

ZÁKLADY VÝŽIVY

Jak bojovat s civilizačními chorobami - obezitou,
poruchou metabolismu cholesterolu
a cukrovkou druhého typu



Prof. MUDr. Karel Martiník, DrSc.

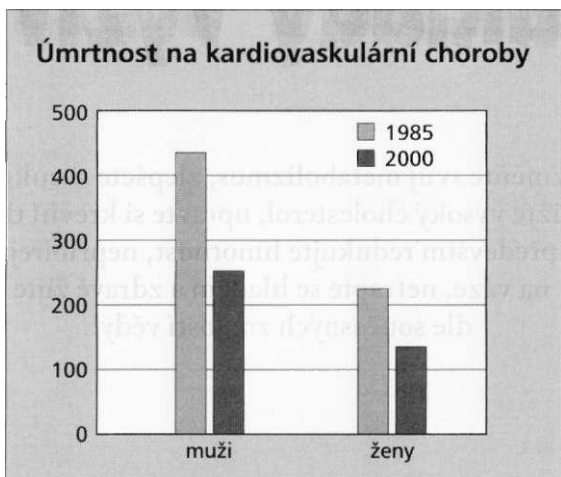
Hradec Králové 2007

ZÁKLADY VÝŽIVY

Motto:

Je potřebné, aby si každý pacient uvědomil, že od roku 1985 do roku 2000 klesla úmrtnost na kardiovaskulární choroby v naší republice u mužů na 58,7 % a u žen na 61,4 %.

Tento výsledek je odrazem intenzivní a cílené práce lékařů - kardiologů, kteří provádějí invazivní rozšiřování zúžených koronárních cév a dále lékařů, kteří vyhledávají a léčí metabolické nemoci, tj. zvýšený cholesterol a cukr.



(Zdroj: Cífková R. Škodová Z.: Změny rizikových faktorů v populaci a pokles KVS mobility. J. Am. Coll. Cardiol. 2002, 4, 77-78.)

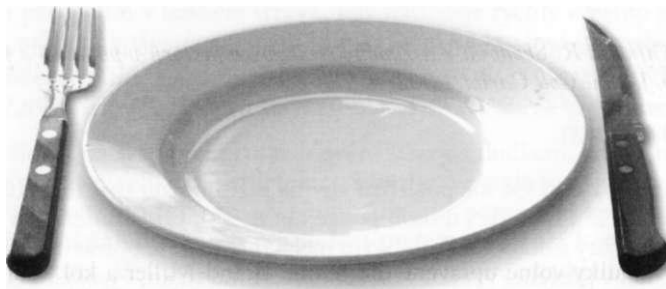
Vybrané tabulky volně upravené dle Jennie Brand-Miller a kol., dále Michela Montignaca a Davida Mendosy.

Úprava byla sponzorována hejtmánem Královéhradeckého kraje ing. Bradíkem a radou kraje.

Vydal a výtisk Garamon Hradec Králové, sazba ateliér Josef Tázler, Hradec Králové 2007.

Základy výživy

**aneb změňte svůj metabolismus, zlepšete si cukrovku,
snižte vysoký cholesterol, upravte si krevní tlak
a především redukujte hmotnost, nepřibírejte
na váze, netrapte se hladem a zdravě žijte
dle současných znalostí vědy!**



Prof. MUDr. Karel Martiník, DrSc.

Hradec Králové 2007

I . Ú v o d

Pro pochopení celé knihy a všech doporučení je nutno vysvětlit, že neexistuje žádná univerzální dieta. Je jen individuální metabolický vzorec, ten vychází z genetických předpokladů, vnímání zevních faktorů organismem a odpovědi na tyto podněty. Tyto reakce pak určuje další zapojení adaptačních mechanismů. Tím vzniká vysoký krevní tlak, cukrovka, vysoký cholesterol, nadváha až obezita.

• Přehled základních faktů, odborných lékařských vědecky podložených důkazů

1. V roce 1997 schválila Mezinárodní zdravotnická organizace WHO oficiálně využití **glykemického indexu** - GI - jako metodu kategorizace sacharidů, která upřesňuje jejich metabolický efekt při vzniku nemocí jako je cukrovka, obezita, atd. (*FAO/WHO. Carbohydrates in human nutrition. Report of a joint FAO/WHO report Rome 144 - 18. 4. 1997, Paper 66. 1998. FAO Food and Nutrition*). Ale v ČR tyto postupy nebyly zavedeny.
2. Strava s nízkým GI nemá efekt pouze u obézních a diabetiků, ale je výhodná i u zdravých jedinců. Snižuje hladinu inzulínu, glukózy, triacylglycerolů a volných mastných kyselin na lačno i postprandiálně (po jídle). (*Brand-Mileler, J., Wolever, TMS., Co/agiuri, S., Foster-Poweli, K. The glucose revolution. The authoritative guide to the glycemic index. 3th ed., New York: Marlowe and company, 1999, p. 99*).
3. Strava s nízkým glykemickým indexem zvyšuje právě ten hodný cholesterol HDL [*Frost, G., Leeds, AA., Dore, Cf, Madeiros, S., et al. Glycemic index as a determinant of serum HDL-cholesterol concentration. Lancet, 1999, 353, 9158, p. 1045-1048*).
4. Strava s nízkým GI má pozitivní vliv na inzulínovou rezistenci (u obézních diabetiků 2. typu, ale i u osob pouze obézních), GI je důležitým nástrojem léčby obezity a diabetu. Podobným mechanismem se potraviny s nízkým GI uplatňují v prevenci vzniku vysokého krevního tlaku, vysokého cholesterolu a ischemické choroby srdce (*Jarvi, AE., Karlstrom, BE., Granfeldt, YE., et al. Improved glycemic control and lipid profile and normalized fibrinolytic activity on a low-glycemic index diet in type 2 diabetic patients. Diabetes Care, 1999, 22, p. 8-10*).
5. Zvýšení hladiny cukru a inzulínu v krvi po podání různé stravy se nazývá postprandiální glykémie a je významným rizikovým faktorem aterosklerózy cév [*De Vegt, F. Hyperglycaemia is associated with all-cause and cardiovascular mortality in Hoorn population: the Hoorn Study. Diabetologia, 1999, 42,*

p. 926–931 a v *The DECODE study group. Glucose tolerance and mortality: comparison of WHO and American Diabetes Association diagnostic criteria. Lancet, 1999, 354, p. 617-621*).

Zvýšení glukózy v krvi po jídle závisí na dvou hlavních faktorech:

a. především na individuálním metabolismu každého člověka:

- inzulínová senzitivita buněk - tedy citlivost, především svalových buněk
- funkce (3-buněk pankreatu, které produkují inzulín,
- gastrointestinální motilita neboli jak střevo rychle „pracují“,
- fyzická aktivita člověka,
- podstatným faktorem je tzv. nakvašování stravy pomocí glukosidáz a pak vlastní trávení cukrů, vstřebávání, utilizace, oxidace přijaté potravy;

b. dále je důležitá četnost a množství přijaté stravy v čase:

- množství, skupenství, biologický zdroj a rychlost trávení polysacharidů,
- množství cukrů, tuků, proteinů, vlákniny
- kyselost potravy
- způsob přípravy potravy a přítomnost antinutrientů

6. Je důležité, kde v trávicím traktu je cukr převážně vstřebán. Je-li metabolizován především **v tenkém střevě**, kdy následuje rychlý vzestup glykémie v krvi, nebo až **v tlustém střevě**, kde dochází ke kvašení (pomalý vzestup glykémie). Tato odlišnost ve vstřebávání cukrů ve střevě je někdy označována jako „*carbohydrate quality*“ – výhodnost daného sacharidu.
7. Dále záleží i na rychlosti vyprazdňování stravy žaludkem, kde je rozhodující typ potravy (velikost částic tuku, viskozita, ve vodě rozpustná vláknina, kyselost stravy, atd.). Např. přidáním tuků do potravy je **zpomaleno vyprazdňování žaludku** nebo při podání proteinů dochází k **zvýšení inzulínové sekrece**. Postprandiální glykémie však závisí i na hladině glykémie nalačno před jídlem, dále na plazmatické hladině volných mastných kyselin a na produkci inzulínu (možný inzulínotropní efekt aminokyselin přijatých potravou).

II. Jak začít redukovat - teorie

V úvodu je nutno poukázat na individuální přístup k řešení problému všech civilizačních nemocí a nikoliv šablonovité předepisování „zaručených“, „vědeckých“ diet bez znalosti individuálních odlišností metabolismu každého jedince! Lze říci, že nejčastější příčinou nadváhy, obezity jsou změny v buněčném metabolismu mitochondrie - elektrárny buňky, která chybně reaguje na zevní i vnitřní podněty. Vzniká tzv. „nabobtnání vnitřní membrány mitochondrie“, které má za následek zpomalení až zablokování protonové pumpy a zpětné přeměny energetických substrátů ADP na ATP, energie se nepřemění na tepelnou, ale uloží se v zásobních chemických látkách, způsobí vznik nadváhy, obezity, cukrovky druhého typu, zvýšení cholesterolu i krevního tlaku a vede k rozvoji aterosklerózy.

Nejčastěji je u metabolických syndromů nalezena individuálně zvýšená metabolická hladina. To znamená, že po jídle, které má vysoký **GI**, se u těchto pacientů značně - nenormálně - zvyšuje hladina inzulínu (ajiných metabolických substrátů zabezpečujících ukládání živin do tkání). To vede k tomu, že:

1. Většina energetických metabolitů vzniklých před jídlem se uloží do tukových zásob, které byly vytvořeny játry v období před podáním jídla (v tzv. v období lačnění) - tento fyziologický mechanismus můžeme nazvat „vyčištění krevního řečiště před novým vstřebáváním živin“.
2. Ve 2. fázi se ukládají živiny, adaptační metabolické procesy se snaží maximálně uložit energetické substráty přijaté potravou opět do tukových zásob.
3. Po podání stravy s vysokým glykemickým indexem vzniká u těchto pacientů s metabolickým syndromem v krvi abnormálně vysoká hladina inzulínu. Je to důsledek geneticky způsobené necitlivosti cílových tkání (svalové buňky, buňky jater...), sníženého pohybu a zvýšeného příjmu potravy s vysokým **GI**. Dále taktó extrémní hladina inzulínu v krvi má rychlý vzestup i pokles. Rychlé snížení hladiny inzulínu má za příčinu na jedné straně vznik **pocitu hladu**. Ale na druhé straně i předání informace k mobilizaci jater, aby vytvářely opět **nové energetické substráty**, protože nastalo období lačnění! U cukrovky druhého typu dokonce nastává ten paradox, že když začne vstřebávání energetických substrátů ze střeva, játra sice mají přestat vytvářet energetické substráty, ale u diabetiků druhého typu tento proces nefunguje. Nastane navíc vstřebání energie ze střeva a současně játra produkují energetické substráty. Říkáme, že se neodpojila syntéza energie z jater pro organizmus! Tím vzniká zvýšená hladina cukru v krvi u diabetiků druhého typu.

Je možno konstatovat, že strava s vysokým **GI** vyvolává nefyziologickou hyperinzulínemii jen u citlivých osob (s geneticky podmíněnou necitlivostí tkání na vnější podněty), jejichž organizmus se snadno přizpůsobuje danému stavu. Je jen otázka času, kdy tato osoba bude diabetikem 2. typu, člověkem, který se bude léčit s vysokým cholesterolem nebo bude mít nadváhu, obezitu, hypertenzi!

- Změny krevního cukru (glykémie), inzulínu a nízkého ukládání energetických substrátů do tukových rezerv

A. Co se děje u lidí s nízkou hmotností při přijetí stravy s vysokým glykemickým indexem

Množství **inzulínu vyloučeného** po jídle je **nízké**, pak je množství **glukózy uložené** do tukových rezerv **velmi nízké** nebo **žádné**, proto i hubnou.

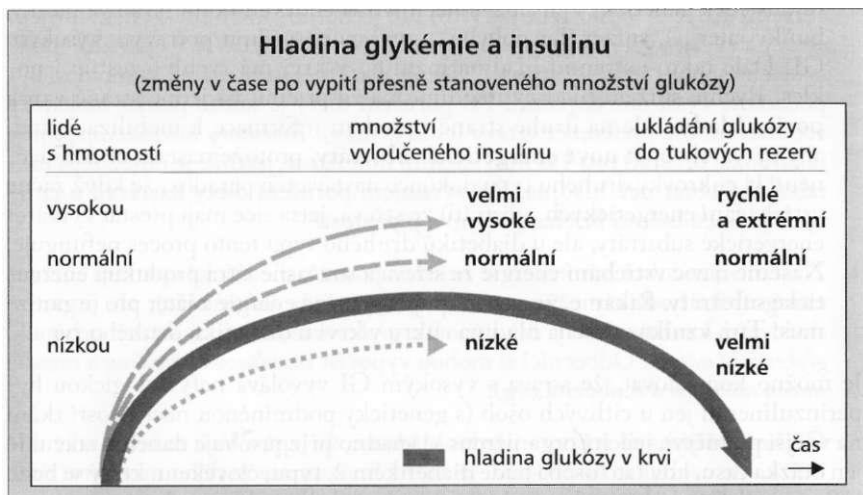
B. U lidí s normální hmotností

Množství po jídle **vyloučeného inzulínu** je **v normě**, proto je také **množství uložené glukózy v normě**, lidé nemění hmotnost.

C. U lidí s vysokou hmotností

Množství **inzulínu vyloučeného** po jídle je **velmi vysoké**. Je to důsledek genetických předpokladů, nízkých pohybových aktivit, stresu a zvýšeného příjmu stravy. Proto u nich dochází po požití stravy s vysokým glykemickým indexem:

1. k **rychlému uložení** všech energetických substrátů cirkulujících v krvi vzniklých před jídlem (vytvořených játry) **do tukových rezerv**;
2. dochází k **extrémnímu ukládání** energetických substrátů přijatých **stravou**;
3. následný **rychlý pokles inzulínu** vede k vyvolání **hladu** a k předání informace pro játra, aby začala tvořit opět energetické substráty;
4. v určité fázi již **nereagují játra** na inzulínovou informaci a trvale produkují energetické substráty.



Kvytipování citlivých jedinců, u kterých se zvyšuje hmotnost, je stále vyšší cukr v krvi a stoupá cholesterol, je nutné provést odborné vyšetření a vždy je nutné se soustředit na **individuální postup**. Např.:

1. Základním předpokladem úspěchu je **motivace ke změně životního stylu!** Je zásadní chybou se soustředit jen na dietu. Změnit pouze stravovací zvyklosti je „bludná cesta s jo-jo efekty“. Braňte se jo-jo efektům - odstraňte zásadní chyby v životě!

Najděte si logický důvod, proč chcete být zdraví a změnit svou tělesnou hmotnost, zlepšit si biochemické ukazatele cukrovky, zlepšit hladinu cholesterolu, snížit krevní tlak. Podříďte tomuto cíli své myšlení, chování, přístup při řešení konfliktních situací. Využijte k naplnění svých myšlenek všechny volný čas, každou dobu, kdy máte chvíli času pro sebe, kdy přijímáte potravu a kdy se můžete pohybovat. Zásadní je si **najít klíčovou chybu**, kterou děláte a tu razantně odstraňte - především **příčinu**, proč k ní dochází! Tento důvod je vždy ve vašem myšlení. Víte-li „jak na to“, tak seberte dostatečně silnou vůli, abyste to dokázali udělat v praxi. Projevy vašeho selhání mohou být jak ve stravování, tak v pohybových aktivitách. Dokažte si, že nejste slaboch a že chcete opravdu daný zdravotní stav řešit sami. Když si chybu uvědomujete a nenajdete **motivaci**, proč tento faktor změnit, tak nehledejte chybu v okolí, ale sami se „poperte s problémem“. Můžete to zvládnout sami!

2. Nejčastějším **porušeným metabolickým vzorcem** u pacientů s metabolickým syndromem je **vysoká energetická hladina**. Pak musíte zásadním způsobem **změnit výběr druhů přijímaných potravin** dle doporučeného schématu - *glykemického indexu*.

3. **Energetický obrat Vašeho organismu** může být také vysoký, ale nemusí! To lze zjistit na základě biochemických, fyziologických a klinických **vyšetření!** Když se tento fakt potvrdí, tak je nutno snížit energetický příjem stravy a zvýšit výdej energie pohybem. Cvičení je pak u Vás na prvním místě společně spolu s četností stravy (*Fabryhopostupem stravování*), která musí být podstatně vyšší než doposud! Při porušení diety je nutno použít blokátory vstřebávání dle preference stravy (cukry, tuky). *Blokátory vstřebávání stravy* (akarbóza, orlistat) pro Vás mají zásadní důležitost, jestliže je důležitější metabolický obrat než hladina. Při výrazném porušení diety nastávají u citlivých jedinců bolesti břicha, průjem a plynatost!

4. Z hlediska redukce hmotnosti se nejedná pouze o dietetická opatření snížení **energetické hodnoty** přijímané stravy (program *Jednohubka*), ale je nutné sledovat i **kvalitu stravy** dle výpočtu *glykemického indexu* stravy nebo dle *glykemické nálože*. Odborníci si mohou vypočítat *inzulínovou hladinu* a *inzulínovou nálož* (www.obezita.org).

5. **Četnost přijímané stravy** - předpokládáme, že je pro Vaši redukci také důležitá, dle osobního hodnocení. Je nutná konzumace malého množství jídla nejméně 6-8 x za den.

6. Dále je potřebné **postupné denní zvýšení pohybových aktivit** - energetického výdeje. Denně provádějte jakoukoliv zátěž dle zdravotních a volných možností, ale jen do tepové frekvence dle věku, zdravotního stavu, druhu nemoci. Vypočítáváme *maximální vhodnou tepovou frekvenci* při výkonu u zdravého jedince např. dle následujícího vzorce:

[160 - věk v rocích = doporučená zátěžová tepová frekvence při cvičení]

Zátěž by měla trvat 45-60 minut za den (první dva měsíce denně, třetí a čtvrtý měsíc alespoň čtyřikrát do týdne). U nemocných se radíme s odborným lékařem a cvičíme také dle druhů požívaných léků na vysoký krevní tlak, přizpůsobujeme tělesnou aktivitu! Dostává-li nemocný *betablokátory* jako je Lokren, Vasocardin, Betaloc, odečítáme od doporučené velikosti tepové frekvence dalších 20 tepů za minutu. Neopomeňte zahájit i **tvarování těla** 3x denně po 10 minut za den, což má pro tuto etapu velkou důležitost. (Postup bude upřesněn na dalších stránkách.)

7. **Relaxace** je u citlivých osob také důležitá. Jste-li v denním stresu provádějte relaxační cvičení alespoň 10 minut za den.
8. Druhým nejčastějším **porušeným metabolickým vzorcem** je **vysoký metabolický obrat**, který se řeší především *Fabryho způsobem stravování*, tedy zvýšenou četností jídla a stravováním dle glykemického indexu. Nedívejte se tak na kvantitu jídla, jako na kvalitu stravy! Zahajujeme den stravou s glykemickým indexem (GI) kolem 30 a jíme tzv. po soustech, po 90 minutách. Další jídlo by mělo mít GI vždy zhruba o 5 menší než předchozí nebo by mělo mít stejnou hodnotu. Po 18. hodině snižujeme na hodnotu GI stravy pod 20. (Co je GI bude popsáno později.) Dále jsou při řešení uvedeného metabolického vzorce nutné adekvátní denní pohybové aktivity.

Celkově je popsáno 16 základních metabolických vzorců a každý z nich se dále dělí na dalších 6 podjednotek.

III. Jak začít redukovat - praxe

- Jak na obezitu půjdeme tedy konkrétně dle GI

A. První třetina redukce hmotnosti - inicializace

Zahájíme řešení problému obezity a metabolických syndromů rozpravou **o jídle, ale** důležitější je pohyb a boj se stresem!

Co **je** tedy vhodné při zahájení redukce hmotnosti v **inicializační fázi**? Používat stravu s GI do 25, dokud nezhubnete o **13** nadbytečné hmotnosti.

Předkrmy, hlavní jídla - doporučené

lib. maso	zelenina	ryby	uzeniny	ostatní
kuřecí	chřest	marinovaný losos	suchý salám	mozarella
slepičí	rajčata	sardinky	syrová šunka	sýry
hovězí	okurky	makrely, okoun	šunka kuřecí	telecí brzlík
králík	artyčoky	treska, štika	libová klobáska	masové aspiky
(divoký.	paprika	herynky	suchá klobása	omeleta
domácí)	celer	ančovičky	šunka masová	vejce natvrdo
zaječí	houby	tuňák	ryby uzené	míchaná vejce
srnčí	zelené fazole	tresčí játra	maso uzené	plněná vejce
dančí	pórek	krevety	slaninový nářez	vaječný aspik
krůta	sója	škeble, parmice	zvěřinové	rybí polévka
krocán	zelí	gamba	speciality	žabí stehýnka
kachna	květák	scampi	libové párky	hlemýždi
(libové)	avokádo	langusta	libové klobásky	tlačěnka
husa	sójové klíčky	humr		ledvinky
(libové)	merlík selský	kaviár		kuřecí játra
jehněčí	saláty	mušle		kachní paštika
klokani	čekanka	mořské plody		játrová paštika
vepřové	kozlíček	mořské mušle		
s kopové	pampeliška	krab		
telecí	suché fazole	kalamáry		
koňské	řepicha	sépie		
kapoun	brokolice	hřebenatka		
perličky	ředkvičky	ostřice		
křepelky	syrová mrkev	mořští raci		
bažant	čočka	kapr		
holoubě		candát		
kančí				

- zakázané

vařená mrkev řepa rýže brambory	bílá klobása masové knedlíčky paštiky obsahující mouku	těstoviny pyré, nákypy cukrárenské výrobky, zákusky, bonbony rohlíky, chleby, toasty listová těsta, pirohy slaný i sladký koláč, pizzy palačinky krutony, koblihy slané tyčinky , lupínky, popcorny, atd.
--	--	---

- vyhýbat se (není vhodné, jíst jen výjimečně)

obalovaná masa, příliš tučné kousky, obalované masa v strouhance, kůže z kuřete, prasete, grilovaných a opékaných mas

Koření, ingredience k ochucení atd.

v normálním množství	v omezeném množství	zakázané
okurky, česnek, cibulky kyselé nálevy, ocet, citrón zelené olivy, černé olivy celerová sůl parmezán oleje (olivový, slunečnicový, arašídový, ořechový, lískový, kokosový, vinný, řepkový) petržel, estragon, šalotka tymián, bobkový list skořice, bazalka pažitka saturejka, kopr	hořčice, sůl, pepř majonéza béarnská omáčka holandská omáčka omáčka z čerstvé smetany	bramborový škrob maizena kečup průmyslová majonéza bešamel ka ramel olej palmový olej parafinový

B. Druhá třetina redukce hmotnosti - adaptace

Po zredukování první třetiny hmotnosti můžeme přistoupit k druhé třetině boje s nadváhou, obezitou a metabolickým syndromem.

