



Poznaję cukrzycę typu 1

Fizjologia cukrzycy



Wstęp

Cukrzyca typu 1

Dr n. med. Agnieszka Szypowska
Dr n. med. Hanna Trippenbach-Dulska
Lek. med. Maria Lipka
Lek. med. Anna Ramotowska

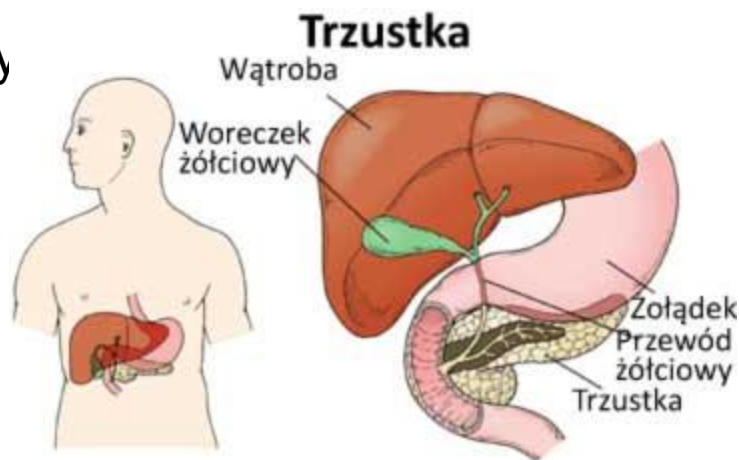
Cukrzyca



Cukrzyca

Cukrzyca (diabetes mellitus):

- ❑ Grupa chorób metabolicznych charakteryzująca się przewlekłą hiperglikemią (przecukrzeniem), spowodowaną nieprawidłową produkcją lub działaniem insuliny
- ❑ Istnieje kilka typów cukrzycy



Układ pokarmowy

Cukrzyca u dzieci

Cukrzyca typu 1	Choroba z autoagresji, chorują dzieci, osoby młode, konieczne leczenie insuliną
Cukrzyca przejściowa noworodków	Występuje po porodzie, trwa 1-3 miesiące
Cukrzyca noworodkowa	Niemowlęta do 6 miesiąca życia, defekt wrodzony podjednostki Kir6.2 kanału potasowego w komórkach beta

Inne typy cukrzycy

Cukrzyca typu 2	90% chorych na cukrzycę to osoby z cukrzycą typu 2, głównie dorośli, choruje coraz więcej dzieci. Insulinooporność, względny lub całkowity niedobór insuliny, zwykle osoby z otyłością.
Cukrzyca MODY	Defekt genetyczny. Zachorowania kilku członków rodziny w trzech kolejnych pokoleniach.
Cukrzyca wtórna	Choroby trzustki, polekowa, w przebiegu innych chorób, np. zapalenie trzustki, glucagonoma, kortykosteroidy mukowiscydoza
Cukrzyca ciężarnych	Cukrzyca objawiająca się w czasie ciąży, ustępująca po porodzie. Wymaga leczenia dietą, u części ciężarnych włącza się insulinę.

Epidemiologia*

□ Na świecie:

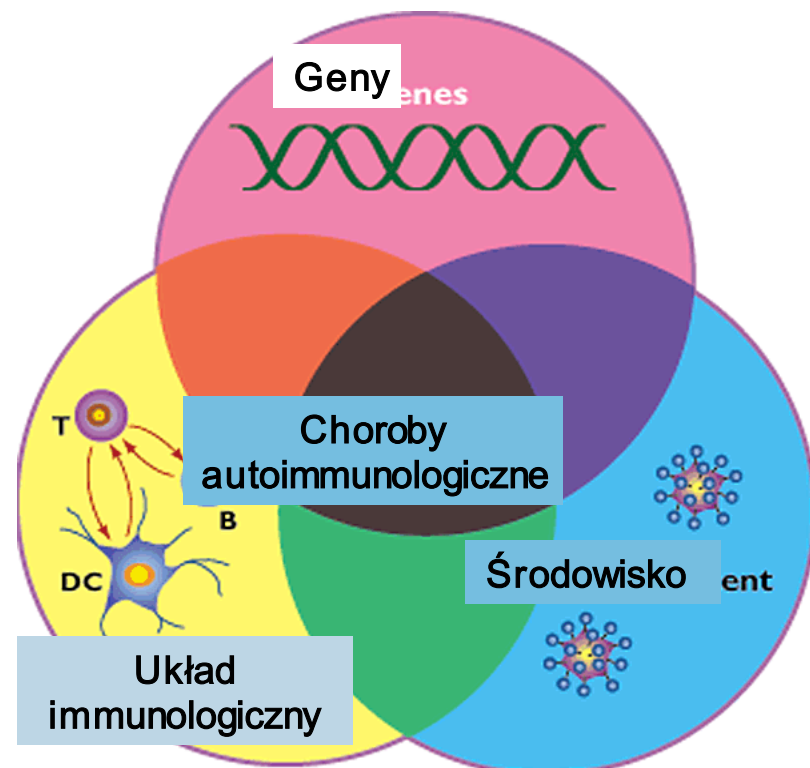
- 1,9 miliarda dzieci < 14 lat
- 479,6 tys. dzieci T1DM
- 75,8 tys. nowych zachorowań/rocznie
- 3% wzrost zachorowań rocznie
- 5% wzrost zachorowań rocznie u dzieci < 5 r.ż.



*IDF atlas, 2010, <http://www.diabetesatlas.org>

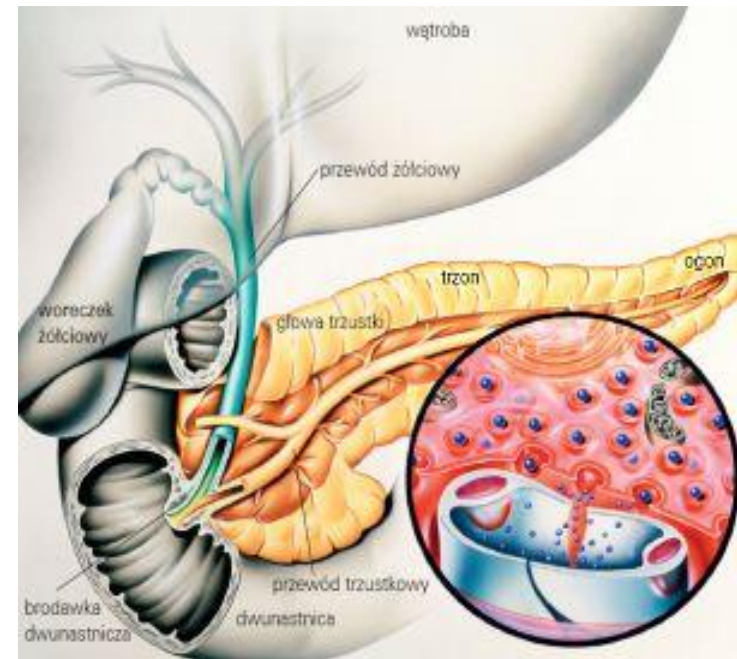
Cukrzyca typu 1

- ❑ Cukrzyca typu 1 - najczęstsza choroba przewlekła u dzieci
- ❑ Choroba z autoagresji - własny układ odporności niszczy własne komórki beta w trzustce wydzielające insulinę
- ❑ Przy rozpoznaniu cukrzycy ok. 80% komórek beta jest zniszczonych - brak insuliny



