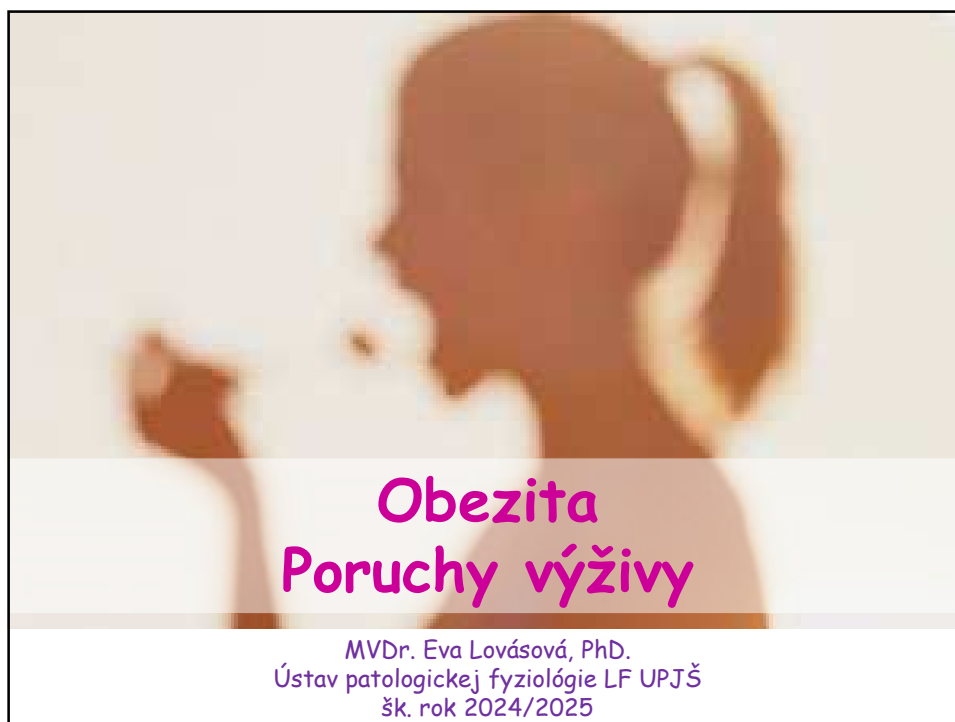




1

Význam výživy

- prísun energie vo forme chemickej energie
 - 1 kcal - 4,186 kJ

živina	kJ/g
proteíny	17,2
lipidy	38,9
sacharidy	17,2

- prísun organických a anorganických látok pre výstavbu tela a jeho udržiavanie

2

Výdaj energie

- Bazálny metabolizmus - základný metabolický obrat
 - spotreba energie v úplnom pokoji (transportné mechanizmy, biosyntézy, tvorba tepla, práca srdca, čriev...)
 - 5 900 - 8 400 kJ/deň

orgán	podiel na BM
pečeň	26%
mozog	18%
srdce	9%

- Pracovný metabolizmus - energetická spotreba pri výkonoch

činnosť	kJ/h
sledovanie televízie	250
upratovanie	1090
umývanie okien	1130
sex	1600
plávanie	2800
beh	3750

- Termogenéza

3

Nevyhnutné zložky potravy

- sacharidy
- tuky
- bielkoviny

- vitamíny
- makrominерály - Na, K, Ca, Cl, Mg, P
- stopové prvky - Fe, Zn, Cr, Cu ...
- vláknina
- voda

4

Optimálna výživa

- Optimálny príjem energie
 - Závisí od veku, pohlavia, životného štýlu (intenzita fyzickej aktivity v práci, doma, vo voľnom čase), zdravotného stavu (veľkosť tela, zdravý vs. akútne/chronické ochorenie, rekonvalescencia...) iných faktorov (obdobie intenzívneho rastu, tehotenstvo, laktácia, klíma...)
- Optimálny pomer základných živín - bielkoviny, lipidy (↑ PUFA, ↓ cholesterol), sacharidy
- Optimálny príjem vlákniny (25-35 g/deň)
- Optimálny príjem vitamínov a minerálov (3-5 porcií ovocia a 3-5 porcií zeleniny/deň)
- Nižší príjem soli (3-5g/deň)

5

Doporučený príjem energie

- 55 - 60 % - sacharidy
- do 30 % - tuky
 - do 10 % - nasýtené mastné kyseliny
 - okolo 10 % - mononenasýtené MK
 - aspoň 10 % - polynenasýtené MK
(n-6 aj n-3 polynenasýtené MK)
 - menej ako 300 mg/deň - cholesterol
- 10 - 15 % - bielkoviny

6



7

Poruchy výživy

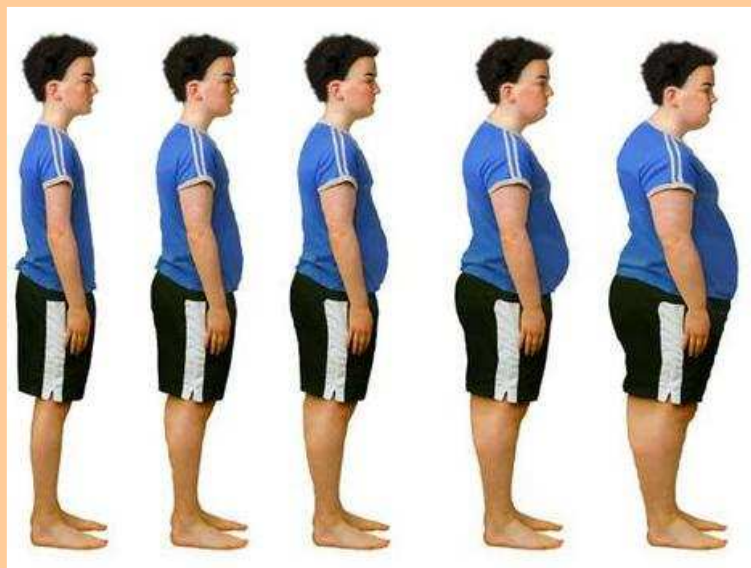


8

- **Nadmerná výživa**
 - obezita (adipozita)
 - hypervitaminózy
- **Nedostatočná výživa**
 - kvantitatívna - hladovanie
 - chronická podvýživa
 - kvalitatívna - kwashiorkor
 - hypo-, avitaminózy
 - nedostatok stopových prvkov

9

Obezita



10

Epidemiológia obezity

Svet

- viac ako 2 miliardy obéznych ľudí, t.j. 30 % svetovej populácie.
- Každoročne zomrú viac ako 3 milióny ľudí na komplikácie spojené s obezitou.

