

# OBEZITA

Karolína Hlavatá

# Obezita

- Chronické, multifaktoriální onemocnění
- Výsledek
  - ▣ genetických predispozic
  - ▣ faktorů životního stylu
  - ▣ zevních vlivů
- Charakterizuje ji zmnožení tukové tkáně

# Obezita v ČR

- 52 % dospělé populace ČR se dle hodnot BMI pohybuje nad hranicí normální hmotnosti
  - 35 % spadá do kategorie nadváhy
  - 17 % spadá do kategorie obezity

# Příčiny vzniku obezity

## VLIVY GENETICKÉ

- Chuťové preference
- Regulace chuti k jídlu
- Schopnost spalovat tuky a sacharidy daná vyšší RQ
- Klidový energetický výdej
- Postprandiální energetický výdej
- Spontánní pohybová aktivita
- Faktory hormonální

## VLIVY ZEVNÍ

- Nízká pohybová aktivita
- Přejídání
- Nesprávná skladba jídelníčku
- Nižší socioekonomické postavení
- Psychická alterace (deprese, úzkost, stres)
- Riziková období pro

# Nutriční příčiny obezity

- Nadváha a obezita
  - ▣ Hlavní příčinou nadměrný příjem energie
    - Aktivní x pasivní
  - ▣ Nevhodný poměr mezi jednotlivými živinami
    - Vysoký podíl sacharidů o vysokém glykemickém indexu (GI)
    - Vysoký podíl tuků – zejména SFA, PUFA n-6
    - Nízký příjem bílkovin
    - Vysoký příjem alkoholu a soft drinků
  - ▣ Nedostatečný příjem některých mikroživin
    - Vlákna, vápník, vitamin D

# Následky nadměrné hmotnosti



# Monogenní formy obezity

- Minoritní část všech případů obezit
- K roku 2001 popsáno 25 syndromů spojených s obezitou, jejíž příčinou je mendelovský typ dědičnosti
- Praderův–Williho syndrom
  - Delece 12. segmentu 15. chromozomu otcovského původu
  - Onemocnění charakterizováno výraznou obezitou, hyperfagií, mentální i růstovou retardací, hypotonií a hypogonadizmem
- Bardetův–Biedlův syndrom
  - Typickými příznaky vedle obezity mentální a růstová retardace, nefropatie a polynebo

# Riziková období pro vznik obezity

- Prenatální a časné postnatální období
- Doba dospívání (zejména u dívek)
- Situace vedoucí ke změně stravovacích a pohybových návyků
  - Nástup do zaměstnání
  - Manželství
  - Ukončení aktivní sportovní činnosti
  - Nástup do důchodu



# Riziková období pro vznik obezity

- Těhotenství a následné období
- Období klimakteria
- Užívání léků ovlivňujících tělesnou hmotnost
- Zanechání kouření

# Prenatální období

- Rizikový jak nadměrný, tak nedostatečný příjem stravy v těhotenství
- Plod vystavený během intrauterinního vývoje podvýživě v dospělosti ohrožen vznikem abdominální obezity, DM 2. typu, hypertenze a dyslipidémie

# Prenatální období

- Výživa matky v době před těhotenstvím a v jeho průběhu rozhodující pro správné „naprogramování“ vývoje organismu dítěte
  - In utero a v raném dětství se např. zakládá množství tukových buněk, což může rozhodovat o budoucí obezitě
  - Kritickou dobou pro vytvoření počtu tukových buněk je období od 30. týdne gravidity do jednoho roku života
- Intrauterinně nebo geneticky naprogramován „adiposity rebound“
  - Předčasný adiposity rebound spojen s rozvojem

# Vliv léků na tělesnou hmotnost

- Většina těchto léků zvyšuje chuť k jídlu nebo negativně ovlivňuje energetický výdej
- Vliv některých farmak se neprojevuje přímým účinkem na vzestup tělesné hmotnosti, ale až v rámci hubnutí, které se stává neúspěšným
  - ▣ Glukokortikoidy
  - ▣ Inzulín, antidiabetika charakteru derivátů sulfonylurey
  - ▣ Neuroleptika z řad antidopaminergik
  - ▣ Tricyklická antidepresiva
  - ▣ Antihistaminika
  - ▣ Blokátory serotoninu a beta sympatolytika

# Psychologické charakteristiky obézních

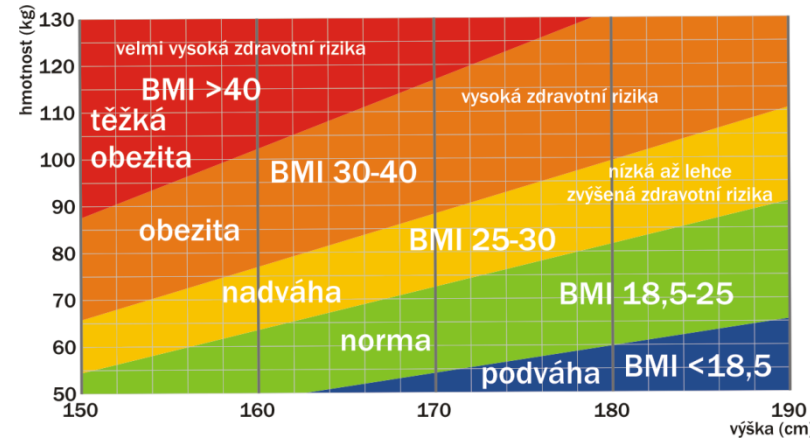
- Psychologie obézních úzce spjata s výživovými zvyklostmi
- Na základě studií u obézních zjištěno
  - Nepravidelný jídelní režim
  - Rychlé jedení bez dostatečné vědomé kontroly
  - Snížená citlivost až porucha vnímání a uvědomování si pocitů sytosti a hladu
  - Vyšší skóre úzkostnosti, depresivity
  - Vyšší nespokojenost se svým zdravím
  - Nižší sebevědomí, negativnější vztah k sobě

# Psychologické charakteristiky

- Lze měřit pomocí psychologických testů a dotazníků
  - Beckova sebeposuzovací škála hodnotící depresi (Beck Depression Inventory – BDI)
    - Pacient posuzuje své aktuální naladění a prožívání
  - Třísložkový dotazník Stunkarda a Messicka jídelních zvyklostí (Three Factor Eating Questionnaire – TFEQ neboli Eating Inventory)
    - TFEQ hodnotí jídelní chování na základě výše skóre ve třech položkách – restriktce, disinhibice a hlad
  - Psychologické charakteristiky významnými prediktory úspěšnosti redukčního režimu

# Diagnostika obezity

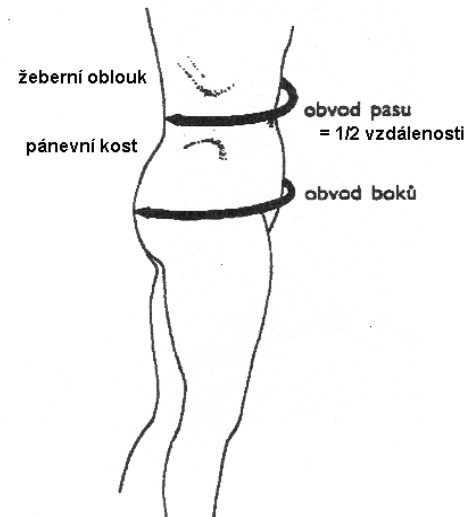
- Pro určení stupně nadváhy a obezity se používají různá hlediska
- V praxi nejužívanější variantou je výpočet váhově - výškových indexů, nejčastěji body mass index (BMI)
- $BMI = \text{hmotnost (kg)} / \text{výška (m}^2\text{)}$



# Diagnostika obezity

- Jednoduchým ukazatelem rozložení tuku v těle je obvod pasu
- Hraniční hodnoty obvodu pasu uvádí tabulka

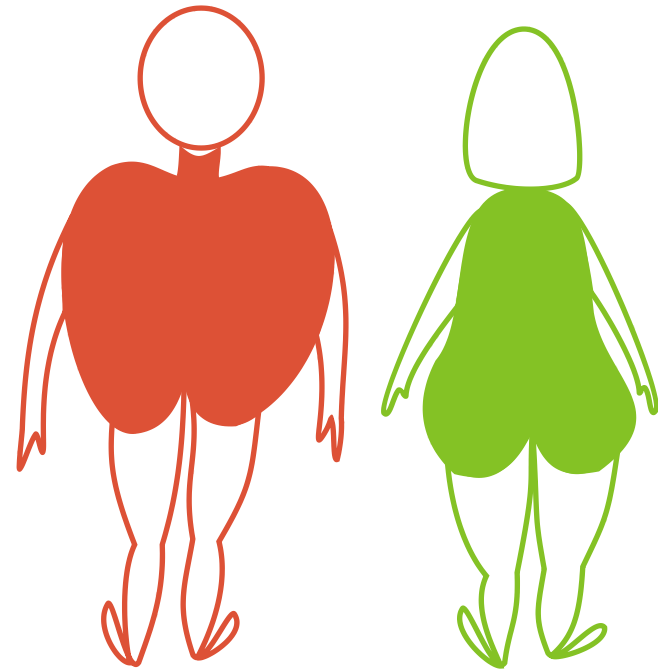
obvod pasu	zvýšené riziko	vysoké riziko
ženy	větší než 80 cm	větší než 88 cm
muži	větší než 94 cm	větší než 102 cm





# Diagnostika obezity

- Pro posouzení zdravotních rizik nutné zohlednit i rozložení tuku
- Podle rozložení tuku dva typy obezity
  - ▣ Androidní typ
  - ▣ Gynoidní typ
- Nadměrné hromadění tuku v břiše výrazně zvyšuje riziko vzniku komplikací vyplývajících z obezity



# Obézní pacient v ambulanci nutričního terapeuta



# Anamnéza

- Motivace k hubnutí
- Cíl hmotnostní redukce
- Příčiny hmotnostního vzestupu
- Současná onemocnění
- Nutná dietní omezení
- Užívané léky
- Zaměstnání a možnosti fyzické aktivity