Niszczzenie komórek beta*

- ❑ Komórki beta produkujące insulinę znajdują się w wyspach trzustkowych (tzw. wyspach Langerhansa)
- ❑ Naciek wysp trzustkowych przez komórki zapalne - początkowy etap procesu autoagresji wobec komórek beta
- ❑ Przyczyną jest zaburzenie układu odporności polegające na zaburzeniu równowagi limfocytów Th1 i Th2, na korzyść Th1



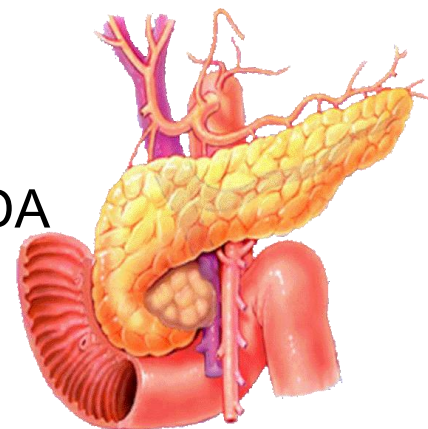
Trzustka i komórki beta

*A. Krętowski, „Cukrzyca typu 1” pod red. E. Otto-Buczowska

Niszczenie komórek beta*

- ❑ Markerem toczącego się procesu zapalnego są autoprzeciwciała przeciwko:
 - Antygenom wysp trzustkowych (**ICA**)
 - Dekarboksylazie kwasu glutaminowego (**GADA**)
 - Fosfatazie tyrozynowej (**IA-2**)
 - Przeciwiwulinowe (**IAA**)

- ❑ Łączne występowanie ICA > 20 JDF i GADA wiąże się z 80% ryzykiem cukrzycy typu 1 w populacji polskiej



Trzustka

*A. Krętowski, „Cukrzyca typu 1” pod red. E. Otto-Buczowska

Etiopatogeneza cukrzycy typu 1*

□ Czynniki genetyczne:

- Bliźnięta monozygotyczne (jednojajowe) - 30-55% ryzyka
- Dziedziczenie wielogenowe
- Największe znaczenie - układ HLA na chromosomie 6
- Allele II klasy HLA odpowiadają za 35-40% ryzyka genetycznego (związek z HLA-DR4 i DR3-DQ2)
- Geny chroniące DR15-DQ6
- Inne geny (nie HLA)



*A. Krętowski, „Cukrzyca typu 1” pod red. E. Otto-Buczkowska

Etiopatogeneza cukrzycy typu 1*

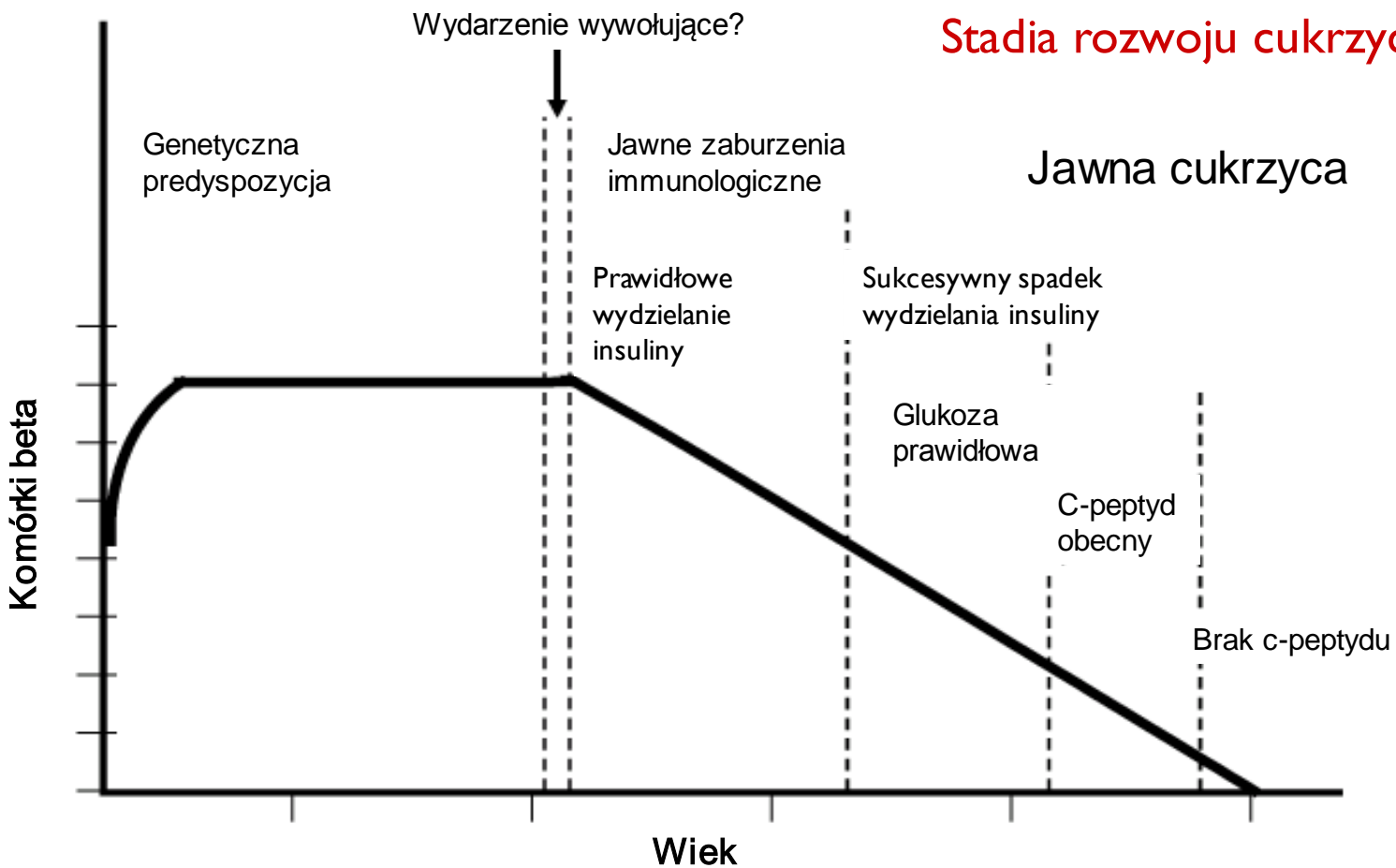
□ Czynniki środowiskowe

- Infekcje wirusowe
- Niedobór witaminy D
- Teoria higieny
- Teoria akceleracji
- Żywność:
 - Związki toksyczne (m.in. N-nitrozo-pochodne)
 - Wczesne karmienie mlekiem krowim
 - Gluten
- Stres



**Zipris D Clinical Immunology 2009*

Rozwój cukrzycy typu 1



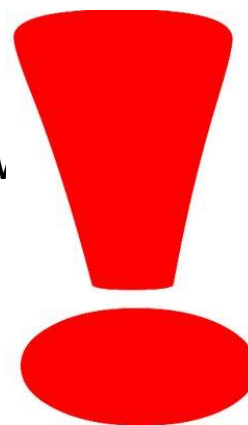
Modified from Eisenbarth GS. Type 1 diabetes mellitus. A chronic immune disease. N Engl J Med. 1986; 314:1360.