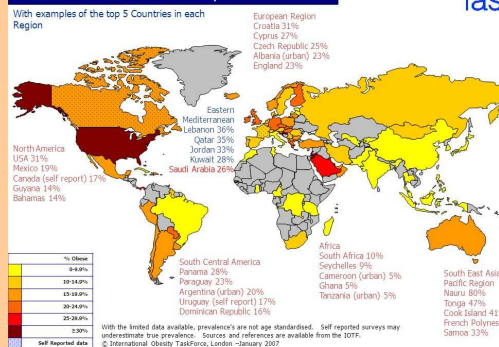
Európa

- 59 % dospelých obyvateľov Európy trpí nadváhou alebo obezitou.
- Najväčší podiel ľudí s nadváhou a obezitou sa nachádza v stredomorských a východoeurópskych krajinách.
- Každé tretie dieťa v Európe trpí nadváhou, alebo obezitou.

Slovensko

- viac ako 25 % ľudí vo veku od 18 do 64 rokov trpí obezitou a viac ako tretina dospelých trpí nadváhou.

Global Prevalence of Obesity in Adult Males

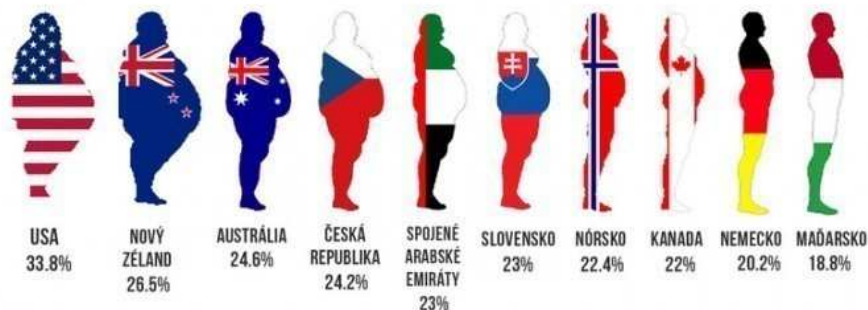


VÝVOJ OBEZITY NA SLOVENSKU (BMI ≥ 30) 1975 - 2014



11

10 štátov s najvyšším výskytom obezity Podľa WHO



12

Definícia obezity

Obezita (adipozita, tučnota) - metabolická porucha, charakterizovaná nadmerným nahromadením tuku v organizme



13

Definície

- **Obezita (adipozita)** - nadbytok tukového tkaniva
- **Nadmerná hmotnosť** - zvýšenie telesnej hmotnosti nad normálne hodnoty
 - (vyšší BMI - svaly, gravidita...)



14



Etiológia obezity

1. Nerovnováha medzi energetickým príjmom a výdajom pozitívna energetická bilancia

• Stravovacie návyky

- podľa WHO - priemerný energetický príjem
 - 1963 - 9660 kJ
 - 1971 - 10 250 kJ
 - 1992 - 11 420 kJ
 - 2010 - 12 200 kJ

• Sedavý spôsob života



15

• Tuky

- hlavná príčina obezity
- ideál 30% z celkového energetického príjmu
- skutočnosť 36 - 40%
- vysoká energetická denzita - 38 kJ/g tuku
- nízka sýtiaca schopnosť

• Sacharidy

- otázna úloha pri rozvoji obezity
- energetická denzita 17 kJ/g sacharidov
- glykemický index (glukóza 100%, biele pečivo 95%, zemiaky 85%, šošovica 29%)

• Bielkoviny

- nespôsobujú obezitu
- energetická denzita 17 kJ/g bielkovín

• Vláknina

- znižuje energetickú denzitu potravy
- navodzuje pocit nasýtenia
- rozpustná vláknina (pektín) - ovplyvňuje lipidové spektrum aj metabolizmus sacharidov

• Alkohol

- energetická denzita 29 kJ/g alkoholu
- prázdna energia

16

Etiológia

2. Obezogény

- chemické látky, ktoré prispievajú k rozvoju obezity tým, že ovplyvňujú metabolizmus a akumuláciu lipidov v organizme
 - lieky (napr. steroidné látky ako glukokortikoidy, niektoré antidiabetiká, antidepresíva, antiepileptiká, antihistaminiká, kontraceptíva),
 - látky vyskytujúce sa prirodzene v niektorých potravinách (napr. fytoestrogény ako genistein nachádzajúci sa v sóji),
 - látky do potravín pridávané (glukózovo-fruktózový sirup),
 - látky uvoľňujúce sa do potravín z plastov (ftaláty),
 - pesticídy (napr. tributyltin)

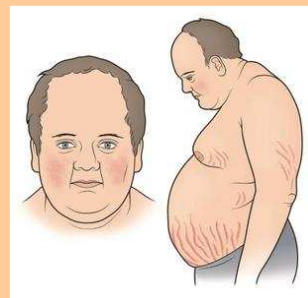


17

Etiológia

3. Endokrinné poruchy

- zriedkavá príčina obezity
- Cushingov syndróm,
- hypotyreoidizmus
- inzulinóm,
- hypogonadizmus



Cushingov syndróm

4. Hypotalamická obezita

- spôsobené traumou v oblasti hypotalamu
- u ľudí zriedkavé

18

Hormóny ovplyvňujúce energetickú bilanciu		
Hormón	Miesto produkcie	Funkcia v patogenéze obezity
Leptín	Adipocyty bieleho tukového tkaniva	Znižuje apetít, zvyšuje energetický výdaj
Grelín	Sliznica žalúdka	Stimuluje pocit hladu a zvyšuje príjem potravy, ovplyvňuje činnosť GIT a sekréciu inzulínu
Peptid YY	Ilum, kolon	Znižuje apetít
Orexín	Mozog	Zvyšuje chuť do jedla, znižuje pocit nasýtenia
Kortizol	Kôra nadobličky	Nadbytok spôsobuje zvýšené ukladanie tukov
T3, T4	Štítna žľaza	Nedostatok znižuje výdaj energie nezávisle na pohybovej aktivite
Inzulín	β bunky pankreasu	Stimuluje ukladanie tukov

19

Etiológia

5. Iné faktory

- Ľahká dostupnosť potravy
- Sociálne, kultúrne, ekonomické, psychické faktory
- Rasa

	Belosi	Černosi	Hispanci	Aziati
Priemerné BMI	27	28.6	27.6	24
% obéznych	24.5	36	28.6	7

- Poruchy príjmu potravy - binge eating, night binge eating
- Stres
- Vírusová infekcia (niektoré druhy adenovírusov prispievajú k rozvoju obezity u človeka tým, že ovplyvňujú rast a diferenciáciu adipocytov, vylučovanie glukózy bunkami a inhibujú produkciu leptínu tukovým tkanivom).
- Nedostatok spánku (znižuje produkciu leptínu a zvyšuje hladiny grelínu a orexínu, čo vedie k stimulácii chuti do jedla, zvýšenému príjmu jedla a následnej obezite).

