



Obezita a poruchy výživy

prof. MUDr. Mária Pallayová, PhD.
Ústav patologickej fyziológie UPJŠ LF Košice

maria.pallayova@upjs.sk

30.09.2025

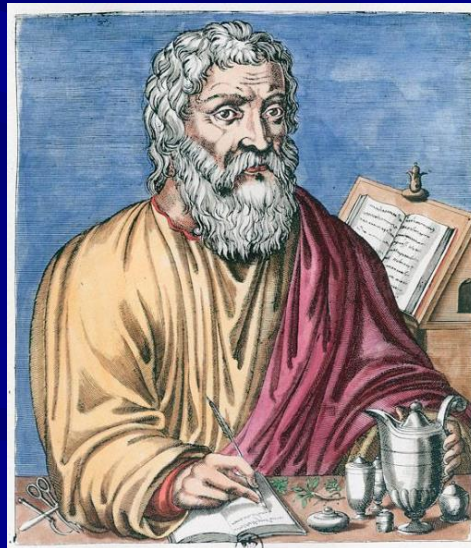
*„Príroda nám dala všetky
prvky potrebné na
dosiahnutie výnimočnej
pohody a zdravia, ale
nechala na nás, aby sme
ich spojili.“*



~ Diane McLaren

„Potrava nech je твоjím liekom.“

~ *Hippokrates*



Výživa

- zahŕňa príjem a využitie potravy v organizme (trávenie, transport, vstrebávanie, ukladanie, metabolizmus a vylučovanie)
- je výsledkom rozhodovania čo, koľko, kedy, ako a kde človek skonzumuje

Výživa

- prísun energie vo forme chemickej energie (1 kcal = 4,186 kJ)
- prísun organických a anorganických látok pre výstavbu tela a jeho udržiavanie:
 - ❖ proteíny 17,2 kJ/g
 - ❖ lipidy 38,9 kJ/g
 - ❖ sacharidy 17,2 kJ/g
 - ❖ vitamíny, makrominerály - Na, K, Ca, Cl, Mg, P; stopové prvky - Fe, Zn, Cr, Cu; vláknina, voda

Zdravá (racionálna) výživa

- biologicky plnohodnotná strava
 - obsahuje potrebné a primerané množstvo živín:
 - bielkovín, tukov, cukrov (tzv. makronutrientov)
 - minerálnych látok a vitamínov (tzv. mikronutrientov)
- *zdravá výživa* – súčasť upraveného životného štýlu → prevencia obezity, cukrovky, srdcovo-cievnych ochorení
 - *nesprávna výživa* – súčasť nezdravého životného štýlu a nezdravej životosprávy

Výživové odporúčania

- a) všeobecné odporúčania
- b) nutričné štandardy
- c) odporúčania založené na skupinách potravín

Výživové odporúčania

a) všeobecné odporúčania

- dosiahnuť optimálnu hmotnosť
 - obmedziť príjem tukov a príjem cukru
 - obmedziť spotrebu soli (max. 5 g/deň; 2400 mg Na/deň)
 - zvýšiť spotrebu ovocia a zeleniny, strukovín, celozrnných obilnín a orechov
- znížiť chorobnosť a úmrtnosť

Výživové odporúčania

b) nutričné štandardy

- množstvo živín na deň, ktoré má pokryť normálnu potrebu u zdravých osôb:
 - 15 % bielkovín (0,8 g bielkovín/ kg hmotnosti)
 - 30 % tukov (1 g tukov / kg hmotnosti)
 - 55 % sacharidov (5-6 g sacharidov / kg hmotnosti)

Výživové odporúčania

c) odporúčania založené na skupinách potravín

- odporúčanie konkrétnych potravín a ich množstva v podobe porcií vo forme *potravinovej pyramídy*

Potravinová pyramída

základ zdravej výživy

5%

z prijatej energie



užívať striedmo
(1-2x za mesiac)

Tuky, oleje,
sladkosti a alkohol

20%

z prijatej energie



3 porcie

2 porcie

Mlieko, jogurty,
mliečne výrobky,
mäso, hydina, ryby,
vajcia a strukoviny

35%

z prijatej energie



Ovocie a zelenina
aspoň 5 porcií

40%

z prijatej energie



Chlieb, obilniny,
ryža a cestoviny.

6-8 porcií
(1 porcia = 40g)

aspoň **1,5-2 l** denne

Pitný režim: voda, minerálna voda, bylinkové čaje

ZDRAVÝ TANIER

Zelenina

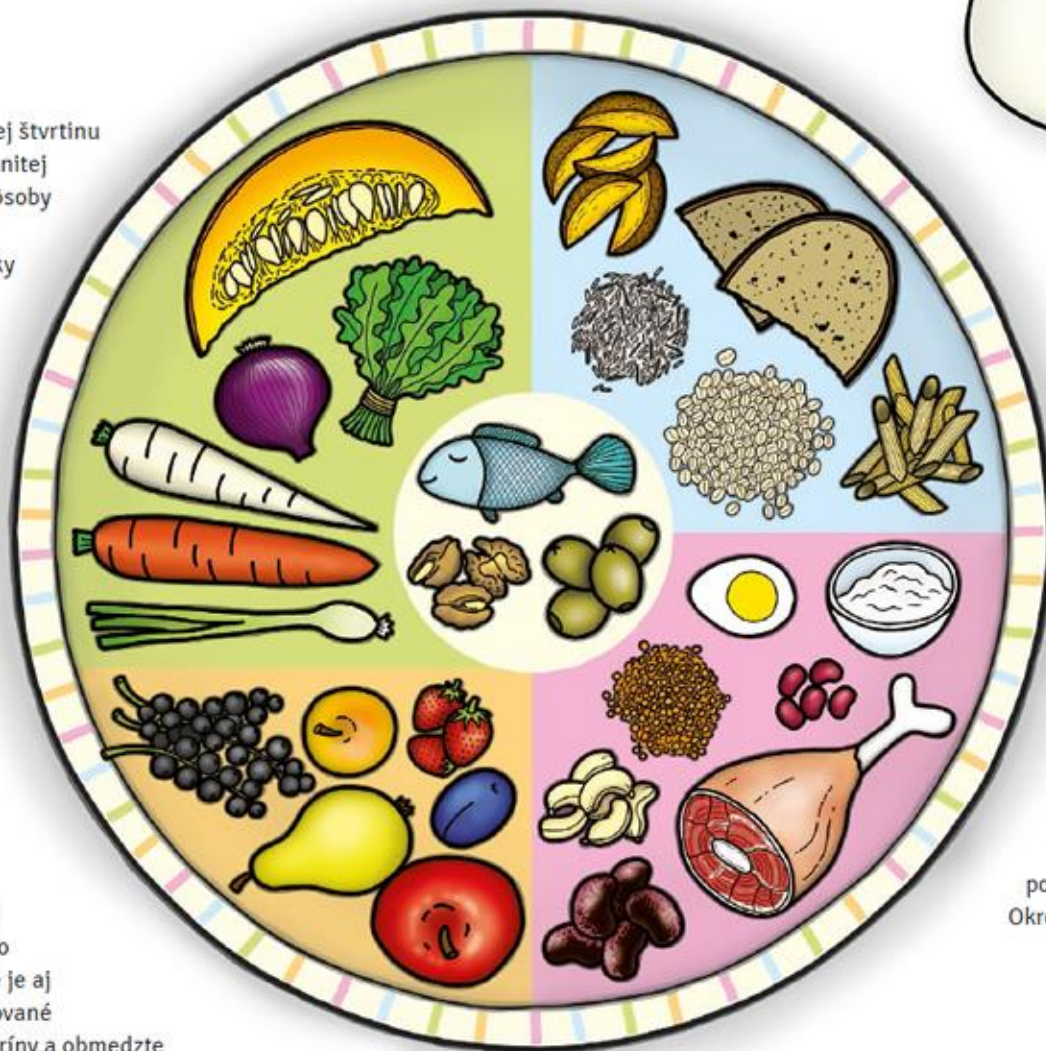
Zelenina by mala tvoriť najmenej štvrtinu príjmu potravín. Čím viac rozmanitej zeleniny upravenej na rôzne spôsoby zjete, tým lepšie. Hranolky sa do zeleniny nepočítajú a zemiaky patria svojim zložením skôr k polysacharidom.

Ovocie

Ovocie tvorí druhú štvrtinu taniera. Najzdravšie a najvýživnejšie je jesť sezónne ovocie rôznych druhov a farieb. Príjem ovocia je možné nahradiť konzumáciou zeleniny.

Oleje a tuky

Oleje a tuky sú najhodnotnejšie v superzdravých potravinách ako orechy, avokádo či ryby. Vhodné je aj kvalitné maslo a za studena lisované rastlinné oleje. Nejedzte margaríny a obmedzte aj ďalšie priemyselne upravené tuky a oleje.



Tekutiny

Tekutiny sú najlepšie v podobe čistej vody a nesladených čajov. Sladené nápoje a čaje radšej úplne vynechajte.



Polysacharidy

Polysacharidy sú najlepšie v prirodzenej podobe. Napríklad proso, ovsené vločky, žitné kváskové chleby či divoká ryža. Dôležité je obmedzovať jedenie výrobkov z nehodnotnej bielej múky.

Bielkoviny

Bielkoviny získate najlepšie z rýb, strukovín, orechov, semienok, kysnutých mliečnych výrobkov, vajíč či mäsa. Väčšine z nás prospieva vyšší podiel rastlinných zdrojov bielkovín. Vyberajte podľa svojej chuti a stravovacej filozofie.

Životný štýl

Celkovo odporúčam uprednostňovať prirodzené potraviny pred polotovarmi, lokálne a bio potraviny pred nekvalitnou vekoprodukciami a dovozom. Okrem zdravej stravy si dopriavajte aj pohyb na čerstvom vzduchu, dostatok spánku, priateľov a dobrej nálady!



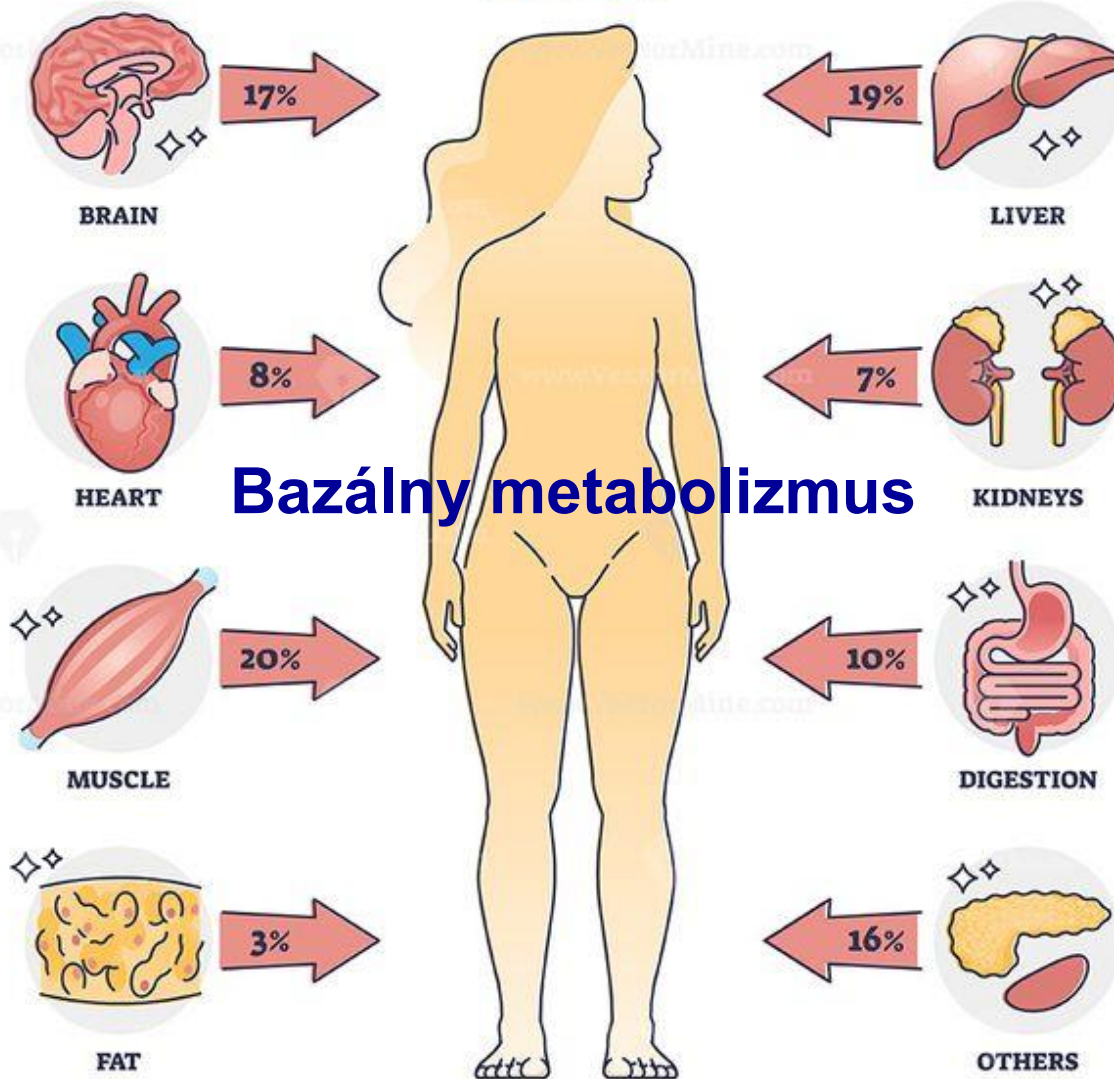


Výdaj energie

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

BASAL METABOLIC RATE

BMR



Bazálny metabolizmus

Výdaj energie – pracovný metabolizmus

Energetický výdaj	E kJ/(kg.min)	E J/(kg.s)
Odpočinok alebo spánok	0.071	1.183
Sedenie v kľude	0.090	1.500
Písanie , sledovanie televízie	0.125	2.083
Varenie, umývanie, utieranie prachu	0.170	2.833
Vysávanie	0.260	4.333
Jazda na rotopede, pomalá	0.334	5.567
Drhnutie podlahy	0.390	6.500
Jazda na rotopede, rýchla	0.550	9.167

Poruchy výživy

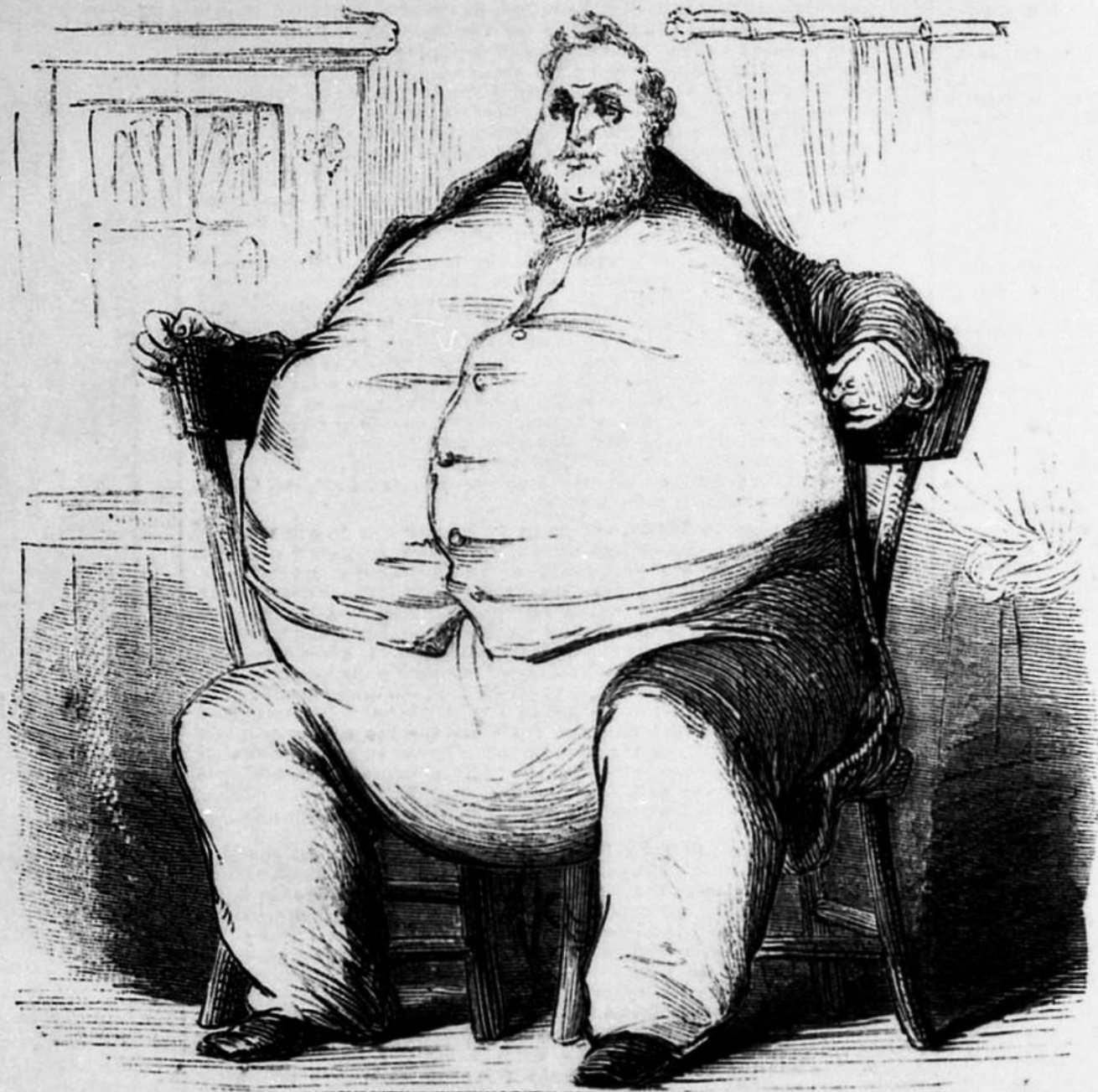
■ Nadmerná výživa

- obezita (adipozita)
- hypervitaminózy

■ Nedostatočná výživa

- kvantitatívna
 - hladovanie
 - chronická podvýživa
- kvalitatívna
 - kwashiorkor
 - hypo-, avitaminózy
 - nedostatok stopových prvkov

Obezita a nadhmotnost'



DR. E. BROWN, THE LARGEST MAN IN AMERICA.—FROM A PORTRAIT BY MR. J. R. DIX.