Figure 1. Stages in development of type 1A diabetes (7).



Czy znamy „winowajcę”?

- ❑ Nie jest to Twoja wina, że zachorowałeś na cukrzycę, ani wina Twojej rodziny
- ❑ Czy można znaleźć „winowajcę”?:
 - **Nie!** - bo to zazwyczaj kilka czynników
- ❑ Czy można zapobiec zachorowaniu?
 - **Nie!** W cukrzycy typu 1
 - **Tak!** W cukrzycy typu 2



Objawy cukrzycy typu 1

□ Objawy początkowe:

- Zwiększone pragnienie
- Częste oddawanie dużej ilości moczu
- Oddawanie moczu w nocy
- Chudnięcie
- Zapach acetonu z ust
- Skurcze w nogach
- Zakażenia drożdżakami
- Ogólne osłabienie



Objawy cukrzycy typu 1

☐ Objawy kwasicy ketonowej:

- Wymioty
- Ból brzucha
- Odwodnienie
- Przyspieszony, pogłębiony oddech
- Zaburzenia świadomości
- Śpiączka cukrzycowa





Rola insuliny w organizmie

Rola insuliny w organizmie

- ❑ Dzięki insulinie możliwe jest
 - Wzrastanie
 - Budowa ciała
 - Naprawa uszkodzeń ciała

- ❑ Przemiana węglowodanów:
 - Transport glukozy do wnętrza komórek
 - Tworzenie zapasów glukozy



Rola insuliny w organizmie*

❑ Przemiana tłuszczów:

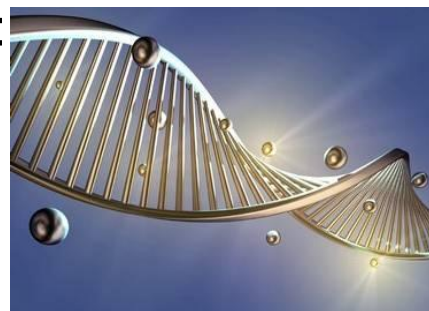
- Tworzenie własnego tłuszczu (magazynowanie energii)

❑ Przemiana białek:

- Zwiększenie transportu aminokwasów do komórek
- Zwiększenie syntezy białek i hamowanie ich rozpadu

❑ Przemiana kwasów nukleinowych:

- Zwiększenie syntezy DNA i RNA
- Nasilenie podziałów komórkowych

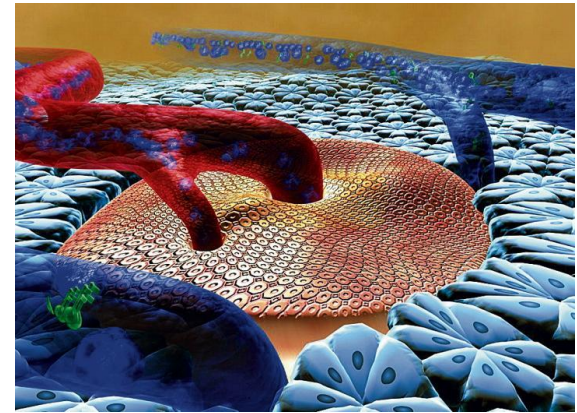


Budowa kwasu

*J. Tatoń, A. Barańczyk-Kuźma „Diabetologia” pod red. J. Tatoń, A. Czech, 2001

Co trzeba wiedzieć o glukozie i insulinie?

- ❑ Osoba zdrowa ma zawsze w swoich komórkach beta cząsteczki insuliny, które uwalnia, gdy we krwi podnosi się stężenie glukozy
- ❑ Komórki beta są „fabryką insuliny” i produkują na bieżąco insulinę dokładnie w takiej ilości, jaka jest w danej chwili potrzebna



Komórki beta

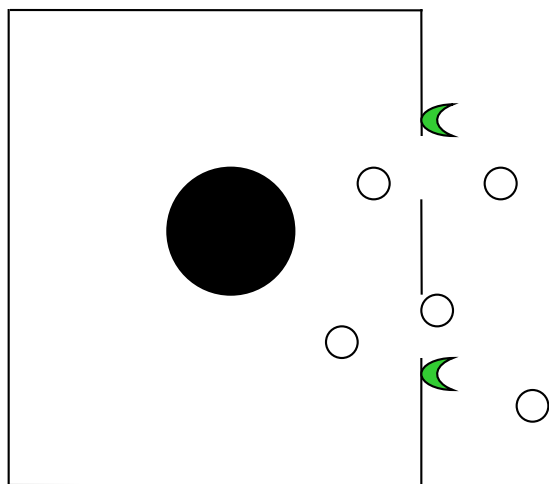
Co trzeba wiedzieć o glukozie i insulinie?

- ❑ Przeciętne zużycie dobowe insuliny zależy głównie od:
 - Masy ciała
 - Ilości jedzenia (im więcej zjemy, tym więcej insuliny zużyjemy)
 - Aktywności fizycznej
- ❑ Średnio w ciągu doby zużywa się około **0,7 jednostki insuliny na każdy kg masy ciała** - osoba ważąca 50 kg zużywa ok. 35 jednostek insuliny na dobę

