	15			
		Twaróg półtł.	50		1	
		Tuńczyk w oleju	30		0,5	
		Zielona cebulka	2			
		Papryka czerwona	50			
		Herbata zielona	2			
		Limonka	10			
		Jabłko	140	1		
				<b>RAZEM</b>		<b>4</b>
		<b>OGÓLEM:</b>		<b>20</b>	<b>7</b>	<b>4</b>

Źródło: Opracowanie własne

## TABELA WYMIENNIKÓW WĘGLOWODANOWYCH

Tabela 8

Nazwa produktu	Ilość g równoważna 1 WW	Kcal	IG	Wielkość porcji w przybliżeniu
<b>Pieczywo i produkty zbożowe</b>				
bułka pszenna zwykła	20	54	61, 95	1/3 bułki o wadze 60 g
chleb pszenny	20	51	70	kromka o wym. 8x11x0,5 cm
chleb graham	25	55	69	kromka o wym. 9,5x10x1 cm
chleb żytni jasny	20	48	68	kromka o wym. 10x7x1 cm
chleb żytni razowy	25	43	40, 65	kromka o wym. 9,5x7x1 cm
kasza gryczana	15	50	50	
kasza manna	15	52	60, 68	
ryż pełnoziarnisty	15	48	50, 76	
ryż, kasza gryczana po ugot.	40-50	51	57, 54	2-3 łyżki
makaron dwujajeczny	15	56	32, 41	2 łyżki stołowe
makaron po ugotowaniu	40-50	56	45, 55	2 łyżki stołowe z czubkiem
płatki kukurydziane	15	54	84	3 łyżki stołowe
musli z suszonymi owocami	15	49	43, 56	około 2 łyżki

Nazwa produktu	Ilość g równoważna 1 WW	Kcal	IG	Wielkość porcji w przybliżeniu
<b>Warzywa zawierające w 100g produktu od 10-45 % węglowodanów przyswajalnych.</b>				
fasola biała, nasiona suche	20	58	30	8-12 sztuk
groch, nasiona suche	20	58	22-48	1 łyżka z czubkiem
groszek zielony	100	75	48	½ szklanka a' 250 ml
kukurydza kons. b/zalewy	50	51	55	3 i 1/2 łyżki
ziemniaki	60	46	62, 95	1 sztuka, mały
<b>Warzywa zawierające w 100 g produktu od 5-10 % węglowodanów przyswajalnych.</b>				
buraki	140	53	64	1 sztuka średni
kapusta włoska	200	76		
marchew	200	54	30, 49	2 sztuki o wym. 18x2 cm
marchew z groszkiem mrożona	170	66		1 i ½ szklanki a' 200ml
pietruszkę korzeń	200	76		2 sztuki o wym. 16 x 4 cm
soczewica czerw. nasiona suche	20	65		1 i ½ łyżki
soja (nasiona suche)	60	229		4 łyżki

**Warzywa zawierające w 100g produktu od 3-5 % węglowodanów przyswajalnych.**

cykoria	300	63		
fasolka szparagowa	250	67		
kalarepa	250	72		
kapusta biała	200	58		1/5 główki o wadze 1 kg
kapusta czerwona	250	67		¼ główki o wadze 1 kg
papryka czerwona	200	56		1 sztuka duża

**WARZYWA zawierające w 100 g produktu do 3 % węglowodanów przyswajalnych.**

Boćwina, brokuły, brukselka, cukinia, dynia, kalafior, kapusta pekińska, ogórek, papryka zielony, pory, pomidory, rzodkiewka, sałata, seler korzeń, seler nać, szparagi, szpinak, kapusta kwaszona, ogórek kwaszony

