

Diabetes a výživa

Jan Vyjídák, Hana Krejčí

23. 11. 2016

UPOZORNĚNÍ:

Tento dokument je součástí prezentace doprovázené ústním výkladem a nesmí být interpretován mimo kontext ústního výkladu. Prezentace stručně shrnuje některé souvislosti metabolismu energie, obezity a diabetes, a objasňuje některé aspekty mechanismu účinku méně známých způsobů stravování v kontextu prevence, vzniku a léčby obezity a diabetes. Tento dokument neobsahuje žádná individuální lékařská/výživová doporučení ani nezamýšlí poskytovat lékařskou péči nebo výživová doporučení. Dokument se z důvodů časového omezení nezabývá všemi možnostmi, jak lze sestavit stravu, ani netvrdí, že existuje jen jediný možný stravovací přístup pro všechny.

- 1** Anketa
- 2** Makroživiny, glykémie, inzulinémie
- 3** Vliv stravy na průběh onemocnění
- 4** Data z klinických studií v oblasti diabetes
- 5** Přehled aktuálních doporučení
- 6** Argumenty a fakta

Otázka č. 1 (odpověď na straně 8)

Aktuální doporučení ohledně diabetické stravy na webových stránkách VFN (Diabetologické centrum) zahrnuje 45-60% denního energetického příjmu v sacharidech, 30-35% v tucích a 10-20% v bílkovinách. Toto doporučení se poprvé objevilo:

- A) Kolem roku 1950
- B) Kolem roku 1960
- C) Kolem roku 1970



Diabetologické centrum

O nás | Lidé | Ambulance | Diabetes | Diabetes a těhotenství | Edukace | Pobytové akce | Vzdělávání | Fotogalerie | Kontakt

Diabetes

- » [Diabetes 1. typu](#)
- » [Diabetes 2. typu](#)
- » [Léčba](#)
 - » [Dieta](#)
 - » [Tuky](#)
 - » [Sacharidy](#)
 - » [Bílkoviny](#)
 - » [Vláknina](#)
 - » [Alkohol](#)
 - » [Pohybová aktivita](#)
 - » [Farmakoterapie](#)
 - » [Chirurgická léčba \(bariatrie\)](#)
 - » [Gestační diabetes](#)
 - » [Syndrom diabetické nohy](#)

Před první návštěvou

- » [Anamnestický dotazník](#)
- » [Jídelníček – formulář](#)

Dieta

Dodržování režimových a dietních opatření v léčbě diabetu je nedílnou a zcela zásadní součástí jeho léčby. Je nepochybné, že u pacienta s diabetem, který nedodrжуje režimová a dietní opatření, nemáme šanci dosáhnout uspokojivé kompenzace diabetu ani s použitím nejmodernější farmakologické léčby. I tento fakt činí léčbu diabetu 2. typu velmi obtížnou a způsobuje, že procento uspokojivěkompenzovaných pacientů je podstatně nižší, než by mělo být.

Z hlediska dietních a režimových opatření je u diabetika 2. typu **nejdůležitější**:

- » Dodržování diabetické diety s přiměřeným obsahem energie a optimálním složením, která umožní buď dosažení ideální hmotnosti, nebo v případě výraznější nadváhy či obezity alespoň redukci hmotnosti nebo alespoň její udržení. Dosažení normální hmotnosti – tedy BMI mezi 18,5–25 kg/m² je u většiny obézních diabetiků 2. typu cílem ideálním, obvykle však nedosažitelným. Reálnější je pokusit se o mírnou redukci hmotnosti v řádu 5–10 % a její dlouhodobé udržení.
- » Omezení obsahu soli v dietě (v případě přítomnosti arteriální hypertenze).

Tuky

Partneři

III. interní klinika VFN

ČESKÁ DIABETOLOGICKÁ SPOLEČNOST
Česká diabetologická společnost

VŠTJ MEDICINA PRAHA

AstraZeneca

Otázka č. 2 (odpověď na straně 9)

3. interní kliniku VFN a 1. LF UK založil český internista a endokrinolog a také zakladatel České endokrinologické společnosti, profesor Josef Charvát, který se zabýval i léčbou obezity. Kolik gramů sacharidů denně obsahovala tzv. Charvátova redukční dieta?

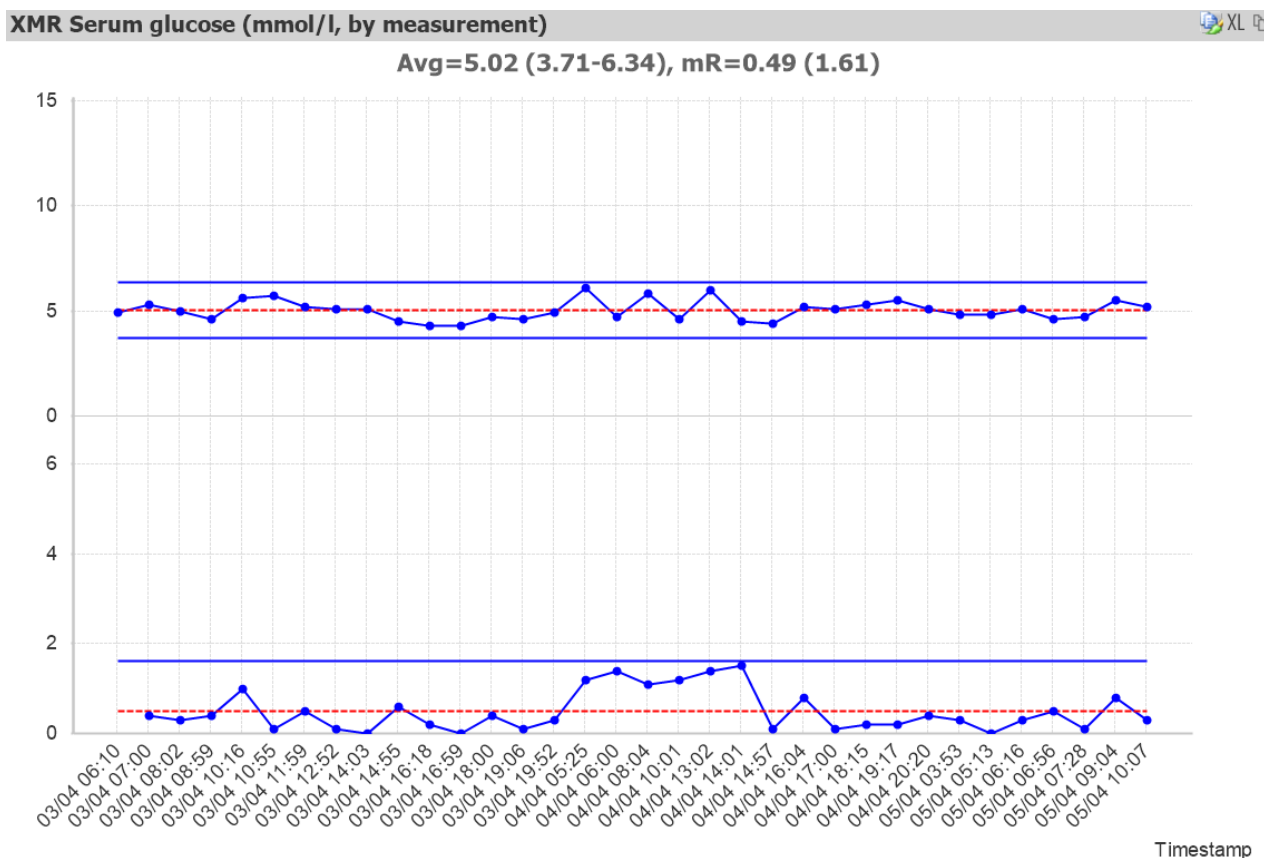
- A) Kolem 120 gramů
- B) Kolem 150 gramů
- C) Kolem 180 gramů



Otázka č. 3 (odpověď na straně 10)

Tento detailní graf zachycuje průměr (nahore) a variabilitu (dole) krevní glukózy u pacienta v průběhu tří po sobě jdoucích dnů. Kolikrát denně pacient jedl, odhadem?