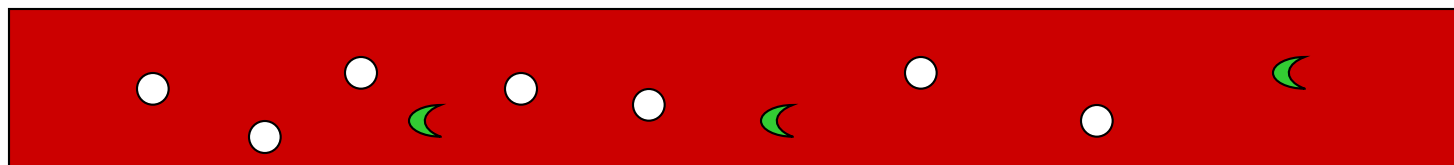


W obecności insuliny - glukoza przedostaje się do komórek

Rola insuliny

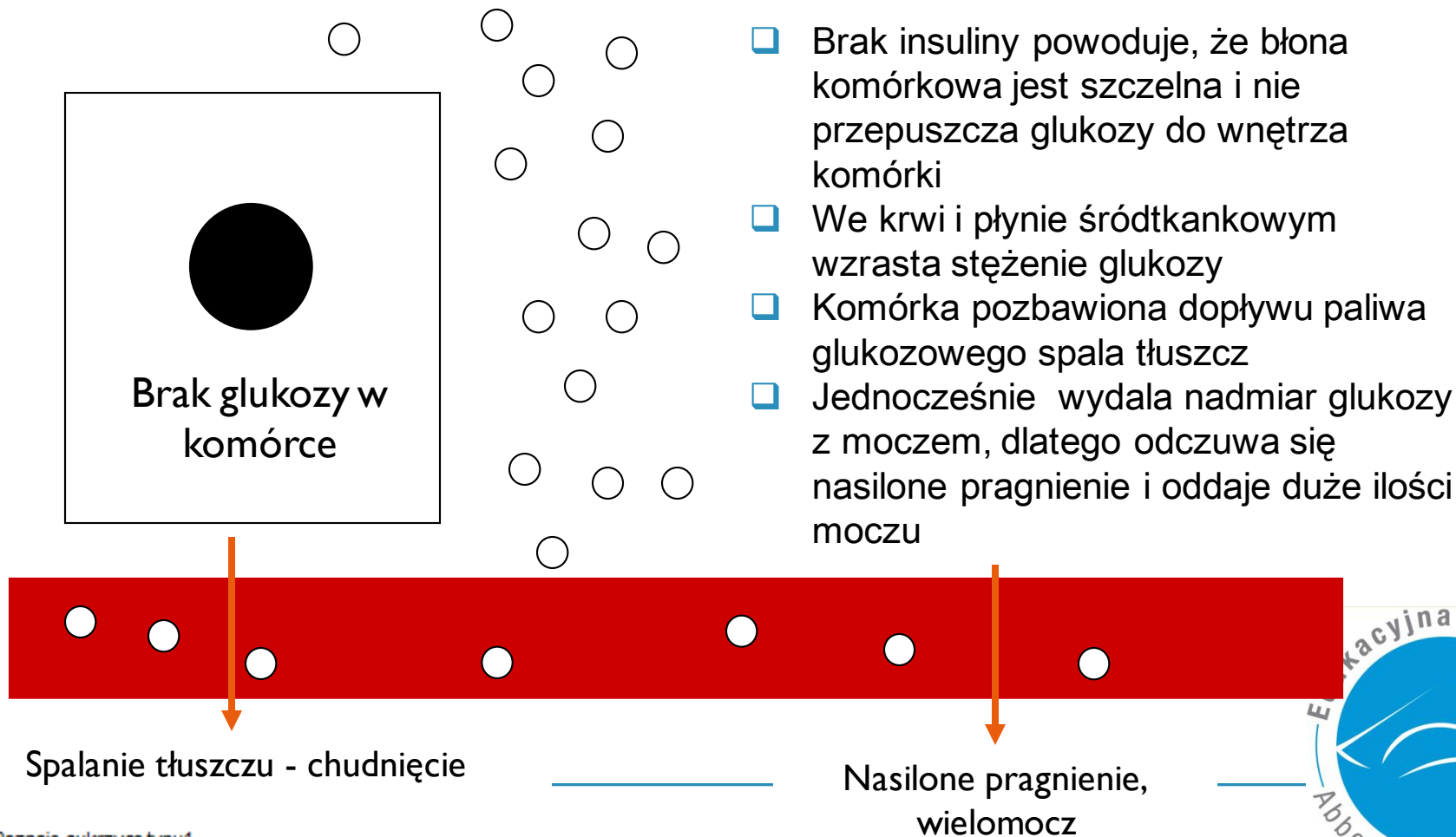


- ❑ Glukoza jest rozprowadzana przez naczynia krwionośne po całym organizmie
- ❑ Insulina łącząc się z receptorem na błonie komórkowej umożliwia przejście glukozy przez błonę komórkową do wnętrza komórki
- ❑ Dzięki temu komórka otrzymuje paliwo glukozowe i zachodzą w niej wszystkie procesy życiowe