Po redukci *V* nadbytečné hmotnosti nastává druhá část akutní redukční fáze nazývané **adaptační část**, protože si tělo začíná přivykat na změnu příjmu potravin. Za cíl má tato etapa snížit nadváhu o další jednu třetinu. Používáme stravu s velmi nízkým glykemickým indexem, která je stejná, jako v první třetině redukce, navíc se zařazují potraviny, které mají již vyšší glykemický index (do 35; pokud máme denní pohyb, pak si můžeme dovolit ráno, před zátěží trvající 2 hodiny, i stravu s GI do 40, ale nepravidelně).

Příkrmy

doporučené		zakázané	
čočka	celer	kuskus	kukuřice
zeleninové saláty	řepa	kaštany	proso
loupáný hrách	šťovík	brambory	těstoviny
suché fazole (bílé)	čekánka	vařená mrkev	nudle (makaróny)
fazolové lusky	pórek	rýže	ravioly
brokolice, květák	kysané zelí	vodnice	lasagne
baklažán	rajčata, lečo	pastinák	rohlíky - jakékoliv
tykev	cibule	vařené boby	chleba - jakýkoliv
špenát	zelí	tykev obrovská	
houby	artyčoky	turín	
sýry	paprikové lusky	noky	

C. Závěrečná část redukce hmotnosti - plná adaptace

Po zredukování druhé třetiny hmotnosti můžeme přistoupit k poslední části akutní redukci. Úkolem je dosáhnout odpovídající hmotnosti. Strava dosahuje GI do 40. Nepravidelně před zátěží může dosáhnout GI 45 (tato strava musí být podávána ráno a ihned následuje zátěž trvající nejméně 2 hodiny). Vyhýbáme se cukrům a výrobkům obsahujícím mouku.

Příklady stravy

v této fázi redukce potrava s nízkým glykemickým indexem do 40

čočková polévka	houbová polévka	strouhaná mrkev
králík s raj. omáčkou	šunkové závitky	divočák s rajskou omáčkou
pečené jablko	jogurt bez cukru	jablkový kompot bez cukru
ředkvičky s máslem	filet z lososa	zeleninová polévka
krůtí řízek	zapékané tykve	králík s rajskou omáčkou
sýry	sýr	tvaroh bez tuku a cukru

račatový salát
telecí řízek
zelená čočka
sýry
zapékaná zelenina

okurkový salát
filet
rajská omáčka
hrášek
jogurt bez cukru

paprikový salát
okurky s odlehč. smetanou
krutí filet
rajská omáčka s bazalkou
jogurt bez cukru

strouhaná mrkev
jehněčí kýta
bílé sušené fazole
jogurt bez cukru

játra, ledvinky
vepřový kotlet
celerová kaše
jogurt bez cukru

polévka z loupaného hrachu
plněná rajčata
zelený salát
jogurt bez cukru

chřest v kyselém nálevu
opékaná klobása
květáková kaše
jogurt bez cukru

slaninový nářez
grilované kuře
brokolice
sýr

čočková polévka (domácí)
volská oka
lečo
syrový zeleninový salát

pórek v kyselém nálevu
pečené ledvinky
sýr
mleté maso

chřest
rybí filé
špenát
sýr

bujón z libového masa
vařené hovězí se zeleninou
pórek-zelí
jogurt bez cukru

tuňák v olivovém oleji
tatarský biftek
zelený salát
jogurt bez cukru

rybí polévka
sýrová šunka
zelený salát
sýr

pórková polévka
bílé kuřecí maso, majonéza
zelený michaný salát
sýr

čekank. salát s ořechy
grilovaný biftek
brokolice
jogurt bez cukru

cibulová polévka
nákyp z tuňáka
zelený salát
tvaroh

plněná pečená rajčata
sušené fazole
omáčka z tvarohu bez tuku
přírodní jogurt

zelenin. salát v nálevu
roštěnka
baklažán
jogurt bez cukru

sardinky v oleji
klobása libová
zelí
sýr

čočka
omáčka z tvarohu bez tuku
salát s citronem
jogurt bez cukru

mozarella a rajčata
pečené kuře
fazolové lusky
sýr

okurky
v kyselém nálevu
uzený losos
zelený salát

okurkový salát
plněné baklažány s houb.
kaší a tvarohem bez tuku
jogurt bez cukru

zeleninová polévka
maso
s rajsskou omáčkou
jogurt přírodní

uzený losos
kachní výběr
houby se sekanou
petrželkou
sýr

maso se zeleninou
bez mouky a tuků
omáčka z tvarohu bez tuku

Čerstvé ovoce

doporučeno	přijatelné	zakázané
jablko, hruška pomeranč, citron grapefruit kiwi broskev, nektarinka třešeň, švestka jahoda malina	ananas papaja mango	banán. slazené ovoce z konzervy hroznové víno vařená mrkev pastinák

Chléb, dorty, koláče

doporučeno	přijatelné	zakázané
		jakýkoliv chléb (bílý, tmavý, celozrnný) pravý tmavý rohlík veka, loupáček celozrnné sušenky sušenky, piškoty tatranky, wafle čajové pečivo cukroví, cukr

Obilniny a kvasinky

doporučeno	přijatelné	zakázané
syrové obilniny neslazené ovesná krupice pšeničné klíčky	mušli neslazené bez kandovaného ovoce ovesné vločky	pšeničná krupice pivní kvasinky slazené obilniny corn-flakes různé vločky burizony, popcorn

Marmelády, kompoty

doporučeno	přijatelné	zakázané
neslazená marmeláda s fruktózou jablkový kompot neslazený	marmeláda želé kaše z lískových oříšků neslazená	marmelády slazené kaše z lískových oříšků, která je slazená med javorový sirup

Mléčné výrobky a sója

doporučeno	přijatelné	zakázané
jogurt bez cukru žervé bez cukru netučný sýr cottage přírodní jogurt sójový jogurt neslazený	jogurt neslazený 15% žervé 15% sýr cottage	jogurt slazený ovocný jogurt slazený sójový jogurt slazený

Nápoje

doporučeno	přijatelné	zakázané
voda nesycená a neslazená stolní voda víno (omezené množství) mléko odstředěné káva čaj cikorka tmavá horká čokoláda (bez cukru) sójové mléko ovocná šťáva neslazená	ovocná šťáva čerstvá zeleninová šťáva polotučné mléko	sodová voda sycená CO ₂ limonády slazené koly alkoholické nápoje plnotučné mléko práškové čokoládové nápoje

V této fázi je ale nezbytné provádět pohybové aktivity, dle zdravotních možností, aby nenastala adaptace a zastavení hubnutí.

IV. Cvičení při redukci hmotnosti

Důležité je nejen cvičit (při všech fázích redukce!), ale řešit problém systematicky, aby nedošlo k adaptaci a tím i k zastavení hubnutí, aby nenastal jo-jo efekt.

Pohybová aktivita je klíčový problém léčby obezity. Pravidelné cvičení, resp. pohybová aktivita jako je chůze ovlivňuje množství tukové tkáně řadou mechanismů. A to nejen přímým odbouráváním tuku, ale i vlivem na klidový energetický výdej a postprandiální termogenezi. Pohybová aktivita dále působí na množství spáleného tuku, tj. na kvantitu oxidace tuků a lipolýzu. Doporučujeme trvání a intenzitu pohybové aktivity do 60 minut v první fázi každý den, v druhé fázi redukce obden a při udržování tělesné hmotnosti do 12 roku ještě 3x týdně, a to vždy na úrovni 50-70 % maximální aerobní kapacity, pak lze očekávat energetický výdej 1500-1800 kcal, resp. 6300 až 7600 kJ/týden.

Základem cvičení je redistribuce (přerozdělení) krve z břišních orgánů do periférií, kdy svalová buňka provádí spalování živin za jiných podmínek, než je tomu v klidu. Tím dochází k zvýšení koncentrace mitochondrií - elektráren buněk, které jsou na vnitřní straně membrány již méně „nabobtnalé“ a dále i zkvalitnění účinku oxidativních enzymů v kosterním svalu, zvýšení svalové hmoty, zvýšení nabídky volných mastných kyselin svalu. Pravidelná pohybová aktivita má vliv na odbourávání tukové tkáně, zejména degradaci triacylglycerolů (transportních forem přenosu tuků v krvi). Zvyšuje se i citlivost cílových tkání na působení inzulínu. Pohybová aktivita je jedna z velmi účinných metod odstranění inzulínorezistence svalové tkáně, tj. necitlivosti buněk svalů k informačním podnětům.

Cvičení se dělí na:

1. Tvarování těla se provádí 2-3 x denně po dobu 5-20 minut v intenzivní fázi, v dokončovací pak 5 minut denně (masáže a speciální cviky na posílení určitých partií těla).
2. Zvyšování metabolické aktivity svalové tkáně - **je nutno změnit dosavadní systém běžných denních fyzických aktivit! Prodloužit trvání pohybu!**
3. Provádění redistribuce krve z břišní dutiny ke svalové buňce - provádíme dynamické cviky vždy do 60 minut.

Ad 1. Tvarování těla

Především si **tvarujte své tělo**, působte lokálně masáží na místa, kde chcete změnit tvar své postavy a bojujte proti metabolickému syndromu!!!

- A. Posilování břišních svalů aneb jak ztratit velké břicho:** Z polohy v lehu na zádech přibližujeme střídavě levé rameno a loket k pravému kolenu a naopak. Cvičte v pomalém tempu tahem (ne švihem). Nádech - pokládáme se na podložku. Výdech - napětí svalů, loket ke kolenu. Vše při jednom cviku opakujte 7-10 x na každou stranu.

B. Posilování břišních svalů a tvarování pasu aneb druhá fáze tvarování těla:

Lehněte si na bok, paty k sobě, špičky od sebe, hrany bot udělají tvar písmene V. Pravou rukou podpíráte hlavu. Levou máte opěru před tělem. S výdechem zvedáte obě spojené nohy kolmo ke stropu, opakujte 10x na každou stranu, s nádechem je pomalu pokládáte zpět. Horní polovina těla se nehýbe.

C. Posilování stehen, hýždí a zad: Z polohy vleže na břiše, ruce natažené před tělem, se nadechnete a s výdechem zdvíháte současně pravou paži a levou nohu, položíte zpět, nadechnete a zdvíháte druhou stranu hrudníku a pánve: levou paži a pravou nohu. Pohyb vychází směrem od pasu ven ke koncům končetin a nutí vás se maximálně natahovat do dálky. Opakujte 10x při jednom cviku!

D. Komplexní postup - posilování svalových struktur a tvarování těla: Ležíte na břiše, ruce natažené před tělem, stažené hýždě. Nadechnete se, s výdechem zvednete horní polovinu těla a současně stahujete lokty obloukovitým pohybem k tělu. Dlaně se současně přetáčejí tak, že jsou malíkové hrany obráceny směrem kuším. Opakujte 10x při jednom cviku!

E. Provádíme uvolnění růstových cytokinů = adipokinů, tj. informačních bílkovin odpovědných za lokální hromadění tukové tkáně aneb **masírování nadbytečné tukové tkáně je základem redukce:** Pás z dřevěných (či z jiného druhu materiálu) kuliček si upevníme ke stěně a pozvolným tahem rukou nahoru a dolů třeme tělo o tyto kuličky. Provádíme masáž lokálně nahromaděných tukových rezerv pomalým a jemným tahem, pozvolna, pomalu a jemně, ale dlouhodobě do 5-10 minut v kuse! Po všech prioritních lokalitách! Po masáži je nutný vždy i minimální fyzický pohyb a provádění fyzické aktivity, což přispěje k výraznému zlepšení redukce tuku v daných lokalitách!

Ad. 2. Denní aerobní zátěž

Denní aerobní zátěž (pomalý pohyb, jemné pocení), je rozhodující: **Denní fyzickou zátěží nespalujeme jen energii, ale především provádíme redistribuci (převědní) krve z břišní oblasti ke svalům!** Cvičení se provádí do určité tepové frekvence dle věku, pohlaví a antropometrických ukazatelů, fyziologických měření, nebo dle konzultace s vaším odborným lékařem! Denním prováděním cvičení s redistribucí krve využijete velmi významný fyziologický mechanismus řešení metabolických problémů! Tím svalová tkáň postupně zvyšuje svou citlivost na metabolické substráty a nebude tak vysoké ukládání tuků do zásob. Je to jeden ze způsobů jak narušit mechanismy *Reavenova metabolického syndromu X*, cukrovky 2. typu, obezity, poruch cholesterolového metabolismu a jiných metabolických onemocnění!!

G. Vytvořte si svůj systém a uvědomte si jej při denní činnosti, kde děláte chybu!

Jestliže chcete opravdu změnit svůj metabolický profil a být opravdu zdravý, spokojený se svým metabolickým stavem, anatomickými proporcemi svého těla, tak je nutné změnit svůj dosavadní životní styl! Vytipujte si své denní chyby a dle dosavadních vědeckých znalostí a dále dle svých osobních schopností změňte stereotypy a začněte komplexním způsobem řešit svůj zdravotní stav!!

V. Jak dokončit pozvolnou redukci a ustálit hubnutí, jak tedy zabránit jo-jo efektu

Při udržování hmotnosti přidáváme stravu s vyšším **GI do 45-50**, ale pozor na tepelnou úpravu příloh a její druh a jaké máme denní fyzické aktivity. Stravu s vyšším glykemickým indexem zařazujeme jen před vyšší fyzickou aktivitou nebo ráno a vždy postupně, zahajujeme její konzumaci po malém množství, nesystematicky a výjimečně.

Vhodné volby a doporučení

polévky	hlavní chody	dezerty
zeleninová houbová čočková rajčatová atd.	čočka, suché fazole, hrách rýže natural neloupaná málo uvařená biotěstoviny celozrnná krupice spagety barevné málo uvařené	tvaroh bez cukru jogurt bez cukru kompot pečené ovoce ovocná marmeláda bez cukru
bez tuku bez brambor bez vařené mrkve	bez živočišných tuků (kromě olivového oleje a ryb), s rajským protlakem nebo houbovou omáčkou nebo se zeleninovým příkrmem	bez tuku bez cukru

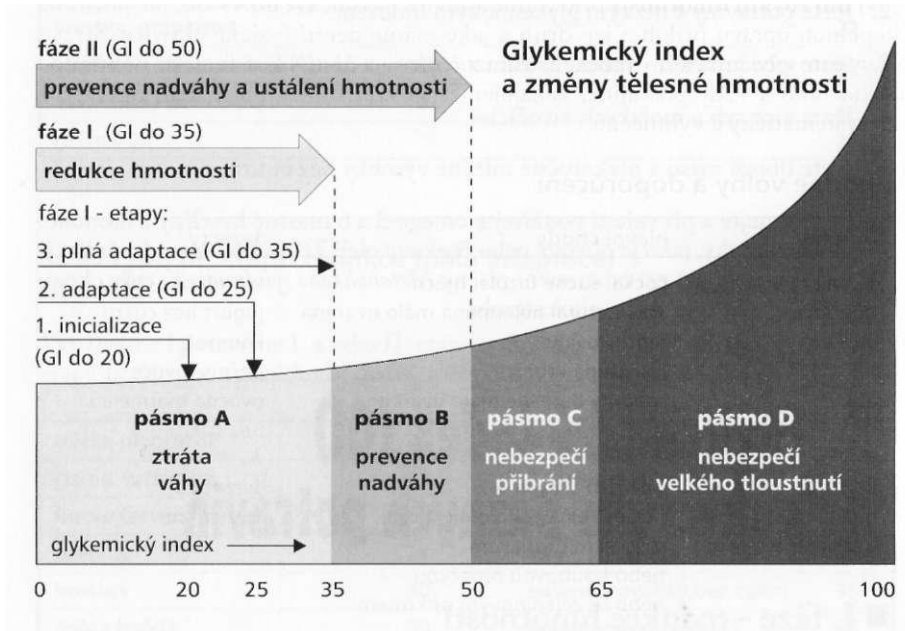
VI. Jak nepřibírat?

Pohyb a život bez stresu jsou základem zdravého životního stylu. Pak lze výběr stravy řídit dle její **energetické (kalorické) hodnoty**. Stravu jíme před pohybem.

Spatnou alternativou řešení problému je redukování hmotnosti **s minimálním pohybem** nebo dokonce bez pohybu. V takovém případě se musíme řídit jen **hodnotou stravy dle glykemického indexu!** Důležité je dobře pochopit obsah následujících kapitol.

VII. Redukce hmotnosti dle metabolické hladiny a glykemického indexu

Fáze hubnutí na základě glykemického indexu s minimálními pohybovými aktivitami a dle velikosti metabolické hladiny (většinou u nemocných osob).



Pásma A: GI 0-35 ztráta na váze, zahajujeme jídly s nejnižší hodnotou GI, zahajujeme inicializační etapou, kdy GI nesmí přesáhnout

- 20 dokud nesnížíme nadbytečnou hmotnost o V
- pak je etapa adaptační, kdy GI je do 25 (do zhubnutí o další V nadbytečné hmotnosti)
- poslední etapa akutního hubnutí je plná adaptace, kdy GI je do 35

Pásma B: GI 35-50 prevence nadváhy

Pásma C: GI 50-65 nebezpečí přibrání

Pásma D: GI 65-100 nebezpečí velké obezity

VIII. Šest pravidel ve výživě s důrazem na metabolický obrat

1. Jezte sedm nebo více porcí s nízkým GI každý den, dle velikosti metabolického obratu — *Fábrýhoprincip četnosti stravování.*
2. Jezte potraviny s nízkým glykemickým indexem.
3. Jezte více luštěnin - fazolí, hrášku a čočky - a častěji konzumujte ořechy.
4. Jezte více ryb a mořských živočichů.
5. Jezte libové maso a nízkotučné mléčné výrobky bez cukru.
6. Konzumujte a při vaření používejte omega-3 a 6 mastné kyseliny a monone-nasyčené tuky, jako je olivový nebo řepkový olej! Tento bod nepodceňujte, je totiž rozhodující při odstranění příčiny *Metabolického syndromu X*, tedy obezity, cukrovky, vysokého cholesterolu.

IX. Glykemický index (GI) některých běžných potravin

- I. fáze - redukce hmotnosti

Strava pro I. etapu redukce (inicializace) - GI do **20**

maso, ryba, vybrané uzeniny	0	čerstvé meruňky	15
zelenina - záleží na úpravě	*10	ořechy vlašské	15
cibule	10	rajčata, tykev.	15
česnek	10	burské oříšky	20
rajčata, lilky, pepř, zelí,	10	fruktóza	20
zelenina kořenová, saláty, houby.	10	meruňky čerstvé	20
arašídý, ořechy, mandle	14	sójové boby, sušené	20
sója syrová - salát	15	sója (vařená)	20

* výjimky dle úpravy;

Strava pro II. etapu redukce (adaptace)

GI do 25

Potrava z první etapy se samozřejmě přidává automaticky. Nové složky stravy začínáme přidávat vždy jen jedenkrát denně v dopoledních hodinách.

čočka zelená	22
čokoláda černá + 70 % kaka, s oříšky	22
loupaný hrách	22
švestka, grapefruit	22
třešně	22
zavařenina bez cukru	22
grapefruit	25

Strava pro III. etapu redukce (plná adaptace)

GI do 35

Využíváme i potraviny I. a také II. etapy redukce hmotnosti. Potraviny pro třetí etapu podáváme zpočátku 1x denně v dopoledních hodinách.

mléko plnotučné	27	mléko odstředěné	32
cizrna, luštěnina	28	jogurt, nízkotučný	33
fazole červené syrové	28	čínské nudle	35
uzeniny	28	fíky	35
broskev	30	sušené meruňky bez cukru	35
čočka hnědá	30	hrách sušený (vařený)	35
čerstvé boby	30	indická kukuřice	35
fazole bílé syrové	30	jogurt bez cukru	35
fazole zelené	30	jogurt light	35
fazolové lusky	30	kukuřice indiánská původní	35
marmeláda ovocná bez cukru	30	kvinoa (vařená)	35
meruňky (sušené)	30	merlík chilský (amarant)	35
mléko (polotučné)	30	mražený krém (s algináty)	35
sójové nudle	30	mrkev syrová bez cukru	35
sušené fazole	30	planá rýže	35
syrová mrkev s citrónem	30	vermicelli	35

Poznámka: glykemický index glukózy GI = 100.

- **II. fáze**
prevence nadváhy a ustálení hmotnosti

Strava všech tří etap předchozí fáze (redukce) se běžně používá. Nové složky stravy zařazujeme zpočátku jen 1x denně v dopoledních hodinách.