6. Dedičná obezita ???

20

Genetika obezity

Nemôžem za to, že som tučný, mám FTO gén.



21

Monogénová obezita

- Obezita spôsobená bodovou mutáciou
- Extrémne zriedkavé
- Mutácie génov leptínovej/melanokortínovej osi → abnormality regulácie príjmu potravy
- Ťažká obezita, skorý nástup

Príklady

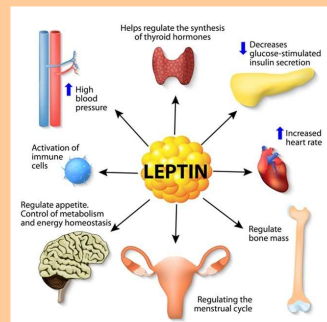
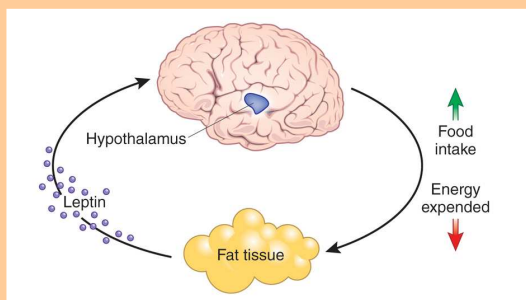
- Mutácia génu kódujúceho leptín
- Mutácia génu kódujúceho leptínový receptor
- Mutácia génu kódujúceho proopiomelanokortín
- Mutácia génu kódujúceho prokonvertázu 1
- ...

22

Leptín

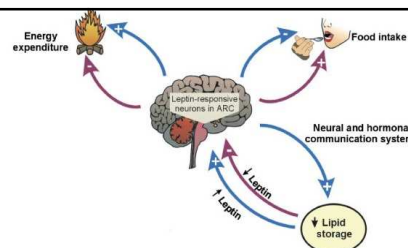


- proteohormón (167 AMK), kódovaný génom **Ob(Lep)** na ch7
- je produkovaný najmä adipocytmi bieleho tukového tkaniva. Receptor **LEP-R** má v centre pre hlad v hypotalame.
- Leptín pôsobí ako LIPOSTAT: ak množstvo tuku v uloženého v adipocytoch stúpne, uvoľní sa leptín do krvi a signalizuje mozgu že telo je nasýtené
- Takto sa tuk udržiava na primeranej hladine. Ak sa tento mechanizmus poškodí, je to skôr v smere zvyšovania hmotnosti.



23

Ako účinkuje leptín



veľa tuku

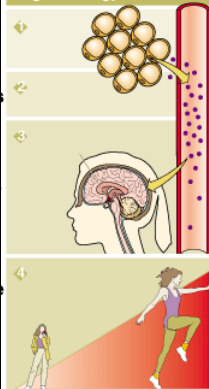
zvyšuje sa hladina leptínu

receptory v hypotalame

znižuje sa príjem potravy
zvyšuje sa výdaj energie
(viac pohybu)

znižuje sa množstvo tuku

Negative energy balance



málo tuku

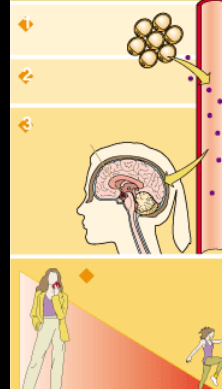
znižuje sa hladina leptínu

receptory v hypotalame

zvyšuje sa príjem potravy
znižuje sa výdaj energie
(menej pohybu)

zvyšuje sa množstvo tuku

Positive energy balance



24

Syndrómová obezita

- Obezita ako súčasť klinického obrazu dedičných syndrómov
- Môžu byť monogénové alebo chromozómové syndrómy
- Veľmi zriedkavé
- Ťažká obezita + ďalšie fenotypové prejavy (mentálna retardácia, dysmorfne znaky, abnormality orgánov...)

Príklady

- Prader-Williho syndróm
- Bardet-Biedlov syndróm
- Cohenov syndróm
- Alströmov syndróm
- Fragilný X chromozóm
- ... Ďalších viac ako 100 syndrómov (Downov, Turnerov, Klinefelterov...)

25

Prader-Williho syndróm

- Genetické ochorenie hypothalamicko-hypofyzárnej osi

Príčiny

- > 75% - delécia dlhého ramienka otcovského chromozómu 15
- < 25% - uniparentálna dizómia materského ch15, defekt imprintingu

Príznaky

- Obezita
- Hypotónia
- Hypogonadizmus
- Mierne postihnutie intelektu
- Výrazný koreň nosa, malé ruky a nohy so špicatými prstami, mäkká koža, ľahko vznikajú modriny, tenká horná pera, ústne kútiky smerujú nadol



26

Bardet-Biedlov syndróm

- Genetické ochorenie postihujúce mnohé orgánové systémy
- Frekvencia 1:150 000

Príčina

- AR dedičná mutácia jedného z BBS génov (14 génov)
- Poškodenie štruktúry a funkcie cilií

Príznaky

- Obezita + inzulínová rezistencia, hypertenzia, hypercholesterolémia
- Retinitis pigmentosa - šeroslepota, slepota, strabizmus, katarakta
- Polydaktýlia - niekedy brachydaktýlia, syndaktýlia
- Hypogonadizmus + zlyhanie obličiek, defekty močového traktu



27

Genetika „bežnej“ obezity

- Tzv. komplexná obezita
- Polygénová - genetická predispozícia + vonkajšie faktory
- Väčšina prípadov obezity

Príklady génov

- FTO gén
- MC4R, TMEM18, KCTD15a veľa veľa ďalších

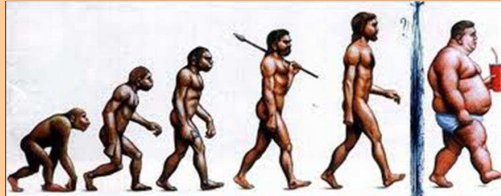
FTO gén

- Fat mass and obesity-associated gene - chromozóm 16
- Proteín alfa-ketoglutarát-dependentná dioxigenáza
- Funkcia v regulácii príjmu potravy - sýtosť, apetít, prejedanie sa
- Zvyšuje riziko obezity - heterozygoti hmotnosť v priemere o 1,2 kg vyššia, homozygoti cca o 3 kg viac
- Zvýšené riziko diabetes mellitus typ 2, metabolický syndróm, dyslipidémia, Alzheimerova choroba

28

Hypotéza génov úspornosti Thrifty gene hypothesis

- Neel (1962): „Jedinci, ktorí ľahšie ukladajú energiu do zásob môžu mať evolučnú výhodu počas obdobia hladomoru“.
- Gény, ktoré umožňujú jednotlivcom efektívne ukladať tuk do zásob v období nadbytku.
- Tieto gény boli v minulosti výhodné v prostredí striedajúcich sa cyklov hojnosti a hladomoru, pretože umožňovali jednotlivcom ukladať prebytočnú energiu vo forme tuku počas období hojnosti, čo im pomáhalo prežiť počas nasledujúcich období hladomoru.
- Dnes tieto gény úspornosti môžu predisponovať jednotlivcov k obezite a súvisiacim metabolickým ochoreniam, ako je diabetes mellitus 2. typu.