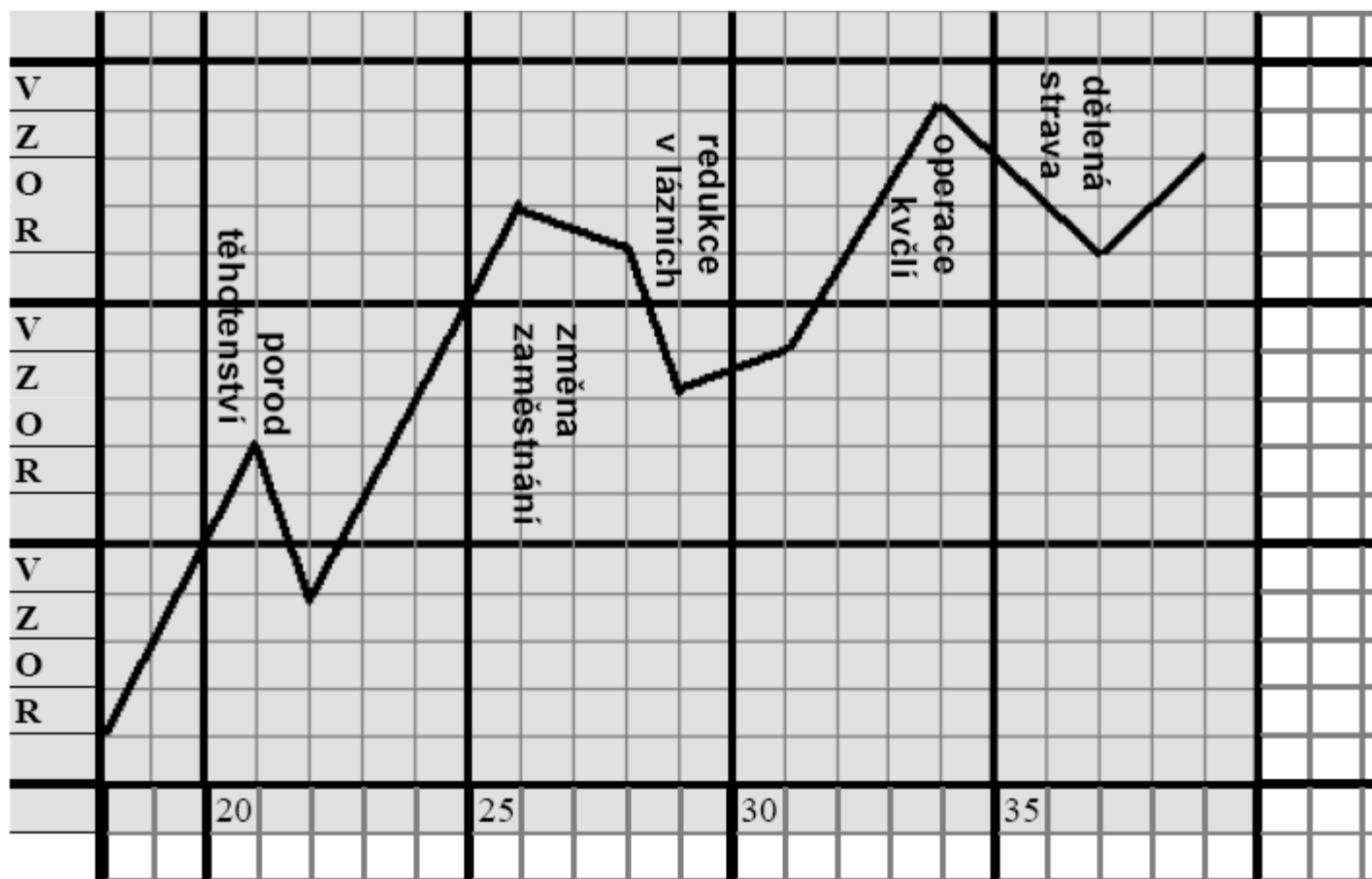
# Anamnéza

- Pokusy o redukci hmotnosti
  - Kolikrát
  - Kolikrát úspěšně
  - Dosažený hmotnostní pokles
  - Za jak dlouho
  - Užití léků nebo jiných podpůrných prostředků
  - Cvičení ano/ne, proč ne

# Vývoj tělesné hmotnosti

- Nejnižší a nejvyšší hmotnost v dospělosti
- V kolika letech začala váha stoupat
- Příčiny vzestupu hmotnosti

# Graf vývoje tělesné hmotnosti



# Jídelní zvyklosti

- Četnost jídel během dne
- Velikost porcí
- Pravidelnost jídelního režimu
- Pocity hladu
- Jídelní preference
- Výběr nápojů
- Používání cukru/náhradních sladidel

# Záznamy příjmu potravy

- Nejvhodnější je 7 – 14 denní záznam jídelníčku
- Lze využít i 3 denní záznam nebo 24 hodinový recall
- Význam zapisování jídelníčku
  - Základní metoda napomáhající redukci tělesné hmotnosti
  - Význam především v počátečních fázích hubnutí, kdy je nutné najít a uvědomit si hlavní chyby
  - V průběhu hubnutí napomáhá kontrolovat množství, skladbu a režim jídla
  - Omezuje přejídání
  - Význam i v porodučném období



# Co je možné sledovat

- Čas příjmu jídla, trvání jídla
- Druh a množství jídla (zpočátku nutné vážit)
- Přijatá energie, popř. množství tuků
- Činnosti spojené s jídlem
- Hlad nebo chuť
- Provázející pocity

# Vhodné doplnění zápisníku

- Sledování pohybové aktivity
- Graf vývoje hmotnosti
- Graf pro sledování
  - ▣ Antropometrických údajů
  - ▣ Glykémie
  - ▣ Krevního tlaku
  - ▣ Triacylglycerolů
  - ▣ Cholesterolu
- Motivující, pacient má přehled, vidí výsledek

# Na co nezapomínat

- První zápis jídelníčku před změnou jídelních zvyklostí
- Notýsek nosit stále při sobě a zápisky provádět hned po jídle
- Zapisovat všechno, počítá se i ochutnání při vaření
- Občas vhodné otázky, zda pacient nic nevynechává a zda odpovídá množství

# Příklad nesprávně vedeného jídelníčku

čas (od - do)	jídlo a nápoje	množství	energie (kJ)	tuk	poznámky
snídaně	chléb	menší krajíc			
	sýr	50 g			
	zelenina	miska			
	zbytek snídaně po synovi				
9:00	ovoce				

# Příklad správně vedeného jídelníčku

čas (od - do)	jídlo a nápoje	množství	poznámky
7:45 – 8:00	chléb vital	50 g	hlad
	sýr tavený light 26 %	50 g	
	kedluben	100 g	
	čaj ovocný	250 ml	
9:15 – 9:20	pomeranč	150 g	
9:50	čokoláda mléčná	50 g	hádka s kolegyní

# Vyhodnocení záznamů příjmu potravy

- Umožňuje kvantitativní vyhodnocení jídelníčku
- Porovnání s doporučenými výživovými dávkami – jako % úhrady živin
- K dispozici řada nutričních programů
  - Nutricom (původně program výživa, distributor Společnost pro výživu)
  - Nutrimaster (distributor Abbott laboratories)
  - Nutridan (distributor institut Danone)
  - Alimenta (distributor Výzkumný ústav potravinářsky)
  - Nutris® - poradce pro výživu (distributor Nutris)

# Léčba nadváhy a obezity



# Léčba nadváhy a obezity

- Vždy komplexní, individuální, dlouhodobá; změna celkového životního stylu, udržení dosaženého váhového úbytku
- Základem je
  - ▣ Omezení energetického příjmu (2000-2500 kJ)
  - ▣ Zvýšení pohybové aktivity
  - ▣ Psychologická intervence
- Pokud toto selže:
  - ▣ Léčba léky
  - ▣ Chirurgická léčba obezity



# Nefarmakologická léčba v praxi

- Dieta - problém
  - ▣ Většinou pouze negativní motivace,
  - ▣ co omezit, co nejíst, direktiva
  - ▣ Nutná úprava stávajícího stravovacího chování
- Pohybová aktivita – problém
  - ▣ Nejbolestivější způsob redukce hmotnosti
  - ▣ Velký profit

# Motivace v léčebném procesu

- Nalézt důvody (i pro pacienta !), proč má smysl i např. mírná redukce (pokles rizik při úbytku o 5-10% výchozí hmotnosti)
- Nalézt metody pro hodnocení úspěšnosti (grafy poklesu hmotnosti, % tělesného tuku, graf TK, glykémie, antropometrie.....)

# Pohybová aktivita

- Nezbytná součást redukčního režimu
- Zabraňuje poklesu energetického výdeje při dietní léčbě a zvyšuje rychlost metabolismu
- Odbourává přebytečný tuk a ne svalovinu
- Zlepšuje fyzickou zdatnost a pohybové dovednosti

# Pohybová aktivita

- Příznivě ovlivňuje rizikové faktory nemocí srdce a cév (krevní tlak, metabolismus cukru, spektrum krevních tuků)
- Příznivě ovlivňuje psychiku, potlačuje deprese a úzkosti
- Vede ke krátkodobému snížení chuti k jídlu
- Snižuje chuťové preference tučných jídel

# Kognitivně–behaviorální terapie

- Primárním cílem je odnaučení nevhodným stravovacím a pohybovým návykům a jejich nahrazení vhodnějšími vzorci chování
- Nejčastěji používané metody zahrnují následujících osm kroků:
  - Techniky sebepozorování (dlouhodobý zápis jídelníčku)
  - Techniky kontrolující samotný akt jedení (sledování rychlosti jedení, činnosti prováděné při jídle)
  - Techniky aktivní kontroly vnějších podnětů (způsob nákupu, jak odolávat rizikovým situacím.

# Kognitivně–behaviorální terapie

- ▣ Techniky pozitivního sebeposilování chování (odměny za dosažené úspěchy)
- ▣ Kognitivní techniky (identifikace nevhodných, negativních myšlenek, pochopení souvislostí s myšlením, emocemi a chováním)
- ▣ Relaxační techniky
- ▣ Výuka základů správné výživy, nácvik přípravy nízkoenergetických pokrmů
- ▣ Nácvik pravidelné pohybové aktivity
- ▣ Kognitivně–behaviorální terapie může probíhat individuálně nebo ve skupinách, kde se významně uplatňuje posílení motivace přítomností dalších členů

# Farmakologická léčba obezity

- Indikace k terapii (doporučení ČLS JEP)
- BMI > 30 pokud selhala nefarmakologická terapie
- BMI 25-30 pokud jsou přítomné KV a metabolické komplikace
- Zlepšení compliance pacienta
- Dlohodobé udržení dosaženého hmot. úbytku

# Farmakologická léčba obezity

- Kombinace kofeinu a efedrinu (Elsinorské prášky)
  - Zabraňují poklesu energetického výdeje svým termogenním působením a současně svým noradrenergním mechanismem tlumí chuť k jídlu
- Orlistat
  - V zažívacím traktu orlistat inhibuje aktivitu lipáz → snižuje množství vstřebaného tuku z trávicího traktu až o 30 % a nevstřebaný tuk odchází stolicí
  - Indikováno u pacientů, kteří nejsou schopni dostatečně omezit příjem tuků a u pacientů, kde



# Chirurgická terapie obezity

- Specifické indikace
  - ▣ BMI > 40, nebo BMI 35-40 při komplikacích obezity
  - ▣ Opakované neúspěšné pokusy o redukci hmotnosti pod lékařským dohledem

# Chirurgická terapie obezity

## □ Metody

### ▣ Restiktivní

- Gastrická bandáž
- Sleeve gastrectomy

### ▣ Malabsorpční (výkony typu gastrického bypassu)

- Malabsorpční výkony snižují trávení v oblasti tenkého střeva, takže se vstřebá méně energie z potravy
- Gastrický bypass zároveň pozitivně ovlivňuje sekreci hormonů GIT, a tím i příjem potravy

# Chirurgická terapie obezity



Adjustabilní bandáž  
žaludku

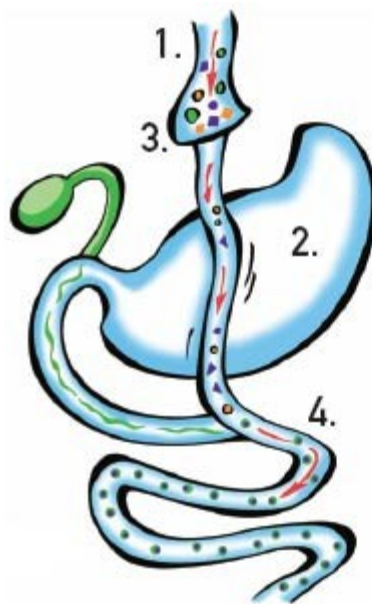
*Intragastrický balon*



*Sleeve  
gastrektomie*



# Chirurgická terapie obezity



1. Jícen
2. Žaludek
3. Žaludeční kapsa
4. Jejunum

# Dietní léčba

- V léčbě obezity stěžejní
- Běh na dlouho trať
- Pacientem musí být vnímána jako
  - ▣ Příjemná změna životního stylu
  - ▣ Dlouhodobě vyhovující
  - ▣ Respektující jeho jídelní preference, časové a finanční možnosti
- Správně sestavená redukční dieta má být pestrá, vyvážená a poskytovat dostatek hlavních živin, vitaminů a minerálních látek

