



**NUTRIGENOMICS**  
ERA CHAIR | WELCOME2

# Co to jest dieta ketogeniczna i jak ją stosować?

Dr Natalia Drabińska



**Institute  
of Animal Reproduction and Food Research**  
Polish Academy of Sciences  
in Olsztyn



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 952601

# Piramida żywieniowa





# Keto piramida



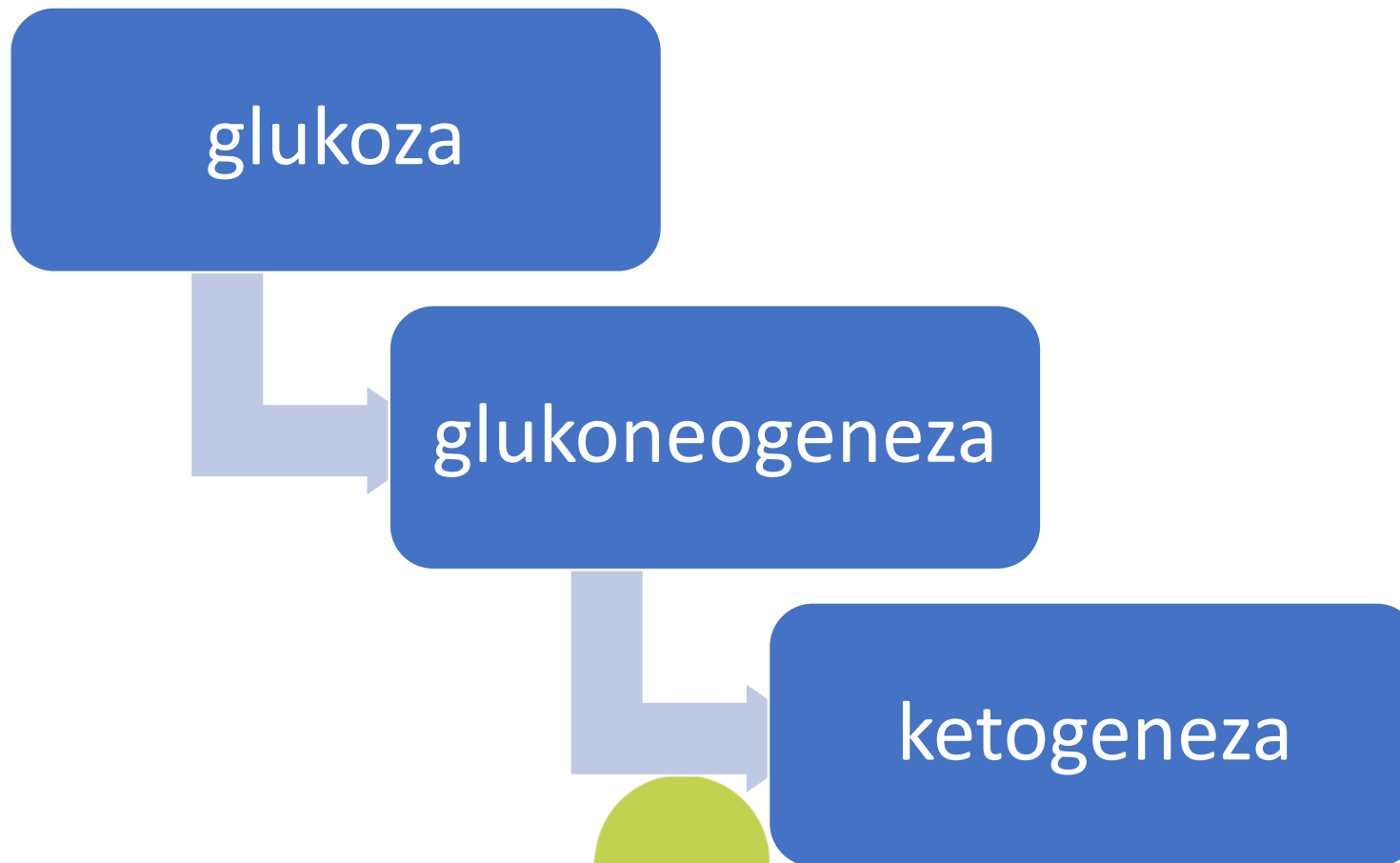
# Dieta ketogeniczna

Dieta wysokotłuszczowa, niskowęglowodanowa, która prowadzi do stanu **ketozy** w organizmie.

Nie każda dieta wysokotłuszczowa jest dietą ketogeniczną!