29

Hypotéza génov úspornosti

Z toho sú odvodené aj teórie:

- Ľudia s neadekvátnym alebo kolísavým príjmom potravy vytvárajú účinnejší spôsob spracovania potravy a ukladania energie a zásob tuku
- Jedinci s malnutríciou v období včasnej gravidity si vyvinuli mechanizmus na lepšiu utilizáciu živín a preto sú náchylnejší na obezitu.

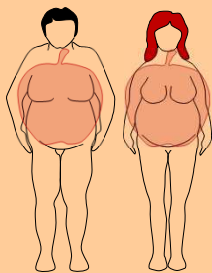
30

Klasifikácia obezity



31

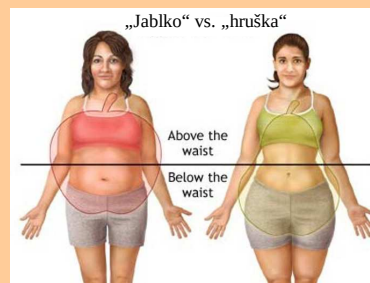
Klasifikácia obezity (podľa lokalizácie podkožného tuku)



Obezita hornej časti tela (abdominálna, androidná, centrálna, mužská, typ jablko)



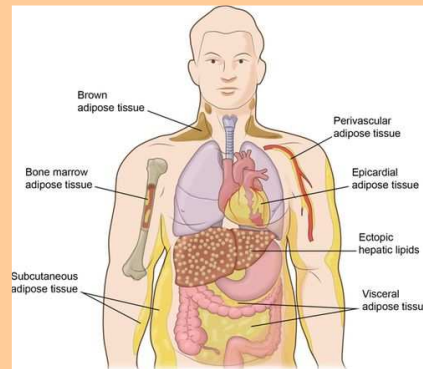
Obezita dolnej časti tela (gluteofemorálna, gynoidná, periférna, ženská, typ hruška)



32

Tukové tkanivo

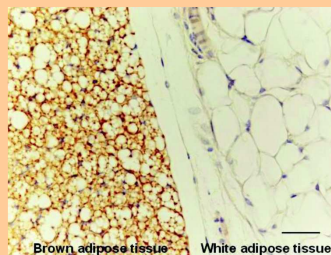
- Typ spojivového tkaniva
- Štruktúra
 - Adipocyty, endotelové bunky, fibroblasty, prekursori adipocytov, leukocyty, makrofágy
- Lokalizácia
 - Subkutánna - 80 % (abdominálna, gluteo-femorálna)
 - Medzi svalovými vláknami
 - Viscerálna - okolo tráviacich orgánov (mezenterický a omentálny) a retroperitoneálny depot (obličky)
 - Kostná dreň



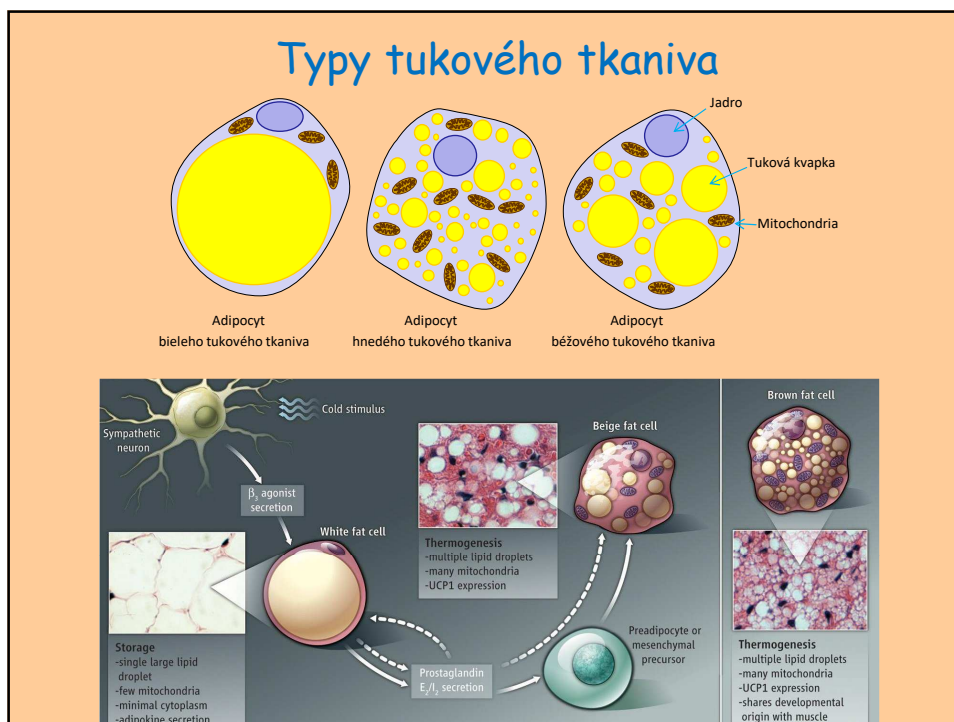
33

Tukové tkanivo

- Typy tukového tkaniva
 - Biele tukové tkanivo
 - Hnedé tukové tkanivo
 - Běžové tukové tkanivo
- Funkcia
 - Zásobáreň energie
 - Izolácia
 - Termoregulácia
 - Endokrinná funkcia - produkcia adipokínov a cytokínov
 - Inzulínová rezistencia a diabetes mellitus
 - Metabolický syndróm
 - Chronický zápal
 - Nádory



34



35

Typy tukového tkaniva

- **Biele**
 - **Funkcia**
 - Zásobáreň tuku
 - Zvyšuje telesnú hmotnosť
 - Znižuje výdaj energie
 - Znižuje citlivosť tkanív na inzulín
 - **Lokalizácia**
 - Subkutánny, viscerálny