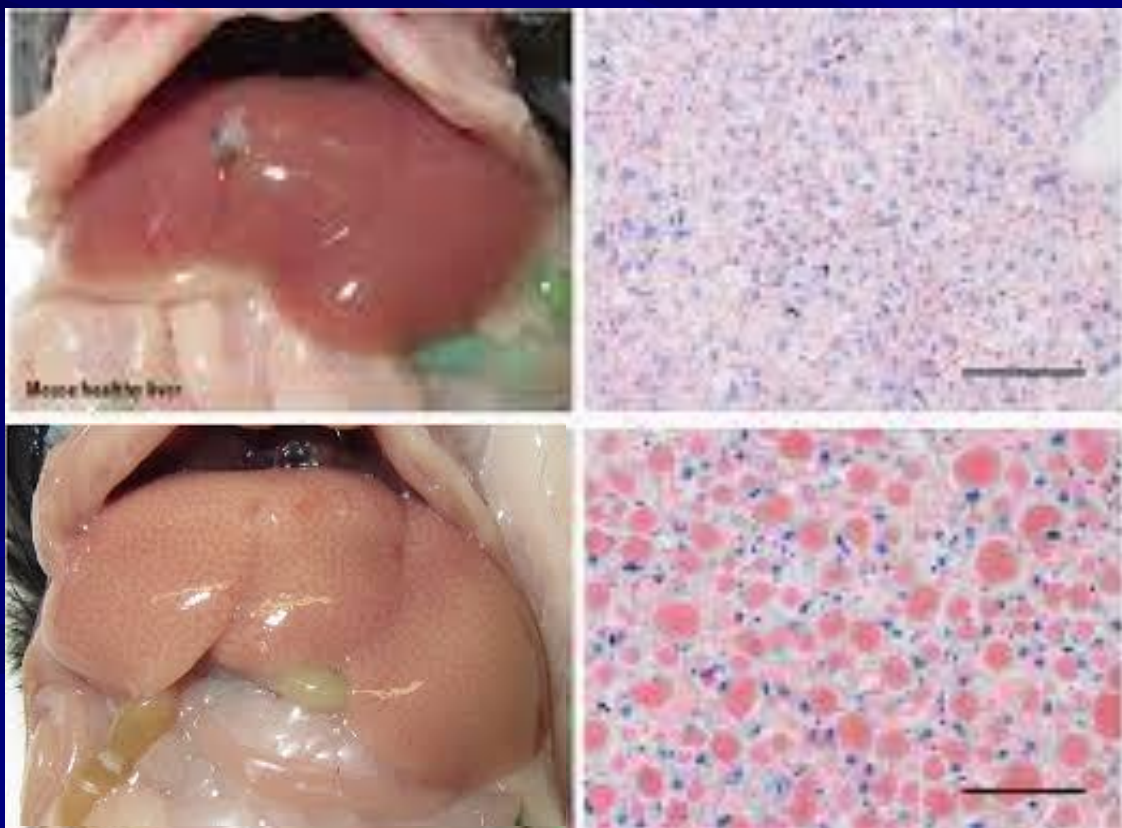
(Pre)obezita

- frekventné, vážne, komplexné, chronické, progredujúce a relapsujúce systémové metabolické ochorenie so svojou etiológiou, príznakmi a symptómami
- charakterizovaná zvýšenou akumuláciou tuku a jeho nedostatočnou mobilizáciou z tkanív so súčasným nárastom hmotnosti v dôsledku multifaktoriálnych príčin
- zvýšený podiel telesného tuku na telesnej hmotnosti (>25 % u mužov a >30 % u žien)
- narušená distribúcia a funkčnosť tukového tkaniva

(Pre)obezita

- ukladanie tuku v netukových tkanivách, ktoré sa mechanicky a funkčne menia, čo sa následne prejaví poruchou regulácie metabolickej a kardiovaskulárnej homeostázy na systémovej i lokálnej úrovni, multiorgánovou IR spojenou s prozápalovým a proaterogénnym stavom
- štrukturálne a funkčné zmeny kulminujú mnohopočetnými orgánovo špecifickými patologickými komplikáciami (metabolické, štrukturálne, zápalové, neoplastické, degeneratívne a podobne)

(Pre)obezita - MAFLD



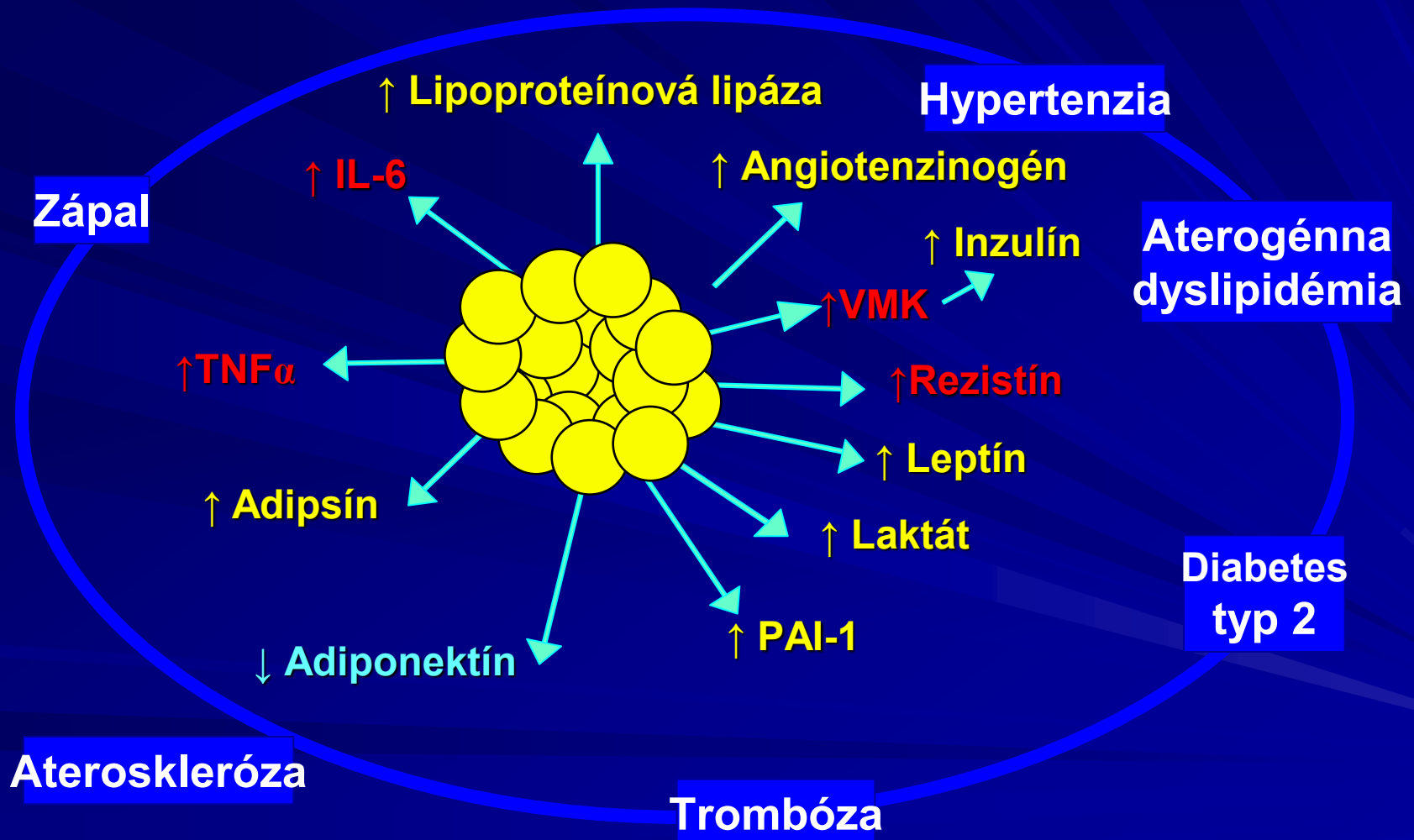
MAFLD - metabolicky asociovaná tuková choroba pečene, nový termín pre pečenné ochorenie spojené s poruchami metabolizmu. Diagnóza MAFLD zahŕňa prítomnosť tukov v pečeni, spojenú s jedným z nasledujúcich: preobezita/obezita, DM2 alebo iné znaky metabolickej dysfunkcie. Cieľom zmeny názvu z pôvodného NAFLD (nealkoholová tuková choroba pečene) je lepšie odrážať podstatu ochorenia a stratifikovať riziko pacientov.

(Pre)obezita

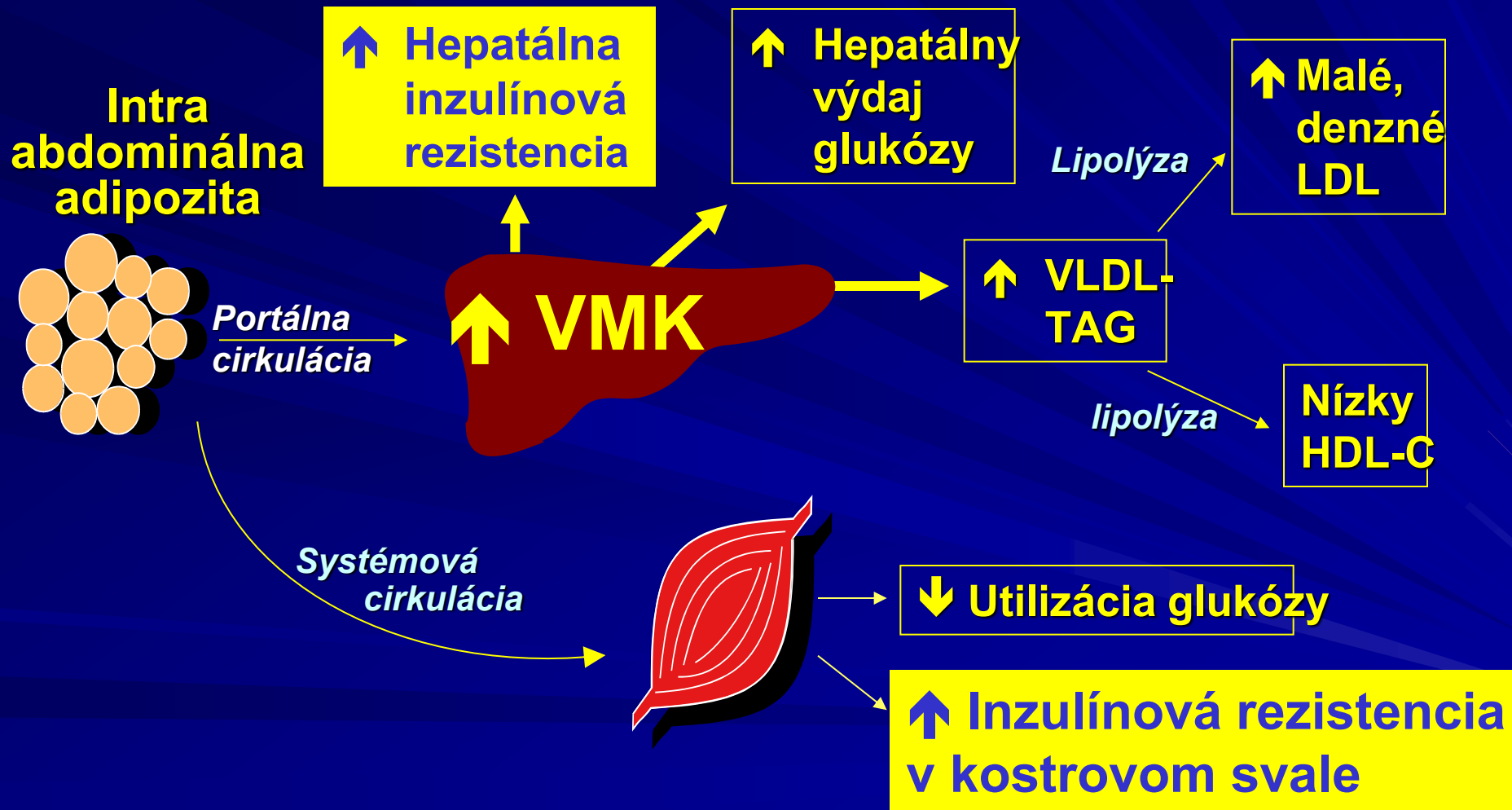
(pre)obezita je ochorenie

chronické	vyvíja sa dlhodobo a vyžaduje chronický – celoživotný manažment
komplexné	metabolické, somatické, psychobehaviorálne, psychiatrické a sociálne dôsledky
progredujúce	na začiatku ochorenia pacienti s (pre)obezitou nemusia mať žiadne príznaky, symptómy alebo patologické hodnoty v laboratórnych vyšetreniach, avšak v porovnaní s osobami s normálnou hmotnosťou majú vyššie riziko vzniku ďalších chronických ochorení asociovaných s obezitou v priebehu času sa u jedinca s (pre)obezitou vyvíjajú rôzne ďalšie chronické, preventabilné ochorenia – vznik, priebeh a závažnosť týchto ochorení býva variabilná, závisí od genetickej predispozície (väčšinou podmienená polygénovo), od pôsobenia obezitogénneho prostredia a v nemalej miere aj od správania sa jedinca s (pre)obezitou
relapsujúce	bez ohľadu na spôsob komplexnej liečby (pre)obezity (zmena životného štýlu, KBT, farmakoterapia alebo BMO, prípadne kombinácia BOM a farmakoterapie antiobezitikami) je dlhodobé udržanie zredukovanej hmotnosti náročné (v dôsledku metabolickej adaptácie – fyziologického procesu charakterizovaného zmenami v hladinách regulujúcich hormónov chuti do jedla a poklesom energetického výdaja) a vyžaduje si celoživotnú kontrolu, často prírastok hmotnosti býva vyšší ako dosiahnutá redukcia hmotnosti („jo-jo“ efekt)

Nepriaznivé vaskulárne a metabolické účinky adipocytárnych produktov



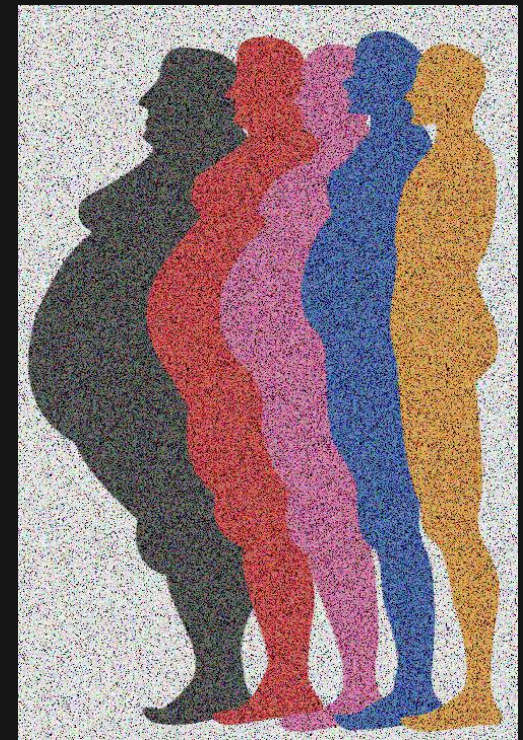
Úloha intraabdominálnej obezity a voľných mastných kyselín (VMK) pri rozvoji IR



Obezita

- *kultúrne hľadisko → tendencia mylne vnímať obezitu ako výsledok nesprávneho životného štýlu a/alebo charakterových nedostatkov.*

Obezita = chronické, preventabilné, relapsujúce a najčastejšie sa vyskytujúce metabolické ochorenie charakteru globálnej epidémie (pandémie) s rozsiahlymi zdravotnými a socio-ekonomickými dôsledkami



Obezita



- ↓ kvalita a dĺžka života (Abdelaal a kol., 2017)
- vyžaduje dlhodobu kontrolovaný individualizovaný komplexný preventívny, diagnostický, terapeutický prístup
- 236 komorbidít (Kahan, 2016; Fábryová, 2023)
- ↑ morbidita a mortalita na metabolické a KV ochorenia

Fakty – obezita a nadhmotnosť

- V roku 2022 žil s obezitou každý ôsmy človek na svete. Celosvetová obezita dospelých sa od roku 1990 viac ako zdvojnásobila a obezita dospievajúcich sa 4x zvýšila.
- V roku 2022 malo nadhmotnosť 2,5 miliardy dospelých (18 rokov a starších). Z nich žilo s obezitou 890 miliónov. V roku 2022 malo nadhmotnosť 43 % dospelých vo veku 18 rokov a viac a 16 % žilo s obezitou.
- V roku 2024 malo nadhmotnosť 35 miliónov detí mladších ako 5 rokov. V roku 2022 malo nadhmotnosť viac ako 390 miliónov detí a dospievajúcich vo veku 5 – 19 rokov, vrátane 160 miliónov, ktorí žili s obezitou.

Prevalencia obezity

- 236 komorbidít (Kahan 2016; Fábryová 2023)
- ↓ kvalita a dĺžka života (Abdelaal et al. 2017)

**globezita
≥ 650 mil.**

	muži	ženy
nadhmotnosť	68,1 %	58,8 %
obezita	26,9 %	29,2 %



	muži	ženy
nadhmotnosť	67,1 %	54,7 %
obezita	23,8 %	24,0 %



	muži	ženy
nadhmotnosť	66,2 %	55,7 %
obezita	22,8 %	24,7 %



	muži	ženy
nadhmotnosť	62,7 %	47,2 %
obezita	21,9 %	18,5 %



	muži	ženy
nadhmotnosť	68,9 %	56,2 %
obezita	25,8 %	25,4 %



	muži	ženy
nadhmotnosť	64,3 %	53,7 %
obezita	20,4 %	21,6 %

- globálna epidémia s rozsiahlymi zdravotnými a socio-ekonomickými dôsledkami

Prevalencia obezity

- Prevalencia nadhmotnosti sa líši podľa regiónu, od 31 % v regióne juhovýchodnej Ázie a africkom regióne do 67 % v regióne Ameriky.
- <https://ourworldindata.org/grapher/obesity-prevalence-adults-who-gho>

Ochorenia a psychosociálne problémy súvisiace s (pre)obezitou

metabolické	IR, hyperinzulinémia, PGT, DM2T poruchy metabolizmu lipidov: aDLP (najčastejšie), hTG, hypercholesterolémia hyperurikémia MAFLD zvýšenie koncentrácie Fbg a PAI-1	gynekologické	PCOS poruchy cyklu oligomenorea, amenorea, infertilita metrorágia komplikácie v gravidite a pri pôrode prolaps uteru zápaly rodidiel
kardiovaskulárne	AH hypertrofia a dilatácia ľavej komory ICHS znížená kontraktilita myokardu – systolicko-diastolická dysfunkcia – SZ arytmie náhla smrť CMP varixy TECH (zvýšenie koncentrácie Fbg a PAI-1 pri viscerálnej obezite)	onkologické	karcinóm endometria, krčka maternice, vaječníka, postmenopauzálna rakovina prsníka kolorektálny karcinóm, karcinóm žľaz, žľazových ciest, pankreasu a pečene adenokarcinóm obličiek karcinóm prostaty
endokrínne	hyperestrogenémia hyperandrogenizmus u žien mužský periférny hypogonadizmus funkčný hyperkortizolizmus (porucha plasticity a supresibility kortizolu) hyposekrécia rastového hormónu zmena aktivity sympatoadrenálneho systému	ortopedické	degeneratívne ochorenia kĺbov a chrbtice (najčastejšie gonartróza a koxartróza) epifyzeolýza v detskom veku
respiračné	hypoventilačné syndrómy až Pickwickov syndróm OSAS AB	kožné	ekzémy a mykózy strie celulitída hypertrichóza, hirsutizmus benígna papilomatóza
gastro-intestinálne a hepatobiliárne	gastroezofageálny reflux hiátová hernia cholecystolitída, cholecystitída pankreatitída MAFLD, NASH	neurodegeneratívne	Alzheimerova choroba, Parkinsonova choroba
nefrologické	nefropatia CKD nefrolitiáza karcinóm obličiek oneskorený nástup funkcie štetu po Tx obličiek, resp. vyššie riziko akútnej reekcie	psychosociálne	spoločenská diskriminácia, sebaopodceňovanie, motivačné poruchy, depresie, úzkosť, únava, poruchy príjmu potravy, izolácia, nezamestnanosť, matematické problémy, diskriminácia
urologické/sexuologické	erektilná dysfunkcia BHP noktúria inkontinencia moču uroliáza	chirurgické a anesteziologické	kardiorespiračné komplikácie TECH horšie hojenie a dehiscencia rán, hernie v pooperačných jazvách vyššie riziko úrazov
		iatrogénne	inadekvátne diéty nevhodná farmakologická liečba nesprávne indikovaná BMO
		infekčné	vyššia náchylnosť k infekciám, závažnejší priebeh infekčných ochorení (COVID-19, chrípka a podobne)

Obezita

- chronické komplexné ochorenie definované nadmerným ukladaním tuku, ktoré môže zhoršiť zdravie
- BMI 30 a viac kg/m²

Preobezita / Nadhmotnosť

- stav nadmerného ukladania tuku
- BMI 25-29,9 kg/m²

Deti do 5 rokov

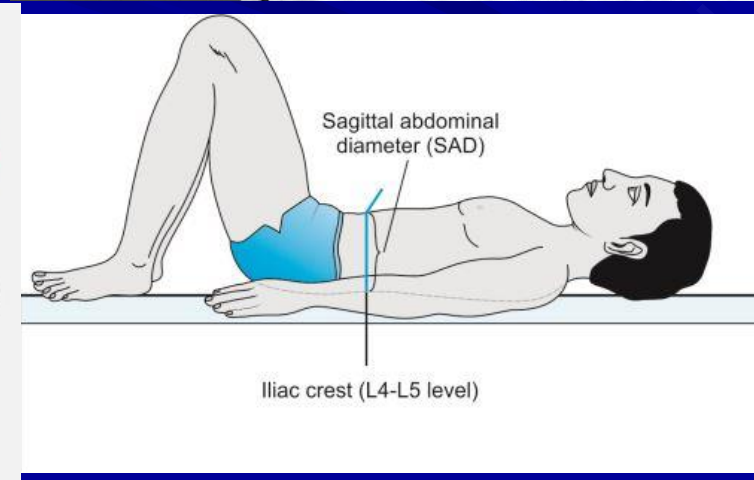
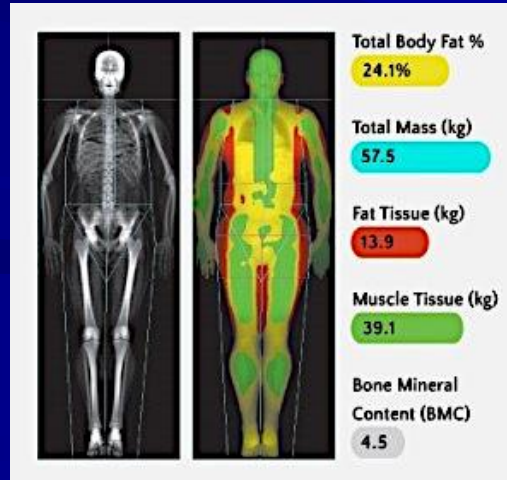
- nadhmotnosť je pomer hmotnosti k výške väčší ako 2 štandardné odchýlky nad mediánom štandardov rastu detí podľa WHO;
- obezita je pomer hmotnosti k výške väčší ako 3 štandardné odchýlky nad mediánom štandardov rastu detí podľa WHO.