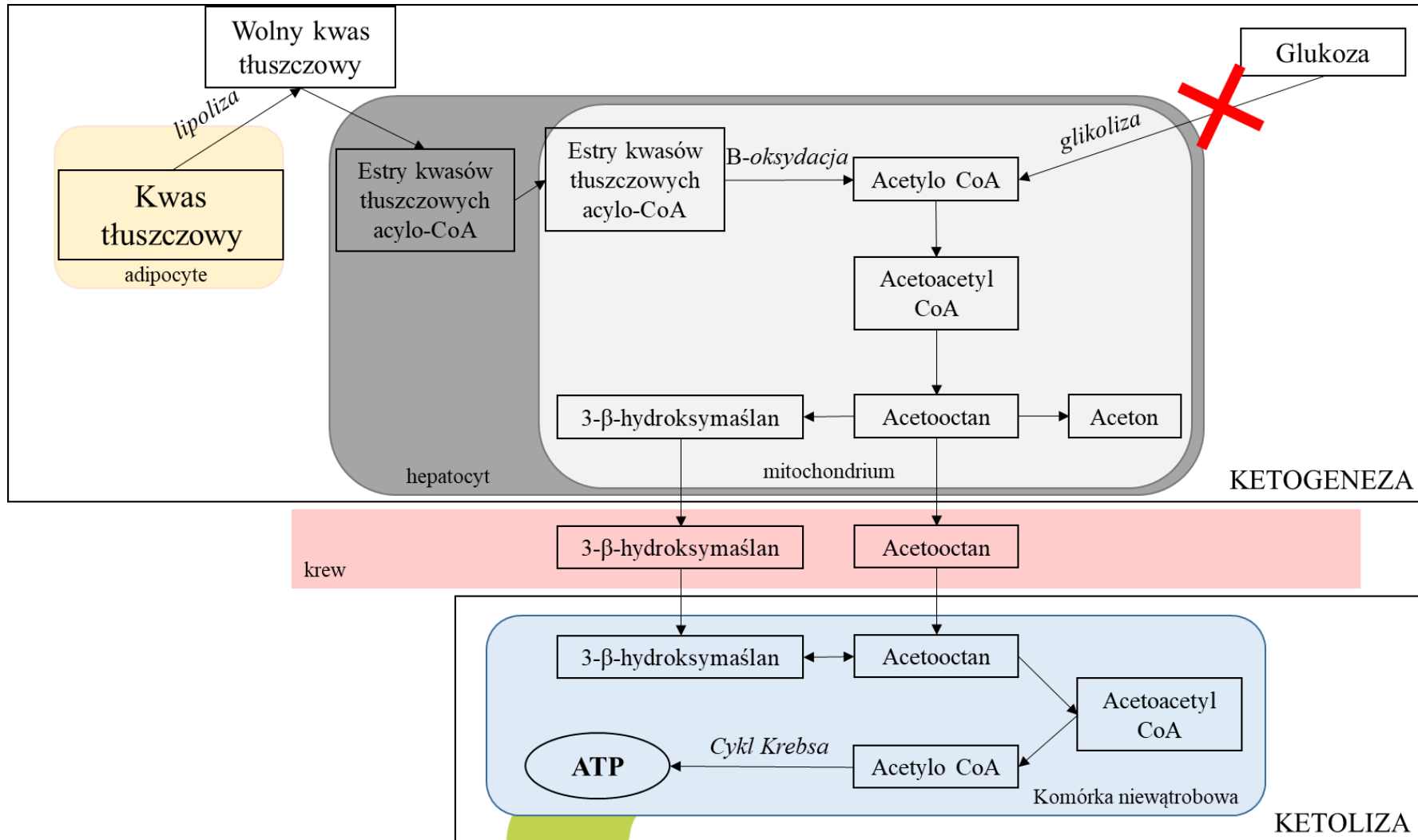


# Źródła energii w organizmie



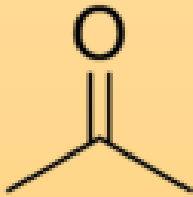


# Ketogeneza

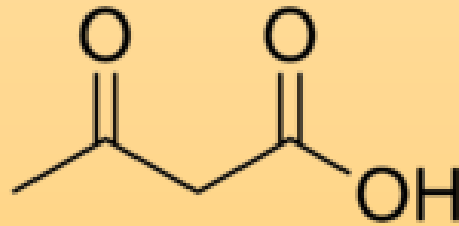




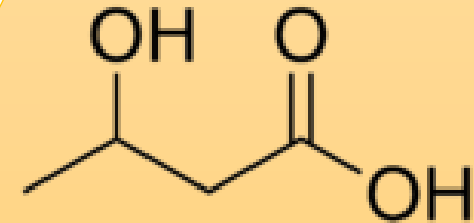
# Ciała ketonowe



ACETON



KWAS ACETOOCYDOWY



KWAS  $\beta$ -HYDROKSYMASŁOWY

# Ketoza

Stan w organizmie gdy poziom ciał ketonowych przekracza 0.5 mmol/L

Ketoza odżywcza to nie to samo co **kwasicca ketonowa** (stan w którym pH krwi spada poniżej 7.35)