A. White adipose tissue B. Brown adipose tissue

36

Typy tukového tkaniva

- **Hnedé**
 - **Funkcia**
 - Termogenéza
 - Zlepšuje energetický metabolizmus a homeostázu glukózy
 - Zvyšuje výdaj energie
 - Znižuje telesnú hmotnosť
 - Zvyšuje citlivosť tkanív na inzulín
 - **Lokalizácia**
 - Novorodenci - interskapulárna, perirenálna oblasť
 - Dospelí - cervikálna, subklavikulárna, axilárna, paravertebrálna, suprarenálna oblasť
- **Béžové**
 - **Funkcia**
 - Ako hnedé tukové tkanivo
 - **Lokalizácia**
 - V subkutánnom bielom tukovom tkanive

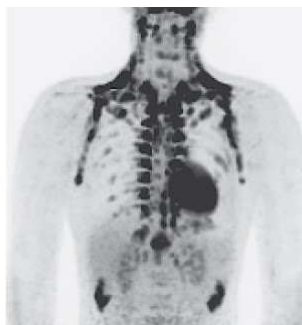
37

Aktivita hnedého tukového tkaniva (PET-CT with ^{18}F -FDG)

Štíhly
Prostredie
s neutrálnou teplotou



Štíhly
V chlade

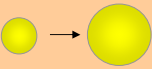
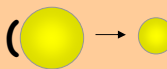
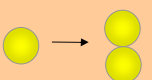
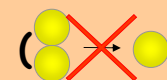


Obézny
V chlade



38

Rast tukového tkaniva

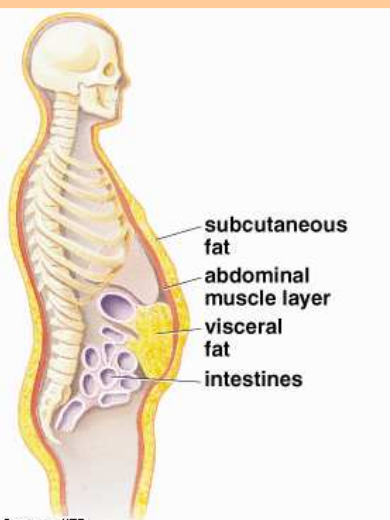
- **Hypertrofia**  ( možné)
- **Hyperplázia**  ( nemožné)

Faktory:

1. Chronická nadvýživa
2. Genetická predispozícia
3. Hormonálne faktory
 - Inzulín - inzulínová rezistencia podporuje proliferáciu a diferenciáciu preadipocytov na zrelé tukové bunky.
 - Kortizol - zvyšuje ukladanie tukov
 - Estrogén - vyšší sklon k hyperplázii v puberte, tehotenstve a hlavne u žien po menopauze
4. Zloženie stravy
5. Hypoxia
6. Zápal - trvalý „zápal nízkeho stupňa“ (low-grade inflammation).

39

Klasifikácia obezity (podľa lokalizácie bieleho tukového tkaniva)



- Subkutánny tuk
- Viscerálny tuk

© 1999 Wadsworth Publishing Company/ITP

40

Viscerálny tuk

- Intraabdominálne tukové tkanivo

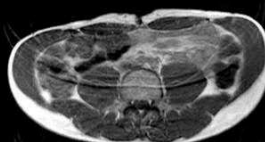
Množstvo viscerálneho tuku a pomer subkutánneho a viscerálneho tuku závisí najmä od:

- Genetickej predispozície
- Pohlavia
 - Muži v akomkoľvek veku (testosterón)
 - Ženy po menopauze
- Veku
 - Vyšší vek
- Celkového množstva tuku v tele
- Energetického príjmu

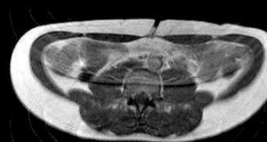
41

Viscerálny tuk

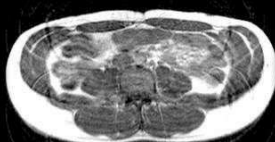
Rozdiely v množstve viscerálneho tuku u mužov s rovnakým obvodom pásu



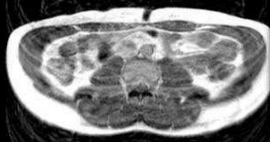
Visceral fat = 0.5 L



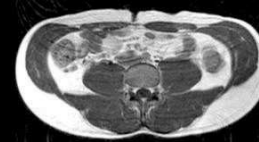
Visceral fat = 1.1 L



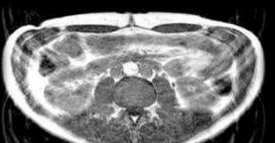
Visceral fat = 1.2 L



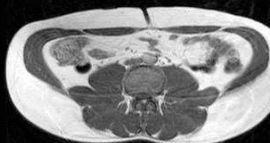
Visceral fat = 1.3 L



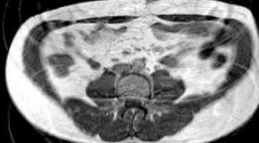
Visceral fat = 1.7 L



Visceral fat = 1.8 L



Visceral fat = 4.2 L



Visceral fat = 4.3 L

42

„Metabolická obezita“

- Ľudia metabolicky obézni s normálnou hmotnosťou
Metabolically obese, normal-weight (MONW)
 - Normálne BMI, majú metabolické komplikácie typické pre obézných ľudí
- Metabolicky zdraví obézni
Metabolically healthy obese (MHO)
 - BMI > 30 kg/m², bez metabolických komplikácií typických pre obézných ľudí

Hlavným rizikovým faktorom metabolických komplikácií je **viscerálny tuk**.

43

Prečo je viscerálny tuk rizikový?

- Má zvýšenú lipolytickú aktivitu - spôsobuje hyperlipidémiu
- Spôsobuje hyperinzulinémiu a inzulínovú rezistenciu
- Produkuje hormóny a cytokíny - spôsobuje permanentný zápal nízkeho stupňa

preto

- je rizikovým faktorom rozvoja
 - Kardiovaskulárnych chorôb
 - Diabetes mellitus 2. typu
 - Niekorých nádorových ochorení - nádory endometria, kolorektálny karcinóm, karcinómy prsníka, pankrease, vaječníkov, prostaty...