# Mýty kolem redukčních diet

- Tzv. „módní diety“ - vliv médií
  - ▣ Stálá obliba
  - ▣ Alespoň 1 x v životě dodržovalo 95 % žen
  - ▣ Jednoduchá pravidla
  - ▣ Příklad podezřele rychlého a bezpracného hubnutí
- Princip: omezení příjmu energie

# Proč jsou módní diety nevhodné?

- Krátkodobé, nevyvážené, jednostranné
- Neřeší změnu špatných stravovacích návyků a životního stylu
- Jo-jo efekt – „začarovaný kruh“

# Rizika módních diet

- Zdravotní rizika
  - ▣ Nedostatek či nadbytek základních živin
  - ▣ Karence vitamínů rozpustných v tucích
  - ▣ Nízký příjem minerálních látek
  - ▣ Často nízký příjem vlákniny
  - ▣ Riziko aterosklerózy, nádorových onemocnění, dny, osteoporózy, zažívacích obtíží



# Jo-jo efekt

- Příčina:
  - ▣ Dlouhodobě nízký E příjem (pod 4 000 kJ/den)
  - ▣ Rychlý úbytek váhy (nad 1 kg/týden)
  - ▣ Nesprávný poměr živin (hlavně nedostatek bílkovin)
  - ▣ Nedostatek pohybové aktivity při redukční dietě
- Důsledek
  - ▣ Pocity hladu
  - ▣ Úbytek svalové hmoty
  - ▣ Zpomalení bazálního metabolismu
  - ▣ Opětovný vzestup hmotnosti

# Nejčastější módní diety

- Atkinsonova dieta
- Dělená strava
- Dieta podle krevních skupin
- Dieta podle glykemického indexu
- Tukožroutská polévka
- Jednodruhové diety

# Časté problémy

- Směnný provoz
- Nemám čas
- Malé finanční možnosti
- Léčba warfarinem
- To nejde

# Směnný provoz

- Různé směny
- Cílem vždy vytvořit jídelníček co nejvíce podobný normě
- Nutnost nosit si jídlo s sebou
- Nezapomínat na pitný režim

# Příklad: noční směna

## od 19:00 – 03:00

- večeře 18:00
  - ▣ 100 g těstoviny, 100 g drůbeží maso, 250 g dušená zelenina
- přesnídávka: 21:00
  - ▣ jablko
- přesnídávka: 24:00 – 01:00
  - ▣ 50 g celozrnného pečiva, 100 g tvarohová pomazánka, zelenina
- oběd: 12:30
  - ▣ 150 g brambory, 150 g rybí filé, 250 g zeleninový salát
- svačina: 15:30
  - ▣ 200 ml keфіrové mléko, 200 g malin
- Celkový energetický příjem:
  - ▣ 6000 kJ, 90 g bílkovin, 30 g tuk, 200 g sacharidy, vláknina 30 g

# Nemám čas se najíst

- Typické pro úředníky, prodavače
- Nosit si jídlo s sebou
- Vhodné jogurtové nebo kefírové nápoje
- Kde je možnost lednice, nakoupit si na týden dopředu
- Mít v práci zásobu trvanlivých potravin (müsli tyčinky bez polevy, proteinové tyčinky, knuspi chléb, sušené maso)

# Malé finanční možnosti

- V jídelníčku dominují paštiky, uzeniny, hranolky, rohlíky
- Chybí mléčné výrobky, zelenina
- Důležité vysvětlit, že redukční dieta nemusí být drahá
- Lépe si připlatit za kvalitu než utrácet za kvantitu
- Sledovat akční nabídky
- Některé potraviny levných značek nemusí být nekvalitní (máslo, mléko, tvaroh, vejce)

# „Levný“ jídelníček

- Snídaně: 2 rohlíky, 100 g gothajský salám
- Přesnídávka: banán
- Oběd: 300 g hranolky, 100 g kečup
- Svačina: tatranka
- Večeře: 2 rohlíky, 100 g paštika játrová



# Je možné jíst lépe a stejně levně?

- Snídaně: 150 g jogurt bílý, 50 g jablko, 35 g ovesné vločky, 200 ml polotučné mléko
- Přesnídávka: banán
- Oběd: 150 g brambor, 250 g špenát, 2 vejce
- Svačina: 250 ml kefír
- Večeře: 80 g chléb, 100 g tvaroh, 200 g zelí čínské

# Srovnání jídelníčků

	Levný jídelníček	Vhodnější alternativa
Celkový energetický příjem (kJ)	9320	5500
Bílkoviny (g)	58	80
Tuky (g)	112	34
Sacharidy(g)	230	190
Vápník (mg)	340	1500
Vláknina (g)	10	18
Celková cena	49,70	48,50

# Léčba Warfarinem

- Potraviny s vysokým obsahem vitamínu K ovlivňují účinek warfarinu (snižují jeho účinnost)
- Každý výkyv může způsobit neúčinnost warfarinu s rizikem vzniku sraženin nebo zvýšit jeho účinnost vedoucí ke krvácení
- Nutností zajistit stabilní příjem vitamínu K
- Vyhýbat se dietním excesům (např. Přísná dieta může zvýšit účinek warfarinu)

# Co jíst za zeleninu?

Vysoký obsah vitamínu K (100 - 850 µ/100 g)	Střední obsah vitamínu K (50 – 10 µ/100 g)	Nízký obsah vitamínu K (10 – 1 µ/100 g)
kapusta, mangold	celer	meloun
špenát	čalamáda	brambory
brokolice	červené zelí	pastinák
čekanka	dýně	rajčata
hlávkový salát	hrášek	řepa
květák	chřest	
petrželová nať, kopr, řeřicha	petržel	
	mrkev	
	okurky	
	pórek	
	luštěniny	

# To nejde

- Zázrakem nikdo nezhubne, osobní angažovanost nutná
- Pokud to pacient nechápe, jedná se o ztrátu času z obou stran
- Rozhodně nepředepisovat léky na hubnutí



Úloha hlavních živin a některých mikronutrientů v redukčním režimu

# Energetická denzita stravy

- Významnější faktor než zastoupení jednotlivých živin
- Potraviny s nízkou energetickou denzitou poskytují méně energie na gram než potraviny s vysokou energetickou denzitou
- Jednou z hlavních strategií pro snížení energetické denzity v potravinách je zvýšení konzumace potravin bohatých na vlákninu a vodu (ovoce a zelenina)

# Mechanismus ovlivnění příjmu potravy

- Naučená zkušenost, že určité množství jídla vede k určitému pocitu sytosti
- Pohled na velkou porci a následné žvýkání a polykání vedou k většímu pocitu sytosti
- Ovlivnění gastrické distenze
- Ovlivnění vyprazdňování žaludku
- Rychlost, se kterou se živiny dostávají k receptorům sytosti



# Objem stravy

- Potraviny obsahující poměrně velké množství vzduchu (př. popcorn), mají větší sytící schopnost než podobné potraviny bez obsahu vzduchu

# Bílkoviny doporučení

- V redukční dietě 15-20 % z celkového energetického příjmu
- Převaha bílkovin rybích a rostlinných

# Bílkoviny

- Dělení bílkovin podle biologické funkce
  - ▣ strukturní (vyskytují se hlavně jako stavební složky buněk a tkání)
  - ▣ katalytické (enzymy, hormony)
  - ▣ transportní (př. hemoglobin)
  - ▣ pohybové (př. svalové proteiny aktin, myosin, aktomyosin)

# Dělení bílkovin podle biologické funkce

- obranné (protilátky, imunoglobuliny)
- zásobní (ferritin)
- senzorické (př. rhodopsin)
- regulační (histony, hormony)
- výživové (jsou zdrojem esenciálních AMK, hlavním zdrojem dusíku v potravě)

# Zdroje bílkovin

- Živočišné
  - ▣ obsahují všechny esenciální AMK v potřebném množství a poměru
  - ▣ mléčné výrobky, sýry, maso, ryby, vejce
- Rostlinné
  - ▣ neobsahují všechny AMK nebo mají nevhodný poměr esenciálních AMK
  - ▣ luštěniny, obiloviny
- Optimální kombinovat ve stravě živočišné i rostlinné zdroje bílkovin

# Biologická (nutriční) hodnota bílkovin

- Při hodnocení potřeby a příjmu bílkovin nutné brát v úvahu např.
  - ▣ celkový příjem bílkovin
  - ▣ složení AMK
  - ▣ dostupnost peptidových vazeb bílkovin trávicím enzymům
- V určení nutriční hodnoty bílkovin se vychází ze skutečnosti, že organismus není schopen syntetizovat esenciální AMK
- Proto se v bílkovinách stanovuje složení esenciálních AMK
- Výsledky se vztahují k obsahu esenciálních AMK v určité referenční bílkovině
- Referenční bílkovinou je celovaječný protein, jelikož má z hlediska potřeb člověka optimální

# Biologická (nutriční) hodnota bílkovin

- Aminokyselinové skóre (AAS; Amino Acid Score)
  - ▣ stanovuje nutriční hodnotu bílkovin
  - ▣ stanovuje poměrné zastoupení každé esenciální AMK ve vyšetřované bílkovině vůči jejímu zastoupení v referenčním proteinu
- Limitující AMK
  - ▣ AMK, která dosáhla nejnižší hodnoty AAS ze všech sledovaných esenciálních AMK
  - ▣ udává nutriční hodnotu bílkoviny
  - ▣ lysin v obilovinách
  - ▣ methionin u luštěnin

# Nadbytek bílkovin

- Nadbytečný příjem
  - ▣ vzestup krevního tlaku (v kombinaci se solí)
  - ▣ vysokobílkovinné potraviny často tučné
  - ▣ nadměrné zatížení ledvin
  - ▣ zvýšená tvorba kyseliny močové



# Nedostatek bílkovin

- Nedostatek bílkovin
  - ▣ protein – kalorická malnutrice (marasmus)
  - ▣ proteinová malnutrice (kwashiorkor)
    - snížená odolnost k infekcím
    - zhoršené hojení ran
    - poruchy růstu

# Význam bílkovin v redukčních režimech

- V rámci redukční diety mají bílkoviny hradit 20-25 % z celkového energetického příjmu
- Ve srovnání s tuky a sacharidy největší sytívnost a to jak v postprandiálním stavu, tak během jídla
- Výrazný vliv na postprandiální termogenezi, která je po požití bílkovin stimulována
- Vyšší příjem bílkovin mění složení těla ve prospěch svalové hmoty

# Vliv bílkovin na sytivost

- Vysokobílkovinná dieta ve srovnání s vysokotukovou a vysokosacharidovou dietou spojena
  - ▣ s menším pocitem hladu
  - ▣ menší chutí k jídlu
  - ▣ se sníženým energetickým příjmem
- Tlumivý vliv bílkovin na příjem stravy dán
  - ▣ stimulací sekrece cholecystokininu, glukagonu a glukagonu podobnému peptidu 1
  - ▣ přímým ovlivněním regulace příjmu potravy v hypotalamu některými AMK, např. tryptofanem jako prekurzorem serotoninu

