

# Evidence based dietní režimy pro redukci hmotnosti

Mgr. Petr Loskot

17.2.2023

Ústav ochrany a podpory zdraví, LF MUNI

# Obsah prezentace

- Historie diet
- Základní principy diet
- Benefity a úskalí redukčních diet
- Not evidence-based diety: přehled
- Evidence-based diety
- Paleo dieta
- Low-carb/High carb přístupy ke stravování
- Ketogenní dieta
- Diety založené na manipulaci s frekvencí a časováním příjmu stravy

# Dieta

- Původ slova dieta v řeckém *diaita* jako „**způsob života**“, nikoliv pouze způsob stravy
- Slovo dieta v původním slova smyslu je spojeno s Hippokratem: „Na rozvoj, průběh i zotavení z choroby má velký vliv celkový životní styl, způsob života, kam můžeme zahrnout výživu, pohybovou aktivitu, atd.“
- V dnešní se pojem dieta vztahuje pouze na styl stravování
- „Regulovaná skladba jídelníčku za účelem úbytku hmotnosti“
- „Výživa doporučována jako prevence chorob“ a „pomocná součást léčebného procesu“

# Stručná historie diet

- 1828: Francouzský potravinářský estét Brillat-Savarin doporučuje umírněnost, ne ze zdravotních důvodů, ale jako znamení noblesy a kultivovanosti. Podporuje elegantně štíhlé modely.
- 1864: William Banting zhubnul 46 liber jezením skopového masa, vajec a zeleniny, jak je popsáno v jeho knize Dopis na otylost.
- 1879: Bylo vynalezeno sladidlo Sacharin.
- 1896: Objevily se první reklamy na výrobky výhradně pro hubnutí.
- 1912: Spiritualista a kouzelník Hereward Carrington ve své knize Přírodní strava muže doporučuje jíst pouze syrové ovoce a zeleninu.
- 1917: Dr. Lulu Hunt Petersová vydala knihu Dieta a zdraví, kde představila koncept počítání kalorií. Současně doporučuje nízkotučné a vysoko sacharidové diety.
- 1930: Hollywoodské hvězdy propagují 18denní dietu, založenou na grapefruitech, zelenině a vejcích
- 1943: Metropolitan Life zveřejňuje ideální hmotnostní tabulku pro ženy.
- 1951–52: New York Times tvrdí, že nadváha je zdravotní problém číslo jedna. Reader's Digest varuje ženy "Přestaňte zabíjet vaše muže."

# Principy diet

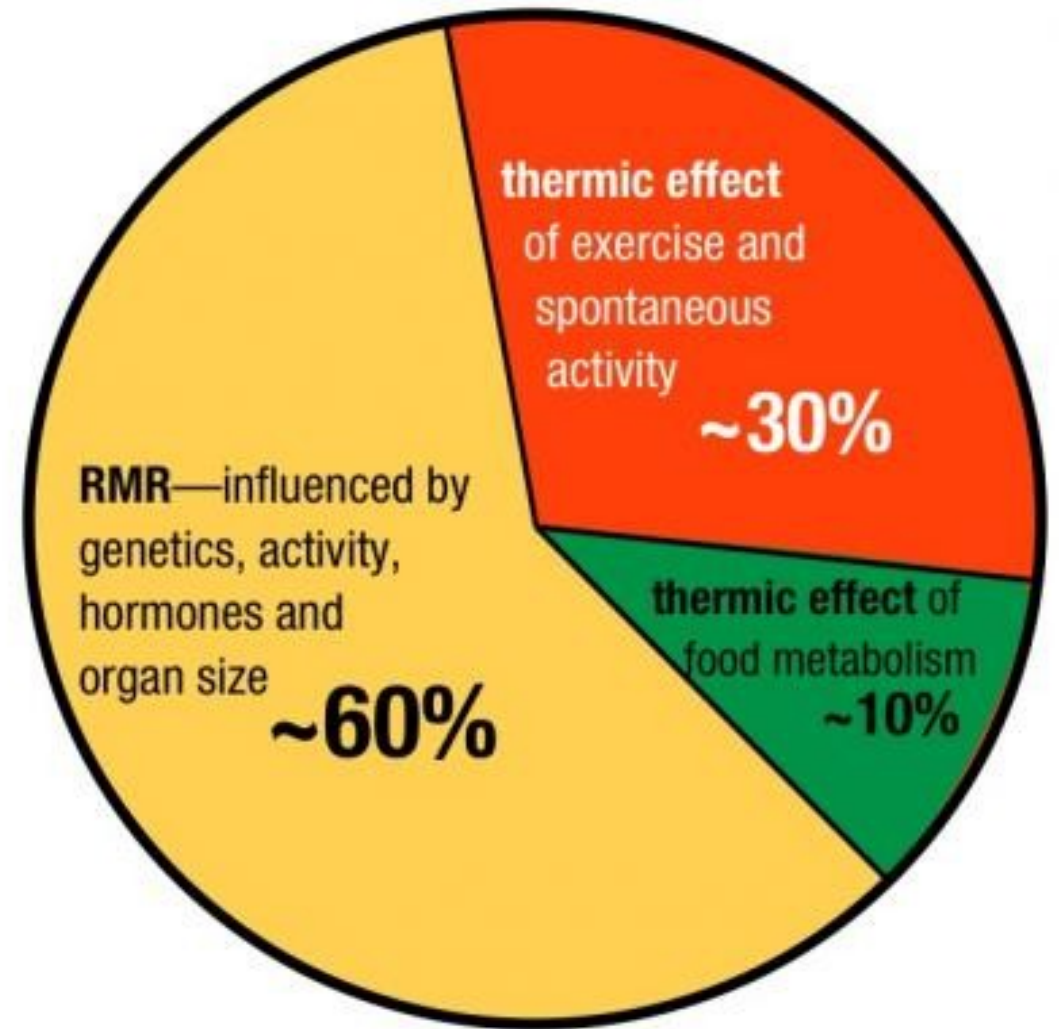
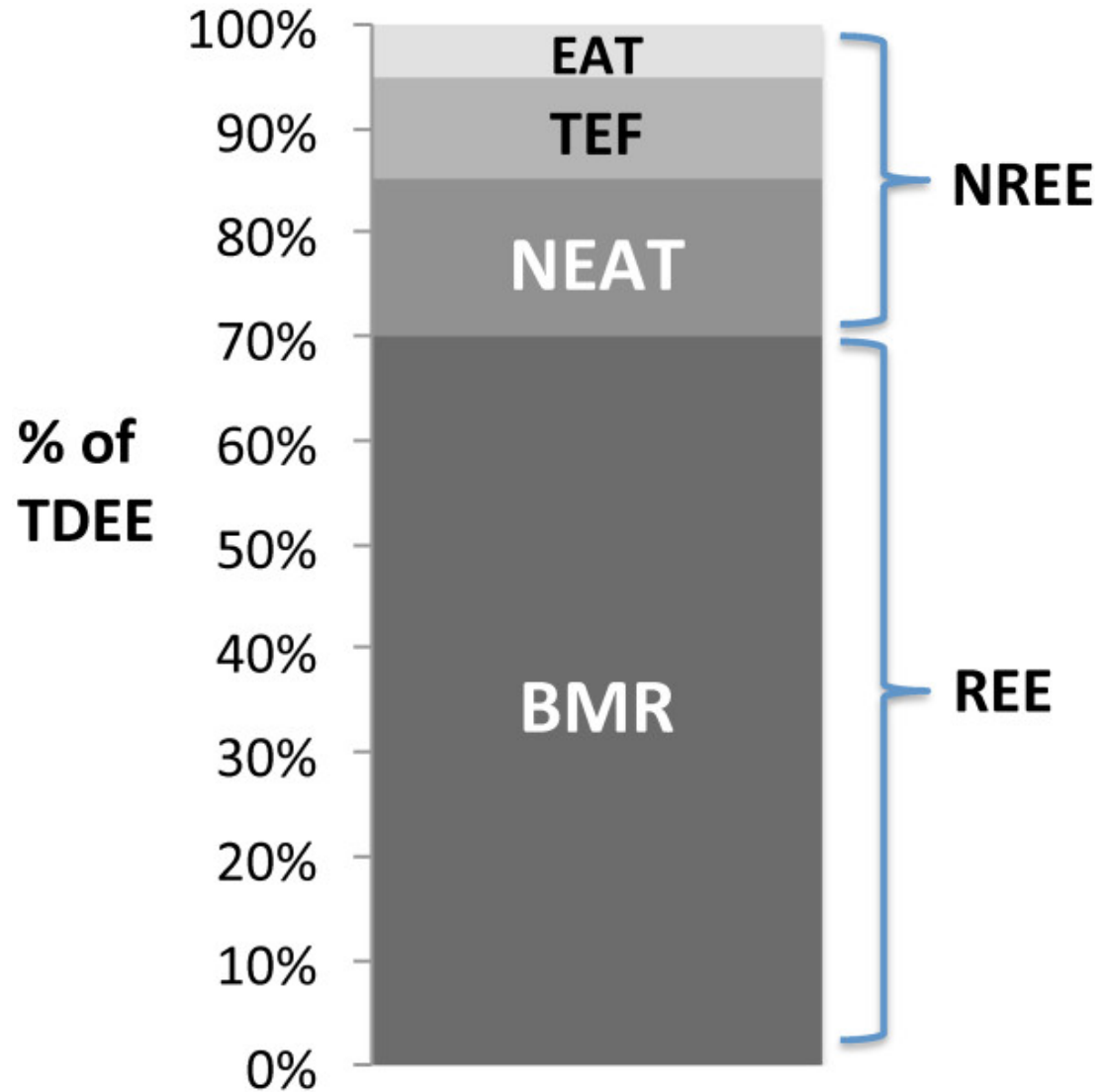


# Principy diet????????

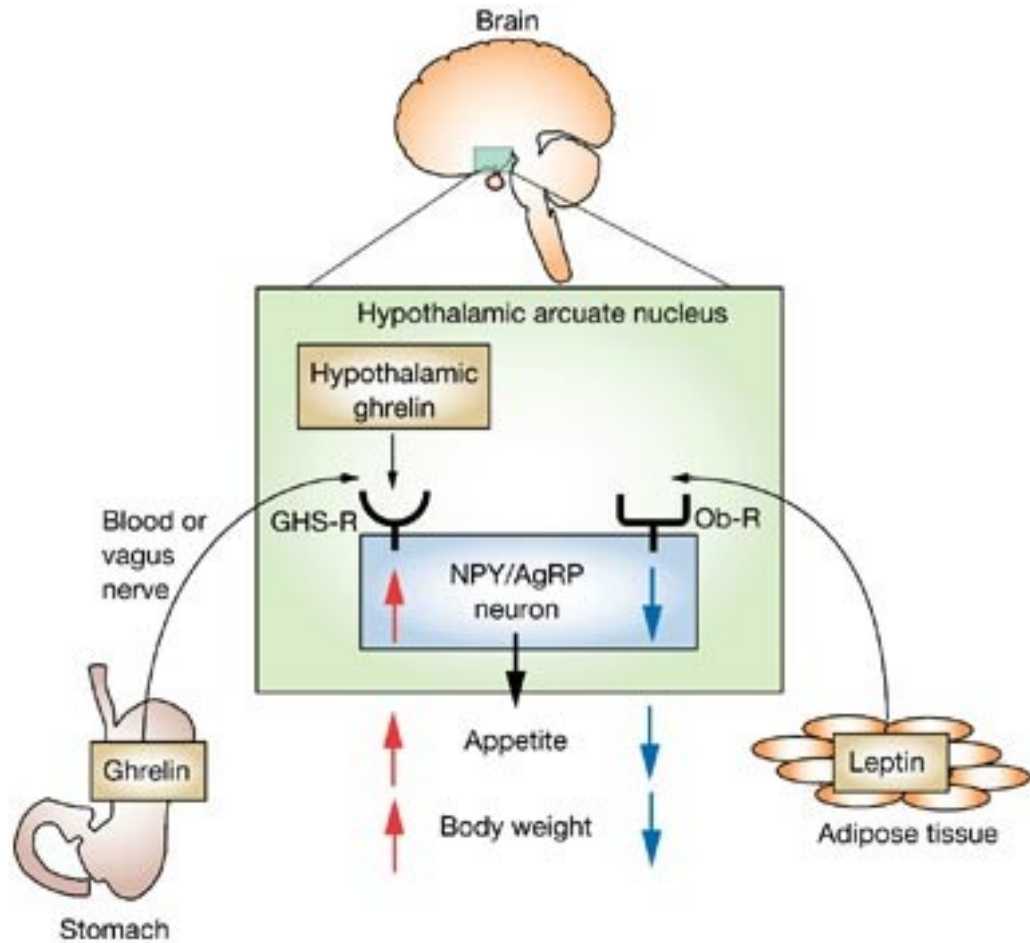
- Restrikce určitých druhů potravin
- Zvýšení příjmu určitých druhů potravin
- Snížení/zvýšení frekvence příjmu stravy
- Restrikce určitých nutrientů
- Užívání doplňků stravy a konzumace speciálních potravin
- Speciální „magický“ plán od fitness influencera :-)
- Pohybová aktivita nalačno
- Snížení hladiny a vylučování inzulínu bez ohledu na energetickou bilanci

**ENERGETICKÝ DEFICIT**

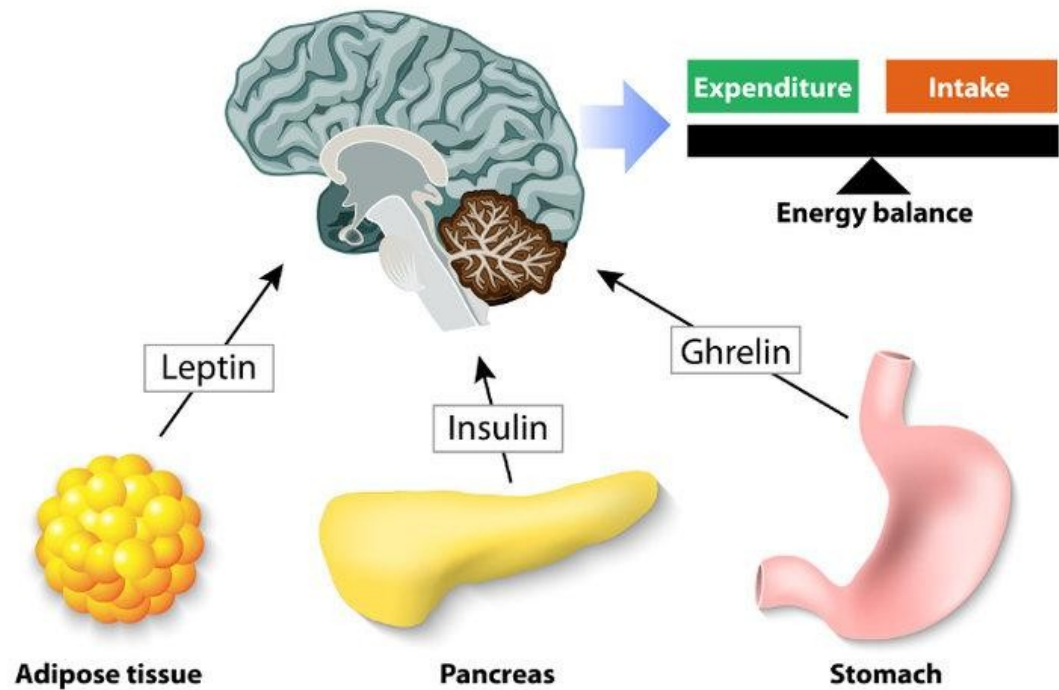
# Energetická bilance a potřeba



# Řízení příjmu potravy



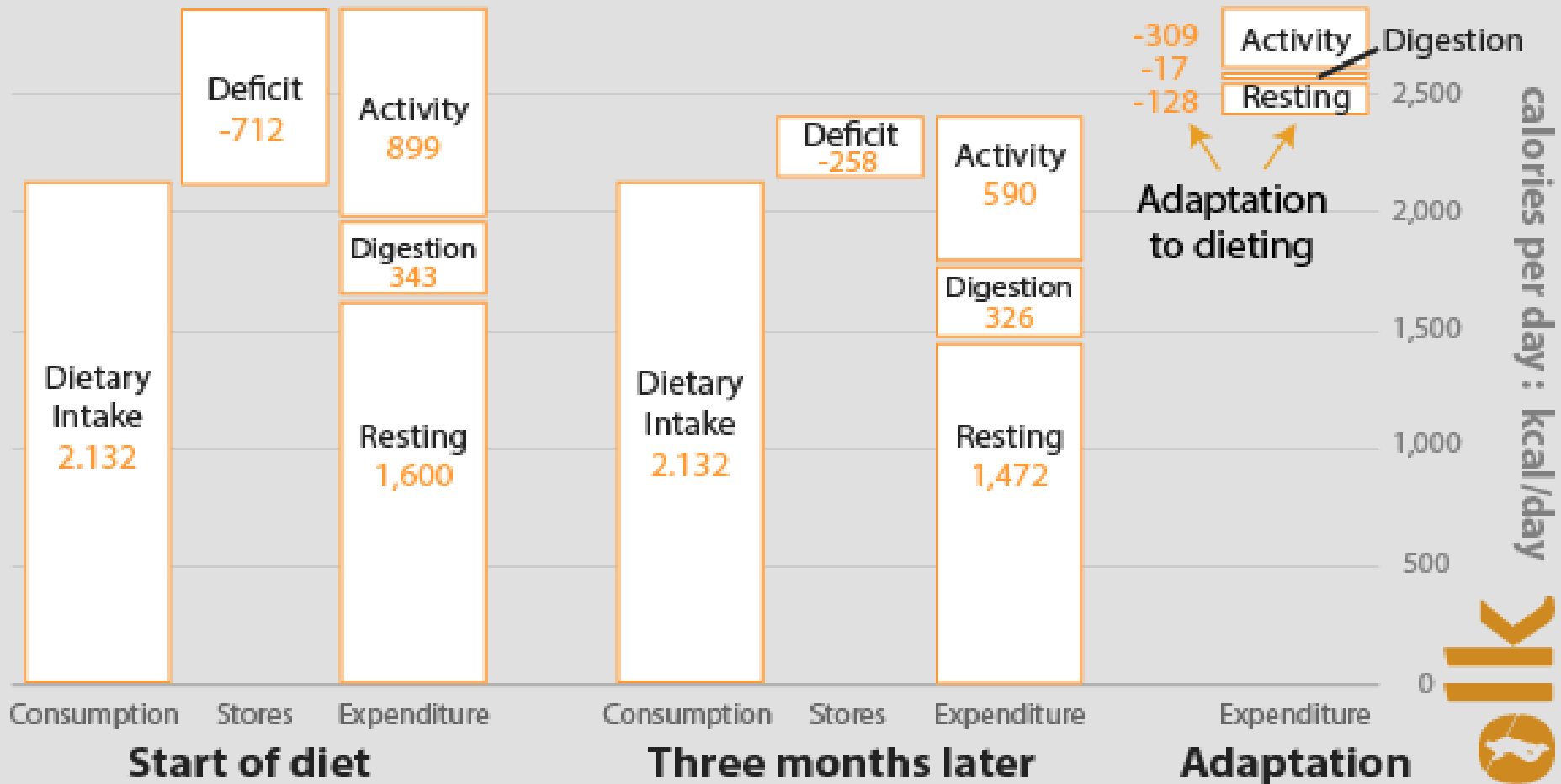
## CONTROL OF FOOD INTAKE





# Adaptation to Dieting : -700 kcal/day for 3 Months

12 healthy individuals lost an average of 6kg during the 3 month diet



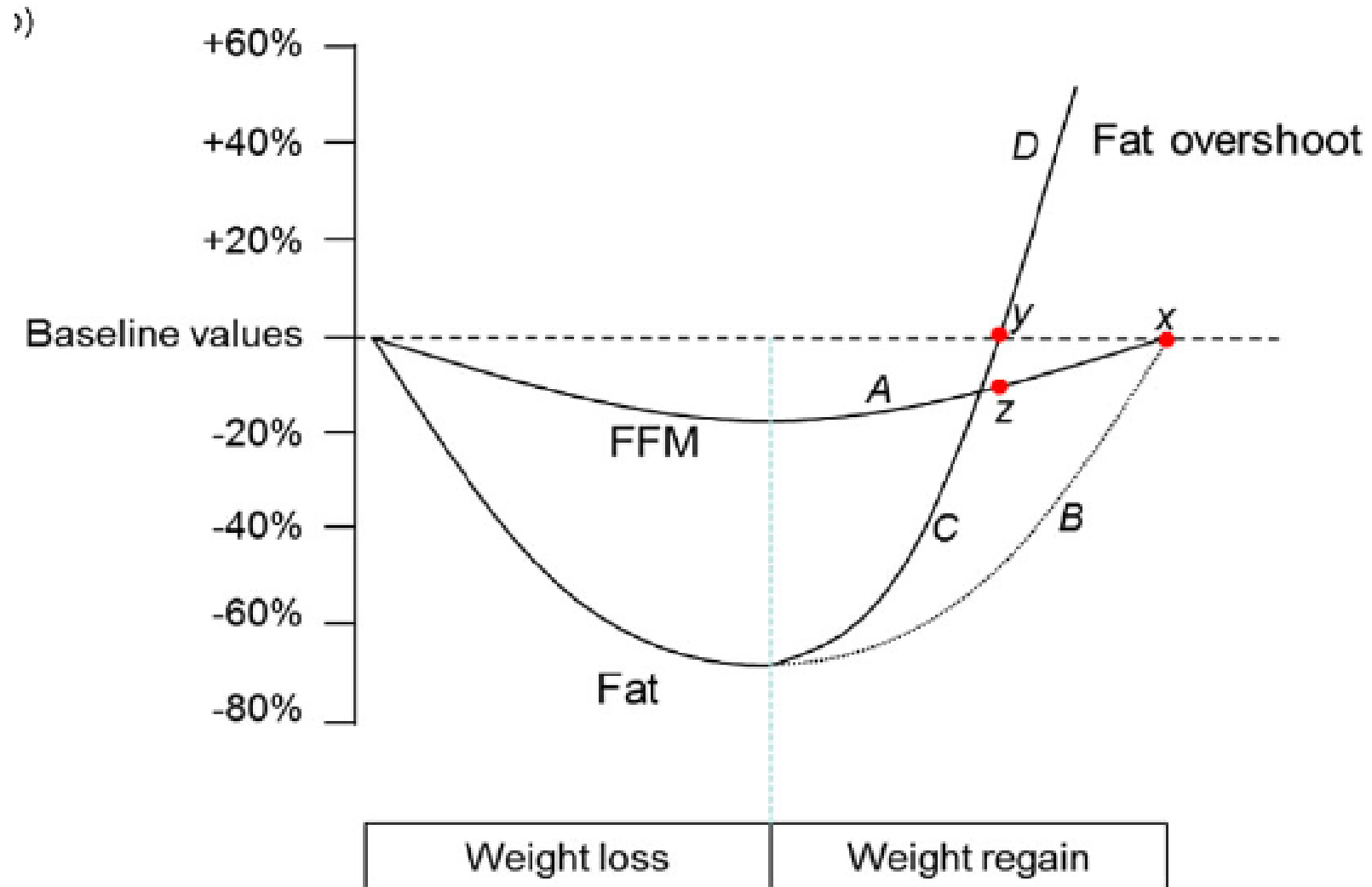
Source: Redman LM, Heilbronn LK, Martin CK, de Jonge L, Williamson DA, et al. (2009) Metabolic and Behavioral Compensations in Response to Caloric Restriction: Implications for the Maintenance of Weight Loss. PLoS ONE 4(2): e4377. doi:10.1371/journal.pone.0004377