Strava pro fázi prevence
GI do 50

džem bez cukru	37	múslí, orestované	43
fazole bílé vařené	38	čokoláda 70 % kakaa	44
jablko	38	jablečný muffin	44
polévka rajčatová	38	polévka čočková	44
rybí prsty obalované	38	sladký brambor	44
vaječné špagety (dle úpravy)	38	biotěstoviny (T 150)	45
švestky	39	celý bulgur (syrový)	45
100% celozrnný chléb se slunečnicí	40	chléb otrubový	45
celozrnné obilniny bez cukru	40	cukry - laktóza	46
celozrnné těstoviny al dente	40	hroznové víno	46
čerstvý hrášek syrový	40	banánový dort	47
červené fazole vařené	40	nudle instantní	47
chléb cel. čerstvý (T 200) se semeny	40	bulgur (vařený)	48
chléb černý německý se semeny	40	fazole pečené	48
chléb žitný celozrnný se semeny	40	hrášek vařený	48
jablečný džus bez cukru	40	suši	48
neslazený ovocný džus	40	mrkev, pastinák vařený	49
ovesné vločky	40	múslí, tepelně neupravené	49
přírodní jablečná šťáva	40	pečivo se semínky	49
rosoly z mořských plodů	40	celozrnné těstoviny	50
šťáva z čerstvého pomeranče	40	hrášek z konzervy	50
těstoviny celozrnné (T 200) barevné	40	kiwi	50
vlákninový žitný chléb	40	mouka z pohanky (pohanka)	50
černý chléb	41	palačinky pohankové	50
kukuřičné lupínky	42	rýže basmati	50
mléko čokoládové	42	rýže natural (hnědá)	50
ovesná kaše	42	rýže tmavá natural	50
pomeranč	42	rýže basmati dlouhá	50
mléko kysané	43	tmavý chléb (T i 50) se semeny	50

• Složky stravy, které lze zařadit jen při fyzické aktivitě

Dané potraviny se mohou podávat jen při dodržení pohybu a to před fyzickými aktivitami - ne až po provedeném cvičení. Zahajujeme v dopoledních hodinách a to jedenkrát denně. Bez cvičení dochází k zvyšování hmotnosti, zhoršení diabetu, zvýšení cholesterolu.

Kategorie * (GI pod 60)

mango	51	máslové sušenky	55
pomerančový džus kupovaný natural	52	sušenky	55
Coca-Cola light	53	hrozinky sultánky	56
pohanka	54	papája	56
sladká kukuřice syrová	54	píta chleba	57
bílé vařené špagety	55	kiwi	58
bílé těstoviny (normálně vařené)	55	žitný chléb bez semen	58

Kategorie ** (GI pod 70)

medový meloun	60	klasická zavařenina	65
bílá dlouhá rýže	60	krupice (mletá)	65
mletá krupice	60	pomerančový džus průmyslový	65
mléko kondenzované	61	řepa vařená	65
tyčinka müsli dle druhu	61	sladké zavařeniny	65
zmrzlina	61	žitný chléb (jem. mletá mouka)	65
hrozinky	64	ananas	66
řepa, konzerva	64	polévka hrachová	66
banán	65	Fanta	68
brambory na loupáčku	65	livance	69
celozrnný chléb (mouka T 85)	65		

Kategorie *** (GI = 70)

bílá rýže (dle tepelné úpravy)	70	nudle, ravioly (bílé)	70
bílý chléb (bageta) kukuřičný	70	piškoty	70
brukev	70	předvařená neslepitelná rýže	70
kofole, minerální vody slazené	70	sladká kukuřice dušená, vař.	70
kukuřice	70	sladké obilniny	70
mleté slazené obiloviny	70	tyčinky v čokoládě	70
mouka T 65	70	/s vyšším oosanem cukrůj	

Kategorie **** (GI pod 80)

bageta pšeničná	72	tykev obrovská	75
popcorn slaný	72	vodní melouny	75
turín	72	vafle	76
dýně	75	celozrnný chléb	77
mouka T 55	75	fazole dušené	79

Kategorie ***** (GI pod 90)

crackery	80	mouka T 45 (bílý chléb)	85
vařené boby	80	popcorn (bez cukru)	85
rýže calrose	83	rýžový koláč	85
bílý chléb (hamburger)	85	rýžový nákyp	85
corn flakes	85	vařená mrkev	85
med	85		

Kategorie ***** (GI pod 100)

bramborová kaše	90	burizony	95
chipsy	90	rýž. kaše s mlékem a cukrem	95
med (nastavený cukrem)	90	smažené hranolky	95
predvařená rýže	90	škroby cukrářské	95
brambory pečené v troubě	95	pastinák s cukrem	97

Kategorie *****/***** (GI 100 a více)

cukry - glukóza	100	pivo	110
cukry - maltóza	110	černé pivo	150

X. Vysvětlení teoretických podkladů a íaktů

Profesor David Jenkins a Tom Wolever z Torontské univerzity zavedli termín „**glykemický index**“ tj. srovnání vlivu sacharidů na vzestup krevní glukózy a testované potraviny.

- Glykemický index

Glykemický index (GI) popisuje druh sacharidů, který se nachází v konkrétní potravíně, určuje, jak tyto sacharidy ovlivní vzestup hladiny krevní glukózy, ale především zvýšení hladiny inzulinu.

Škroby jako pečivo, brambory a různé druhy rýže se rozkládají a vstřebávají rychle proto mají vysoký GI. Rozdělení cukrů na jednoduché a komplexní sacharidy nemá ve vztahu k hladině krevní glukózy žádný význam.

- Glykemická nálož

Hladinu krevní glukózy určuje **kvalita** sacharidů neboli GI a jejich **kvantita**, pro kterou byl zaveden pojem glykemická nálož. Ovlivnění hladiny krevní glukózy lze vypočítat glykemickou náloží.

Glykemická nálož = GI násobený množstvím sacharidu a dělený 100.

Příklady:

Glykemická nálož lžičky džemu je $(51 \times 5) / 100 = 2,5$.

Šálek vařené rýže (150 g) obsahuje 43 gramů sacharidů s GI 83. Glykemická nálož je $(83 \times 43) / 100 = 36$. Porce vařených špaget (150 g) obsahuje 48 gramů sacharidů s GI 44. Glykemická nálož je $(44 \times 48) / 100 = 21$.

Jablko s GI = 40 obsahuje 15 gramů sacharidů na porci. Glykemická nálož se rovná $(40 \times 15) / 100 = 6$.

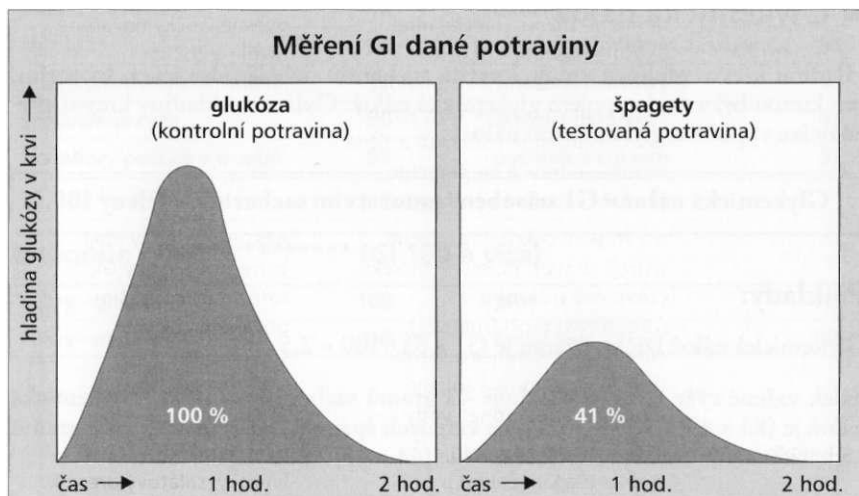
Brambora má GI = 90 a 20 gramů sacharidů na porci, glykemická nálož se rovná $(90 \times 20) / 100$, tj. 18. To neznamená, že glykemie stoupne třikrát více u brambory než u jablka, ale celkový metabolický účinek včetně vyloučeného inzulinu se třikrát zvýší.

XI. Zamyšlení nad sacharidy a GI

Zapomeňte na rozdělení na jednoduché a komplexní sacharidy. Přemýšlejte o potravinách s nízkým a vysokým GI.

• Jak vědci měří GI

1. Dobrovolníkovi se podá porce potravy se standardním obsahem sacharidů (25 nebo 50 gramů). Například při testování vařených špaget zkonsumuje dobrovolník 200 gramů špaget, obsahujících 50 gramů sacharidů (určeno podle tabulek složení potravin).
2. V průběhu dvou hodin (nebo tří u diabetika) se odebírají krevní vzorky každých 15 minut během první hodiny a následně každých 30 minut. Hladina krevní glukózy v těchto krevních vzorcích se laboratorně určuje a zaznamenává.
3. Hladina krevní glukózy se zaznamenává do grafu a prostor pod křivkou analyzuje počítačový program.



XII. Faktory ovlivňující GI potravin

faktor	mechanismus, jakým je ovlivněn GI	příklady potravin, kde se zjistil daný účinek
želatinizace škrobu	želatinizovaný škrob, pomalejší vstřebávání, tj. prospěšné	spagety, ovesná kaše, sušenky mají méně želatinizovaný škrob
fyzický obal	slupka fazolí a semínek a buněčná stěna tvoří bariéru, zpomalující působení enzymů na škrob uvnitř, což je prospěšné	luštěniny ječmen tmavé pečivo (s celými semeny)
vysoký poměr amylozy ku amylopektinu	větší množství amylozy zpomaluje želatinizaci škrobu a zpomaluje vstřebávání	basmati rýže natural, luštěniny obsahují více amylozy než jiné cereálie (dlouhým vařením se ničí)
velikost částic	do menších částíček snadněji proniká voda a enzymy	jemně mletá mouka má vysoký GI celozrnná mouka s většími částíčkami má nižší GI (preferujeme)
viskozita vlákniny	viskózní, rozpustná vláknina zvyšuje hustotu/viskozitu střevního obsahu a zpomaluje reakci enzymů se škroby; jemně mletá celozrnná pšeničná a žitná mouka se tráví a štěpí rychle, protože vláknina není viskózní	ovesné vločky nevařené fazole a čočka jablka
cukr	při štěpení cukrů v zažívacím ústrojí se tvoří polovina molekul cukru než u škrobů (druhá část tvoří fruktóza); cukr brání želatinizaci škrobů tím, že váže vodu a snižuje množství „dostupné“ vody	některé sušenky mají extrémně vysoký GI, totéž musí s vyšším obsahem cukru
kyselost	kyselost jídel zpomaluje vyprazdňování žaludku a tím trávení škrobů, proto působí příznivě	ocet, citrónová šťáva, limetky, salátový dresink, nakládaná zelenina
tuk	tuk zpomaluje vyprazdňování žaludku a trávení škrobů	brambůrky mají nižší GI než vařené brambory a ty mají nižší GI než bramborová kaše

XIII. Jak lze ovlivnit glykemický index

• A. Ovlivnění glykemického indexu vlákninou

Pozor na některé vžitě mylné mýty o vláknině a celozrnném pečivu!

Ovlivnění GI potraviny závisí na druhu a viskozitě vlákniny. Rozemletá pšeničná vláknina, například v celozrnném pečivu, nesnižuje rychlost vstřebávání škrobů a hladinu krevní glukózy oproti bílému pečivu. **Cereálie z celozrnné mouky mají vyšší GI.** Kaše z uvařené celozrnné pšenice má GI 80 navzdory vysokému obsahu vlákniny. **Neporušená vláknina** funguje jako fyzická ochrana proti trávicím enzymům, a tak se **snižuje GI.** Z tohoto důvodu mají celozrnné obiloviny (**s neporušenými zrny**) nižší GI. Výběr by měl směřovat ke strávě s neupravenými zrny.

Viskózní vláknina zvyšuje hustotu potravy v trávicím ústrojí, zpomaluje průchod potravy a snižuje účinek trávicích enzymů. Výsledkem je nižší hladina krevní glukózy. Luštěniny obsahují mnoho viskózní vlákniny, nebo oves a jitrocel blešník (*psyllium*, což jsou semena nacházející se v některých mýslích a projímadlech). Tyto potraviny mají nižší GI.

• B. Ovlivnění glykemického indexu kyselou stravou

Aneb proč používat citrón a ocet!

V posledních letech se ve vědecké literatuře objevují informace o snížení GI jídla po přidání přiměřeného množství octa či citrónové šťávy. Přidání 20 ml octa do salátového dresinku (20 ml octa a 10 ml oleje) snižuje hladinu krevní glukózy až o 30 %.

Tato skutečnost je důležitá pro diabetiky, osoby s rizikem cukrovky, srdečním onemocněním nebo metabolickým syndromem.

Kyselá strava snižuje GI - jiné organické kyseliny (laktátové či propionátové kyseliny) též snižují krevní glukózu, ale různě, podle typu kyseliny. Podle našich zkušeností je citrónová šťáva stejně účinná jako kterýkoliv druh octa.

Kyselost potravin zpomaluje vyprazdňování žaludečního obsahu do tenkého střeva. Trávení sacharidů se zpomaluje a hladina krevní glukózy je výrazně nižší. To je dobrá zpráva pro diabetiky.

XIV. Redukovat hmotnost neznamená nejíst a mít hlad, opak je pravdou

- Redukční diety = základ neúspěchu redukce hmotnosti

V základní škole jsme se učili, že potravina má určitou energetickou hodnotu, která se zjišťuje jejím spálením v tzv. kalorimetrické bombě. Po léta je tento jednoduchý model uváděn jako základ výživy. Ale tento fakt opomíjí základní fyziologické principy:

1. mechanismy a faktory vstřebávání
2. metabolické principy adaptace na energetický příjem a výdej
3. stresové mechanismy zapojující systém přežití, tedy ukládání do zásob
4. mechanismy buněčných katalyzačních reakcí (které jsou přísně individuální) a energetická přeměna a tvorba tepla v mitochondriích — zde se opomíjí zásadní význam stimulace mastnými kyselinami, koenzymem Q₁₀ superoxidem a zastavování reakce purinovými deriváty
5. individuální vztah k jídlu, tekutinám a pohybu; specifický model vstřebávání, využívání, ukládání a výdeje energie

Budeme-li hledat kořeny obezity nebo poruchy metabolismu cukru a tuků jen v jídle a nadměrném energetickém příjmu a nedostatečném výdeji, jak to dodnes dělá spousta lékařů, profesionálních dietetiků i laiků, tak ignorujeme adaptační a regulační schopnosti lidského těla a též popíráme individuální zvláštnosti každého jedince.

Oproti dosud rozšířenému mínění **není obézní nutně ten, kdo přlišíjí**. Většinou je tomu dokonce naopak. Bylo statisticky zjištěno, že u obézní populace se přejídá pouze 15 % jedinců, 34 % jí normálně, tedy jako ostatní, a 51 % jí málo, někdy dokonce velice málo.

XV. Základem obezity je porucha energetické bilance organismu

Přesněji základem obezity je porucha energetické bilance organismu, orgánů a buňky s projevy hyperinzulinemie, hyperglykémie. Jedná se o nedopovídající ukládání energetických substrátů do tukových zásob, tzn. že jedinec (obézní, diabetik, s vysokým cholesterolem) umí lépe využít přijatou energii a pak ji i účinněji uložit. K tomuto vysoce efektivnímu mechanismu využívá hyperinzulinemii. Už v roce 1979 specialisté v oblasti výživy jednoznačně ukázali metabolický proces vzniku nadváhy. Základem je hyperinzulinemie, která je přímo úměrná **zvýšené hladině inzulínu nejprve po jídle a pak i v klidové fázi mezi jídly**. Zdravotně významnější je androidní typ obezity (od pasu nahoru) než „typ postavy Věstonické Venuše“ tj. obezita gynoidního typu (od pasu dolů).

Můžeme předpokládat, že ten, kdo má nadváhu:

- 5-10 kg má **středně zvýšený hyperinzulinismus** po jídle
- více než 10 kg má **hyperinzulinismus** nejen po jídle, ale i v klidu

Je tedy logické, že jediný skutečný rozdíl mezi štíhlým a tlustým člověkem spočívá v tom, že tlustý jedinec je hyperinzulinemický po stravě s vysokým glykemickým indexem nebo i v klidové fázi mezi jídly, zatímco hubený nikoliv.

Prvotní příčinou nadměrného zvyšování váhy pacienta je porucha energetiky buňky s dalším nárůstem hmotnosti při přijímání stravy a tekutin s vysokým glykemickým indexem vedoucí k abnormálnímu ukládání tuků. Vzniklý hyperinzulinismus je důsledkem porušeného metabolismu na úrovni mitochondrií, kdy je např. nedostatek vybraných mastných kyselin, koenzymu Q₂ superoxidu a tím dochází k poruše vnitřní membrány mitochondrií, tedy „elektrárna buňky“ pak pracuje špatně!

Plným právem si však můžeme položit otázku, jak je možné, že určité osoby, požívající každodenně glycidy s vysokým indexem, zůstávají ideálně štíhlé. Odpověď je prostá - jejich buněčný mechanismus pracuje velmi dobře, nevzniká kompenzační mechanismus inzulinorezistence a dosud netrpí hyperinzulinemií. Uvedený syndrom zvýšeného ukládání tuků se nazývá *Reavenův metabolický syndrom X* a je dán určitým procentem geneticky a je zapříčiněn stresem a špatným životním stylem. Italové tento syndrom nazývají *Juliův syndrom* a obviňují především stresové zevní prostředí, že časem ovlivní vnitřní metabolické podmínky organismu tak, že zvětšují vytváření tukových rezerv „na přežití“.

XVI. Nejčastější chyby ve stravovacích zvyklostech...

...aneb na co si dávejte pozor.

1. Brambory

Když v roce 1540 přivezli mořeplavci z Nového světa brambory, Francouzi tuto hlízu, vhodnou tak nanejvýš ke krmení prasat, rozhodně odmítli konzumovat. Jak je vidět, brambory jsou pro náš metabolismus potravina relativně „nová“, neznámá, proto je neumí organismus metabolicky využít a jsou nejčastější příčinou obezity, vysokého cukru v krvi, cukrovky a vysoké hladiny cholesterolu.

2. Mrkev

Amidon v mrkvi je stejně jako amidon z brambor velice citlivý na tepelné zpracování, a to do té míry, že mrkev může být považována za „dobrý“ nebo „špatný“ glycid podle toho, zda je syrová nebo vařená. **Syrová mrkev** má totiž skutečně velice nízký glykemický index 35. Její konzumaci lze tedy jen doporučit. Při **vaření** dochází naproti tomu k destrukci jejích amidonů a glykemický index u ní dosáhne hodnoty 85. Chcete-li tedy úspěšně hubnout, je třeba se vyvarovat konzumace vařené mrkve. Paradoxně se vám bude dařit ztrácet nadváhu mimo jiné tím, že budete konzumovat kromě jiného mrkev syrovou, zvláště strouhanou jako salát s citronem.

3. Rýže

Většina tradičních asijských rýží (zvláště dlouhozrnných), jako například rýže basmati, má glykemický index středně vysoký (50). Druhy rýže, které byly vybrány pro pěstování v západních zemích pro své výnosy, mají naproti tomu glykemický index vysoký. Čím více obsahuje rýže lepku, tím vyšší je její glykemický index. Totéž platí o rýži předvařené.

Stejně jako je tomu u mrkve a u brambor, i u rýže se GI podstatně zvyšuje jejím tepelným zpracováním. Čím déle se rýže vaří a čím vyšší je objem vody, v níž se vaří, tím větší má tendenci želírovat, a v důsledku toho zvyšovat svůj glykemický index.

Rýži je proto třeba vždy vařit po asijském způsobu, tedy dva díly vody najeden díl rýže, rychle vypnout zdroj tepla a **nenechat bobtnat**.

Důsledkem jakéhokoliv průmyslového zpracování rýže je zvýšení jejího glykemického indexu, stejně tak, jako je tomu v případě, že ji vaříte dlouho. Takto předvařené rýže mají index 85, rýžové koláče 85 a burizonové keksy také 85.

Nejlepším způsobem, jak se zdravě stravovat a přitom jíst rýži je vyhnout se destrukci amidonu rýže (což zesiluje její schopnost zvyšovat glykemii), vhodná je tedy **konzumace rýže natural**, nejlépe **rýže dlouhé**. Pokud se chcete stravovat zdravě, tak používejte indickou rýži, která popravdě řečeno nemá s pravou rýží nic společného, protože je to druh ovsa, ta může být konzumována vzhledem k nízkému glykemickému indexu (35) bezjakýchkoliv omezení.

4. Nápoje

Po alkoholu se tloustne! Jedná se především o pravidelné pití většího množství čistých alkoholických nápojů, které se přednostně metabolizují, dále zatěžují játra, a zbylá požitá strava je přednostně převedena na tukové rezervy.

Je pravda, že alkohol přispívá k přibývání na váze v případě, že je požíván v nadměrném množství. Konzumujeme-li např. jen víno v množství velice rozumném, může být z tohoto hlediska neutrální. **V akutní fázi zahájení hubnutí je nutné omezit spotřebu jakéhokoliv alkoholu. Vinný střík nebo jediná skleničku vína (1 dl) na konci jídla nevadí, ale musí se zamezit večernímu „popíjení“ velkého množství alkoholických nápojů jako kompenzace stresu.** Pokud chcete zahájit úspěšnou redukci, tak se vyhněte i tomuto symbolickému množství, a tím i pokušení nalít si více.

V další fázi redukce hmotnosti nebo při prevenci nadváhy vinný střík a víno nebude rozhodujícím faktorem Vašeho neúspěchu. Pozor na pivo, to je nápoj, který je odpovědný za obezitu a nadváhu, protože obsahuje nejen alkohol, ale také, a to především, glycid (maltózu) s velice vysokým glykemickým indexem (110), černé pivo má tento index ještě větší!

Pozor! Navíc čistý alkohol a strava s vysokým glykemickým indexem přispívá v první fázi po konzumaci k vysoké hladině cukru a pak následuje *hypoglykémie* – snížení hladiny krevního cukru, které je příčinou hladu, únavy, a tedy nízké výkonnosti.

V první fázi redukce je třeba všechny principy abstinence velice přísně dodržovat.

5. Chleba, rohlíky a jiné pečivo

Tyto potraviny jsou rozhodující pro vznik obezity společně s jinými moučnými výrobky, bramborami, rýží a cukrovinkami, protože tyto potraviny mají vysoký GI.