Deti od 5 rokov do 19 rokov

- nadhmotnosť je BMI pre vek väčšie ako 1 štandardná odchýlka nad mediánom referenčného rastu WHO;
- obezita je väčšia ako 2 štandardné odchýlky nad mediánom referenčného rastu WHO.

Hodnotenie množstva tukového tkaniva

- BMI (Queteletov index)
- SAD (sagito-abdominálny diameter)
- vzduchová pletyzmografia
- meranie bioelektrickej impedancie
- Dvojenergiová röntgenová absorpciometria (DEXA scan)
- CT, MR, 3D scan
- kalipometria
- hydrometria
- váženie pod vodou

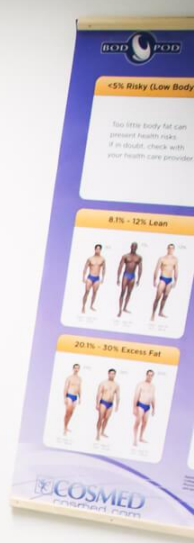




Your Body Fat Percentage: What It Means

Body Fat Rating	Men	Women
Risky (High Body Fat)	>40%	>40%
Excess Fat	30.1 - 39%	30.1 - 40%
Lean	10.1 - 19%	21.1 - 30%
	10.1 - 19%	16.1 - 22%
	5 - 9%	15 - 16%
		<15%

with risks. Age dependent.



Indexy telesnej hmotnosti

■ BMI (Queteletov index):

$$\text{BMI} = \text{TELESNÁ HMOTNOSŤ (KG)} / \text{TELESNÁ VÝŠKA}^2 \text{ (M)}$$

Pri dosadzovaní si dajte pozor na správne jednotky – kilogramy a metre a druhú mocninu výšky.

Príklad: vážite 70 kg a meriate 181 cm. Váš BMI index vypočítate nasledovne:

$$\text{BMI} = 70 / 1,81^2 = 70 / 3,2761 = \mathbf{21,36}$$

■ Broccov index:

Normálna hmotnosť = výška v cm – 100

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

Index sa vypočítá vydelením hmotnosti daného človeka jeho výškou minus 100 a vynásobením hodnotou 100. Výsledok je v percentech.

$$\text{BI} = \frac{\text{hmotnosť (kg)} \times 100}{\text{výška nad 100 (cm)}}$$

Za ideálnu telesnú hmotnosť sa pokladá Brocův index v rozmedzí 90–110 %, nižšie hodnoty korespondujú s podváhou. Nadváha je pri Brocově indexu nad 115%.

Klasifikácia (pre)obezity

klasifikácia	BMI (kg/m²)	riziko vzniku ochorení súvisiacich s obezitou
podhmotnosť	< 18,5	nízke, narastá riziko iných ochorení
normálna hmotnosť	18,5–24,9	priemerné
preobezita	25,0–29,9	mierne zvýšené
obezita 1. stupňa	30,0–34,9	stredne zvýšené
obezita 2. stupňa	35,0–39,9	veľmi zvýšené
obezita 3. stupňa	≥ 40	vysoké

Rozloženie telesného tuku

	RIZIKO		
	normálne	zvýšené	vysoké
obvod pásu (cm)			
muži	< 94	94–102	> 102
ženy	< 80	80–88	> 88
pomer výška/pás	< 0,5	0,5–0,6	> 0,6

- kalipometria – hrúbka kožnej riasy nad bicepsom, tricepsom, subskapulárne, suprailiakálne

Tukové tkanivo

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

Tukové tkanivo

Typy tukového tkaniva:

- Biele tukové tkanivo
- Hnedé tukové tkanivo
- Béžové tukové tkanivo

Funkcia:

- Zásobáreň energie
- Izolácia
- Termoregulácia
- Endokrinná funkcia – produkcia adipokínov a cytokínov
- Inzulínová rezistencia a diabetes mellitus
- Metabolický syndróm
- Chronický zápal
- Nádory

Typy tukového tkaniva

a) Biele tukové tkanivo:

Funkcia:

- Zásobáreň tuku
- Zvyšuje telesnú hmotnosť
- Znižuje výdaj energie
- Znižuje citlivosť tkanív na inzulín

Lokalizácia:

- Subkutánny
- viscerálny

Typy tukového tkaniva

b) Hnedé tukové tkanivo:

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

Typy tukového tkaniva

c) Béžové tukové tkanivo:

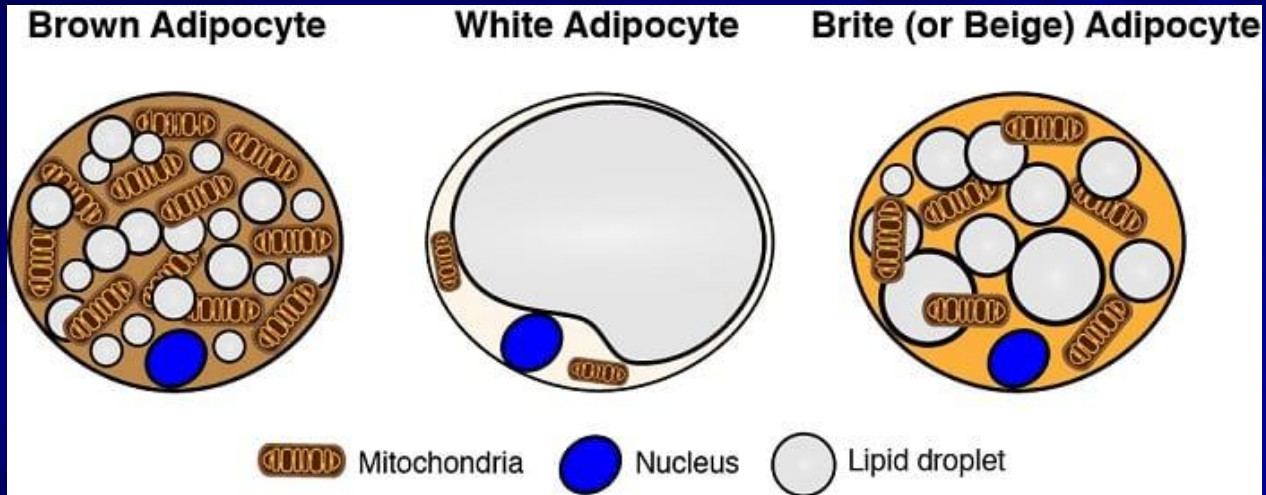
Funkcia:

■ Ako hnedé tukové tkanivo

Lokalizácia

■ • V subkutánnom bielom tukovom tkanive

Typy tukového tkaniva



	Brown	White	Brite/beige
UCP1 Expression	Positive	Negative	Positive
Mitochondrial Density	High	Low	Medium
LD Morphology	Multi-locular	Uni-locular	Multi-locular
Primary Function	Thermogenesis Endocrine	Energy storage Endocrine	Thermogenesis? Endocrine?

Rast tukového tkaniva

- hypertrofia, hyperplázia

Faktory:

- Chronická nadvýživa
- Genetická predispozícia
- 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
- Zloženie stravy
- Hypoxia
- Zápal – trvalý „zápal nízkeho stupňa“ (low-grade inflammation).

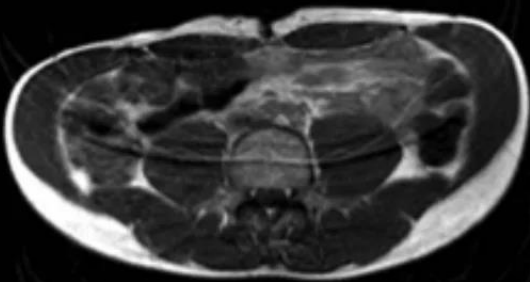
Lokalizácia tukového tkaniva

- gynoidná obezita (gluteofemorálna, tvar hrušky) s nahromadením tukového tkaniva v oblasti stehien a bokov, menej kardiometabolicky riziková
- androidná obezita (centrálna, abdominálna, viscerálna, tvar jablka) s nahromadením viscerálneho tukového tkaniva (v oblasti brucha), riziková

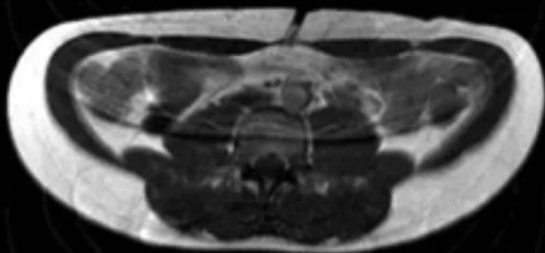
Viscerálny tuk

- Intraabdominálne tukové tkanivo
- Množstvo viscerálneho tuku a pomer subkutánneho a viscerálneho tuku závisí najmä od:
 - Genetickej predispozície
 - Pohlavia
 - Muži v akejkoľvek veku (testosterón)
 - Ženy po menopauze
 - Veku
 - Vyšší vek
- Celkového množstva tuku v tele – Energetického príjmu

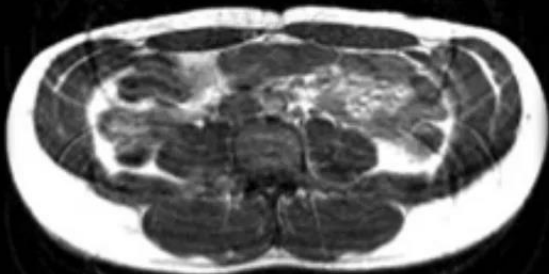
Variation in visceral fat content in men with the same waist circumference.



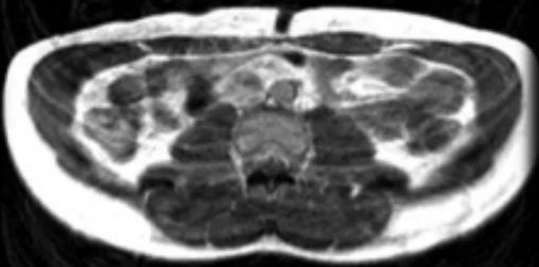
Visceral fat = 0.5 L



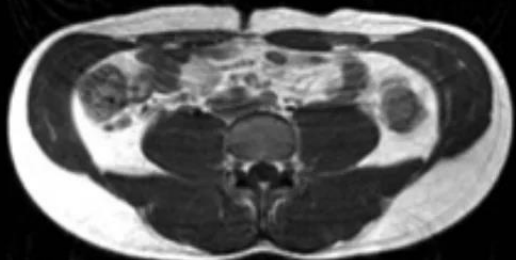
Visceral fat = 1.1 L



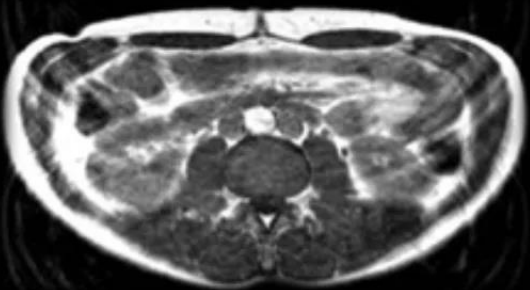
Visceral fat = 1.2 L



Visceral fat = 1.3 L



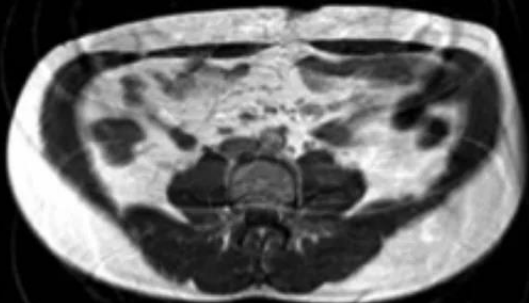
Visceral fat = 1.7 L



Visceral fat = 1.8 L



Visceral fat = 4.2 L



Visceral fat = 4.3 L



Immagine non a fini diagnostici.

**Fat Mass
(FM)**



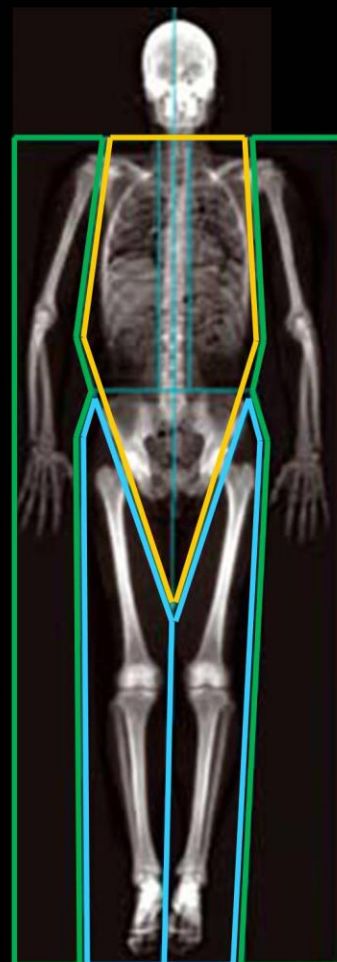
Immagine non a fini diagnostici.

**Lean Mass
(LM)**

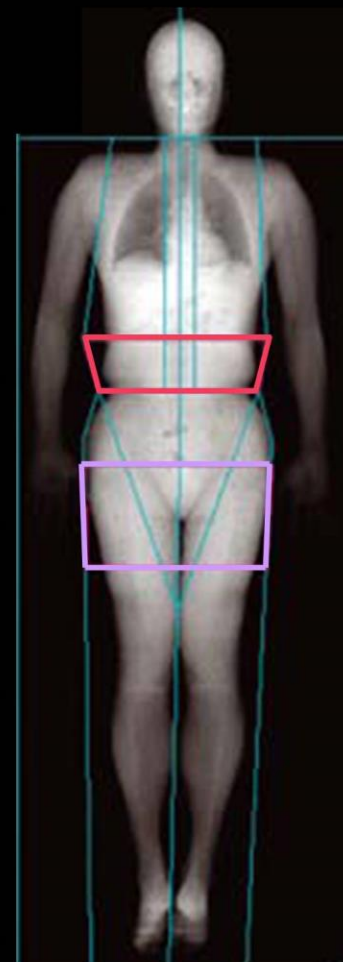


Immagine non a fini diagnostici.

**Bone Mineral
Content (BMC)**



**Superior arms
Inferior arms
Trunk**

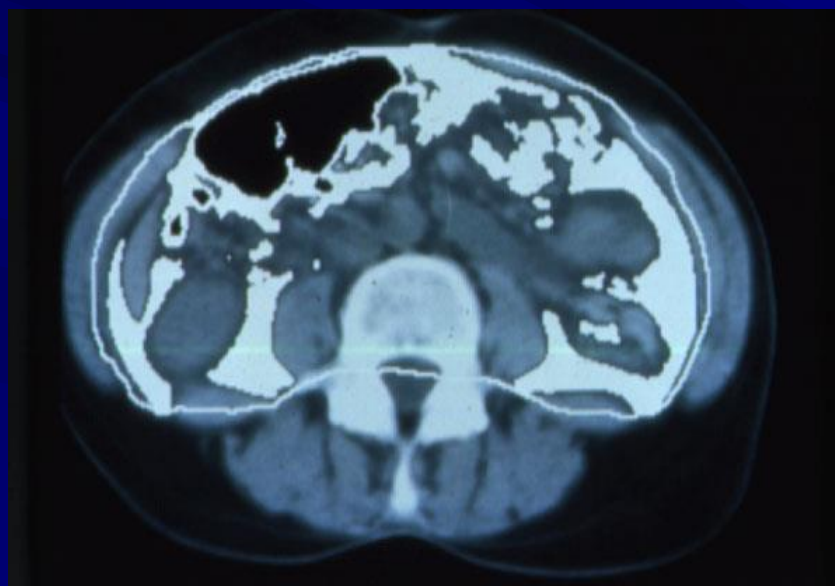


**Android
Gynoid**

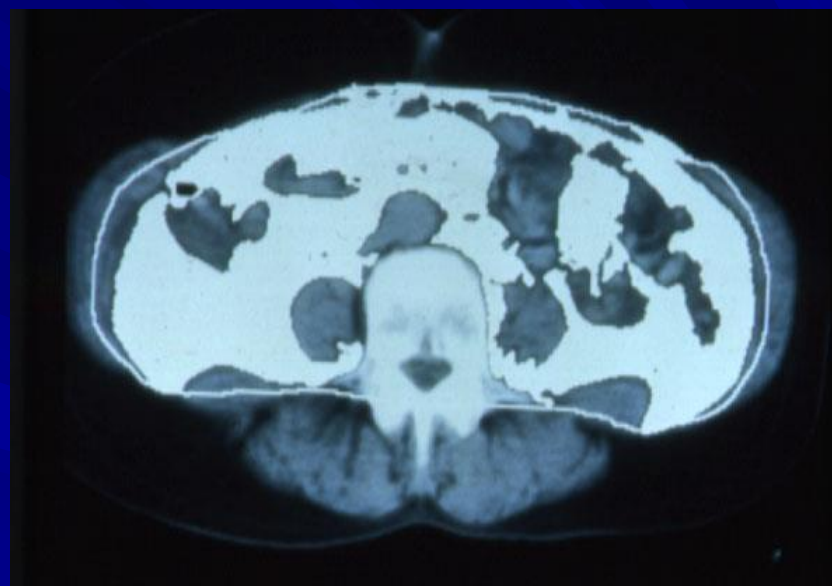
Viscerálny tuk

- 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
 - – Niektorých nádorových ochorení – nádory endometria, kolorektálny karcinóm, karcinómy prsníka, pankreasu, vaječníkov, prostaty...