Learn more: <http://fitfolk.com/fat-loss-framework/>

# Endokrinní změny během hypokalorického období

Hormon	Změna	Následek
Leptin	snížení	Snížení výdeje energie
Ghrelin	zvýšení	Stimulace apetitu
T <sub>3</sub>	snížení	Snížení BMR
Inzulin	snížení	Snadnější lipolýza, zvýšení citlivosti na inzulin
Kortizol	zvýšení	Katabolické prostředí organismu
Testosteron, estrogen	snížení	Potenciální dopad na kosterní svalstvo, reprodukční funkce

# Collateral fattening – Jojo efekt



# Rizika (ne)přiměřeného energetického deficitu

- Malnutrice
- Deficity v příjmu vitaminů a minerálních látek
- Riziko ztráty svalové hmoty
- Snížení sportovní výkonnosti
- Zvýšená psychická nepohoda (pocit hladu, podrážděnost, únava, deprese)
- Snížení imunity
- Snížená kostní denzita
- Změny v hormonálních hladinách

# Zdravotní benefity redukce hmotnosti

- Snížení rizika vzniku kardiovaskulárních chorob
- Snížení krevního tlaku
- Zlepšení glukózového metabolismu
- Pozitivní vliv na lipidové spektrum (záleží na dietě, viz dále)
- Snížení NAFLD
- Snížení zátěže pohybového aparátu
- Snížení hladin zánětlivých markerů
- Snížení rizika vzniku některých druhů onkologických onemocnění

# Not evidence-based diety aneb s čím se také můžeme setkat? 😊

- Dukanova dieta (4 fáze: uplné vyřazení a postupné zavádění sacharidů do jídelníčku)
- „Bez příloh“
- Cambridge (Dr. Alan Howard)
- Atkinsonova dieta
- Dieta dle Mačingové
- Bezlepková dieta na „hubnutí“
- Ketogenní dieta v prášku
- Raw dieta: konzumace tepelně neupravených potravin
- Dělená strava: Oddělování příjmu bílkovin a sacharidů
- Dieta podle krevních skupin: různé potraviny povolené pro danou krevní skupinu
- Zónová dieta (40:30:30)

# Cambridge diet

- Dieta založena na konkrétních komerčních produktech doplňků stravy

## Jídelníček

1. fáze: jezte 3 – 4 porce jídla Cambridge diet (kaše, koktejly, polévky, tyčinky).
2. fáze: smíte sníst 3 porce jídla Cambridge diet a na oběd si dejte například 150 g bílého rybiho masa s paprikou a okurkou.
3. fáze: snídaně – kaše Cambridge diet a jedna hruška, oběd – dušené kuřecí maso s rýží a salátem, svačina – jedno kiwi, večeře – polévka Cambridge diet a sklenice odtučněného mléka.
4. fáze: snídaně – banán a čokoládový koktejl Cambridge diet, oběd – těstovinový salát s tofu a zeleninou, svačina – oříšková tyčinka Cambridge diet, večeře – chléb se šunkou a střepec hroznového vína.
5. fáze: snídaně – ovesná kaše Cambridge diet s jablkem a skořicí a kousek melounu, oběd – zelení gratinované fazolky se sýrem a bramborem, svačina – jablko, večeře – krevety s ledovým salátem a kousek ananasu.

## Blood type diets lack supporting evidence: a systematic review FREE

 **The American Journal of  
CLINICAL NUTRITION**

**CONCLUSIONS:** No evidence currently exists to validate the purported health benefits of blood type diets. To validate these claims, studies are required that compare the health outcomes between participants adhering to a particular blood type diet (experimental group) and participants continuing a standard diet (control group) within a particular blood type population.



# Comparison of the Atkins, Ornish, Weight Watchers, and Zone Diets for Weight Loss and Heart Disease Risk Reduction

## A Randomized Trial

- **Atkinsonova dieta:** Low-carb dieta s postupným znovuzavedením sacharidů do stravy
- **Zone Diet:** S:T:B 40:30:30
- **Ornish diet:** velmi nízký příjem tuků, živočišných produktů
- **Weight Watchers diet:** Potravinám přiřazovány body

Variable	Diet Group, Mean Change (SD)				P Value for Trend Across Diets
	Atkins (n = 40)	Zone (n = 40)	Weight Watchers (n = 40)	Ornish (n = 40)	
Weight, kg					
2 mo	-3.6 (3.3)†	-3.8 (3.6)†	-3.5 (3.8)†	-3.6 (3.4)†	.89
6 mo	-3.2 (4.9)†	-3.4 (5.7)†	-3.5 (5.6)†	-3.6 (6.7)†	.76
12 mo	-2.1 (4.8)†	-3.2 (6.0)†	-3.0 (4.9)†	-3.3 (7.3)†	.40

# Evidence-based diets

- Paleo dieta
- Porovnání low-carb a low-fat diet v účinnosti na hubnutí a zlepšení dalších parametrů
- Ketogenní dieta
- Manipulace s frekvencí a načasováním příjmu stravy

# Paleo dieta

- Způsob stravování paleolitu (před neolitickou „revolucí“, cca 10 000 př.n.l.)
- Též známa pod pojmem The Stone Age Diet
- Paleo dieta je typicky vnímána jako nízkosacharidová dieta
- **Plant-animal subsistence ratios and macronutrient energy estimations in worldwide hunter-gatherer diets** (Cordain, 2000)
- *„Příjem bílkovin se pohyboval mezi 19–35 % celkového příjmu energie.“*
- **The paradoxical nature of hunter-gatherer diets: meat-based, yet non-atherogenic** (Cordain, 2002)
- *„Příjem sacharidů v rozmezí 22–40 %, tuku v rozmezí 28–58 % CEP.“*
- *Velký vliv klimatických podmínek na způsob stravování*

# Paleo dieta: další argumenty zastánců

- „Lidé nemají genetickou výbavu na vysoký příjem sacharidů.“
- „V potravinách jako jsou obiloviny a luštěniny je velké množství lektinů, fytáty, inhibitory trávicích enzymů.“
- „Krátkce po neolitické revoluci měli lidé nižší tělesnou výšku než v paleolitu.“
- „Lepší poměr v příjmu n-3:n-6 PUFA“
- „Škodlivost éček“

# Paleo dieta, Lindeberg (2007)

## **A Palaeolithic diet improves glucose tolerance more than a Mediterranean-like diet in individuals with ischaemic heart disease.**

**AIMS/HYPOTHESIS:** Most studies of diet in glucose intolerance and type 2 diabetes have focused on intakes of fat, carbohydrate, fibre, fruits and vegetables. Instead, we aimed to compare diets that were available during human evolution with more recently introduced ones.

**METHODS:** Twenty-nine patients with ischaemic heart disease plus either glucose intolerance or type 2 diabetes were randomised to receive (1) a Palaeolithic ('Old Stone Age') diet (n = 14), based on lean meat, fish, fruits, vegetables, root vegetables, eggs and nuts; or (2) a Consensus (Mediterranean-like) diet (n = 15), based on whole grains, low-fat dairy products, vegetables, fruits, fish, oils and margarines. Primary outcome variables were changes in weight, waist circumference and plasma glucose AUC (AUC Glucose(0-120)) and plasma insulin AUC (AUC Insulin(0-120)) in OGTTs.

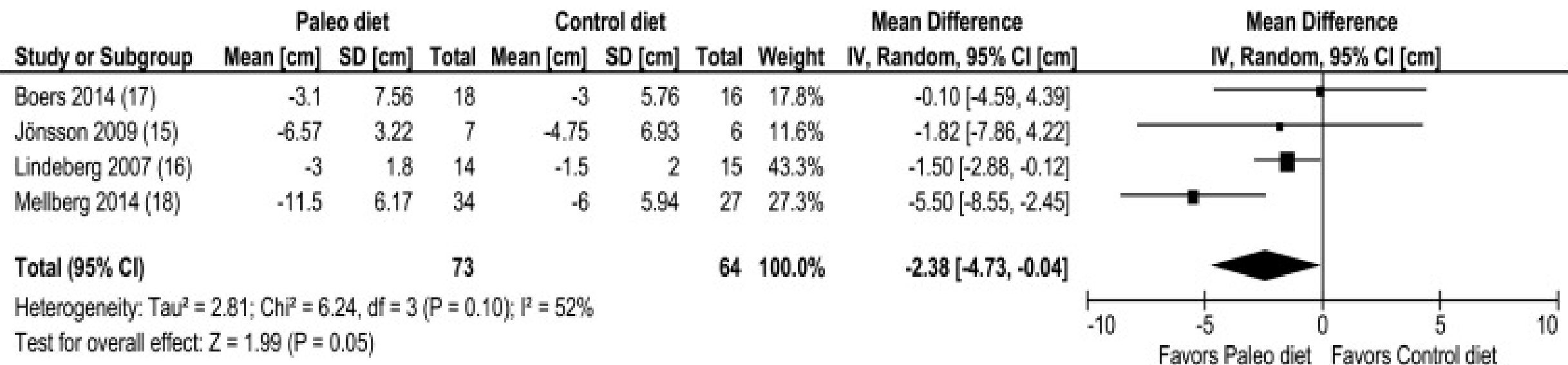
**RESULTS:** Over 12 weeks, there was a 26% decrease of AUC Glucose(0-120) ( $p = 0.0001$ ) in the Palaeolithic group and a 7% decrease ( $p = 0.08$ ) in the Consensus group. The larger ( $p = 0.001$ ) improvement in the Palaeolithic group was independent ( $p = 0.0008$ ) of change in waist circumference (-5.6 cm in the Palaeolithic group, -2.9 cm in the Consensus group;  $p = 0.03$ ). In the study population as a whole, there was no relationship between change in AUC Glucose(0-120) and changes in weight ( $r = -0.06$ ,  $p = 0.9$ ) or waist circumference ( $r = 0.01$ ,  $p = 1.0$ ). There was a tendency for a larger decrease of AUC Insulin(0-120) in the Palaeolithic group, but because of the strong association between change in AUC Insulin(0-120) and change in waist circumference ( $r = 0.64$ ,  $p = 0.0003$ ), this did not remain after multivariate analysis.

**CONCLUSIONS/INTERPRETATION:** A Palaeolithic diet may improve glucose tolerance independently of decreased waist circumference.

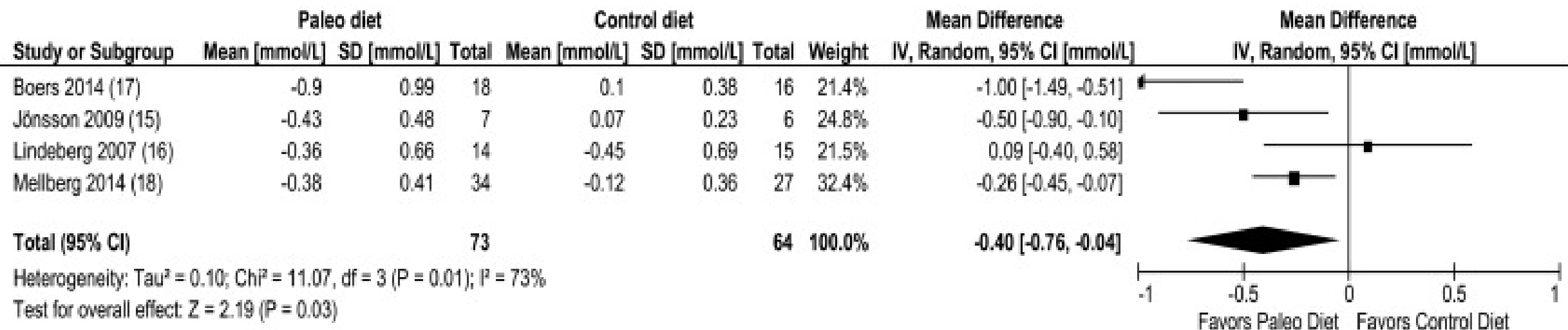
# Paleolithic nutrition for metabolic syndrome: systematic review and meta-analysis<sup>1,2</sup> Manheimer, 2015

- 4 RCT studie
- Paleo dieta srovnávána s dietou kontrolní
- Doba trvání studií 2 týdny až 6 měsíců
- Dieta *ad libitum*, nebo izokalorický příjem Paleo vs. kontrolní
- Pouze 73 účastníků Paleo diety

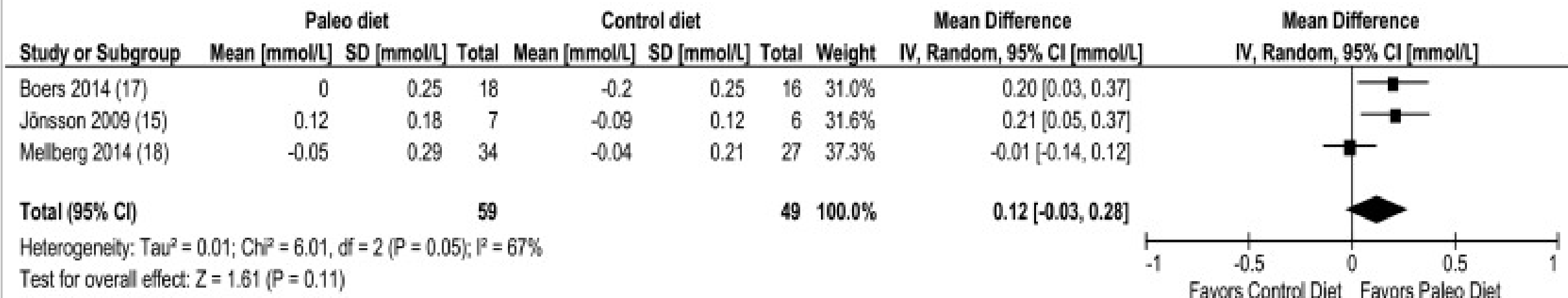
### 1) waist circumference (cm)



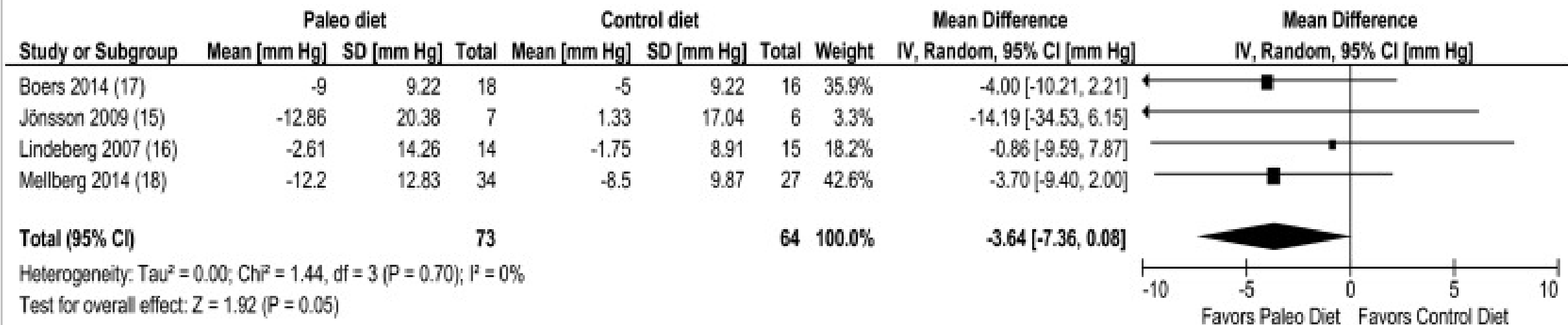
### 2) triglycerides (mmol/L)



