

11. OBEZITA

Ráč Oliver a Kuzmová Daniela

Tragickou iróniou modernej civilizácie je, že kým tretina populácie sveta trpí nedostatkom potravy, jedným z najzávažnejších problémov vyspelých krajín je obezita. Obezita v Európe sa začala šíriť v 18. a 19. storočí a jej medicínsky význam bol objasnený v minulom storočí. Pandémia obezity sa začala v posledných dvoch desaťročiach 20. storočia a v tom istom čase došlo k prudkému nárastu výskytu obezity u detí a mladých ľudí. Ak sa tento trend nepodarí zastaviť, bude to mať za následok enormný nárast počtu chorých s diabetes mellitus 2. typu (Kap. 13) a zvrät v klesajúcej incidencii chorôb srdca a ciev.

11.1. DEFINÍCIA A VÝSKYT OBEZITY

Obezita (tučnota) je stav charakterizovaný nadmerným nahromadením tuku v organizme. Vzniká následkom dlhodobého nadmerného príjmu potravy a zníženého výdaja energie. **Nadmerná hmotnosť** je termín, ktorý znamená len zvýšenie telesnej hmotnosti nad dohodnuté štandardy bez ohľadu na to, čím je spôsobené (napr. zvýšenou masou svalov). Odlíšenie nadmernej hmotnosti *nezapríčinennej* obezitou od obezity v praxi nie je problém.

Jednoduchý ukazovateľ nadmernej hmotnosti je **index telesnej hmotnosti** (body mass index – BMI). BMI dostaneme delením hmotnosti v kilogramoch štvorcem telesnej výšky v metroch (kg/m^2). Prijateľnými hodnotami BMI v bežnej populácii sú hodnoty medzi **19 a 25**. Podľa BMI možno hovoriť o štyroch stupňoch obezity (tab. 11.1).

TAB. 11.1.
STUPNE OBEZITY PODĽA BMI

| BMI | STUPEŇ | PRÍKLAD |
|---------|-------------|----------------|
| | | Výška = 1,72 m |
| 19 – 25 | 0 | 56 – 74 kg |
| 25 – 30 | I, mierna | 74 – 89 kg |
| 30 – 40 | II, stredná | 89 – 118 kg |
| > 40 | III, ťažká | > 118 kg |

Poznámka:

Podľa epidemiologických štúdií zvýšené riziko následkov sa začína nad BMI 27 (80 kg pri výške 1,72 m).

O relatívnom podiele tuku v organizme rozhodujú viaceré faktory, medzi ktoré patrí aj pohlavie, vek a stupeň fyzickej aktivity. Obsah tuku narastá u oboch pohlaví po puberte. Vo veku 18 rokov má zdravý muž **15-18 %** a žena **20-25 %** tuku v tele. Za akceptovateľnú hodnotu sa považuje **10-20 % tuku u mužov a 20-30 % tuku u žien**. Nakoľko viac ako polovica telesného tuku je uložená v podkoží, veľmi rozšíreným kritériom používaným na diagnózu tučnoty je **hrúbka kožnej krkvy**. Tá sa zisťuje na viacerých miestach (zvyčajne nad bicepsom, tricepsom, subskapulárne a suprailiakálne); zo získaných výsledkov sa stanoví podiel telesného tuku v tele. V poslednom čase boli zavedené moderné metódy merania množstva tuku v tele. Metóda **bioelektrickej impedancie** je vhodná na použitie v ambulantných podmienkach. Veľmi presná ale drahá je metóda **DEXA** (dual energy X-ray absorptiometry). Viscerálny tuk sa dá merať pomocou CT alebo NMR vyšetrení.

Z hľadiska morbidity a mortality obéznych ľudí má veľký význam **regionálna distribúcia tuku**. Distribúciu tuku možno jednoducho zistiť z **pomeru obvodu pásu a bokov** (WHR = waist to hip ratio). Tento pomer sa normálne pohybuje medzi **0,7 a 1,0**. Ak je u mužov WHR **vyšší ako 1,0** a u žien **vyšší ako 0,8**, ide o obezitu hornej časti tela (Kap 11.4). Ešte jednoduchšia je metóda merania **obvodu pásu** bez ohľadu na výšku. **U mužov je zdravotné riziko zvýšené nad 102 cm, u žien nad 88 cm** (norma do 94 a 80 cm).

Výskyt obezity (BMI > 30) u mužov a žien v niektorých krajinách sveta je v tabuľke 11.2. Mierna obezita (BMI 25 – 30) však postihuje v mnohých krajinách Európy a v USA tretinu až polovicu dospelaj populácie. Nárast oproti osemdesiatym rokom minulého storočia je až 50 % a takisto alarmujúci je nárast výskytu obezity u detí vo veku 6 – 15 rokov.