Rozloženie telesného tuku



normálne

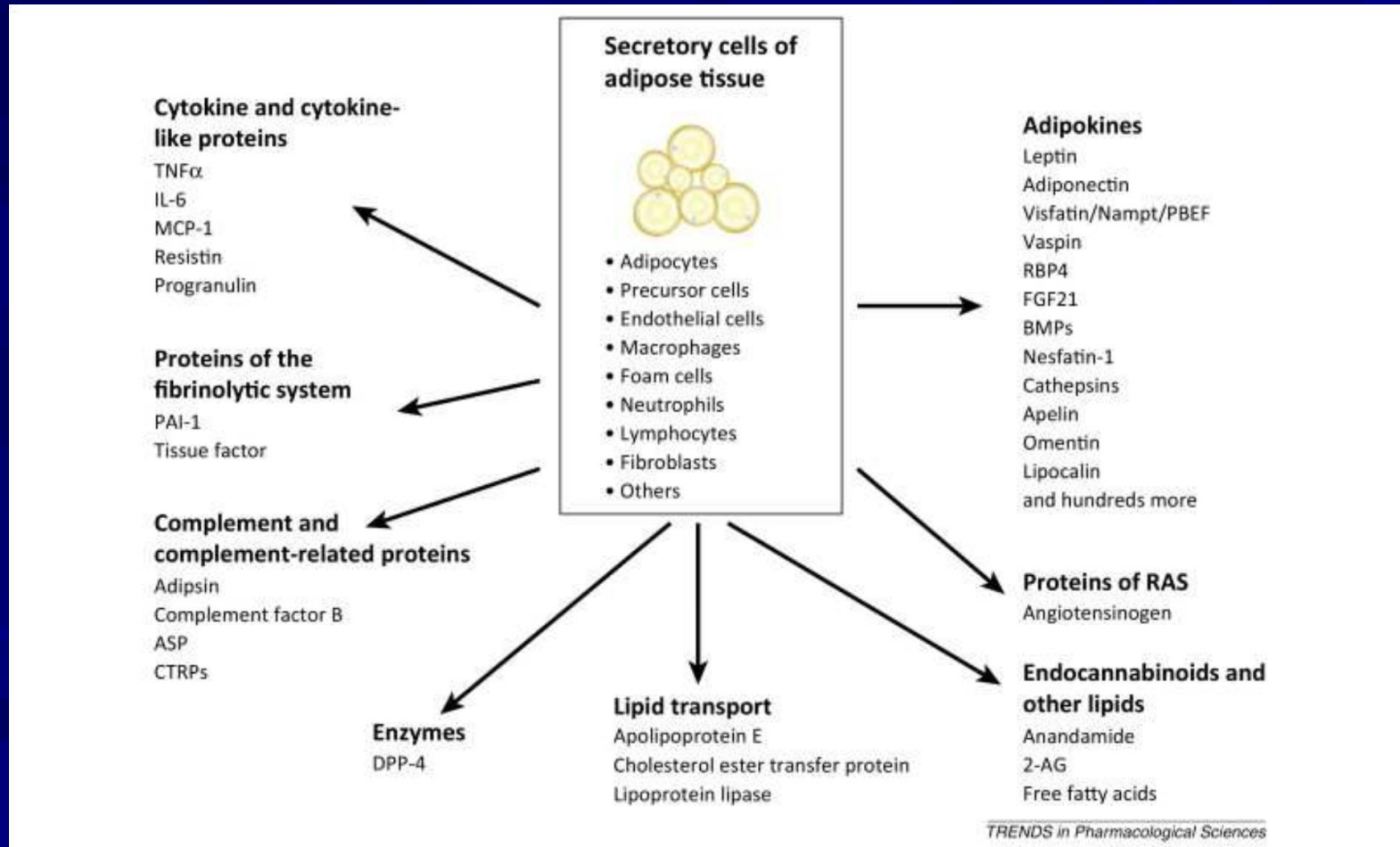


Typ 2 diabetes

Ektopické tukové tkanivo

- lokálna obezita orgánov
- v pečeni, kostrovom svalstve, pankrease, perivaskulárne, intra/extramyoceľulárne, perikardiálne a epikardiálne (USG)
- potencovanie chronického subklinického zápalu so všetkými dôsledkami

Látky produkované bunkami tukového tkaniva



Fenotypová klasifikácia obezity

- metabolicky nezdravá normálna hmotnosť (MUNW)
- metabolicky zdravá (pre)obezita (MHO)
- metabolicky nezdravá (pre)obezita (MUO)
- sarkopenická obezita (SO)

Fenotypová klasifikácia obezity

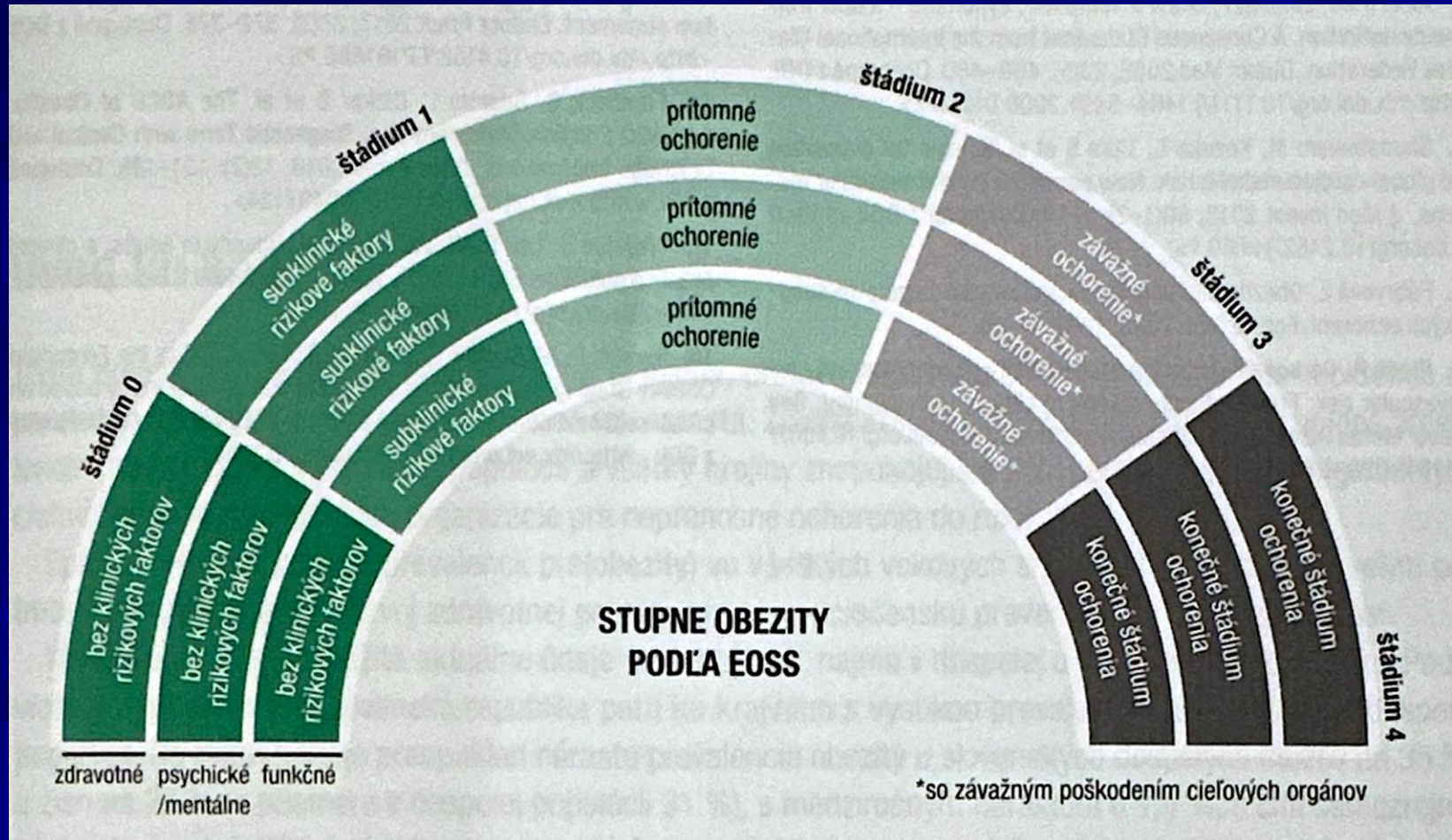
	podhmotnosť	MHNW	MUNW	MHO	MUO	SO
obvod pása	normálny	normálny	normálny/vysoký	normálny	vysoký	vysoký OP a/alebo BMI > 25 vysoké množstvo
BMI (kg/m ²)	< 18,5	18,5–24,9	18,5–24,9	> 25	> 25	
viscerálne tukové tkanivo	nízke množstvo	nízke množstvo	vysoké množstvo	nízke množstvo	vysoké množstvo	
svalová hmota	–	–	–	vysoké množstvo	–	nízke množstvo
metabolické abnormality	–	neprítomné	prítomné	neprítomné	prítomné	prítomné

- metabolicky nezdravá normálna hmotnosť (MUNW)
- metabolicky zdravá (pre)obezita (MHO)
- metabolicky nezdravá (pre)obezita (MUO)
- sarkopenická obezita (SO)

Adiposity-Based Chronic Disease (ABCD)

- chronické ochorenie založené na adipozite
- nový diagnostický termín pre obezitu, odkazuje na presný patofyziologický základ a vyhýba sa stigmám súvisiacim s rozdielnym používaním viacerých významov termínu „obezita“
- podkladom sú 3 dimenzie: etiológia, stupeň adipozity a zdravotné riziká súvisiace s (pre)obezitou

Edmontonská klasifikácia - Edmonton Obesity Staging System



Edmontonská klasifikácia - Edmonton Obesity Staging System

štádium	charakteristika
0	bez klinických rizikových faktorov bez zdravotných ťažkostí bez psychických ťažkostí bez funkčného obmedzenia
1	prítomnosť subklinických rizikových faktorov (hraničné hodnoty krvného tlaku, hyperglykémia nalačno, porucha tolerancie glukózy, zvýšenie hepatálnych parametrov) <i>alebo</i> mierne zdravotné ťažkosti nevyžadujúce liečbu <i>alebo</i> mierne psychické príznaky, mierne zhoršenie životnej pohody bez zhoršenia kvality života
2	rozvinuté chronické komorbidity obezity vyžadujúce liečbu (AH, DM2T, DLP, OSAS) <i>alebo</i> stredne závažné psychické príznaky (depresia, poruchy príjmu potravy, úzkosť) <i>alebo</i> stredne závažné funkčné obmedzenia pri každodenných činnostiach prejavujúce sa aj znížením kvality života
3	orgánové poškodenie spôsobené komorbiditami obezity (IM, SZ, závažná artróza, chronické komplikácie DM2T) <i>alebo</i> závažné psychické príznaky (ťažká depresia, samovražedné úmysly) <i>alebo</i> významné zníženie kvality života
4	komorbidity v konečnom štádiu ochorenia <i>alebo</i> závažné psychické príznaky <i>alebo</i> závažné funkčné obmedzenia, zlá kvalita života

Etioopatogenéza (pre)obezity

- až v 90 % prípadov je (pre)obezita komplexné multifaktorialne podmienené ochorenie
- len vo veľmi nízkom percente jedincov s obezitou sme schopní identifikovať presnú príčinu rozvoja (pre)obezity (monogénovo podmienená obezita, obezita podmienená endorinopatiou, farmakoterapia asociovaná s nárastom hmotnosti a podobne)

Etioopatogenéza (pre)obezity

■ geneticky podmienené faktory:

telesná hmotnosť, pokojový a postprandiálny energetický výdaj, spontánna pohybová aktivita, postprandiálna termogenéza, chuťová preferencia tukov a sacharidov, regulácia chuti do jedla, schopnosť metabolizovať živiny, telesné zloženie a distribúcia tuku, správanie, stravovacie a pohybové zvyklosti jedinca

■ negenetické faktory:

„obezitogénne“ prostredie-nadmerný príjem a nedostatočný výdaj energie, nárast konzumácie ultraspracovaných potravín, zloženie črevného mikrobiómu - pokles fylogenetickú diverzity črevného mikrobiómu, psychologické a emočné faktory, chronický stres a neadekvátne doba spánku, sociálne, ekonomické, vzdelávacie a kultúrne faktory, faktory životného prostredia (perzistujúce organické polutanty)

Rizikové faktory rozvoja obezity

rizikové faktory rozvoja obezity

prenatálne

genetické a epigenetické

predkoncepčná obezita u rodičov (najmä matky)

hmotnostný prírastok počas gravidity > 20 kg [4]

gestačný diabetes mellitus (GDM)

vysoká PH (> 4 000 g) [6]

socioekonomické postavenie, chudoba [9]

etnický pôvod

postnatálne

pôrod cisárskym rezom [2]

nedožčené dieťa [3]

obezita u detí predisponuje k obezite aj v dospelosti

nezdravé stravovanie (nadmerná konzumácia spracovaných a utraspracovaných potravín, konzumácia sladených nápojov) [5]

črevná dysbióza [7,8]

sedavosť a fyzická inaktivita [10]

čas trávený pred obrazovkami („screen time“)

nedostatok spánku alebo nekvalitný spánok [11]

psychosociálne faktory [12,13], stres, poruchy príjmu potravy (PPP) [15]

ochorenia (endokrinné, vrodené a získané poruchy hypotalamu)

lieky (antidepresíva, antipsychotiká, niektoré betablokátory, hormonálna antikoncepcia, glukokortikoidy, deriváty sulfonyleurey, tiazolidíndióny, inzulínoterapia a podobne)

faktory životného prostredia (walkabilita – znížená možnosť chodiť pešo), život na vidieku [14]

PH – pôrodná hmotnosť

Etiológia obezity

- Monogénové príčiny obezity
- Polygénové príčiny obezity
- Príčiny zodpovedné za nadmerný príjem potravy

Typy obezity z genetického hladiska

- polygénový (bežný) typ obezity
- syndrémová obezita
- monogénová obezita

Polygénovo podmienená obezita

- sú prítomné zmeny vo viacerých génoch (v súčasnosti je známych viac ako 1000 lokusov), ktoré v súčinnosti s obezitogénnym prostredím pomáhajú rozvíjať výsledný fenotyp (pre)obezity
- gén pre melanokortínový receptor 4 (MC4R) je asociovaný so zvýšeným pocitom hladu, zníženým pocitom sýtosti a zvýšením celkového príjmu bielkovín a tuku
- gény pre adipokín a adipokínový receptor, gén kódujúci dopamín, serotonín a kanabinoidné receptory

Polygénovo podmienená obezita

- gén FTO (fat mass and obesity associated) je asociovaný s obezitou, IR, DM2, lipidmi a hodnotami TK
- varianty génu FTO vedú k zvýšenému celkovému príjmu potravy ako aj k vyššiemu príjmu tukovej potravy a zníženému pocitu sýtosti a zvýšenému pocitu hladu
- gény SH2B1, KCTD15, MTCH2, BDNF, Mrap2

Syndrémová obezita

- ochorenia s mendelovským typom dedičnosti
- často mentálna retardácia, dysmorfické črty a orgánovo-špecifické vývojové abnormality
- viac ako 20 syndrómov asociovaných s obezitou
- Praderov-Williho syndróm, Bardetov-Biedlov syndróm, Albrightova hereditárna osteodystrofia

Syndrómy asociované s obezitou

ochorenie	prevalencia	dedičnosť	gén/lokus
achondroplázia	1–9 : 100 000	AD	<i>FGFR3</i>
Albrightova hereditárna osteodystrofia (Pseudohypoparatyreóza 1a)	3–7 : 1000 000 (Japonsko)	AD, 2 : 1 (ženy : muži)	<i>GNAS1</i>
Alstromov syndróm	< 50 rodín	AR	<i>ALMS1/2p13</i>
Bannayanov-Rileyov-Ruvalcabov syndróm	neznáma	AD	<i>PTEN/10q23</i>
Beckwithov-Wiedemannov syndróm	1–5 : 10 000	multifaktoriálne	<i>11p15.5.</i>
Bardetov-Biedlov syndróm	1 : 13 000 (1 : 17 000 východné pobrežie Kanady), 1 : 160 000 (Európa)	AR	geneticky heterogénne
Borjesonov-Forssmanov-Lehmannov syndróm	5 publikovaných rodín	X-viazané	<i>PHF6/Xq26.3</i>
Carpenterov syndróm	140 opísaných prípadov	AR	<i>RAB23/6p11</i>
Cohenov syndróm	100 opísaných prípadov	AR	<i>COH1/8q22-q23</i>
syndróm fragilného X	1–5:10 000	X-viazané dominantne	<i>FMR1/Xq27.3</i>
MEHMO	niekoľko opísaných prípadov na svete	X-viazané recesívne, mitochondriálna dedičnosť	<i>21.1–22.13p</i>
Praderov-Williho syndróm	1 : 10 000–15 000	imprinting	<i>SNRPN, Necdin/15q12, 15q11-q13</i>
Simpsonov-Golabiov-Behmelov syndróm	< 100 opísaných prípadov	X viazané recesívne	<i>GPC3/ Xq26</i>
Smithov-Magenisov syndróm	1–9 : 100 000	sporadická	<i>RAI1/17p11.2</i>
Sotosov syndróm	1–9 : 100 000	AD sporadická	<i>NSD1/5q35</i>
Wilsonov-Turnerov syndróm	14 opísaných prípadov (muži)	X viazané recesívne/ dominantne	<i>p21.1-q22</i>
Ulnarov-Mammaryov Schnitzelov syndróm	< 1 : 1000 000	AD	<i>TBX3/12q</i>
Weaverov syndróm	7 opísaných prípadov	AD	<i>NSD1</i> u troch opísaných prípadov

Praderov-Williho syndróm

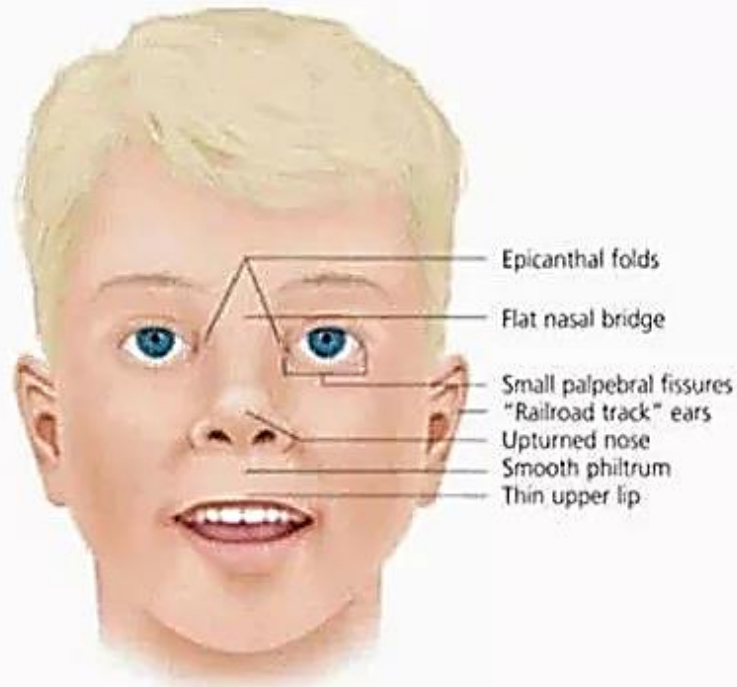
- *Prader-Labhart-Willi syndrome, Willi-Prader syndrome, Prader-Willi-Fanconi syndrome*
- výskyt 1:25 000 živonarodených detí
- imprintingové mutácie, translokácia, paternálna delécia 15q11q13 alebo maternálna uniparentálna disómia v tomto lokuse
- v prvom roku života sa prejavuje hypotóniou, hypogonadizmom a neprospievaním
- v ďalšom období konštantná neselektívna hyperfágia a rozvoj morbidnej obezity
- faciálna dysmorfia (oči mandľového tvaru, úzka horná pera, vysoké čelo), mentálna retardácia, deficit rastového hormónu (nižší vzrast)

Praderov-Williho syndróm

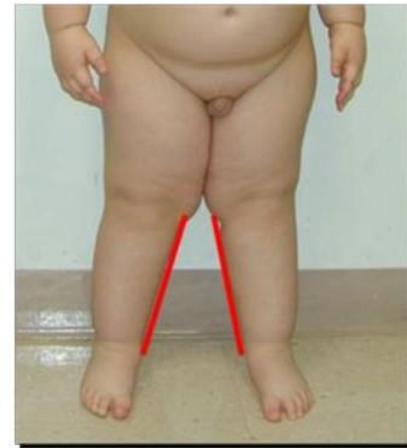
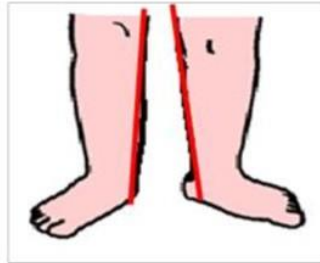
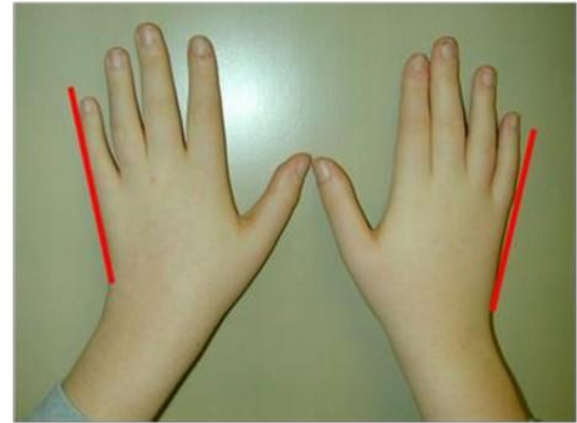
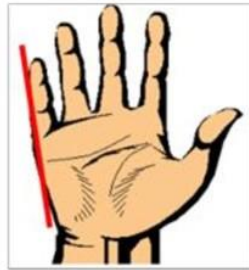
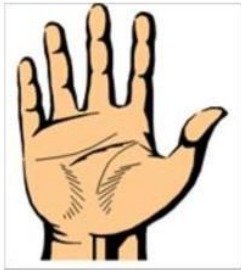
PRADER WILLI FEATURES