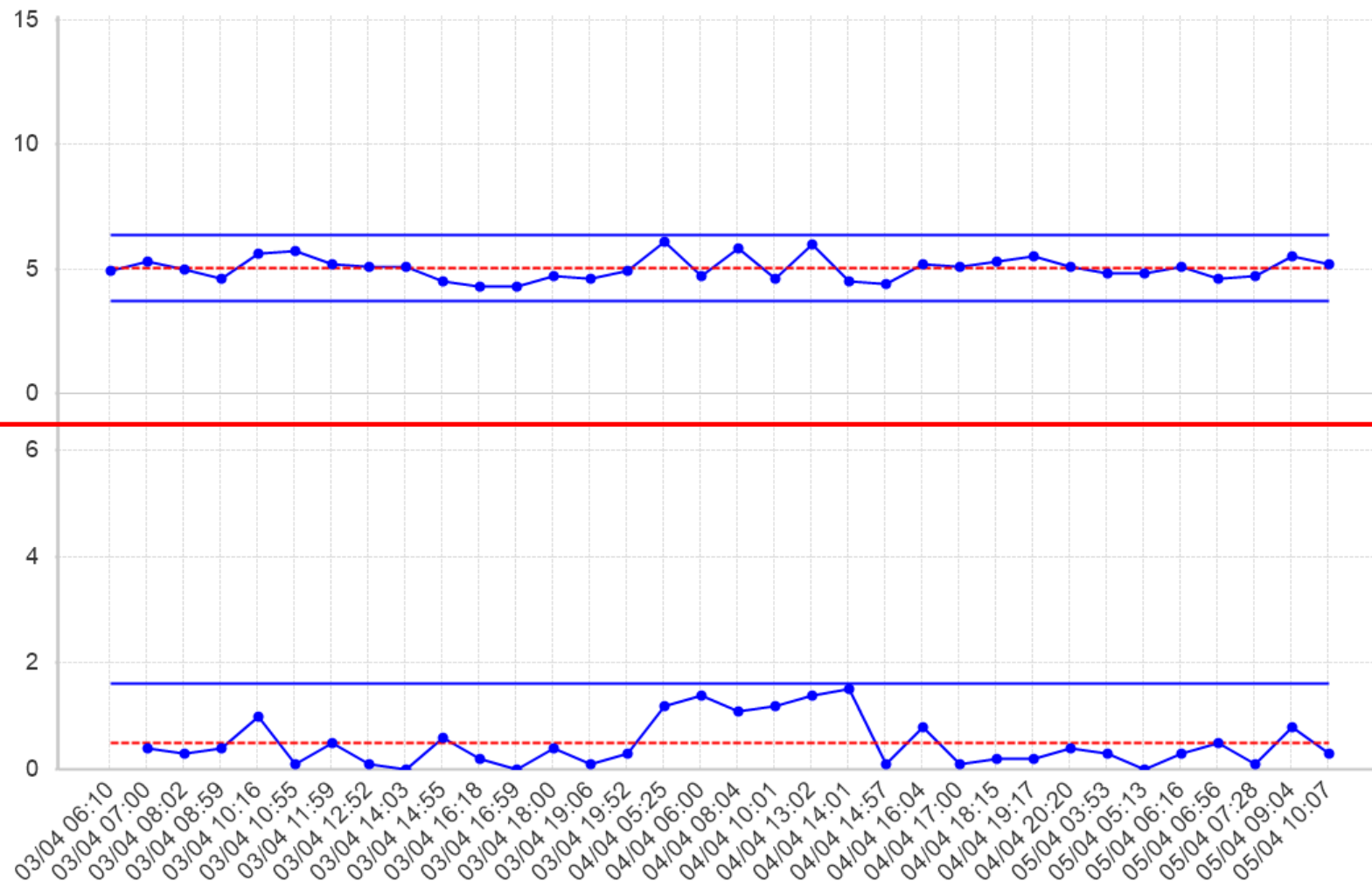
- A) 1x
- B) 5x
- C) Pacient se postil



XMR Serum glucose (mmol/l, by measurement)



Avg=5.02 (3.71-6.34), mR=0.49 (1.61)



Timestamp

Aktuální doporučení ohledně diabetické stravy na webových stránkách VFN (Diabetologické centrum) zahrnuje 45-60% denního energetického příjmu v sacharidech, 30-35% v tucích a 10-20% v bílkovinách. Toto doporučení se poprvé objevilo:

Page 33

assumption of a great chemist.

The physiological chemists eventually got on to the right track again and food analysis became the most important thing in the world to organic chemists. By 1881 Karl von Voit, professor of physiology at the University of Munich,

D) V roce 1881

Page 78

	per day	Carbohydrate	Fat	Protein
Voit.....	3,055	500	56	118
Rubner.....	3,003	500	62	127
Atwater.....	3,520	450	125	125
Advisory Committee (Ministry of				

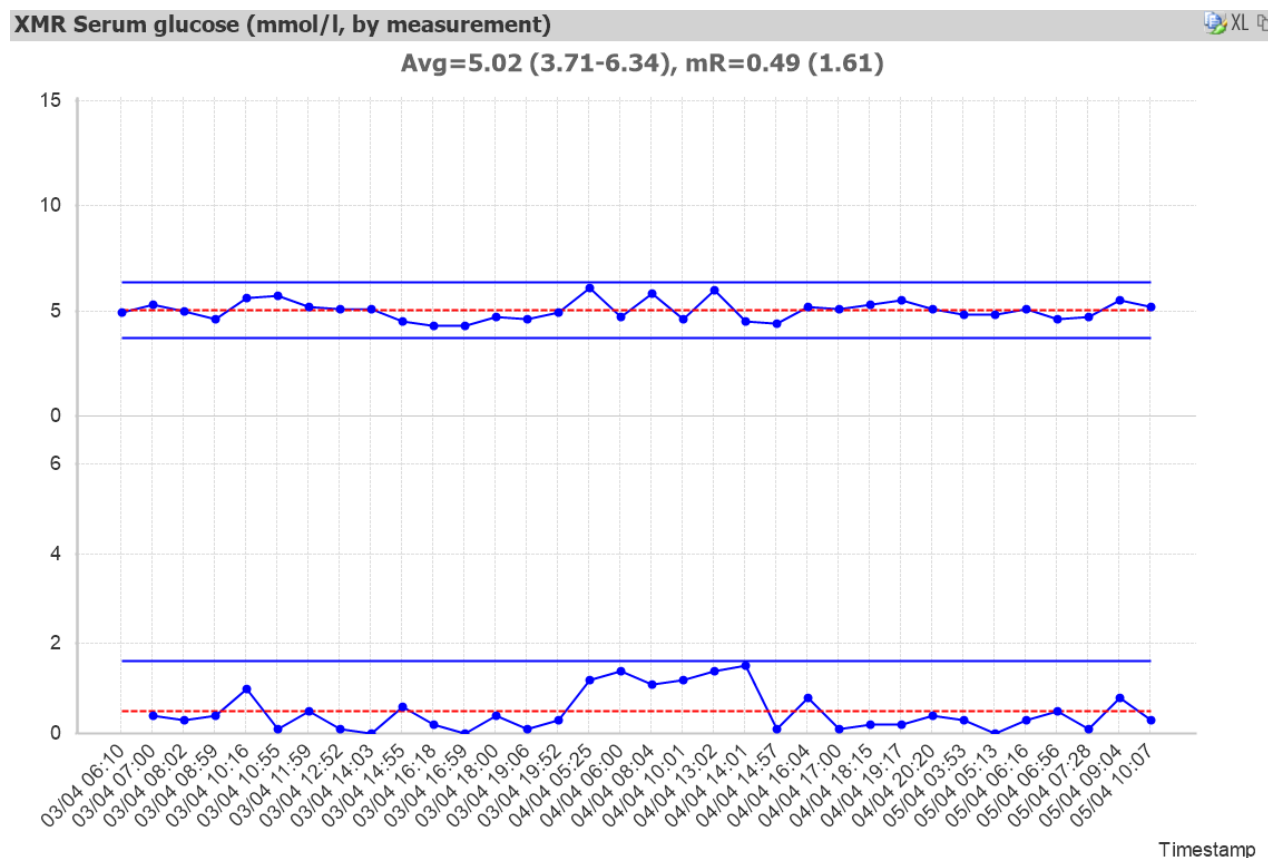
3. interní kliniku VFN a 1. LF UK založil český internista a endokrinolog a také zakladatel České endokrinologické společnosti, profesor Josef Charvát, který se zabýval i léčbou obezity. Kolik gramů sacharidů denně obsahovala tzv. Charvátova redukční dieta?

2.2 Historie obezity v České republice

Zakladatel českého vnitřního lékařství profesor Thomayer charakterizuje v r. 1893 obezitu jako „stav, kdy chorobné hromadění tuku nastati musí dílem přílišnou produkcí téhož, dílem též nedostatečným rozkladem“. Před téměř 80 lety popisuje redukční dietu profesor Josef Charvát. Charvátova dieta má redukční obsah 3700 - 4200 kJ a obsahuje 70 g bílkovin, 60 g sacharidů a 40 g tuků. Ve své dietě doporučuje 100 g libového hovězího masa, 80 g libové šunky, 1 suchar, 2 vejce, 100 g brambor, 200 g ovoce, 300 g zeleniny, 10 g másla a 100 g mléka. Ve své době obsahovala Charvátova dieta moderně koncipovanou dietoterapii obezity.