# Bílkoviny a obezita

- Protektivní vliv vysokobílkovinné diety byl prokázán i v rámci poredukčního období, kdy pacienti s dietou o 18 % energie hrazené z bílkovin přibrali pouze 1 kg oproti 2 kg v kontrolní skupině, jejíž příjem bílkovin představoval 15 % celkového energetického příjmu

# Potřeba bílkovin

- Závisí na
  - věku
  - nutričním stavu
  - aktuálním zdravotním stavu
  - fyzické aktivitě
  - typu a kvalitě bílkovin
- Optimum 1 g/kg/den
  - Děti < 2 g/kg/den
  - Kojící 1,5 – 2 g/kg/den
  - Sportovci 1,3 g/kg/den

# Mléko a mléčné výrobky

- Mléko a mléčné výrobky obsahují řadu bioaktivních látek (vápník, TG s MCFA, CLA, komponenty syrovátky, větvené AMK) ovlivňujících
  - ▣ lipogenezi
  - ▣ lipolýzu
  - ▣ oxidaci lipidů a/nebo přerozdělování energie
- Mléčné výrobky a mléčné komponenty
  - ▣ potlačují krátkodobý příjem stravy
  - ▣ zvyšují subjektivní pocit sytosti
  - ▣ stimulují mechanismus, který signalizuje nasycení a sytost

# Syrovátkové proteiny

- Peptidy odvozené ze syrovátky mají řadu fyziologických funkcí, zahrnujících
  - ▣ modulaci krevního tlaku
  - ▣ ovlivnění zánětlivých procesů
  - ▣ ovlivnění hyperglykémie
  - ▣ vliv na systémy regulující příjem potravy
- Studie dokládají, že syrovátkové bílkoviny ovlivňují pocit sytosti a příjem potravy vlivem na uvolňování hormonů sytosti
- V popředí zájmu jsou především CCK, GLP-1, GIP, PYY a ghrelin

# Syrovátkové proteiny

- Syrovátkové proteiny mohou obsahovat predominantní inzulinová sekretaloga
- Přídavek syrovátky do jídla obsahujícího rychle vstřebatelné sacharidy, zvýšil hladinu inzulinu (o + 57 %) po jídle a snížil postprandiální glykémii (o - 21 %) po dvou hodinách po podání u diabetiků 2. typu (Frid et al. 2005)
- Hlavním faktorem zodpovědným za inzulinotropní účinky syrovátkového proteinu jsou považovány větvené AMK



# Syrovátkové proteiny

- ❑ Syrovátkové proteiny jsou prekurzory ACE (angiotensin-converting enzyme) inhibičních peptidů, které mají antihypertenzní a potenciálně antiobezigenní účinek
- ❑ Studie ukazují, že adipocyty mají autokrinní/parakrinní systém renin-angiotenzin a adipocytární lipogeneze je částečně regulována angiotenzinem II
- ❑ Angiotenzin II působí v tukových buňkách na stimulaci exprese FAS a tím na zvýšení syntézy MK de novo
- ❑ Inhibice ACE látkami obsaženými v syrovátce vede ke snížené přeměně angiotenzinu I na angiotenzin II a v konečném důsledku i ke

# Větvené AMK

- Bílkoviny mléka obsahují vysoké procento (asi 26 %) rozvětvených AMK (valin, leucin, isoleucin)
- Větvené AMK, speciálně leucin, hrají klíčovou roli v regulaci syntézy svalových proteinů
  - možné vysvětlení, proč při dietě o vyšším obsahu mléčných bílkovin nedochází k tak výraznému úbytku FFM

# Další složky mléka

- Konjugovaná kyselina linolová
  - ▣ současné poznatky naznačují, že je nepravděpodobné, aby CLA vysvětlovala vztah mezi mléčnými výrobky a tělesným tukem
    - izomery CLA obsažené v mléčných produktech se liší od izomerů v suplementech, kde efekt na tělesnou hmotnost a složení těla prokázán byl
- Hořčík
  - ▣ hořčík sehrává roli v inzulínové rezistenci spojené s obezitou

# Mléčný tuk

- Mléčný tuk slouží jako zdroj energie
- Poskytuje v tuku rozpustné vitamíny
- Vyznačuje se velmi dobrou stravitelností (obsahuje MK s krátkým a středně dlouhým řetězcem, které se dobře vstřebávají)
- Kvantitativní a kvalitativní složení mléka proměnlivé (krmení, plemeno, věk, doba kojení, roční období)

# Mléčný tuk

- Převahu mastných kyselin (MK) tvoří
  - ▣ Nasycené MK (53-72 %)
    - Kyselina máselná, kapronová, kaprylová, kaprinová, laurová, myristová, palmitová, stearová
- V menší míře
  - ▣ Mononenasycené (26-42 %)
    - Kyselina olejová
  - ▣ Polynenasycené MK (2-6 %)
    - Kyselina linolová, linolenová, arachidonová

# Klinické studie

- Klinické studie potvrzují, že náhrada nasycených tuků z vysokotučných mléčných výrobků za méně tučné může mít hypocholesterolemický efekt
- Nízkotučné mléčné výrobky se uplatňují v prevenci vzniku diabetu 2. typu
- Kyselina listová, vitamín B6 a B12 snižují hladinu homocysteinu

# Fosfolipidy mléka

- Doprovázejí mléčný tuk
- Mají značný nutriční i fyziologický význam, protože jsou součástí všech buněk a jsou nepostradatelné pro nervovou tkáň
- Nejvýznamnějším fosfolipidem je lecitin
  - ▣ nejdůležitější antagonist cholesterolu
  - ▣ zlepšuje poměr LDL:HDL cholesterol
  - ▣ má příznivý vliv na nervový systém
  - ▣ uplatňuje se v prevenci onemocnění jater

# Zakysané mléčné výrobky

- Při fermentativním rozkladu laktózy produkují použité bakteriální kultury kyselinu mléčnou, která snižuje pH
- Během fermentace současně vznikají
  - karbonylové sloučeniny
  - MK s krátkým řetězcem
  - AMK
  - etanol
  - polysacharidy
  - některé vitamíny
  - antimikrobiální metabolity (bakteriociny, reuterin, kyselina benzoová)
- Uvedené sloučeniny jsou v součinnosti s dalšími faktory zodpovědné za pozitivní nutriční, sensorické i dietetické vlastnosti zakysaných mléčných výrobků



# Probiotika

- Probiotika jsou definována jako mono- nebo směsné kultury živých mikroorganismů, které pozitivně ovlivňují mikroflóru hostitele a mají pozitivní účinky na zdraví člověka
- Mezi probiotika jsou řazeny především bakterie rodu *Lactobacillus* a *Bifidobacterium*

# Mechanismus působení probiotik

- Hlavní je ochranný účinek proti patologickému mikrobiálnímu osídlení a translokaci
- Tyto mechanismy zahrnují
  - ▣ schopnost adherovat na střevní epitel (kompetitivní inhibice)
  - ▣ produkci substancí (organické kyseliny, bakteriociny, peroxid vodíku), které působí inhibičně na bakterie
- Probiotika ovlivňují i neimunitní střevní obranyschopnost
  - ▣ zvýšením sekrece hlenu
  - ▣ zvýšením motility
  - ▣ tvorbou metabolických produktů (arginin, glutamin,

# Význam probiotik

- Léčba virových průjemových onemocnění u dětí
- Léčba průjemových onemocnění po léčbě ATB
- Prevence průjemových onemocnění turistů
- Zlepšení tolerance laktózy
- Zlepšení potíží u dráždivého tračníku
- Léčba idiopatických střevních zánětů
- Některé kmeny probiotik hypocholesterolemický efekt
- Uplatnění v antioxidační ochraně organismu
- Primární prevence alergií (není dosud potvrzeno studiiemi)

# Prebiotika

- Prebiotika jsou definována jako nestravitelné složky potravy, které nepřímo pozitivně působí na hostitele tím, že selektivně stimulují růst a aktivitu přirozené střevní mikroflóry člověka
- Hlavní účinek prebiotik zahrnuje
  - ▣ zlepšení funkce střeva (např. léčba syndromu dráždivého tračníku, zácpa)
  - ▣ zvýšené vstřebávání minerálů
  - ▣ změny lipidového metabolismu
  - ▣ snížení rizika rakoviny tlustého střeva
  - ▣ popisováno i snížení rizika aterosklerotických KVO spojených s dyslipidemií a zlepšení IR

# Střevní mikroflóra a obezita

- Řada studií z poslední doby poukazuje na vztah mezi charakterem střevní mikroflóry a obezitou
- (Turnbaugh a Gordon 2009)
- Předpokládá se, že střevní mikroflóra může ovlivňovat stupeň využití energie z potravy a její ukládání do tukových zásob
- Změny střevní mikroflóry také kontrolují metabolickou endotoxemii, zánět a s ním spojená onemocnění, jako jsou viscerální

# Mléčné výrobky a nádorová onemocnění

- Názory, že zvýšená konzumace mléčných výrobků může zvyšovat riziko vzniku karcinomu prsu
- Předpokládanou příčinou v mléčných výrobcích obsažený
  - ▣ tuk
  - ▣ hovězí růstový hormon
  - ▣ inzulínový růstový faktor 1 (IGF-1)
  - ▣ estrogeny
- Závěry ze studií na zvířatech a z epidemiologických studií neprokázaly roli tuku v etiologii karcinomu prsu
- Naopak, mléko obsahuje kyselinu vakcénovou, rozvětvené MK, kyselinu máselnou, syrovátkové proteiny, vitamín D a vápník, tedy prospěšné

# Mléčné výrobky zahleňují

- Mezi laickou veřejností častý názor, že konzumace mléka a mléčných výrobků je asociována se zvýšenou produkcí hlenu v horních a dolních cestách dýchacích
- Klinické studie neprokázaly vztah mezi konzumací mléčných výrobků a změnou ve funkčních parametrech plic
- Stejně tak neprokázán vztah mezi příjmem mléčných výrobků a astmatem

# Mléčné výrobky a zdraví kostí

- Dříve se předpokládalo, že vysokobílkovinné diety mohou mít nepříznivý vliv na zdraví kostí
- U těchto diet je pozorována zvýšená kalciurie, která byla dávána do souvislosti se zvýšeným uvolňováním z kostí
- Později bylo dalšími studiemi prokázáno, že hlavní příčinou zvýšené kalciurie je zvýšená resorpce vápníku v tenkém střevě
- Při porovnání vysokobílkovinné a nízkobílkovinné diety se ukázalo, že naopak nízkobílkovinná dieta vede ke snížené absorpci vápníku v tenkém střevě a ke zvýšení hladiny cirkulujícího parathormonu (PTH)
- Podle současných poznatků je nízký příjem bílkovin pro zdraví kostí nepříznivější než vysoký



# Obsah bílkovin ve vybraných potravinách živočišného původu

Potravina	Bílkoviny g/100 g	Potravina	Bílkoviny g/100 g
Acidofilní mléko	3,1	Králík	20,4
Tvaroh bez tuku	18,8	Kuře	21
Tvaroh tvrdý	28,6	Šunka kuřecí	16,9
Jogurt bílý	4,7	Šunka parmská	27
Cottage sýr	13,5	Kapř	17,9
Eidam 30 %	28,8	Pstruh	20,1
Olomoucké tvarůžky	29	Kaviár	25,4
Hovězí maso	20,5	Sleď	20
Vepřová kýta	16,2	Vejce (1 kus)	6,7

# Obsah bílkovin ve vybraných potravinách rostlinného původu

Potravina	Bílkoviny g/100 g	Potravina	Bílkoviny g/100 g
Fazole	21,8	chléb	10,2
Sója	40,4	Ovesné vločky	13,1
Mandle	20,1	Pšeničné klíčky suš.	26,6
Dýňová semínka	24,5	těstoviny	10,2