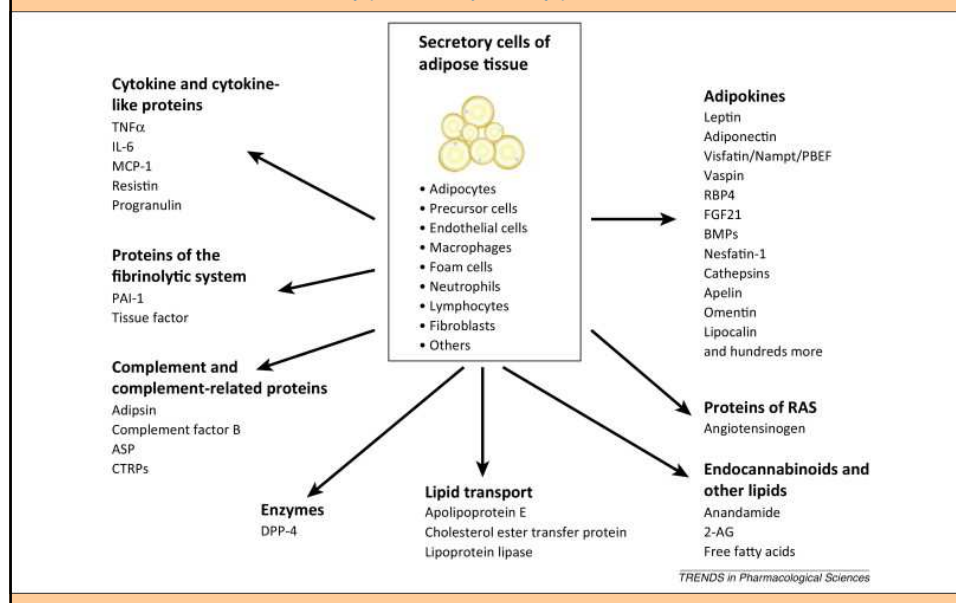
44

Prehľad hormónov produkovaných tukovým tkanivom

- **Leptín** - „hormón štihlosti“
- **Estrogény**
- **Angiotenzinogén** - prispieva k rozvoju hypertenzie u obéznych ľudí
(pozn.: hlavným producentom je pečeň)
- **Adiponektín** - reguluje hladinu glukózy, oxidáciu mastných kyselín
- A ďalšie látky - TNF, IL-6...

45

Látky produkované bunkami tukového tkaniva



46

Metabolický syndróm

- hlavná príčina úmrtí vo vyspelých krajinách

60-te roky 20. storočia - X syndróm (hyperplastický syndróm)

1980 Kaplan

obezita + cukrovka + hypertenzia + hyperlipoproteinémia = smrtiaca štvorka

1988 Reaven - **metabolický syndróm X**

1. inzulinorezistencia
2. porucha glukózovej tolerancie alebo diabetes
3. hyperinzulinizmus
4. zvýšené VLDL lipoproteíny
5. znížený HDL cholesterol
6. hypertenzia

47

Metabolický syndróm

Nová klasifikácia Berlín 2005

ak je prítomných 3 a viac nasledujúcich faktorov:



+ **abdominálna obezita**

pás muži > 94 cm

ženy > 80 cm

+ **vysoký krvný tlak**

> 130/85 mmHg

alebo liečba hypertenzie

+ **zvýšená hladina triacylglycerolov**

TAG > 1,7 mmol/l

+ **nízky HDL-cholesterol**

muži < 0,9 mmol/l

ženy < 1,1 mmol/l

+ **vysoká glykémia nalačno**

> 5,6 mmol/l

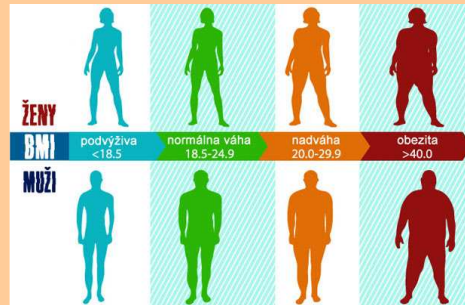
alebo diagnóza DM a terapia

48

Základné metódy na určenie obezity

- Body mass index

$$\text{BMI} = \frac{\text{hmotnosť v kg}}{(\text{výška v m})^2}$$



Klasifikácia	BMI (kg/m ²)	Riziko z obezity
Podváha	< 19	nízke
Normálna	19 - 24,9	priemerné
Nadváha	25 - 29,9	mierne zvýšené
Obezita Trieda I Trieda II Trieda III	≥ 30,0 30,0 - 34,9 35 - 39,9 ≥ 40,0	stredné vážne veľmi vážne

49

Základné metódy na určenie obezity

- Index podľa Brocca (zastaralý)

Normálna hmotnosť = výška v cm - 100

Ideálna hmotnosť = (výška v cm - 100) - 10-15%

- Hrúbka kožnej krkvy (riasy)

(meranie kaliperom nad bicepsom, tricepsom, subskapulárne, suprailiálne...)

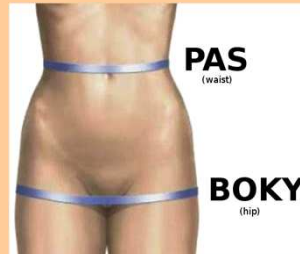
Obsah tuku: muži 10 - 20%
ženy 20 - 30%



50

Základné metódy na určenie obezity

- **Pomer pás/boky** (waist to hip ratio - WHR)
pomer obvodu pásu a bokov
WHR väčší ako 1,0 u mužov
väčší ako 0,8 u žien
= mužský (abdominálny) typ obezity



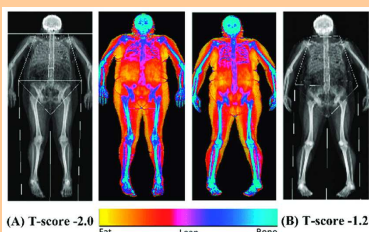
- **Obvod pásu**
Muži > 94 cm, ženy > 80 cm - zvýšené riziko
Muži > 102 cm, ženy > 88 cm - veľmi vysoké riziko



51

Iné metódy

- Bioelektrická impedancia (BIA)
- Váženie pod vodou (hydrostatické váženie)
- Vzduchová pletyzmografia
- Hydrometria
- Dvojenergová röntgenová absorpciometria (DXA sken)
- Počítačová tomografia (CT) a magnetická rezonancia (MRI)
- 3D skenery tela