D) 60 gramů

Tento detailní graf zachycuje průměr (nahore) a variabilitu (dole) krevní glukózy u pacienta v průběhu tří po sobě jdoucích dnů. Kolikrát denně pacient jedl, odhadem?

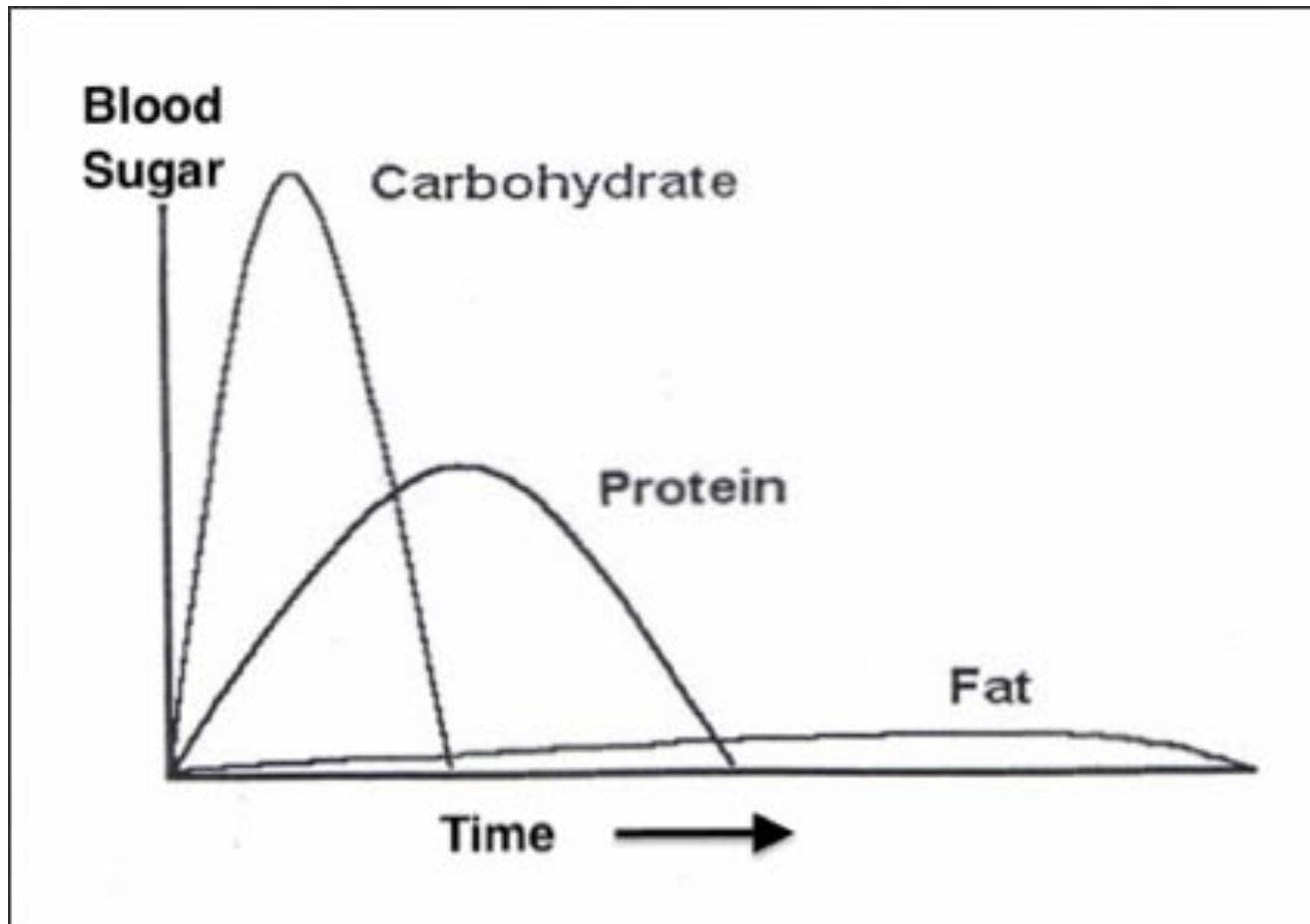


D) Nelze určit.

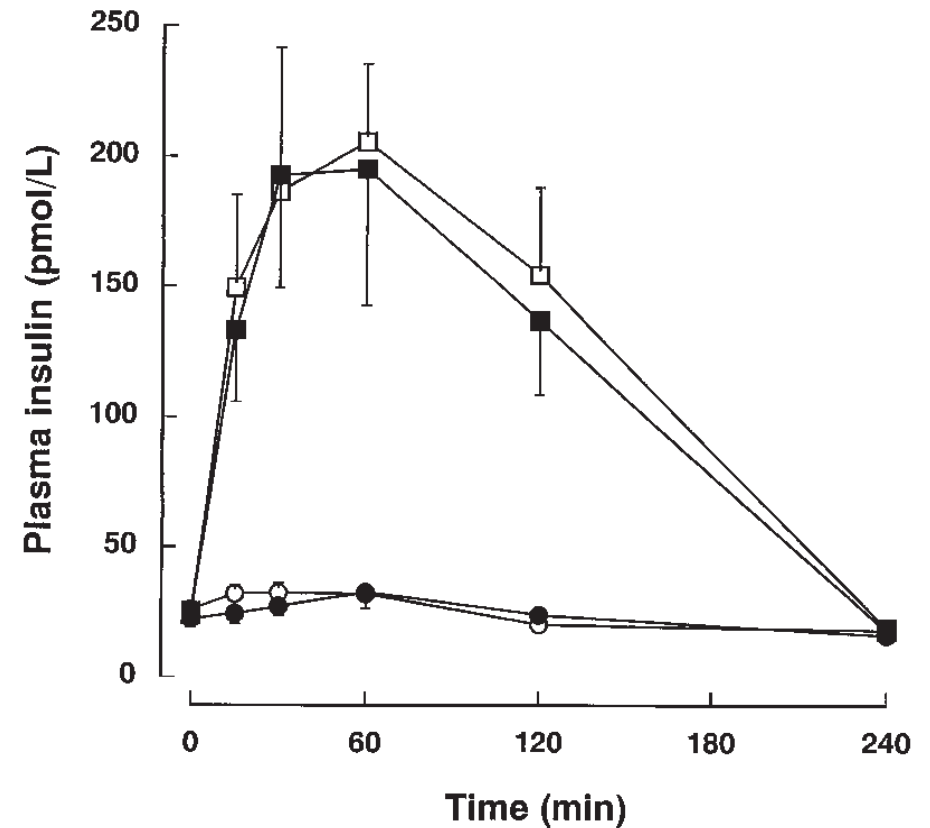
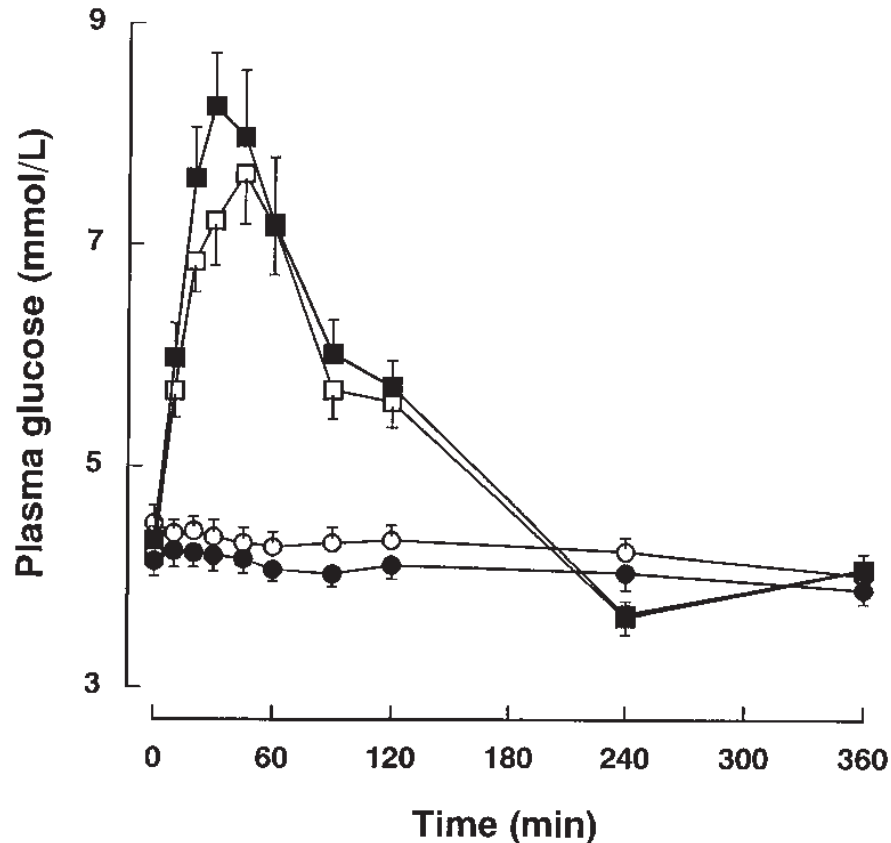
Inzulín je jedním z klíčových hormonů, který reguluje využití glukózy a tuku na energii, a má celou řadu dalších klíčových efektů.