Nazwa produktu	Ilość g równoważna 1 WW	Kcal	IG	Wielkość porcji w przybliżeniu
<b>Owoce:</b>				
Ananas b/skórki	80	43		2 plastry
Arbuz b/skórki	120	43		mały plaster
Banan b/skórki	50	48	55	½ małego
Banan ze skórką	70	42		½ małego
Brzoskwinie	100	46	42	1 sztuka, średnia
Czarne jagody	100	45		2/3 szklanki a'250ml, ok.18 szt.
Grejfrut b/skórki	130	47		½ sztuki średniego
Grejfrut ze skórką	200	46	25	1 sztuka, mały
Jabłko b/skórki	100	48		1 sztuka, małe
Jabłko ze skórką	140	48	38	1 sztuka, średnie
Jabłka suszone	20	48		6 plasterków o średnicy 5cm
Kiwi	90	50		1 sztuka, średnie
Maliny	200	58		1 i ½ szklanki a'250ml
Mandarynki b/skórki	110	46		1 sztuka, średnia
Mandarynki ze skórką	140	45		2 sztuki, małe
Melon b/skórki i pestek	140	50		Średni plaster o śr.10cm i gr.2,5cm
Morele	100	47		2 sztuki, średnie
Morele suszone	15	43		3 sztuki średnie
Pomarańcze b/skórki	110	48		1 sztuka mała
Pomarańcze ze skórką	160	51	44	1 sztuka średnia
Porzeczki	160	50		1 szklanka a'250ml
Poziomki	170	56		1 szklanka a'250ml

Rodzyunki suszone	15	42		1 łyżka stołowa
Śliwki	100	45		5 sztuk (1 sztuka a'20g)
Śliwki suszone z pestką	20	45		4 sztuki
Truskawki, truskawki mrożone	200	56		20 sztuk średnich
Winogrona	60	41		10 sztuk średnich owoców
Wiśnie	100	47		25 sztuk
<b>Soki owocowe,warzywne:</b>				
greprutowy słodz. aspartamem	100	39	48	½ szklanki a' 200 ml
jabłkowy	100	42	40	½ szklanki a' 200 ml
marchwiowy	100	43	43	½ szklanki a' 200 ml
pomidorowy	400	56	38	2 szklanki a' 200 ml
wielowarzywny	200	50		1 szklanka a'200 ml
Coca cola, pepsi	100	42	63, 70	½ szklanki a' 200 ml
Nie zaleca się picia soków między posiłkami. Należy je pić w niedużych ilościach przy posiłku mieszanym.				

Nazwa produktu	Ilość g równoważna 1 WW	Kcal	IG	Wielkość porcji w przybliżeniu
<b>Mleko i napoje mleczne:</b>				
mleko 2 % tłuszczu	200	102	27	1 szklanka a' 200ml
mleko 0,5 % tłuszczu	200	78	32	1 szklanka a'200 ml
jogurt naturalny 2% tłuszczu	170	120	36	2/3 szklanki a' 250 ml
Jogurt truskawkowy 1,5% tł.	130	78		½ szklanki a'250ml
Kefir 2% tłuszczu	200	102		1 szklanka a'200ml
Maślanka 0,5% tłuszczu	200	74		1 szklanka a'200ml
Serwatka	200	50		1 szklanka a'200ml
<b>Herbatniki i ciasta:</b> Zalecane spożywanie w ograniczonych ilościach po uzgodnieniu z lekarzem i dietetykiem.				
ciasto drożdżowe	20	58		kawałek o wym.8,5x5x1,5 cm
sernik	25	82		kawałek o wym. 5x4,5x1 cm
herbatniki	15	66		1 paczka „BeBe” a' 16 g
<b>Słodycze:</b> Należy spożywać w ograniczonych ilościach po uzgodnieniu z dietetykiem.				
cukier – sacharoza	10	40	65, 70	2 płaskie łyżeczki
miód naturalny	15	48	58, 85	1 łyżeczka
czekolada twarda gorzka	20	111	22, 49	1/5 tabliczki o wadze 100 g
dżemy niskosłodzone	25	39		3 łyżeczki

Źródło: Opracowanie własne na podst: Ciborowska H., Rudnicka A.: Dietetyka. Żywnie zdrowego i chorego człowieka. 2014