### 3) high density lipoprotein cholesterol (mmol/L)

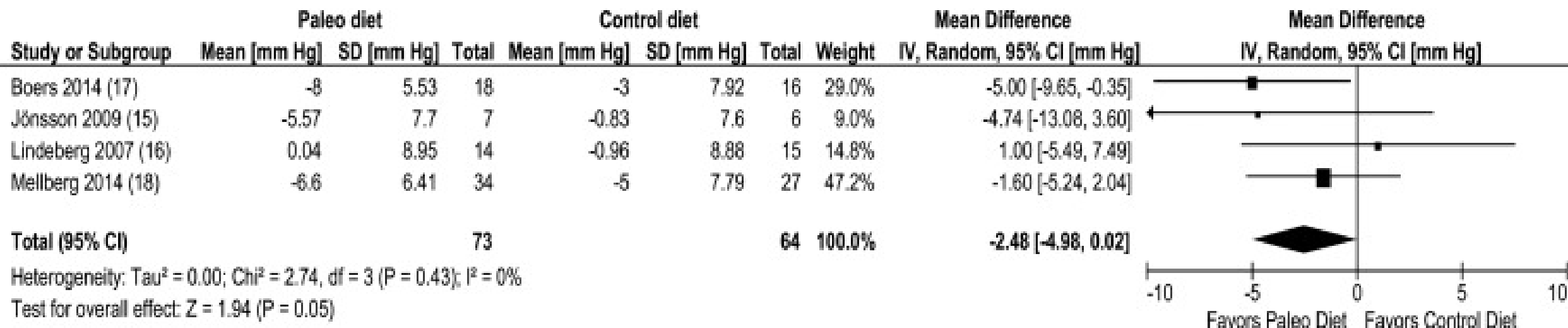


### 4a) systolic blood pressure (mmHg)

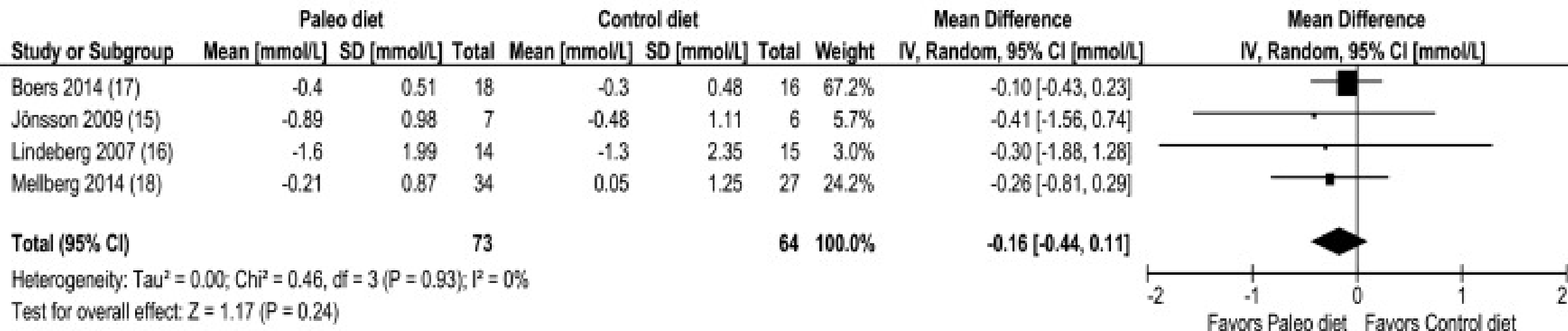




#### 4b) diastolic blood pressure (mmHg)



#### 5) fasting blood sugar (mmol/L)

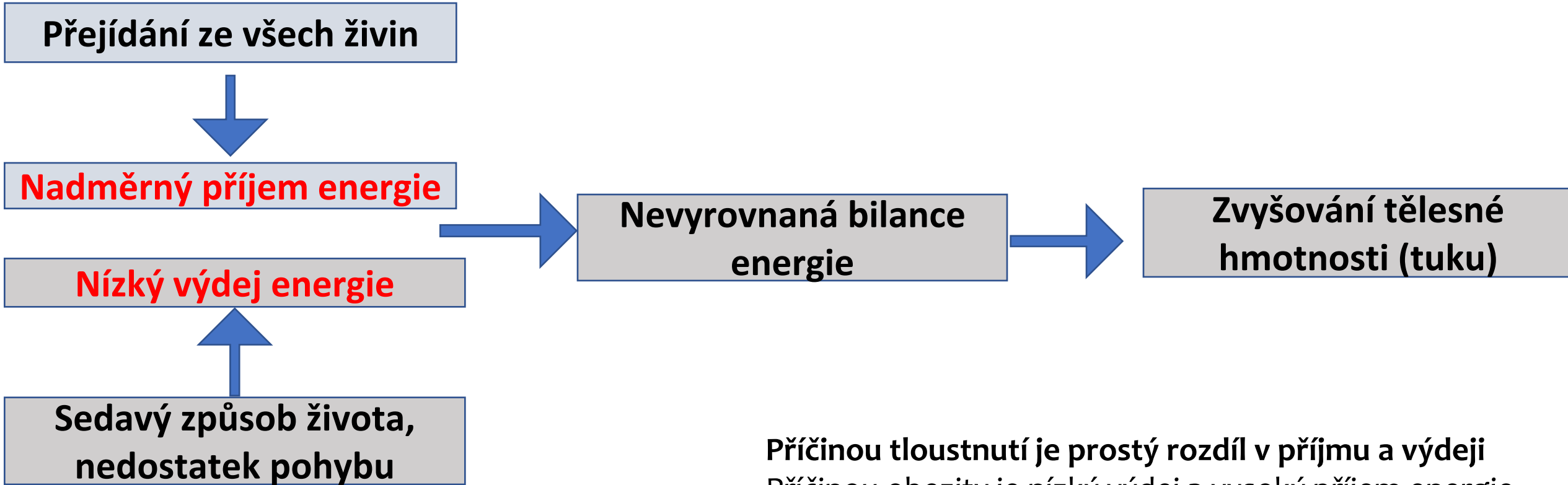


# Paleo dieta: závěr

- Nelze určit tu „pravou“ Paleo dietu, to snižuje její vážnost
- Většina argumentů o její výjimečnosti je vyvrácena
- Její zdravotní přínos velmi záleží na konkrétní skladbě potravin
- Paleo dieta v RCT studiích prokázala úspěchy ve zlepšení parametrů metabolického syndromu i redukci hmotnosti - jakékoliv zlepšení kvality stravy oproti původní stravě je pozitivní -

Low-carb vs. low-fat

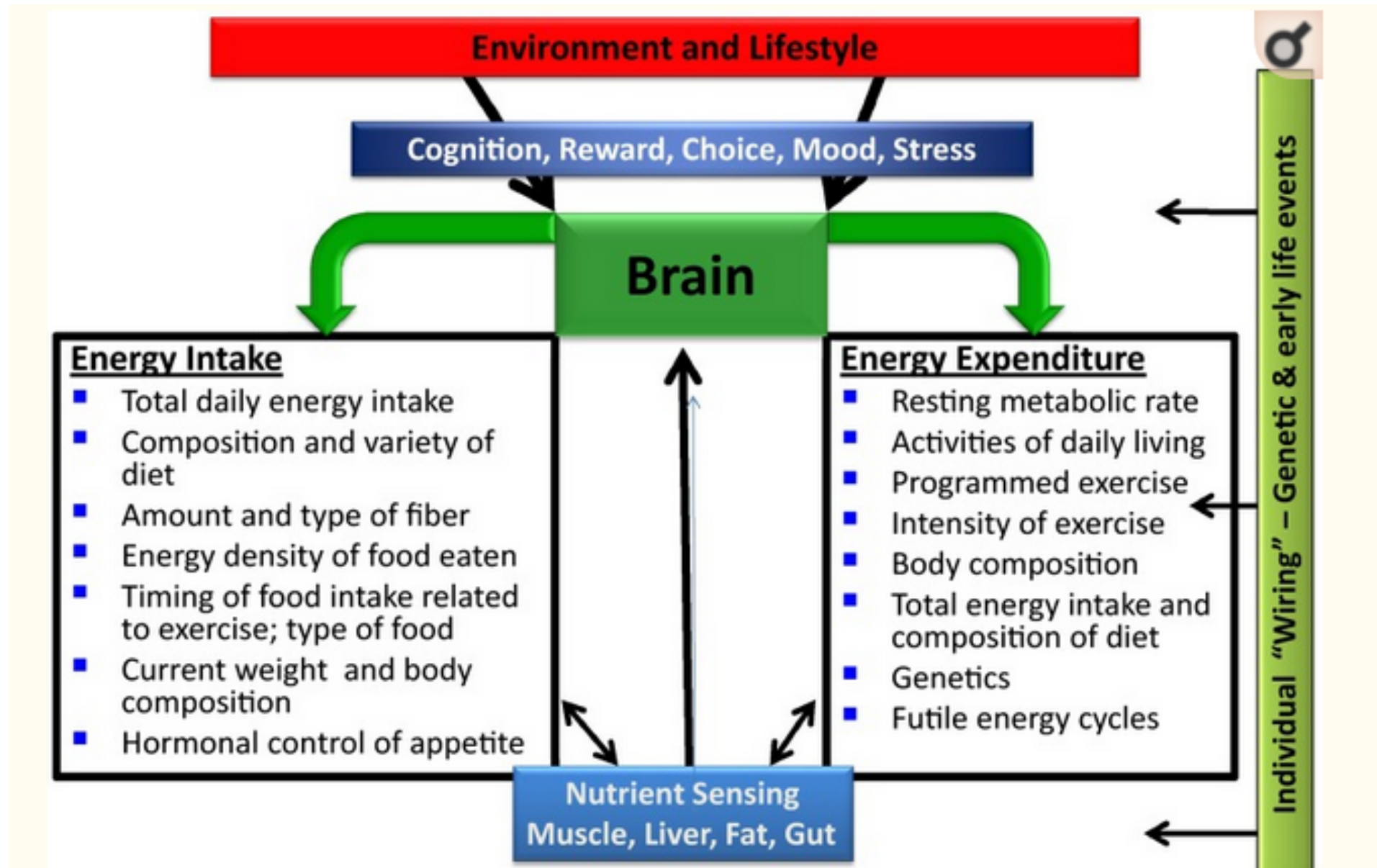
# CICO model: Calories IN vs. Calories OUT



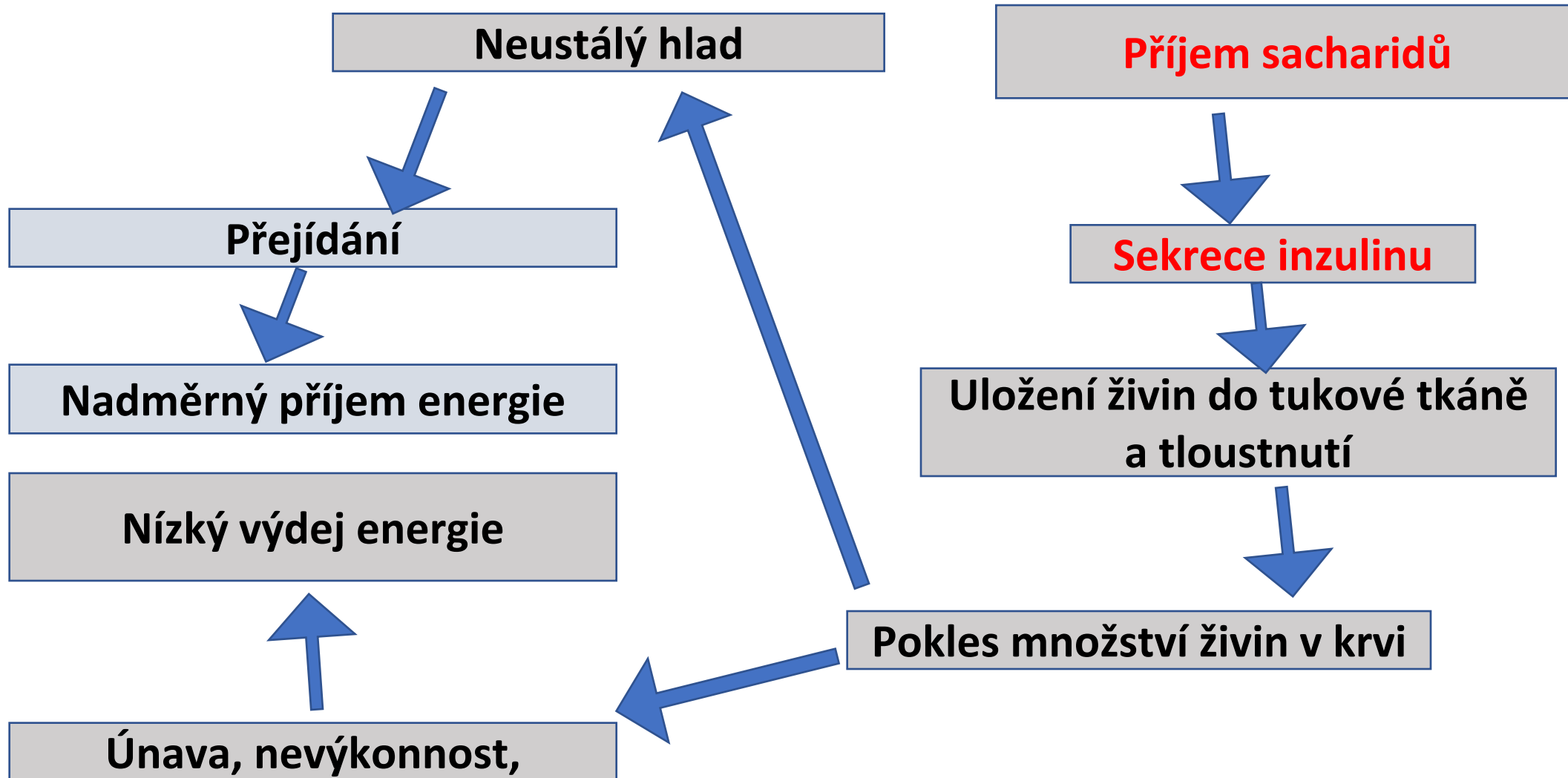
Příčinou tloustnutí je prostý rozdíl v příjmu a výdeji  
Příčinou obezity je nízký výdej a vysoký příjem energie,  
nezáleží na zdroji, z jakého energie pochází

- Nabírání tělesného tuku způsobují sacharidy a tuky bez rozdílu, klíčový je nadbytek kalorií. **Proč teda u někoho nefunguje počítání kalorií???**

Určit aktuální výdej/potřebu energie skutečně přesně je těžké, proto počítání kalorií může selhávat.

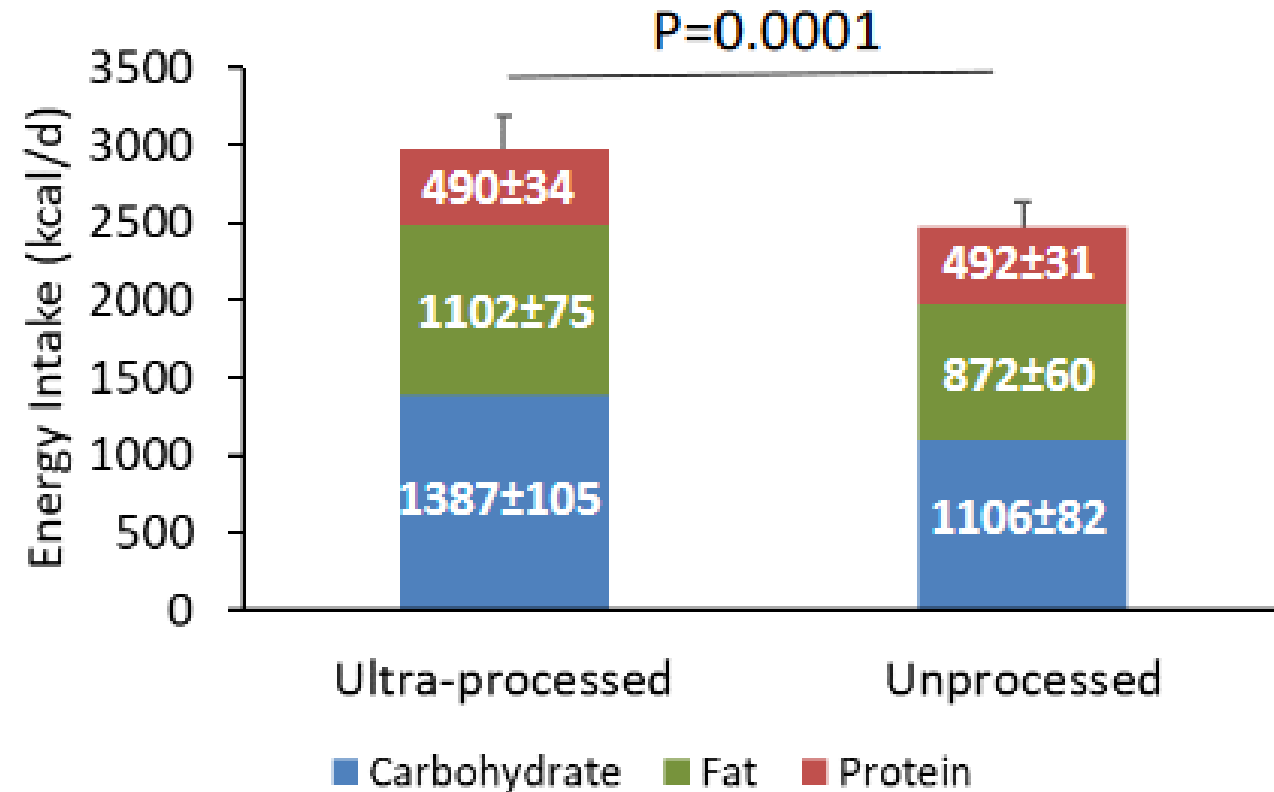
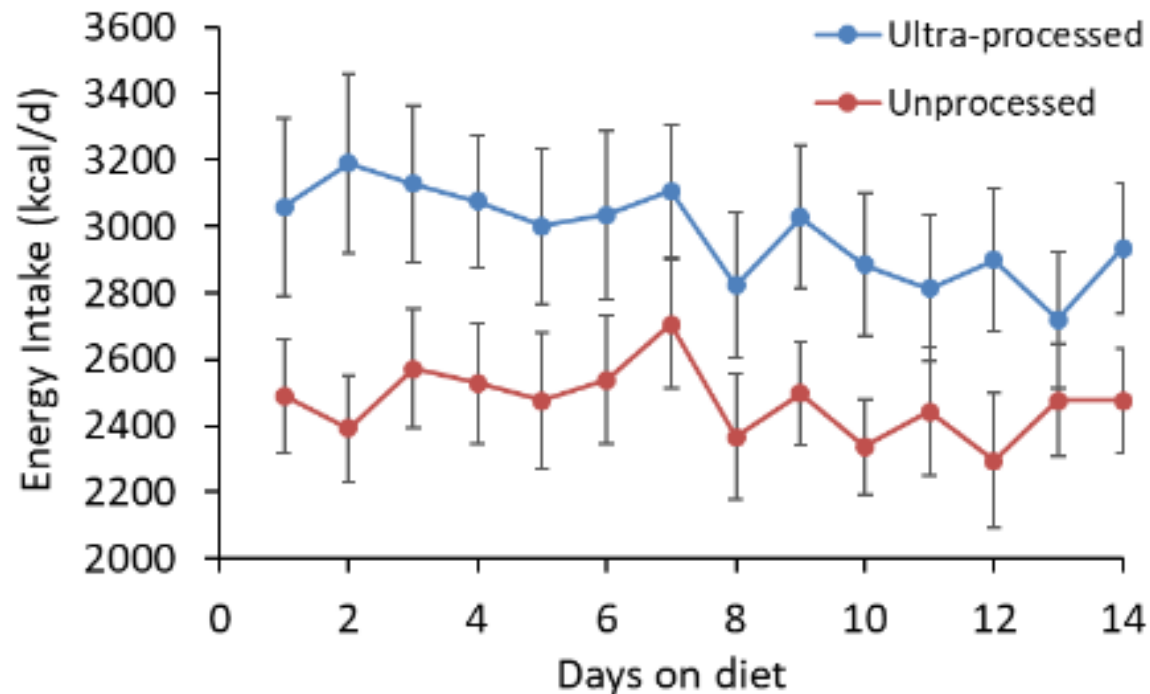


# Sacharido-insulinový model obezity



# Hall (2019), Ultra-processed diets cause excess calorie intake and weight gain: A one-month inpatient randomized controlled trial of ad libitum food intake

- 10 mužů a 10 žen s lehkou nadváhou (BMI = 27) 2 týdny *ad libitum* příjem „processed“ a následně 2 týdny „unprocessed“ potraviny



Kvalita stravy má výrazný vliv na pocitovanou sytost po jídle a délku konzumace pokrmu nutnou k navození sytosti.

Strava založená na vysoce zpracovaných potravinách může vést ke snadnému přestřelení energetického příjmu, protože není tak sytivá a navozuje hůře pocit sytosti.



# Teorie inzulínového modelu obezity

- Strava bohatá na zpracované sacharidy a další látky vede k vysoké sekreci inzulínu → uložení takto přijatých živin do tukové tkáně
- Pokles množství živin v krvi vyvolává hlad → další příjem stravy bohaté na sacharidy
- Často snížené hladiny živin v krvi neustále snižované inzulínem vedou k celkovému stresu, zvýšenému hladu, únavě, sníženému výdeji energie a k přejídání → tzv. intracelulární hladovění živých tkání navzdory velkým tukovým zásobám
- Podle této teorie jsou tedy hlavním hnacím motorem obezity příjem sacharidů a hormon inzulín, které stojí „nad“ modelem CICO a neumožňuje organismu efektivně využít energii kumulovanou v tukové tkáni
- Snížením příjmu energie ze sacharidů a sníženou sekrecí inzulínu by se metabolismus „přepnul“ na spalování tuku z uložených zásob, zvýšil by se výdej energie o 300–500 kcal/d a organismus by sám začal hubnout i se zachováním stejného celkového množství kalorií ale z tuků

# Příklady a definice low-fat (high-carb) diety?

Studie, publikace	Sacharidy	Tuky
Weight and metabolic outcomes after 2 years on a low-carbohydrate versus low-fat diet, Foster (2010)	55 %	30 %
Low carbohydrate, high fat diet impairs exercise economy and negates the performance benefit from intensified training in elite race walkers, Burke (2017)	65 % (8 g/kg TH)	20 %
Effect of Low-Fat vs Low-Carbohydrate Diet on 12-Month Weight Loss in Overweight Adults and the Association With Genotype Pattern or Insulin Secretion: The DIETFITS Randomized Clinical Trial., Gardner (2018)	48 %	29 %
Effects of low-carbohydrate dietsv. low-fat diets on body weight andcardiovascular risk factors: a meta-analysis of randomised controlled trials, Mansoor (2016)	Bez přesné definice	Pod 30 %

Publikace	Příjem energie ze sacharidů
Effects of low-carbohydrate diets versus low-fat diets on metabolic risk factors: a meta-analysis of randomized controlled clinical trials. Hu (2012)	<b>Pod 45 %</b>
Low-Carbohydrate Diets: A Matter of Love or Hate, Frigolet (2011)	<b>20–40 %</b>
Low-carbohydrate nutrition and metabolism, Westmann (2007)	<b>50–150 g/den</b>
Effects of low-carbohydrate diets v. low-fat diets on body weight and cardiovascular risk factors: a meta-analysis of randomised controlled trials., Mansoor (2016)	<b>Pod 20 % CEP</b>
Evidence that supports the prescription of low-carbohydrate high-fat diets: a narrative review, Noakes (2017)	<b>Pod 26 % CEP, do 130 g/den</b>
<b>Comparison of the Effectiveness of Low Carbohydrate Versus Low Fat Diets, in Type 2 Diabetes: Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials (2022)</b>	<b>Pod 26 % CEP, do 130 g/den</b>

# Jednotný pohled na definici obou typů stravování neexistuje

Definice se odvíjí od pohledu  
daného odborníka či společnosti

**Low-fat (high-carb) nejčastěji 20–30 % CEP z tuků**

**Low-carb nejčastěji do 150 g S/ den nebo 20 % CEP  
NEBO**

**Do 130 g S/den a do 25 % CEP**

# Hu (2012), Effects of Low-Carbohydrate Diets Versus Low-Fat Diets on Metabolic Risk Factors: A Meta-Analysis of Randomized Controlled Clinical Trials

The effects of low-carbohydrate diets ( $\leq 45\%$  of energy from carbohydrates) versus low-fat diets ( $\leq 30\%$  of energy from fat) on metabolic risk factors were compared in a meta-analysis of randomized controlled trials. Twenty-three trials from multiple countries with a total of 2,788 participants met the predetermined eligibility criteria (from January 1, 1966 to June 20, 2011) and were included in the analyses. Data abstraction was conducted in duplicate by independent investigators. Both low-carbohydrate and low-fat diets lowered weight and improved metabolic risk factors. Compared with participants on low-fat diets, persons on low-carbohydrate diets experienced a slightly but statistically significantly lower reduction in total cholesterol (2.7 mg/dL; 95% confidence interval: 0.8, 4.6), and low density lipoprotein cholesterol (3.7 mg/dL; 95% confidence interval: 1.0, 6.4), but a greater increase in high density lipoprotein cholesterol (3.3 mg/dL; 95% confidence interval: 1.9, 4.7) and a greater decrease in triglycerides (-14.0 mg/dL; 95% confidence interval: -19.4, -8.7). Reductions in body weight, waist circumference and other metabolic risk factors were not significantly different between the 2 diets. These findings suggest that low-carbohydrate diets are at least as effective as low-fat diets at reducing weight and improving metabolic risk factors. Low-carbohydrate diets could be recommended to obese persons with abnormal metabolic risk factors for the purpose of weight loss. Studies demonstrating long-term effects of low-carbohydrate diets on cardiovascular events were warranted.