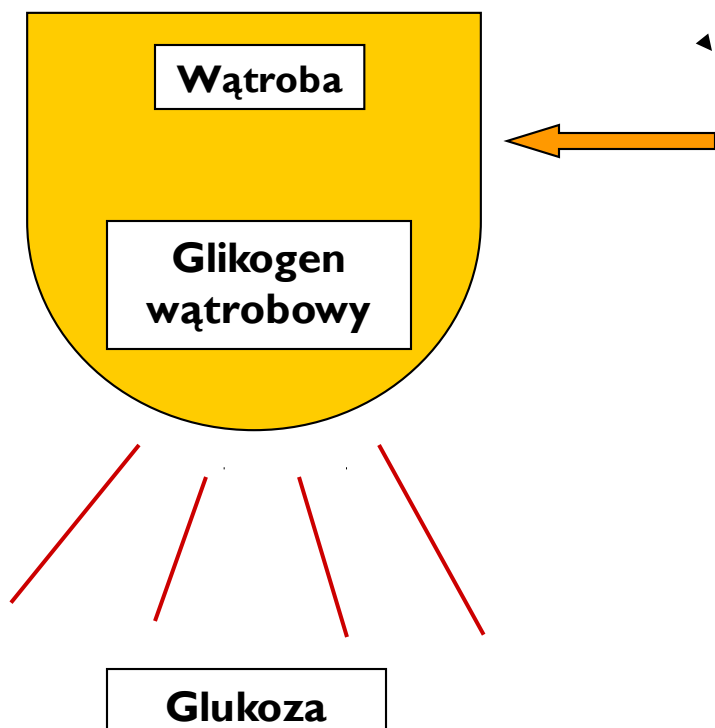


Brak insuliny → glukoza nie przedostaje się do wnętrza komórek

Brak insuliny



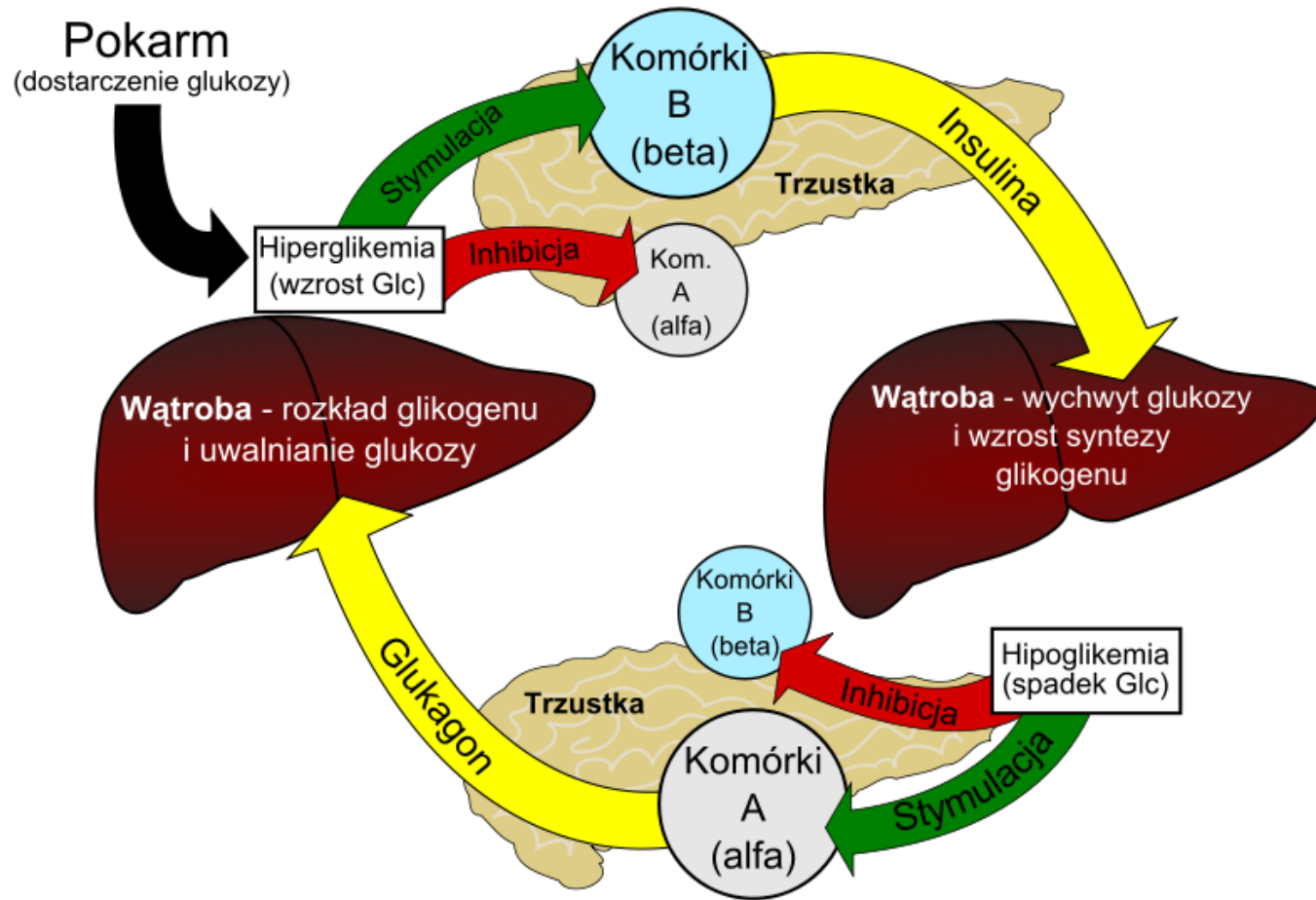
Hormony uwalniające glukozę z wątroby



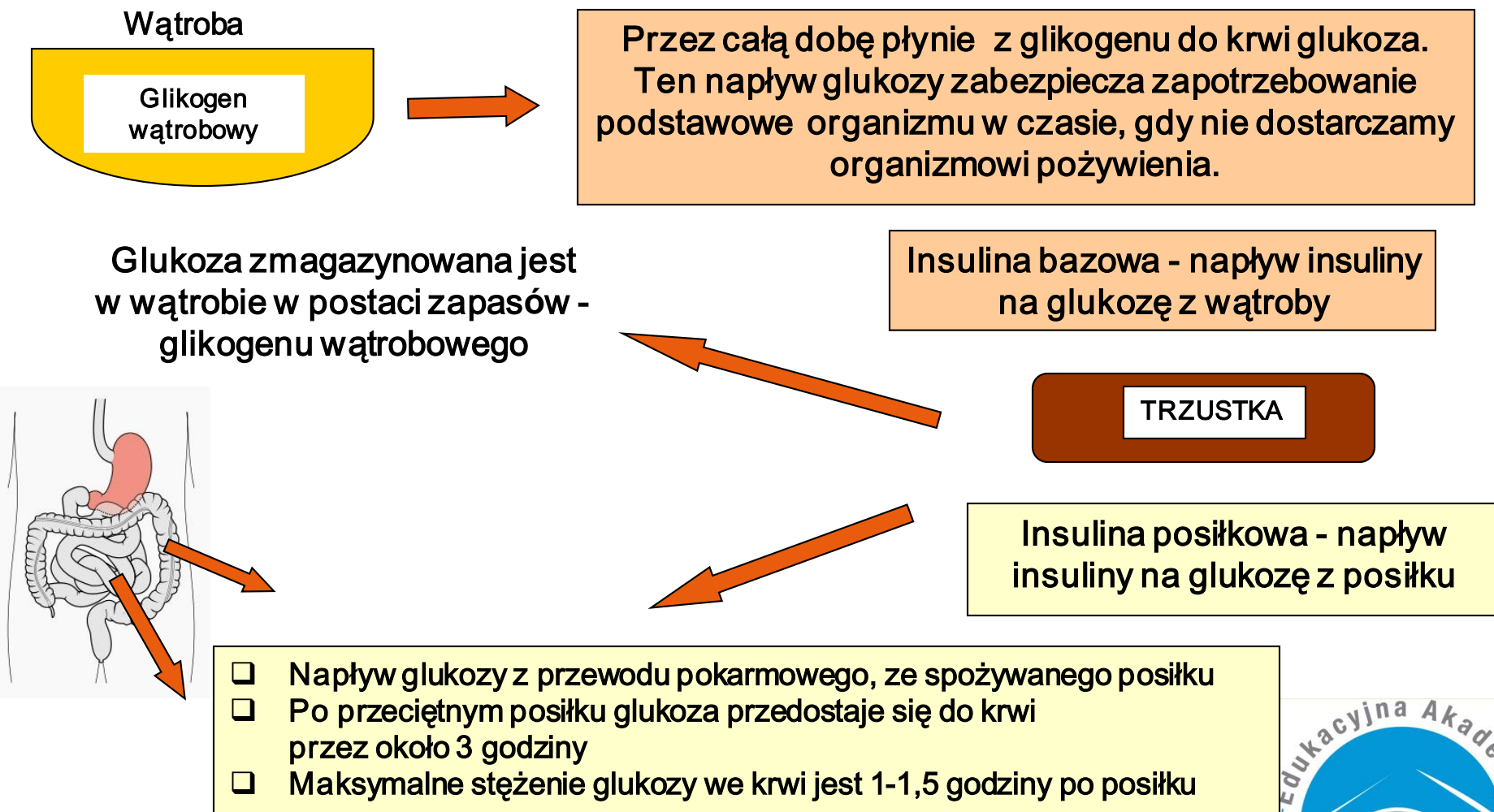
- **Hormony uwalniające glukozę z zapasów w wątrobie (glikogen wątrobowy):**
 - **Glukagon**
 - **Hormon wzrostu**
 - **Kortyzol**
 - **Adrenalina (katecholaminy)**