TABELE INDEKSÓW GLIKEMICZNYCH I ŁADUNKÓW GLIKEMICZNYCH PRODUKTÓW

Tabela 9

Produkt	Indeks glikemiczny (IG)	Rozmiar porcji w[g]	Ilość węglowodanów na 1porcję	Ilość węglowodanów na 1[g]	Ładunek glikemiczny (LG) na 1 porcję	Ładunek glikemiczny na 1[g] lub 1[ml]
<b>Nabiał</b>						
Jogurt 0% tłuszczu	27	200	24	0.12	7	0.03
Jogurt naturalny	36	200	9	0.05	3	0.02
Lody	61	50	13	0.26	8	0.16
Mleko pełne 3% tłuszczu	27	250	12	0.05	3	0.01
Mleko skondensowane, słodzone	61	50	27	0.54	17	0.33
Mleko sojowe 1.5% tłuszczu	44	250	17	0.07	8	0.03
Mleko sojowe 3% tłuszczu	44	250	17	0.07	8	0.03
Mleko sojowe 3% tłuszczu	36	250	18	0.07	6	0.03
Mleko zsiadłe	32	250	13	0.05	4	0.02
Napój z mleka sojowego	32	250	23	0.09	7	0.03
<b>Pieczyno</b>						
Bagietka	95	30	15	0.5	15	0.49
Chleb gryczany	47	30	21	0.7	10	0.32
Chleb owsiany otrębowy	47	30	18	0.6	9	0.29
Chleb pszenny	70	30	14	0.47	10	0.32
Gruboziarniste pieczywo jęczmienne (50% ziarna)	46	30	20	0.67	9	0.31
Gruboziarniste pieczywo jęczmienne (70% ziarna)	34	30	20	0.67	7	0.22
Pełnoziarnisty chleb żytni	58	30	14	0.47	8	0.28
Pumpernikiel pełnoziarnisty	46	30	11	0.37	5	0.17
<b>Zboża, produkty śniadaniowe</b>						
Gryka	54	150	30	0.2	16	0.11
Jęczmień ziarno	25	150	42	0.28	11	0.07
Kasza manna	55	150	11	0.07	6	0.04
Kukurydza ziarno	69	150	13	0.09	9	0.06
Otręby owsiane	55	10	5	0.5	3	0.28
Ryż Basmati	58	150	38	0.25	22	0.15
Ryż biały gotowany	64	150	36	0.24	23	0.16
Płatki Chocapic	84	30	25	0.83	21	0.71
Płatki śniadaniowe kukurydziane	81	30	26	0.87	21	0.69
Pszenica ziarno	41	1	34	68	14	0.28
Ryż długoziarnisty gotowany	56	150	41	0.27	23	0.15
Ryż dmuchany	87	30	26	0.87	22	0.75
Ryż naturalny brązowy	55	150	33	0.22	18	0.12
Żyto ziarno	34	1	38	76	13	0.26
<b>Makarony</b>						
Makaron rurki	47	180	48	0.27	23	0.13
Makaron ryżowy	40	180	39	0.22	15	0.09
Ravioli z mięsem	39	180	38	0.21	15	0.08
Spaghetti z mąki białej	42	180	47	0.26	20	0.11

Spaghetti z mąki białej gotowane 10-15 min	44	180	48	0.27	21	0.12
Spaghetti z mąki białej gotowane 20 min	61	180	44	0.24	27	0.15
Spaghetti z mąki białej gotowane 5 min	38	180	48	0.27	18	0.10
Spaghetti z mąki pełnowartościowej (razowe)	37	180	42	0.23	16	0.09
<b>Słodycze, przekąski, cukry</b>						
Baton Mars	65	60	40	0.67	26	0.43
Baton Twix	44	60	39	0.65	17	0.28
Bezy	67	50	29	0.58	19	0.39
Biszkopty	54	53	28	0.53	15	0.29
Buleczki drożdżowe	92	25	9	0.36	8	0.33
Chipsy ziemniaczane	54	50	21	0.42	11	0.23
Chrupki kukurydziane	63	50	26	0.52	17	0.33
Ciastka Digestives	59	25	16	0.64	10	0.39
Ciasteczka owsiane	57	25	15	0.6	8	0.33
Ciasteczka ryżowe	78	25	21	0.84	17	0.68
Czekolada biała	44	50	29	0.58	13	0.26
Czekolada mleczna	43	50	28	0.56	12	0.24
Dżem truskawkowy	51	30	20	0.67	10	0.34
Glukoza	99	10	10	1	10	0.99
Fruktoza	19	10	10	1	2	0.19
Laktoza	46	10	10	1	5	0.46
M & M's	33	30	17	0.57	6	0.19
Miód	55	25	18	0.72	10	0.39
Naleśniki	85	79	40	0.51	31	0.39
Nutella	33	20	12	0.6	4	0.19
Orzeszki ziemne	14	50	6	0.12	1	0.02
Paszteciki	59	57	26	0.46	15	0.27
Pączki	69	50	19	0.38	13	0.26
Placek z owocami	76	47	23	0.49	17	0.37
Popcorn	72	20	11	0.55	8	0.39
Precelki	83	30	20	0.67	16	0.54
Rogalik	42	111	58	0.52	24	0.22
Sacharoza (cukier)	68	10	10	1	7	0.68
Skittles	70	50	45	0.9	32	0.63
Wafle	76	35	13	0.37	10	0.28
Wafle ryżowe	64	25	16	0.64	11	0.42
Wafle waniliowe	77	25	18	0.72	14	0.55
<b>Napoje</b>						
Coca Cola	58	250	26	0.1	15	0.06
Fanta	68	250	34	0.14	23	0.09
Sok ananasowy bez cukru	46	250	34	0.14	16	0.06
Sok grejfrutowy bez cukru	48	250	20	0.08	9	0.04
Sok jabłkowy niesłodzony	40	250	30	0.12	13	0.05
Sok pomarańczowy	52	250	23	0.09	12	0.05
Sok pomidorowy bez cukru	38	250	9	0.04	4	0.01
Sok pomidorowy bez cukru	38	250	9	0.04	4	0.01
Świeży sok z marchwi	43	250	23	0.09	10	0.04