# Mansoor (2016), Effects of low-carbohydrate diets v. low-fat diets on body weight and cardiovascular risk factors: a meta-analysis of randomised controlled trials

- 11 kvalitních studií s alespoň 20 účastníky v každé dietní skupině, (celkově 1369 účastníků) s délkou trvání dietní intervence 0,5–2 roky
- Obézní lidé (BMI 30–35), jinak ale zdraví

Dieta	Příjem sacharidů u low-carb Příjem tuků u low-fat
Low-carb	ze začátku období 20–40 g/den, poté méně než 20 % CEP, <b>strava ad libitum</b>
Low-fat	méně než 30 % CEP, <b>kontrolovaný snížený příjem energie</b>

## Hlavní sledované parametry

Rozdíl ve zhubnutí celkové hmotnosti

Vliv na hladinu LDL, HDL cholesterolu a TAG

# Mansoor (2016), Effects of low-carbohydrate diets v. low-fat diets on body weight and cardiovascular risk factors: a meta-analysis of randomised controlled trials

Parametr	Low-carb vs. Low-fat Průměr	Low-carb vs. Low-fat Interval 95 % jedinců
Tělesná hmotnost	-2,17 kg	-3,36--0,99 kg
LDL frakce cholesterolu	+0,16 mmol/l	0,003--0,33 mmol/l
HDL frakce cholesterolu	+0,14 mmol/l	0,09--0,19 mmol/l
Hladina TAG	-0,26 mmol/l	-0,37--0,15 mmol/l

- **Pozornost zasluhuje zvýšení LDL cholesterolu a jeho long-term efekt na riziko CVD**
- **Vyšší zhubnutí u low-carb diet může být dáno povahou intervence (strava ad libitum)**
- Lidé na low-carb stravě mají sami od sebe tendenci přijímat méně energie

# Závěr studie

- **Lidé na obou typech diet zhubli téměř stejně (nevýznamný rozdíl)**
- Zkoumané varianty genů ani sekrece inzulínu nebyly spojeny s rozdílem v úspěšnosti hubnutí low-fat vs. low-carb
- **Low-fat dieta vedla k zvýšení HDL a snížení LDL**
- **Low-carb dieta vedla ke zvýšení HDL i LDL**
- U obou skupin se snížil krevní tlak i bazální sekrece inzulínu a hladina glykemie
- Low-carb dieta není v tomto ohledu efektivnější než low-fat dieta.
- Pozornost zasluhují možné negativní dopady na LDL a HDL frakci u low-carb diety

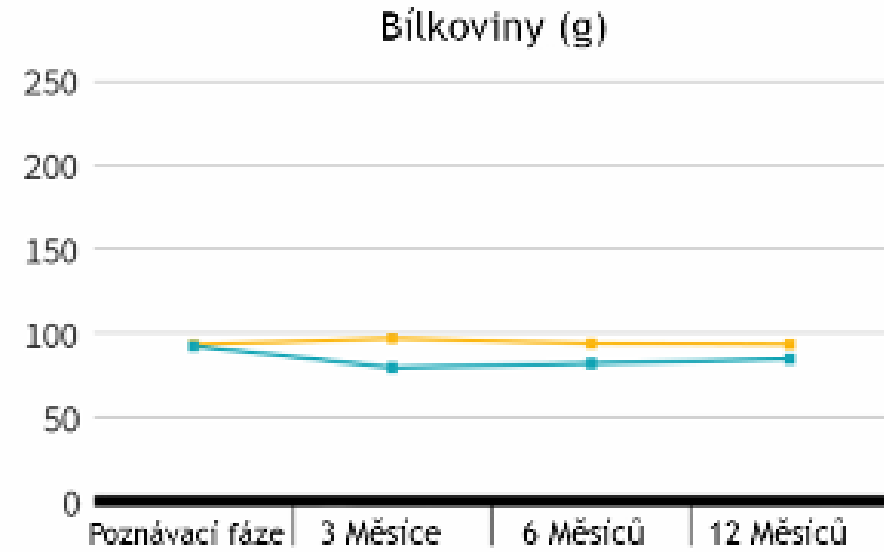
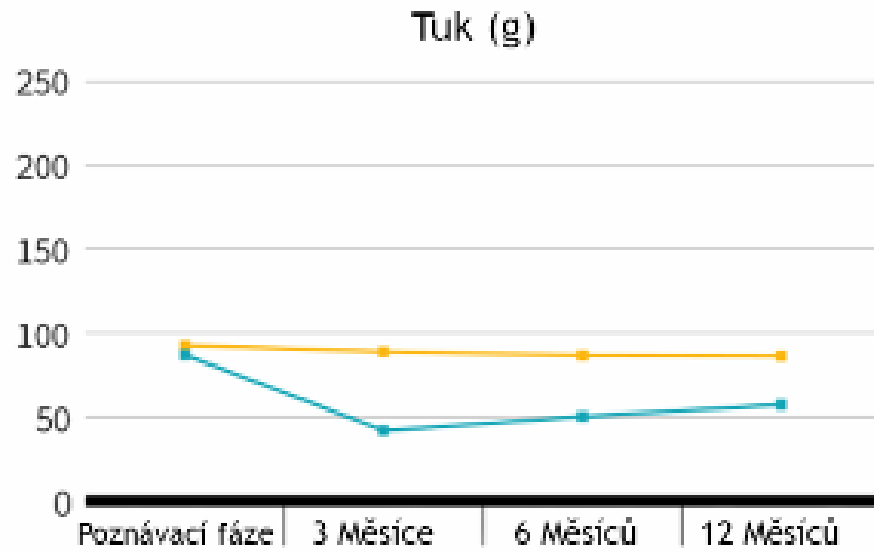
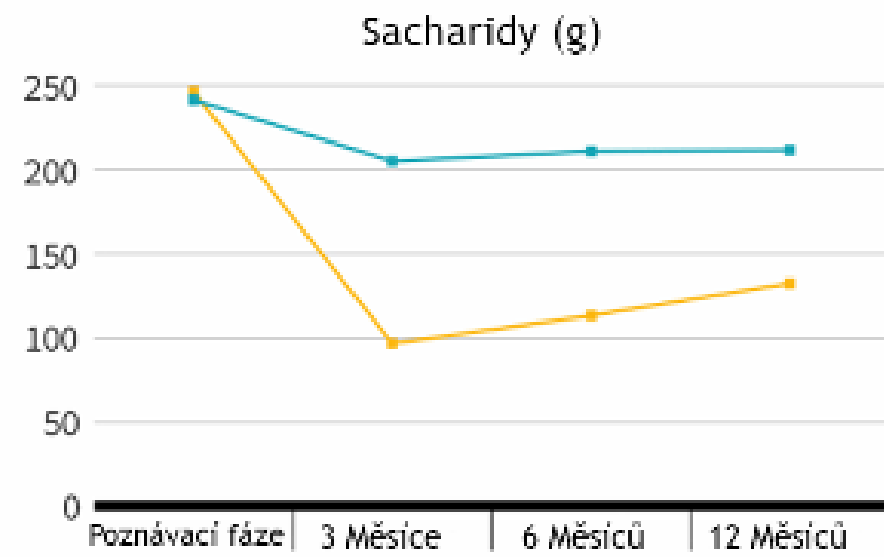
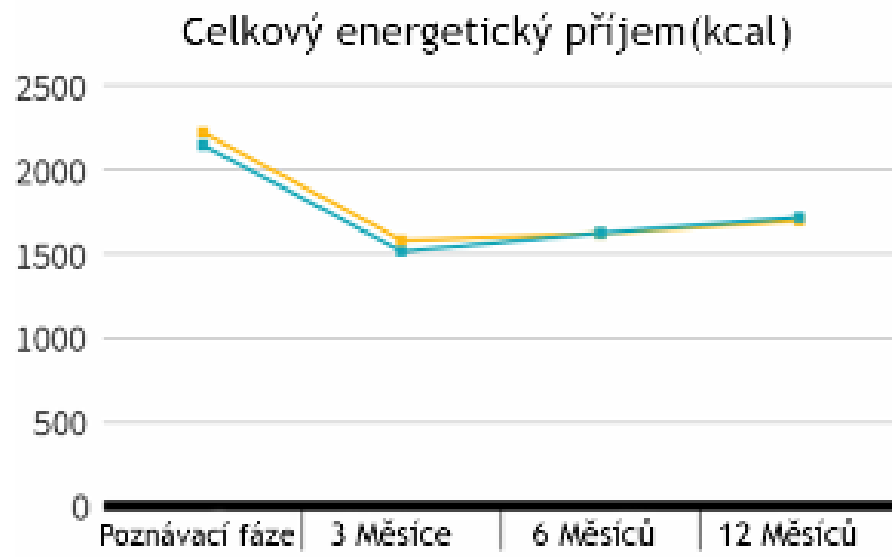


# Effect of Low-Fat vs Low-Carbohydrate Diet on 12-Month Weight Loss in Overweight Adults and the Association With Genotype Pattern or Insulin Secretion

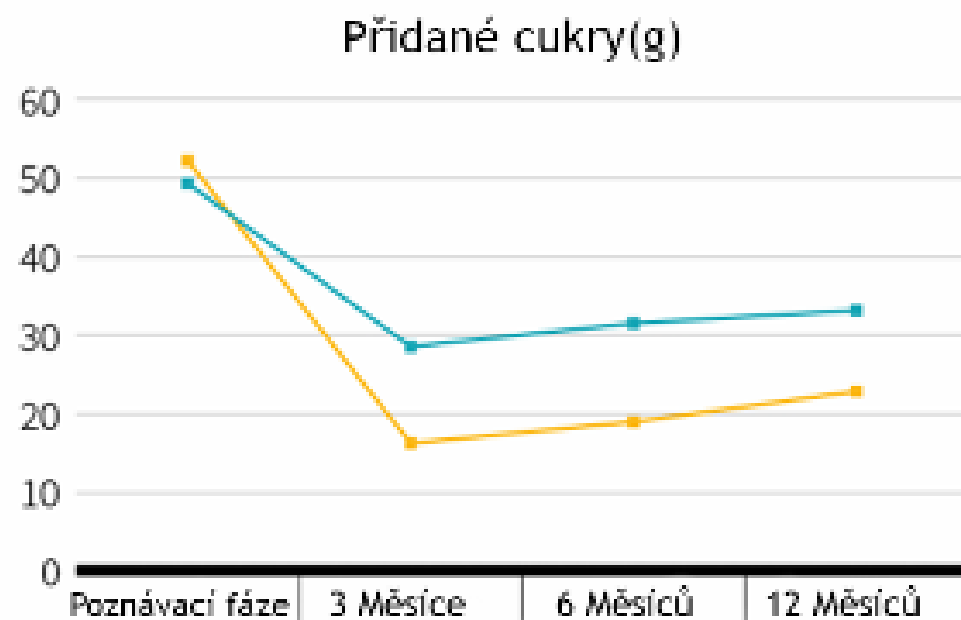
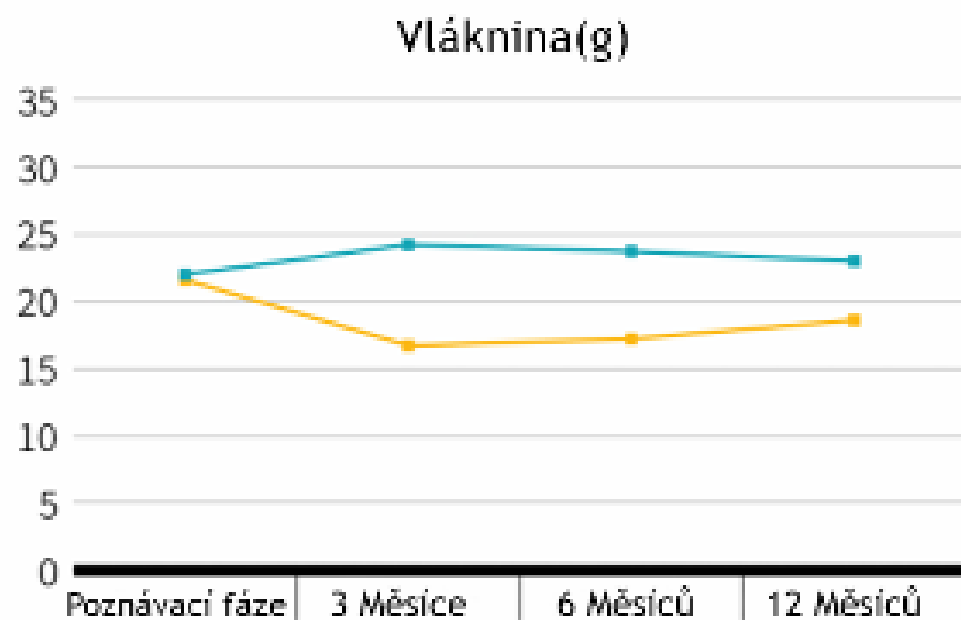
## The DIETFITS Randomized Clinical Trial

- **Gardner (2018)**
- 609 účastníků (57 % žen, 43 % muži), 304 HLC, 305 HLF
- Věk: 18–50, průměr 40 let
- BMI: 28–40, průměr 33
- Soubor s velmi vysokým vzděláním (33 % VŠ titul, 34 % postgraduální titul)
- Zkoumány též genové polymorfismy (**FABP2** a **ADRG**) potenciálně předurčující jedince hubnout lépe na určitém typu diety, zkoumána **též bazální sekrece inzulinu**
- Trojpoměry živin:

Nutrient	HLC (Healthy low-carb)	HLF (Healthy low-fat)
Sacharidy	30 %	48 %
Tuky	45 %	29 %
Bílkoviny	23 %	21 %



—■— Nízkotuková skupina    —■— Nízkosacharidová skupina



—■— Nízkotuková skupina

—■— Nízkosacharidová skupina

	12-mo Change Estimate (95% CI) <sup>a</sup>		Between-Group Difference (95% CI) <sup>b</sup>
	Healthy Low-Fat Diet (n = 305)	Healthy Low-Carbohydrate Diet (n = 304)	
Weight, kg	-5.29 (-5.93 to -4.65)	-5.99 (-6.63 to -5.35)	0.70 (-0.21 to 1.60)
Body mass index <sup>c</sup>	-1.75 (-1.97 to -1.52)	-2.07 (-2.30 to -1.85)	0.33 (0.01 to 0.64)
Body fat % <sup>d</sup>	-1.97 (-2.38 to -1.56)	-2.15 (-2.54 to -1.75)	0.18 (-0.40 to 0.75)
Waist circumference, cm	-3.74 (-4.64 to -2.84)	-4.41 (-5.31 to -3.51)	0.67 (-0.60 to 1.94)
<b>Lipid level, mmol/L</b>			
High-density lipoprotein cholesterol	0.40 (-0.37 to 1.18)	2.64 (1.87 to 3.41)	-2.24 (-3.33 to -1.15)
Low-density lipoprotein cholesterol	-2.12 (-4.70 to 0.47)	3.62 (1.04 to 6.19)	-5.74 (-9.38 to -2.09)
Triglycerides	-9.95 (-17.46 to -2.44)	-28.20 (-35.67 to -20.72)	18.25 (7.65 to 28.84)
<b>Blood pressure, mm Hg</b>			
Systolic	-3.18 (-4.33 to -2.03)	-3.72 (-4.86 to -2.58)	0.54 (-1.07 to 2.16)
Diastolic	-1.94 (-2.65 to -1.22)	-2.64 (-3.34 to -1.93)	0.70 (-0.31 to 1.71)
Fasting glucose, mg/dL	-3.67 (-4.90 to -2.44)	-2.10 (-3.32 to -0.87)	-1.58 (-3.31 to 0.16)
Fasting insulin, $\mu$ U/mL	-2.64 (-3.79 to -1.49)	-2.33 (-3.48 to -1.19)	-0.31 (-1.93 to 1.31)
Insulin-30, $\mu$ U/mL <sup>e</sup>	-15.38 (-21.13 to -9.62)	-11.48 (-17.18 to -5.78)	-3.90 (-12.00 to 4.20)

# Genetické testy na „metabolismus“ Mají smysl? 😊 😊

## Genetický test

**Materiál vzorku:** Stěr z dutiny ústní/vzorek slin

### Analýza SNP

FABP2 (rs1799883)

PPARG (rs1801282)

ADRB2 (rs1042713)

ADRB2 (rs1042714)

ADRB3 (rs4994)

### Metoda

Amplifikace relevantních úseků DNA polymerázovou řetězovou reakcí (PCR) prostřednictvím oligonukleotidních sond.

Analýza ampliconu pomocí sond TaqMan.

Interpretace výsledků dvěma nezávislými vědecko-výzkumnými pracovníky.

Porovnání podle pozitivních, negativních a neutrálních standardů.

### Interpretace

Citlivost na tuky

Vysoká intenzita cvičení v MET

# Genetické testy na „metabolismus“ 😊 😊

**z Vaší genetické výbavy vyplývá, že pro efektivní snížení hmotnosti musíte omezit příjem tuků a začít cvičit s vysokou intenzitou.**

Přesněji řečeno, že máte pomalejší metabolismus, takže Vaše tělo snadno vstřebává tuk ze stravy. Z vědeckých studií vyplývá, že lidé jako Vy snadněji dosáhnou zdravé tělesné hmotnosti tak, že sníží celkový příjem tuků při stravě se sníženým obsahem kalorií. Dále by bylo vhodné v rámci stravy se sníženým obsahem kalorií nahradit nasycené tuky mononenasyčenými. Z vědeckých studií dále vyplývá, že taková změna zvýší schopnost organismu metabolicky zpracovávat cukry a tuky.

Abyste svou váhu měli efektivně pod kontrolou, doporučujeme Vám dodržovat stravovací plán, který je založen na celkovém energetickém příjmu, který se skládá z

**50-55 % sacharidů**

**více než 20 % bílkovin**

**méně než 30 % tuků**

**méně než 10 % nasycených tuků**

# Genetika a personalizovaná “ideální” dieta

- V současné době různé komerční společnosti nabízí genetické testování
- Výživa je ovšem natolik komplexní (to samé platí pro náš organismus), takže riziko “civilizačních” chorob (diabetes 2. typu, nadváha a obezita) se stanovuje pomocí tzv. *Genome-Wide Association Studies*, kde se zohledňují desítky až stovky jednotlivých variant genů na různých místech genomu
- Výsledné riziko je tak vždy dané interakcí mezi genetikou a prostředím
- **Aktuálně není známo, že by bylo možné z genomu vyčíst ideální “na míru” nastavenou skladbu diety (např. poměry sacharidů a tuků) pro redukci hmotnosti nebo snížení rizika některých civilizačních chorob. V tomto ohledu hraje genetika pouze podružnou roli.**

# Diabetes mellitus type 2

It is characterized by a resistance to insulin action that is initially counteracted by increasing its production. Over time, its production will eventually decrease, leading to loss of glycemic control, which will lead to serious complications in a multitude of organs. It has a worldwide prevalence of around 6% at increasingly younger ages because it is associated with lifestyle.