# Tuky

- 1 g = 38 kJ
- Nejvyšší energetická hodnota
- Přírodní sloučeniny obsahující esterově vázané MK o více než 3 atomech uhlíku v molekule
- Hlavní součástí přijímaných tuků v potravě člověka jsou TG
- Trávením a hydrolýzou se z nich uvolňují MK, které slouží jako zdroj energie

# Funkce tuků v organismu

- Zdroj esenciálních MK a jejich prekurzorů
- Nezbytné pro vstřebávání vitaminů rozpustných v tucích
- Dlouhodobá rezerva energie (tuky ve formě TG)
- Stěžejní úloha při tvorbě buněčných a mitochondriálních membrán a jejich funkcí
- Součást steroidů
- Depozita tuku v těle funkci mechanické, tepelné a elektrické izolace
- Zvyšují jemnost a konzistenci potravin

# Nemoci z nadbytečného nebo nedostatečného příjmu tuků

- Nadbytečný příjem a nevhodné zastoupení MK
  - ▣ obezita
  - ▣ dyslipidémie
  - ▣ ateroskleróza
- Vysoký příjem tuků dáván do souvislosti se vznikem některých typů nádorů (nádory plic, prsu, prostaty a tlustého střeva)
  - ▣ Pro vznik nádorových onemocnění je důležitějším faktorem než příjem tuků obsah tuku v organismu, resp. BMI

# Nemoci z nadbytečného nebo nedostatečného příjmu tuků

- Nedostatečný příjem esenciálních MK
  - tvorba ekzémů
  - šupinatá kůže
  - poruchy rozmnožování
  - vyšší náchylnost k infekcím

# Tuky a redukční dieta

- Dieta s nízkým obsahem tuku (méně než 30 % celkového energetického příjmu)
  - ▣ nejlepší prevence obezity
  - ▣ u lidí s nadváhou vede k úbytku hmotnosti
- Nízkoenergetická dieta s nízkým obsahem tuků efektivní zejména v krátkodobých redukčních režimech

# Tuky a redukční dieta

- Dlouhodobé dodržování v současném obezigenním prostředí s dostupnými, chutnými, levnými potravinami o vysokém obsahu tuku obtížné
- Příjem tuků často podhodnocován (lidé nepočítají s příjmem skrytého tuku)



# Dělení tuků

- Tuky rozdělujeme podle původu
  - ▣ rostlinné (oleje, ořechy, semena)
  - ▣ živočišné (máslo, sádlo, lůj)
- Tuky dělíme podle výskytu na
  - ▣ zjevné
    - ▣ (tuk na mazání, tepelnou úpravu jídel..)
  - ▣ skryté
    - ▣ (tučné sýry, plnotučné mléčné výrobky, maso, uzeniny)

# Mastné kyseliny

- Podle počtu dvojných vazeb se MK dělí na
  - ▣ nasycené MK (saturated fatty acids)
    - MK s krátkým řetězcem (SCFA)
    - MK se středním řetězcem (MCFA)
    - MK s dlouhým řetězcem (LCFA)
  - ▣ mononenasycené MK (monounsaturated fatty acids)
  - ▣ trans MK
  - ▣ konjugované MK
  - ▣ polynenasycené MK (polyunsaturated fatty acids)

# MK s krátkým řetězcem

- Řetězec tvořený 1–4 atomy uhlíku
- Vznikají bakteriální fermentací sacharidů, proteinů, peptidů a glykoproteinů v tlustém střevě
- Zástupci kyseliny octová, propionová a máselná
- Funkce
  - ve střevě stimulují absorpci vody, chloridů a bikarbonátu
  - stimulují průtok krve sliznicí tlustého střeva a produkci hlenu

# MK s krátkým řetězcem

- Kyselina másečná
  - ▣ hlavní energetický substrát kolonocytů
  - ▣ důležitá v prevenci a léčbě ulcerózní kolitidy, Crohnovy choroby a kolorektálního karcinomu
- Podle některých hypotéz může být střevní mikroflóra jedním z faktorů přispívajícím k rozvoji obezity
- Předpokládá se, že specifické složení střevní mikroflóry je zodpovědné za zvýšené ukládání energie
- 2 mechanismy
  - ▣ zvýšení biologické dostupnosti příjmu energie tím, že mikroflóra mění nestravitelnou vlákninu na vstřebatelné živiny
  - ▣ regulace genové exprese

# MK se středním řetězcem

- Délka řetězce 6–12 uhlíků
- Snadno absorbovány ve střevě
- Na rozdíl od LCFA přímo transportovány portálním řečištěm do jater, kde je většina MCFA vychytána
- Tukové emulze s vyšším zastoupením MCFA využívány v terapii malabsorpčních stavů, u osob v těžkých stavech a pro účely realimentace
- Studie sledující krátkodobý efekt vyššího příjmu MCFA na úkor LCFA ukázaly efekt na zvýšení energetického výdeje
- Jejich vyšší příjem může zabránit poklesu energetického výdeje během redukčního režimu
- K redukci hmotnosti mohou pomoci i svým sytícím efektem

# Kyselina laurová

- Stojí se svým řetězcem o délce 12 uhlíků na rozhraní mezi MCFA a LCFA
- Svým účinkem na metabolismus cholesterolu vede ke zvýšení LDL cholesterolu, ne však tak výrazně, jako LCFA

# MK s dlouhým řetězcem

- Řetězec o délce 14 a více uhlíků
- Kyselina myristová, palmitová a stearovou
- Zastoupeny v živočišných tkáních, v kokosovém a palmojádrovém oleji
- Jejich vysoký příjem (více než 15 % z celkového příjmu energie) asociován se vzestupem hladiny cholesterolu v krvi a zvýšeným rizikem mortality na KVO
- Pravidelná nadměrná konzumace kyseliny palmitové a myristové zvyšuje hladinu celkového a LDL cholesterolu
- Konzumace kyseliny stearové nevede k vzestupu TG, celkového cholesterolu a LDL cholesterolu v

# Mononenasyčené MK

- Charakterizovány přítomností jedné dvojné vazby
- Nejvýznamnější MUFA kyselina olejová, palmitolejová a vakcenová
- Hlavními zdroji kyseliny olejové rostlinné oleje (olivový, řepkový)
- Vyšší příjem zvyšuje hladinu HDL cholesterolu a snižuje TG v plazmě
- V některých studiích zlepšení inzulínové senzitivity
- Popisován i vliv vyššího příjmu MUFA na redukci KV rizik
  - pokles krevního tlaku
  - antiagregační účinky



# Trans izomery

- Vznikají hydrogenací nenasycených MK působením bakterií v zažívacím traktu přežvýkavců nebo v procesu ztužování tuků
- Hlavními představitelé TFA kyselina
  - elaidová (zastoupená ve ztužených tucích)
  - trans-vakcenová (obsažená v mléce a tuku přežvýkavců)
- Nejvýznamnějším zdrojem TFA v potravě jsou tuky ztužené metodou hydrogenace
- U kvalitních ztužených tuků se při výrobě používá metoda interesterifikace, při které TFA

# Vliv TFA na zdraví

- Vyšší konzumace TFA
  - ▣ zvyšuje riziko ICHS
  - ▣ zvyšuje riziko DM 2. typu
  - ▣ zvyšuje riziko některých nádorů
  - ▣ zvyšuje riziko alergií
  - ▣ zvyšuje hladinu celkového cholesterolu
  - ▣ zvyšuje hladinu LDL cholesterolu
  - ▣ zvyšuje hladinu lipoproteinu (a)
  - ▣ zvyšuje hladinu TG
  - ▣ asociována s biomarkery systémového zánětu a endoteliální dysfunkce

# Konjugované MK

- Hlavní zástupce konjugovaná kyselina linolová (CLA)
- Produkována v zažívacím traktu přežvýkavců bakteriemi, které izomerizují linolovou kyselinu na CLA
- Přežvýkavci schopni i endogenní syntézy CLA cestou  $\Delta 9$ -desaturace kyseliny trans-vakcenové

# Konjugované MK

- Zdroje CLA
  - ▣ mléko
  - ▣ mléčné produkty
  - ▣ hovězí maso
- Ve studiích na zvířatech pozorován
  - ▣ antiobezitický
  - ▣ antiaterogenní
  - ▣ antidiabetický efekt
- Výsledky studií u lidí nejednoznačné

# Polynenasycené MK

- Přítomnost dvou a více dvojných vazeb
- Člověk syntetizuje pouze PUFA řady n-9
- MK řady n-6 a n-3 esenciální
- Úloha esenciálních MK v organismu
  - tvorba buněčných membrán
  - rozmnožování
  - výstavba nervové tkáně
  - zvýšení rozpustnosti lipoproteinů krevní plazmy
  - syntéza eikosanoidů

# Rozdělení a syntéza jednotlivých PUFA

## n-9

18:1 9c

kys. olejová

→

$\Delta^{12}$  desaturáza

## n-6

18:2 9c, 12c

kys. linolová

→

$\Delta^{15}$  desaturáza

## n-3

18:3 9c, 12c, 15c

kys.  $\alpha$ -linolenová

↓  $\Delta^6$  desaturáza

18:3 6c, 9c, 12c

$\gamma$ -linolenová

↓ elongáza

20:3 8c, 11c, 14c

kys. dihomogamma-linolenová

↓  $\Delta^5$  desaturáza

20:4 5c, 8c, 11c, 14c

kys. arachidonová

↓  $\Delta^6$  desaturáza

18:4 6c, 12c, 15c

kys. stearidonová

↓ elongáza

20:4 8c, 11c, 14c, 17c

kys. eikosatetraenová

↓  $\Delta^5$  desaturáza

20:5 5c, 8c, 11c, 14c, 17c

kys. eikosapentaenová (EPA)

↓ elongáza, elongáza

↓  $\Delta^6$  desaturáza,  $\beta$ -oxidace

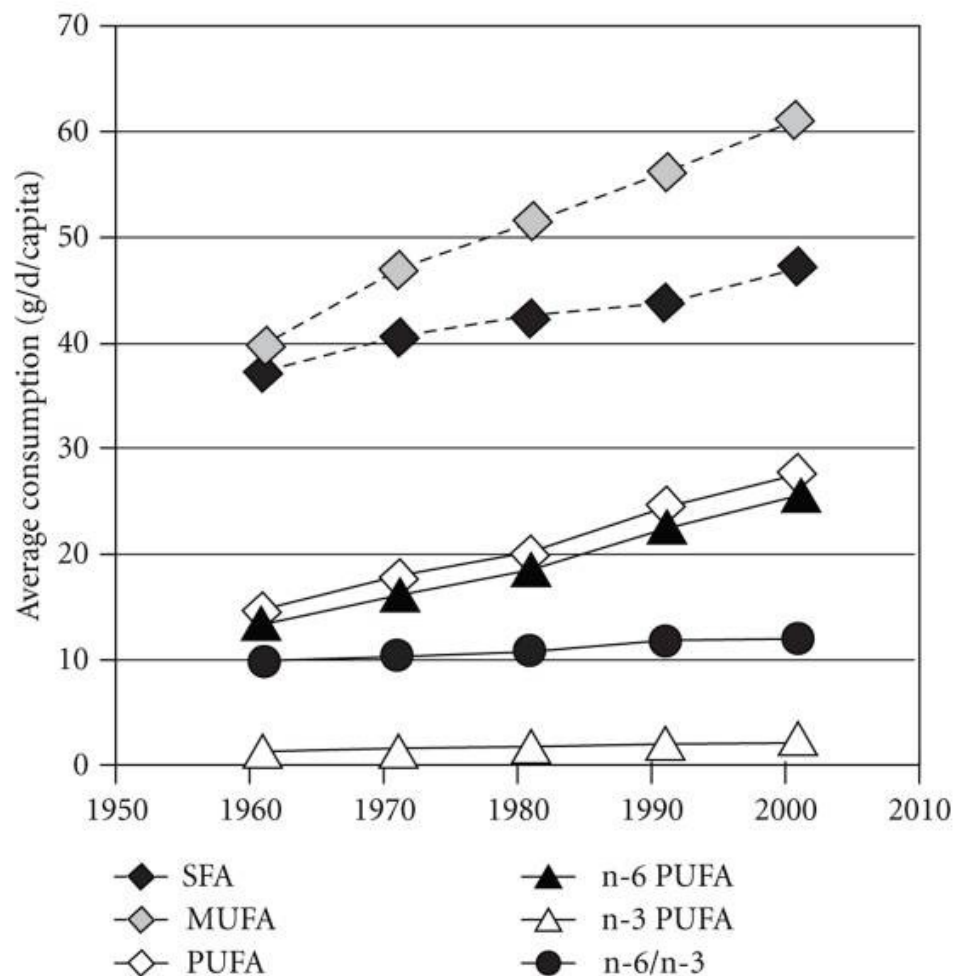
22:6 4c, 7c, 10c, 13c, 16c, 19c

kys. dokosaheptaenová (DHA)