XVII. Obezita a rizikové faktory zdraví

• 1. Úvod

Definice zvýšené hmotnosti je uváděna různorodě. Na základě literárních poznatků lze konstatovat:

1. Obezita je nehomogenní skupina nemocí s náchylností k hromadění tukových rezerv.
2. Projevuje se při pozitivní energetické bilanci organismu, kdy neprovádíme odpovídající fyzickou aktivitu.
3. Jedná se o různorodé poruchy řízení energetiky na úrovni buněk, orgánů až celého organismu, souvisí s adaptací na stres a nízkou míru pohybu.
4. Významnou měrou (55-62 %) se na ní podílejí genetické faktory.

V praxi se určuje **stupeň obezity** dle ideální hmotnosti (podle Metropolitan Life Insurance 1983):

- | | |
|----------------------------|--|
| a. lehká obezita | 120-140 % ideální tělesné hmotnosti |
| b. výrazná obezita | 140-200 % ideální tělesné hmotnosti |
| c. morbidní obezita | více než 200 % ideální tělesné hmotnosti |

Dále se vypočítávají různé **indexy tělesné hmotnosti (BMI)**. Např. dle National Health and Nutrition Examination Survey, NHANES II - Study o **obezitě** hovoříme u hodnoty:

- a. BMI vyšší než **27,3** u ženy
- b. BMI vyšší než **27,8** u muže

BMI = hmotnost člověka (v kg) děleno druhou mocninou jeho výšky (v m)

Využívá se i **určení adipozitivity dle Garrowa:**

- | | | |
|----------------|-------------|-------------------------|
| a. stadium I | BMI 25 - 30 | lehká otylost |
| b. stadium II | BMI 30 - 40 | výrazná otylost |
| c. stadium III | BMI nad 40 | morbidní otylost |

• 2. Vybrané faktory podílející se na vzniku obezity

Chceme-li efektivně stanovit preventivní kritéria obezity, je vhodné vycházet z příčin, proč obezita vznikla. Vždy se jedná o komplex působících činitelů nutričních, genetických, sociálně-ekonomických, psychologických atd.

I. Genetické faktory

Ovlivňují obezitu v 55-62 %!

- a. **Polygenní efekt** - porucha několika genů, obezita vzniká společně s dalším onemocněním (např. Downův syndrom)
- b. **Hlavní efekt** - je známo přes 20 genů, které vedou k náchylnosti k obezitě. Nejčastěji citovaná je porucha genu beta-3 adrenergního receptoru, kdy je zaměněn tryptofan za arginin, což způsobuje snížení energetického výdeje a to vede k cukrovce a vysoké hladině cholesterolu.

II. Hladina klidového energetického výdeje

V etiologii obezity se významným způsobem podílí i hladina klidového energetického výdeje (tj. jak je úsporný váš organismus, když sedíte či spíte), který se podílí od 55 - 70 % na celkovém výdeji. Hlavní je genetická podmíněnost, vliv věku a pohlaví, hmotnosti, hormonálních účinků, fyzické aktivity, zevní teploty, typu stravování a odraz držení různých diet!

III. Postprandiální termogeneze

Na vzniku obezity se podílí i postprandiální termogeneze (tj. kolik energie se spotřebuje na zpracování požité stravy a jak na přijatou stravu reaguje váš organismus). Dělíme ji na

- A. **obligatorní (= stálé)** - závislé na trávení, vstřebávání jednotlivých živin.
- B. **fakultativní** - závislé na aktivaci sympatického nervového systému (obdoba aktivace při chladu), je řízená hnědou tukovou tkání s velkým množstvím mitochondrií a uncoupling proteinem („rozpřahující se protein“ - bílkovina, která způsobuje přeměnu chemické energie na tepelnou). Cíní 8-12 % celkového energetického výdeje.

IV. Pohybová aktivita

Podílí se maximálně 20 % na změně celkového energetického výdeje.

V. Dieta

Ta se podílí jen 10-12 % na redukci hmotnosti.

• 3. Metabolické aspekty obezity a rizikové faktory

Při hodnocení zdravotního rizika zvýšené hmotnosti je vhodné si uvědomit, že **obezita je nehomogenní skupina nemocí**, často spojována s *Reavenovým hormonálně-metabolickým syndromem X*, kde je v popředí inzulinorezistence (získaná, vrozená). Postihuje zhruba *VÍ* populace. Z epidemiologických sledování víme, že se léčí s cukrovkou (DM) 4 % populace, s poruchou hladiny cukru po jídle (IGT) 8 %, s vysokým krevním tlakem (HN) 15-30 %, s poruchou hladiny tuků v krvi (HLP) s androidní obezitou 40-60 %, s cukrovkou (DM) 2. typu spojenou s hirsutismem (vousy u žen) 15 % žen. Jedná se o preceptorové nebo postreceptorové příčiny (porucha přenosu signálu vně nebo uvnitř buňky). Změna fenotypu (tělesného vzhledu člověka) vzniká za přítomnosti vnějších faktorů, jako je obezita, nevhodné složení stravy, malá tělesná aktivita, stres, kouření, alkoholismus, léky, chemické faktory. Z toho vyplývá také vysoká nemocnost a úmrtnost na kardiovaskulární choroby.

Vyhledávání a prevence metabolického Reavenova syndromu X

A. Teoretický pohled na účast rizikových faktorů:

metabolické (vznik cukrovky, obezity, vysoké hladiny cholesterolu atd.) a trombogenní (vznik trombózy v cévách a ucpání cév) rizikové faktory zužování cév a porucha ochranný cévní stěny
zvýšení malých densních LDL (dědičných částí cholesterolu) a jejich oxidace
genetické předpoklady

B. Praktické aspekty - jak bojovat s nadváhou, obezitou, cukrovkou 2. typu a vysokým cholesterolem:

- režimová opatření v systému zdravého způsobu života
snížení hmotnosti
- zvýšení fyzické aktivity
omezení sodíku ve stravě (méně solit, náhrady!)
snížení energetického příjmu potravou s nízkým GI
snížení konzumace alkoholu, především čistého alkoholu a piva
abstinence kouření

• 4. Rizikové období a ohrožení jedinci

Obecně lze soustředit pozornost na prevenci rizikových období vzniku obezity a na ohrožené skupiny. Při nárůstu hmotnosti si často neuvědomujeme, že u lidí se svyšující se hmotností za několik let vznikne monstrózní obezita s mnoha zdravotními riziky, protože často oslovujeme „ještě zdravé lidi“.

A. Rizikové období:

- období před narozením a časně po narození
- předškolní věk a zahájení školní docházky (snížení pohybu, stres, změna stravování)
- v pubertě (především dívky)
- v dospělosti (změna zaměstnání, vznik rodinného života, problémy v rodině, práci)
těhotenství a změny po něm
klimakterium

B. Ohrožení jedinci:

- vyšší výskyt obezity v rodině
nízký ekonomický příjem a nižší vzdělání
nebo naopak lidé s vysokým příjmem (vysoké pracovní zatížení),
nízkou ukázněností a vysokým stresem, který řeší alkoholem a jídlem
- vyšší psychická labilita - především působení stresu,
deprese, úzkostných stavů
osoby s opakovaným jo-jo efektem v anamnéze
kuřáci, kteří přestali kouřit a řeší stres alkoholem a jídlem
- léčba některými farmaky ovlivňujícími hmotnost
(např. psychiatrická léčba)

• 5. Komplikace nadváhy

Obecně lze rozdělit poruchy související s nadváhou do čtyř oblastí:

A. Obecné

1. nižší pohyblivost
2. vyšší nároky a zhoršená činnost dýchání
3. menší fyzický výkon a snížená tělesná zdatnost
4. zhoršení obranyschopnosti, častější nemoci, zhoršení hojení ran

B. Přetížení systémů

1. **Kardiovaskulárního systému (srdce a cévy)**
 - zvýšení klidové i zátěžové tepové frekvence
 - zvětšení levé komory až kardiomegalie (méně výkonné velké srdce)
2. **Plicního systému**
 - prodloužení apnoické pauzy ve spánku
(pacient určitou dobu nedýchá a je ohrožen smrtí)
 - námahová dusnost
 - Pickwickův syndrom
(chronická hypoventilace - nižší hladina kyslíku v krvi)

3. Poruchy opěrného systému

- artrózy (poškození) nosných kloubů
- vertebrogenní algický syndrom (bolest zad)
- poruchy statiky a dynamiky plošky nohou (plochá noha, ostruhy patní)

4. Žilního systému

- chronická žilní nedostatečnost, trombózy, bércový vřed

5. Obranný a imunitní systém

- opakované infekty cest dýchacích a alergické projevy
- operační komplikace

6. Kožní komplikace

- plísňová infekce v zapářkových místech

7. Gynekologické komplikace

- zvýšené krvácení při menstruaci
- vyšší výskyt rakoviny prsu a rakoviny dělohy
- komplikace v těhotenství, neplodnost

C. Metabolické komplikace

Metabolický Reavenův syndrom X

Buňky jsou necitlivé na informační podněty hormonů, především inzulínu. Vzniká:

- diabetes 2. typu
- hyperlipidémie (vysoký cholesterol)
- hypertenze (vysoký krevní tlak)
- hyperurikémie (dna)
- syndrom polycystických ovarií
(cysty na vaječnicích a ve stáří hirsutismus - vousy u žen)

D. Psychické komplikace

- deprese
- poruchy meziosobních vztahů
- poruchy vnímání skutečného stavu těla a světa okolo sebe a tím vzni konfliktů

XVIII. Vitamíny, antioxidanty a jiné látky důležité při redukci

Při redukci nezapomínejte především na vitamín C a dále na omega-3 mastné kyseliny (ryby, oříšky, oleje!!!!) a jiné antioxidanty, které jsou také podstatné!

Vitamíny potřebné k redukci hmotnosti

název	charakteristika, potřeba	poznámka
vitamín H (biotin)	metabolismus sacharidů a tuků, uvolňování energie (bílkoviny) • potřeba: 150 - 300 mg	všudypřítomný, střevní mikroflóra

Vitamíny rozpustné ve vodě

název	charakteristika, potřeba	poznámka
vitamín B5 (kyselina pantotenová)	účast na přeměně kys. pyrohroznové, součást koenzymu A, syntéza mast. kyselin a cholesterolu, účast na metabo- lizmu hl. živin, tvorba hemoglobinu, tvorba ATP (hlavní přenašeč energie). • potřeba: kojenci 2 mg, děti 3,5- 6 mg, dospělí 8 mg, těhotné a kojící 10 mg, u sportovců až 5násobek	střevní mikroflóra
folacin (kyselina listová)	krvotvorba, růst • potřeba: kojenci 60 /Lig, děti 100 /jg, dospělí 200 jg, těhotné a kojící 3 0 0 - 4 0 0 (0 , 4 - 0 8 - 1,0 mg !)	střevní mikroflóra
vitamín C (kyselina askorbová)	oxioredukční účinky, syntéza kolagenu, vstřebávání Ca a Fe, tvorba hormonů, metabolismus aminokyselin, práce na kyslíkový dluh, kratší reakční doba • potřeba: kojenci 35 mg, děti 50-70 mg, dospělí 60-80 mg, těhotné a kojící 80-100 mg, sportovci až 500 mg.	nutná denní dodávka, malá zásoba v organismu
cholin	Přenos nervových impulzů, metabolismus tuků • potřeba: cca 9-10 mg na 1 kg hmotnosti (stoupá při hladovění a vyšším přívodu tuků)	

Vitamíny rozpustné ve vodě

název	charakteristika, potřeba	poznámka
koenzym Q (ubichinony)	účast na tkáňovém dýchání, antisklerogenní účinky, přenos sodíku • potřeba: 50/ug ?, sportovci až 5násobek	avitaminóza: hypercholesterolemie, dystrofie svalů, obezita; tvorba stěvních mikroflórou
vitamín P (bioflavonoidy hlavně rutin)	ochrana stěn cév, antioxidanty, zesiluje účinky adrenalinu, inhibuje hyaluronidázu • potřeba: ?	stěvních mikroflóra; predispozice k ateroskleróze při nedostatku
inositol	součást některých fosfatidů, významný lipotropní účinek, aktivace ledvinových transamináz • potřeba: cca 1 g ?	
vitamín B8 (karnosin)	účast na svalovém metabolismu, mobilizace tukových rezerv pro svalovou činnost • potřeba: min 0,15 /L/g, sportovci 100 - 500 ;ug	nedostatek: poruchy svalové funkce až úbytek svalové hmoty
vitamín B13 (kyselina lipová)	některé dekarboxylační pochody (s B1), spalování sacharidů, součást makroergových působků, detoxikační účinky • potřeba: 0,4 - 0,5 jug na 1000 kcal ?	
vitamín B4 (adenin)	ochranné účinky (alkohol, léky-analgetika, RA záření, vyčerpání) • potřeba: ?	
vitamín B15 (kyselina pangamová)	syntéza kreatinu - stimulace fosforylační oxidace; aktivace tkáňového dýchání, šetří kyslík; lipotropní účinky; detoxikační účinky; zvýšený glykogen v játrech. • potřeba: 2 mg (u sportovců víc)	vhodný při zvýšené svalové námaze
vitamín U	lipotropní účinky, antihistaminové a ansiserotoninové, detoxikační účinky; příznivý účinek na vředovou chorobu. • potřeba: 100 - 200 mg ? (u nás přívod cca 5 mg - je nedostatečný)	nedostatek: tuková degenerace jater
kyselina orotová	vznik nukleových kyselin - růst; vzestup výkonu myokardu, oddaluje únavu, snižuje syntézu cholesterolu • potřeba: 0,5 - 1,5 g; při regeneraci a roboraci až 3,0 g	vyšší dávky jedovaté

Vitamíny rozpustné v tucích

název	charakteristika, potřeba	poznámka
vitamín A retinol (karoten = provitamin vitaminu A)	součást buněk epitelů a buněk k regeneraci, nutný k tvorbě a funkci očního barviva, antioxi- dační účinky (zví. karoteny a karotenoidy) • potřeba: kojenci 400 ^μ g, děti 600 <i>μ</i> g, dospělí 800-1000	pouze živočišné potraviny, v nadm. množství toxický; (provitamin: zdroj mrkev, paprika ap. rozpustný ve vodě)
vitamín D (kalciferol)	antirachitické účinky, adsorbce a využití Ca a P, aktivace v kůži slunečním zářením • potřeba: děti 10 <i>μ</i> g, dospělí 5 <i>μ</i> g	větší dávky toxické
vitamín E (tokoferoly)	antioxidační faktor, chrání tuky, vitamín C a A před oxidací; šetří kyslík, zvyšuje vytrvalost • potřeba: děti 8 - 10 mg, dospělí 10 - 14 mg	vhodný u dlouhodobých výkonů
vitamín K	srážení krve • potřeba: 2,5-4,0 mg	tvoří střev, bakterie
vitagen F	při snížení rychlejší nástup únavy • potřeba: cca 8 g denně	

Důležité přirozené složky rostlinné potravy

složka	zdroj
aromatické isothiakyany (aryl -)	brukvovitá zelenina (růžičková kapusta)
indolové látky (indolkarbinol)	brukvovitá zelenina
sulforafan	brokolice
thiolové látky	česnek, cibule
monoterpeny	citrusové plody
přirozené fenolické mikronutrienty	křížaly, zelenina (kapusta, zelí, květák)
flavonoidy	modré hrozny (červené víno)
sitosterol	luštěniny
nukleotidy	játra, ryby, maso
mikroorganismy	kysané mléčné výrobky
ω-3 nenasycené mastné kyseliny	ryby

XIX. Závěr

Metabolický syndrom, projevující se obezitou, cukrovkou 2. typu, vysokou hladinou cholesterolu a vysokým krevním tlakem, je nutno včas diagnostikovat, v pravou chvíli preventivně působit a systematicky, razantně řešit!

Vycházíme z rodinné anamnézy, vývoje metabolických problémů od dětství se zaměřením na kritické období prepuberty, puberty a od 35 let výše!

1. Bojujte proti stresu relaxací, pohybovými aktivitami.
2. Fyzická aktivita je klíčem k řešení problému, ale je nutno, aby byla prováděna systematicky! Tvarujte své tělo masážími.
3. Máte-li vyšší fyzickou aktivitu každý den, tak se řiďte klasickými tabulkami energetického příjmu a výdeje, nedělejte dietní chyby po fyzické aktivitě!
4. Máte-li metabolický syndrom, tak **dodržujte při přípravě stravy a výběru potravin tento postup:**
 - A. Vyřadte veškeré „jednoduché“ glycidové potraviny (cukry, apod.) s pozitivním nutričním potenciálem (vysoký glykemický index), a to zejména:
 - cukr (sacharóza) - bílá mouka
 - brambory - mrkev (pouze vařená)
 - kukuřice - nudle, makaróny, ravioly atd.
 - bílá rýže (s výjimkou rýže basmati) - pivo, čistý alkohol
 - B. Dejte naopak přednost veškerým jídlům s pozitivním nutričním potenciálem, které podporují úbytek na váze, jako jsou:
 - především čerstvá zelenina (saláty, brokolice, zelí, fazolové lusky, špenát, lilky, papriky, rajská jablka, tykve aj.)
 - čočka - fazole
 - hrách - hrášek
 - přírodní obilniny (celozrnné mouky) - ovoce dle GI
 - C. Jezte především ryby a z masa dávejte přednost drůbeži.
 - D. Přestaňte připravovat jídla při vysokých teplotách, především nesmažte, dlouho nevařte. Dodržujte tyto zásady výživy ve své kulinární praxi:
 - vyhýbejte se veškerým jídlům na bázi bílé mouky jako jsou listové těsto, koláče, palačinky, lívance, dortová těsta, toasty, krutony apod.; neobalujte ve strouhance, ale v případě nutnosti ji nahraďte parmezánem nebo jiným sýrem
 - nepoužívejte omáčky z pšeničné mouky
 - používejte k rybám, masům a drůbeži jen přílohy s nízkým glykemickým indexem
 - jezte sýry ve všech podobách (čerstvé, s plísni), stejně tak i jogurty, mléčné výrobky bez cukru
 - E. Nezapomeňte na adaptaci organismu (tělo si za chvíli na vše zvykne) při delší redukci hmotnosti a používejte odpovídající doplnění aminokyseliny, především omega-3 mastných kyselin (ryby, oleje, semena, oříchky atd.) a antioxidantů, tj. vitamínů z přírodních zdrojů.
5. Vytvořte si **system**, přesvědčte sami sebe, že musíte udělat vše pro své zdraví.

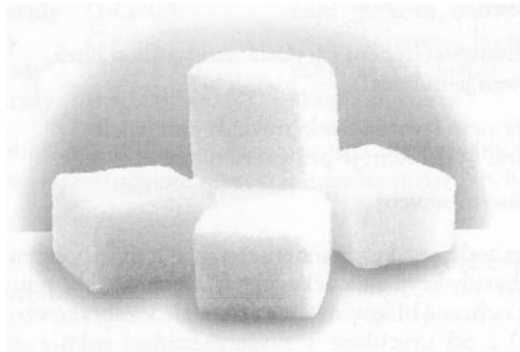
XX. Literatur a

- www.obezita.org
www.fzv.cz
www.stob.cz/glykem_index.html
www.glycemicindex.com
<http://www.mendosa.com/gifactor.htm>
<http://www.mendosa.com/gilists.xls>
http://www.mendosa.com/advanced_GI_GL_data.xls
<http://www.mendosa.com/gilistold.htm>
<http://www.diabetes.org/diabetesspectrum/00v13n3/pg132.htm>
<http://www.pacificfoods.com/>
<http://www.soyfresh.com>
<http://www.wildwoodnaturalfoods.com>
<http://www.novelco.com/westbrae/>
<http://www.mendosa.com/gifactor.htm>
<http://www.pediatrics.org/cgi/content/full/103/3/e26>
<http://www.montignacusa.com/>
<http://www.montignac-intl.com/soon>
<http://www.mendosa.com/sugar.htm>
<http://www.health.harvard.edu/article.cfm?id=48>
<http://www.gifoundation.com>
<http://www.glycemicindex.com>
<http://www.tanidesign.co.uk/>
<http://www.sciencenews.org/20000408/bob2.asp>
http://www.cyberdiet.com/modules/diabetes/glycemic_effects.html
<http://www.medscape.com/CDA/CJDC/1998/v22.n01/dc2201.02.kale/dc2201.02.kale-01.html>
<http://www.fao.org/es/esn/carboweb/carbo.htm>
<http://members.aol.com/nutrigenie/nggid48.html>
<http://laisla.com/uned/diabetes/indgluce.htm>
<http://www.diabetes.org/DiabetesCare/1997-03/pg241.htm>
<http://www.montignac.com/en/gindex.html>
<http://www.montignac-intl.com/>
<http://www.boverwey.cistron.nl/montignac>
<http://www.diabetesnet.com/gi.html>
<http://busycooks.about.com/library/features/blgiidx.htm>
<http://busycooks.tqn.com/library/features/blgilists.htm>
<http://www.fred.net/ultrunr/glycemic.html>
<http://www.cptips.com/gi.htm>
http://www.mendosa.com/advanced_GI_GL_data.xls.zip
<http://office.microsoft.com/downloads/2000/xlviewer.aspx>
<http://www.mendosa.com/gilistold.zip>
http://www.mendosa.com/dws-gi_list.htm
<http://www.mendosa.com/gilistsdigest.htm>
<http://www.mendosa.com/gidigest.htm>
http://www.mendosa.com/glycemic_booklet.pdf
http://www.mendosa.com/glycemic_list.pdf
www.mendosa.com/gilistsprint.htm
<http://www.mendosa.com/chanadal.html>
<http://www.mendosa.com/gilists.htm>

PŘÍLOHA 1

Sacharidy

**aneb
cukry tak i jinak**



• 1. Úvod

Pro sacharidy jsou v praxi užívány názvy jako glycidy, uhlovodany, uhlohydráty a cukry. Pro organismus jsou rychlým a pohotovostním zdrojem energie pro tělo. Jsou jediným zdrojem výživy pro mozek (spotřebuje 25 % glukózy v těle) a erythrocyty (červené krvinky). Hladina glukózy v krvi je spojována s působením inzulínu. Udržení stálého množství cukru v krvi je složitý proces. Ústředním metabolickým centrem jsou játra, která umí tvořit cukry i tuky.