---

Your risk is

**Medium**

90% of the world's population is at medium risk. Within the medium risk, your results indicate a slight trend toward low risk





Number of variants

Number of risk loci

Genes analyzed

13.5 million variants

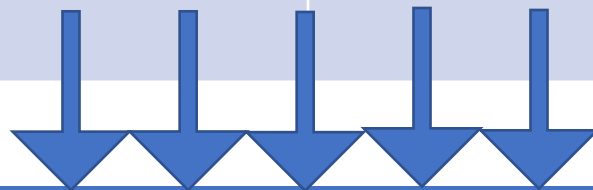
514 loci

ABCB10, ABCC5, ABCC8, ABL2, ABO, ACE, ACSL1, ACTN1, ADAMTS9, ADAMTSL3, ADCY5, ADRB1, AFF3, AKAIN1, ALDH1A2, ALKBH3, AMFR, AMN, ANKDD1B, ANKRD55, ANPEP, AOA, AOC1, AOPEP, APIP, APOE, APOLD1, ARAP1, ARID2, ARID4A, ARMH4, ARID5B, ARL15, ARL4D, ARNTL, ARPP21, ARVCF, ATP2A1, ATP8B2, AUTS2, AZIN1, BAK1, BBIP1, PDCD4, BCL11A, BCL2, BCL2L11, BDNF, BEND3, BEND7, BMP8A, BMPR2, BPTF, BRAF, BRD3OS, BTRC, C2CD4A, C3orf70, CALCR, CASR, CAST, CBX1, CCAR2, CCDC88B, CCDC92, CCDC9B, CCND1, CCNH, CD101, CDC14C, CDC7, CDH7, CDKAL1, CDKL2, CDKN1C, CDKN2B,

*These results have been obtained by Polygenic Risk Score (PRS) analysis. From your genetic data obtained in the test, the potential number of variants that can be analyzed is increased to more than 13 million in order to increase the accuracy of the results, and thus of the susceptibility estimation by the technical/statistical imputation procedure. Based on published GWAS (Genome-Wide Association Studies) that assess the individual contribution to the risk of developing a certain condition of each biomarker, a final PRS value resulting from the set of variants for which you are a carrier is established.*

# Vliv diet s odlišným příjmem sacharidů a tuků na hubnutí

High-carb/low-fat diety	Low-carb/Ketogenní diety
Klasičtější, „osvědčený“ přístup	Ve studiích často spontánně nižší příjem energie
Bez nutnosti adaptace na jiný typ diety	Zpočátku rychlejší hubnutí (↓ glykogen+voda)
Důležitost příjmu „kvalitních“ zdrojů sacharidů	Sytivá kombinace bílkoviny+tuky
Nižší riziko negativního vlivu na krevní lipidy	<b>Diskutabilní</b> vliv na krevní lipidy
Možný lepší vliv na výkon?? (viz dále)	Možný negativní vliv na intenzivní sport. výkon??



Při stejném příjmu bílkovin a energie by měly být diety na hubnutí tělesného tuku stejně efektivní

Nutnost zachovat individuální přístup ke každému pacientovi na základě celkového zdravotního stavu a životního stylu

# Další “soupeření” obou diet

## Užití v terapii diabetu 2. typu

Hall, K. D., & Chung, S. T. (2018). *Low-carbohydrate diets for the treatment of obesity and type 2 diabetes*. *Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care*, 21(4), 308–312. doi:10.1097/mco.0000000000000470

Snoorgard (2018). *Systematic review and meta-analysis of dietary carbohydrate restriction in patients with type 2 diabetes*. *BMJ Open Diabetes Research and Care*. doi:10.1136/bmjdr-2016-000354

Gjuladin-Hellon (2019) *Effects of carbohydrate-restricted diets on low-density lipoprotein cholesterol levels in overweight and obese adults: a systematic review and meta-analysis*

- U jakéhokoliv výživového postupu je třeba brát v potaz možnou individuální změnu v hladinách krevních lipidů a dlouhodobější vliv na celkovou morbiditu a mortalitu

# Ketogenní dieta

- **Potřeba snížit příjem sacharidů pod cca 50 g za den, aby organismus začal tvořit tzv. ketolátky z mastných kyselin**

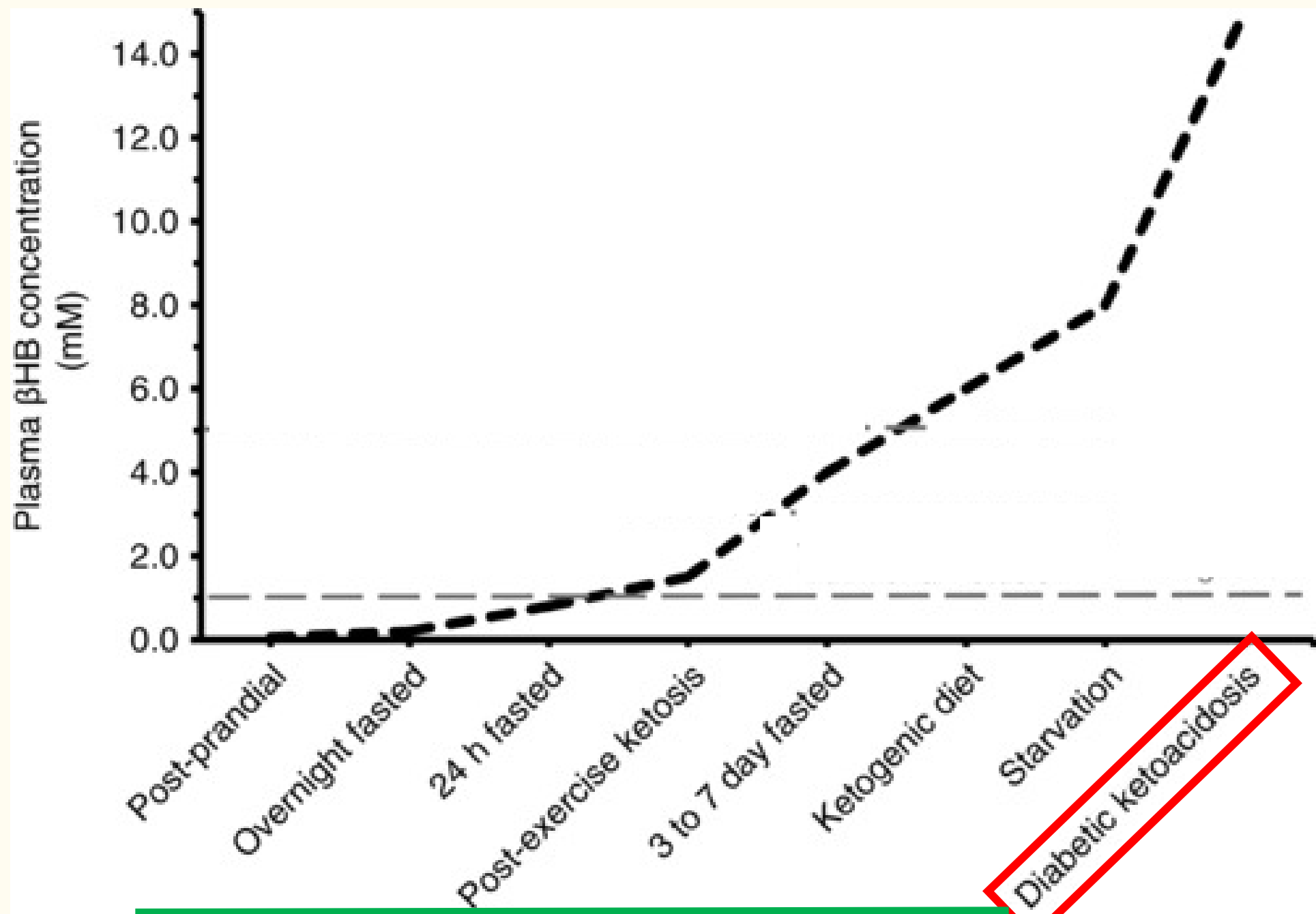
- Různě výrazná tvorba ketolátek nastává i při hladovění nebo při dlouhotrvající sportovní aktivitě
- Poměr živin při ketogenní dietě: 5–10 % S (do cca 50 g), 75–80 % T, 15–20 % B

**Nutriční ketóza:** fyziologický stav – hladovění nebo velmi snížený příjem sacharidů

**Hladina ketonů: cca 0,5–10,0 mmol/l**

**Ketoacidóza:** – stav u dekompenzovaných diabetiků, nadměrné vystupňování lipolýzy a koncentrace ketonů v krvi ☒ acidóza, ohrožení života

**Hladina ketonů: cca 15 mmol/l a více**

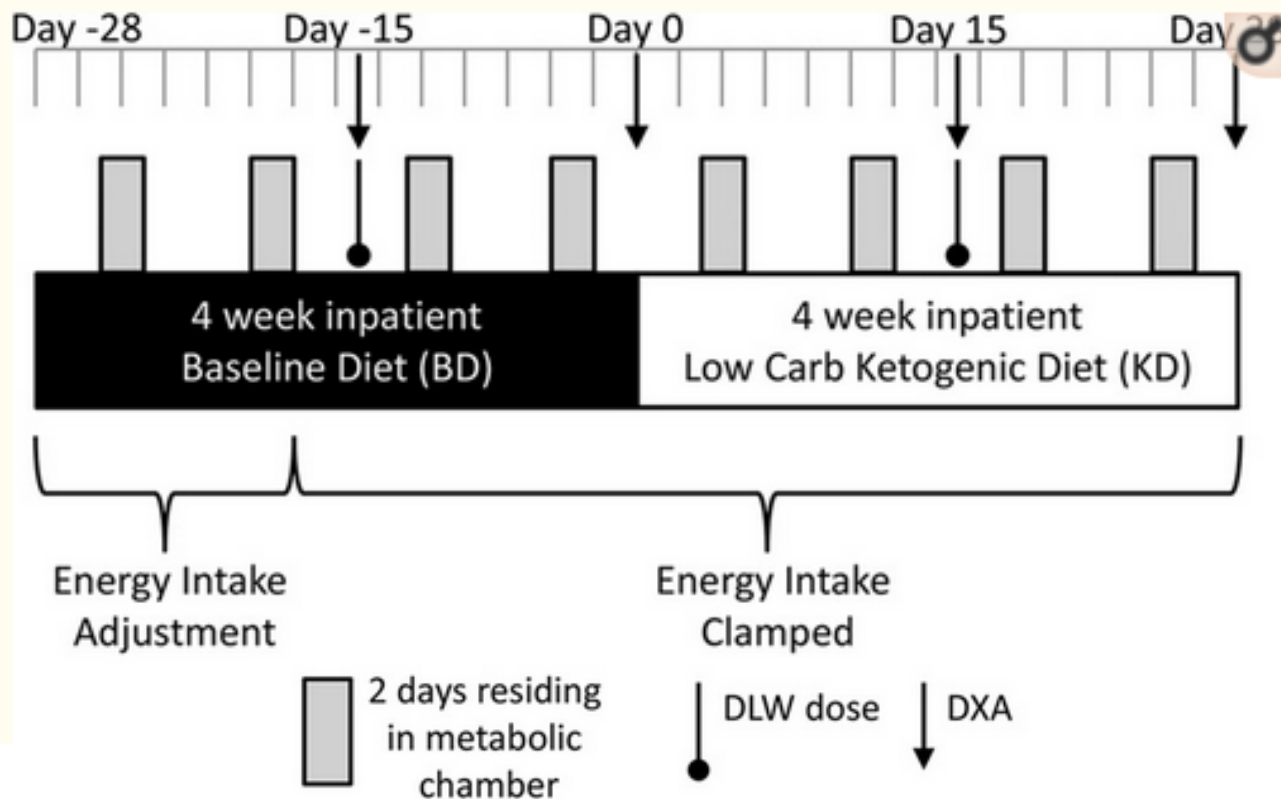


# Ketogenní dieta? Svatý grál v hubnutí?

- Zastánci ketogenní diety: tzv. ketoadaptace, která vede k efektivnější ztrátě tuku
- **Energy expenditure and body composition changes after an isocaloric ketogenic diet in overweight and obese men (Hall, 2016)**
- *„Vyšší konzumace tuku ve stravě a snížení příjmu sacharidů sice vede k vyšší oxidaci tuků (logicky) a určité metabolické adaptaci na tuky, ale nevede k efektivnější ztrátě tělesného tuku a hubnutí (stále platí energetická bilance).“*

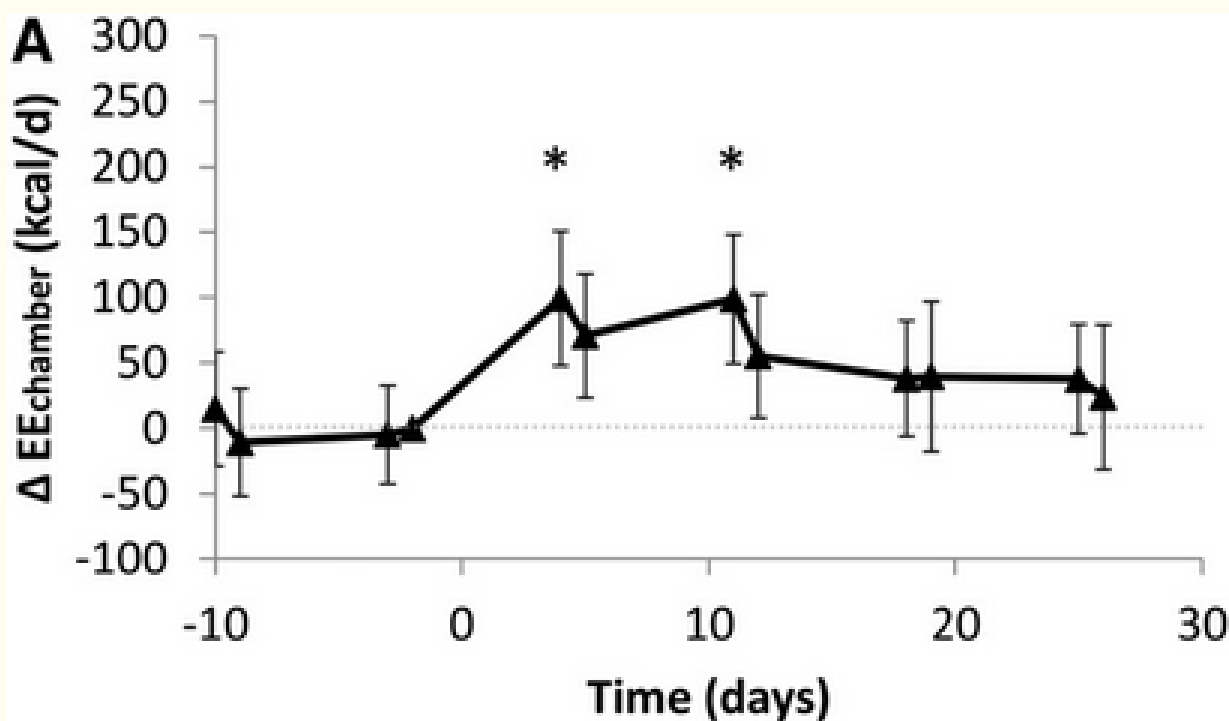
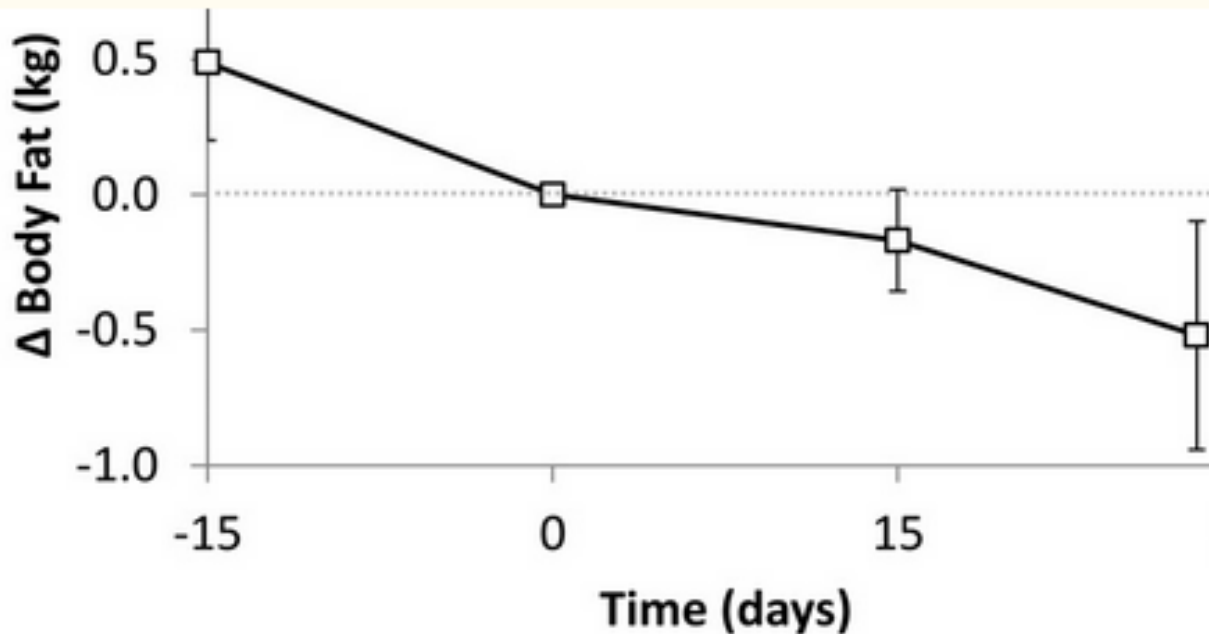
# Energy expenditure and body composition changes after an isocaloric ketogenic diet in overweight and obese men (2016)

- Zkoumán vliv na energetický výdej a energetickou bilanci během období stravy založené na sacharidech a následně tucích za velice přísně kontrolovaných podmínek.
- Energetický výdej měřen pomocí přímé kalorimetrie a dvojitě značené vody



BD diet	KD diet
2398 kcal	2394 kcal
91 g B	91 g S
300 g S	31 g S
93 g T	212 g T

# Energy expenditure and body composition changes after an isocaloric ketogenic diet in overweight and obese men (2016)





# Energy expenditure and body composition changes after an isocaloric ketogenic diet in overweight and obese men (2016)

- Účastníci během studie nezamýšleně zhubnuli tělesný tuk
- Během posledních 15 dnů BD diety to bylo 0,5 kg tuku
- Za celé období KD diety (28 dní) účastníci též zhubnuli 0,5 kg tuku
- Ve 2. polovině však pouze 0,2 kg, rychlost hubnutí se tedy snižovala
- Vyšší energetický výdej u KD byl pozorován prvních cca 10 dní o cca 100 kcal/d
- Ve druhé polovině období se tento výdej snižoval na cca 30 kcal/den a nevedl k rychlejšímu hubnutí

# Obesity Energetics: Body Weight Regulation and the Effects of Diet Composition (2017)

- Metaanalýza studií, kde **bylo všechno jídlo během intervence dodáváno zúčastněným** a mezi skupinami **low-carb** a **low-fat** byl tak stejný celkový příjem energie i bílkovin
- 32 studií, 563 účastníků

Příjem % energie z tuků	Příjem % energie ze sacharidů
4–84 %	1–83 %

## • Závěr:

- **Při pečlivě dodržovaných dietách je tak možná jistá výhoda low-carb diet (předešlá meta-analýza z roku 2016) kompletně eliminovaná**

# Ketogenní dieta a její další terapeutické využití

- Ketony pozitivně ovlivňují metabolismus mozkových buněk, proto jsou využívány jako doplňková terapie při chorobách CNS, nejvíce při epilepsii
- Lefevre (2000) **Ketogenic diet for the treatment of refractory epilepsy in children: A systematic review of efficacy.**

**RESULTS:** The evidence consists entirely of uncontrolled studies. Of 11 studies identified for this review, 9 are retrospective series of patients from a single institution. Two studies are prospective, 1 of which is a multicenter trial. The results of these studies are consistent in showing that some children benefit from the ketogenic diet, demonstrated by a significant reduction in seizure frequency. Estimates of the rates of improvement by combined analysis (confidence profile method) are complete cessation of all seizures in 16% of children (95% confidence interval [CI]: 11.0-21.7); a greater than 90% reduction in seizures in 32% (95% CI: 25.3-39.8); and a greater than 50% reduction in seizures in 56% (95% CI: 41.2-69.7). It is unlikely that this degree of benefit can result from a placebo response and/or spontaneous remission.