# PUFA řady n-6

- Kyselina linolová
  - ▣ obilí
  - ▣ maso
  - ▣ semena většiny rostlin
- Kyselina  $\gamma$  - linolenová
  - ▣ brutnákový olej
  - ▣ pupalkový olej
- Kyselina arachidonová

# Polynenasycené MK řady n-6





# Kyselina arachidonová

- Z kyseliny arachidonové se odvozují
  - eikosanoidy
    - leukotrieny
      - kontrakce hladkého svalstva, vliv na leukocyty
    - tromboxany
      - přítomny v krvinkách, podporují srážení krve
    - prostacykliny (patří sem např. prostaglandiny)
      - kontrakce dělohy
      - podporují i stahy stěny cévní

# Polynenasycené MK řady n-3

- Kyselina  $\alpha$ -linolenová
  - ▣ semena a oleje
  - ▣ zelená listová zelenina
  - ▣ sója, fazole
  - ▣ ořechy
- V rybích tucích a mořských řasách
  - ▣ kyselina dokosaheptaenová (DHA)
  - ▣ kyselina eikosapentaenová (EPA)

# Úloha n-3 PUFA v organismu

- Snižují hladinu celkového cholesterolu
- Zlepšují poměr mezi LDL:HDL cholesterolem
- Nezbytné pro růst, vývoj nervového systému
- Protisrážlivé účinky
- Antiarytmické účinky
- Protizánětlivé účinky

# Polynenasycené MK řady n-3

- Účinek PUFA řady n-3 na snížení množství TG je výraznější než u PUFA řady n-6
- Snížení tvorby TG a ukládání MK ve prospěch jejich oxidace
- Snížení jaterní syntézy TG vede v konečném důsledku k výraznému snížení sekrece VLDL
- PUFA řady n-3 mohou přispět ke zlepšení tělesného složení účinkem na potlačení chuti k jídlu a podporou apoptózy adipocytů
- Výsledky studií u lidí však nejsou jednoznačné

# Tuky doporučení

- 25-35 % z celkového energetického příjmu
- Nasycené MK do 7–10 %
- Polynenasycené MK 7–10 %
  - Poměr mezi n-6/n-3 5:1
- Mononenasycené MK více než 10 %
- Cholesterol do 300mg/den

# Složení MK vybraných tuků

Druh tuku 100 g	SFA (g)	MUFA (g)	PUFA (g)	n-3 (mg)	n-6 (mg)
Máslo	51,4	21,0	3,0	0,3	2,7
Slunečnicový olej	10,3	19,5	65,7		65,7
Makový olej	13,5	19,7	62,4		62,4
Palmový	49,3	37	9,3	0,2	9,1
Sójový	24,7	61,3	9,3	0,2	8,5
řepkový	7,9	61,2	26,4	7,6	18,7
Kukuřičný	12,9	27,6	54,7	1,1	53,5
Olivový	13,8	73	10,5	0,7	9,7
Arašídový	16,9	46,2	32,0		32
Olej ze sardinek	29,9	33,8	31,9	24	2,0

# Sacharidy doporučení

- 45–60 % z celkového energetického příjmu
- Přednostně komplexní sacharidy
- Jednoduché sacharidy do 10 %

# Sacharidy a obezita

- Nadměrný příjem sacharidů v dietě nesehrává ve srovnání s tuky v etiopatogenezi obezity tak významnou úlohu
- Na rozdíl od tuků dochází při zvýšeném příjmu sacharidů k adaptačnímu zvýšení jejich oxidace, která může stoupnout až na dvojnásobek
- Teprve při dlouhodobém nadměrném příjmu sacharidů je začne organismus přeměňovat na zásobní tuk



# Jednoduché sacharidy

- Přednostně oxidovány nebo ukládány ve formě glykogenu – MK jsou ukládány do tukové tkáně
- Vysoký příjem jednoduchých sacharidů (400–500g) vede ke zvýšení exprese genů podílejících se lipogenezi de novo – zvyšují hladinu TG

# Fruktóza

- Nestimuluje produkci inzulínu a leptínu
- Ovlivnění hypotalamických neuropeptidů regulujících jídelní chování a hmotnost
  - Důsledkem vysokého příjmu potravin obsahujících fruktózu (ovoce, soft drinky, sirupy ..) zvýšení příjmu potravy

# Glykemický index

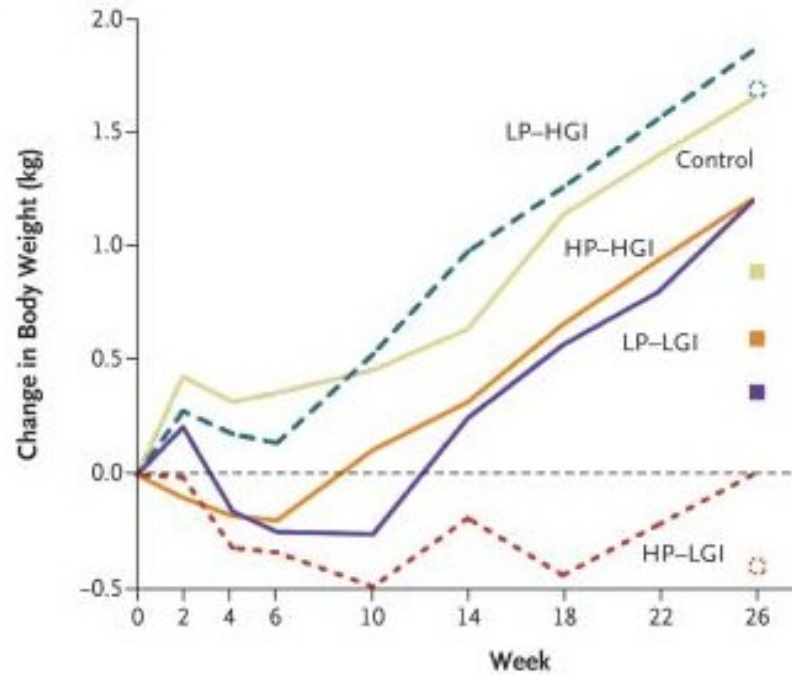
- Potraviny o vyšším GI vedou ve srovnání s potravinami o nízkém GI k výraznějšímu postprandiálnímu vzestupu inzulínu a C-peptidu
- Diety založené na snížení příjmu sacharidů s preferencí sacharidů o nižším GI a snížení množství přijímaných tuků vedou
  - ▣ ke zvýšení inzulínové senzitivity
  - ▣ snížení postprandiální inzulínémie
  - ▣ navození výraznějšího sytícího efektu

# GI a klinické studie

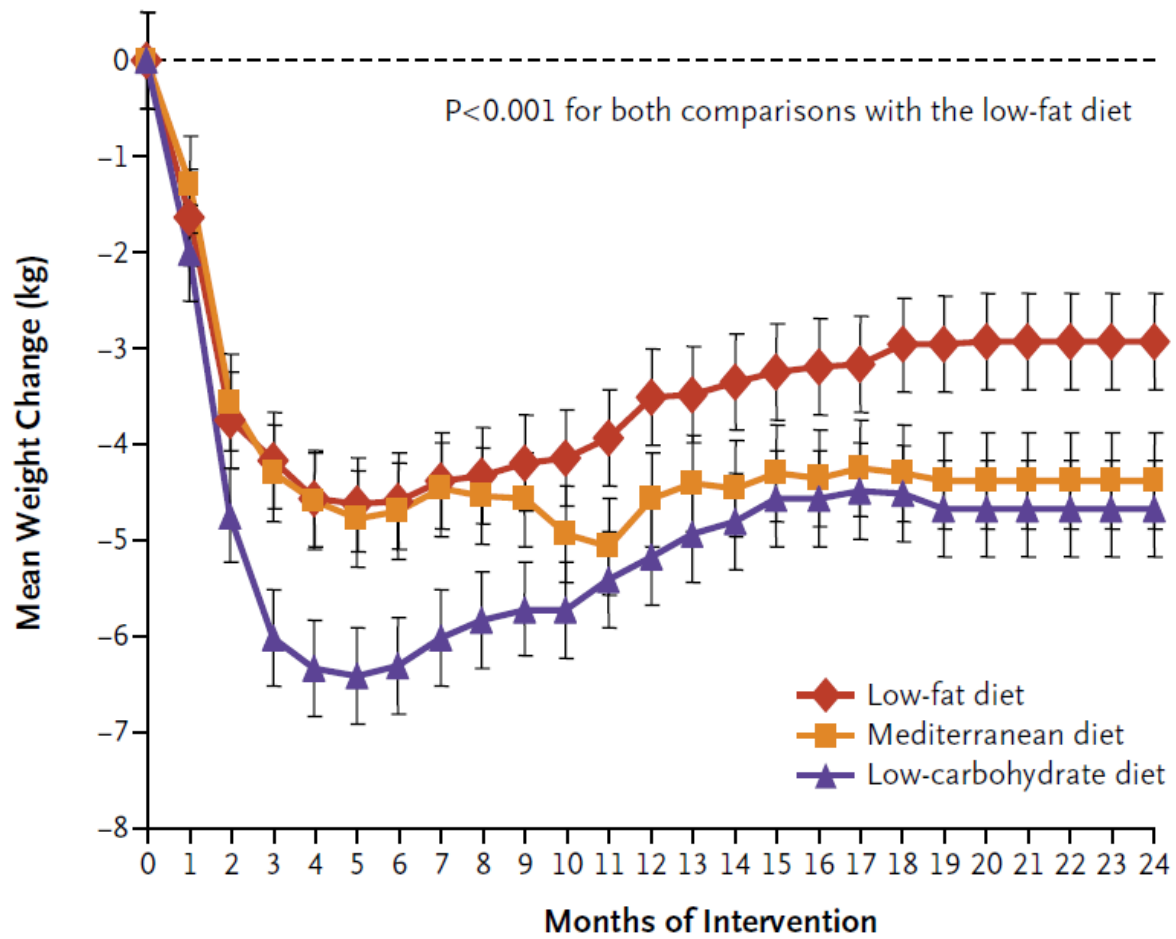
- Konzumace potravin s nižším GI spojena
  - ▣ se sníženou hladinou TG, volných MK
  - ▣ zvýšenou hladinou HDL cholesterolu
  - ▣ pozitivním ovlivněním inzulínové rezistence
  - ▣ lepší adaptací organismu na nízkoenergetickou dietu
  - ▣ větším poklesem hmotnosti
- U mnoha studií výsledky jednoznačné