52

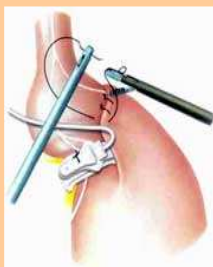
Zdravotné komplikácie obezity

- Metabolické komplikácie
 - inzulinoreistencia - hyperinzulinémia - DM 2. typu
 - dislipidémia
 - hyperurikémia...
- Endokrinné poruchy
 - hypogonadizmus
 - hyposekrécia rastového hormónu...
- KVS poruchy
 - hypertenzia
 - ICHS
 - arytmie
 - varixy...
- Respiračné poruchy
 - Pickwickov syndróm
 - syndróm spánkového apnoe...
- GIT a pečeň
 - gastroezofageálny reflux
 - cholelitiáza
 - pankreatitída
 - steatóza pečene...
- Gynekologické komplikácie
 - poruchy cyklu
 - komplikácie v gravidite...
- Onkologické komplikácie
 - kolorektálny ca...
- Psychosociálne komplikácie
 - spoločenská diskriminácia
 - depresie
 - poruchy príjmu potravy
- Iné

53

Liečba obezity

- diéta
- pohybová aktivita
- kognitívne-behaviorálna liečba
- farmakoreapia
- chirurgická liečba



54

Podvýživa



55

Nerovnováha medzi **prívodom** živín do organizmu a jeho **potrebou**

- **hyponutrícia** - celkovo znížená výživa
- **malnutrícia**
 - zlé zloženie výživy z hľadiska kvalitatívneho
 - chýbanie jednej alebo viacerých zložiek potravy
- **karencia**
 - chýbanie niektorej živiny alebo látky v potrave
- **hladovanie**
 - obmedzený až úplne zastavený príjem potravy

56

Príčiny

- **exogénne**
 - nedostatočný príjem živín (hladovanie, nechutenstvo, mentálna anorexia)
- **endogénne**
 - poruchy trávenia
 - poruchy vstrebávania
 - poruchy využitia
 - zvýšené nutričné nároky (hypertyreóza, gravidita, dojčenie, rekonvalescencia...)
 - straty telesných tekutín (krvácanie)
 - straty bielkovín (nefrotický syndróm)

57

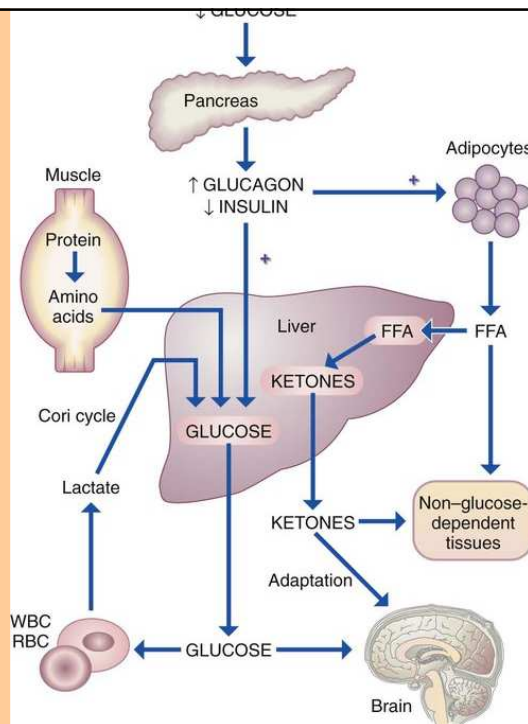
Sekundárna podvýživa

vzniká ako dôsledok iných chorôb a patologických stavov

- znížený príjem živín
 - anorexia
 - ochorenia GIT s poruchami vstrebávania živín
- zvýšené straty živín
 - hnačky
- zvýšené požiadavky
 - horúčka
 - infekcia
 - chirurgické výkony...

58

Hladovanie



59

Jednoduché hladovanie - obmedzený, alebo úplne prerušený príjem potravy (nie je sprievodným prejavom iného ochorenia)

- **zmeny v metabolizme**
 - úsporné využívanie dostupných energetických zdrojov
- **dlhodobé hladovanie**
 - negatívne zmeny v činnosti orgánov v dôsledku nedostatku živín a energie, ale aj nedostatkom vitamínov a stopových prvkov

60

Metabolické zmeny pri hladovaní

1. čerpajú sa zásoby glykogénu (vydržia cca 12 - 24 hod.)
2. v pečeni sa zvýši glukoneogenéza
3. ↓ koncentrácia inzulínu, ↑ sa koncentrácia glukagónu
↓
4. zvyšuje sa lipolýza a β -oxidácia mastných kyselín
↓
5. zvyšuje sa tvorba ketolátok
6. po vyčerpaní zásob tukov - odbúravanie bielkovín

61

Energeticko-proteínové malnutrície

Protein Energy Malnutrition
PEM

62

Marazmus

- nedostatočný prísun všetkých živín, tzv. vyvážené hladovanie
- príčina: chudoba, psychická porucha, hladovanie...

Príznaky:

- u detí: nižší vzrast, hmotnosť znížená pod 60% štandardu, atrofia svalov, zvýšená náchylnosť na infekcie, tenké nohy
- u dospelých: kachexia



Fig. 9-2 (A-F) Clinical findings in severe malnutrition (Marasmus) in patients with

63

Kwashiorkor

- bielkovinová podvýživa (dostatok až prebytok sacharidov)
- príčina: chudoba (hl. rozvojové krajiny), kultúrne a sociálne príčiny
- príznaky u detí: edém, nižší vzrast, hmotnosť znížená pod 80% štandardu, riedke, tenké depigmentované vlasy a koža, hnačky, anémia, apatia, opozdený motorický vývoj, zvýšená náchylnosť na infekcie



64

Marazmický kwashiorkor

- väčšina prípadov PEM
- nedostatok bielkovín, energie, vitamínov, stopových prvkov + infekcie
- hlavne rozvojové krajiny
- príčina: chudoba + nedostatočné znalosti o správnej výžive

65

Kachexia

- Vychudnutosť, vychrtlosť
- Syndóm chradnutia (wasting syndrome)



Príčiny

- Podvýživa (marasmus, anorexia...)
- Nádorové ochorenia
- AIDS
- Iné chronické ochorenia - CHOCHP
- Starecká kachexia
- ...