# Nízkosacharidová a ketogenní dieta a další studie

**Bolla (2019), Low-Carb and Ketogenic Diets in Type 1 and Type 2 Diabetes**

**Ludwig (2020), The Ketogenic Diet: Evidence for Optimism but High-Quality Research Needed**

**Dong (2020) The effects of low-carbohydrate diets on cardiovascular risk factors: A meta-analysis**

## Nízkosacharidová strava v léčbě diabetes mellitus

Hana Krejčí<sup>1,2</sup>, Jan Vyjídák<sup>3,4</sup>, Matej Kohutiar<sup>5</sup>

<sup>1</sup>III. interní klinika – klinika endokrinologie a metabolismu 1. LF UK a VFN v Praze

<sup>2</sup>Gynekologicko-porodnická klinika 1. LF UK a VFN v Praze

<sup>3</sup>Berkeley Research Group (Healthcare), London, UK

<sup>4</sup>FN Olomouc

<sup>5</sup>Ústav lékařské chemie a klinické biochemie 2. LF UK a FN Motol, Praha

[\*\*Odkaz\*\*](#)

# The Carbohydrate-Insulin Model of Obesity Is Difficult to Reconcile With Current Evidence

Kevin D. Hall, PhD; Stephan J. Guyenet, PhD; Rudolph L. Leibel, MD

- Často snížené hladiny živin v krvi neustále snižované inzulinem vedou **k celkovému stresu, zvýšenému hladu, únavě, sníženému výdeji energie** a k přejídání a tzv. intracelulární hladovění
- Tvrzení o sníženém množství živin v krevním oběhu (a de facto hladovění) u obézních není správné → **jejich glykemie je stejná nebo často zvýšená kvůli diabetu, navíc jim v krvi koluje větší množství volných mastných kyselin z tukové tkáně**
- Ani snížený příjem sacharidů nevede k efektivnější redukci hmotnosti při zachování stejného příjmu energie a bílkovin a ani nevede k vyššímu výdeji energie

# CICO vs. inzulinový model, závěr

- Rafinované sacharidy a strava bohatá na energii samozřejmě přispívá k obezitě
- To samé je však při nadměrné konzumaci tuků, nebo stravě bohatá současně na sacharidy i tuky
- **Obezita je multifaktoriální onemocnění, které není dáno pouze hormonem inzulinem a příjmem sacharidů, které by bránily redukci hmotnosti a dále vedly k tloustnutí.**
- **Ani low-carb diety v tomto ohledu nemají výhodu oproti pečlivě dodržovaným low-fat dietám**
- **Low-carb diety mohou navíc vést při špatně volených tucích ve stravě k negativním změnám v lipidovém spektru (LDL cholesterol)**
- **Z pohledu hubnutí je hlavní dlouhodobá adherence k dietě a její vliv na aspekty jako krevní lipidy a zvýšení/snížení rizika dalších chorob**
- ***Hypotéza inzulinového modelu obezity je proto podle současného poznání nesprávná a zdaleka není schopná vysvětlit celou podstatu problému obezity.***

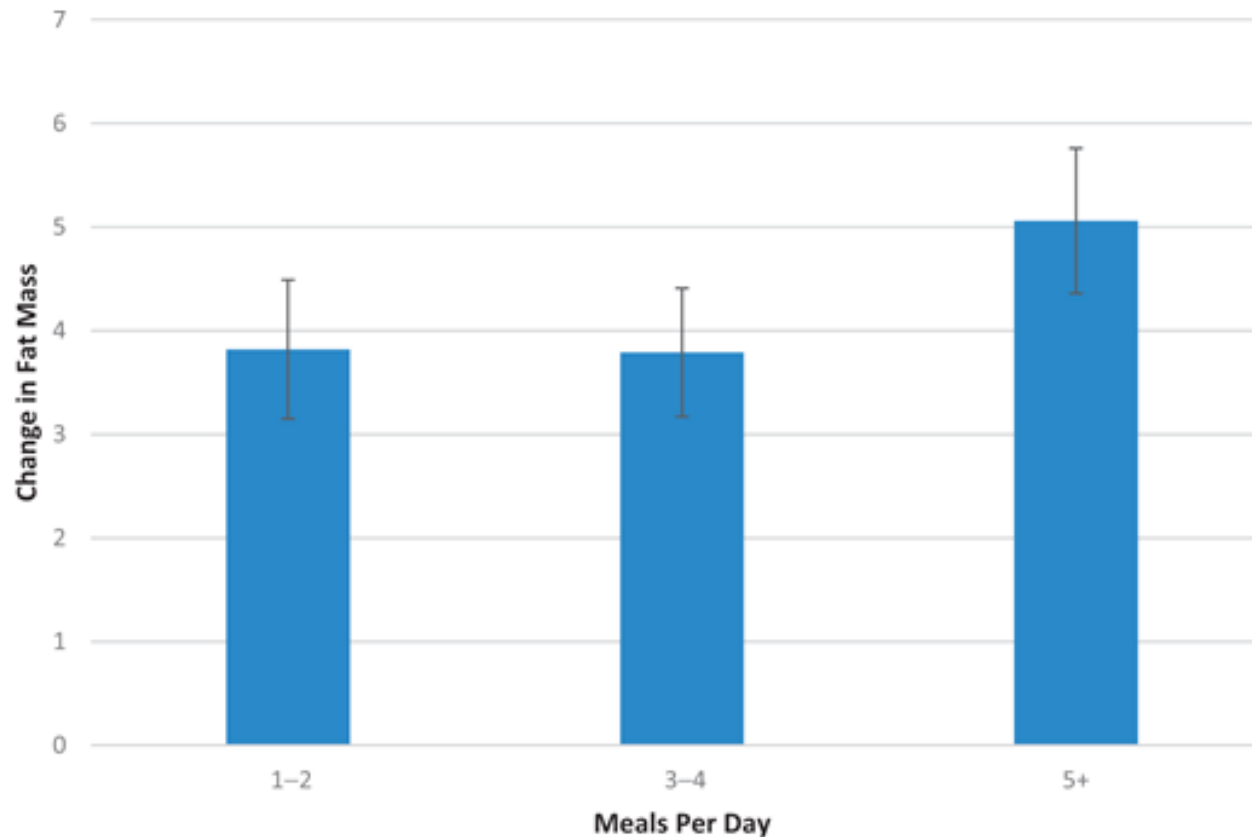
# Vliv frekvence příjmu stravy a časování stravy během dne na hubnutí

- „Metabolismus držíme ve vyšších obrátkách?“
- „Lepší kontrola chuti na sladké?“
- „Menší výkyvy krevního cukru?“
- „Zvýšený termický efekt stravy?“
- „Lepší udržení svalové hmoty v dietě?“

# Effects of meal frequency on weight loss and body composition: a meta-analysis, Schoenfeld (2015)

- 15 studií porovnávající různé frekvence příjmu stravy
- Zkoumán vliv na hubnutí a udržení svalové hmoty

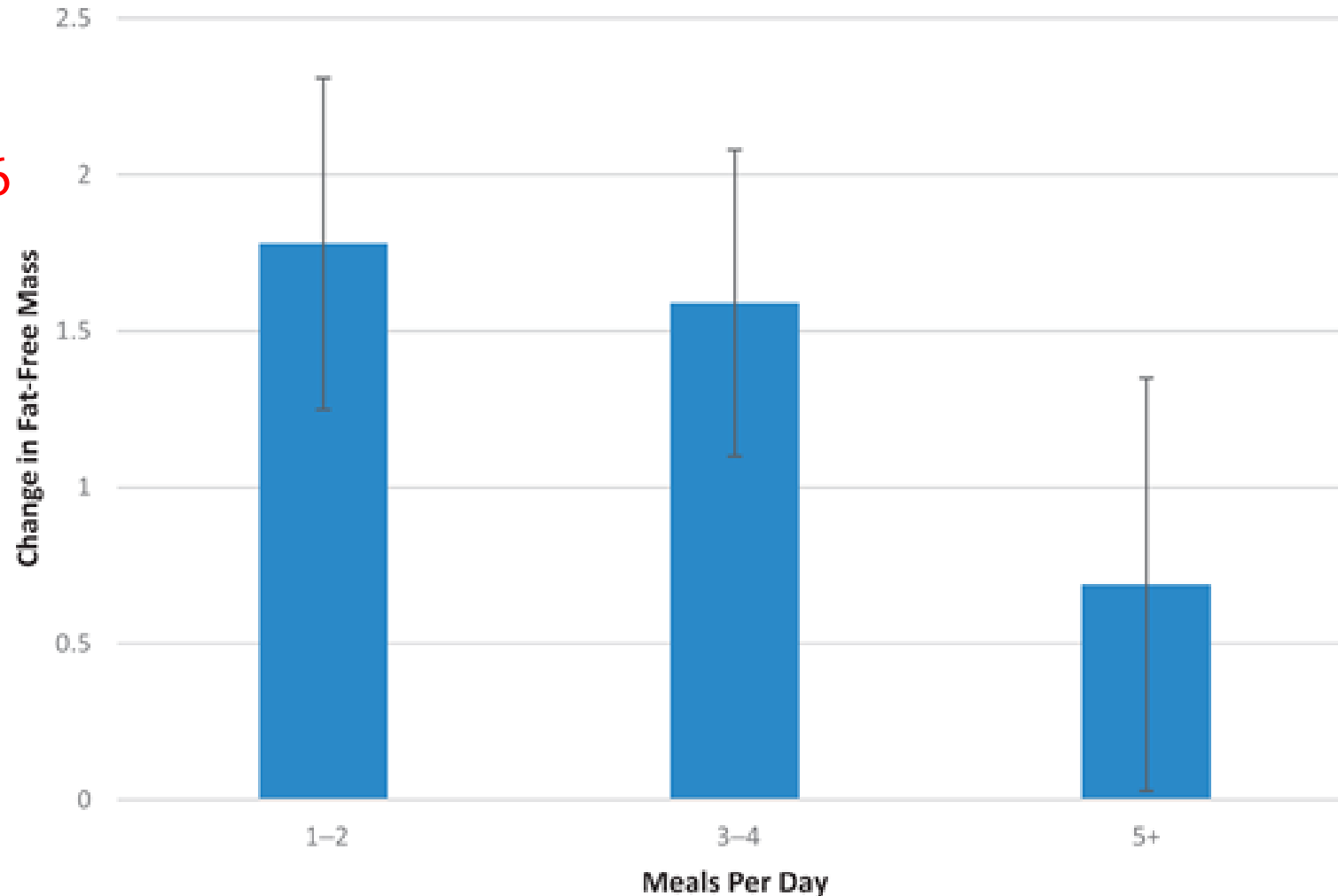
1–2X vs. 5X  $p=0,07$





# Effects of meal frequency on weight loss and body composition: a meta-analysis, Schoenfeld (2015)

1-2x vs. 5x  $p=0,06$



# Cirkadiánní rytmy a tělesná hmotnost

**obesity** reviews

doi: 10.1111/obr.12351

---

**Etiology and Pathophysiology**

## **Chronobesity: role of the circadian system in the obesity epidemic**

J. Laermans and I. Depoortere

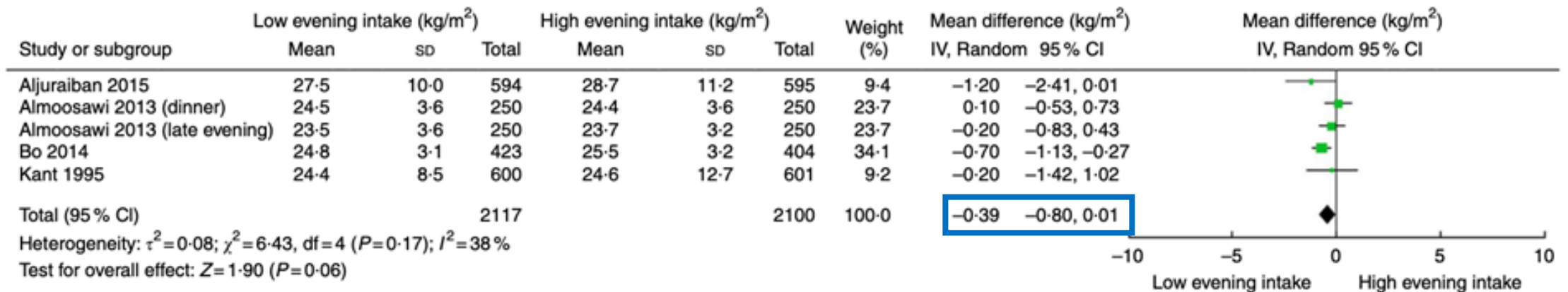
**Takže jaké máme důkazy o vlivu časování příjmu energie na hubnutí a nabírání tělesného tuku?**

# Are large dinners associated with excess weight, and does eating a smaller dinner achieve greater weight loss? A systematic review and meta-analysis

## Výsledky observačních (např. kohortových) studií

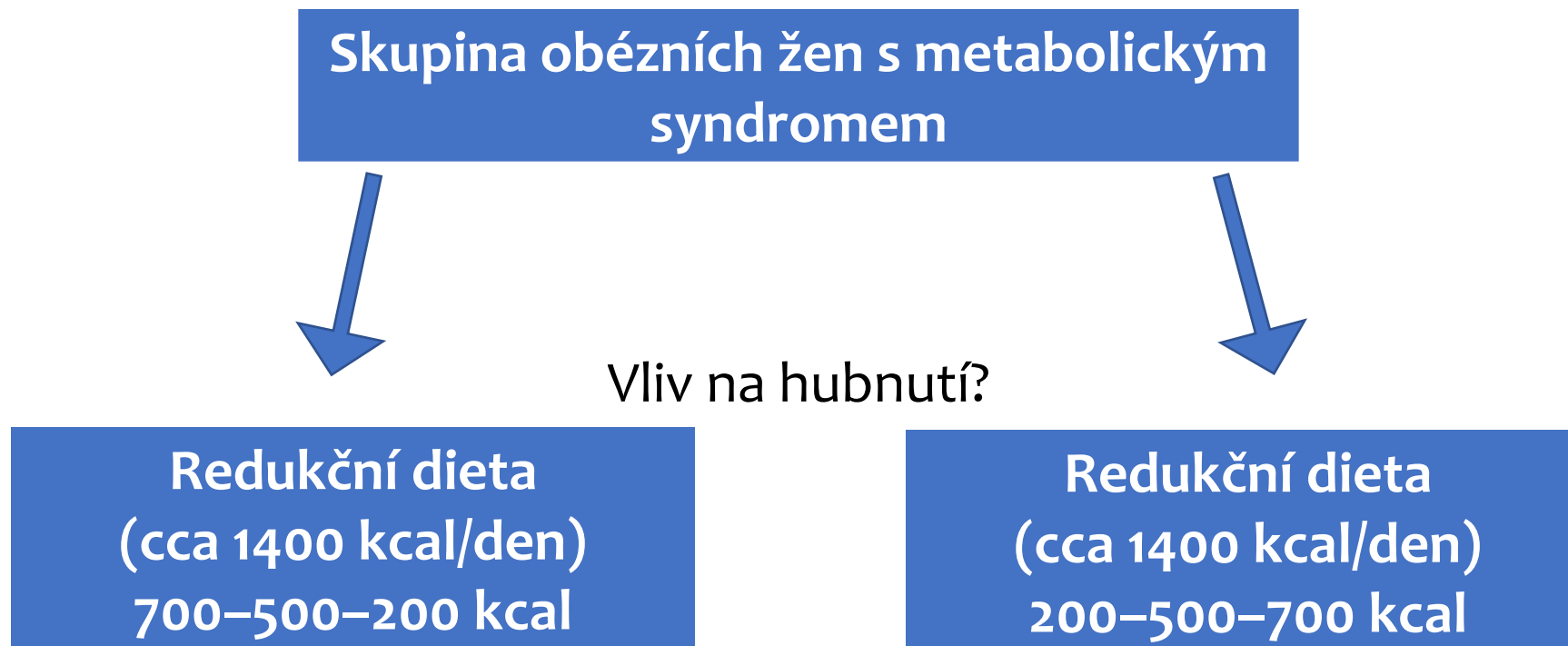
4 studie prokázaly souvislost, 5 nic neprokázaly, 1 studie inverzní asociace

Studie vhodné k zahrnutí do meta-analýzy prokázaly ne zcela průkaznou souvislost mezi méně kalorickou večeří a mírně nižším BMI

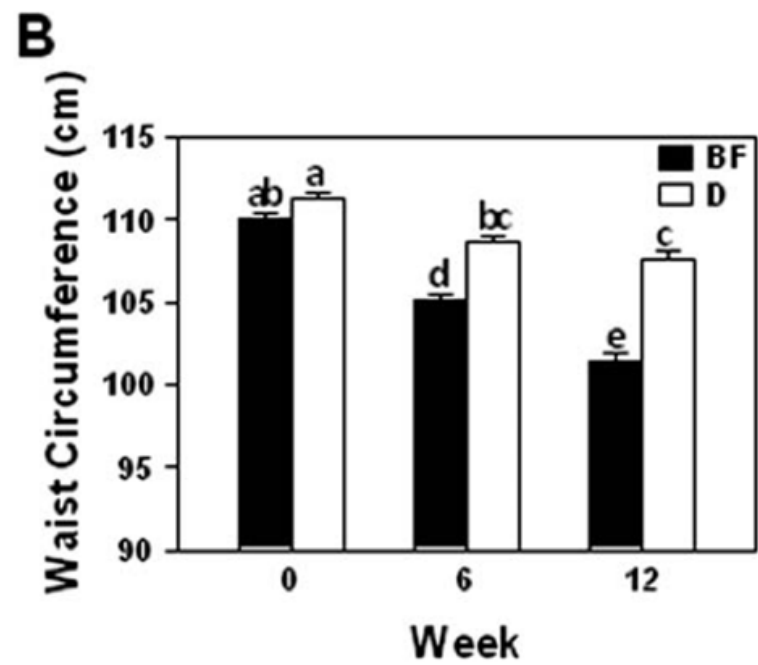
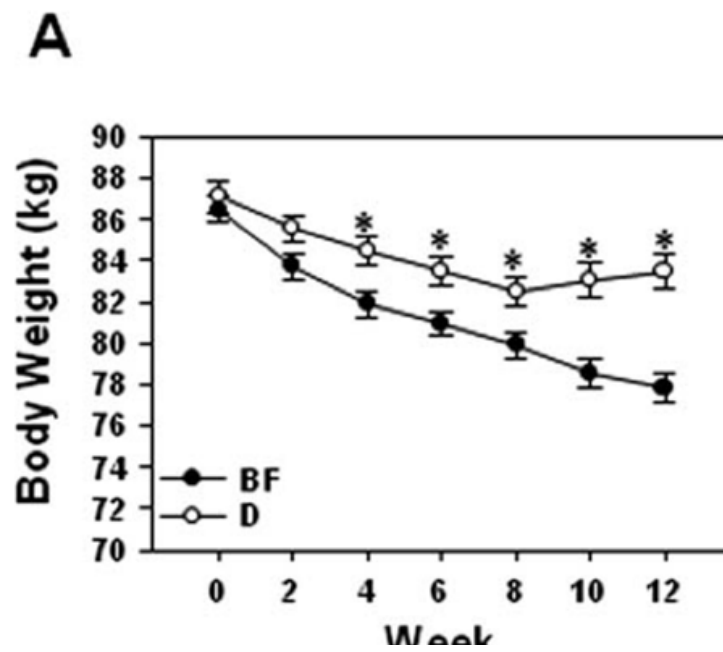


A co vhodnější a kvalitnější RCT studie  
k otestování naší hypotézy?