# Jak je to tedy s GI?

- Celý koncept GI nejednoznačný, jelikož do hry vstupuje celá řada proměnných
- Hodnota GI není neměnná, záleží na
  - ▣ způsobu zpracování stravy
  - ▣ obsahu vlákniny, tuku, bílkovin
  - ▣ přítomnosti kyselin
  - ▣ jde o faktory ovlivňující rychlost vyprazdňování žaludku a tedy i rychlost trávení a vstřebávání sacharidů



No.									
LP-LGI	150	116	121	118	112	104	101	97	106
LP-HGI	155	118	114	118	108	104	95	91	97
HP-LGI	159	132	136	131	125	116	118	114	124
HP-HGI	155	130	124	121	118	114	100	104	107
Control	154	126	131	125	131	125	118	110	114



# Vláknina

- Doporučený příjem 25–30 g
- Zdrojem nerozpustné vlákniny celozrnné výrobky, vločky, otruby
- Zdrojem rozpustné vlákniny ovoce, zelenina, brambory
- Důležité jíst zeleninu, ovoce ke každému jídlu pro naplnění DDD



# Alkohol

- Vysoká energetická hodnota
- Denně max. 20 g alkoholu (0,5 l piva, 0,25 ml vína, 0,06 l destilátu)
- Mírná konzumace
  - Snižuje hladinu glukózy v krvi
  - Zvyšuje hladinu TG
  - Zvyšuje krevní tlak
  - Zvyšuje tvorba tepla
  - zvyšuje bazální metabolismus

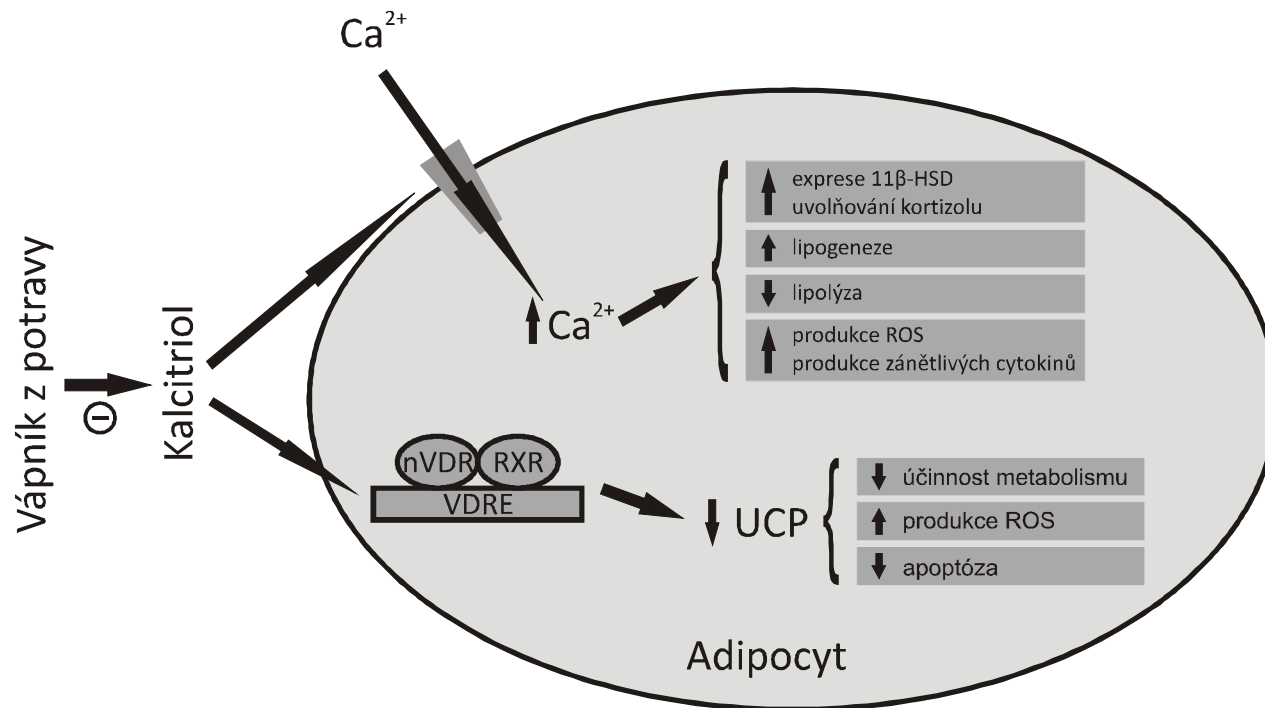
# Vápník

- Některé studie poukazují na pozitivní vliv vyššího příjmu vápníku (zejména z mléčných výrobků) na redukci hmotnosti
- Mechanismus působení vápníku
  - ▣ Ovlivnění energetického metabolismu
  - ▣ Vliv na pocit hladu
  - ▣ Zvýšené vylučování tuku stolicí
- V případě mléčných výrobků se uplatňuje synergický efekt vápníku, větvených aminokyselin a dalších bioaktivních komponent mléka

# Vápník a obezita

- Rozdílné výsledky studií o vlivu vápníku dány
  - ▣ odlišnými charakteristikami sledovaných skupin, co se týká věku, etnika a tělesného složení
  - ▣ různými způsoby ovlivnění příjmu vápníku, resp. jeho sledování
  - ▣ rozdílné doby sledování studie
  - ▣ použitá dávka a forma vápníku

# Role kalcitriolu v regulaci energetického metabolismu



# Studie 1

- Vztah mezi změnou v příjmu makronutrientů a vápníku a změnou hmotnosti u obézních pacientů
- Cíl studie
  - ▣ Ověřit vliv změny příjmu makronutrientů a vápníku na změnu tělesné hmotnosti

# Popis souboru a metodika

- 208 obézních pacientů
- 3-6 měsíční komplexní redukční program
- Na začátku a na konci sledování vyhodnocení týdenního jídelníčku pomocí PC programu „Nutrition“
- Doporučena dieta o energetickém deficitu 2 MJ/den a navýšení pohybové aktivity o 30 minut chůze denně
- 1 x měsíčně konzultace s nutričním terapeutem

# Hmotnost, příjem energie a nutrientů

## na začátku a na konci redukce

	Na začátku sledování	SD	Na konci sledování	SD	Změna	SD	p
<b>Tělesná hmotnost (kg)</b>	112,8	25,6	106,7	24,1	<b>-6,1</b>	7,9	0,001
<b>Příjem energie (kJ/den)</b>	8192	3041	6183	2017	<b>-2009</b>	2812	0,001
<b>Příjem sacharidů (g/den)</b>	252,3	91,1	198,7	70,3	<b>-53,6</b>	92,6	0,001
<b>Příjem tuků (g/den)</b>	70,5	32,7	48,3	22,5	<b>-22,2</b>	30,4	0,001
<b>Příjem bílkovin (g/den)</b>	70,4	22,9	64	17,9	<b>-6,4</b>	21,6	0,001
<b>Příjem vápníku (mg/den)</b>	695	324	631	251	<b>-64</b>	353	NS

# Korelace změny hmotnosti se změnou v příjmu některých nutrientů

	<b>R</b>	<b>p</b>
Příjem tuků	0,220	0,002
Příjem sacharidů	-0,023	0,750
Příjem bílkovin	-0,289	0,000
Příjem vápníku	-0,210	0,008



# Studie 2

- Vliv vápníku v krátkodobém redukčním režimu
- Cíl studie
  - Zjistit, zda přidavek vápníku ovlivní hmotnost a další parametry v průběhu redukčního programu s nízkoenergetickou dietou

# Popis souboru a metodika

- 67 perimenopauzálních žen
- 4 týdenní redukční program v Lázních Lipová
- První týden dieta 7 MJ/den
- Následně 3 týdny dieta 4,5 MJ  
(bílkoviny 25,3 %, tuky 28,7 % a sacharidy 46 %, vápník 350 mg)
- Pohybová aktivita aerobního charakteru

# Popis souboru a metodika

- Pacientky rozděleny podle věku a BMI do tří skupin
  - ▣ skupina s podáváním placebo
  - ▣ skupina s podáváním vápníku ve formě kalcium karbonátu (500 mg/den)
  - ▣ skupina s podáváním tablet Lactovalu který obsahoval vápník (500 mg Ca/den) mléčného původu ve formě laktátu, citrátu a fosfátu

# Sledované parametry



- Antropometrická měření
- Psychologické parametry
- Biochemická vyšetření
- Hladiny hormonů

# Antropometrické parametry a jejich změna v odpovědi na redukční program u celého souboru

	Na začátku sledování		Na konci sledování		Rozdíl		Významnost
	průměr	SD	průměr	SD	průměr	SD	p
<b>Hmotnost (kg)</b>	84,60	12,81	80,78	12,48	<b>-3,82</b>	1,63	0,000001
<b>BMI (kg/m<sup>2</sup>)</b>	32,39	4,48	30,92	4,33	<b>-1,47</b>	0,63	0,000001
<b>Obvod pasu (cm)</b>	98,83	11,92	93,64	11,43	<b>-5,19</b>	2,28	0,000001
<b>Obvod boků (cm)</b>	115,49	9,20	112,12	8,97	<b>-3,37</b>	1,61	0,000001
<b>Poměr pas/boky</b>	0,86	0,07	0,83	0,07	<b>-0,02</b>	0,02	0,000001
<b>Množství tuku (kg)</b>	35,81	9,51	32,01	8,83	<b>-3,80</b>	2,83	0,000001
<b>Podíl tuku (%)</b>	41,65	5,69	38,98	6,12	<b>-2,67</b>	2,89	0,000001
<b>Beztuková hmota (kg)</b>	48,79	4,68	48,48	5,32	<b>-0,31</b>	3,18	0,035526