- **udržení normoglykémie:** utilizace glukózy
- **anabolický efekt:** hlavní regulační faktor lipogeneze:
 - LPL (lipoproteinová lipáza)
 - SREBP-1c (sterol regulatory element binding protein)
- **antikatabolický efekt:** inhibice lipolýzy
- **pro-lipogenní/anti-lipolytický vliv:**
 - u štíhlých efektivně regulován dalšími faktory tukové tkáně (adiponektin, leptin...), GIT (CCK, inkretiny), hypofýzy (centrum sytosti) atd.
 - převažuje u obézních... „thrifty genotype“

Sacharidy, tuky a bílkoviny ve stravě mají rozdílný vliv na glykémii, i na sekreci inzulinu. Jedním z hlavních terapeutických cílů u diabetu je přitom minimalizace průměru a variability krevní glukózy a inzulinu.



Robertson (2002) v jednoduché studii ukázal efekt izokalorického množství glukózy (100g OGTT) a smetany (40g OFTT) na krevní glukózu a inzulin. Data ukazují, že požití glukózy má významně výraznější efekt.



ITO: Obezita je poruchou akumulace tukové tkáně, zvýšení krevních koncentrací inzulínu vede k intenzivnější akumulaci tuku a omezení jeho využití na energii. Snížení vede k redukci tukové tkáně.

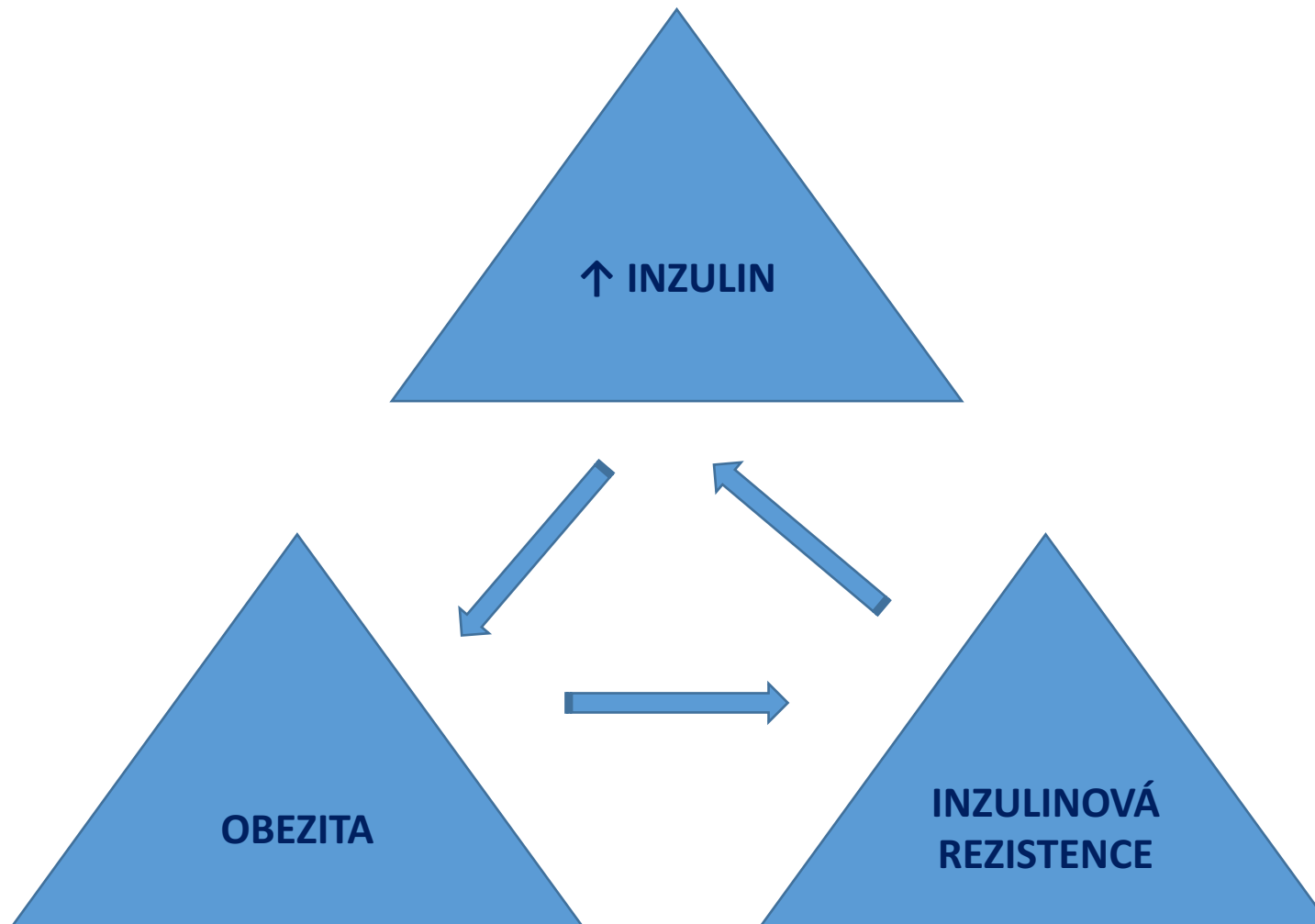
Hyperinzulinémie → akumulace tukové tkáně

- diabetická fetopatie:
hyperglykémie matky →
více glukózy u plodu →
hyperinzulinémie plodu →
obézní novorozenec (makrosomie)
- léčba inzulínem
- deriváty sulfonylurey
- glitazony
- **strava zvyšující hladinu inzulínu**

Normoinzulinémie → redukce tukové tkáně

- extrém: deficit inzulínu při manifestaci DM 1. typu → hubnutí
- inkretiny ze skupiny GLP-1 agonistů
- glifloziny
- akarbóza
- **strava, která nevede k vzestupu hladin inzulínu**
- **fyzická aktivita**

Hormonální regulace lidského organismu, která úzce souvisí také s makronutričním složením stravy a kvalitou potravin, má přímý vliv na krevní koncentrace inzulínu, inzulínovou rezistenci a obezitu.



Inzulínová rezistence představuje stav, při kterém buňky nereagují na inzulínovou signalizaci, a je spojený s nadměrně zvýšenými koncentracemi inzulínu v séru, tzv. hyperinzulinemií.

Příčiny:

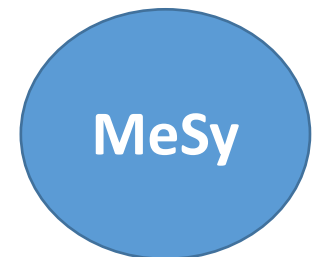
- vrozená dispozice
- viscerální obezita
- endokrinopatie: PCOS, Cushingův syndrom, akromegalie...

Postupná progrese:

játra → svaly → tuková tkáň dále: pankreas, CNS, endotel

Následky:

- hyperinzulinémie
 - další ukládání tuku
 - další zhoršování inzulínové rezistence
 - retence sodíku → hypertenze
 - dyslipidémie
 - vyčerpávání beta buněk → prediabetes → diabetes
 - malignity (Ras komplex – aktivace MAPK)
 - deprese, demence ?