TAB. 11.2.
VÝSKYT OBEZITY (BMI > 30)

| KRAJINA | MUŽI, % | ŽENY, % |
|-----------------------|---------|---------|
| Slovensko | 19 | 14 |
| USA | 20 | 25 |
| Japonsko | 8 | 3 |
| Rusko | 11 | 28 |
| Juhoafrická republika | 8 | 44 |
| Kuwait | 22 | 44 |
| Grécko | 27 | 18 |

11. 2. ETIOLÓGIA OBEZITY

Nepomer medzi príjmom a výdajom energie

Nadmerné množstvo tuku v tele sa tvorí vždy vtedy, keď je nepomer medzi energetickým príjmom a výdajom. Najväčší výdaj energie predstavuje bazálny metabolizmus (asi 75 % celkového energetického výdaja), menej energie sa spotrebuje pri rôznych formách fyzickej aktivity (asi 10 – 15 %), pri tvorbe tepla po príjme potravy (tiež 10 – 15 %) a pri pôsobení rôznych iných stimulov (stres, chlad a pod.).

Už jednopercntná nerovnováha v energetickej bilancii spôsobí za jeden rok jeden kilogram prírastku hmotnosti. Nakoľko tukové tkanivo obsahuje asi 75 % tuku, ktorý je hlavnou zásobnou formou energie, obézni jedinci skladujú približne 30 000 kJ (7 000 kcal) v každom kilograme nadmernej hmotnosti. Príčin vedúcich k energetickej nerovnováhe môže byť viacero a zrejme sa u jednotlivých obéznych ľudí rôzne kombinujú.

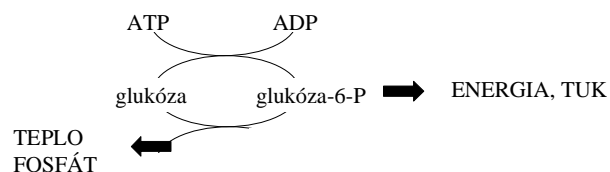
Jednou z najdôležitejších otázok **obezity zapríčinennej stravou** (diet induced obesity, DIO) je to, že nadmerný prívod potravy nie vždy vedie k obezite. Mladí ľudia a ľudia s mierne zvýšenou aktivitou štítnej žľazy sú schopní spáliť prebytočnú energiu a nepremenia ju na tuk. V neskoršom veku (u žien spravidla po prvej gravidite) sa táto schopnosť organizmu stráca, len si to ľudia neuvedomujú a pokračujú v nadmernom príjme potravy.

Bazálny metabolizmus zdravých jednotlivcov môže variovať v rozsahu až 25-30 %. Pri takých veľkých rozdieloch v bazálnej spotrebe energie je jasné, že určitý energetický príjem spôsobuje u jedného zvyšovanie hmotnosti, kým u druhého môže spôsobiť jej úbytok. V pozadí tohoto javu môžu byť individuálne rozdiely v energetických nárokoch **transportných systémov** medzi bunkami a intersticiálnou tekutinou. Energetické požiadavky najdôležitejšieho aktívneho transportného systému (sodíkovej pumpy) predstavujú 20-45 % bazálnej potreby energie organizmu. Ak sa použije menej energie na prečerpávanie sodíka a draslíka cez bunkovú membránu, viac energie sa môže uskladniť vo forme tuku.

Výdaj energie po príjme potravy, **termogénna odpoveď**, je nízka a nie sú rozdiely medzi chudými a tučnými. Rozdiely vo výdaji energie medzi chudými a tučnými boli zistené pri nadmernom príjme potravy. U chudých ľudí, ktorí sa prejedali počas 10 dní alebo dlhšie (denný energetický príjem bol zvýšený o 500 kJ) došlo k „plytvaniu“ energiou, kým obézni dobrovoľníci prebytočnú energiu premenili na tuk. Vysvetlením môže byť rozdielna aktivita **substrátových cyklov** u chudých a tučných. Princíp premeny prebytočnej energie na teplo je znázornený na obrázku 11.1.

OBR. 11.1.
SUBSTRÁTOVÝ CYKLUS

Premena glukóza-6-fosfátu v glykolýze a následných metabolických pochodoch vedie k tvorbe energie. Odštiepenie fosfátu z glukóza-6-fosfátu je substrátový cyklus – vzniká teplo, ale nedochádza k tvorbe energie.



Nesprávny spôsob výživy je dôležitým faktorom obezity. Najdôležitejšie zlozvyky bežné v našej populácii sú zhrnuté v tabuľke 11.3.