Jestliže potřeba rychlé energie pro buňky je pokryta, nastává doplnění zásobní energie - zásob glykogenu jaterního a svalového. V další fázi dochází k zapojení regulačních mechanismů, které jsou již ovlivněny konkrétním i dlouhodobým metabolickým stavem organismu, fyziologickým nebo již patologicky nastaveným řízením. Pak nastávají různé - diametrálně rozdílné situace při

- lačnění
- zapojování mechanismů řízení postprandiální (po jídle) fáze.

Takto zdánlivě bezvýznamná skutečnost v řízení metabolismu rozhoduje o tom, která součást získá převahu v informačním toku regulačních mechanismů - od hormonálního a nervového řízení až po receptory buňky (např. PPAR-gama), a tím i prioritou v zásobování své části. Proto vznikají při patologických reakcích poruchy jako je např. obezita, diabetes 2. typu, atd.

Všechny řídicí mechanismy jsou plně ovlivněny celkovým dlouhodobým metabolickým stavem:

katabolizmem (štěpení převládá nad tvorbou látek, výsledkem je hubnutí)

anabolizmem (tvorba látek převládá nad jejich štěpením, výsledkem je přibývání na váze)

- vyrovnaným stavem

V játrech se rozhoduje, zda se začnou využívat k metabolismu cukry, tuky nebo bílkoviny. Sacharidy kryjí u člověka 50-60 % energetické potřeby. Příjem sacharidů je nutný k ochraně bílkovinných rezerv, dále k zábraně vzniku ketózy (změně kyselosti krve) a při urychlené a zvýšené oxidaci tuků s následnou acidózou (okyselení krve).

Jeden gram sacharidů poskytuje energii 4 kalorií - tj. průměrná denní doporučená dávka je 40-60 g na 1 kg tělesné hmotnosti; minimum dle WHO je 1 g na 1 kg tělesné hmotnosti a den. Největším zdrojem v potravě je škrob z obilnin, brambor a luštěnin. **Při hladovění se sacharidy mohou v organismu syntetizovat z aminokyselin a glycerolu.**

• 2. Metabolismus sacharidů

Jednotlivé sacharidy mají **odlišný význam ve zdraví a v nemoci**.

Rozlišujeme jednoduché sacharidy a polysacharidy (složité cukry), kde významnou složkou je vláknina, která není již chápána jen jako nevyužitelná, nestraavitelná složka potravy, jak tomu bylo v minulosti, ale jako zdroj trojuhlíkových sloučenin, sloužící k energetickému zásobení některých buněk střeva a jater.

Základem odklonu od zdraví k patologickým dějům až vzniku nemoci je

- **nedostatečná aktivita** nebo
- **absence** určité látky, substance či enzymu nebo receptoru buňky.

Tím vzniká porucha:

- **intestinálního štěpení** (rozklad ve střevě) nebo
- **vstřebávání** nebo
- **utilizaci** (ukládání) nebo slouží k
- **metabolizmu ve tkáních**

• 3. Dělení sacharidů

Sacharidy dělíme podle počtu skupin po šesti uhlícih (C) na:

- | | | |
|--------------------------|----------------|------------------------------------|
| a. monosacharidy | (1x 6 C) | např. glukóza, fruktóza, galaktóza |
| b. disacharidy | (2x 6 C) | např. sacharóza, laktóza, maltóza |
| c. polysacharidy | (3-Sx 6 C) | rafinóza, stachyóza |
| d. oligosacharidy | (nad 200x 6 C) | škrob, glykogen |

Poslední dvě skupiny mají velkou molekulu a jsou vstřebávány z potravy pomaleji, protože se ve střevě nejprve musí štěpit na monosacharidy, a teprve pak mohou být vstřebávány.

Doporučená dávka sacharidů v potravě je asi 50-55 % celkové energetické hodnoty, a to především ve formě polysacharidů.

Z obecného hlediska dělíme sacharidy na

- a.** z větší části **nevstřebatelné** a tedy nevyužitelné, či využitelné jen z malé části
- b.** **vstřebatelné** okamžitě či postupně

Ad a: Z velké části nevstřebatelné vysokomolekulární substance se nazývají vláknina, hrubá vláknina nebo nevyužitelné sacharidy. Z celkových známých substancí se nevstřebává především celulóza.

Ad b: Využitelné sacharidy jsou v zažívací soustavě rozštěpeny na jednodušší substance, které jsou vstřebány z tenkého střeva a přivedeny do jater. Pak dle řízení hladiny glykémie jsou transportovány do tkání, kde probíhá jejich metabolismus. Důležitým momentem je rozpoznání zvýšené hladiny cukru v krvi po jídle játry (jako řídicí hierarchie metabolických nastavení). Když organismus ze střeva začne vstřebávat glukózu po jídle, musí nastat zastavení vlastní produkce glukózy játry. Za fyziologických okolností řídicí faktory zabrání tomu, aby nebyla nadprodukce glukózy z jater po jídle. Jestliže selže tento fyziologický proces a nepodaří se zablokovat nadprodukcí glukózy z jater, vznikne postupně např. diabetes na inzulínu nezávislý (tzv. diabetes 2. typu), obezita, atd.

Vstřebaná glukóza se transportním systémem dostává k buňkám. Tam slouží jako:

- a. zdroj energie
- b. stavební jednotka

• 4. Chemická charakteristika sacharidů

Sacharidy obsahují uhlík a prvky vody v poměru 1:1.

Sacharidy se liší:

1. **molekulou** (strukturou, velikostí molekuly)
2. **chemickými charakteristikami**
3. **metabolickými efekty**

• 5. Výskyt jednotlivých sacharidů v potravinách

- a. **monosacharidy - glukóza a fruktóza** jsou obsaženy v ovoci, medu a v některé zelenině;
- b. **disacharidy - sacharózy** denně zkonsumujeme 110 g, **laktózy** spotřebováváme zhruba 20 g denně. U kojenců je hlavní sacharidovou stravou. Mateřské mléko má 7 % laktózy (dvakrát více než mléko kravské).
- c. **oligosacharidy** - jsou v luštěninách (5 %). **Škrob** je složen ze dvou sacharidových částí. Ty jsou odlišné uspořádáním glukózových jednotek v molekule (amylózou a amylopektinem).

Amylóza je tvořena lineárním řetězcem.

Amylopektin je tvořen z glukózových jednotek s rozvětveným řetězcem. Amylopektin je obsažen především v kukuřičném škrobu.

Zdrojem škrobu jsou obilniny, brambory, luštěniny.

• 6. Vstřebávání sacharidů

A. monosacharidy

Monosacharidy jsou v tenkém střevě vstřebávány přímo. **Ostatní sacharidy** musí být předtím rozštěpeny na monosacharidové jednotky - glukózu, galaktózu a fruktózu.

B. polysacharidy

Škrob se začíná rozkládat již v dutině ústní působením slinné amylázy. Toto štěpení trvá jen cestou do žaludku. Kyselé pH v žaludku ruší uvedený proces. Proto, když nechceme, aby byl škrob zdrojem energie, okyselíme stravu. Působením amylázy z pankreatu nastává postupný rozklad škrobu v tenkém střevě. Vstřebávaná glukóza je energetickým zdrojem pro činnost červených krvinek. Následovně se glukóza vstřebává portální žilou do jater. Koncentrace glukózy zde může být (dle požití stravy) mnohonásobně vyšší než je v arteriální či venózní krvi! Proto při vzniku portálních zkratů nastává výrazná hyperglykemie s cukrovkou 2. typu (cirhóza, atd.).

Glukóza a galaktóza se vstřebává **aktivním transportem**, tj. i proti *koncentračnímu gradientu*. Proto u DM 2. typu, i když je výrazná hyperglykemie v krvi, nastává další vstřebávání glukózy, i když koncentrace ve střevě je nižší než v krvi. Ale aktivní transport je energeticky náročnější než prostá difúze.

Fruktóza je vstřebávána ze střeva pomaleji než glukóza.

Disacharidázy hrají významnou roli v metabolismu, a to nejen glycidů. Jejich vstřebávání je regulováno dle obsahu a množství příslušného disacharidu v potravě. Je velmi zajímavé, že aktivita enzymu ve střevní sliznici, odpovídající za vstřebávání je až desetinásobně nižší u populací s tradičně nízkým konzumem mléka (Indie, Eskymáci), než u Evropanů nebo bělochů v USA.

Porucha, která se nazývá *laktózová intolerance* - **nesnášenlivost mléka**. Jedná se o nejčastější poruchou trávení disacharidu u nás. Z hlediska genetiky je si nutno povšimnout i etnického výskytu. U bělochů tato porucha postihuje přibližně jen 10 % populace. U černošského obyvatelstva např. v USA je výskyt poruchy až 70 %. Přibližně stejně vysoký výskyt laktózové intolerance je u obyvatelstva východoasijských zemí, Izraele a Mexika.

U nemocných nesnášenlivostí mléka se dostává nerozštěpená laktóza do střeva a tím dochází k poruchám trávení a k nespecifickým poruchám trávicího traktu.

Nerozložené disacharidy mění pH tráveniny, mění mikroflóru střeva, zachycují velké množství vody, narůstá obsah střevní. Takto roztažené střevo vyvolává bolesti břicha, křeče, atd. Opakované průjmy dále mění střevní osídlení, způsobují dehydrataci a snižují vstřebávání některých látek.

• 7. Co se děje se sacharidy v krevním řečišti

Jednoduché cukry jsou zdrojem:

1. Přímé a **rychlé energie** ve všech buňkách.
2. Když není aktuálně potřebná „rychlá“ energie, dojde k doplnění zásobního polysacharidu **glykogen** v játrech a v kosterním svalu.
3. Jestliže organismus dlouhodobě zaznamenává, že nepotřebuje akutní zdroj rychlé energie pro buňky a nemůže dále rozšiřovat své kapacity krátkodobého ukládání energie přeměnou v glykogen, začne syntéza **glukózy** v játrech a v tukové tkáni přeměna **mastných kyselin** na **triglyceridy**, které slouží jako dlouhodobý zdroj zásobní energie.
4. Je zajímavostí, že jen nepodstatná část sacharidů je zapojena a metabolizována v dechovém řetězci v pentozovém cyklu anebo použita přímo pro syntézu vysokomolekulárních substancí, jako jsou například glykoproteiny (látky složené z cukrů a bílkovin) nebo glykolipidy (látky složené z cukrů a tuků).
5. Jen v **extrémních stavech** může být glukóza transaminací přeměněna na **aminokyseliny** a naopak, některé aminokyseliny jsou v případě potřeby **glukoneogenezi** (= tvorba cukru játry) využity pro tvorbu glukózy. Organismus využije bílkoviny jako zdroj energie jen za hladovění.
6. **Glukoneogeneze** je výrazně zvýšena při **stresu**.
7. **Fruktóza** je po vstřebání ze střeva vychtána játry. V játrech je přeměněna na **glukózu**, z části je použita pro syntézu **glykogenu** a zejména **triglyceridů**.

• 8. Jak se glukóza z krevního oběhu dostane do buněk

Metabolismus glukózy v organismu je výrazně řízen jednak:

- místními mechanizmy vstřebávání - parakrinně
- endokrinně - produkty žláz s vnitřní sekrecí
- epikrinně
- neurohumorálními mechanizmy

Dalšími regulujícími mechanizmy zde jsou přímé a nepřímé způsoby zpětnovazebného řízení např. hormony střeva (VIP, atd.) a pak i kaskádovitou regulací **neuro-humonálně**.

Metabolismus glukózy je závislý na inzulínové regulaci. Ve skutečnosti se jedná o komplex hormonů a cytokinů. Dle nynějších poznatků jde o hormony pankreatu, především *Langerhansových ostrůvků* pankreatu:

- **inzulín** produkovaný v β -buňkách
- **glukagon** produkovaný α -buňkami ostrůvků.

Při řízení stálé hodnoty glykémie v séru vystupuje množství dalších regulátorů s přímou, nepřímou a nebo volnou vazbou jako jsou:

kortikoidy
hormony štítné žlázy

katecholaminy
růstový hormon

• 9. Biochemické stanovení glykémie a její fyziologické rozmezí

Základním testem je stanovení **hladiny glukózy v krvi**, ev. v jiných tekutinách. Provádí se tzv. suchou metodou - papírky k rychlé diagnostice - nebo klasickými vyšetřovacími postupy.

Vyšetření glukózy se provádí jednak:

- za stavu lačnění
- po podání glukózy (ev. sacharidů).

Vyšetřování **hladin hormonů** řídících hladinu cukru v krvi se provádí jen ve speciálních případech. Jako marker nedostatečné kompenzace glukózového metabolismu (diabetu) slouží hladiny glykovaného hemoglobinu nebo proteinu.

Stanovení glykémie

Chceme-li získat základní biochemickou informaci o sacharidového metabolismu, je nutno stanovit **koncentraci glukózy v krvi**, a to v plazmě nebo séru.

1. Provedeme uvedený test **nalačno** (po noční pauze bez jídla a slazených nápojů, bez alkoholu, nejlépe mezi 7. - 8. hodinou ránní).
2. Další možností je diagnostika **po jídle** (postprandiální glykémie, 1 nebo 2 hodiny po jídle obsahujícím sacharidy).
3. Dále u diabetiků provádíme **denní glykemický profil**:
 - kompletní - 9 (7) odběrů během dne i noci
 - zkrácený - 4 odběryVždy se odebírá kapilární nebo venózní krev.

Glukóza se stanovuje

- v celé krvi
- v plazmě
- v séru

Dle způsobu stanovení jsou naměřené hodnoty různé. V arteriální krvi jsou o 10 % vyšší než ve venózní krvi, ale může být vyšší dle hematokritu (množství červeného barviva v krvi). Metodami, které používají postupy odstraňující bílkoviny (deproteinace), jsou hodnoty v plazmě (séru) o 5 % vyšší než u metod bez deproteinace.

Jaké je **fyzilogické rozmezí glykémie nalačno** (dospělí):

- glukóza (**venózní krev**): 3,89-5,55 mmol/l
- glukóza (**kapilární krev**): 3,89-5,55 mmol/l
- glukóza (**plazma, sérum**): 4,16-6,38 mmol/l

• 10. Glukózový toleranční test (jak lze zjistit cukrovku)

Při jeho provádění modelujeme jak organismus bude zapojovat své mechanismy při vstřebávání glukózy. Test se provádí za standardních podmínek. Při podání určité dávky glukózy se stimuluje nejen inzulínový systém řízení glycidů, ale i antiinzulinový hormonální systém.

Čím je ovlivněn výsledek:

- A. rychlostí vyprázdnění žaludku
- B. rychlostí pohybu tráveniny střevem a kvalitou vstřebávání
- C. schopností vstřebávání za pomoci glukozoamidáz (nakvašování)
- D. působením střevních hormonů, neurohumorálního systému
- E. stavem jaterních funkcí atd.

Základem je tedy test, při kterém se hodnotí, jak je organismus schopen udržet glykémii v určitých fyziologických (maximálních a minimálních) mezích při podání přesně definovaného množství glukózy. Kromě ústního podání se v praxi jen zřídka provádí aplikace přesně definovaného množství glukózy do žíly (tím se odstraní faktory jejího vstřebávání).

Provedení **perorálního glukózového tolerančního testu** (oGTT) vypitím přesně stanoveného množství cukru v nápoji podle WHO - Expert Committee on Diabetes Mellitus, 1979.

1. Dieta 3 dny před pokusem by měla být bohatá na sacharidy (125-150 g/d).
2. Noční lačnění má trvat 10 hodin, nejvíce 14 hodin (vodu je dovoleno pít, žádné jídlo, žádný alkohol).
3. Odebere se vzorek krve nalačno.
4. Podá se 75 g glukózy v 250-350 ml vody a vypije se během 5-15 minut. Během pokusu se nemá kouřit, pokud možno nebrat léky, které ovlivňují výsledek testu.
5. Odebere se vzorek krve za 2 hodiny. V některých případech se odebere i za 1 hodinu.

6. Výsledky se srovnají s následujícími tabulkami (údaje v mmol/l):

Diabetes mellitus	venózní celá krev	kapilární celá krev	plazma (sérum)
nalačno	> 7,0	> 7,0	> 8,0
za 2 hodiny	> 10,0	> 11,0	> 11,0
Porušená snášenlivost glukózy			
nalačno	< 7,0	<7,0	<8,0
za 2 hodiny	> 7,0 až 10,0	> 15,0 až 11,0	> 8,0 až 11,0

Kritéria hodnocení pro dospělé

(podle WHO-Expert Committee, 1979)

1. Jsou-li přítomny **příznaky cukrovky**, stanoví se glukóza v krvi buď nalačno, nebo kdykoliv. Je-li hladina glukózy ve venózní plazmě (séru) 11,0 mmol/l nebo více (u odběru bez ohledu na dobu a jídlo) nebo je-li hodnota nalačno 8,0 mmol/l a více, je diagnóza diabetu potvrzena. Hodnoty glykémie (v kteroukoli dobu) od 8 mmol/l nebo nalačno pod 6 mmol/l vylučují diagnózu diabetu.
2. Jsou-li **výsledky neprůkazné**, provede se stanovení glykémie 2 hodiny po zátěži 75 g glukózy (po nočním lačnění). Je-li hodnota glukózy ve venózní plazmě ve dvouhodinovém vzorku 11,0 mmol/l nebo více, je diagnóza diabetu potvrzena. Hodnoty pod 8,0 mmol/l jsou normální a hodnoty mezi 8-11,0 mmol/l se označují jako „porušená tolerance glukózy“.
3. **Nejsou-li příznaky diabetu přítomny**, je nutné provést ještě stanovení další, aby diagnóza diabetu mohla být potvrzena (např. 1 hodinu po zátěži 11,0 mmol/l a více). Dalším kritériem je zvýšená hodnota glykémie nalačno a nebo 2 hodiny po zátěži glukózou, kdy hodnota je 11 mmol/l a více.

Kritéria platí i pro těhotné ženy, stejně jako pro všechny jiné osoby podezřelé z diabetu. Všechny uvedené hranice však nemusejí být platné ve všech případech; úlohu hraje věk, náležitost k rase, také léky nebo některé choroby snižující snášenlivost na zátěž glukózou. Extrapolace dat podle různé zátěže glukózou ukazuje, že po dávce 50 g je 2hodinová hodnota glykémie asi o 1 mmol/l vyšší než po dávce 5 g a po 100 g je ještě o 1 mmol/l vyšší.

Průběh vícebodové perorální **glykemické křivky** po zátěži glukózou lze rozdělit do tří úseků:

- a. **Vzestupná část** - významnou roli hraje rychlost vstřebávání ze střeva. Bývá strmá po gastrektomii (odstranění části žaludku), protože se do střeva dostává najednou větší množství glukózy. Dále při hyperthyroidismu - nadměrné činnosti štítné žlázy (zvýšené prokrvení trávicího ústrojí - rychlejší vstřebávání). Naopak může být plochá při nedostatečném vstřebávání.

b. Vrcholová část glykemické křivky - závislá na dobré funkci jater (tvorba jaterního glykogenu) a na účinku inzulínu v játrech. Za normálních okolností je 80 % vstřebané glukózy přeměněno v játrech na glykogen. Koncentrace glukózy v krvi v hlavní žíle jater je až 22,2 mmol/l, zatímco do periferního oběhu se dostane maximálně 11 mmol/l (za fyziologického stavu). Vzestup glykémie vyvolává vyloučení inzulínu do krevního oběhu. Tím za 30 minut dosahuje inzulín mnohonásobně vyšší hodnoty než je nalačno s maximem za jednu hodinu. Vrchol glykémie je dříve, a to již za 45-60 minut.

U nově vznikajícího **inzulindependentního diabetu 1. typu - juvenilních** (na inzulínu závislá cukrovka mladých lidí), když nastává snížení vylučování inzulínu, není glukóza změněna v játrech v dostatečné míře na glykogen a vrchol glykemické křivky přesahuje hodnotu 11,0 mmol/l a jeho maximum bývá i později než za 60 minut.

U **onemocnění jater** nestačí kapacita jaterních buněk vstřebanou glukózu metabolizovat nebo se z periferního oběhu přes nově rozšíření žilní zkraty dostane do oběhu více glukózy. Maximální hodnota je vyšší déle než 60 minut, ale návrat ve 120. minutě je již v normě.

U **hyperthyreózy** (zvýšené funkce štítné žlázy) vzniká rychlé vstřebání glukózy způsobí, že je rovněž převýšena hranice 11 mmol, návrat k výchozí hodnotě je rychlý.

c. Sestupná část glykemické křivky - je závislá na účinku inzulínu a je mírou metabolismu glukózy. Její porušení tj. zpomalený a nedostatečný návrat k normě je u diabetu. Porucha je vlastně projevem

- absolutního nedostatku inzulínu - inzulínu je málo - nebo
- relativního nedostatku inzulínu - je ho nadbytek, ale
 1. je nekvalitní
 2. je porušen jeho účinek na receptory buňky
 3. je porušen receptor buňky

Léky snižující toleranci na glukózu: thiazidová diuretika (pravděpodobně pro jejich hypokalemický účinek), perorální antikoncepce (estrogen-progestiny). Toleranci na glukózu zhoršuje alkohol.

Léky, které zlepšují hladinu cukru (pro stimulaci sekrece inzulínu): kofein, inhibitory reserpinu.