Mnemonic : H30

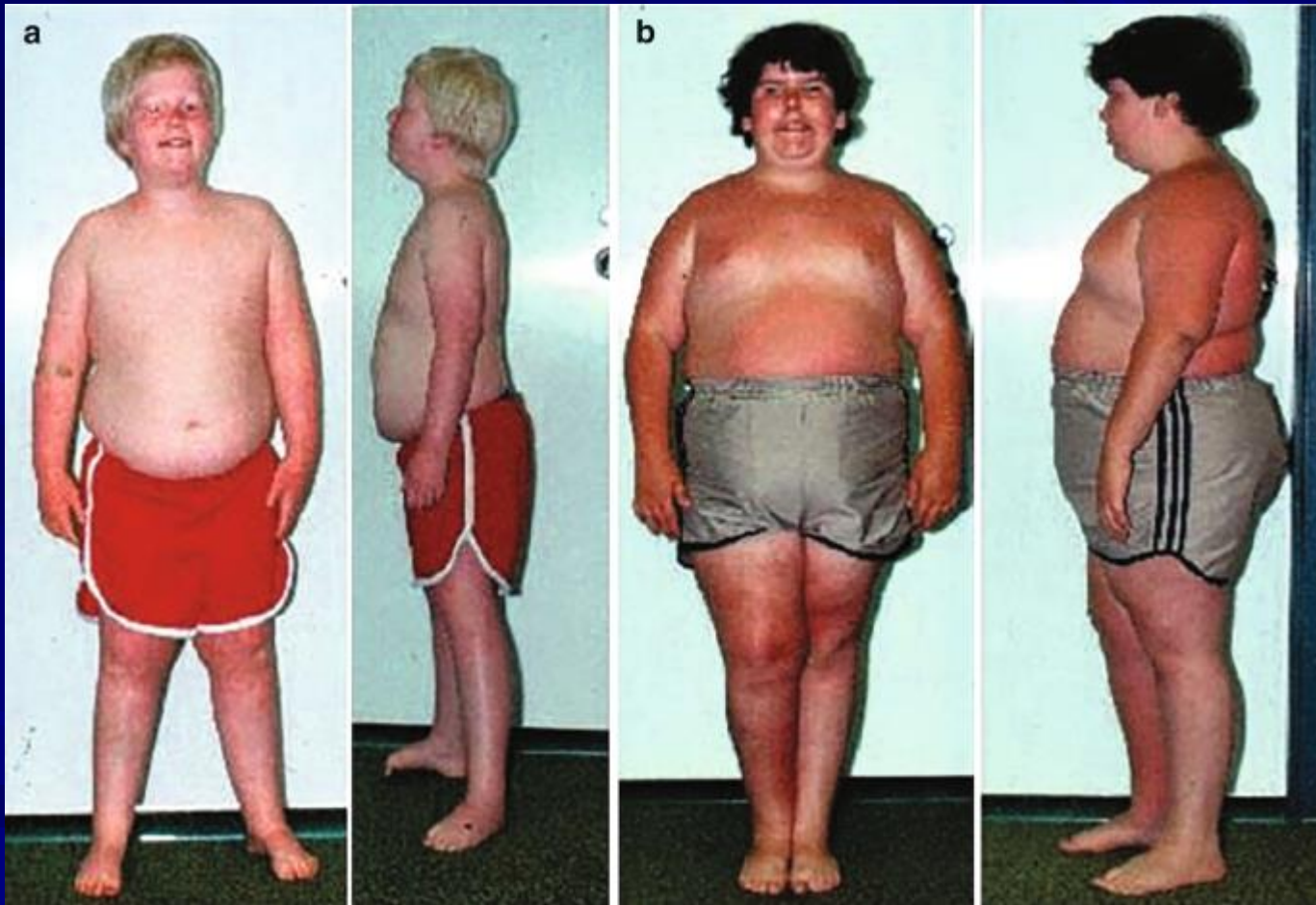
- **Hyperphagia**
- **Hypotonia**
- **Hypopigmentation**
- **Obesity**



Praderov-Williho syndróm



Praderov-Williho syndróm



Bardetov-Biedlov syndróm

- 1: 125 000 – 1: 175 000
- Ar, mutácie v 21 rozličných génoch (BBS1-BBS12) → ciliárne anomálie v orgánoch (v obličkách a očiach)
- obezita v detstve, pigmentová retinopatia, postaxiálna polydaktýlia, ochorenie obličiek (polycystické obličky), hypogenitalizmus a poruchy učenia a správania, mentálny deficit
- častý DM2, AH, kongenitálna kardiomyopatia, Hirsprungova choroba, riziko zlyhania obličiek, rozvoja slepoty

Bardetov-Biedlov syndróm

i. Clinical features of Bardet-Biedl syndrome



ii. Diagnostic features

Primary features

	Frequency
Rod-cone dystrophy	93%
Polydactyly	63–81%
All four limbs:	21%
Upper limbs only:	9%
Lower limbs only:	21%
Obesity	72–92%
Genital anomalies	59–98%
Renal anomalies	53%
Learning difficulties	61%

Secondary features

Speech delay	54–81%
Developmental delay	50–91%
Diabetes mellitus	6–48%
Dental anomalies	51%
Congenital heart disease	7%
Brachydactyly/ syndactyly	46–100%/8–95%
Ataxia/ poor coordination	40–86%
Anosmia/hyposmia	60%

- bukodontálne anomálie - maloklúzia, predné zhustenie, mikrognatia, hlboké podnebie, hypodontia, malé korene zubov, hypoplázia skloviny a mikrodontia
- Ar ochorenie charakterizované dystrofiou tyčiniek a čapíkov sietnice (retinitis pigmentosa). Na stanovenie diagnózy sú potrebné 4 primárne alebo 3 primárne a 2 sekundárne kritériá.

Albrightova hereditárna osteodystrofia

- 3-7:1 000 000 v Japonsku, v pomere 2: 1 su viac postihnuté ženy ako muži
- AHO je AD dedičný syndróm podmienený mutáciou v gène GNAS1, ktorý kóduje alfa-podjednotku stimulačného G-proteínu
- nízky vzrast, obezita, okrúhla tvár, krátky krk, brachydaktília, pseudohypoparatyroidizmus a ektopické kalcifikácie, rezistencia na parathormón (pseudohypoparatyroidizmus typ A1 alebo PHP1a) a na ďalšie hormóny (najmä TSH).
- AHO sa vyznačuje prejavmi hypoparatyroidizmu (hypokalciémia, hyperfosfatémia) a zvýšenými hladinami parathormónu.

Albrightova hereditárna osteodystrofia

Brachydactyly



SHORT STATURE



ROUND FACE



SHORT 4/5TH METACARPEL



ALBRIGHT HEREDITARY OSTEODYSTROPHY

Albrightova hereditárna osteodystrofia



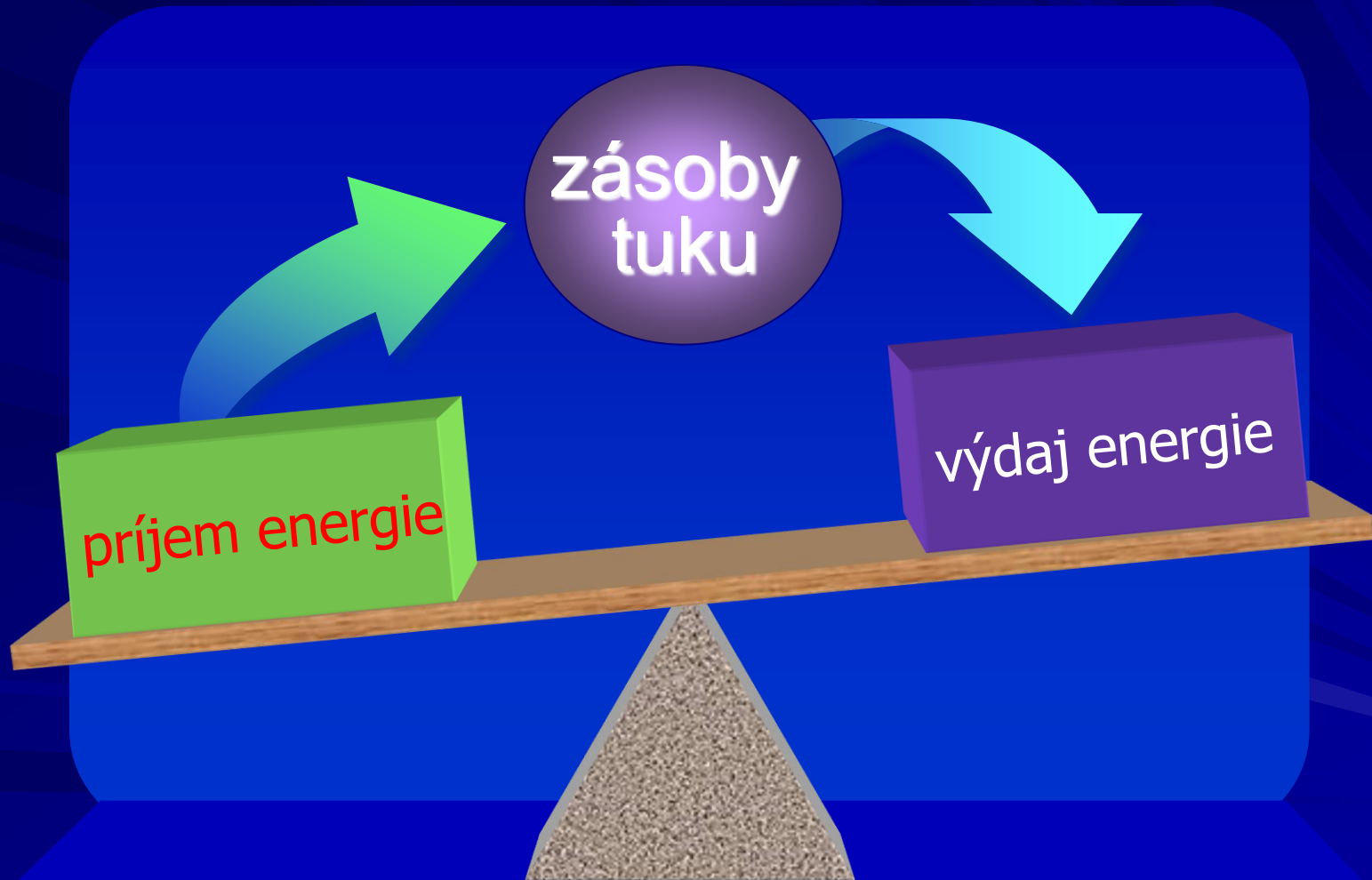
Príčiny zodpovedné za nadmerný príjem potravy

- pozitívna energetická bilancia
- zvýšený kalorický príjem
- nízky energetický výdaj
- kombinácie
- genetická predispozícia k (pre)obezite

Príčiny zodpovedné za nadmerný príjem potravy

- genetická predispozícia k (pre)obezite - zväčša polygénová (až 600 génov sa dáva do súvislosti so zvýšeným rizikom obezity)
- výsledný fenotyp je spôsobený kumulatívnym účinkom variantov vo viacerých génoch, ale naimä pôsobením epigenetických a environmentálnych faktorov

Obezita spôsobená dlhodobou pozitívnou energetickou bilanciou



Geneticko-metabolické mechanizmy vzniku (pre)obezity

- prenatálne determinanty rozvoja (pre)obezity v detskom veku:
 - hmotnosť matky pred počatím
 - prírastok TH počas tehotenstva
- rizikové životné obdobia pre rozvoj (pre)obezity: prenatálne obdobie, doba dospievania (predovšetkým u dievčat), v dospelosti sú to obdobia výrazných zmien životosprávy, ako je napr. ukončenie športovej kariéry/aktívneho športu, vysokoškolské štúdium, tehotenstvo, zmena zamestnania, založenie rodiny, nástup menopauzy, odchod do dôchodku, zanechanie fajčenia a iné

Geneticko-metabolické mechanizmy vzniku (pre)obezity

- dôležitosť predkoncepčného vplyvu životného štýlu alebo nadmernej výživy rodičov na preprogramovanie imprintovaných znakov počas gametogenézy a skorého vývoja
- získaná nestabilita imprintingu sa môže preniesť na ďalšiu generáciu a zvýšiť riziko chronických ochorení v dospelosti
- dôležitým faktorom predisponujúcim k (pre)obezite je aj vysoká pôrodná hmotnosť

Geneticko-metabolické mechanizmy vzniku (pre)obezity

- Z makrosómnych novorodencov (PH >4 000 g) sa v 20 % prípadov stane dieťa s (pre)obezitou, z detí s (pre)obezitou sa v 55 % prípadov stanú tínedžeri s obezitou a z nich sa stanú v 80 % prípadov dospelí jedinci s obezitou
- **nutrigenomika** - poskytuje genetické pochopenie toho, ako bežné zložky stravy ovplyvňujú rovnováhu medzi zdravím a chorobou zmenou expresie alebo štruktúry genetickej výbavy jednotlivca
- **nutrigenetika** - popisuje, ako genetický profil vplýva na reakciu organizmu a bioaktívne zložky potravy ovplyvňovaním ich absorpcie, metabolizmu, ukladania a miesta pôsobenia

Psychické a psychologické faktory vzniku (pre)obezity

- stres, úzkosť, depresia, nedostatok spánku, PPP
- 20 % až 60 % osôb s obezitou má psych. poruchu
- 32,6 % prevalencia metabolického sy u pacientov zo závažnými psych. poruchami [Vancampfort et al. 2015]
- > 40 % pacientov užívajúcich AAP ↑TH [Mittal a kol., 2017]

Metabolické účinky psychofarmák

antipsychotiká, antidepresíva, antikonvulzíva/thymostabilizátory

priame účinky:

rozvoj viscerálnej adipozity

rozvoj chronického zápalu

rozvoj hyperlipidémií

zvýšená hepatálna glukoneogenéza

prehlbovanie inzulínovej rezistencie

progresia glukózovej intolerancie

plne rozvinutý diabetes mellitus

nepriame účinky sprostredkované:

sedatívnym účinkom

vplyvom na spánok a jeho architektoniku

potencovaním nerovnováhy v
energetickej homeostáze

neuroendokrinným zvyšovaním apetítu

črevnou dysbiózou

negatívnym dopadom na motiváciu,
sexuálne aktivity a systém odmeňovania

rizikovým správaním

d'alšími dôsledkami hypoaktivity

Metabolické dysregulácie pri psychofarmakoterapii

Multifaktoriálny vplyv psychofarmák na:

- i. neurotransmisiu, interakcie neurotransmitter-receptor
- ii. expresiu hypotalamických orexigénnych/anorexigénnych neuropeptidov, peptidov, inkretínov, adipokínov, hormónov hypofýzy a iných, regulujúcich chuť do jedla
- iii. prozápalové cytokíny, črevnú mikroflóru
- iv. termoreguláciu, energetickú rovnováhu

Metabolické riešenia

Možnosti ovplyvnenia fenotypu

- *vplyv na expresiu an/orexigénnych peptidov, inkretínov, adipokínov, hypofyz. hormónov, receptorov, ...*
- **zvyšovanie striatálnej hustoty dopamínových D2 receptorov**
 - *preferenciou nízkotučných a nízkosacharidových jedál (denník energetickej rovnováhy)*
 - *redukciou zvýšenej telesnej hmotnosti*
 - *úpravami životného štýlu*
 - *farmakoterapiou antiobezitikami, vrátane inkretínov*

Obezita → ↓ striatálna hustota D2 receptorov. Chronická konzumácia vysokotučnej a vysokosacharidovej stravy → ↓ hustoty DA receptorov = fenotyp podobný chron. zneužívaniu drog pri ↑ DA signalizácii [Val-Laillet et al. 2015]

Metabolické riešenia

Možnosti ovplyvnenia fenotypu

- **modulácie striatálnych prefrontálnych dráh** → pozit. zmeny v očakávaní odmeny = alternatívne mechan. prevencie ↑TH
 - plánované denné doménové / spoločenské / sociálne / relaxačné nenávykové aktivity – systém odmeny, “dobíjanie” dopamínu
 - parciálne DA agonisty – DA stabilizátory (aripiprazol, brexpiprazol, kariprazín)

Metabolické riešenia

Účinky na energetickú rovnováhu

- nízkosacharidová ketogénna diéta (nutričná ketóza)
- obnovenie narušených cirkadiánnych rytmov - potenciálna terapia na liečbu komorbidných psychiatrických a metabolických porúch [Hühne-Landgraf a spol. 2023]
- edukácia a psychoedukácia
- posilňovanie racionálnych stratégií zvládania stresových situácií a následnej schopnosti správnej voľby

Metabolické riešenia

Nutričná ketóza – ketogénna diéta

Modifikovaná ketogénna diéta

- 60-75% tukov
- 5-7% sacharidov
- 18-35% bielkovín
- 6-8 týždňov... 4 mesiace
- cieľová hladina ketolátok v krvi 1-4 mmol/l
 - ľahká ketóza: 0,5-1,0 mmol/l
 - optimálna ketóza 1-3 mmol/l
 - vysoký stupeň ketózy: 3-5 mmol/l
- cieľová glykémia: 4-7,8 mmol/l

Metabolické riešenia

Modulácia črevného mikrobiómu

- modulácia osi mikrobióm-črevo-mozog ovplyvňuje emocionálne správanie [Ke et al. 2023]
- probiotikum *Lactobacillus rhamnosus* redukovalo anxiodepresívne správanie u samcov myší, sprevádzané zmenami v génovej expresii dopamínu v nucleus accumbens [Schell a spol. 2023]
- probiotiká môžu zlepšiť kogníciu a zmierniť symptómy depresie u ľudí [meta-analýza He et al. 2023]

Monogénová obezita

- podmienená mutáciou v jednom géne
- 5 % všetkých pacientov s obezitou
- ťažká obezita už v detstve, môže/nemusí byť asociovaná s endokrinologickými abnormalitami alebo poruchami správania
- nie je prítomná mentálna retardácia, ani dysmorfne črty či vývojové anomálie
- patofyziológia monogénovej obezity spočíva v narušení tzv. leptín-melanokortínovej osi, ktorá hrá dôležitú úlohu v neuronálnej kontrole pocitu sýtosti a hladu, t.j. v udržiavaní energetickej homeostázy organizmu

Monogénová obezita

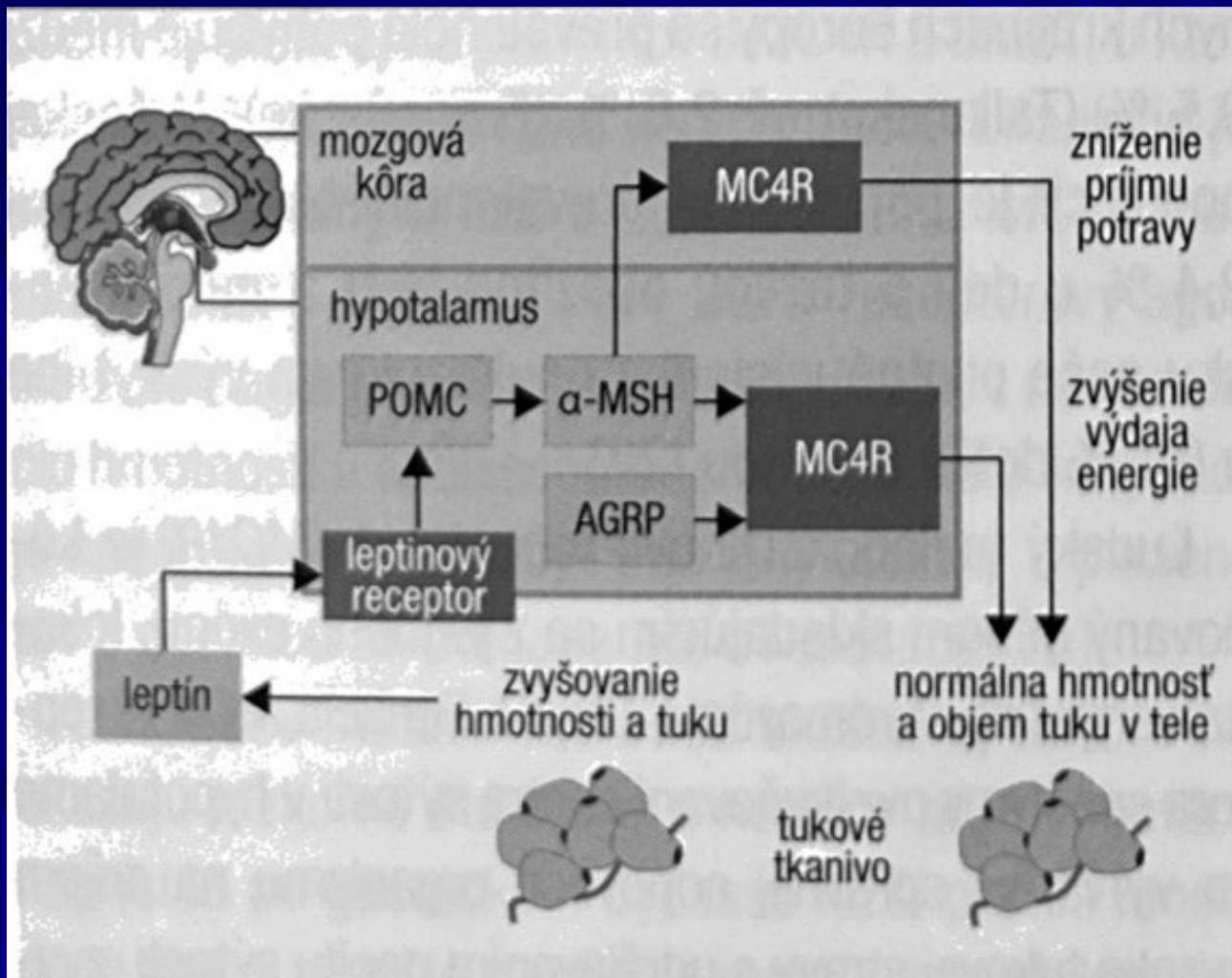
Klinické príznaky:

- obezita s hyperfágiou začínajúca v detstve (0-5 rokov), obezita ťažkého stupňa u dospelých
- BMI > 30, u detí > 97. percentilom, respektíve BMI > 2,5 SDS pre daný vek
- pozitívna rodinná anamnéza obezity so začiatkom v detstve
- častá asociácia s endokrinopatiami
- akcesórne znaky (nízky vzrast, ryšavé vlasy, hypogonadizmus, hypopituitarizmus)

Leptín

- Leptín je proteohormón secernovaný adipocytmi a jeho koncentrácia koreluje s množstvom telesného tuku.
- Leptín pôsobí najmä v hypotalame a aktivuje niekoľko ďalších ciest, zahŕňajúcich aj expresiu POMC v arcuatus nucleus v hypotalame.
- Aktivácia MC4R peptidmi vznikajúcimi štiepením POMC (α -MSH) vedie k redukcii príjmu potravy a zvýšenému energetickému výdaju, čo ovplyvňuje udržanie telesnej hmotnosti. MC4R je inhibovaný AGRP (agouti-relatívny peptid), ktorý sa tiež produkuje v hypotalame.
- Gény, ktorých mutácie sa zúčastňujú na rozvoji monogénovej obezity sa nachádzajú na autozómoch. Dedičnosť väčšiny týchto ochorení je autozómovo-recesívna. Dedičnosť mutácií MC4R je autozómovo-kodominantná. Mutácie génov majú väčšinou charakter bodových mutácií (zámena nukleotidov, delécie, inzercie).

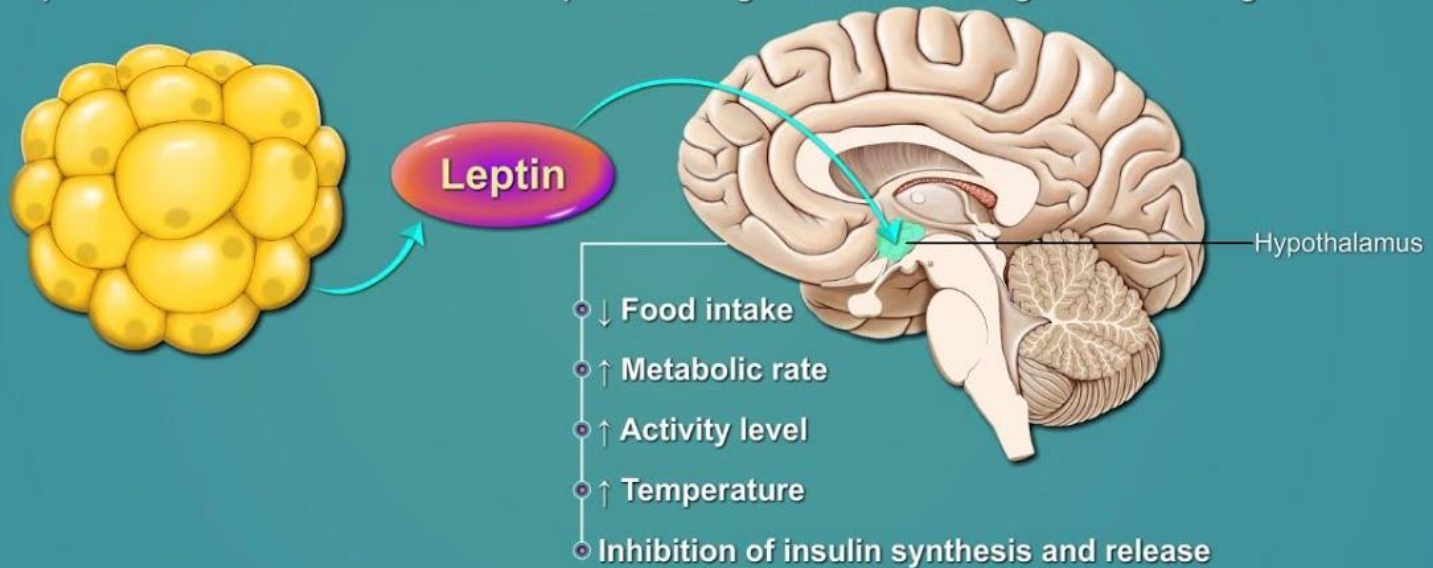
Úloha leptín-melanokortínovej osi pri regulácii telesnej hmotnosti



Leptin and Ghrelin

Leptin

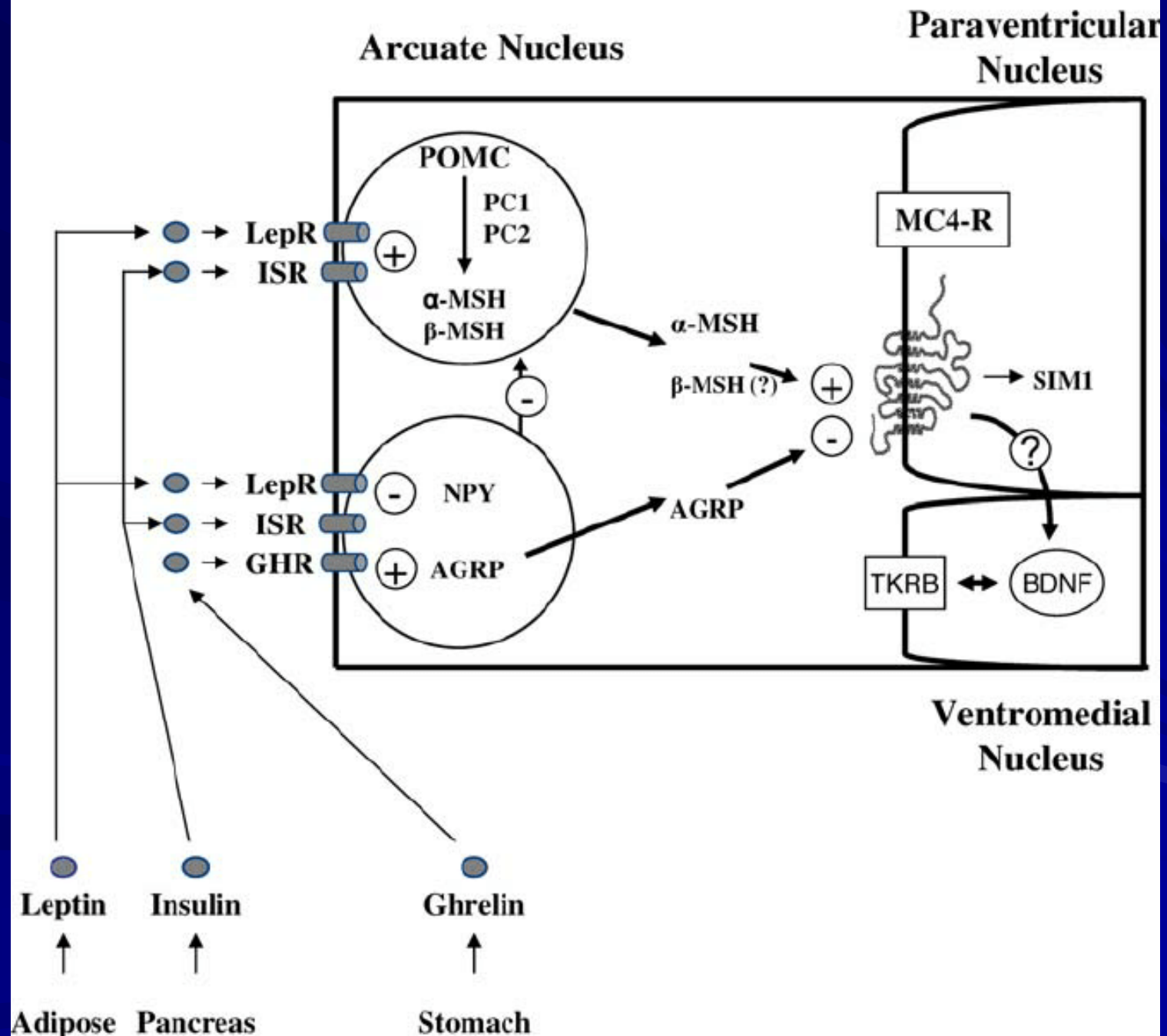
- ④ Leptin maintains homeostasis in response to high fat levels through the following effects:



- ⑤ Leptin levels - Indicate overall fasting or feeding state over many days



HYPOTHALAMUS

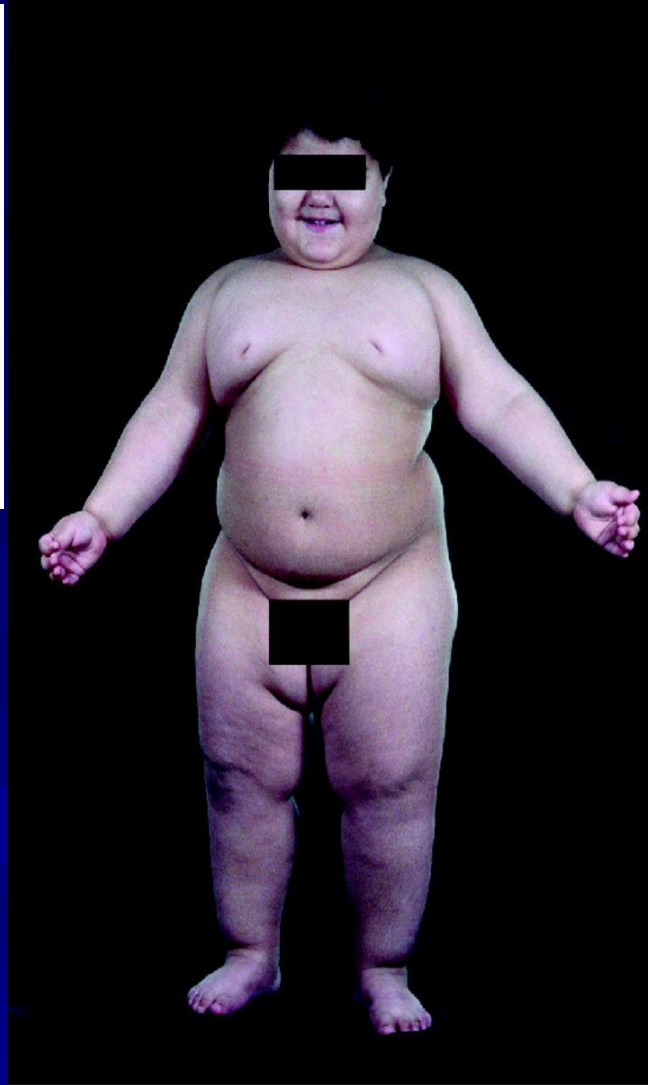


Monogénové príčiny obezity

- mutáciou génu LEP pre leptín
- mutáciou génu LEPR pre leptínový receptor
- mutáciou génu SH2B1 pre adaptačný proteín SH2B1
- mutáciou génu POMC pre proopiomelanokortín
- mutáciou génu PCSK1 pre prohormónkonvertázu 1 (PC1)
- mutáciou génu CPE pre karboxypeptidázu E
- mutáciou génu MC4R pre melanokortínový receptor 4
- mutáciou génu SIM1 pre single-minded homológ 1 (SIM1)
- mutáciou génu GNAS pre guanín nukleotid viažuci proteín
- mutáciou génu BDNF pre hypotalamický neurotrofný faktor (BDNF)
- mutáciou génu MC3R pre receptor pre melanokortín 3
- mutáciou génu GPR24 pre G-proteín spájajúci receptor 24
- mutáciou iných génov



ob/ob mouse



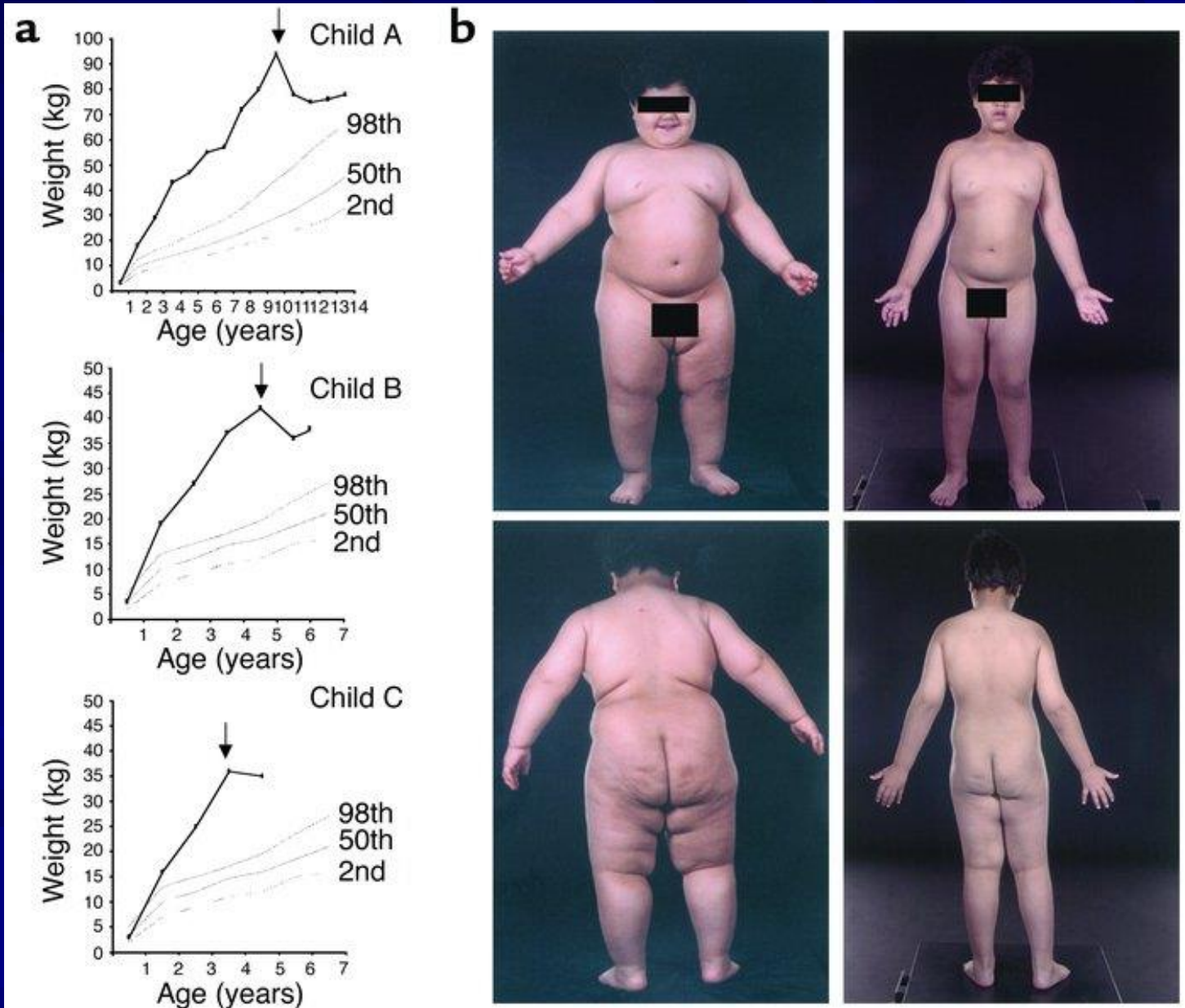
3yr old weighing 42 kg

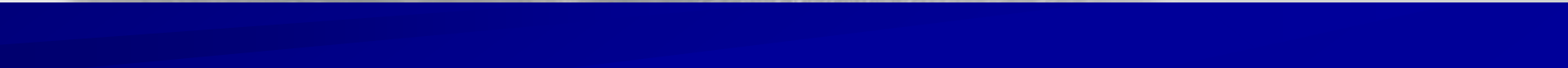


7yr old weighing 32 kg

A 3-year-old boy with **congenital leptin deficiency**, weighing 42 kg before (left) and 32 kg after (right) 4 years of treatment with recombinant leptin therapy.

Child with congenital leptin deficiency - child B before (height = 107 cm) and 24 months after r-metHuLeptin therapy (height = 124 cm)





Metabolický syndróm



Metabolický syndróm

- syndróm X, Reavenov syndrom, syndróm inzulínovej rezistencie, smrtiace kvarteto
- hlavná príčina úmrtí vo vyspelých krajinách
- 60-te roky 20. storočia – syndróm X
- 1980 Kaplan: obezita + cukrovka + hypertenzia + hyperlipoproteinémia = smrtiaca štvorka
- 1988 Reaven – metabolický syndróm X
 - inzulínová rezistencia
 - hyperglykémia alebo diabetes mellitus
 - hyperinzulinizmus
 - zvýšené TAG
 - znížený HDL cholesterol
 - hypertenzia
 - ...

Criteria		MetS	WHO (1998)	EGIR (1999)	NCEP: ATP III (2001)	AACE (2003)	IDF (2005)	AHA/NHLBI (2009)
Central obesity	WC	-		≥94 cm (M) ≥80 cm (W)	>102 cm (M) >88 cm (W)	-	≥94 cm (M) ≥80 cm (W) *	≥94 cm (M) ≥80 cm (W) *
	BMI	>30 kg/m ²		-	-	-	>30 kg/m ²	-
	WTH	>0.90 (M) >0.85 (W)		-	-	-	-	-
Increased TG	TG	≥150 mg/dL #		>177 mg/dL or under Tx #	≥150 mg/dL	≥150 mg/dL	≥150 mg/dL or under Tx	≥150 mg/dL or under Tx
Reduced HDL	HDL	<35 mg/dL (M) <39 mg/dL (W) #		<39 mg/dL or under Tx #	<40 mg/dL (M) <50 mg/dL (W)	<40 mg/dL (M) <50 mg/dL (W)	<40 mg/dL (M), <50 mg/dL (W), or under Tx	<40 mg/dL (M), <50 mg/dL (W), or under Tx
Increased BP	BP	≥160/90 mmHg		≥140/90 mmHg or under Tx	≥130/85 mmHg	>130/85 mmHg	≥130/85 mmHg or under Tx	≥130/85 mmHg or under Tx
Increased glucose concentration	IFG	≥110 mg/dL		≥110 mg/dL (2 measures)	≥110 mg/dL	110–125 mg/dL	≥100 mg/dL or under Tx	≥100 mg/dL or under Tx
	IGT ¶	140–200 mg/dL		-	-	140–200 mg/dL	-	-
	IR	Yes †		Yes ‡	-	-	-	-
	DM	≥126 mg/dL		-	-	-	Yes	Yes
Other	MA	UAE ≥ 20 ug/min UACR ≥ 20 mg/g		-	-	-	-	-
Diagnosis		IGR §, DM, or IR + ≥2 other criteria		IGR § or IR + ≥2 other criteria	≥3 criteria	≥2 criteria	Central obesity + ≥2 other criteria	≥3 criteria

¶ Impaired glucose tolerance is defined as 2-h glucose levels of 140–200 mg/dL on the 75-g oral glucose tolerance test. † Insulin resistance refers to glucose uptake below lowest quartile for background population under investigation in euglycemic hyperinsulinemia conditions. ‡ Insulin resistance refers to top 25% of fasting insulin concentrations from non-diabetic population. § Impaired glucose regulation refers to impaired fasting glucose or impaired glucose tolerance. * Central obesity is defined as ethnicity-specific values of waist circumference: United States ≥ 102 cm (men) or ≥88 cm (women); Europids ≥ 94 cm (men) or ≥80 cm (women); and Asians ≥ 90 cm (men) or ≥80 cm (women). # Increased triglyceride and decreased high-density lipoprotein cholesterol are considered one criterion in WHO (1998) and EGIR (1999) definitions. Abbreviations: M = men; W = women; BMI = body mass index; BP = blood pressure; DM = diabetes mellitus; HDL = high-density lipoprotein cholesterol; TG = triglyceride; IGR = impaired glucose regulation; IFG = impaired fasting glucose; IGT = impaired glucose tolerance; IR = insulin resistance; MA = microalbuminuria; Tx = treatment; UAE = urinary albumin excretion rate; UACR = urinary albumin-to-creatinine ratio; WC = waist circumference; WTH = waist-to-hip ratio; WHO = World Health Organization; EGIR = European Group for the Study of Insulin Resistance; NCEP: ATP III = National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel III; AACE = American Association of Clinical Endocrinology; IDF = International Diabetes Federation; AHA/NHLBI = American Heart Association/National Heart, Lung, and Blood Institute.