<b>Owoce</b>						
Ananasy	59	120	13	0.11	7	0.06
Arbuzy	72	120	6	0.05	4	0.04
Banany	52	120	24	0.2	12	0.10
Daktyle suszone	103	60	40	0.67	42	0.69
Dżem truskawkowy	51	30	20	0.67	10	0.34
Grejpfrut	25	120	11	0.09	3	0.02
Gruszki	38	120	11	0.09	4	0.03
Jabłka	38	120	15	0.13	6	0.05
Jabłka suszone	29	60	34	0.57	10	0.17
Kiwi	53	120	12	0.1	6	0.05
Mango	51	120	17	0.14	8	0.07
Morele	57	120	9	0.08	5	0.04
Morele suszone	31	60	28	0.47	9	0.15
Pomarańcze	42	120	11	0.09	5	0.04
Rodzynki	64	60	44	0.73	28	0.47
Śliwki	39	120	12	0.1	5	0.04
Śliwki suszone	29	60	33	0.55	10	0.16
Truskawki	40	120	3	0.03	1	0.01
Winogrona	46	120	18	0.15	8	0.07
Wiśnie	22	120	12	0.1	3	0.02
<b>Warzywa</b>						
Buraki czerwone	64	80	7	0.09	5	0.06
Dynia	75	80	4	0.05	3	0.04
Frytki	75	150	29	0.19	22	0.15
Gotowane ziemniaki	50	150	28	0.19	14	0.09
Knedle ziemniaczane	52	150	45	0.3	24	0.16
Marchewka gotowana	47	80	6	0.08	3	0.03
Młode ziemniaki	57	150	21	0.14	12	0.08
Obrane ziemniaki got. na parze	65	150	27	0.18	18	0.12
Pieczone ziemniaki	85	150	30	0.2	26	0.17
Rzepa	72	150	10	0.07	7	0.05
Słodka kukurydza	54	80	17	0.21	9	0.12
Świeża marchewka	16	80	8	0.1	1	0.02
<b>Strączkowe</b>						
Ciecierzycza gotowana	28	150	30	0.2	8	0.06
Czarna fasola, gotowana 45 min	20	150	25	0.17	5	0.03
Fasola "czarne oczko" gotowana	42	150	30	0.2	13	0.09
Fasola gotowana	29	150	30	0.2	9	0.06
Fasola Mung got. pod ciśnieniem	42	150	17	0.11	7	0.05
Fasola Mung kielkująca	25	150	17	0.11	4	0.03
Fasola nerkowa gotowana	28	150	25	0.17	7	0.05
Fasola nerkowa z puszki	52	150	17	0.11	9	0.06
Groch gotowany	22	150	9	0.06	2	0.0
Soczewica czerwona gotowana	26	150	18	0.12	5	0.03
Soczewica z puszki	44	250	21	0.08	9	0.04
Soczewica zielona gotowana	30	150	17	0.11	5	0.03
Soja gotowana	18	150	6	0.04	1	0.01
Soja z puszki	14	150	6	0.04	1	0.01
Zielony groszek	48	80	7	0.09	3	0.04

Uwaga: Literatura oraz źródła tabel i ilustracji podane w odrębnym pliku na stronie: <http://www.narutowicz.krakow.pl/pacjent>