## High caloric intake at breakfast vs. dinner differentially influences weight loss of overweight and obese women

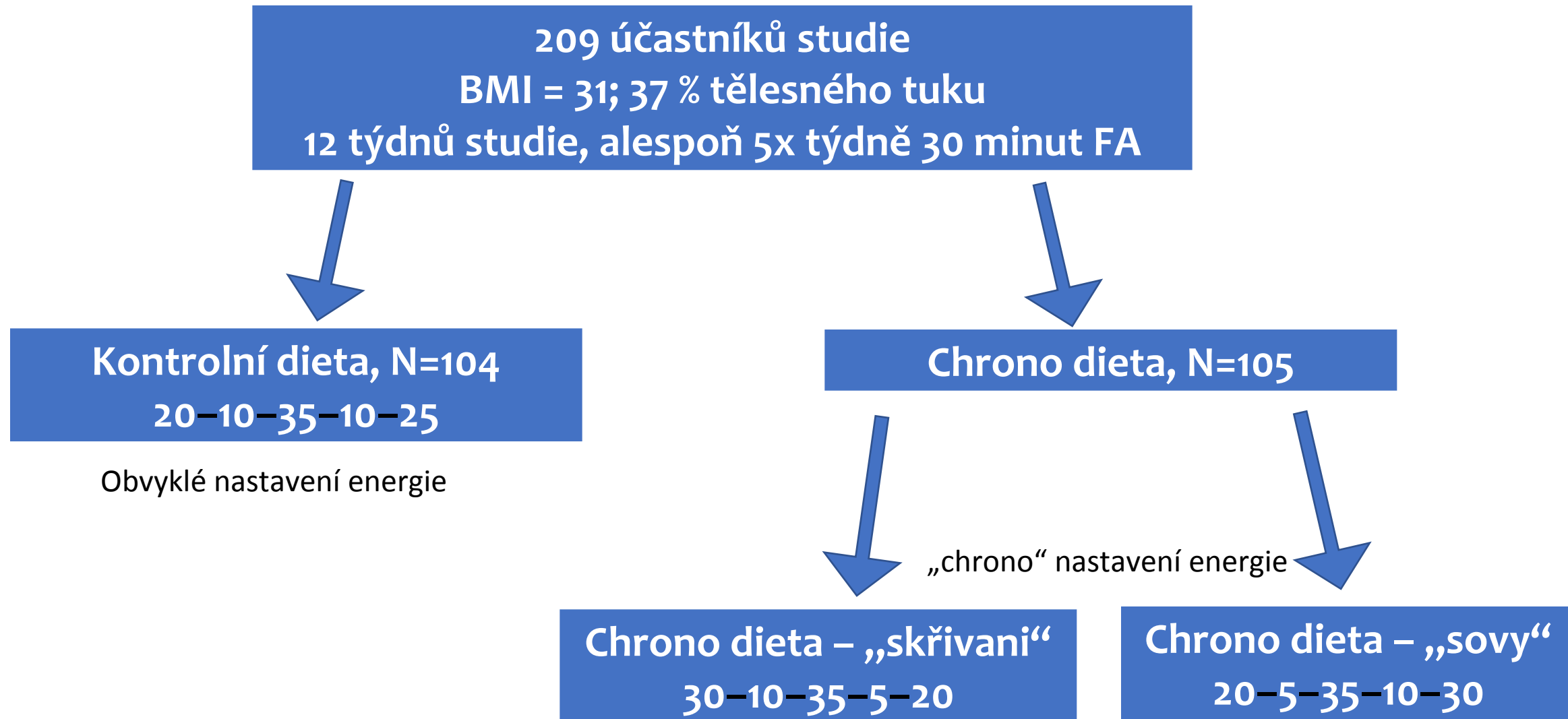


Podobná studie Madjd (2016)  
E%: 15–50–15–20 vs. 15–20–15–50



TREATMENT	Week 0		Week 12		Change %	
	BF group	D group	BF group	D group	BF group	D group
N	46	47	38	36		
Age (yr)	45.1 ± 1.1	46.5 ± 1	45.6 ± 1.2	46.2 ± 1.2	NS	NS
<b>Anthropometric measurements</b>						
Height (cm)	163.6 ± 0.5	164.5 ± 0.5	163.4 ± 0.6	164.4 ± 0.6	NS	NS
Weight (kg)	86.5 ± 0.7 <sup>ab</sup>	87.1 ± 0.7 <sup>a</sup>	77.8 ± 0.7 <sup>c</sup>	83.5 ± 0.8 <sup>b</sup>	-11%	-4%
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	32.3 ± 0.2 <sup>a</sup>	32.2 ± 0.2 <sup>a</sup>	29.2 ± 0.2 <sup>c</sup>	30.9 ± 0.2 <sup>b</sup>	-10%	-5%
Waist circumference (cm)	110.1 ± 0.40	111.2 ± 0.41	101.4 ± 0.43	107.6 ± 0.51	-7.9%	-3.2
<b>Blood pressure</b>						
Systolic (mmHg)	133.9 ± 0.6 <sup>a</sup>	132.1 ± 0.7 <sup>a</sup>	125.1 ± 0.7 <sup>b</sup>	127.6 ± 0.7 <sup>b</sup>	-6.5%	-3.4%
Diastolic (mmHg)	88.4 ± 0.5 <sup>a</sup>	87.3 ± 0.4 <sup>a</sup>	82.4 ± 0.5 <sup>b</sup>	84.1 ± 0.4 <sup>b</sup>	-6.7%	-3.6%
<b>Lipids</b>						
Triglycerides (mg/dl)	179.7 ± 2.6 <sup>b</sup>	178.1 ± 3.6 <sup>b</sup>	119.4 ± 2 <sup>c</sup>	204.1 ± 3.7 <sup>a</sup>	-33.6%	+14.6%
Total cholesterol (mg/dl)	215.7 ± 2.4 <sup>a</sup>	220.2 ± 2.5 <sup>a</sup>	203.9 ± 2.5 <sup>b</sup>	217.6 ± 2.1 <sup>a</sup>	-5.40%	NS
LDL (mg/dl)	133.3 ± 2.4	137.0 ± 2.5	130.8 ± 2.4	129.7 ± 2.3	NS	NS
HDL (mg/dl)	46.5 ± 0.6 <sup>b</sup>	47.6 ± 0.7 <sup>ab</sup>	49.2 ± 0.8 <sup>a</sup>	47.1 ± 0.8 <sup>ab</sup>	5.8%	NS
<b>Fasting glucose, insulin and ghrelin</b>						
Glucose (mg/dl)	94.6 ± 0.9 <sup>a</sup>	92.9 ± 0.7 <sup>a</sup>	83.7 ± 0.7 <sup>c</sup>	89 ± 0.9 <sup>b</sup>	-11.5%	-4.2%
Insulin (μIU/ml)	20.2 ± 0.4 <sup>a</sup>	18.6 ± 0.5 <sup>b</sup>	9.9 ± 0.2 <sup>d</sup>	13.2 ± 0.2 <sup>c</sup>	-51%	-29%
Ghrelin (pg/ml)	569 ± 6 <sup>a</sup>	565 ± 6 <sup>a</sup>	518 ± 7 <sup>b</sup>	537 ± 10 <sup>b</sup>	-9%	-4.9%

# Effect of a chronotype-adjusted diet on weight loss effectiveness: A randomized clinical trial





## Effect of a chronotype-adjusted diet on weight loss effectiveness: A randomized clinical trial

	Začátek studie		Na konci po 12 týdnech studie	
	Kontrolní dieta	Chrono dieta	Kontrolní dieta	Chrono dieta
Hmotnost (kg)	83,0	83,3	-7,2	<b>-8,2</b>
Hmotnost (%)	100 %	100 %	-8,5	<b>-9,9</b>
Obvod pasu (cm)	99,8	100,6	-8,1	-9,2
Tělesný tuk (%)	37,0	36,6	-4,0	-3,9
Beztuková hmotnost těla (kg)	51,8	52,7	-1,6	-2,0

## Effect of a chronotype-adjusted diet on weight loss effectiveness: A randomized clinical trial

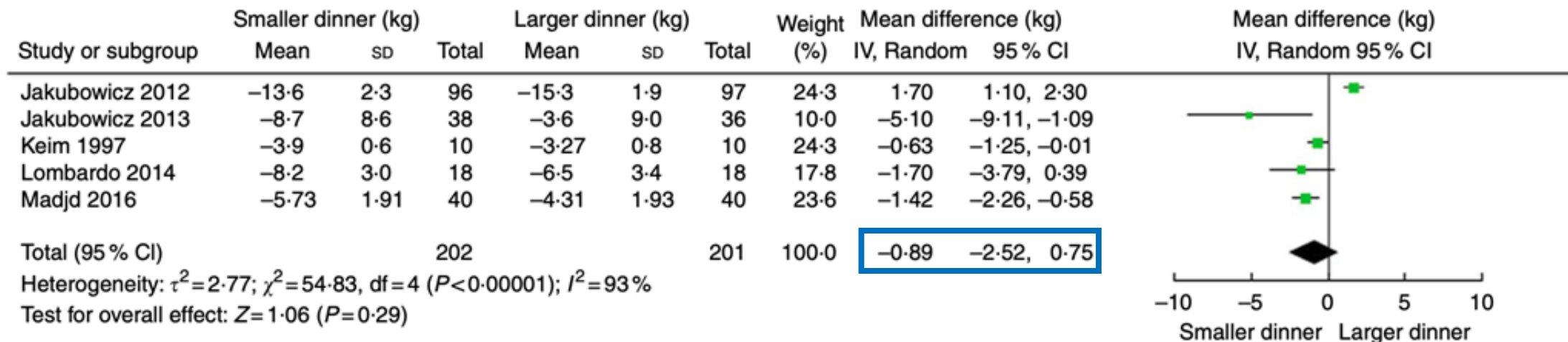
	Po 12 týdnech	
Parametr	Skřivani	Sovy
Hmotnost (kg)	<b>-9,2</b>	-8,1
Hmotnost (%)	<b>-10,2 %</b>	-9,6 %
Obvod pasu (cm)	<b>-9,8</b>	-8,8
Tělesný tuk (%)	<b>-4,2</b>	-3,2
Beztuková hmotnost	?	?

# Are large dinners associated with excess weight, and does eating a smaller dinner achieve greater weight loss? A systematic review and meta-analysis

## Výsledky RCT studií

Pouze 5 „použitelných“ studií

Statisticky významný vliv menší večeře na hubnutí se nepodařilo zcela prokázat



# A Review of the Evidence Surrounding the Effects of Breakfast Consumption on Mechanisms of Weight Management (2018)

Prokázané benefity snídání v některých (ale ne všech) studiích:

**Možný pozitivní vliv na podporu sytosti během dopoledne a celého dne (Kalorie přijaté dříve během dne mohou být více sytivé než v pozdějších hodinách → menší tendence se přejídat večer)**

Možný pozitivní vliv na celkový (nižší) energetický příjem za celých 24 hodin

Termický efekt stravy přijaté ráno může být vyšší než později během dne (večer)

Pozitivní vliv na citlivost na inzulin dále během dne

Možný pozitivní vliv na vylučování melatoninu následující večer a expresi genů ovlivňujících vnitřní hodiny

Možný pozitivní vliv na celkově vyšší fyzickou aktivitu během dne

Pozitivní vliv na kognitivní funkce a učení

# Effect of breakfast on weight and energy intake: systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials (2019)

Studie nepotvrdila, že vynechání snídaně by vedlo k následnému přejídání dále během dne a celkově vyššímu příjmu energie

Lidé, kteří vynechali snídani, měli naopak celkově nižší příjem energie a díky tomu lépe hubnuli. (cca -260 kcal)



Addition of breakfast might not be a good strategy for weight loss, regardless of established breakfast habit



7

486

Studied changes in body weight

13 unique studies identified

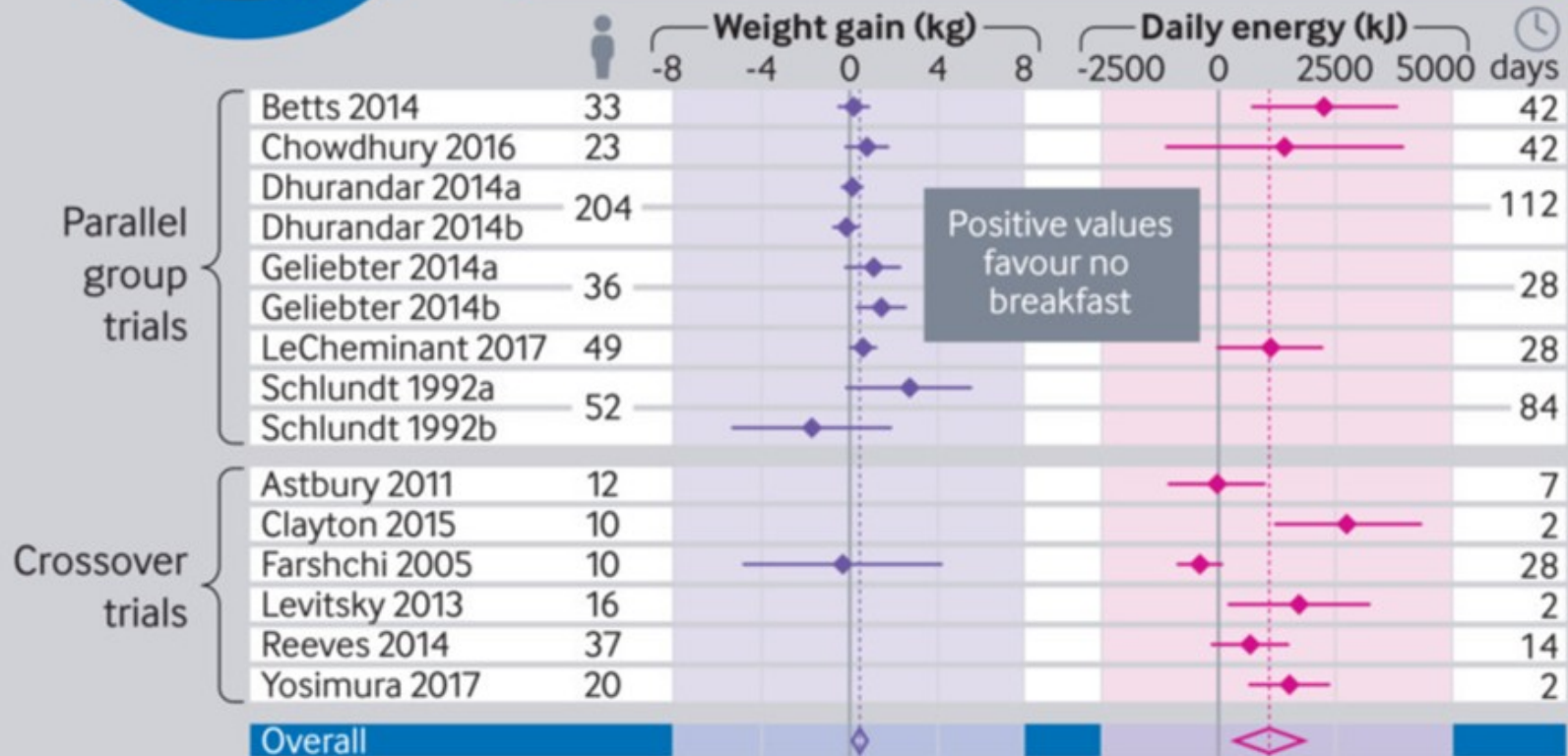
10

930

Studied 24 h energy intake

**Study quality**

All studies were at high risk of bias, mostly because of lack of blinding, for both allocation and analysis



# Půsty a jejich vliv na hubnutí a další markery

Effects of time-restricted feeding on body weight and metabolism. A systematic review and meta-analysis (Pellegrini, 2020)

Beneficial Effects of Time-Restricted Eating on Metabolic Diseases: A Systemic Review and Meta-Analysis (Moon, 2020)

Effects of intermittent fasting on body composition and clinical health markers in humans (Tinsley, 2015)

Type of protocol	Day 1	Day 2	Day 3	Day 4	Day 5	Day 6	Day 7
Alternate day fasting	<i>Ad libitum</i>	25% kcal	<i>Ad libitum</i>	25% kcal	<i>Ad libitum</i>	25% kcal	<i>Ad libitum</i>
Time-restricted feeding	16–20 h of fasting, 4–8 h of feeding	16–20 h of fasting, 4–8 h of feeding	16–20 h of fasting, 4–8 h of feeding	16–20 h of fasting, 4–8 h of feeding	16–20 h of fasting, 4–8 h of feeding	16–20 h of fasting, 4–8 h of feeding	16–20 h of fasting, 4–8 h of feeding
Whole-day fasts	<i>Ad libitum</i>	<i>Ad libitum</i>	<i>Ad libitum</i>	<i>Ad libitum</i> or 24-h fast <sup>a</sup>	<i>Ad libitum</i>	<i>Ad libitum</i>	24-h fast

A jak je to s nemocemi jako  
cukrovka 2. typu nebo choroby srdce a cév?



# Meal Timing and Frequency: Implications for Cardiovascular Disease Prevention: A Scientific Statement From the American Heart Association

Marie-Pierre St-Onge, Jamy Ard, Monica L. Baskin, Stephanie E. Chiuve, Heather M. Johnson, Penny Kris-Etherton, and Krista Varady  
and On behalf of the American Heart Association Obesity Committee of the Council on Lifestyle and Cardiometabolic Health; Council on Cardiovascular Disease in the Young; Council on Clinical Cardiology; and Stroke Council

Originally published 30 Jan 2017 | <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000000476> | Circulation. 2017;135:e96–e121

Konzumace snídaně

## Observační epidemiologické studie (méně kvalitní důkazy)

### Diabetes 2. typu

### Kardiovaskulární choroby

Vynechávání snídaně spojeno s častějším zvýšením glyk. hemoglobinu, glykémie nalačno, či hyperglykemií

Častější vynechávání snídaně spojeno s horším lipidovým profilem a hypertenzí

Ve velké prospektivní studii Health Professionals Follow-Up Study (n=29 205; věk 40–75 let na začátku), **vynechávání** (definováno jako absence stravy do oběda) **bylo spojeno se zvýšením rizika vzniku diabetu 2. typu o 21 %** (adjustace pro BMI, věk, dietární faktory a další možné confounders).

Během 16 let trvání studie, **muži, kteří obvykle nesnídali, měli o 27 % vyšší riziko vzniku srdečního onemocnění ve srovnání s muži, kteří pravidelně snídali.** (adjustace pro věk, demografické faktory, výživové a lifestylové faktory)



# Meal Timing and Frequency: Implications for Cardiovascular Disease Prevention: A Scientific Statement From the American Heart Association

Marie-Pierre St-Onge, Jamy Ard, Monica L. Baskin, Stephanie E. Chiuve, Heather M. Johnson, Penny Kris-Etherton, and Krista Varady  
and On behalf of the American Heart Association Obesity Committee of the Council on Lifestyle and Cardiometabolic Health; Council on Cardiovascular Disease in the Young; Council on Clinical Cardiology; and Stroke Council

Originally published 30 Jan 2017 | <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000000476> | Circulation. 2017;135:e96–e121

Konzumace snídaně

RCT studie (kvalitnější důkazy)	
Diabetes 2. typu	Kardiovaskulární choroby
Neexistují kvalitní konzistentní důkazy, že by přímo samotná konzumace snídaně měla vliv na snížení markerů rizika rozvoje cukrovky	Neexistují kvalitní konzistentní důkazy, z RCT studií, že by přímo samotná konzumace snídaně měla vliv na zlepšení rizikových faktorů KVN (LDL cholesterol, TAG, HDL)
Některé studie však objevily hyperglykémii po dalších denních jídlech (oběd, večeře) při vynechávání snídaně	

# Meal Timing and Frequency: Implications for Cardiovascular Disease Prevention: A Scientific Statement From the American Heart Association

Jezení večer

Marie-Pierre St-Onge, Jamy Ard, Monica L. Baskin, Stephanie E. Chiuve, Heather M. Johnson, Penny Kris-Etherton, and Krista Varady  
and On behalf of the American Heart Association Obesity Committee of the Council on Lifestyle and Cardiometabolic Health; Council on Cardiovascular Disease in the Young; Council on Clinical Cardiology; and Stroke Council

## Observační epidemiologické studie (méně kvalitní důkazy)

### Diabetes 2. typu

### Kardiovaskulární choroby

Kombinace pozdního jezení definovaného jako příjem stravy 2 hodiny před a současného vynechávání snídaně byla spojena se zvýšením rizika vzniku metabolického syndromu o 17 %. (Japonská populace, n=60 800; age, 20–75 years)

V Health Professional Follow-Up Study muži odpovídali na otázku, kdy naposledy během dne obvykle přijímají stravu. Ti muži, kteří odpověděli, že jí i po ulehnutí ke spánku, měli o 55 % vyšší riziko vzniku kardiovaskulárních chorob ve srovnání s muži, kteří tuto možnost nezakroužkovali.

Tato asociace vyšla významná i po adjustaci na: demographic data, diet, lifestyle, and CHD risk factors

# Meal Timing and Frequency: Implications for Cardiovascular Disease Prevention: A Scientific Statement From the American Heart Association

Marie-Pierre St-Onge, Jamy Ard, Monica L. Baskin, Stephanie E. Chiuve, Heather M. Johnson, Penny Kris-Etherton, and Krista Varady  
and On behalf of the American Heart Association Obesity Committee of the Council on Lifestyle and Cardiometabolic Health; Council on Cardiovascular Disease in the Young; Council on Clinical Cardiology; and Stroke Council

Jezení večer a ráno

## RCT studie (kvalitnější důkazy)

### Diabetes 2. typu

### Kardiovaskulární choroby

Večeře sněžená později v noci (23:00 vs. 18:00) vyústila ve vyšší glykémii následující den po snídani (8:30)

Mladé ženy s normální hmotností byly rozděleny do 2 skupin se stravou obsahující 1800 kcal s odlišným časováním příjmu energie na 3 hlavní jídla během dne (54%, 35%, a 11%) vs. (11%, 35%, and 54%). U žen, které jedly kaloricky bohatší snídani, došlo ke snížení hladin glukózy, inzulínu nalačno, a ke zvýšení citlivosti na inzulín.

U žen přijímající velkou večeři k žádným změnám ve srovnáním se stavem na počátku intervence nedošlo.

Obézní ženy rozděleny do 2 skupin se stejným příjmem energie, ale odlišným časováním kalorií (1400 kcal, 700–500–200 kcal vs. 200–500–700 kcal). Skupina s bohatší snídani zaznamenala mnohem větší snížení TAG v krvi, mírné navýšení HDL a výrazný vliv na snížení hladin glykemie a inzulínu nalačno.