Metabolický syndróm

Definice metabolického syndromu pro českou populaci (MS = splnění 3 a více kritérií)	
1) Abdominální obezita	muži > 94 cm
	ženy > 80 cm
2) Koncentrace triacylglycerolů $\geq 1,7$ mmol/l nebo již probíhající hypolipidemická léčba	
3) Koncentrace HDL cholesterolu (viz další sloupec) nebo nebo již probíhající hypolipidemická léčba	muži < 1 mmol/l
	ženy < 1,3 mmol/l
4) Krevní tlak $\geq 130/ \geq 85$ mm Hg* nebo již probíhající léčba hypertenze	
5) glykémie nalačno $\geq 5,6$ mmol/l nebo porušená glukózová tolerance nebo DM 2. typu nebo již probíhající léčba antidiabetiky	
*mm Hg = mm rtuťového sloupce – jednotka hodnoty krevního tlaku	

Alberti KG, Eckel RH, Grundy SM, Zimmet PZ, Cleeman JI, Donato KA, Fruchart JC, James WP, Loria CM, Smith SC., International Diabetes Federation Task Force on Epidemiology and Prevention. National Heart, Lung, and Blood Institute. American Heart Association. World Heart Federation. International Atherosclerosis Society. International Association for the Study of Obesity. Harmonizing the metabolic syndrome: a joint interim statement of the International Diabetes Federation Task Force on Epidemiology and Prevention; National Heart, Lung, and Blood Institute; American Heart Association; World Heart Federation; International Atherosclerosis Society; and International Association for the Study of Obesity. *Circulation*. 2009 Oct 20;120(16):1640-5.

Syndróm X



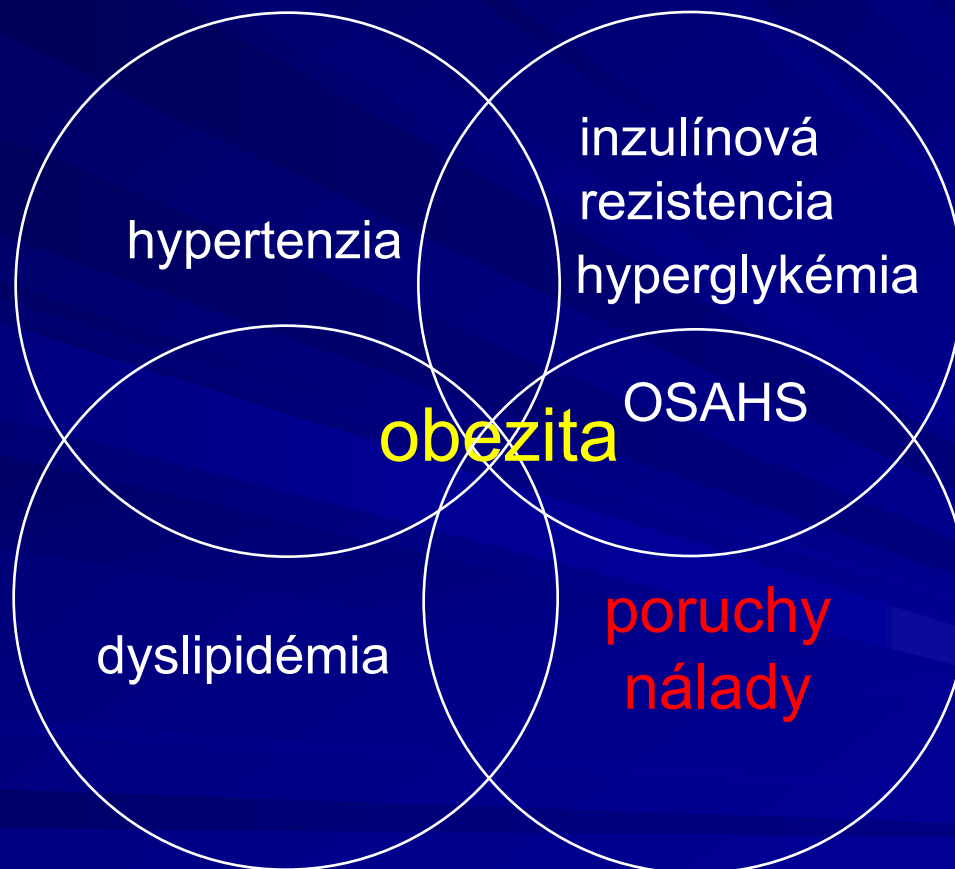
genetická predispozícia

Syndróm Z



genetická predispozícia

Metabolic-mood syndrome



genetická predispozícia

Metabolická diaľnica

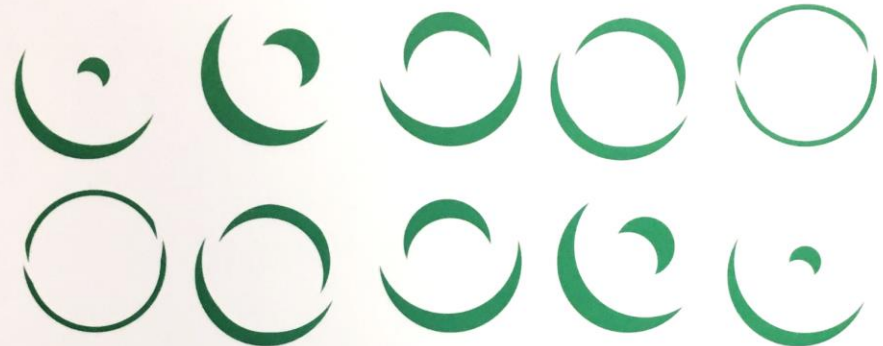
zvýšená chuť do jedla,
prírastok hmotnosti,
 $BMI > 25$ = „nájazdová rampa“ na diaľnicu



KVO, predčasná smrť

obezita → IR,
DLP, TAG →
hyperinzulinémia
→ beta-bb
dysfunkcia →
prediabetes → DM

ĽUBOMÍRA FÁBRYOVÁ
PAVOL HOLÉCZY
A KOLEKTÍV



DIABEZITA



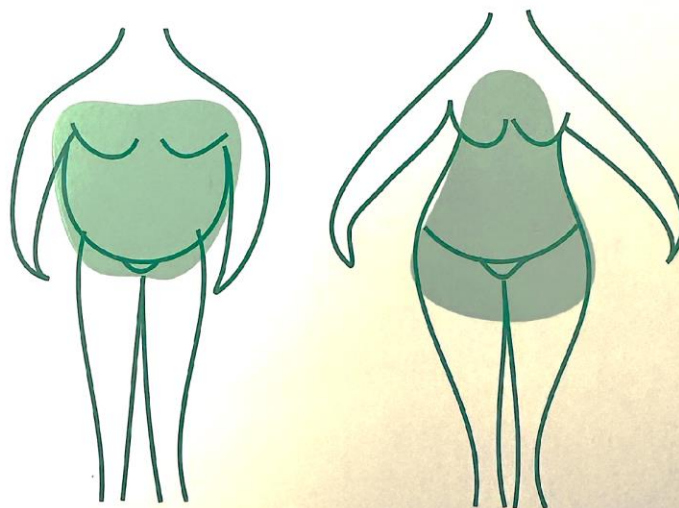
**DIABETES
A OBEZITA
NEROZLUČNÉ
DVOJČKY**



KLINICKÁ OBEZITOLÓGIA

Lubomíra Fábryová
editorka

a kolektív autorov



2023

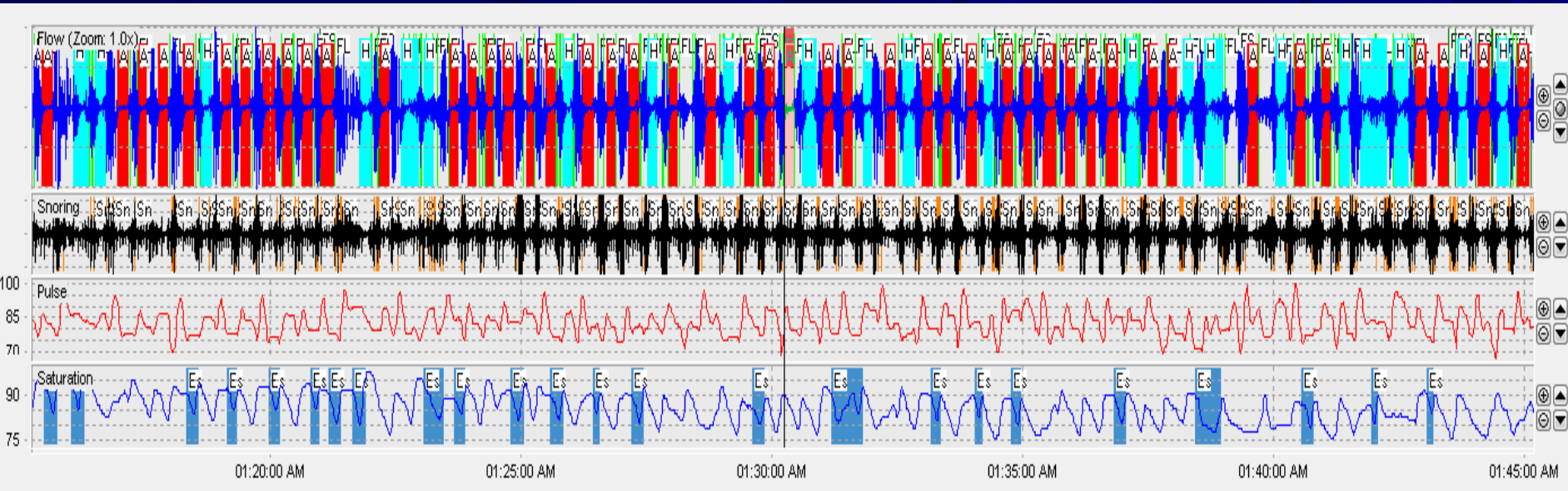
Syndróm Z

54-r. ♂, BMI 47 kg/m², AHI 100.3/h, $\bar{\text{SatO}}_2$ 83%, MinSatO₂ 52%

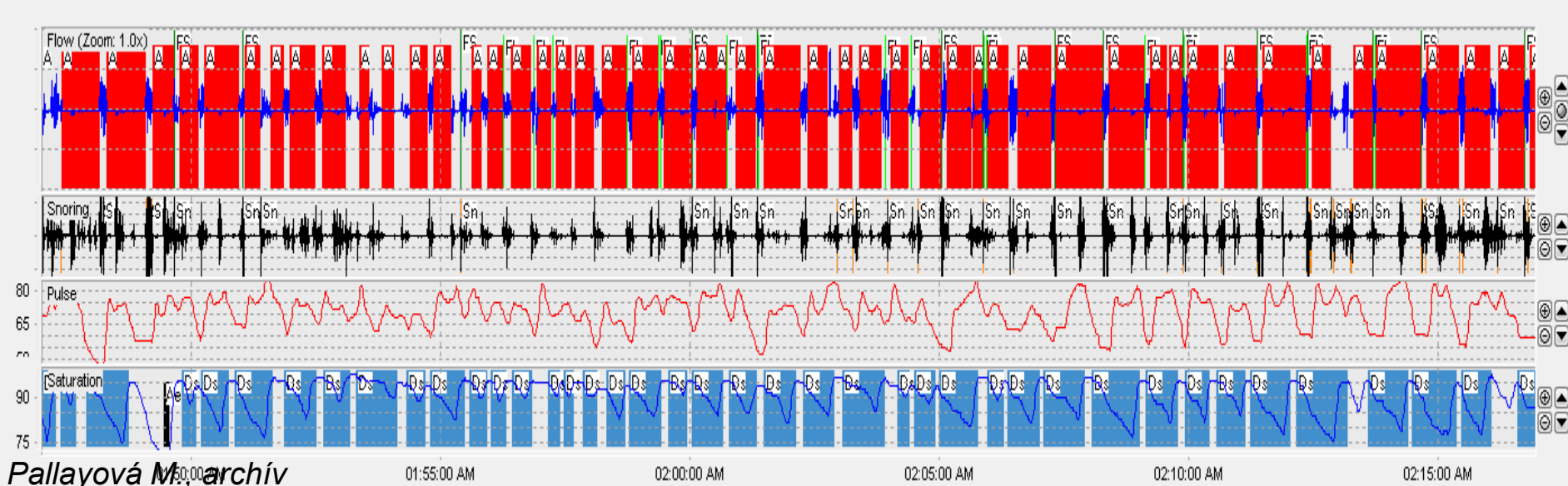


Pallayová M., archív

43-r. ♂ BMI 62.3, ESS 23/24, AHI 54/h, ODI 27/h, $\emptyset$ SatO₂ 91%, MinSatO₂ 78%



56-r. ♂ BMI 39.4, ESS 10/24, AHI 83/h, ODI 60/h, $\emptyset$ SatO₂ 85%, MinSatO₂ 70%

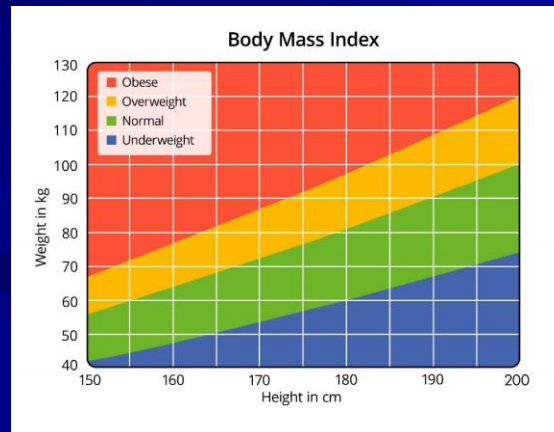


Patofyziológia následkov OSAS pri obezite

- intermitentná hypoxémia
- fragmentácia spánku
- poruchy architektúry spánku
- spánková deprivácia
- reoxygenácia a ischemicko-reperfúzne poškodenie
- oxidačný a nitrosylový stres (↑ tvorba reaktívnych foriem kyslíka a dusíka)
- poškodenie DNA, aktivácia poly-ADP-ribóza polymerázy a supresia glyceraldehyd-3-fosfát dehydrogenázy
- aktivácia sympatikového NS
- dysfunkcia osi hypotalamus-hypofýza-nadoblička (↑katecholamínov, ↑kortizol)
- systémový zápal → endoteliálna dysfunkcia
- ↑ hladina koncových produktov pokročilej glykácie (AGE) → ↑ riziko DM
- ↑ vylučovanie hypoxického indukibilného faktora-1, TNF- α , IL-6, NF- κ B
- dysregulácia adipokínov (↑ grelínu ↑ leptínu, ↓ adiponektínu ↓ omentínu)
- dysregulácia receptorov, dopamínovej a leptínovej signalizácie, energetickej homeostázy, motivácie a systému odmeny, príjmu potravy, ...

Metabolické sledovanie

- jednoduchý metabolický nástroj:
 - hmotnosť/BMI/obvod pása
 - TAG nalačno
 - glukóza nalačno
 - TK



Prevencia obezity

■ kľúčové sú komplexné zmeny režimových opatrení:

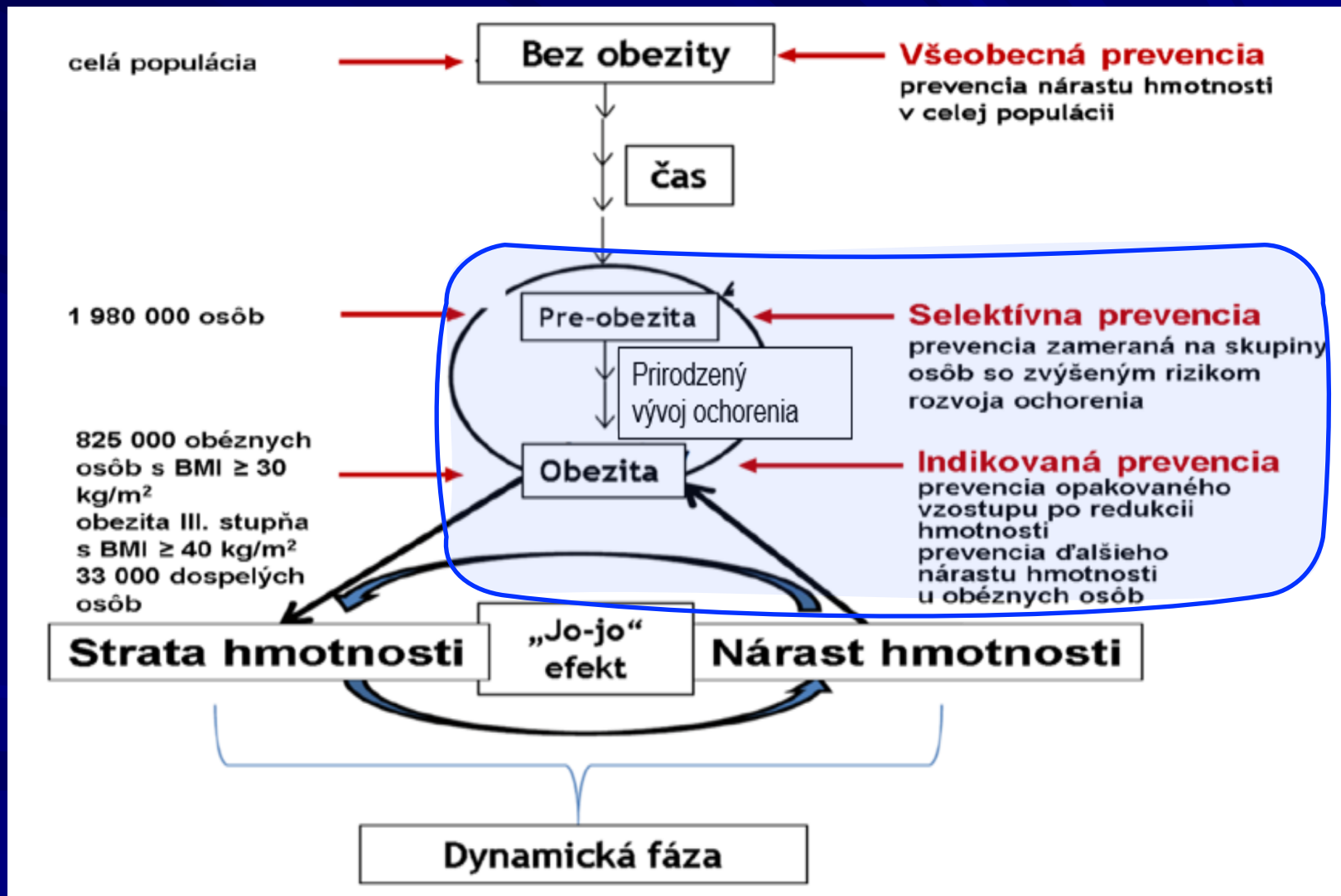
– *na individuálnej úrovni:*

- zdravá výživa
- redukcia sedavosti, zvýšenie pohybovej aktivity
- eliminácia stresu
- dostatok spánku