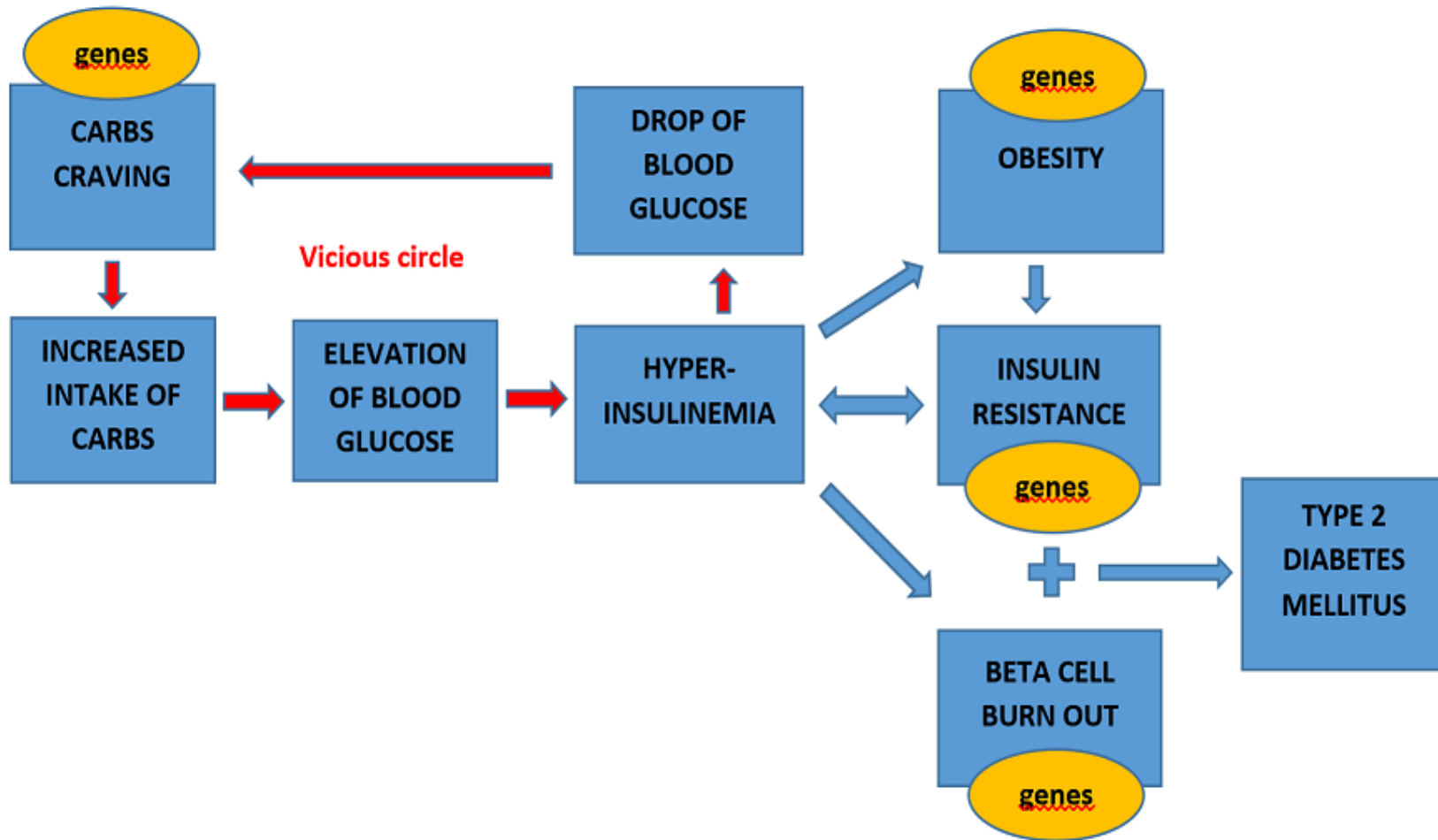


Na inzulínovou rezistenci/hyperinzulinémií, a to specificky zejména u predisponovaných jedinců, má zásadní vliv strava, její makronutriční složení, kvalita a další její klíčové atributy.

- strava s vysokým glykemickým indexem/náloží
- strava, kde sacharidy tvoří hlavní zdroj energie
- frekvence jídel 5-6x denně
- průmyslově zpracované potraviny:
 - přidaný cukr
 - fruktóza
 - bílá mouka
 - škrob
 - glutamáty
 - částečně ztužené tuky



Model nadměrné konzumace sacharidů znázorňuje efekt na glykémii, hyperinzulinémií, náhlé snížení glykémie (“glykemická horská dráha”), a rozvoj obezity, inzulinové rezistence a vyčerpání beta buněk.



Vzhledem k interpersonální variabilitě metabolické odpovědi na konkrétní typ stravy nelze vyloučit, že určitá část pacientů nebude na současných doporučeních odvozených z výpočtů z roku 1881 prospívat.

Redukční nízkotučné diety:

- snížení BEE – riziko následného jo-jo efektu
- kolísání inzulinémie – inhibice lipolýzy při vzestupu hladiny inzulinu
- kolísání glykémie – pocity hladu, nevolnosti
- nedostatečný pokles inzulinémie mezi jídly při frekvenci jídel 5x denně

Cvičení:

- nedostatek energie při redukční dietě
- zvýšený pocit hladu, a tedy větší konzumace jídla
- snížení běžné fyzické aktivity
- nelze u polymorbidních a extrémně obézních

Jednoduchá stravní opatření vedou téměř k okamžité normalizaci glykémie a inzulinémie, a následně také k redukci tukové tkáně a dalším zlepšením zdraví, a ve výsledku ke snížení rizika KVO onemocnění.

- **sacharidy** pouze ve formě zeleniny, umírněně bobulovité ovoce
- **tuky** jako hlavní zdroj energie (ne margariny, ztužené tuky, rafinované oleje)
- **bílkoviny** do 1 g/kg/den
- přirozené základní potraviny
- frekvence jídel obvykle stačí 2-3x denně
- vhodné krátké půsty – nesníží BEE



Ačkoliv dosud nejsou známy všechny aspekty efektu LCHF stravy, omezení nabídky glukózy jakožto energetického substrátu typicky vede ke snížení průměru a variability inzulínu a nakonec ke ketogenezi.

↓ NABÍDKY GLUKÓZY JAKO ENERGETICKÉHO SUBSTRÁTU, PŘIMĚŘENĚ BÍLKOVIN



↓ INZULINÉMIE



↑ OXIDACE TUKU (ZE ZÁSOB / ZE STRAVY)



↑ NABÍDKA ACETYL-CoA V JÁTRECH



↑ KETOGENEZE - NUTRIČNÍ KETÓZA

Od roku 1850, kdy působil Claude Bernard, se v lékařské literatuře objevují zmínky o terapeutickém efektu LCHF napříč celou řadou chronických onemocnění, a v mnoha oblastech už jsou k dispozici i RCT studie.