Americká společnost pro diabetes (ADA) vydala **kritéria pro diagnózu diabetes mellitus:**

- klinické příznaky diabetu + glykémie (kdykoliv nabraená) > 11,1 mmol/l
- glykémie po 8hodinovém lačnění > 7,0 mmol/l
- glykémie za 2 hodiny při oGTT (75 g glukózy ve vodě) >11,1 mmol/l

Typy diabetu

Hyperglykémie (zvýšená hladina krevního cukru) je spojována s diabetem-cukrovkou. Toto onemocnění lze jen ve stručnosti rozdělit do následujících skupin:

- 1. Inzulíndependentní - 1. typ - juvenilní** (na inzulínu závislá cukrovka mladistvých). U uvedeného onemocnění je nedostatek inzulínu, protože (3-buňky pankreatu byly postiženy zánětem (inzulinitidou), odumírají a nejsou schopny produkovat odpovídající množství inzulínu.
- 2. Non-inzulíndependentní - 2. typ - dospělého člověka** (na inzulínu nezávislá cukrovka dospělých) je onemocnění, kdy je relativní nedostatek inzulínu (buď je nekvalitní nebo receptor, který má být inzulínem otevřen, je poškozen). Prereceptorová (nekvalitní inzulín), ale především postreceptorová porucha (porucha receptoru nebo jeho vytvoření) neumožní odpovídající funkci inzulínu, kterého je stále větší množství. Hovoříme o inzulínrezistenci (necitlivost tkáně na inzulín).
- 3. Gestační diabetes** vzniká v těhotenství (nazývá se také **těhotenský diabetes**) a má mnoho podob projevů. Ke stanovení uvedené diagnózy používáme následující hodnocení - test dle O'Sullivanové a Mahana - glykémie nalačno je nad 5 mmol/l, za 1 hodinu po přesně definované stravě nad 9,15 mmol/l, za 2 hodiny nad 8,0 mmol/l a za 3 hodiny nad 7 mmol/l. Dále se využívá měření ultrazvukem (velikost hlavičky plodu), stanovují se speciální markery v plodové vodě (lecitin, sfingomyelin), v moči matky se stanovují hormony (estriol) atd.

• 11. Komplikace diabetu

dělíme na akutní a chronické.

A. Akutní komplikace diabetu

Diabetická ketoacidóza

(= život ohrožující změna kyselosti krve u cukrovky)

Normální produkce glukózy játry činí asi 0,66 mmol/kg/h. U ketoacidózy je 2-3krát vyšší (1,33-2,0 mmol/kg/h). Proto u dospělého člověka vznikne za 24 hodin až 3360 mmol, tedy výrazná hyperglykémie. Jedná se o následek vystupňované glukoneogeneze - tvorby cukru játry (především z aminokyselin) než odbourávání glukózy z vnějších zdrojů (z tuků). Glykémie se může zvýšit až na 50-60 mmol/l. Nemocný může zemřít.

Diagnóza vychází z následujících skutečností: výrazná hyperglykémie (vysoká hladina cukru v krvi) s glukosurií (cukr v moči), ketonurie (ketony v krvi), acidóza (změna kyselosti krve).

Hyperosmolální koma

Hyperglykémie (vysoký krevní cukr) obvykle přesahuje 30-40 mmol/l, někdy až 80-100 mmol/l. Nejsou ketony v moči (ketonurie) ani výrazná změna ketonů v krvi (ketonemie).

Plazmatická osmolalita vždy nad 310 mmol/kg.

Další **rozdíly** od diabetické ketoacidózy:

nemocný vylučuje velké množství moči (polyurie), má velkou žízeň (polydipsie) - vyvíjí se více dní až 2 týdny (u ketoacidózy), je častá přítomnost místních nebo celkových křečí (u ketoacidózy většinou chybí)

je zvýšená hladina sodíku a močoviny v krvi (25-32 mmol/l)

- ztráta tekutin je vyšší

B. Chronické komplikace diabetu

Rozdělujeme je na **makrovaskulární** (postižení velkých cév) - ischemická choroba srdeční (náhlá smrt, infarkt myokardu, syndrom angíny pectoris, arytmiická či městnavá forma), ischemická choroba dolních končetin (nedokrvění nohou).

Druhou formou postižení organismu jsou **mikrovaskulární** komplikace (postižení malých cév). Ty dělíme na poškození oční sítnice, onemocnění vnitřních částí ledvin, postižení nervů (periferní i centrálně kardiální, trávicího traktu, problematika močových cest, atd.).

Výše uvedená onemocnění se jako chronické komplikace diabetu často vyskytují společně s obezitou, vysokým cholesterolem, dnou.

Reavenův metabolický syndrom X

Reaven se spolupracovníky formuloval hypotézu o zásadní úloze inzulínové rezistence (neúčinnost inzulínu na receptor buňky) v tak zvaném metabolickém syndromu X (*Reavenův metabolický syndrom X*) zahrnující následující abnormality:

inzulinorezistenci (vysoká hladina inzulínu, který je neúčinný a neumí otevřít receptor buňky)

hyperinzulinémií (vysoká hladina inzulínu)

- obezitu
- hypertenzi (vysoký krevní tlak)

zhoršenou glukózovou toleranci (zvýšení krevního cukru po jídle na 11 mmol/l nebo nalačno na 7 mmol/l)

zvýšení koncentrace plazmatických lipidů frakce LDL (dědičné frakce cholesterolu)

- pokles koncentrace plazmatických HDL, především HDL C (odbourávání cholesterolu je sníženo)
- hyperurikémii (dna)

Symptomy lze ale i vysvětlit jednoduše:

Inzulínorezistence (necitlivost receptorů tkání na působení inzulínu) může vést k hyperinzulinémii (vysoké hladině inzulínu v krvi), kolísání hladiny inzulínu v krvi a tím může navodit zvýšený příjem potravy vedoucí k obezitě.

Hyperinzulinémie může rovněž zvyšovat krevní tlak a to jak aktivací nervového sympatiku, tak ledvinám mechanizmem - zvýšené vstřebávání sodíku a zvýšení plazmatické části krevního objemu.

Jsou i odpůrci, kteří tvrdí, že základní problém je v nadměrné sympatické aktivitě a nazývají uvedené syndromy jako *Juliův syndrom*, který ukazuje na neadekvátní odpověď organismu na *zevní* podněty - zvýšený stres, který vyplaví stresové hormony.

Hypoglykémie

(= nízká hladina krevního cukru)

Jedná se o odlišný stav organismu než je diabetes mellitus. U zdravého dospělého jedince hladina glukózy po lačnění trvajícím 24 a 72 hodin zůstane nad dolní hranicí:

lačnění	vzorek	muži (mmol/l)	ženy (mmol/l)
24 hodin	Plazma, sérum	3,60	3,05
	celá krev	3,10	2,88
72 hodin	Plazma, sérum	3,05	2,50
	celá krev	2,60	2,22

Hypoglykémie (nízká hladina cukru v krvi) vzniká při:

chorobách pankreatu (slinivky břišní)
tumoru (národu) (3-buněk (inzulinom)

Hypoglykémie může být vyvolána podáním léků:

- inzulínu
 - perorálních antidiabetik (léku na cukrovku, snižujících krevní cukr)
 - salicylátů (Acylpyrin)
- alkoholu (etanol zastavuje tvorbu cukru v játrech)

• 12. Glykemický index

Při podávání různých směsí potravy, bylo zjištěno, že zvýšení hladiny krevního cukru závisí nejen na množství glukózy v potravíně, ale i na výskytu množství a druhu škrobu.

Je logické, že glykemický index bude i při stejné stravě jiný u diabetika a jiný u zdravého člověka.

Glykemický index je definován jako poměr plochy vzestupu krevního cukru po dvou hodinách u zdravých osob anebo po třech hodinách u diabetiků, ve srovnání s příjmem stejného množství glukózy nebo chleba jako referenčních sacharidových zdrojů (chlebová jednotka).

V minulosti byla snaha nahradit tuky, které přinášejí vysokou energetickou hodnotu, za jinou stravu - tedy těstoviny, rýži, brambory, pečivo a další obiloviny. Tato snaha vycházela z logického předpokladu, že pokud chceme snížit spotřebu tuků, musíme je nahradit něčím jiným a komplexní sacharidy se zdály být tím nevhodnějším zástupcem. Bylo ale zjištěno, že některé sacharidy zvyšují hladinu krevního cukru více, jiné méně. Čím více po jídle stoupne glykémie, tím více se musí vyplavit inzulínu. Čím více je potřeba inzulínu, tím více se aktivují vyrovnávací procesy zabezpečující ukládání tuku v organismu. Lze tedy říci, že pokud budou dva lidé držet dietu o stejné energetické hodnotě, zhubne více ten, který bude jíst potraviny s převážně nižším glykemickým indexem.

Člověk, který ve velké míře konzumuje potraviny s vysokým glykemickým indexem (bílé rohlíky, bagety, hamburgery, pizzu, koblihy...) má nejen častěji hlad, protože po tomto jídle rychle stoupne a klesne hladina inzulínu a následuje „vlčí hlad“. Energii, kterou získává stravou, ukládá do tukových buněk.

Konzumace potravin s nízkým GI je výhodná pro všechny zdravé lidi jako prevence civilizačních chorob. Obézní, diabetici a lidé, u nichž se vyskytují srdečně cévní choroby v rodině by se měli stravovat racionálně a navíc dle hodnot glykemického indexu. Jde totiž o to, že chronicky zvýšená hladina inzulínu v krvi (hyperinzulinémie) je samostatným rizikovým faktorem pro vznik kardiovaskulárních nemocí.

Glykemický index některých potravin (čím nižší, tím lepší):

Tabulka glykemických indexů (GI) potravin*

110	pivo
100	glukóza
95	rýžová mouka, brambory pečené v troubě, smažené hranolky, burizony
90	bramborová kaše, předvařená rýže, med
85	vařená mrkev, corn flakes, popcorn (bez cukru), pšeničná mouka, bageta

80	chipsy
75	tykev, meloun vodní (červený)
70	sladké (snídaňové) obilniny, čokoládová tyčinka (typ Mars), cukr (sacharóza) brukev, maizena, kukuřice, předvařená neslepitelná rýže, Coca cola, nudle, ravioly,
65	celozrnný chléb, brambory vařené ve slupce, krupice (mletá), klasická zavařenina, medový meloun, banán, poměr, džus průmyslový, hrozinky
60	bílá dlouhá rýže,
55	slané sušenky, máslové sušenky, normálně vařené bílé těstoviny.
50	mouka z pohanky, palačinka pohanková, sladké brambory, kiwi, rýže basmati, rýže tmavá natural (hnědá), sorbet
45	chléb otrubový, celý bulgur, špagety vařené al dente
40	chléb černý německý, čerstvý hrášek, hroznové víno domácí produkce, šťáva z čerstvého pomeranče, přírodní jablečná šťáva chléb žitný celozrnný, těstoviny celozrnné, fazole čerstvé
35	indická kukuřice, planá (indiánská) rýže, merlík chilský (amarant), kukuřice indiánská původní, kvinoa (vařená), hrách sušený (vařený), mrkev mrkev syrová, jogurt, jogurt light, pomeranč, hruška, fik, meruňky sušené
30	mléko (polotučné), broskev, jablko, fazole bílé, fazole zelené, čočka hnědá, cizrna (vařená), marmeláda ovocná bez tuku
20 - 22	čokoláda hořká 70 % kakaa, čočka zelená, loupáný hrách, třešně, švestka, grapefruit, fruktóza, sója (vařená), burské oříšky, meruňky čerstvé
10 - 15	ořechy vlašské, cibule, česnek, zelenina kořenová, saláty, houby, rajčata, lilky, paprika, zelí, brokolice apod.

*Poznámka: referenční hodnotou je glukóza, její GI = 100

Za povšimnutí stojí následující hodnoty:

chléb	94	obilninové vločky	84
brambory	90	rýže	84
kukuřice	79	těstoviny	59
luštěniny (čočka)	46		

Nízký glykemický index u těstovin, je určen denaturací škrobu při jejich sušení. Tím je jeho trávení amylázou (látka štěpící škrob) zhoršeno. U luštěnin je nízký glykemický index proto, že škrobové granule jsou kryty silnostěnnými buňkami, což zpomaluje jejich rozklad a vstřebávání.

Jako podstatná se ukázala fyzikální forma, kterou použijeme v příjmu sacharidů. Příjmem-li sacharidy v tekutinách má menší energetický efekt, než příjem tuhých potravin se stejným obsahem cukrů (bonbony, čokoláda, sladké sušenky). Četnost podání glycidových jídel za den hraje také významnou roli.

• 13. Vlákna

Nedostatečný přívod vlákniny v potravě se negativně uplatňuje při vzniku epidemiologicky závažných civilizačních chorob.

Vlákna urychlují postup tráveniny střevem, čímž snižují rychlost vstřebávání některých živin.

Dráždivý tračník je nemoc střeva, které příznivě ovlivňuje vlákna. Tím se zmírní nebo i vymizí projevy onemocnění, jako jsou bolestivé stahy stěny tlustého střeva provázenými průjmy nebo střídáním průjmů a zácpy.

Divertikulární nemoc (u nás nazývaná prezidentská nemoc) je další nemocí, která epidemiologicky ukazuje na nedostatečný příjem vlákniny a tím výskyt uvedeného onemocnění. Výchlipky ve střevě umožňují při nedostatku vlákniny vznik lokálního zánětu nebo - v případě narušení cév - krvácení.

Uvedené nemoci jsou vzácné u populací s konzumací vysokého podílu vlákniny, jako jsou rozvojové země. Naopak se vyskytují několikanásobně ve vyšším procentu u populací s nižším příjmem vlákniny, jako je Evropa nebo USA. V epidemiologických studiích tato fakta byly potvrzena, i když se jedná jen o „hru čísel“, protože např. u Eskymáků, kteří mají skoro nulový příjem vlákniny se tyto nemoci nevyskytují! Obdobně byl tento fakt potvrzen u epidemiologických studií výskytu kolorektálního karcinomu (nádoru tlustého střeva). Zvýšený přívod vlákniny působí ochranu tím, že zvýší obsah tlustého střeva a tím „zředí“ koncentraci kancerogenů. Dalším momentem je i zrychlení postupu tráveniny se zkrácením doby působení na střevní stěnu.

Další epidemiologické studie ukázaly, že zvýšený příjem vlákniny snižuje výskyt ischemické choroby srdeční a komplikací. Tyto nálezy byly potvrzeny i u vegetariánů.

Všechny epidemiologické studie zabývající se účinkem vlákniny na onemocnění je nutné velmi obezřetně interpretovat, protože při sledování nebyly analyzovány daleko podstatnější ukazatele ovlivňující zdravotní stav (genetický podklad, specifické národnostní ukazatele, jiné složky stravy, životní styl, stres, atd.).

V některých hodnoceních přívod vlákniny snižoval cholesterolémii (zvýšený cholesterol); výsledky těchto studií však nejsou jednoznačné. Kritická srovnání studií ukázala, že ze složek vlákniny je účinný především pektin. Přitom i mezi pektiny existují rozdíly v jejich účinku na regulaci hladiny cholesterolu v krvi, v závislosti na stupni metabolické změny. Nejúčinnější se jeví pektiny ovocného původu, které jsou metabolicky změněny téměř úplně, méně účinné jsou pektiny zeleniny.

PŘÍLOHA 2

Význam tuků

aneb
je rozhodující tuk přijímaný potravou
nebo tvořený v těle člověka?



• 1. Úvod

Tuky (lipidy) patří mezi důležitý zdroj energie. Vytvářejí specifickou chuť, která se nazývá textura potravy, a jsou vysoce sytící. V zažívacím traktu se obtížněji tráví a vstřebávají. Jeden gram tuku je zdrojem nejvyššího množství energie - 9 kcal. Aby se tuky vstřebaly, rozkládají se na mastné kyseliny, které slouží jako zdroj energie pro všechny buňky kromě nervového systému.

Přijmeme-li tuk stravu, dochází k jeho rozložení na **glycerol** a volné (neesterifikované) **mastné kyseliny**. Tyto se dělí (podle počtu dvojných vazeb v molekule) na:

nasycené

nenasycené s jednou dvojnou vazbou (monoenové)

nenasycené s více dvojnými vazbami (di-, tri-, polyenové).

Organismus dokáže vytvořit některé mastné kyseliny ze sacharidů

nasycené

mononenasycené

Člověk však neumí vytvořit mastné kyseliny s více dvojnými vazbami, proto je natýváme jako nezbytné = **esenciální mastné kyseliny**. Abychom zabránili jejich nedostatku, a tím vzniku patologických stavů až nemoci, musíme je přijímat stravou. Jedná se o:

kyselinu linolovou

kyselinu linolenovou

kyselinu arachidonovou

Kyselina linolová náleží do skupiny tzv. omega-6 mastných kyselin. Důležitost uvedené kyseliny tkví v tom, že může být strukturálně přestavěna na kyselinu linolenovou (gamma-linolenovou) a konečně na kyselinu arachidonovou. Tyto látky jsou základem pro tkáňové hormony, jako jsou prostacykliny, prostaglandiny, tromboxany atd., které se aktivně účastní fyziologických pochodů cévního systému např. ovlivňují tonus cév. Dále patří k významným faktorům modulujícím imunitní odpověď člověka a slouží pro odpověď proti infekcím. Zasahuje do metabolických procesů, kdy se účastní na změnách tělesné teploty.

Optimální zastoupení tuků v potravě

V jednotlivých stravovacích doporučeních se uvádí zhruba 25-39% podíl tuku na celkovém objemu přijaté energie, z toho by mělo být:

- *VÍ* tuků s nasycenými mastnými kyselinami
- *VÍ* s mononenasycenými kyselinami
- *VÍ* s polyenovými kyselinami

I když některé poruchy odbourávání nebo vzniku tuku jsou vysoce geneticky podmíněny, vysoký příjem tuků způsobuje rozvoj poruch lipidového spektra, které se považují za jeden z rizikových faktorů rozvoje aterosklerotických změn vedoucích k tzv. „civilizačním onemocněním“.

Nejméně 4 % z celkového příjmu energie by měla být dodána v podobě esenciálních mastných kyselin, aby se zabránilo jejich nedostatku v organismu (opožděné hojení ran, náchylnost k infekcím, šupinatá kůže, poruchy srdečního rytmu). Tyto poruchy se mohou objevit po několikaměsíčním zastavení příjmu esenciálních mastných kyselin v potravě např. při nedostatečně umělé výživě.

• 2. Význam lipidů ve zdraví a nemoci

Z hlediska historie je vztah lidí k příjmu tuků rozporuplný. V minulosti patřily k hlavním zdrojům energie pro fyzicky náročnou práci a dlouhou dobu byly brány jako základní zdroj energie. V posledním období je snahou snižovat příjem některých tuků. Tento postup je často v rozporu s „gurmány“, protože právě tuk dělá potravině charakteristickou chuť, tzv. texturu, a sytící efekt. Vážné trhliny doporučené ve výživové pyramidě mezinárodní organizace WHO, kterou se učí již děti základních škol, způsobily dvě významná epidemiologická sledování a především fakta:

1. **Americký paradox** - i když se v celé zemi snaží o snížení příjmu tuku v potravě, stále narůstá obezita, diabetes mellitus druhého typu, poruchy lipidů.
2. Druhý **paradox** je **francouzský**, kdy se konzumace neřídí předepsanými pravidly, rizikové faktory jsou vysoké (kouření), i tzv. zásady racionálního stravování a správná výživa není přesně dodržována, obyvatelé mají vysoké hladiny krevních tuků a přesto průměrná délka života zde je nejvyšší (po Japonsku) a prodlužuje se.

Z hlediska vzniku nemoci není význam tuků v potravě primární. Nezáleží tedy na tom kolik je tuku požit, ale jaké jsou další mechanismy jeho vlastního vstřebání a ukládání do jednotlivých energetických zásob. Jedná se o dlouhodobé a krátkodobé rezervy tuku. (Příklad rychlých zásob tuku jsou zásobárny v oblasti břicha tzv. abdominální obezita, - tvar těla jako jablko; opakem jsou zásoby pomalu uvolňované, které se situují v oblasti hýždí - tzv. gynoidní typ obezity - tvar těla jako hruška)

Zásadní roli ve zdraví a nemoci mají mastné kyseliny a jejich metabolicky změněné produkty (estery), tedy triacylglyceroly, dále fosfolipidy, cholesterol a jeho estery.

Molekuly **triacylglycerolů** a **volných mastných kyselin** hrají roli v energetickém metabolismu a udržování energetické rovnováhy organismu jak krátkodobé, tak i dlouhodobé.

Fosfolipidy a cholesterol jsou součástí všech membránových struktur a cholesterolová jádra navíc hrají významnou roli ve tvorbě steroidních hormonů.

Molekuly triacylglycerolů a esterů cholesterolu jsou výrazně hydrofobní (odpu-
zující vodu) a v tělesných tekutinách zcela nerozpustné.

Molekuly fosfolipidů a volného cholesterolu jsou částečně polární a hydrofobní. Právě proto jsou molekuly volného cholesterolu a fosfolipidů součástí buněčné membrány a membrán částic uvnitř buňky a umožňují kontakt lipidových a ve vodě rozpustných struktur. Tyto částečně hydrofobní molekuly jsou zároveň součástí povrchu složitých komplexů - lipoproteinů (komplexů pro transport lipidů v tělesných tekutinách). V jejich středu jsou hydrofobní molekuly esterů cholesterolu a triacylglycerolů.

Zdrojem ústy přijatých lipidů jsou především živočišné produkty, kdežto rostlinné zdroje potravy mají s výjimkou semen obsah tuků nízký. Vedle tuků přijatých stravou si ale savčí organizmy dokáží tukové molekuly syntetizovat, a to jak molekuly mastných kyselin (z dvouuhlíkatých acetátových fragmentů), tak molekuly sterolů.

Přitom obecně platí, že při spotřebě a podávání nízkotukové a nízkocholesterolové diety význam vnitřně syntetizovaných tuků hraje kvantitativně významnější roli.

• 3. Vstřebávání tuků

Po částečném rozštěpení enzymem lipázou na volné mastné kyseliny, glycerol a ev. diacylglyceroly (obsahující glycerol a dvě mastné kyseliny) jsou tuky v **tenkém střevě** vstřebávány. Zásadní roli při vstřebávání těchto vodu odpuzujících molekul hraje žluč.

Žlučové kyseliny jsou tvořeny v játrech a převáděny do střeva. Tuk účinkem žlučových kyselin tvoří micely (rozptýlí se na částice připravené k metabolismu), které obsahují ve svém středu hydrofobní částice triacylglycerolů a na povrchu molekuly volného cholesterolu, žlučových kyselin a fosfolipidů. Vstřebané lipidy jsou lymfatickou cestou odváděny do portálního řečiště. Při patologických stavech, když dochází k poruše vstřebávání tuků vznikne hypovitaminóza, tedy nedostatek vitamínů, které jsou závislé na rozpustnosti v tucích (A, D, E, K). Zároveň s tuky se vstřebává v tenkém střevě i cholesterol.