Mechanizmus

- Nie je presne známy
- Zmeny v metabolizme (cytokíny napr. TNF)
- Zmeny v regulácii apetítu (leptín)

66

Špecifické (kvalitatívne) podvýživy

67

- deficit bielkovín - kwashiorkor
- deficit jódu - endemická struma
- deficit vitamínu A - xeroftalmia
- deficit Fe, kys. listovej, vitamínu B₁₂ - rôzne typy anémií
- deficit vitamínu D, Ca, Mg, P - nutričné osteopátie (rachitída, osteomalácia, osteoporóza)
- deficit vit. B₁ (tiamín) - beri-beri
- deficit vit. B₂ (riboflavín) - zápaly
- deficit kyseliny nikotínovej - pelagra
- deficit vitamínu C - skorbut



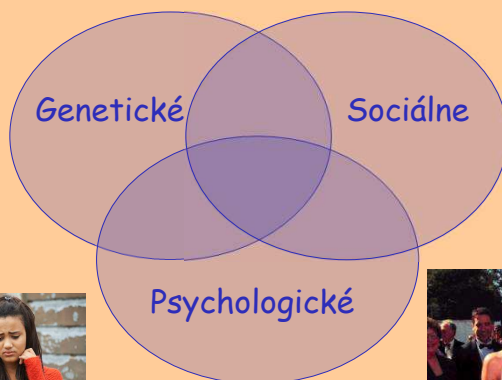
68



Poruchy príjmu potravy

69

- Mentálna anorexia (anorexia nervosa)
- Mentálna bulímia
- Príčiny



70

Mentálna anorexia



71

Mentálna anorexia

anorexia = nechutenstvo

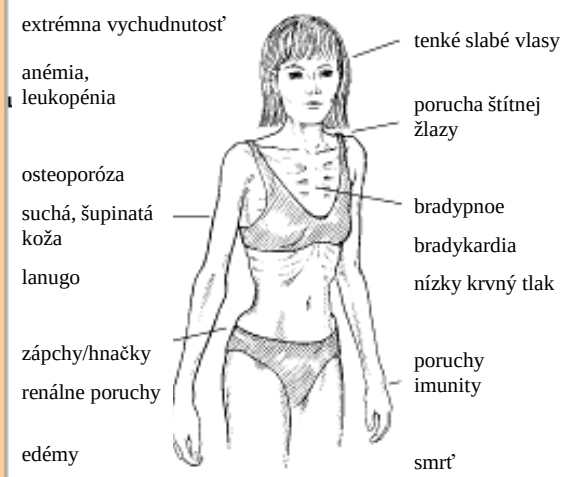
- anorexia nervosa - porucha charakterizovaná najmä úmyselným znižovaním telesnej hmotnosti

Diagnostické kritériá

- aktívne udržiavanie abnormálne nízkej telesnej hmotnosti (BMI 17,5 a menej)
- strach z tučnosti aj napriek extrémne nízkej hmotnosti
- amenorhea u žien

72

Príznaky



73



Mentálna bulímia

74

Mentálna bulímia

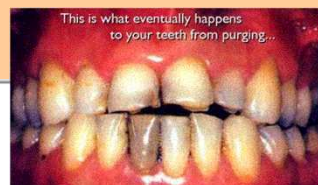
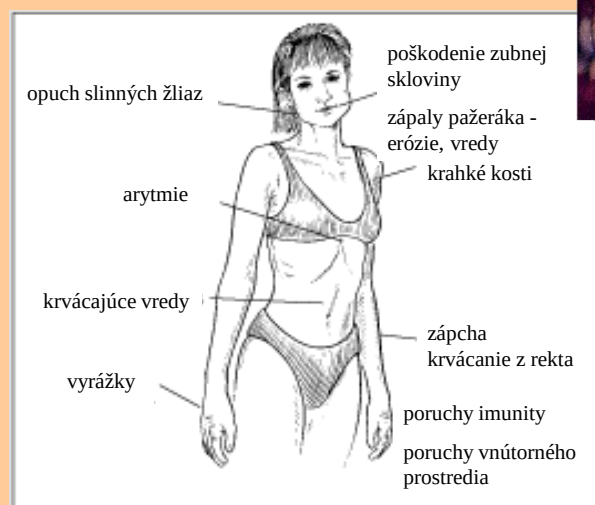
- mentálna bulímia - porucha charakterizovaná najmä opakujúcimi sa záchvatmi prejedania spojenými s prehnanou kontrolou telesnej hmotnosti

Diagnosticke kritéria

- silná a nepotlačiteľná túžba prejesť sa
- snaha zabrániť príberaniu vracaním, zneužívaním preháňadiel, diuretík, epizódami hladovania
- chorobný strach z tučnosti

75

Príznaky



76



Atypické a nešpecifické poruchy príjmu potravy

77

Binge eating - záchvatovité prejedanie sa

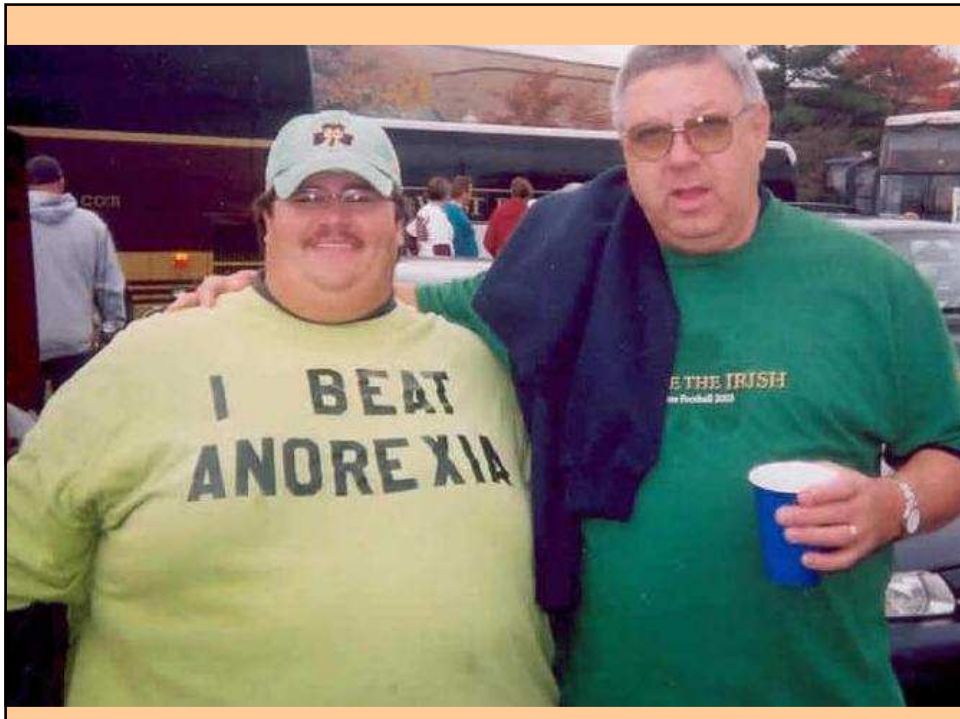
- nutkavé prejedanie sa
- na rozdiel od bulímie chýbajú postupy na znižovanie hmotnosti

Night eating - syndróm nočného prejedania sa

- ráno anorexia
- večer nespavosť a prejedanie sa



78



79