– *na celospoločenskej úrovni (predkoncep.):*

- všeobecná (primárna) prevencia
- selektívna (sekundárna) prevencia
- indikovaná (terciárna) prevencia

Prevencia obezity



Odporúčania liečby nadhmotnosti/obezity

Liečba	Kategória BMI (kg/m ²)				
	≥ 25 < 27	≥ 27 < 30	≥ 30 < 35	≥ 35 < 40	≥ 40
Diétne a režimové opatrenia	áno + komorbidity	áno + komorbidity	áno	áno	áno
Farmakoterapia		áno + komorbidity	áno	áno	áno
Bariatrická/metabolická chirurgia			áno + DM2T (individuálne)	áno + komorbidity	áno
Reálny cieľ redukcie hmotnosti	5 – 10 %	5 – 10 %	5 – 15 %	> 20 %	> 20 %

Yumuk et al. European Guidelines for Obesity Management in Adults. Obes Facts 2015;8: 402-424

Pripravenosť na „zmenu“ v koncepte manažmentu nadhmotnosti/obezity

- 1) **Fáza pre-kontemplácie:** jedinec nie je pripravený, nemá v úmysle v dohľadnej dobe podniknúť kroky v zmene životného štýlu.
- 2) **Fáza kontemplácie:** jedinec síce uvažuje o zmene, ale stále ešte nie je pripravený.
- 3) **Fáza pripravenosti na zmenu:** jedinec má v úmysle podniknúť kroky v najbližšej budúcnosti (spravidla do dvoch týždňov) smerom k zmene alebo úprave správania sa.
- 4) **Fáza aktívnej zmeny:** jedinec podniká konkrétne kroky na úpravu problematického správania, zmenu životného štýlu alebo na získanie nového, zdravého správania sa.
- 5) **Udržiavacia fáza:** jedinec dodržiava novo nadobudnuté zvyklosti najmenej šesť mesiacov a snaží sa zabrániť recidíve.
- 6) Jedinec môže v ktorejkoľvek fáze opustiť špirálu zmeny a dostane sa do nechcenej šiestej **fázy recidívy – relapsu**, t. j. návrat k starým vzorom správania sa, začne opäť priberať na hmotnosti. → **reštart zmeny**

Dotazník zameraný na pripravenosť na zmenu - *štyri základné otázky*

A



1	Snažili ste sa v priebehu posledného mesiaca aktívne schudnúť?	Áno Nie
2	Snažili ste sa v priebehu posledného mesiaca aktívne zabrániť priberaniu na hmotnosti?	Áno Nie
3	Uvažujete vážne o snahe schudnúť tak, aby ste v nasledujúcich šiestich mesiacoch dosiahli svoj cieľ?	Áno Nie
4	Podarilo sa Vám v priebehu posledných šiestich mesiacov si udržať želanú hmotnosť?	Áno Nie

Dotazník zameraný na pripravenosť na zmenu - *vyhodnotenie fázy pripravenosti na zmenu*

B



Štádium	Odpoveď na otázku				Komentár
	1	2	3	4	
Pre-kontemplácia	N	N	N		neuvažuje o redukcii hmotnosti v nasledujúcich 6 mesiacoch, pri ďalších stretnutiach treba opakovane zhodnotiť pripravenosť na zmenu
Kontemplácia	N	N	Á		vážne uvažuje o redukcii hmotnosti v nasledujúcich 6 mesiacoch, môžeme ho oboznámiť s postupmi pri redukcii hmotnosti
Pripravenosť na zmenu	Áno na otázku 1 alebo 2			N	aktívne sa snažil schudnúť alebo bol úspešný, ale úspech trval <6 mesiacov, treba ho povzbudiť, posilniť a poskytnúť ďalšiu podporu
Udržiavanie	Áno na otázku 1 alebo 2			Á	udržal si svoj úbytok hmotnosti najmenej 6 mesiacov, treba ho povzbudiť, posilniť všetky zmeny, ktoré dosiahol a dlhodobo udržiava

Typ diéty	Popis	Účinky
Stredomorská strava	zelenina, strukoviny, orechy, semená, ovocie a celozrnné obilniny, ryby, morské plody, olivový olej, mliečne výrobky a vajcia	redukcia rizika DM2T redukcia HbA1c u diabetikov redukcia TAG redukcia rizika KV ochorení
Vegetariánska/vegánska	bezmäsitá strava s obsahom vajec a mliečnych výrobkov/vegán: vylúčené potraviny živočíšneho pôvodu	redukcia rizika DM2T redukcia HbA1c redukcia hmotnosti redukcia LDL-cholesterolu a non-HDL-cholesterolu
Nízkotuková	zelenina, ovocie, škroby, zrná, chudé mäso a mliečne výrobky, tuky <30 %, saturované <10 % za deň	redukcia rizika DM2T redukcia hmotnosti
Prísna nízkotuková	ako vyššie, ale vyšší príjem sacharidov a príjem tukov ~ 10 % denne	redukcia hmotnosti zníženie TK
Nízkosacharidová	všetky bielkoviny, zelenina s nízkym obsahom škrobu, tuky, oleje, redukuje obilniny a cukry, príjem sacharidov 26-45 %	redukcia HbA1c redukcia hmotnosti zníženie TK redukcia rizika DM2T redukcia TAG zvýšenie HDL-cholesterolu
Prísna nízkosacharidová	ako predošlá diéta, obsah sacharidov denne 20 - 50 g	redukcia HbA1c redukcia hmotnosti zníženie TK redukcia rizika DM2T redukcia TAG zvýšenie HDL-cholesterolu remisia DM
DASH diéta (diéta na zastavenie artériovej hypertenzie)	raciálna strava, redukcia obsahu sodíka a energetického príjmu	redukcia rizika DM2T redukcia hmotnosti zníženie TK
Paleo diéta	podobná nízkosacharidovej diéte	zmiešané nekonzistentné výsledky

Podvýživa

Podvýživa

- Nerovnováha medzi prívodom živín do organizmu a jeho potrebou
- hyponutrícia - celkovo znížená výživa
- malnutrícia
 - zlé zloženie výživy z kvalitatívneho hľadiska
 - chýbanie jednej alebo viacerých zložiek potravy
- karencia
 - chýbanie niektorej živiny alebo látky v potrave
- hladovanie
 - obmedzený až úplne zastavený príjem potravy

Príčiny podvýživy

■ 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)

Sekundárna podvýživa

- vzniká ako dôsledok iných chorôb a patologických stavov
- znížený príjem živín
 - anorexia
 - ochorenia GIT s poruchami vstrebávania živín, Ca
- zvýšené straty živín
 - hnačky
 - zvracanie
- zvýšené požiadavky
 - horúčka
 - infekcia
 - chirurgické výkony

mitochondrie
hepatocytů

Acetyl-CoA
+
Acetyl-CoA

několik
reakcí

acetoacetát $\rightleftharpoons$ beta-hydroxybutyrát

krevní oběh

výdech $\leftarrow$ aceton
+ CO₂

mitochondrie
tkání

acetoacetát $\rightleftharpoons$ beta-hydroxybutyrát

Acetyl-CoA
+
Acetyl-CoA

citrátový
cyklus

dýchací řetězec

- Ketogenéza - najmä v mitochondriách hepatocytov, ako substrát slúži acetyl-CoA.
- Z pečene sa ketolátky transportujú do tkanív vrátane mozgu, v ktorých sa opäť premieňajú na acetyl-CoA a ten sa v citrátovom cykle spojenom s dýchacím reťazcom využije na vznik energie v podobe ATP.
- Na začiatku tvorby ketolátok sa spoja 2 molekuly Acetyl-CoA, následne vzniká acetoacetát.
- $\rightarrow$ beta-hydroxybutyrát a acetón
- Acetón nie je pre získanie energie využiteľný, a preto je transportovaný krvou do pľúc, ktorými je z organizmu vydychaný.

- 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
- intermitentné hladovanie
 - Metóda 16/8 (stravovacieho okno 8 hodín počas dňa)
 - Metóda Eat- Stop- Eat (pôst 24 hodín 1-2x týždenne)
 - Metóda 5:2 (dva dni príjem 500 až 600kcal)

Metabolické zmeny pri hladovaní

- Glykogenolýza (zásoby vydržia cca 12 - 24 hod.)
- Glukoneogenéza v pečeni
- Znižuje sa koncentrácia inzulínu, zvyšuje sa glukagón
- zvyšuje sa lipolýza a beta-oxidácia mastných kyselín
- zvyšuje sa tvorba ketolátok
- po vyčerpaní zásob tukov - odbúravanie bielkovín

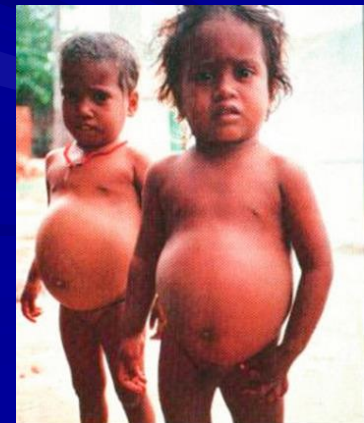
Malnutrícia → Marazmus

- 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
- Príznaky u dospelých: kachexia



Malnutrícia → Kwashiorkor

- bielkovinová podvýživa (dostatok až prebytok sacharidov)
- edematózna malnutrícia
- 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, oneskorený motorický vývoj, zvýšená náchylnosť na infekcie



Marazmický kwashiorkor

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



Kachexia

- Vychudnutosť, vychrtlosť
- Syndóm chradnutia (wasting syndrome)
- Príčiny:
 - Podvýživa (marazmus, anorexia...)
 - Nádorové ochorenia
 - AIDS
 - Iné chronické ochorenia – CHOCHP
 - Starecká kachexia
- Mechanizmus:
 - Multifaktoriálna etiopatogenéza
 - Zmeny v metabolizme (cytokíny napr. TNF)
 - Zmeny v regulácii apetítu (leptín)

Kvalitatívne podvýživy



Kvalitatívne podvýživy

- 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 osteopatie (rachitída, osteomalácia, osteoporóza)
- deficit vit. B1 (tiamín) - beri-beri
- deficit vit. B2 (riboflavín) - zápaly
- deficit kyseliny nikotínovej - pelagra
- deficit vitamínu C - skorbut

Poruchy príjmu potravy

- Mentálna anorexia (anorexia nervosa)
 - Atypická mentálna anorexia
 - Subklinická forma mentálnej anorexie
 - Mentálna bulímia
 - Atypická mentálna bulímia
 - Prejedanie spojené s inými psych. poruchami (napr. sexuálna trauma)
 - Zvracanie spojené s inými psych. poruchami (napr. koverzná porucha, hypochondrická porucha)
 - Iné poruchy príjmu potravy (napr. pica)
- bio-psycho-sociálno-spirituálny model vzniku

Poruchy príjmu potravy

Psychosociálne faktory	vek, pohlavie
Osobnostné rysy	v predchorobí nápadná prispôsobivosť, perfekcionizmus, depresívne a úzkostné poruchy, impulzivita...
Sociálne faktory	nepriaznivá životná udalosť, sexuálne zneužitie v detstve, rizikové povolanie...
Špecifické rizikové faktory	rané sociálne straty, separácia, trauma, stres, úzkosť a neistota v primárnej väzbe, strach z dospelosti, obava z prijatia dospeljej materskej roly, zážitok hanby, dlhotrvajúce problémy v rodine, výskyt afektívnych porúch a alkoholizmu v rodine, otcovia bývajú často impulzívní, popudliví, s menšou frustračnou toleranciou, zatiaľ čo matky sú depresívne s pocitmi nespokojnosti, ďalej neadekvátny tlak na výkon zo strany rodiny alebo aj zo strany spoločnosti, držanie diéty, nespokojnosť s vlastným telom, kult štíhlosti...
Biologické rizikové faktory	neurovývojový model mentálnej anorexie, psychosomatický model, genetický model

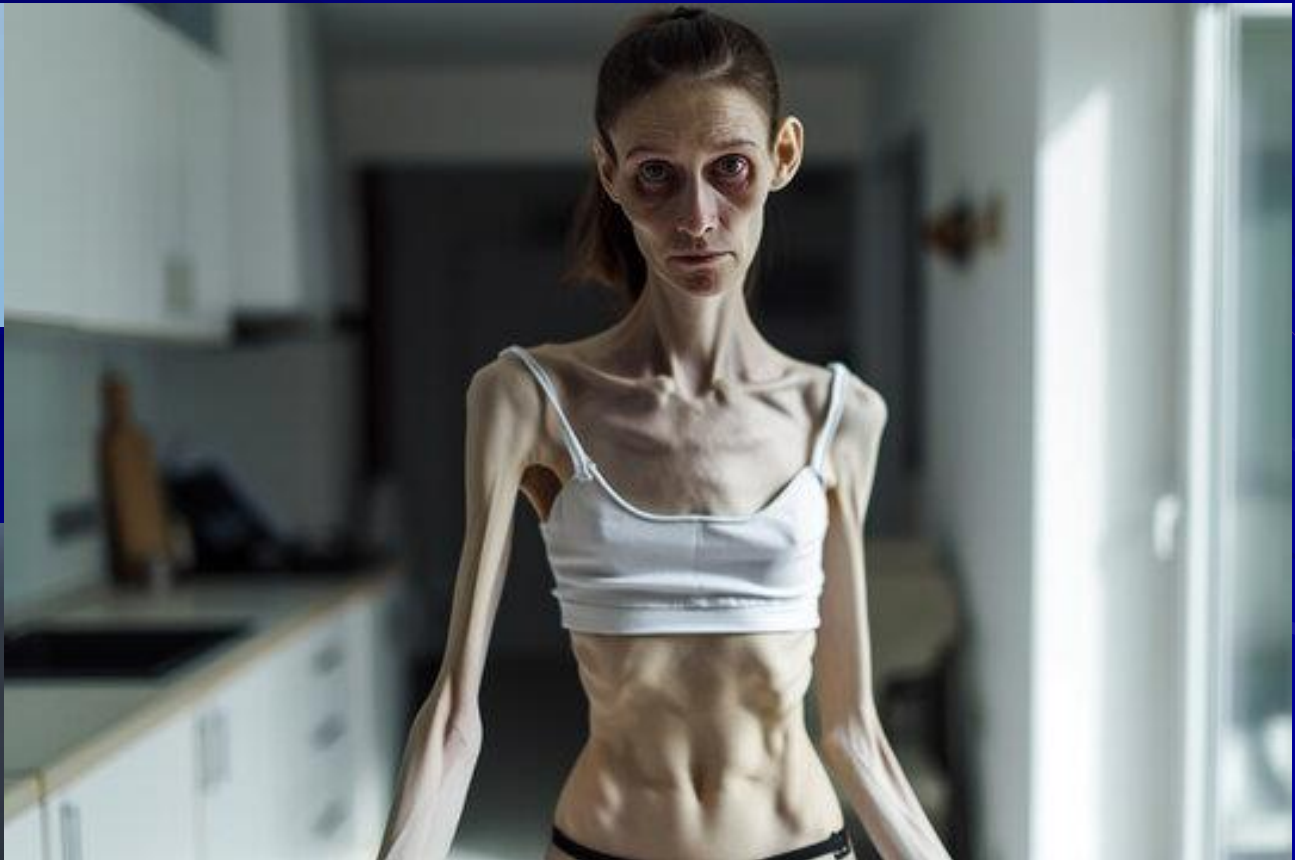
Mentálna anorexia

- anorexia = nechutenstvo
- anorexia nervosa - porucha charakterizovaná najmä úmyselným znižovaním telesnej hmotnosti

Diagnostické kritériá:

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

Mentálna anorexia



Anorexia nervosa

a) psychické príznaky

- zvýšená dráždivosť,
- strata záujmu o okolie s výnimkou školskej výkonnosti,
- porucha vnímania vlastného tela (pacientka má aj napriek extrémnemu vychudnutiu pocit, že je tučná, má strach z priberania), pocit hladu postupne celkom vymizne, u niektorých dievčat pocit hladu pretrváva, nápadné je zaoberanie sa jedlom, pacientky veľmi rady varia pre ostatných, zbierajú recepty...,
- manipulácia s jedlom, jeho schovávanie, vyvolávanie vracania,
- konflikty s rodičmi, ktorí sa snažia pacientku nútiť k jedeniu,

Anorexia nervosa

b) somatické príznaky:

- neuroendokrinné: amenorea alebo nepravidelný menzes, abnormálny glukózový tolerančný test s inzulínovou rezistenciou, hypotermia, zvýšené hladiny rastového hormónu a kortizolu, poruchy spánku,
- vypadávanie vlasov, nápadne suchá koža, koža býva pokrytá nápadne jemným ochlpením – „lanugom“, zvýšená lámavosť nechtov,
- GIT: bolesti brucha, obstipácia, strata zubnej skloviny, zväčšené slinné žľazy, KVS: bradykardia, arytmia, hypotenzia,
- metabolické zmeny (sú následkom nutričného strádania, vracania, abúzu laxatív, diuretík): hypokalemická alkalóza, hypochlorémia, hypokalémia, ktorá sa prejaví svalovou slabosťou a môže viesť k srdcovým arytmiám až k zástave srdca; dehydratácia, znížená sekrécia vazopresínu,
- KO: anémia, leukopénia, trombocytopénia, nízka hodnota FW,
- znížená hladina hormónov ŠŽ v dôsledku zníženého bazálneho metabolizmu, hypercholesterolémia neznámeho pôvodu.

Mentálna bulímia

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

Diagnostické kritériá:

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

Mentálna bulímia

a) psychické príznaky:

- záchvaty „vlčieho“ hladu, keď pacient dokáže zjesť veľké dávky jedla,
- túžba po štíhlej postave, strach z nadváhy,
- pocity viny,
- ovládavá myšlienka na jedlo, hmotnosť, štíhlu postavu,
- emočná labilita, depresívne prežívanie, riziko suicidálneho konania,
- môžu byť prítomné aj krádeže jedla alebo peňazí,
- zneužívanie liekov, alkoholu, drog,
- sekundárna devastácia vzťahov s blízkymi osobami, najmä s rodičmi,

Mentálna bulímia

b) somatické príznaky:

- zvracanie vedie k hypokalemickej alkalóze so zvýšenou hladinou sérového bikarbonátu, k hypochlorémii, hypokalémii,
- abúzus laxatív vedie k metabolickej acidóze so znížením hladiny sérového bikarbonátu,
- hypokalémia môže spôsobovať spavosť, únavu, srdcové arytmie,
- dehydratácia organizmu,
- poškodenie zubnej skloviny a zvýšená kazivosť chrupu,
- zväčšenie slinných žliaz, ktoré je spojené so zvýšením hladiny sérovej amylázy,
- vzácne komplikácie – akútna dilatácia žalúdka, ruptúra pažeráka.

Binge eating

- záchvatovité prejedanie sa
- nutkavé prejedanie sa
- na rozdiel od bulímie chýbajú postupy na znižovanie hmotnosti
- Night binge eating – v noci

DIFERENCIÁLNA DIAGNOSTIKA

Tabuľka č. 1: Diferenciálna diagnostika pri **mentálnej anorexii**

Somatické ochorenia	Psychiatrické ochorenia
• spomalenie pasáže GIT • morbus Crohn • sprue, malabsorpčný syndróm • tuberkulóza GIT • alergie na potraviny • hepatitída • tumory • pankreatitída • insuficiencia predného laloku hypofýzy • insuficiencia nadobličiek • hypertyreóza • DM • syndróm týraného dieťaťa	• psychogénne zvracanie • konverzná porucha • depresia (pri depresii môže byť prítomný sekundárny anorektický syndróm, pričom súčasťou mentálnej anorexie býva vždy sekundárne depresívny syndróm, rozdielom je aktívna snaha schudnúť) • schizofrénia • somatizačná porucha • sociálna fóbia • OCD (obsedantno-kompulzívna porucha) • toxikománie

Tabuľka č. 2: Diferenciálna diagnostika pri **mentálnej bulímii**

Somatické ochorenia	Psychiatrické ochorenia
• tumory CNS • migrény, ekvivalenty epileptických záchvatov • ochorenia pažeráka a žalúdka • gastroezofageálny reflux	• borderline (hraničná) porucha osobnosti • závislosť na alkohole alebo iných návykových látkach

- <https://www.unilabs.sk/clanky-invitro/poruchy-prijmu-potravy-1>