Wyrzut glukozy do krwi z glikogenu wątrobowego pod wpływem hormonów

Rola insuliny w regulacji gospodarki glukozy



Rola insuliny w regulacji gospodarki glukozy



Aceton

☐ Aceton głodowy:

- Za mało glukozy
- Spalany tłuszcz
- Glikemia - w normie lub niska
- **W moczu:**
 - Cukier nieobecny
 - Aceton obecny
- Zwiększyć posiłki

☐ Aceton w przecukrzeniu:

- Za mało insuliny
- Spalany tłuszcz
- Glikemia - wysoka
- **W moczu:**
 - Cukier obecny
 - Aceton obecny
- Kwasica ketonowa:
 - Insulina + płyny

Próg nerkowy

- ❑ Próg nerkowy - graniczne stężenie określonej substancji we krwi, powyżej którego pojawia się ona w moczu
- ❑ Próg nerkowy dla glukozy wynosi około **180 mg%***, powyżej tego poziomu glukoza pojawia się w moczu



Nerka

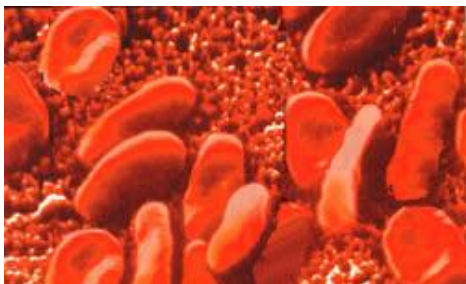
**J.W. Naskalski, B. Solnica „Cukrzyca” pod red. J. Sieradzki, Via Medica, 2006*

Hemoglobina glikowana a średnie glikemie*

□ Hemoglobina glikowana (HbA1c):

- Stałe połączenie hemoglobiny z glukozą
- Ocenia średnie stężenie glukozy z 2-3 miesięcy poprzedzający pomiar (czas życia erytrocytów)

□ Im wyższa HbA1c, tym większe ryzyko rozwoju powikłań cukrzycy



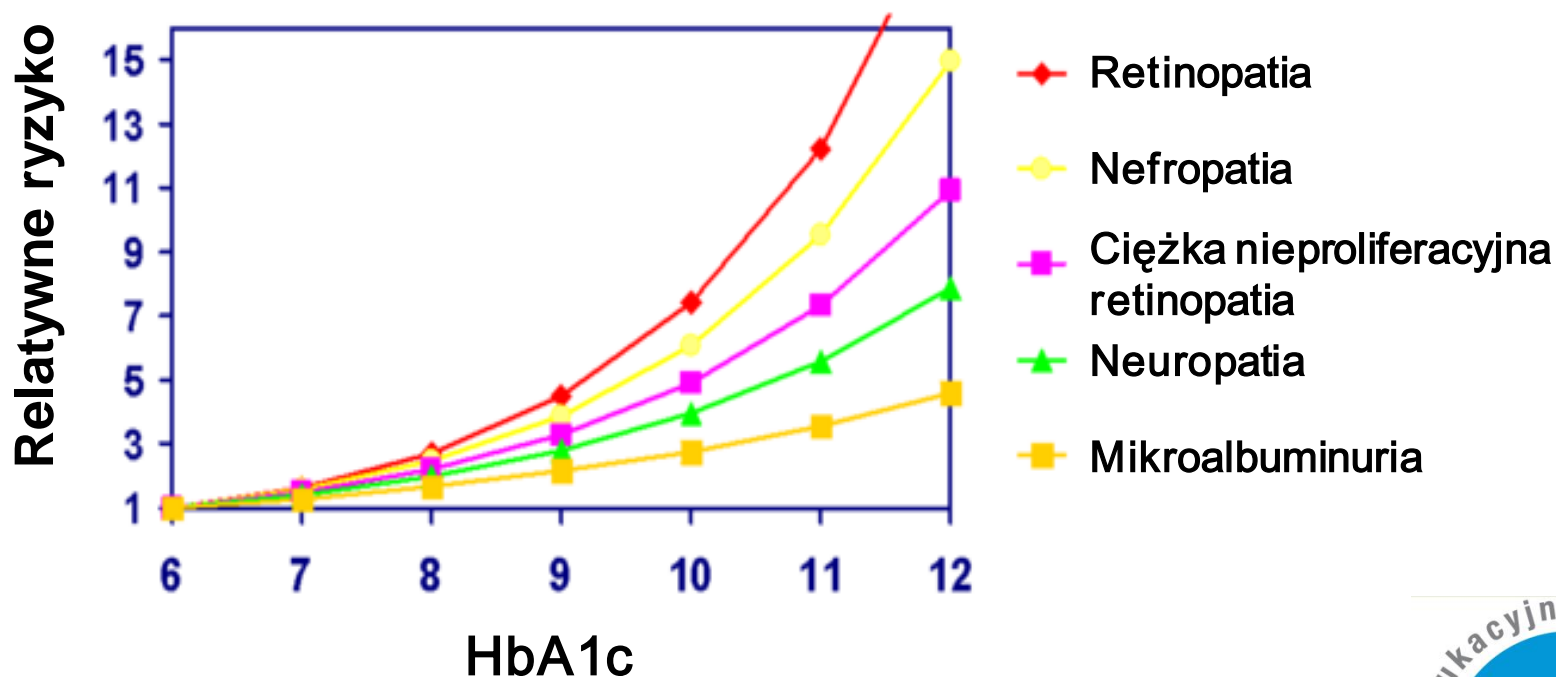
Hemoglobina

HbA1c	mg%
6	135
7	170
8	205
9	240
10	275
11	310

*J.W. Naskalski, B. Solnica „Cukrzyca” pod red. J. Sieradzki, Via Medica, 2006

Relatywne ryzyko powstawania powikłań cukrzycowych w zależności od poziomu hemoglobiny glikowanej

DCCT: Relative Risk of Progression of Diabetic Complications by Mean HbA1c



Skyler JS: Endocrin Metab Clin N Am 1996; 25:243-254





Cele leczenia

Cele leczenia - Zalecenia ISPAD (International Society for Pediatric and Adolescent Diabetes)*

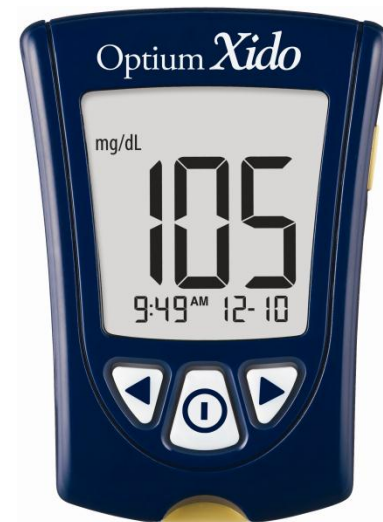
Glikemia	Zdrowy	Diabetyk
Na czczo/przed posiłkiem	65-100 mg%	90-145 mg%
2 godz. po posiłku	80-126 mg%	90-180 mg%
Przed snem	80-100 mg%	120-180 mg%
Nocna	65-100 mg%	80-162 mg%
HbA1c	< 6%	< 7,5%



*ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2009, Compendium Pediatric Diabetes 2009

Cele leczenia cukrzycy typu 1: Zalecenia Polskiego Towarzystwa Diabetologicznego (PTD)*

- ❑ Glikemia na czczo i przed posiłkami:
60-90 mg/dl
- ❑ Glikemia 1 h po posiłku:
< 120 mg/dl
- ❑ Hemoglobina glikowana HbA1c (%):
≤ 6,5%



*Zalecenia kliniczne dotyczące postępowania u chorych na cukrzycę, 2012

Cele leczenia cukrzycy typu 1: Zalecenia Polskiego Towarzystwa Diabetologicznego (PTD) - dzieci i młodzież*

❑ Wyrównanie gospodarki lipidowej:

- Stężenia cholesterolu frakcji LDL <100 mg% ($< 2,6$ mmol/l)
- Podwyższone stężenie cholesterolu całkowitego rozpoznaje się u dzieci przy wartościach przekraczających 200 mg%, a cholesterolu frakcji LDL przy wartościach powyżej 130 mg

❑ Normalizacja ciśnienia tętniczego:

- Ciśnienie tętnicze u dzieci nie powinno przekraczać 90 centyla, odpowiednio dla wieku i płci



**Zalecenia kliniczne dotyczące postępowania u chorych na cukrzycę, Stanowisko PTD 2012, Zalecenie 22, pkt. II*

Cele leczenia cukrzycy typu 1: Zalecenia Polskiego Towarzystwa Diabetologicznego (PTD) - dorośli*

□ Wyrównanie gospodarki lipidowej:

- Stężenie cholesterolu całkowitego $< 175 \text{ mg\%}$ ($4,5 \text{ mmol/l}$)
- Stężenie cholesterolu frakcji LDL $< 100 \text{ mg\%}$ ($2,6 \text{ mmol/l}$)
- Stężenie cholesterolu frakcji HDL dla mężczyzn $> 40 \text{ mg\%}$ ($1,0 \text{ mmol/l}$), dla kobiet $> 50 \text{ mg\%}$ ($0,275 \text{ mmol/l}$)

□ Normalizacja ciśnienia tętniczego:

- Ciśnienie tętnicze skurczowe $< 140 \text{ mmHg}$
- ciśnienie tętnicze rozkurczowe $< 90 \text{ mmHg}$



**Zalecenia kliniczne dotyczące postępowania u chorych na cukrzycę, Stanowisko PTD 2012*

Samokontrola



Samokontrola



Sposób
odżywiania

Kontrola masy
ciała



Wysiłek fizyczny

Pomiary
ciśnienia



Pomiary glikemii



Na co zwracać uwagę przy wykonywaniu pomiarów - najczęstsze błędy



Próbka krwi
nieodpowiedniej
wielkości



Pomiar wykonywany
kilka razy z tego
samego nakłucia



Przeterminowane
paski testowe



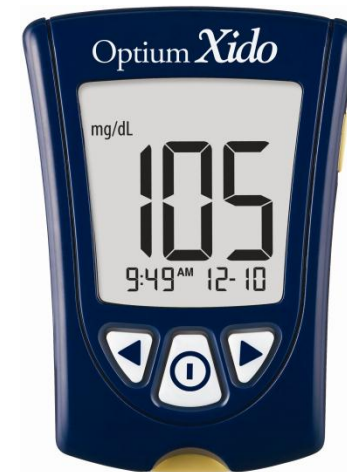
Wyczerpana
bateria



Przeoczenie instrukcji dotyczących
sposobu wymiany
igieł w nakłuwaczach

Optium Xido - glukometr zaprojektowany po to, by Cię wspierać

- ❑ **Prosta obsługa** - glukometr włącza się automatycznie po włożeniu do niego paska testowego
- ❑ **Zasysający pasek testowy** - pasek testowy zachowuje się jak kapilara i zasysa krew do wnętrza paska
- ❑ **Podświetlany ekran** - możliwość wykonywania pomiarów w niedostatecznym oświetleniu, również w nocy
- ❑ **Możliwość wykonywania pomiaru poziomu ciał ketonowych z krwi** - większe bezpieczeństwo i lepsza kontrola hiperglikemii
- ❑ **Wynik w 5 sekund** - więcej czasu na naukę lub zabawę



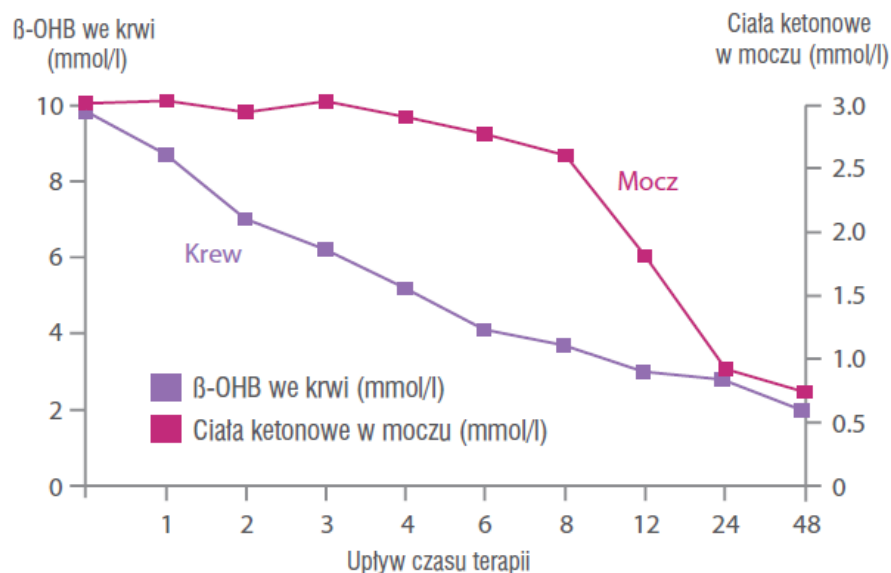
Optium Xido - godne zaufania wyniki pomiarów

- ❑ **Czujnik objętości próbki krwi:** jeśli nałożysz na pasek zbyt małą próbkę krwi, glukometr powiadomi Cię o tym i nie wykona pomiaru - dzięki temu nie otrzymasz fałszywie niskiego wyniku
- ❑ **Eliminacja substancji zakłócających:** leki, które przyjmujesz, te na przeziębienie, czy te na ból głowy, nie zafałszują wyniku
- ❑ **Indywidualnie pakowane paski testowe:** każdy pasek z osobna chroniony jest przed zanieczyszczeniami i wilgocią, więc nie musisz nosić ze sobą całego opakowania - jeśli wybierasz się do szkoły lub na wycieczkę, weź ze sobą tylko tyle pasków, ile potrzebujesz