# Psychobehaviorální parametry a jejich změna v odpovědi na redukční

## program

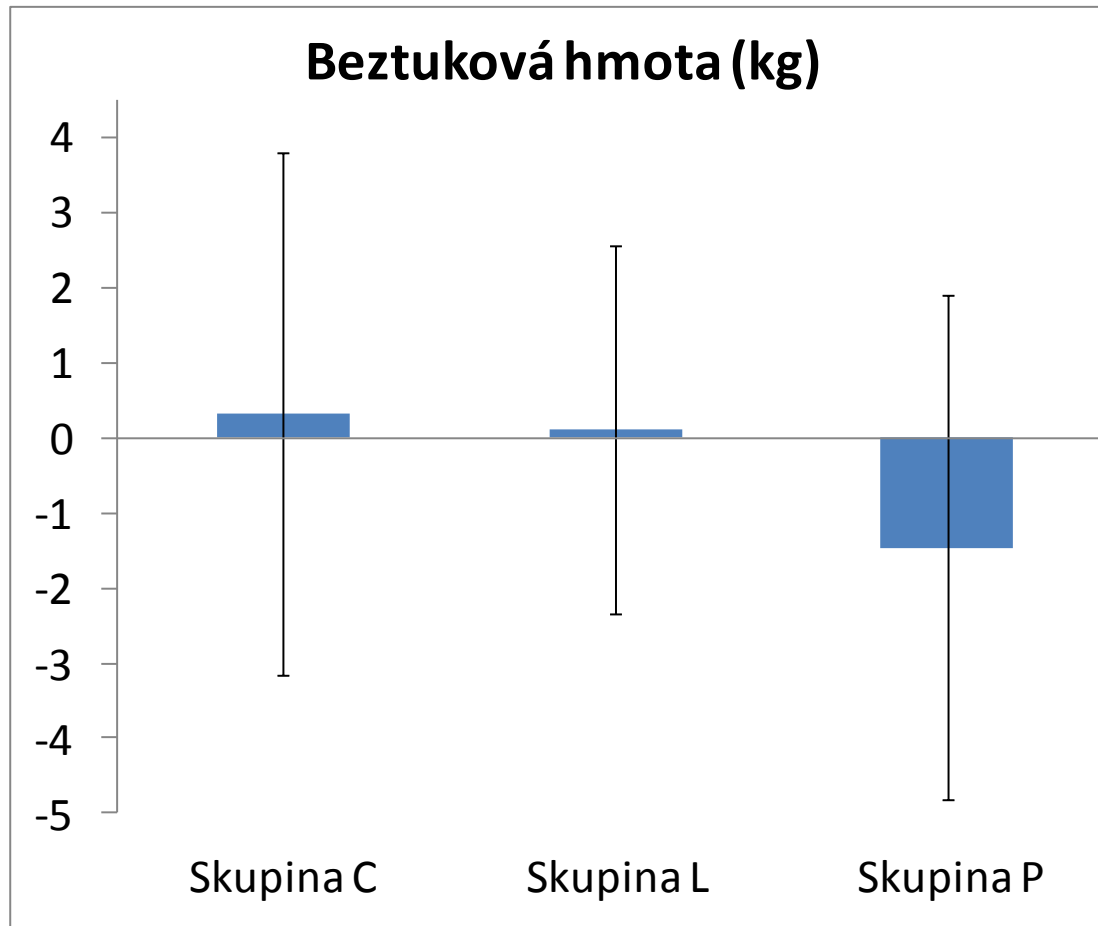
## u celého souboru

	Na začátku sledování		Na konci sledování		Rozdíl		Významnost
	průměr	SD	průměr	SD	průměr	SD	p
<b>Beck</b>	10,38	6,37	7,56	6,43	<b>-2,82</b>	4,16	0,000003
<b>Restrikce</b>	10,03	4,54	12,94	4,57	<b>2,91</b>	4,30	0,000004
<b>Hlad</b>	4,08	3,28	2,83	2,73	<b>-1,24</b>	2,71	0,000641
<b>Disinhibice</b>	6,61	2,97	4,86	2,70	<b>-1,74</b>	2,55	0,000008

# Hormonální parametry a jejich změna v odpovědi na redukční program u celého souboru

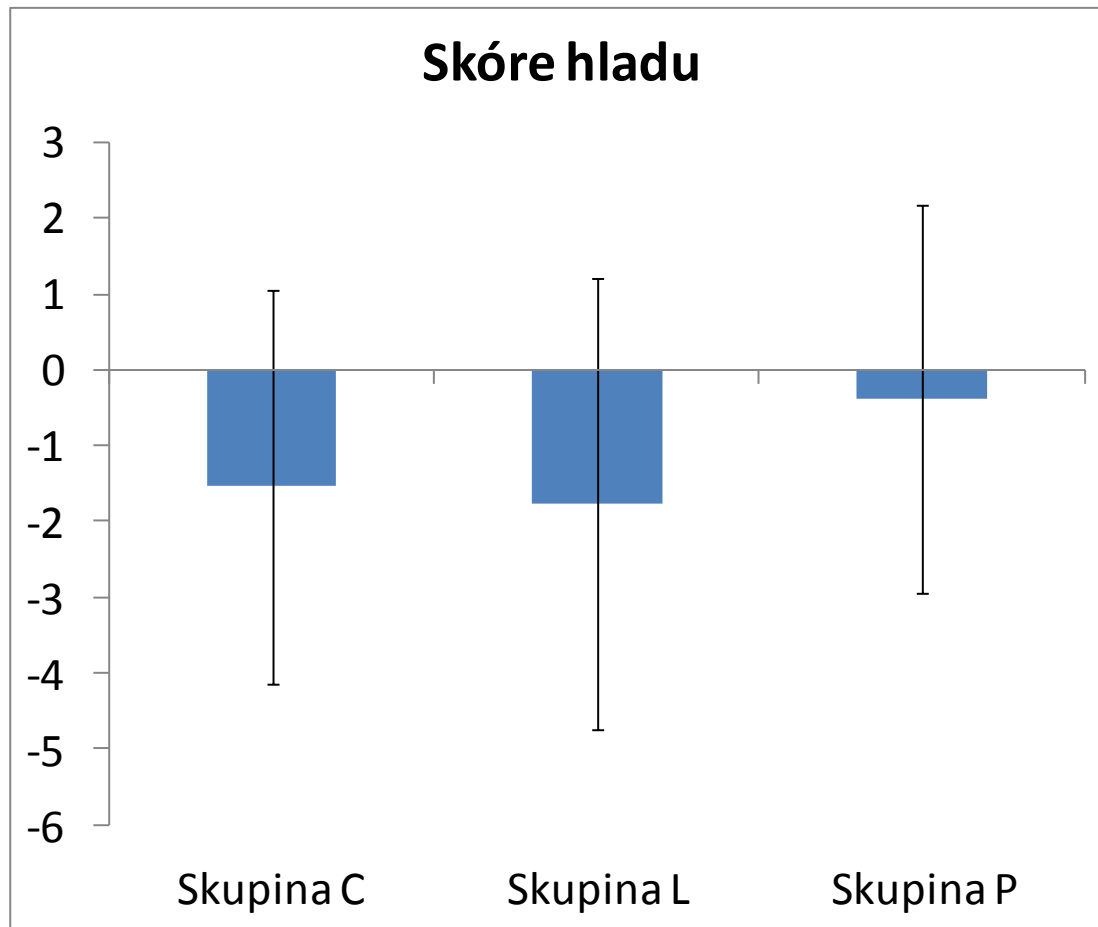
	Na začátku sledování		Na konci sledování		Rozdíl		Významnost
	průměr	SD	průměr	SD	průměr	SD	p
<b>Glukóza(mmol/l)</b>	5,13	1,56	4,83	1,24	<b>-0,29</b>	1,70	0,05
<b>Inzulin (mIU/l)</b>	8,36	4,45	7,83	4,81	<b>-0,53</b>	5,99	0,05
<b>SHBG (nmol/l)</b>	61,49	44,21	79,08	53,73	<b>14,89</b>	26,72	0,000001
<b>Leptin (μg/l)</b>	21,12	8,98	15,36	7,13	<b>-5,85</b>	6,45	0,000001
<b>NPY (pmol/l)</b>	101,8	52,31	84,14	41,08	<b>-17,7</b>	31,49	0,000003

# Protektivní vliv příjmu vápníku na beztukovou hmotu

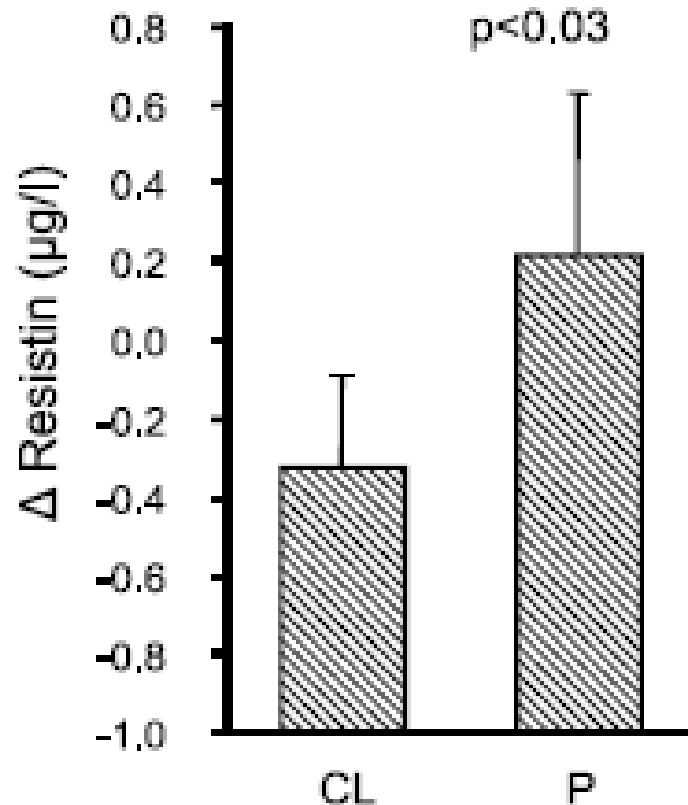




# Pokles skóre hladu u skupin substituovaných vápníkem



# Změna v hladině resistinu v odpovědi na redukční program u skupiny placebové a skupin substituovaných vápníkem



# Studie 3

- Hormonální a psychobehaviorální prediktory hmotnostní redukce v odpovědi na krátkodobý redukční program u obézních žen
- Cíl studie
  - ▣ Posoudit roli hormonálních a psychobehaviorálních faktorů jako prediktorů hmotnostní redukce v odpovědi na krátkodobý redukční program u obézních žen

# Popis souboru a metodika

- Nezávislé proměnné pro mnohočetnou regresi
  - věk
  - BMI
  - skóre deprese podle Becka
  - faktory Eating Inventory
  - koncentrace hormonů

# Hormony predikují hmotnostní pokles při 3-týdenním redukčním režimu u obézních žen

## Zpětná kroková mnohočetná regrese (finální model)\*

Závislá proměnná:	$100 \cdot (váha_2 - váha_1) / váha_1$			
Parametr	Estimate	Chyba	t	p
Konstanta	6.80	3.92	1.74	0.0881
Věk <sup>1.75</sup>	-0.00086	0.00039	-2.16	0.0347
-(BMI <sup>-0.75</sup> )	-48.56	23.7	-2.11	0.0398
-(GH <sub>1</sub> <sup>-0.15</sup> )	-2.75	0.875	-3.15	0.0026
-(PYY <sub>1</sub> <sup>-0.35</sup> )	36.88	9.47	3.89	0,0003
-(NPY <sub>1</sub> <sup>-0.14</sup> )	17,32	4.70	3,69	0,0005
log(CRP <sub>1</sub> )	-0,556	0.197	-2.82	0,0066

**R<sup>2</sup>=49.8%, Fisherova statistika = 9.26, p<0.0001**

# Závěry

- Na rozdíl od změn v příjmu tuků jsou změny ve spotřebě bílkovin a vápníku nepřímo úměrné změně tělesné hmotnosti v odpovědi na negativní energetickou bilanci
- Dostatečný příjem vápníku při redukční dietě napomáhá šetření FFM a je spojen s menším pocitem hladu
- Vápníkem vyvolané rozdíly v reakci resistinu na redukci hmotnosti se mohou podílet na redukci rizika rozvoje diabetu 2. typu a metabolického syndromu

# Závěry

- Výsledky studie ukazují, že psychobehaviorální a nutriční charakteristiky mohou být využity jako prediktory hmotnostního úbytku v odpovědi na komplexní redukční program
- Hlubší poznání prediktorů úspěšnosti redukčního režimu a jejich interakce přispěje v budoucnosti k optimalizaci redukčního režimu

A horizontal bar at the top of the slide, divided into a red section on the left and a teal section on the right.

Děkuji za pozornost