Energetycznie bardziej „opłacalny” proces:

100 g glukozy dostarcza 8700 g ATP

100 g kwasu beta-hydroksymasłowego 10500 g ATP

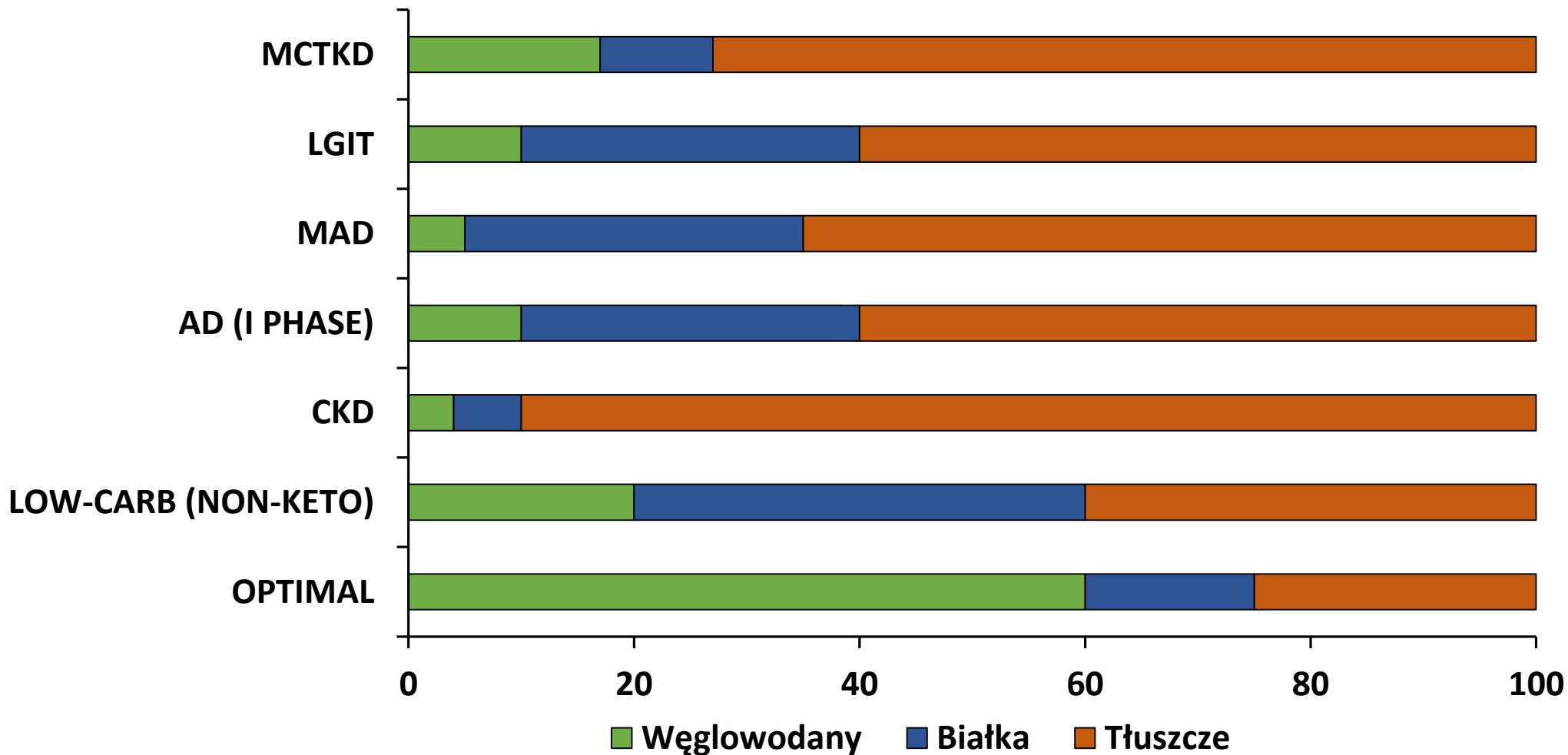
100 g kwasu acetylooctowego 9400 g ATP



# Porównanie diet

Stężenie we krwi	Dieta standardowa	Dieta ketogeniczna	Kwasica ketonowa
Glukoza (mg/dL)	80-120	65-80	>300
Insulina (μU/L)	6-23	6,6-9,4	~0
Ciała ketonowe (mmol/L)	0,1	7-8	>25
pH	7,4	7,4	<7,3