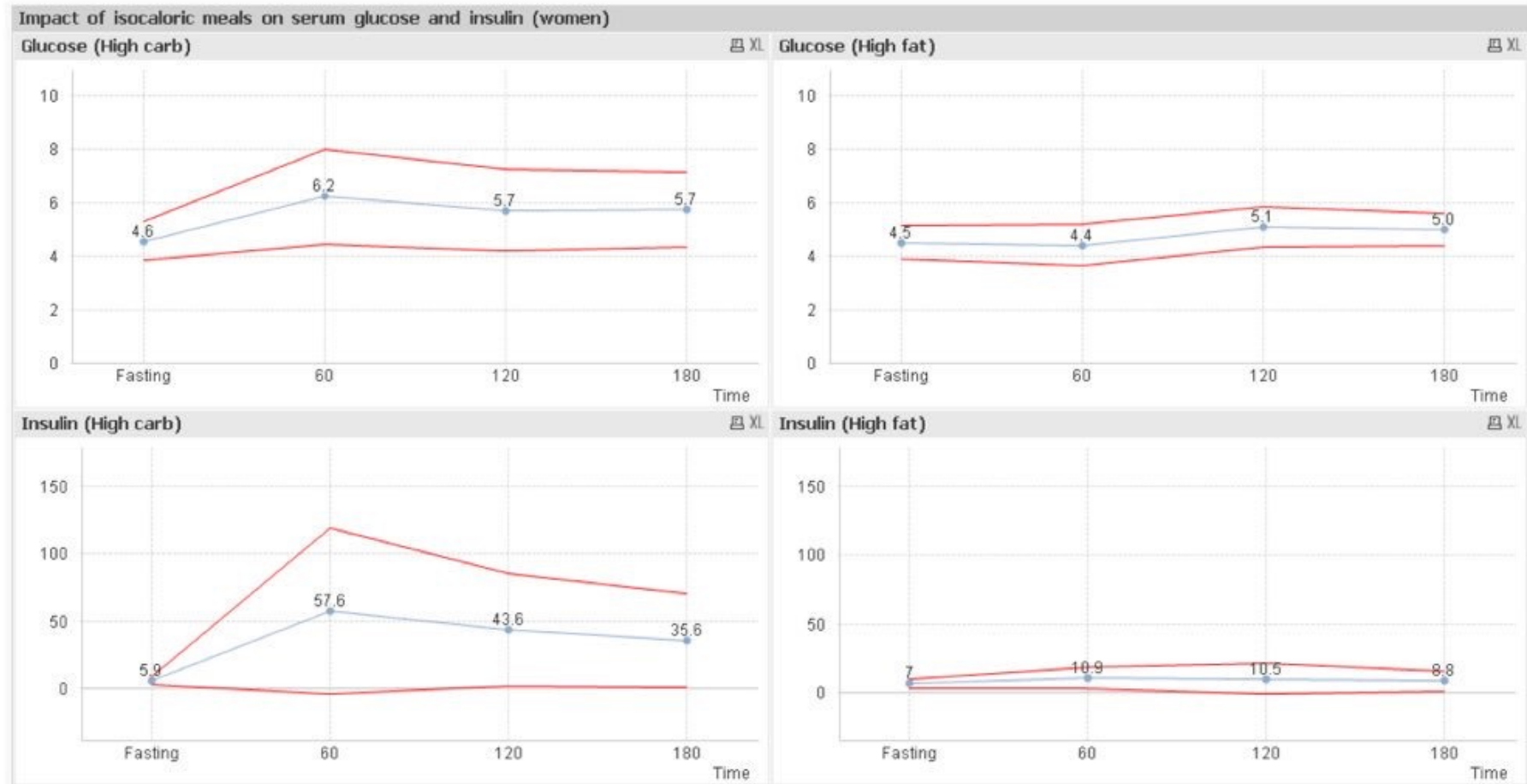
	RCT	Onemocnění	Související odkazy
1	✓	nadváha/obezita	Ajala (2013) , Bazzano (2014)
2	✓	metabolický syndrom	Mark (2016) , Unwin (2015)
3	✓	diabetes mellitus	Ajala (2013) , Dyson (2013)
4		PCOS	Mavropulos (2004)
5	✓	kardiovaskulární onemocnění	Dyson (2013) , Zinman (2015)
6	✓	nespecifické střevní záněty (UC, MC)	Lorenz-Meyer (1996)
7		onkologická onemocnění	Klement (2016)
8	✓	epilepsie	Kossoff (2011)
9	✓	demence/Alzheimerovo onemocnění	Henderson (2009)
10		amyotrofická laterální skleróza	Zhao (2006)
11		Parkinsonova choroba	Vanitallie (2005)
13		astma bronchiale	Singh (2013)
14		psoriasis	Gyldenlove (2015)
15		akné	Smith (2007)

Existují různé varianty nízkosacharidové stravy i různé definice, ale typicky zahrnují méně než 100 gramů sacharidů denně a méně než 20% celkového denního energetického příjmu v sacharidech.

- strava s nízkým GI/GL
- středomořská strava
- Atkinsova dieta
- LCHF/KD.....různé varianty

Tentolouris (2003) při studii efektu stravy na autonomní nervový systém ukázal i vliv různých typů stravy na glykémii a inzulinémii. Průměr i variabilita glukózy i inzulinu je výrazně vyšší na běžné stravě.

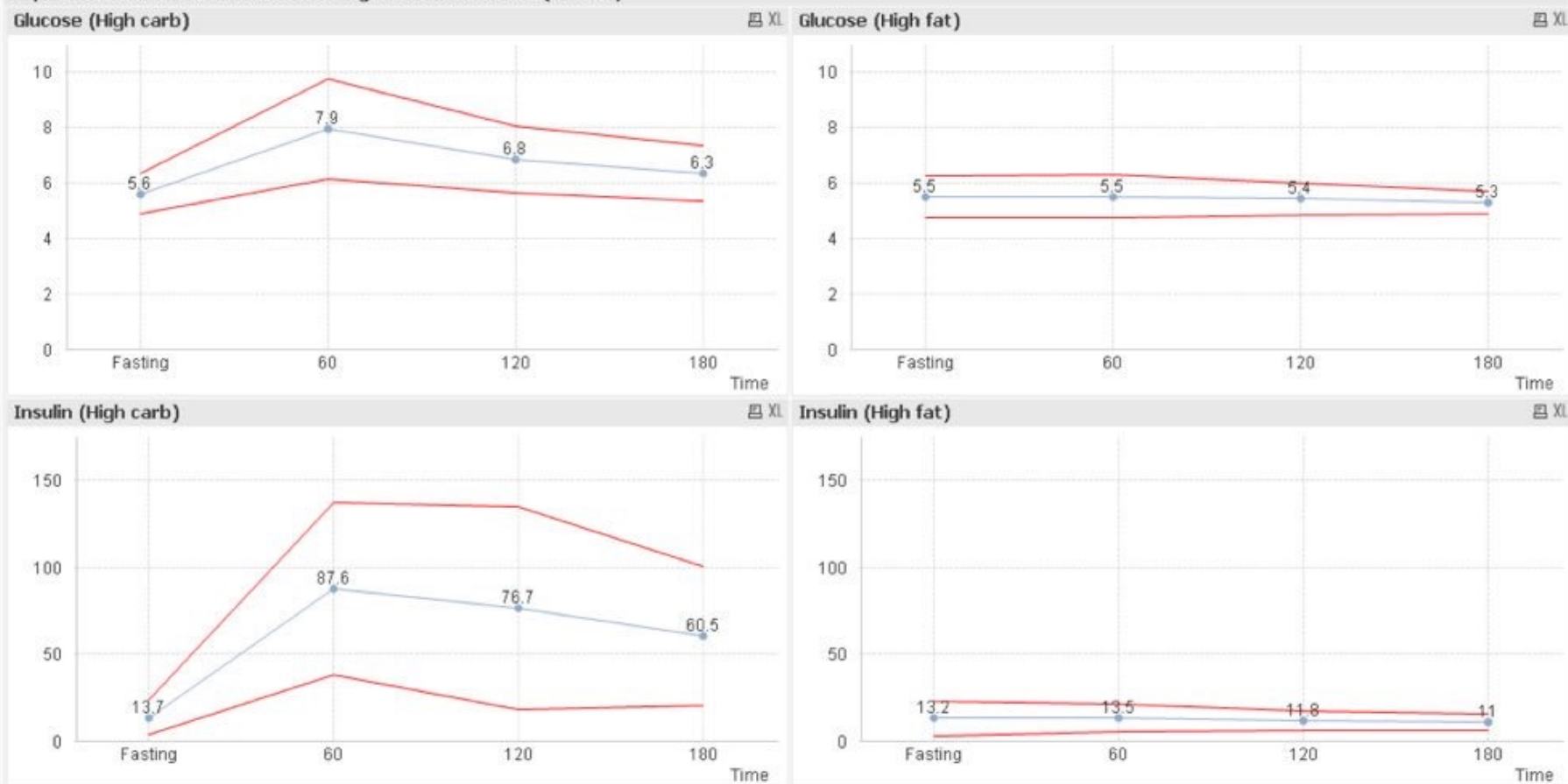
Lean Women



Tentolouris (2003) také ukázal, že efekt běžné stravy na glykémii a inzulinémii u obézních žen je ještě mnohem výraznější, než u štíhlých žen, což souvisí s tím, že tuková tkáň je inzulin-dependentní.