Optium Xido - dodatkowa gwarancja*

- ❑ Poziom stężenia β -hydroksymaślanu (β -OHB) we krwi odzwierciedla obecny obraz kliniczny, podczas gdy pomiar w moczu daje jedynie obraz retrospektywny
- ❑ Paski testowe Optium Xido do pomiaru poziomu ciał ketonowych we krwi:
 - Pomiar poziomu β -hydroksymaślanu, ciała ketonowego dominującego w kwasicy ketonowej
 - Określenie aktualnego poziomu ciał ketonowych we krwi



*Materiały własne Abbott Diabetes Care



Test wiedzy



Pytania dla wszystkich

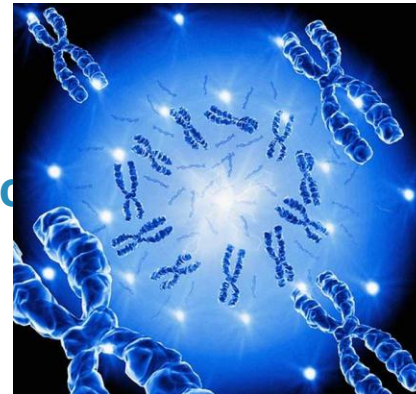


1. Cukrzyca typu 1:
 - a) Powstaje na skutek zjedania nadmiernej ilości słodkich pokarmów
 - b) Wiąże się z otyłością
 - c) Jest zależna od trybu życia
 - d) Jest chorobą autoimmunologiczną, uwarunkowaną genetycznie

Pytania dla wszystkich



1. Cukrzyca typu 1:
 - a) Powstaje na skutek zjedania nadmiernej ilości słodkich pokarmów
 - b) Wiąże się z otyłością
 - c) Jest zależna od trybu życia
 - d) **Jest chorobą autoimmunologiczną uwarunkowaną genetycznie**



Geny

Pytania dla wszystkich



2. Rola insuliny w organizmie polega na:
- a) Obniżaniu stężenia glukozy
 - b) Umożliwianiu wzrastania i budowaniu komórek ciała
 - c) Tworzeniu zapasów energetycznych (tkanka tłuszczowa)
 - d) Wszystkie odpowiedzi są poprawne

Pytania dla wszystkich



2. Rola insuliny w organizmie polega na:
- a) Obniżaniu stężenia glukozy
 - b) Umożliwianiu wzrastania i budowaniu komórek ciała
 - c) Tworzeniu zapasów energetycznych (tkanka tłuszczowa)
 - d) **Wszystkie odpowiedzi są popra**



Cząsteczka insuliny



Pytania dla wszystkich



3. O kwasicy ketonowej pomyślisz przy pojawieniu się następujących objawów:
- a) Ból brzucha
 - b) Wymioty
 - c) Przyspieszony, pogłębiony oddech
 - d) Wszystkie odpowiedzi są poprawne

Pytania dla wszystkich



3. O kwasicy ketonowej pomyślisz przy pojawieniu się następujących objawów:
- a) Ból brzucha
 - b) Wymioty
 - c) Przyspieszony, pogłębiony oddech
 - d) **Wszystkie odpowiedzi są poprawne**



Pytania dla wszystkich



4. Aceton w moczu może pojawić się w następujących sytuacjach:
- a) Zbyt małe dawki insuliny
 - b) Zbyt duże dawki insuliny
 - c) Zbyt mała ilość glukozy
 - d) Poprawne odpowiedzi to: a) i c)

Pytania dla wszystkich



4. Aceton w moczu może pojawić się w następujących sytuacjach:
- a) Zbyt małe dawki insuliny
 - b) Zbyt duże dawki insuliny
 - c) Zbyt mała ilość glukozy
 - d) **Poprawne odpowiedzi to: a) i c)**



Pytania dla wszystkich

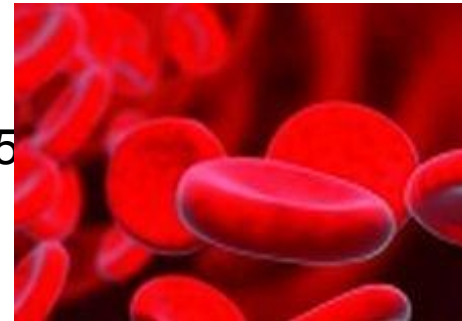


5. Hemoglobina glikowana (HbA1c):
- a) Jest odzwierciedleniem średnich poziomów glikemii z ostatnich 2-3 miesięcy
 - b) Im wyższa, tym lepiej
 - c) Najlepiej, gdy jest mniejsza, niż 7,5%
 - d) Odpowiedzi a) i c) są poprawne

Pytania dla wszystkich



5. Hemoglobina glikowana (HbA1c):
- a) Jest odzwierciedleniem średnich poziomów glikemii z ostatnich 2-3 miesięcy
 - b) Im wyższa, tym lepiej
 - c) Najlepiej, gdy jest mniejsza, niż 7,5
 - d) **Odpowiedzi a) i c) są poprawne**



Hemoglobina

Pytania dla rodziców/opiekunów



6. Hormony powodujące wzrost stężenia glukozy we krwi to:
- a) Glukagon
 - b) Adrenalina
 - c) Hormon wzrostu
 - d) Wszystkie odpowiedzi są poprawne

Pytania dla rodziców/opiekunów



6. Hormony powodujące wzrost stężenia glukozy we krwi to:
- a) Glukagon
 - b) Adrenalina
 - c) Hormon wzrostu
 - d) **Wszystkie odpowiedzi są poprawne**



Pytania dla rodziców/opiekunów



7. Insulina:
- a) Potrzebujemy jej tylko, gdy zjemy posiłek
 - b) Im więcej zjemy, tym więcej jej potrzebujemy
 - c) Średnie zapotrzebowanie na insulinę wynosi 2 j./kg masy ciała
 - d) W czasie snu nie ma konieczności podawania insuliny

Pytania dla rodziców/opiekunów



7. Insulina:

- a) Potrzebujemy jej tylko, gdy zjemy posiłek
- b) Im więcej zjemy, tym więcej jej potrzebujemy**
- c) Średnie zapotrzebowanie na insulinę wynosi 2 j./kg masy ciała
- d) W czasie snu nie ma konieczności podawania insuliny



Pytania dla rodziców/opiekunów



8. Co zrobisz w następującej sytuacji: prawidłowy lub obniżony poziom cukru we krwi, cukier w moczu ujemny, aceton w moczu +:
- a) Nic, jest to stan prawidłowy
 - b) Zwiększę dawkę insuliny
 - c) Zwiększę porcje posiłków
 - d) Podam dziecku płyny do picia, gdyż jest to początek kwasicy ketonowej

Pytania dla rodziców/opiekunów



8. Co zrobisz w następującej sytuacji: prawidłowy lub obniżony poziom cukru we krwi, cukier w moczu ujemny, aceton w moczu +:

- a) Nic, jest to stan prawidłowy
- b) Zwiększę dawkę insuliny
- c) **Zwiększę porcje posiłków**
- d) Podam dziecku płyny do picia, gdyż jest to początek kwasicy ketonowej



Gratulacje





Abbott

A Promise for Life