# Typy diet ketogenicznych



# Czy moja dieta jest keto?

$$KR = (0,9 T + 0,46 B) / (1,0 W + 0,58 B + 0,1 T)$$

T – tłuszcze w gramach

B – białko w gramach

W – węglowodany w gramach

$KR \geq 2$  oznacza dietę ketogeniczną

$KR \sim 1,5$  oznacza dolny prób ketozy

## Badania naukowe

Na **62 badania kliniczne**, które według autorów dotyczyły „diety ketogenicznej” **tylko 25** miało wskaźnik KR > 1,5

Trudno interpretować uzyskane wyniki



# Badania naukowe



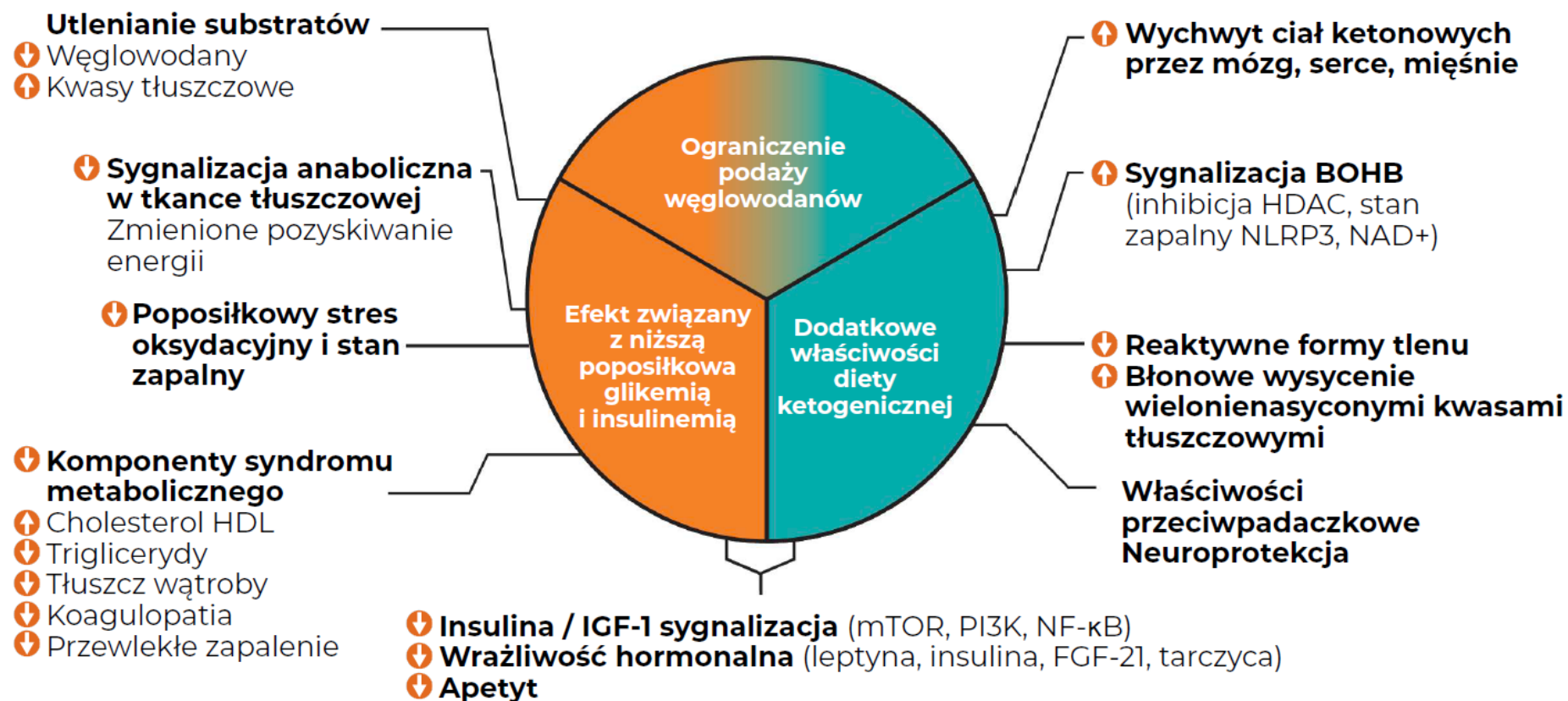
# Projekt KETO-MINOX

Projekt 2021/41/B/NZ9/01278





# Korzyści stosowania diety ketogenicznej



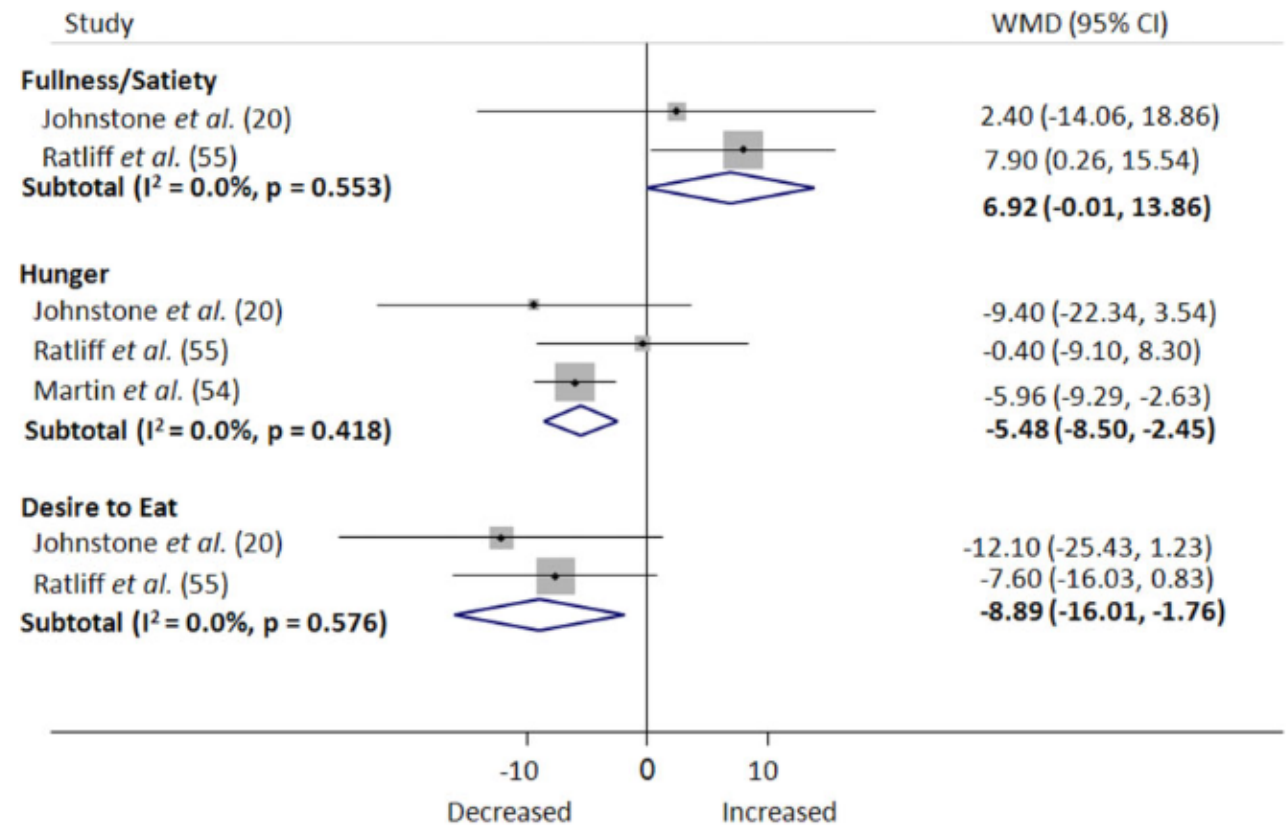


# Korzyści stosowania diety ketogenicznej

- Poprawa glikemii i insulinowrażliwości
- Ograniczenie leków hipoglikemizujących
- Skuteczna w leczeniu padaczki
- Hamuje apetyt
- Poprawa wybranych parametrów profilu lipidowego (triglicerydy, cholesterol HDL)
- Zmniejsza stres oksydacyjny