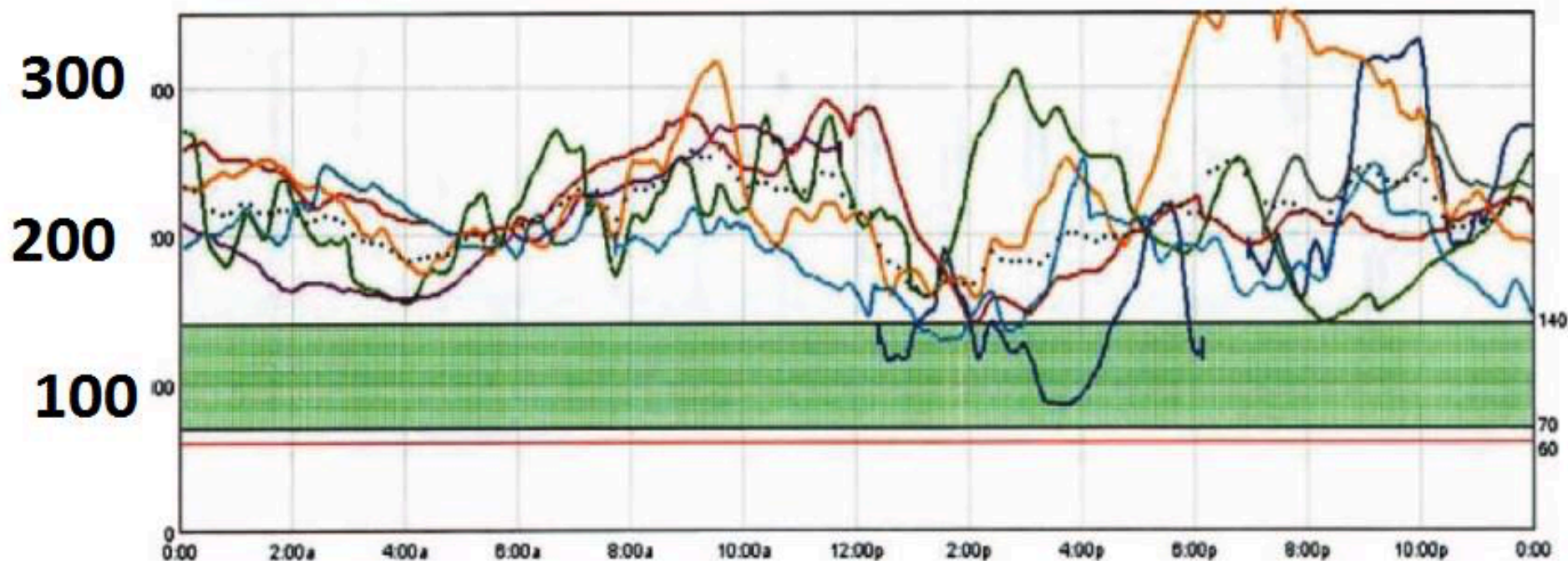
Obese Women

Impact of isocaloric meals on serum glucose and insulin (women)



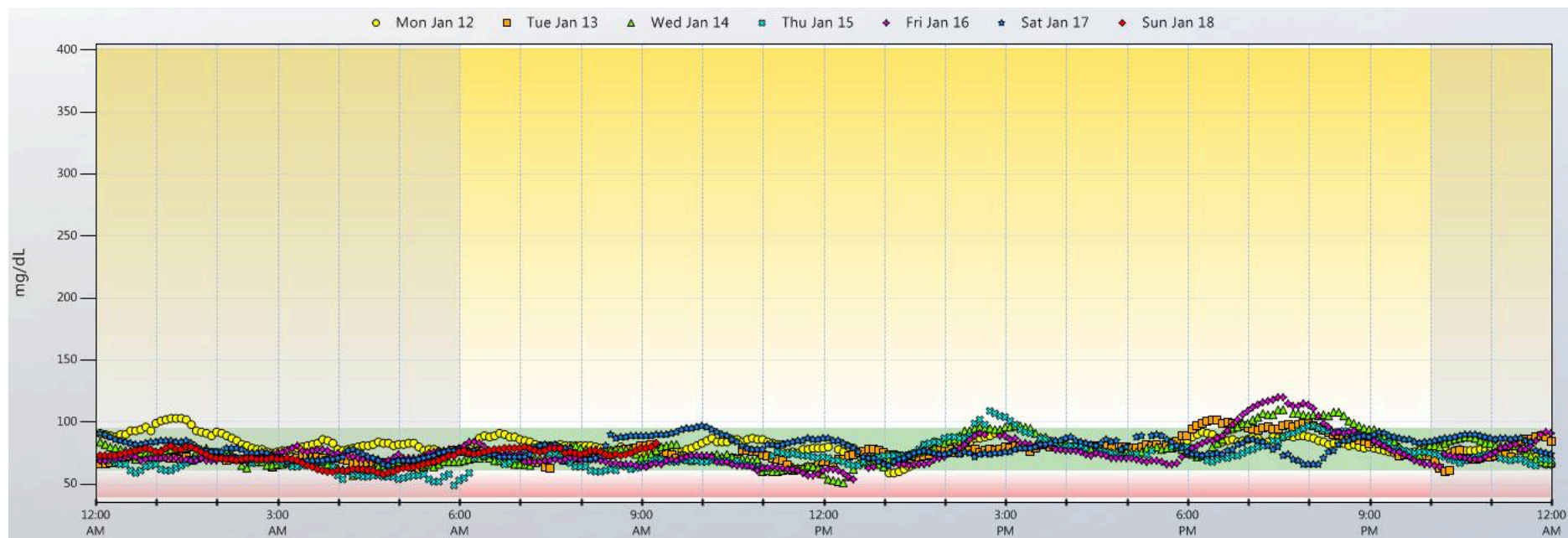
Hlavním smyslem péče o diabetiky je předejít zhoršení zdravotního stavu, prevence diabetických komplikací a lepší výsledky pro pacienta. Strava přitom hraje zcela zásadní roli.

Graf 1. Hodnoty krevní glukózy u pacienta s DM1 na stravě doporučené diabetickým týmem (rozmezí 70 – 350 mg/dL, HbA1c = 8.3%)

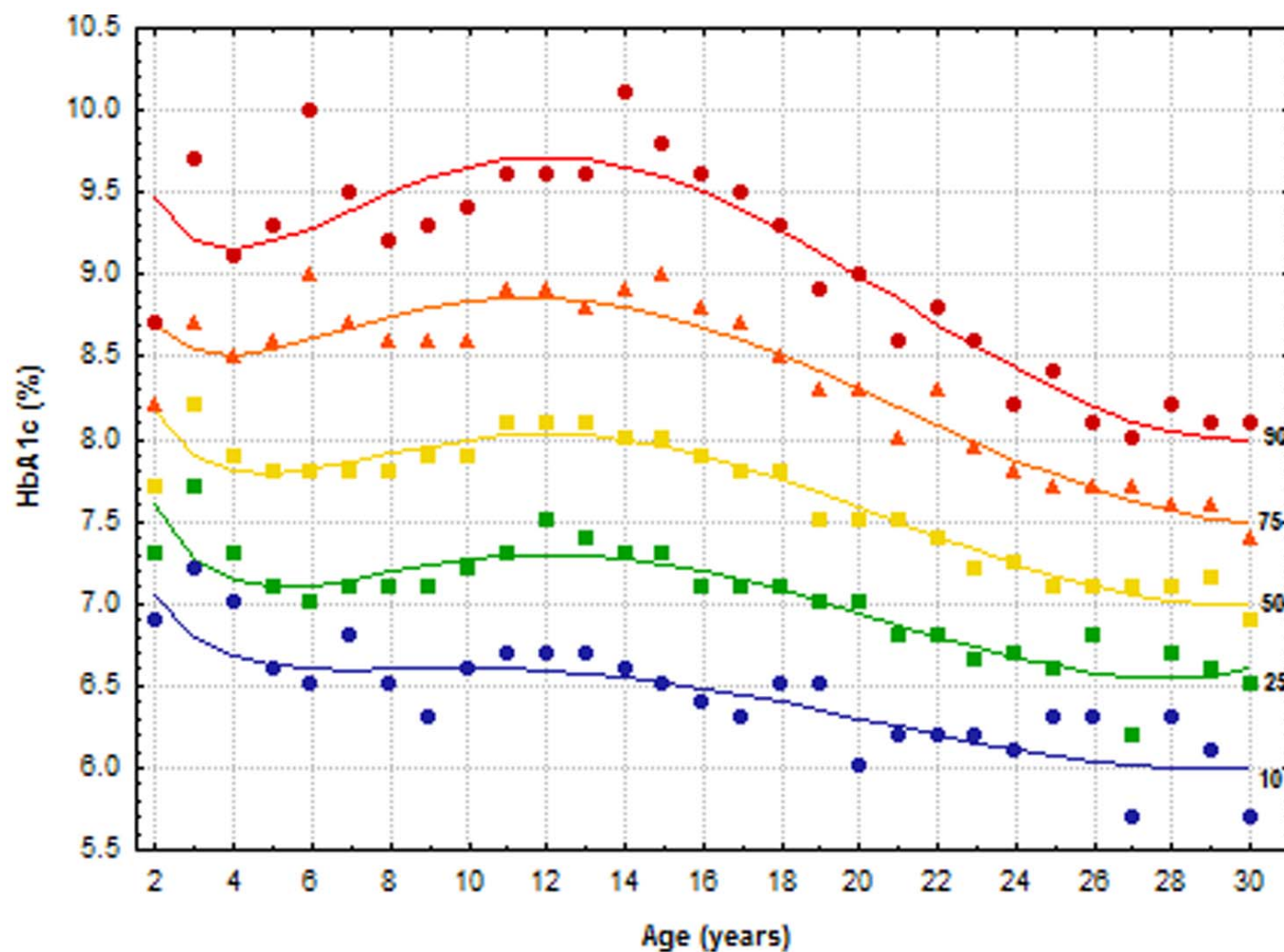


Vhodně zvolená strava má zcela zásadní vliv na kontrolu krevní glukózy a sekreci inzulínu, a tedy i na medikaci – specificky u diabetiků 1. typu, ale také u diabetiků 2. typu a obézních pacientů.