Na rozdíl od alimentárních (ústí požitých) triacylglycerolů, jejichž vstřebávání se blíží 100 %, má vstřebávání cholesterolu podstatně nižší účinnost a pohybuje se kolem 50-65 %.

Žlučové kyseliny původně vytvořené v hepatocytu jater a transportované žlučovými cestami do obsahu tenkého střeva, jsou částečně vstřebávány zpět a transportovány portálním řečištěm do jater. Zčásti ale odcházejí žlučové kyseliny

stolicí, což je jediná cesta úniku sterolových molekul (podléjících se na tvorbě cholesterolu) ze savčích organizmů.

• 4. Lipoproteinové komplexy

(= spojení tukových a bílkovinných částic)

Vzhledem k nesmáčivosti lipidových molekul jsou lipidy transportovány v tělesných tekutinách ve formě komplexů, jejichž stabilita je dána molekulami volného cholesterolu a fosfolipidů na jejich povrchu, a rozložením apolipoproteinových molekul, které jsou rovněž umístěny na povrchu částic.

Z hlediska velikosti jsou největší **chylomikrony**, částice přinášející tuk, které transportují ústy přijaté triacylglyceroly lymfatickým systémem ze střeva do portálního řečiště a přivádějí je k játrům. Chylomikrony obsahují tolik triacylglycerolů, že jejich hustota je menší než hustota vody.

Srovnatelnou velikost mají rovněž **lipoproteiny s velmi nízkou hustotou** (z anglického very low density lipoproteins) **VLDL**. VLDL nesou v organismu vytvořené triacylglyceroly, syntetizované v játrech a transportují tyto triacylglyceroly mimo játra.

Obsahují více bílkovin než chylomikrony (5-10 %). Postupnou přeměnou těchto částic vznikají na triacylglyceroly chudší částice **střední hustoty (IDL)**, které jsou desetkrát menší a mají dvojnásobný podíl bílkovin.

Konečnou částicí v tomto metabolickém řetězci jsou **lipoproteiny s nízkou hustotou - LDL** (z anglického low density lipoprotein).

Nejmenšími částicemi lipoproteinových komplexů jsou **částice s vysokou hustotou lipoproteinu HDL**. Jejich hladina ukazuje na odbourávací schopnost organismu zmetabolizovat tuk.

• 5. Metabolismus lipoproteinů

Triacylglyceroly (bohaté na tuky), chylomikrony a částice VLDL, které mají původ ve střevě a v játrech, jsou při vstupu do cévního prostoru napadeny lipoproteinovou lipázou, tj. látkou rozkládající tukové částice, která je umístěna na povrchu vnitřní výstelky cév. Lipoproteinová lipáza štěpí triacylglyceroly na glycerol a tři volné mastné kyseliny.

Tímto štěpením velkých tuko-bílkovinných částic se postupně snižuje obsah na triacylglyceroly bohatých částic, které se zmenšují, mění se postupně na zbytkové částice a část povrchu tohoto komplexu se odtrhává. Z takto odtrženého povrchu komplexu VLDL vznikají částice HDL. Lipoproteiny této frakce se

účastní zpětného transportu cholesterolu z mimojaterních tkání zpět do jater. Jejich vyšší koncentrace chrání před předčasným rozvojem aterosklerózy.

Konečný produkt - zbytkové částice chylomikronů - končí navázáním na specifický receptor na povrchu hepatocytů (jaterní buňka). Konečným produktem částic VLDL jsou vznikající částice nízko-denzitních lipoproteinů LDL. Tento lipoproteinový komplex obsahuje pouze jednu molekulu apolipoproteinu B a nese molekuly cholesterolu ve formě cholesterol esteru. Tato částice je určena k transportu molekul cholesterolu do mimojaterních buněk.

• 6. Lipidy jako zdroje energie

Molekuly mastných kyselin jsou alternativním zdrojem energie. Podstatná část této energie z lipidových zdrojů je zmetabolizována přímo ve formě volných mastných kyselin, které cirkulují v cévním prostoru navázané na molekulu albuminu. Transport volné mastné kyseliny z molekuly albuminu do všech buněk organismu je velmi jednoduchý a mastná kyselina po vstupu do buňky je transportována přes membránu mitochondrie a využita jako energetický zdroj.

Mastné kyseliny jsou energetickým zdrojem zejména ve fázi minimálního příjmu glukózy ze zažívacího traktu, tedy po skončení postprandiální fáze (po jídle) a za hladovění. Volné mastné kyseliny vznikají jednak v zásobní tukové tkáni, kde je rezervní energie ve formě triacylglycerolů štěpena hormon-senzitivní lipázou a v případě energetických nároků jsou tyto mastné kyseliny z tukové tkáně uvolňovány do cévního prostoru.

Druhým zdrojem volných mastných kyselin jsou triacylglyceroly z lipoproteinů. Mastné kyseliny jsou uvolňovány při metabolismu těchto lipoproteinových komplexů na povrchu vnitřních cévních buněk lipoproteinovou lipázou. Volné mastné kyseliny, které nejsou využity metabolismem jako zdroj energie v mimojaterních tkáních, se vracejí do jaterních buněk.

Buňka jater přemění volné mastné kyseliny na molekuly triacylglycerolů, které mohou být jednak uloženy v buňkách jater, nebo ve formě lipoproteinů s velmi nízkou hustotou opět z jater uvolňovány do cévního prostoru.

Tento koloběh volných mastných kyselin mezi tukovou tkání, játry a ostatními mimojaterními tkáněmi je alternativním zdrojem energie.

Při dlouhodobém nedostatečném přívodu energie do organismu, slouží tyto volné mastné kyseliny a uložené triacylglyceridy v tukové tkáni jako důležitý energetický zdroj. Naopak při pozitivní kalorické bilanci (větší příjem kalorií než výdej) se přebytečná energie ukládá ve formě mastných kyselin vznikajících z netukových prekurzorů (= částic, ze kterých se složí tuková částice). Tyto volné mastné kyseliny jsou transportovány do tukových buněk a ukládají se ve formě zásobních triacylglycerolů.

• 7. Lipidy a tělesná hmotnost

Otázka energetické rovnováhy mezi energetickým příjmem a výdejem a vznikem zásobního množství tuku není jen otázkou řešící problém tělesné hmotnosti. Rozhoduje účinnost mechanismů vstřebávání a adaptace na energetický příjem a výdej.

Udržování normální tělesné hmotnosti je důležité proto, že obezita sama o sobě je rizikovým faktorem civilizačních chorob (kardiovaskulární onemocnění, cukrovka 2. typu, hypertenze).

• Řízení koncentrace cholesterolu v cévním prostoru

Částice LDL nesoucí cholesterol jsou využívány (vstřebány a metabolizovány) specifickými receptory na povrchu buněk. Počet těchto specifických receptorů rozhoduje o intravazální koncentraci cholesterolu. Počet receptorů je určen geneticky v kombinaci s vnějšími faktory. Receptory tvoří buňka dle informací ze zevních i vnitřních podnětů, a také podle toho, jak je geneticky naprogramována.

Monogenní genetickou poruchou nedostatku syntézy specifických receptorů je **familiární hypercholesterolemie** (zvýšení cholesterolu na podkladě genetické vady, vyskytuje se v rodinách dědičně). V *homozygotní* (přímé dědičné) formě znamená naprostou nepřítomnost receptorů pro zvýšený dědičný cholesterol LDL na povrchu buněčné membrány (tato forma se vyskytuje u nás v jednom případě na 1 000 000 obyvatel) a v *heterozygotní* (smíšené) formě se vyznačuje jednou částí chromozómu normální a jednou poškozenou. Heterozygotní forma familiární hypercholesterolemie se vyskytuje v jednom případě na 500 obyvatel ČR a představuje asi dvojnásobnou koncentraci dědičného cholesterolu LDL v porovnání s průměrnou hodnotou.

• Tuk v dietě jako důležitý faktor prevence neinfekčních civilizačních onemocnění, ale metabolická reakce jedince je důležitější

Množství tělesného tuku závisí na dlouhodobém udržování rovnováhy mezi příjmem a výdejem energie v závislosti na adaptačních schopnostech organismu. Současný životní styl v průmyslově rozvinutých společnostech je až na výjimečné případy spojen s malým energetickým výdejem a poklesem velikosti svaloviny. Regulovat optimální tělesnou hmotnost znamená tedy regulovat energetický příliv ale i zvýšit svalovou hmotu. Energetický obsah tukové molekuly je více než dvojnásobný proti ostatním živinám; proto regulace tukového příjmu je v závislosti na dalším příjmu potravy dle glykemického indexu rozhodující pro regulaci hmotnosti. V naší stravě je průměrný obsah energie krytý tuky kolem 40 % a často tuto hodnotu převyšuje. Cílem je snížit obsah tuků na 30 kalorických procent a snížit glykemický index pod 40 jednotek.

Vedle celkového množství tuku ve stravě je pro udržování vhodné koncentrace lipoproteinů nesoucích cholesterol, důležitý i poměr tuků z živočišných a rostlinných zdrojů. Optimální poměr nasycených, mono- a polyneenasycených mastných kyselin ve stravě by měl být $Vf : V3 : Vf$.

Tento poměr znamená při jistém zjednodušení, že spotřeba tuků by měla být kryta z jedné třetiny tuky živočišnými a ze dvou třetin rostlinnými. Současný poměr ve stravě naší populace je přesně opačný.

Změna k optimální zdravé výživě znamená změnit zásadně poměr rostlinných a živočišných tuků. To jest snížit spotřebu mléčného tuku (plnotučné mléko, plnotučné sýry, jogurty) a živočišného tuku z masa, a to jak viditelného (špek, sádlo, tučné maso), tak neviditelného (salámy, mletá masa, ale i vysoké spotřeby libového červeného masa - hovězího a vepřového).

Výsledky řady epidemiologických studií z posledních let nasvědčují tomu, že vysoká spotřeba tuků je rizikovým faktorem nejen kardiovaskulárních chorob, ale i některých nádorových onemocnění.

Koncentrace cirkulujících aterogenních lipoproteinů (vedoucích k vzniku aterosklerózy) je obecně závislá na množství vlákniny ve stravě. Zvýšení obsahu vlákniny urychluje vylučování odpadu sterolových molekul (částic pro vznik cholesterolu) z organismu a zvyšuje počet exprimovaných receptorů - vytvořených „dveří buňek“. Tato změna vede k poklesu koncentrace cholesterolu.

Zvýšení obsahu vlákniny má také pozitivní vliv na nižší výskyt nádoru tlustého střeva.

• 8. Patologie metabolismu lipoproteinů a ateroskleróza = jak vznikne příčina civilizačních nemocí

Nejzávažnější poruchou metabolismu lipoproteinů je jejich vysoká koncentrace v séru - **hyperlipoproteinémie** (zvýšený cholesterol), která je hlavním rizikovým faktorem předčasné aterosklerózy - vzniku sklerotických plátů v cévách s hrozbou infarktu myokardu či cévní mozkové příhody. V současné době je prokázáno, že rizikem je především vysoká koncentrace dědičné části cholesterolu - **LDL lipoproteinů**, nesoucích vlastní cholesterol. Aterogenní působení částic obsahujících triacylglyceroly chylomikronů a zejména jejich zbytkových částic není zatím prokázáno.

Částice dědičné LDL transportují cholesterol jako stavební jednotku do všech tkání kromě jaterních buňek. Žádné buňky v těle, kromě buňek jater, nejsou schopny tvořit endogenní (tělem vytvořené) molekuly cholesterolu vlastní syntézou v dostatečné míře a jsou závislé na transportu exogenního (potravinou přijatého) cholesterolu z cévního prostoru.

Částice dědičné **LDL** jsou metabolizovány ve všech buňkách savčích organismů pomocí specifického receptorů („dvířek buňky“), který je integrální součástí buněčné membrány. Tento receptor transportuje částici **LDL** do cévního systému, kde je částice rozštěpena.

cholesterol uvolněný do cév spouští zpětnovazebný regulační mechanismus. Jeho součástí je jednak potlačení rychlosti tvorby endogenního (tělem vytvořeného) cholesterolu syntézou v buňce a současně potlačení rychlosti tvorby specifických receptorů. Tento zpětnovazebný mechanismus umožňuje udržovat rovnovážnou koncentraci cholesterolu uvnitř každé buňky.

Nedostatečný počet receptorů („dvířek buněk“), zejména na buněčné membráně jaterních buněk, kde probíhá tvorba dvou třetin všech částic **LDL**, vede k tomu, že v cévách koncentrace částic **LDL** vzrůstá. Za této situace se zvýší nabídka částic **LDL** do všech buněk včetně arteriální stěny. V arteriální stěně je nadbytek částic **LDL** metabolizován především vstupujícími monocyty (části bílých krvinek, vyskytující se uvnitř cévy) a z nich vznikajícími makrofágy (buňky inaktivizující cholesterol, vyskytující se ve stěně cévy).

V případě vysoké koncentrace částic **LDL** je část makrofágů v arteriální stěně zadržována za vzniku rezidenčních makrofágů (nefunkčních bílých krvinek), které jsou základem pěnových buněk - prvního stupně aterosklerotického procesu.

Na tomto principu se projevuje rizikovost vysoké koncentrace cholesterolu v séru pro vznik předčasné aterosklerózy.

• 9. Vztah vnějších vlivů a genetické determinace (dědičného předurčení)

Je prokázáno, že stejný vliv vnějšího prostředí (např. fyzické aktivity), skladba stravy, apod. se projevuje u různých jedinců rozdílně. Vznik nadváhy u jedinců lišících se zásadním způsobem v efektu vstřebávání energie ze zvýšeného množství stravy a zejména v produkci molekul glukózyjátry v období hladovění, předurčuje pravděpodobnost vzniku tělesné nadváhy a ukládání tuku do rezerv. Individuální rozdíl je známý i u vlivu diety na určení koncentrace cholesterolu a zejména částic **LDL** cholesterolu v cévním prostoru.

Vedle jedinců s vysokým příjmem saturovaného tuku (živočišné tuky) a cholesterolu, kteří mají nízkou koncentraci **LDL** cholesterolu, existují jedinci s velmi rozumnou racionální výživou, které mají koncentraci **LDL** cholesterolu extrémně vysokou. Genetické příčiny individuální citlivosti k příjmu energie a příjmu tuků začínají být objasňovány v současné době pomocí metod molekulární genetiky. Není rozhodující příjem tuků, ale především faktory, určující jejich ukládání. Ze zevních faktorů je rozhodující glykemický index stravy, z vnitřních faktorů pak adaptační schopnosti organismu a pohybové aktivity ovlivňující velikost svaloviny.

Výrazné dědičné předurčení zvýšeného cholesterolu nesmí vést v žádném případě k rezignaci, ale naopak k velmi aktivnímu ovlivnění dietních změn u jedinců s výrazně nevýhodným genetickým rizikem. U těchto osob s vysokým rizikem předčasné aterosklerózy je snížení rizikových faktorů - nadváhy, hypercholesterolemie a kouření - naopak bezpodmínečnou nutností.

• 10. Chemicky modifikované lipidy (změněné tuky) a vznik aterosklerózy

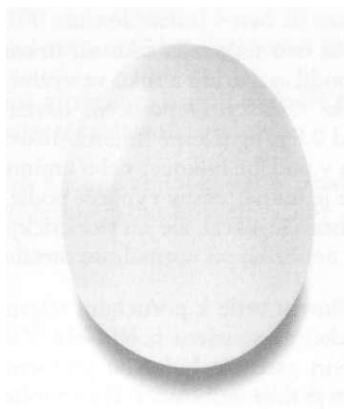
Experimentální i epidemiologické nálezy posledního období prokazují, že vedle zvýšené koncentrace aterogenních lipoproteinů (tuků vedoucích ke vzniku změn v cévách) je proces vzniku aterosklerózy ovlivňován jejich chemickou změnou tuků normálně se vyskytujících v krvi. Glykované, acylované, ale zejména oxidované lipoproteiny s nízkou hustotou - dědičně předurčené LDL - mají výraznější aterogenní efekt v porovnání s intaktními částicemi (částice cholesterolu, které v krvi nereagují na změny chemického složení krve). Z toho důvodu je v posledních letech zvýšená pozornost věnována studiu možné účasti antioxidantů v prevenci aterosklerózy.

Zvýšený příjem přirozených antioxidantů, především vitamínů A, E a C ve stravě i jejich případné doplnění, se mohou projevit v budoucnosti jako faktor v boji proti ateroskleróze.

PŘÍLOHA 3

Bílkoviny

**aneb
složky stravy, které jsou neutrální,
jen při poruše odbourávání aminokyselin jsou špatné**



• 1. Úvod

Bílkoviny řadíme mezi základní a rozhodující živiny. Jsou hlavní stavební jednotkou orgánů a svalstva. Jsou součástí hormonů, transportních složek, enzymů a protilátek. Zdrojem energie se stávají jen za mimořádných situací. Základní přeměna a odbourávání bílkovin probíhá trvale v množství asi 0,8 g na 1 kg tělesné hmotnosti a den. Každá molekula bílkovin je složena z aminokyselin.

Aminokyseliny se dělí na:

8 esenciálních = nezbytných (izoleucin, leucin, lyzin, methionin, fenylalanin, threonin, tryptofan, valin), které organizmus nedovede vyrobit, proto musíme dodávat tyto aminokyseliny stravou;

Biologicky hodnotné bílkoviny jsou bohaté na esenciální aminokyseliny. Nejvyšší biologickou hodnotu mají bílkoviny živočišného původu obsažené v mase, rybách, vejcích a mléčných produktech. Bílkoviny méně hodnotné jsou rostlinného původu, protože jsou méně bohaté na esenciální aminokyseliny.

- **3 semiesenciální aminokyseliny** = částečně nezbytné (histidin, arginin, tyrosin) organizmus neumí vytvořit v období růstu nebo při selhávání ledvin;

13 neesenciálních aminokyselin = nejsou ve stravě potřebné (glycin, kyselina glutamová, glutamin, serin, taurin, alanin, ornitin, tyrosin, cystein, prolin, hydroxyprolin, kys. aspargová, asparagin), které si organizmus umí sám vytvářet z jiných bílkovin.

Nároky na přívod bílkovin ovlivňuje řada faktorů: stravitelnost potravin, rychlost syntézy bílkovin v těle, podíl sacharidů a tuků ve výživě, nemoc, stresová situace, užívání léků a chirurgické zákroky. Doporučená dávka bílkovin je cca 10-15 % celkové energie, tj. přívod 0,8 g/kg tělesné hmotnosti/den. V nemoci je nutno počítat se zvýšenou dávkou v podobě bílkovin nebo aminokyselin (neplatí obecně u ledvinových poruch, kde je nutný přesný výpočet podle typu i stupně poškození ledvin). 1 g bílkovin představuje 4 kcal, ale jen teoreticky (měření v kalorimetrické bombě), pro organizmus nepřináší při normálním metabolismu žádnou energii.

Nedostatečný přívod bílkovin vede k poruchám tělesného i duševního vývoje, snížení odolnosti k infekcím, zhoršení hojení ran a k otokům. Naproti tomu nadměrný přísun bílkovin zatěžuje látkovou přeměnu (především pokud jde o ledviny a játra), a proto je také nežádoucí. Krom toho je vysoký příjem bílkovin obvykle spojen i s nadměrným příjmem tuků. Zatímco tuky se v těle mohou tvořit ze sacharidů a sacharidy z bílkovin, **tvorba základních vlastních bílkovin je závislá výhradně na jejich příjmu potravou.**

Rostliny syntetizují všechny aminokyseliny z anorganických sloučenin (dusík získávají z dusičnanů či dusitanů vytvořených v půdě z amoniaku činností

nitrifikačních bakterií). Živočiškové jsou odkázán! **ni** organh ké dusíkaté látky vyrobené rostlinami nebo jinými živočichy (dostávali je 1 potravou V podobě proteinů), neboť neumějí sami vyrobit aminovou Nil, skupinu

• 2. Složení bílkovin

Aminokyseliny - stavební prvek bílkovin obsahují uhlík, vodík, kyslík a dusík, mnohé i síru a fosfor, případně kovové prvky.

Bílkoviny obsažené ve stravě jsou **jediným zdrojem dusíku a síry** pro organismus.

Základním stavebním kamenem bílkovin jsou levotočivé- α -aminokyseliny, které obsahují aminoskupiny (NH_2) a karboxylové skupiny (COOH).

Aminokyseliny v bílkovinách jsou spojeny peptidovými (bílkovinnými) vazbami, kde se aminoskupina jedné aminokyseliny váže s karboxylovou skupinou druhé aminokyseliny, přičemž se vyloučí molekula vody.

• 3. Jak bílkoviny třídíme

Podle počtu přítomných aminokyselin rozlišujeme:

- **dipeptidy** = dvojitě vazby
- **tripeptidy, tetrapeptidy** = tři a čtyři vazby
- **oligopeptidy** (5-10 aminokyselin) = vyšší vazby
- **polypeptidy** (11-100 aminokyselin) = nad 10 vazeb
- **makropeptidy** (nad 100 aminokyselin) = nad 100 vazeb

Bílkoviny potravy se musí v trávicím ústrojí rozložit na aminokyseliny a opět složit na potřebné bílkoviny tělu vlastní.

V játrech se aminoskupiny z jedné aminokyseliny přesunou na jinou aminokyselinu tzv. transaminací (přesunem dusíkových vazeb) - pomocí jaterních transamináz.

• 4. Dělení aminokyselin

Za určitých nemocí a patologických stavů (např. ledvinné selhání) lze dodávat do organismu určité aminokyseliny - keto či hydroxy analoga esenciálních aminokyselin, která jsou následně v játrech převedena na plnohodnotné aminokyseliny (leucin, isoleucin, valin, methionin, fenylalanin).

Aminokyseliny s rozvětvenými postranními řetězci (**valin, leucin a isoleucin**) mají podpůrný účinek na syntézu bílkovin ve svalové tkáni a na metabolismus.