# Dieta ketogeniczna, a odchudzanie

- Leptyna ↑
- Grelina ↓
- Redukcja apetytu
- Zmniejszenie uczucia głodu
- Zwiększenie sytości posiłku



# Dieta ketogeniczna, a odchudzanie

## ALE

- Na początku redukcji – większa skuteczność redukcji masy ciała – WODA
- Natriureza indukowana ketozą - Insulina nasila wychwyty zwrotny sodu w nerkach – ważne są elektrolity
- Po dłuższym czasie stosowania diety efekt jest taki sam, bez względu na makroskładniki – liczy się deficyt

# Zagrożenia stosowania diety ketogenicznej

- Pogorszenie parametrów lipidowych (wzrost LDL-C)
- Zwiększone ryzyko chorób układu krążenia?
- Niekorzystny wpływ na mikrobiotę??
- Trudny model do utrzymania w długim okresie?
- Pogorszenie zdolności wysiłkowych???
- Ryzyko niedoborów odżywczych?

# Zagrożenia stosowania diety ketogenicznej





# Zagrożenia stosowania diety ketogenicznej





# Przeciwwskazania do stosowania diety ketogenicznej

- Choroby trzustki
- Choroby wątroby
- Choroby nerek
- Cukrzyca typu I
- Cięża?



NUTRIGENOMICS  
ERA CHAIR | WELCOME2



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 952601.



Institute  
of Animal Reproduction and Food Research  
Polish Academy of Sciences  
in Olsztyn

# Jak zacząć dietę ketogeniczną?



# Adaptacja

- Trwa od 2 do 4 tygodnia
- Ścisłe przestrzeganie diety ketogenicznej i niska podaż węglowodanów
- Mogą wystąpić objawy keto grypy – zmęczenie, bóle głowy, zaburzenia snu, rozdrażnienie, słaba koncentracja
- Organizm uczy się korzystać z ciał ketonowych zamiast glukozy

# Objawy niepożądane

- Odwodnienie
- Przejściowa hipoglikemia
- Hiperurykemia (podwyższony poziom kwasu moczowego w organizmie)
- Keto-oddech
- Objawy grypopodobne („keto grypa”)
- Przejściowy wzrost stężenia cholesterolu LDL

# Co jeść na diecie keto?

- **Mięso:** wołowina, wieprzowina, drób, boczek
- **Ryby:** łosoś, tuńczyk, makrela
- **Owoce** morza: krewetki, homary, kraby
- **Jaja**
- **Warzywa o niskiej zawartości węglowodanów:** zielone liściaste, warzywa krzyżowe, papryka, ogórki, pomidory, itd.
- **Zdrowe tłuszcze:** oliwa z oliwek, olej kokosowy, olej z awokado, olej MCT
- **Ser i nabiał:** ser żółty, masło, jogurt grecki, twarog, śmietana
- **Orzechy i nasiona:** makadamia, pekan, laskowe, migdały, nasiona chia, nasiona lnu
- **Owoce o niskiej zawartości węglowodanów:** maliny, jeżyny,

## Produkty zakazane w diecie ketogenicznej

- **Cukry:** słodyczne, soki owocowe, czekolada mleczna, ciastka, napoje gazowane
- **Skrobie i zboża:** produkty pszenne, płatki owsiane, chleb, komosa ryżowa, jęczmień, ryż, kasz, itp.
- **Owoce:** wszystkie poza jagodowymi
- **Warzywa:** ziemniaki, bataty, groszek, kukurydza, marchew
- **Alkohol:** piwo, drinki, alkohole smakowe





# Suplementacja

- Woda!!!
- Elektrolity
- Olej MCT
- błonnik



# Monitorowanie stanu ketozy

- Pomiar w moczu – paski ketonowe
- Pomiar w krwi – ketometr lub glukometr z funkcją pomiaru ketonów
- Pomiar ketonów w oddechu – urządzenie do pomiaru ketonów



# Najczęstsze błędy w diecie keto

1. Za dużo białka, za mało tłuszczu
2. Za dużo węglowodanów
3. Zbyt częste jedzenie „z zegarkiem”
4. Spożywanie produktów zero kcal
5. Zupełne wykluczenie owoców i warzyw
6. Wybór niezdrowych tłuszczu
7. Spożywanie alkoholu



**NUTRIGENOMICS**  
ERA CHAIR | WELCOME2

Dziękuję za uwagę



**Institute  
of Animal Reproduction and Food Research  
Polish Academy of Sciences  
in Olsztyn**



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 952601