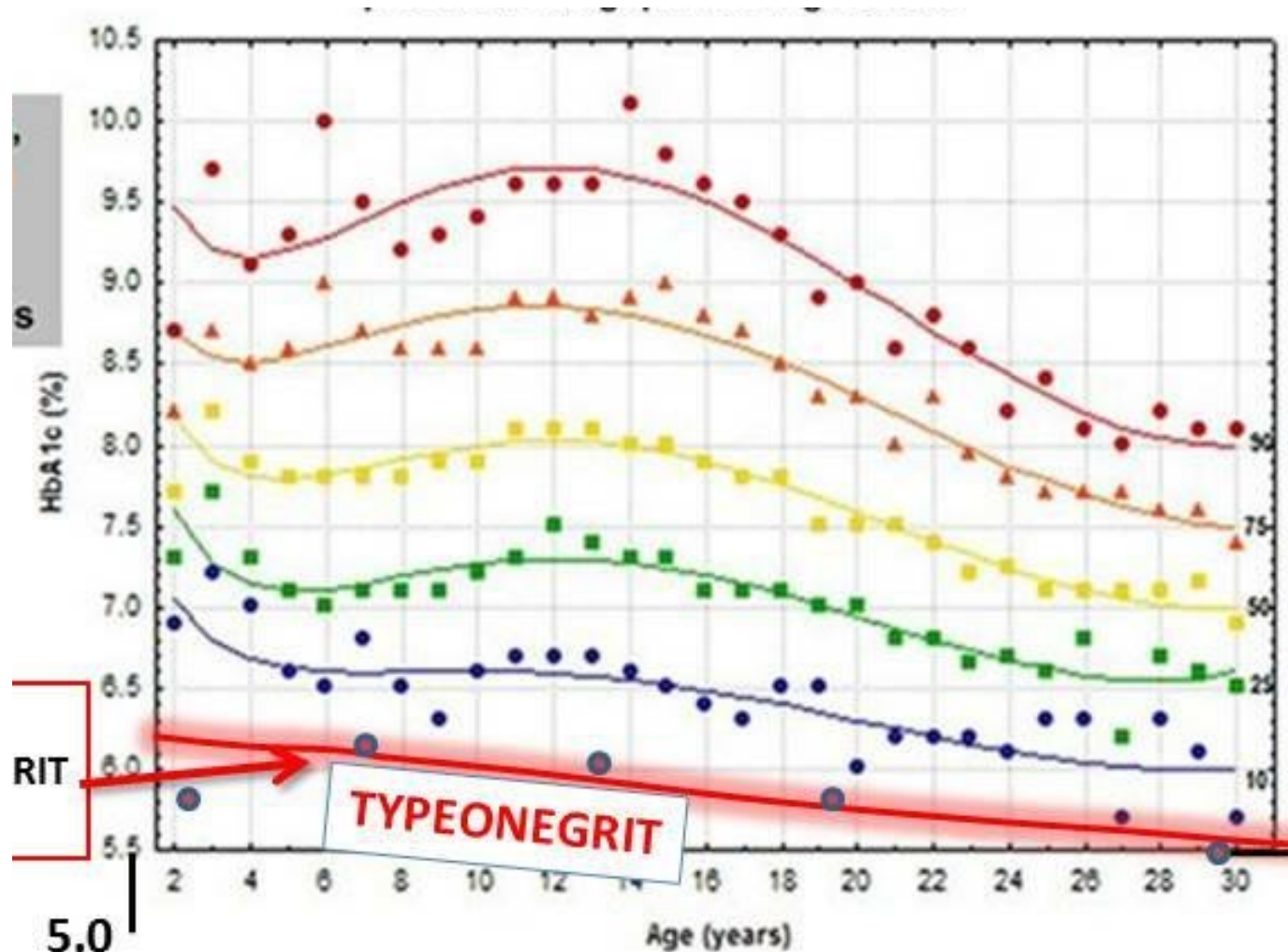
Graf 2. Hodnoty krevní glukózy u pacienta s DM1 na stravě doporučené Dr Bernsteinem (rozmezí 65 – 110 mg/dL, HbA1c = 4.6%)



Efektivní kontrola glykemie vhodně zvolenou stravou následně vede mj. k výraznému snížení HbA1c ve srovnání s pacienty, kteří se řídí běžnými stravními doporučeními.



Efektivní kontrola glykemie vhodně zvolenou stravou následně vede mj. k výraznému snížení HbA1c ve srovnání s pacienty, kteří se řídí běžnými stravními doporučeními.



Poslední dvě systematické revize randomizovaných kontrolních studií v oblasti stravy u diabetických pacientů přinesli Ajala (2013) a Dyson (2015).

Ajala (2013)	Dyson (2015)
• Zahrnuto 20 RCT studií do roku 2011 • Minimální trvání 6 měsíců • Shrnutí: (1) Nízkosacharidová strava, (2) strava s nízkým glykemickým indexem/glykemickou náloží, (3) středomořská strava a (4) vysoko-proteinová strava jsou efektivní při zlepšení celé řady markerů kardiovaskulárního rizika a měly by být zohledněny v rámci celkové strategie léčby diabetes dle preferencí pacienta.	• Zahrnuto 8 RCT studií mezi 2010 - 2015 • Trvání 6 až 24 měsíců • Shrnutí: Nízkosacharidová strava je bezpečná a efektivní v krátkodobém horizontu, a nezvyšuje riziko kardiovaskulárních onemocnění. Nízkotučná strava není účinnější, než nízkosacharidová strava. Nízkosacharidovou stravu ale nelze doporučit jako první volbu, protože nízkotučná není efektivnější.

Zatímco American Diabetes Association i v roce 2016 pokračuje v doporučování běžné zdravé vyvážené stravy (45-60g sacharidů na pokrm), Diabetes UK (2013) již cituje významnou roli nízkosacharidové stravy.

[En Español](#) | [Type 1](#) | [Type 2](#) | [About Us](#) | [Online Community](#)



DONATE NOW!

[One Time](#)

[Monthly](#)

[In Memory](#)

[Are You At Risk?](#)

[Diabetes Basics](#)

[Living with Diabetes](#)

[Food & Fitness](#)

[In My Community](#)

[Advocacy](#)

[R](#)

www.diabetes.org > [Food and Fitness](#) > [Food](#) > [What Can I Eat](#) > [Understanding Carbohydrates](#)

Carbohydrate Counting

Carbohydrate counting, or "carb counting," is a meal planning technique for managing your blood glucose levels.

Carbohydrate counting helps you to keep track of how much carbohydrate you are eating. You set a limit for your maximum amount of carbohydrate to eat for a meal, and with the right balance of physical activity and medicine, if you need it, can help to keep your blood glucose levels in your target range.

How Much Carbohydrate?

How much carbohydrate you eat is very individual. Finding the right amount of carbohydrate depends on many things including how active you are and what, if any, medicines you take. Some people are active and can eat more carbohydrate. Others may need to have less carbohydrate to keep their blood glucose in control.

Finding the balance for yourself is important so you can feel your best, do the things you enjoy, and lower your risk of diabetes complications.

A place to start is a **about 45-60 grams of carbohydrate at a meal.** You may need more or less carbohydrate at meals depending on how you manage your diabetes.

You and your health care team can figure out the right amount for you. Once you know how much carb to eat at a meal, choose your food and the portion size to match.

Zatímco American Diabetes Association i v roce 2016 pokračuje v doporučování běžné zdravé vyvážené stravy (45-60g sacharidů na pokrm), Diabetes UK (2013) již cituje významnou roli nízkosacharidové stravy.

Low-carbohydrate diets

Low-carbohydrate diets have created some controversy, but both a recent review and meta-analysis suggest that they are associated with significant reductions in body weight and improvements in glycaemic control [121, 135]. It has been shown that the main

- Sacharidy ve stravě jsou nezbytným a základním zdrojem energie pro člověka
- Mozek se neobejde bez krevní glukózy, potřebuje min 120 gramů sacharidů ze stravy denně
- Nedostatek sacharidů ve stravě vede k tvorbě ketolátek, což může vyústit v ketoacidózu
- Nízký příjem sacharidů u diabetiků zvyšuje riziko hypoglykémie
- Omezení sacharidů způsobuje nedostatečný příjem živin, vlákniny, vitamínů a minerálních látek
- Nadměrná konzumace tuků vede k tloustnutí
- Nadměrná konzumace tuků vede ke zhoršení krevních lipidů
- Nadměrná konzumace nasycených tuků způsobuje kardiovaskulární onemocnění