Síru obsahuje **cystein** a **methionin**. Cystin je tvořen dvěma molekulami cysteinu, je přítomen v inzulínu a keratinu. Nedostatek, ale i nadbytek této aminokyseliny vede k poruše funkce jater.

Fenylalanin a **tyrozin** jsou základem pro adrenalin (stresový hormon) a tyroxin (hormon štítné žlázy). Jsou obsaženy rovněž v pigmentu melaninu.

Tryptofan je potřebný pro syntézu kyseliny nikotinové (nesouvisí s kouřením).

Histidin - nezbytný pro růst a obnovu tkání, vzniká při alergické reakci.

Arginin - aminokyselina tzv. malého Krebsova cyklu tvorby močoviny v játrech (arginin-ornitin-citrulin). Je semiesenciální aminokyselinou, neúplně závislá na příjmu potravou. **Prolin** a **hydroxyprolin** obsahují pyrolové jádro, které se vyskytuje též v porfyrinech, v hemoglobinu a cytochromech.

Obě aminokyseliny jsou v kolagenu a ostatních bílkovinách pojivových tkání.

• 5. Rozdělení bílkovin

A. Jednoduché bílkoviny

1. **Albuminy** - mají malou molekulu. Ve vodě jsou rozpustné. Jsou vysoce zastoupeny v krevním oběhu a váží vodu.

K albuminům patří:

a) **globiny** - krevní **hemoglobin**, **myoglobin** svalstva

b) **laktoalbumin** mléka

c) vaječný **albumin**

d) **inzulín** - ovlivňuje hladinu cukru v krvi a uložení do tukových rezerv

e) **myogen** svalstva

f) **leukozin** obilí

g) **legumelin** luštěnin

2. **Globuliny** - rozpustné v roztocích solí silných kyselin a zásad, nerozpustné ve vodě. Jsou přítomny ve většině bílkovin!

Ke globulinům patří:

a) **myozin**, **aktin**, **tropomyozin** - svaly

b) **fibrinogen** - srážlivost krve

c) **sérový globulin**

d) **mléčný a vaječný globulin**

e) **rostlinné globuliny** (např. **legumin** v hrachu, **glycin** v sóje)

3. **Gluteliny** - spolu s prolaminou tvoří bílkovinu lepku (gluten).

Gluteliny jsou rozpustné ve zředěných kyselinách a loužích.

Ke glutelinům patří:

- a) **gluteniny** v pšenici
- b) **oryzeniny** v rýži.

4. **Prolaminy**- rozpustné jen v koncentrovaném 70-80% alkoholu, nerozpustné ve vodě a neutrálních rozpouštědlech.

K prolaminům patří:

- a) **gliadin** v pšenici a ryběch játrech
- b) **hordein** v ječmeni
- c) **zein** v kukuřici

Lepek (gluten), hlavní bílkovina pšeničného zrna je složen z gliadinu (=prolamin) a gluteninu (=glutelin). Mouka obsahuje málo esenciálních aminokyselin.

5. **Histony** - rozpustné ve vodě a velmi zředěných kyselinách. Nesrážejí se teplem, jako jedny z mála!!!! Jsou obsaženy především v plazmě buněčného jádra a v chromozomech.
6. **Protaminy** - rozpustné ve vodě nebo čpavku, nesrážejí se teplem. Vyskytují se ve vaječných buňkách ryb - **salmin** (losos), **sturin** (vyza).
7. **Skleroproteiny** - jako jedny z mála jsou inertní a nerozpustné ve vodě, neutrálních rozpouštědlech a zředěných kyselinách a loužích!!! Tvoří podpůrnou hmotu buňky. V živočišném organizmu hrají podobnou úlohu jako celulóza v rostlinách.

Ke skleroproteinům patří:

- a) **kolagen** - obsažen v pojivu, šlachách, vazech, částečně v kostech, chrupkách a kůži. Obsahuje značné množství glycinu, prolinu a hydroxyprolinu. Po delším vaření vznikne koloidální roztok tuhnoucí na želatinu nebo kliš.
- b) **elastin** - společně s kolagenem ve šlachách, elastických vláknech, cévách a pojivu. Nebobtná ve vodě, netvoří želatinu.
- c) **keratin** - hlavně ve zrohovatělých tkáních, nehtech, vlasech, peří, šupinách apod. Obsahuje větší množství cystinu, obsah síry 3-5 %.

B. Složené bílkoviny

Jedná se o skupinu látek, u nichž je k bílkovině vázána jiná skupina látek (tzv. prostetická skupina).

1. **Glykoproteiny** - k bílkovinné skupině se volnou vazbou váže sacharidová skupina. Dle druhu sacharidů se dělí na glykoproteiny:
- a) **s obsahem sacharidů pod 4 %**: ovalbumin, ovoglobulin, kasein;
 - b) **s obsahem sacharidů nad 4 %** (tzv. muciny): obsahují 8-20 % mukopolysacharidů, patří sem muciny sliznic, slin, sklivce oka a kloubní tekutiny.

2. **Lipoproteiny** - na bílkoviny jsou vázány tuky. Jsou dobrými emulgátory a mají velký fyziologický význam pro transport tuků v krvi. Nacházejí se v krevní plazmě, buněčných membránách a mitochondriích („elektrárnách buňky“), ve vaječném žloutku a v mléce.
3. **Fosfoproteiny** - na bílkoviny se váže fosforová skupina. Nejznámějším fosfoproteinem je kasein - je obsažen asi 3 % v mléce.
4. **Nukleoproteiny** - jsou spojením bílkovin (protaminy nebo histony) s nukleovými kyselinami. Nukleoproteiny hrají zásadní úlohu v dědičnosti, jsou obsaženy v buněčných jádrech. Hrají významnou roli při přenosu informací metabolických procesů.
5. **Chromoproteiny** - vážou složité barviva, jako je hemoglobin krve, myoglobin svalů, cytochromy (katalyzátory dýchacích pochodů), peroxydázy a katalázy (enzymy), chlorofyl - zelené barvivo listové fotosyntetické asimilace, flavoproteiny - ovlivňují pochody okysličování.
6. **Metalo proteiny** - na bílkoviny je vázaný kov: ceruloplazmin (měď), ferritin (železo).

• 6. Jaké množství a jaký druh bílkovin musíme přijmout

Kvalita bílkovin

Hodnotí se biologickou hodnotou (užitečností pro tělo), která se určuje:

1. jako podíl esenciálních aminokyselin k jejich celkovému obsahu
 2. poměrem sledované bílkoviny k bílkovině standardní (vaječné).
- A. Biologicky kompletní - úplné**, plnohodnotné bílkoviny obsahují všechny esenciální aminokyseliny ve správném vzájemném poměru a potřebném množství (živočišné bílkoviny).
- B. Biologicky nekompletní - neúplné**, neplnohodnotné bílkoviny buď nemají všechny esenciální aminokyseliny nebo je obsahují v nesprávném poměru.
- C. Aminokyselina**, které je v bílkovině nejméně, se nazývá **limitující (určující) aminokyselina**.

Minimální přívod bílkovin se označuje množství kolem 0,5 g/kg tělesné hmotnosti/den. Toto množství stačí jen ke krytí bazálních ztrát endogenních bílkovin.

Pro normální aktivitu je zapotřebí asi dvojnásobek tohoto množství (funkční minimum). U dospělých je to kolem 1,0 g na 1 kg tělesné hmotnosti a den (u kvalitního proteinu kolem 0,8 g/kg/den), u dětí v růstu až 2,0 g/kg/den; nejméně polovinu by měly tvořit bílkoviny živočišné.

• 7. Dusíková bilance

(= poměr příjmu a výdeje bílkovin)

- A. Vyrovnaná dusíková bilance** - příjem dusíku potravou a jeho výdej močí, stolicí, potem, ev. dalšími cestami, je v rovnováze.
- B. Pozitivní dusíková bilance** je tehdy, když výdej dusíku je menší, než jeho příjem. Jedná se o anabolismus, růst aktivní tělesné hmoty.
- C. Při negativní dusíkové bilanci** jsou ztráty dusíku větší, než jeho příjem (katabolické stavy).
 - a. Při pravé negativní dusíkové bilanci** dochází k zvýšenému výdeji při nezměněném příjmu dusíku (horečnatá onemocnění, úrazy, popáleniny, operace a pod).
 - b. Nepravá negativní dusíková bilance** nastává při sníženém příjmu dusíku a jeho nezměněném výdeji. Dochází k ní při hladovění, nevhodné stravě s nedostatkem potřebných aminokyselin a při těžkých průjmech.

• 8. Nedostatek bílkovin ve výživě

- A. Marasmus** - vzniká při nedostatečném příjmu energie a proteínu, tzv. vyvážené hladovění, je zachován vzájemný poměr živin. Nacházíme extrémně snížené množství tělesného tuku, vzniká svalová ochablost s extrémně nízkou hmotností. Logicky dochází k poruše metabolismu vitamínů a minerálů.
- B. Kwashiorkor** - vzniká v důsledku sníženého příjmu bílkovin s relativním dostatkem přijaté energie, převážně sacharidů. Takto postižený jedinec má otoky, svalovou ochablost a nízkou hmotnost. Pozor! Má normální vrstvu tuku!!

I) ruhotný nedostatek bílkovin může vzniknout:

1. při nedostatečném přívodu bílkovin
2. při různých nemocech vzniká odlišný metabolismus bílkovin, např.:
 - bílkoviny slouží jako zdroj energie při nedostatečném příjmu sacharidů (glukocogeneze);
 - snížená schopnost syntetizovat bílkoviny (zvláště albuminy) z aminokyselin při poruchách jaterních funkcí;
 - zvýšené ztráty bílkovin močí při onemocnění ledvin (nefrotický syndrom);
 - ztráty bílkovin krvácením nebo serózní tekutinou (poranění, spáleniny);
 - neschopnosti vstřebávat bílkoviny při poruše vstřebávání v trávicím ústrojí (malabsorpční syndrom).

Naopak nadměrný přívod živočišných bílkovin se často spojuje se současným nadměrným přísunem tuků, čímž vzniká zvýšená tvorba dusíkatých katabolitů, zvýšená zátěž jater a ledvin. Když je ale glykemický index stravy pod 30, tak hubneme.

Farmakologické dávky některých aminokyselin (imunomodulační účinek argininu, proliferační a diferenciacní účinek glutaminu, antioxidační a antiarytmické účinky taurinu atd.) se využívají k úpravě metabolického systému.

Pro patologické situace byl přijat tzv. „*konceptpodmíněně esenciálních aminokyselin*“. Tato koncepce vyjadřuje skutečnost, že za určitých definovaných patologických situací se stávají některé postradatelné aminokyseliny nepostradatelnými, protože vnitřní syntéza nestačí k jejich dostatečnému krytí (glutamin v sepsi a při multiorgánové dysfunkci, arginin při těžkých infekcích, taurin při traumatu a cytotatické léčbě).

Opačně i při normálním přívodu fenylaninu jeho plazmatická hladina v cévách stoupá u těžkých stavů (pankreatitis, trauma, operace, horečnatý stav, sepsis).

Z podmíněně esenciálních aminokyselin musí být zvláště pečlivě v určitých patologických situacích nahrazeny následující aminokyseliny:

Arginin - jeho spotřeba je zvýšena při infekcích, v situacích zvýšeného roztažení cév

Serin - je důležitý při vystupňované tvorbě bílkovin a v regenerační fázi onemocnění, dále při sklonu k závažnému bílkovinnému katabolismu (zvýšený metabolismus bílkovin).

Histidin - je nutný ke zlepšení bílkovinného anabolismu (zvýšená tvorba bílkovin) u nemocných se selháním ledvinových funkcí.

Taurin - stává se podmíněně esenciálním při úrazu, srdečním selhání, metabolickém poškození myokardu, toxickém poškození myokardu, při sepsi a léčbě cytostatiky. Taurin má též antioxidační účinek v organizmu a stabilizuje buněčnou membránu, upravuje poruchy transportu draslíku zejména v myokardu a působí tak proti srdeční arytmií a zmenšuje citlivost srdečního svalu na zevní podněty.

Cystein - patří mezi aminokyseliny, které jsou u zdravých osob syntetizovány z methioninu. Při ústním podávání je tvorba cysteinu z methioninu většinou dostatečná. K poruchám může docházet zejména u nemocných s poškozením jaterních funkcí.

Tyrosin - je tradičně pokládán za neesenciální. V dostatečné míře je tvořen metabolickou změnou z fenylalaninu. Nemocní s jaterním postižením mohou trpět nedostatkem tyrosinu způsobeným nedostatečnou tvorbou z fenylalaninu.

• 9. Závěr

Bílkoviny - vyskytují se v organismu v mnoha formách, a to samostatně nebo s napojením na tuky či glycidy. Bílkovinný pool (zásoba bílkovin v organismu pro metabolismus) je v neustálé dynamické rovnováze. Všechny bílkoviny jsou trvale obměňovány, a to jak ve své funkci stavební tak i v řídicích mechanismech

Význam bílkovin

- základní stavební struktura všech buněk
- součást enzymů a hormonů včetně jiných regulačních mechanismů
- imunitní obrana organismu a protilátkový systém
- zdroj energie (jen nouzový, při delším hladovění)

Ukazatelem stupně metabolismu bílkovin je **dusíková bilance**, což je rozdíl mezi celkovým množstvím dusíku přijatého v potravě a množstvím dusíku vyloučeného. Dusík vzniká v těle při odbourávání bílkovin a vylučuje se močí jako močovina. Bilance je za normálních okolností rovnovážná.

Pozitivní dusíková bilance - organismus přijímá více dusíku, než vylučuje (při růstu nebo rekonvalescenci).

Negativní dusíková bilance - větší výdej dusíku než příjem:

- je dána zvýšeným odbouráváním vlastních bílkovin organismu (při nedostatečném příjmu, vstřebávání nebo poruše metabolismu bílkovin);
- při vysokém metabolismu.

Minimální nutný příjem bílkovin na 1 kg tělesné hmotnosti a den je u zdravého jedince:

0,5 g	při malé fyzické zátěži
0,9 -1 g	energeticky náročné situace
1,5 - 2 g	vývoj a těhotenství

Nadměrný přívod bílkovin ve stravě vede k některým orgánovým projevům:

- zvýšení glomerulární filtrace v ledvinách,
- větší zatížení jater (přeměna živin)
- zvýšení hladiny kyseliny močové
- a dusíkatých katabolitů - kreatininu a močoviny

Nedostatek bílkovin ve stravě ve spojení s nedostatečným přívodem energie vede k onemocnění tzv. *kwashiorkor* = dlouhodobý nedostatek bílkovin za relativně normálního příjmu energie (hrazeného cukru). Hlavní příznaky - otoky, úbytek svalové hmoty. *Marasmus* je na rozdíl od předchozího onemocnění způsoben nedostatkem jak energie, tak i bílkovin. **Druhotný nedostatek bílkovin** vzniká např. nedostatečným vstřebáváním v trávicím systému.

Energetická hodnota živin se udává v **kJ/g** nebo v **kcal/g**. **Energetická** (spalná) hodnota tuků je 40 kJ/g, bílkovin 17,2 kJ/g, etylalkoholu 30 kJ/g.

Slovníček vybraných pojmů

abdominální obezita - viz *androidní typ obezity*

acidóza - okyselení, zvýšení kyselosti krve

alimentární zdroj - potravinový zdroj

androidní typ obezity - obezita mužského typu, zásobárny rychle odbouratelného tuku se hromadí v oblasti břicha, tvar těla jako jablko

antinutrienty - látky působící proti vstřebávání živin

aterogenní lipoproteiny - lipoproteiny vedoucí k změnám v cévách a tím k ateroskleróze, tj. k infarktu, cévním mozkovým příhodám

bílkovinný pool - zásoba bílkovin pro metabolismus

dekarboxylační pochod - odbourání karboxylové skupiny

endogenní cholesterol - tělem vytvořený cholesterol, který je významnější než *exogenní cholesterol* (přijatý stravou)

exogenní cholesterol - cholesterol přijatý stravou

Fabryho způsob stravování (také **Fábryho princip četnosti stravování**) - sníte-li určité množství stravy najednou, je ukládání zásobních tuků v těle vyšší, než když stejné množství stravy rozdělíte na víc menších porcí - tj. častější podávání malého množství stravy znamená nižší ukládání tuků

familiární hypercholesterolemie - zvýšení cholesterolu na podkladě genetické vady, vyskytuje se v rodinách dědičně

fenotyp, změna f. - jak se projeví navenek genetické předpoklady (vzhled jedince)

gastrointestinální motilita - jak střeva rychle promisi a posunou stravu

glukoneogeneze - tvorba cukru játry

glukosurie - cukr v moči

glykémie - hladina cukru v krvi, dále viz *postprandiální glykémie*

glykemický index (GI) - udává, jak požití konkrétní potraviny ovlivní glykémii (zvýšení hladiny krevní glukózy), ale především zvýšení hladiny inzulínu. Stanovuje se relativně, v poměru k čisté glukóze, která má GI = 100.

gynoidní typ obezity - ženský typ obezity, spojený s pomalu uvolňovanými zásobami tuku, ukládají se v oblasti hýždí, tvar těla jako hruška

HDL - lipoproteiny s vysokou hustotou

hematokrit - množství červeného barviva v krvi

heterozygotní vada - méně významná geneticky slaběji podmíněná vada

hladina klidového energetického výdeje - jak úsporně či neúsporně pracuje váš organismus, když sedíte či spíte, je rozhodující pro vznik obezity

homozygotní vada - významná geneticky silně podmíněná vada

hyperglykémie - vysoká hladina cukru v krvi

hypercholesterolemie - zvýšená hladina cholesterolu, dále viz *familiární h.*

hyperinzulinemie - vyšší hladina inzulínu v krvi

hyperosmolální koma - metabolická porucha např. u cukrovky, kdy dochází ke zvýšenému odvodu vody z krve a tím k „zahuštění“ krve

hypoglykémie - nízká hladina cukru v krvi

cholesterol - viz *exogenní ch.*, *endogenní ch.*

chylomikrony - částice transportující tuk, **přenašeče** tuků v krvi

IDL - lipoproteiny střední hustoty

intersticiální - vevnitř, ve tkáni

inzulínorezistence - vysoká hladina inzulínu, přičemž inzulín je neúčinný nebo nefunkční - neumí otevřít receptor buňky, více také viz *kompensační mechanismus inzulínorezistence*

Juliův syndrom - Reavenův metabolický syndrom **X** vykládaný italskými autory s potlačením genetického (dědičného) vlivu na vznik nemoci, vše je přičítáno vnějším vlivům (stres)

ketonurie - ketony v moči

ketóza - změna kyselosti krve

kompensační mechanismus inzulínorezistence - při zvýšení hladiny inzulínu, která vzniká po podání cukrů, nastává snaha organismu zajistit normální hladiny vybraných živin v krvi různými mechanismy (biochemické, neurofyzilogické, atd.)

koncentrační gradient, transport proti koncentračnímu gradientu - organismus má snahu vyrovnávat koncentraci látek (koncentrovanější ředit), transport proti koncentračnímu gradientu jde opačným směrem

Krebsův cyklus - viz *malý Krebsův cyklus*

LDL - lipoproteiny s nízkou hustotou

lipoproteiny - komplexní částice složené z tuků a bílkovin, dále viz *aterogenní lipoproteiny*, *VLDL*, *IDL*, *LDL*, *HDL*

lipotropní účinky - účinky na metabolismus tuků

malý Krebsův cyklus - základní metabolický řetězec uvolňující energii

membrány subcelulárních částic - stěny nitrobuněčných orgánů

micely - drobné částičky tuku se žlučí, vznikají ve střevě

nefyzilogická hyperinzulinémie - vyšší hladina inzulínu v krvi, než by odpovídala normální (fyzilogické) hladině zdravého jedince po požití stejné stravy

obezita - viz *androidní typ obezity*, *gynoidní typ obezity*

pentózový cyklus - metabolický cyklus

plazmatická osmolalita - fyzikální definice krve

portální řečiště - cévní systém vedoucí krev do jater

postprandiálně - po jídle

postprandiální glykémie - zvýšení hladiny cukru v krvi po jídle

postprandiální termogeneze - množství energie, která se spotřebuje na zpracování požité stravy

prereceptorové, receptorové a postreceptorové příčiny - příčiny způsobující onemocnění buď před receptorem (před stěnou buňky) nebo je poškozený samotný receptor v stěně buňky, dále může být poškozen mechanismus ovlivňující samotný receptor

Reavenův metabolický syndrom X - metabolické onemocnění zahrnující poruchu ukládání a odbourávání tuku, vysoký krevní tlak, dnu, cukrovku druhého typu, atd.

titilizace - ukládání

VLDL - lipoproteiny s velmi nízkou hustotou

Obsah

I. Úvod.....	4
II. Jak začít redukovat - teorie.....	6
III. Jak začít redukovat - praxe.....	10
IV. Cvičení při redukci hmotnosti.....	16
V. Jak dokončit pozvolnou redukci a ustálit hubnutí.....	18
VI. Jak nepřibírat?.....	18
VII. Redukce hmotnosti dle metabolické hladiny a GI.....	19
VIII. Šest pravidel ve výživě s důrazem na metabolický obrat.....	20
IX. Glykemický index (GI) některých běžných potravin.....	20
X. Vysvětlení teoretických podkladů a faktů.....	25
XI. Zamyšlení nad sacharidy a GI.....	26
XII. Faktory ovlivňující GI potravin.....	27
XIII. Jak lze ovlivnit glykemický index.....	28
XIV. Redukovat hmotnost neznámá nejíst a mít hlad.....	29
XV. Základem obezity je porucha energetické bilance organismu.....	30
XVI. Nejčastější chyby ve stravovacích zvyklostech.....	31
XVII. Obezita a rizikové faktory zdraví.....	33
XVIII. Vitamíny, antioxidanty a jiné látky důležité při redukci.....	38
XIX. Závěr.....	40
XX. Literatura.....	42
Příloha 1 Sacharidy aneb cukry tak i jinak.....	43
Příloha 2 Význam tuků.....	59
Příloha 3 Bílkoviny.....	69
Slovníček vybraných pojmů.....	78