Výživový faktor	Vliv na: Kardiovaskulární choroby	Vliv na: Diabetes 2. typu	Vliv na: Redukce hmotnosti
Zařazení (bohaté) snídaně	Neprůkazný vliv	Může zlepšovat glykemickou odezvu na další denní jídla	Snídaně není podstatná pro úspěšné hubnutí (někomu může pomoci)
Limitace příjmu energie večer/ v noci	Možný pozitivní vliv	Možný pozitivní vliv	Možný pozitivní vliv
Celkové časování energie během dne	Neprůkazný vliv	Může být výhodnější více energie spíše v 1. polovině dne	Může být výhodnější více energie spíše v 1. polovině dne

# Celý životní styl je provázán a o změně rizika mohou rozhodovat faktory, které uchází pozornosti

Výchozí hodnoty krevních lipidů a hodnot souvisejících s diabetem

Individuální odpověď na dietu

Energetický příjem před studií ve studii, kvalita stravy (např. tuky) před studií vs. ve studii

Samotný chronotyp respondenta

**Přenositelnost výsledků do života a správné vyvození závěrů**

**Rizika KVN a diabetu**

Tělesná hmotnost a její změny během studie

Studovaná populace

Fyzická aktivita během studie, předešlá míra pohybu respondentů

# Půsty a jejich vliv na hubnutí a další markery

- Efekt na hubnutí u všech kategorií BMI
- Pozitivní vliv na hladinu krevních lipidů
- Pozitivní vliv na glykemii
- Pozitivní vliv na krevní tlak
- Pozitivní vliv na zánětlivé markery (IL-6, IL-1, CRP)
- Mírná kalorická restrikce u některých zvířat prodlužuje život
- **Calorie restriction and aging: review of the literature and implications for studies in humans** (Heilbronn, 2003)

Calorie Restriction and Aging in Humans, *Annu Rev Nutr.*  
2020 Sep 23;40:105-133.

doi: 10.1146/annurev-nutr-122319-034601. Epub 2020 Jun 19.

# Negativa půstů

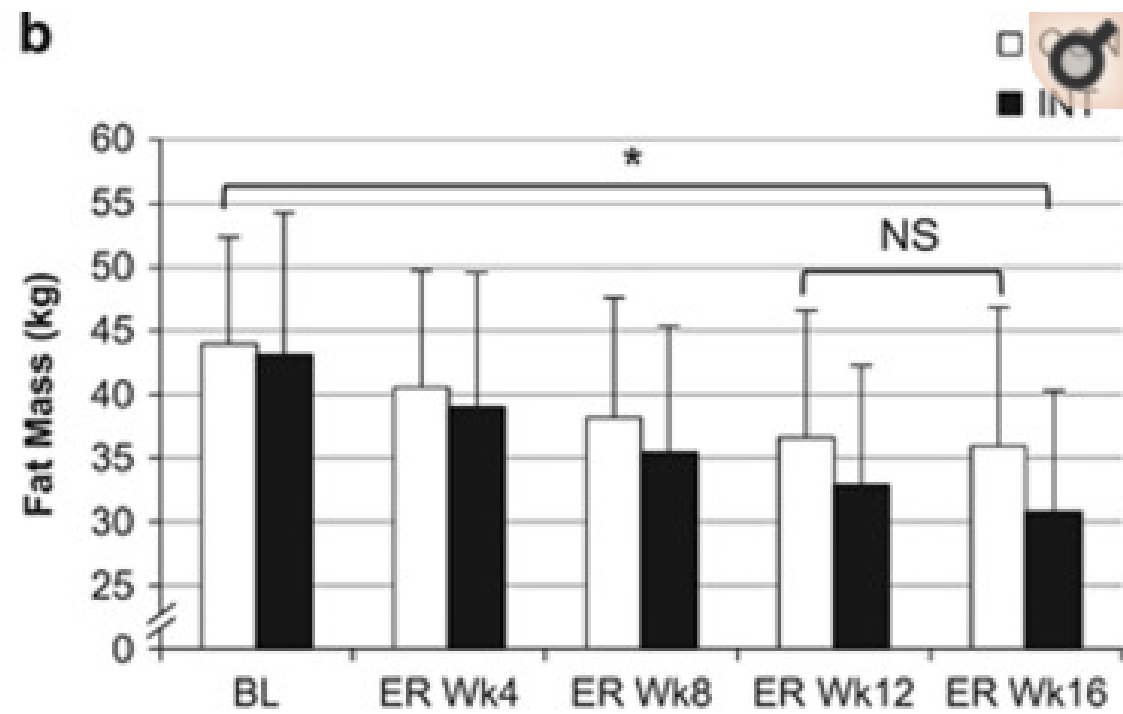
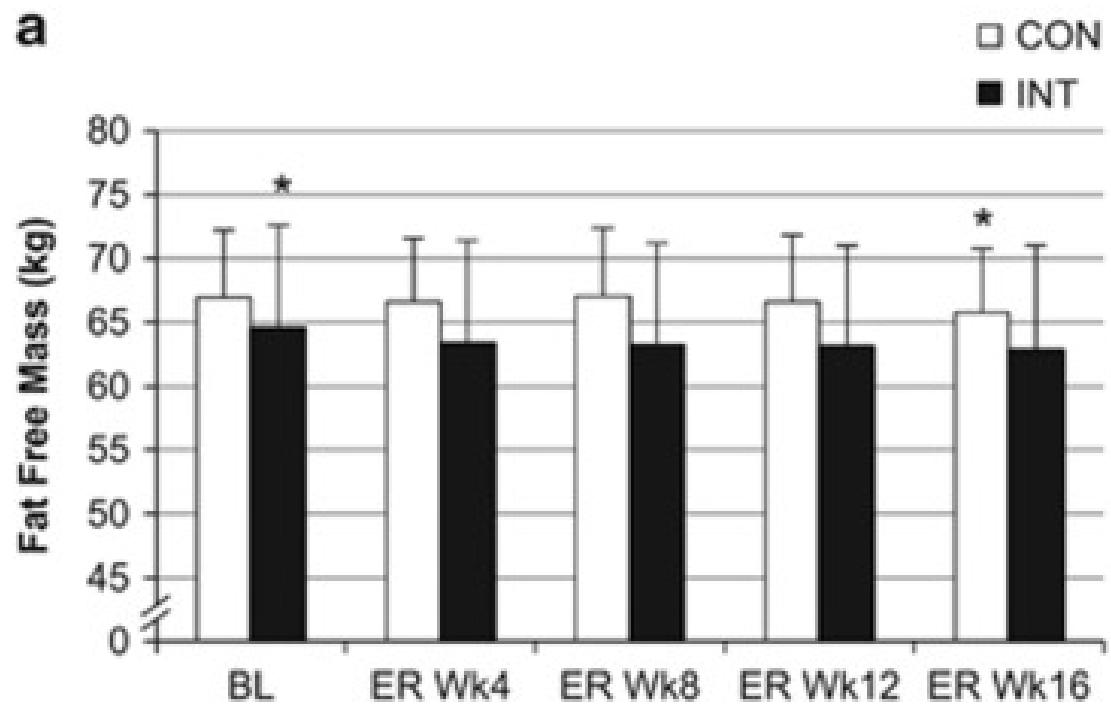
- Zvýšení aktivity sympatiku, zvýšení kortizolu, možný negativní vliv na hladinu pohlavních hormonů
- Možný negativní vliv na retenci FFM
- Hyperfagie následující po půstu
- Snížení příjmu esenciálních živin
- Negativní dopad na psychický stav a kognitivní funkce
- Nižší adherence k tomu způsobu stravování

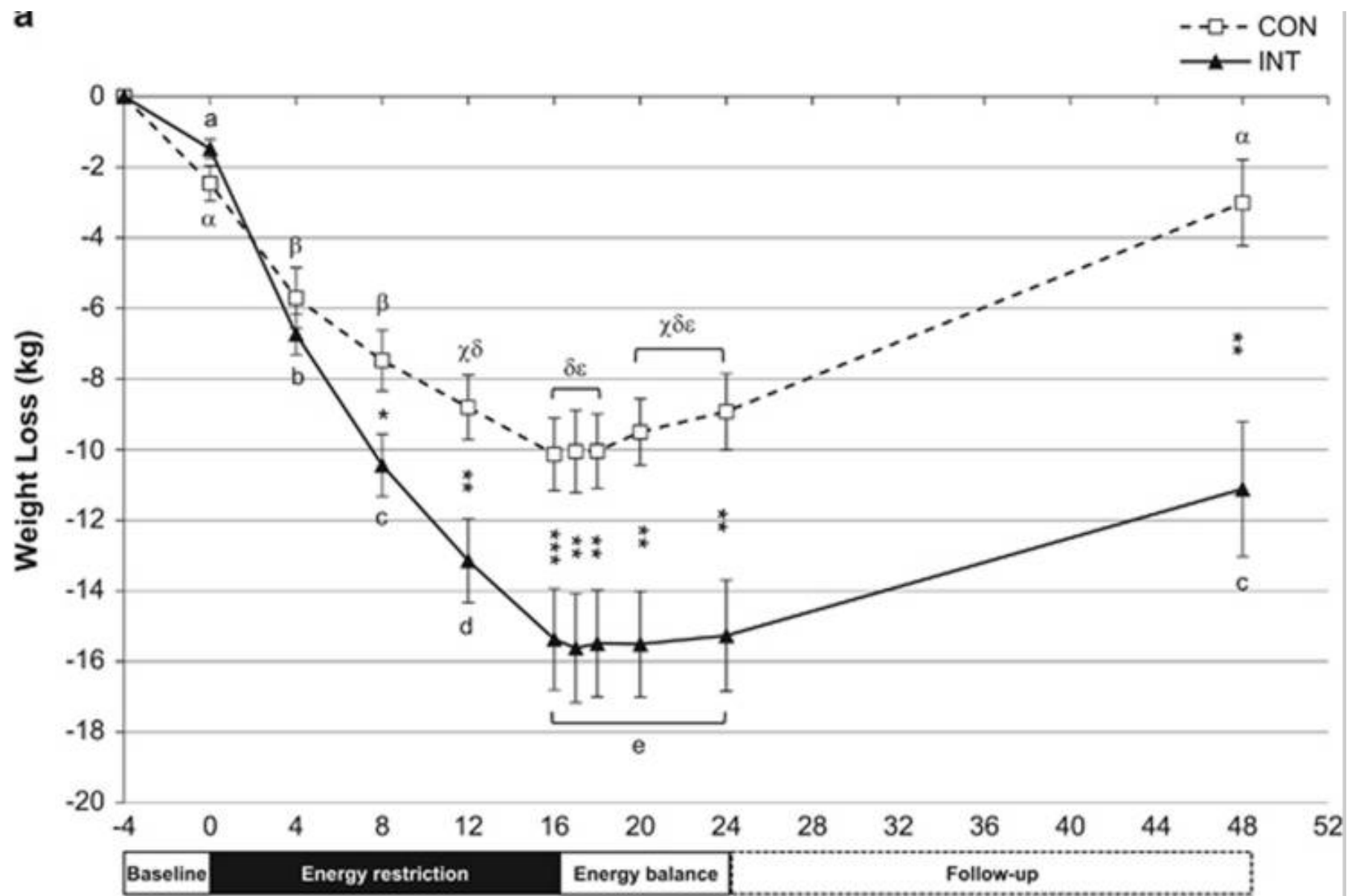
# Byrne (2018) Intermittent energy restriction improves weight loss efficiency in obese men: the MATADOR study

- Fifty-one men with obesity were randomised to 16 weeks of either: (1) continuous (CON), or (2) intermittent (INT) ER completed as 8 × 2-week blocks of ER alternating with 7 × 2-week blocks of energy balance (30 weeks total). Forty-seven participants completed a 4-week baseline phase and commenced the intervention (CON:  $N=23$ ,  $39.4 \pm 6.8$  years,  $111.1 \pm 9.1$  kg,  $34.3 \pm 3.0$  kg m<sup>-2</sup>; INT:  $N=24$ ,  $39.8 \pm 9.5$  years,  $110.2 \pm 13.8$  kg,  $34.1 \pm 4.0$  kg m<sup>-2</sup>). During ER, energy intake was equivalent to 67% of weight maintenance requirements in both groups. Body weight, fat mass (FM), fat-free mass (FFM) and resting energy expenditure (REE) were measured throughout the study.

**Metoda „1+1“**







# Další literatura pro zájemce

*Article*

- 1) **Intermittent Energy Restriction Attenuates the Loss of Fat Free Mass in Resistance Trained Individuals. A Randomized Controlled Trial** **Campbell, 2020**

**Metoda „5+2“**

- 2) [Sports \(Basel\)](#). 2019 Jan; 7(1): 22.

PMCID: PMC6359485

Published online 2019 Jan 16. doi: [10.3390/sports7010022](https://doi.org/10.3390/sports7010022)

PMID: [30654501](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30654501/)

Intermittent Dieting: Theoretical Considerations for the Athlete

- 3) **Effectiveness of Diet Refeeds and Diet Breaks as a Precontest Strategy**

Guillermo Escalante, DSc, MBA, ATC, CSCS, CISSN,<sup>1</sup> Bill I. Campbell, PhD, CSCS, FISSN,<sup>2</sup> and Layne Norton, PhD<sup>3</sup>  
<sup>1</sup>California State University San Bernardino, San Bernardino, California; <sup>2</sup>University of South Florida, Tampa, Florida; and <sup>3</sup>BioLayne LLC, Lutz, Florida

Závěrečné shrnutí: Pilíře rozumné redukce hmotnosti

Faktor	Doporučení
Kalorický deficit	15–20 % stávajících potřeb, které se v dietě snižují. Občasný cílený „refeed“ den může pomoci
Rychlost hubnutí	0,5–1,0 % TH týdně
Low-fat vs. Low-carb	Při kontrolovaném celkovém příjmu kalorií a bílkovin bez rozdílu v účinnosti hubnutí
Příjem proteinů	1,6 g/kg TH a výše
Pohybová aktivita	Kombinace aerobního a silového tréninku
Ultra-processed food	Mohou zvyšovat <i>ad libitum</i> příjem stravy, a tak ztěžovat hubnutí
Frekvence příjmu stravy a denní doba příjmu	Obecně nízký vliv na úspěšnost hubnutí, málo důkazů o výrazném vlivu denní doby (cirkadiánní rytmus)
Energetická dostupnost	Neměla by klesnout pod 30 kcal/kg FFM

# Použitá literatura

- Bhopal, R.S. & Rafnsson, S.B. (2009) Could mitochondrial efficiency explain the susceptibility to adiposity, metabolic syndrome, diabetes and cardiovascular diseases in South Asian populations? *International Journal of Epidemiology*. [Online] 38 (4), 1072–1081. Available from: doi:10.1093/ije/dyp202 [Accessed: 28 October 2015].
- Cordain, L., Eaton, S.B., Miller, J.B., Mann, N., et al. (2002) The paradoxical nature of hunter-gatherer diets: meat-based, yet non-atherogenic. *European journal of clinical nutrition*. [Online] 56 Suppl 1, S42-52. Available from: doi:10.1038/sj.ejcn.1601353.
- Cordain, L., Miller, J.B., Eaton, S.B., Mann, N., et al. (2000) Plant-animal subsistence ratios and macronutrient energy estimations in worldwide hunter-gatherer diets. *The American journal of clinical nutrition*. 71 (3), 682–692.
- Cusack, L., De Buck, E., Compernelle, V. & Vandekerckhove, P. (2013) Blood type diets lack supporting evidence: a systematic review. *American Journal of Clinical Nutrition*. [Online] 98 (1), 99–104. Available from: doi:10.3945/ajcn.113.058693.
- Dansinger, M., Gleason, J., Griffith, J., Selker, H., et al. (2005) Comparison of the Atkins, Ornish, Weight Watchers, and Zone diets for weight loss and heart disease risk reduction: A randomized trial. *JAMA*. [Online] 293 (1), 43–53. Available from: doi:10.1001/jama.293.1.43 [Accessed: 25 March 2014].

# Použitá literatura

- Dulloo, A.G. (2017) Collateral fattening: When a deficit in lean body mass drives overeating. *Obesity (Silver Spring, Md.)*. [Online] 25 (2), 277–279. Available from: doi:10.1002/oby.21734.
- Fothergill, E., Guo, J., Howard, L., Kerns, J.C., et al. (2016) Persistent metabolic adaptation 6 years after “The Biggest Loser” competition. *Obesity*. [Online] 24 (8), 1612–1619. Available from: doi:10.1002/oby.21538 [Accessed: 21 February 2017].
- Frigolet, M.-E., Ramos Barragán, V.-E. & Tamez González, M. (2011) Low-carbohydrate diets: a matter of love or hate. *Annals of Nutrition & Metabolism*. [Online] 58 (4), 320–334. Available from: doi:10.1159/000331994.
- Gardner, C.D., Trepanowski, J.F., Del Gobbo, L.C., Hauser, M.E., et al. (2018) Effect of Low-Fat vs Low-Carbohydrate Diet on 12-Month Weight Loss in Overweight Adults and the Association With Genotype Pattern or Insulin Secretion: The DIETFITS Randomized Clinical Trial. *JAMA*. [Online] 319 (7), 667–679. Available from: doi:10.1001/jama.2018.0245.
- Hall, K.D., Chen, K.Y., Guo, J., Lam, Y.Y., et al. (2016) Energy expenditure and body composition changes after an isocaloric ketogenic diet in overweight and obese men. *The American Journal of Clinical Nutrition*. [Online] 104 (2), 324–333. Available from: doi:10.3945/ajcn.116.133561.

# Použitá literatura

- Kimm, S.Y.S., Glynn, N.W., Aston, C.E., Damcott, C.M., et al. (2002) Racial differences in the relation between uncoupling protein genes and resting energy expenditure. *The American Journal of Clinical Nutrition*. 75 (4), 714–719.
- Kosinski, C. & Jornayvaz, F.R. (2017) Effects of Ketogenic Diets on Cardiovascular Risk Factors: Evidence from Animal and Human Studies. *Nutrients*. [Online] 9 (5). Available from: doi:10.3390/nu9050517 [Accessed: 12 March 2018].
- Lefevre, F. & Aronson, N. (2000) Ketogenic diet for the treatment of refractory epilepsy in children: A systematic review of efficacy. *Pediatrics*. 105 (4), E46.
- Lindeberg, S., Jönsson, T., Granfeldt, Y., Borgstrand, E., et al. (2007) A Palaeolithic diet improves glucose tolerance more than a Mediterranean-like diet in individuals with ischaemic heart disease. *Diabetologia*. [Online] 50 (9), 1795–1807. Available from: doi:10.1007/s00125-007-0716-y.
- Manheimer, E.W., van Zuuren, E.J., Fedorowicz, Z. & Pijl, H. (2015) Paleolithic nutrition for metabolic syndrome: systematic review and meta-analysis<sup>12</sup>. *The American Journal of Clinical Nutrition*. [Online] 102 (4), 922–932. Available from: doi:10.3945/ajcn.115.113613 [Accessed: 12 March 2018].



# Použitá literatura

- Mansoor, N., Vinknes, K.J., Veierød, M.B. & Retterstøl, K. (2016) Effects of low-carbohydrate diets v. low-fat diets on body weight and cardiovascular risk factors: a meta-analysis of randomised controlled trials. *The British Journal of Nutrition*. [Online] 115 (3), 466–479. Available from: doi:10.1017/S0007114515004699.
- Paoli, A. (2014) Ketogenic Diet for Obesity: Friend or Foe? *International Journal of Environmental Research and Public Health*. [Online] 11 (2), 2092–2107. Available from: doi:10.3390/ijerph110202092 [Accessed: 12 March 2018].
- Rosenbaum, M. & Leibel, R.L. (2010) Adaptive thermogenesis in humans. *International journal of obesity (2005)*. [Online] 34 (0 1), S47–S55. Available from: doi:10.1038/ijo.2010.184 [Accessed: 28 July 2017].
- Rueda-Clausen, C.F., Ogunleye, A.A. & Sharma, A.M. (2015) Health Benefits of Long-Term Weight-Loss Maintenance. *Annual Review of Nutrition*. [Online] 35, 475–516. Available from: doi:10.1146/annurev-nutr-071714-034434.
- Schoenfeld, B.J., Aragon, A.A. & Krieger, J.W. (2015) Effects of meal frequency on weight loss and body composition: a meta-analysis. *Nutrition Reviews*. [Online] 73 (2), 69–82. Available from: doi:10.1093/nutrit/nuu017 [Accessed: 12 October 2016].

# Použitá literatura

- Tinsley, G.M. & La Bounty, P.M. (2015) Effects of intermittent fasting on body composition and clinical health markers in humans. *Nutrition Reviews*. [Online] 73 (10), 661–674. Available from: doi:10.1093/nutrit/nuv041.
- Trexler, E.T., Smith-Ryan, A.E. & Norton, L.E. (2014) Metabolic adaptation to weight loss: implications for the athlete. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*. [Online] 11, 7. Available from: doi:10.1186/1550-2783-11-7 [Accessed: 23 April 2016].
- Walder, K., Norman, R.A., Hanson, R.L., Schrauwen, P., et al. (1998) Association Between Uncoupling Protein Polymorphisms (UCP2–UCP3) and Energy Metabolism/Obesity in Pima Indians. *Human Molecular Genetics*. [Online] 7 (9), 1431–1435. Available from: doi:10.1093/hmg/7.9.1431 [Accessed: 31 October 2015].
- Westman, E., Feinman, R., Mavropoulos, J., Vernon, M., et al. (2007) Low-carbohydrate nutrition and metabolism. *The American Journal of Clinical Nutrition*. [Online] 86 (2), 276–284. Available from: <http://ajcn.nutrition.org/content/86/2/276> [Accessed: 19 March 2014].