TAB. 11.3.
VONKAJŠIE PRÍČINY OBEZITY

| |
|---|
| Umelá výživa kojencov – narúša reguláciu chuti do jedla. |
| Raz denne veľké množstvo jedla, bez raňajok, neskorá bohatá večera. |
| Nedostatočná telesná aktivita. |
| Zlé rodinné návyky. |
| Nesprávne poňatie významu stravovania pri slávnostných príležitostiach. |
| Nesprávne chápané kultúrne a etnické tradície. (Agresívne núkanie hostí jedlom je typickým príkladom, ktorý sa vyskytuje v našom regióne.) |
| Nedostatočné vedomosti o správnej výžive a o následkoch obezity. |
| Ľahká dostupnosť potravy od 19. storočia. |
| Prejedanie sa ako demonštrácia bohatstva. |
| Fast food, sladké nápoje, sladkosti. Sú to prázdne „kalórie“, nie je potrebné vynaložiť energiu na spracovanie potravín. Tento štýl stravovania ohrozuje predovšetkým mladých ľudí. |
| Nadmerný príjem tukov. |
| Nadmerné pitie piva. |
| Nekontrolované jedenie v stresových situáciách. |
| „Nibbling“ – nekontrolované jedenie pri sledovaní televízie. |
| „Night eating“ a „Binge eating“ – situácie, ktoré hraničia s psychicky podmienenými poruchami príjmu potravy (Kap. 10.3) |

Rast tukového tkaniva

Tukové tkanivo sa môže zväčšiť tak v dôsledku zvýšenia počtu adipocytov (hyperplázia), ako aj v dôsledku zväčšenia tukových buniek (hypertrofia).

Veľkosť adipocytov závisí od rovnováhy medzi skladovaním a uvoľňovaním triacylglycerolov (TAG). Zvýšený príjem potravy a zvýšená sekrécia inzulínu podporujú lipogénu, kým zvýšená fyzická aktivita a zvýšená sekrécia lipolytických hormónov podporujú utilizáciu tuku.

Pri obezite dochádza najprv k hypertrofii tukových buniek, ktorá je reverzibilná. Neskôr dochádza k rozmnoženiu buniek, čo je prakticky nezvratný pochod a veľmi sťažuje chudnutie.

11.3. GENETICKÉ POZADIE OBEZITY

Naši predkovia (podobne ako zvieratá žijúce v prírode) boli neustále ohrození hladom a podvýživou. Regulačné mechanizmy metabolizmu boli nastavené na získanie maximálneho množstva energetických zásob z prijatej potravy. Tento mechanizmus zafixovaný v procese fylogény je u dnešných ľudí hlavnou genetickou príčinou obezity. Prvá hypotéza o genetickom pozadí obezity bola pomenovaná ako „**thrifty genotype**“, v preklade „šetrný genotyp“. Pred 20 – 30 tisíc rokmi takýto genotyp bol významným faktorom prežívania, v 20. a 21. storočí vedie k obezite. Problém s hypotézou spočíval v tom, že gény tohoto genotypu neboli známe.

V posledných rokoch došlo k výraznému pokroku poznatkov o genomickom pozadí obezity. Teraz je problém opačný, ako v minulosti. Počet génov a ich produktov, ktoré regulujú energetický metabolizmus a chuť do jedla je príliš vysoký a vzťahy medzi jednotlivými komponentmi nie sú ešte objasnené. Zjednodušene povedané, energetický metabolizmus má príliš veľa „plynových pedálov“ a málo „brzd“. Tento názor potvrdzujú aj skúsenosti s častou neúspešnosťou odtučňovacích kúr - organizmus si veľmi dobre chráni tukové tkanivo.

Príkladom génu, ktorý reguluje energetický metabolizmus je **ob** gén, ktorý kóduje bielkovinu **leptín**. Homozygotné myši s dvoma chybnými ob génmi sú pažravé a v dospelosti enormne obézne. Normálny ob gén je aktívny v adipocytoch, v ktorých sa syntetizuje leptín (bielkovina o molekulovej hmotnosti 16 kDa). Čím viac tuku je v tele zdravých jedincov (zvierat alebo ľudí), tým viac leptínu sa dostane do obehu a do cieľových tkanív. Receptory pre leptín (kódované génom db) sú v hypotalame. Väzba leptínu na receptor znižuje chuť do jedla a zvyšuje využitie energie (zvyšuje fyzickú aktivitu a tvorbu tepla). Liečba zvierat s mutáciou génu ob leptínom vedie k normalizácii chuti do jedla a príjmu potravy. U db/db zvierat a u obéznych ľudí je aplikácia leptínu neúčinná. Z toho vyplýva, že leptín je naozaj dôležitým regulátorom energetického metabolizmu, ale príčinou ľudskej obezity nie je chýbanie tohoto hormónu.

Endokrinné poruchy sú zriedka príčinou obezity. Zvýšené množstvo tuku sa pozoruje u pacientov s Cushingovým syndrómom, inzulínómom, hypogonadizmom a hypopituitarizmom.

Hypotalamická obezita je u ľudí zriedkavá. Najčastejšími príčinami poškodenia hypotalamu u ľudí, ktoré môže byť spojené s obezitou, sú trauma, malignita a zápalové procesy.

11.4. TYPY OBEZITY

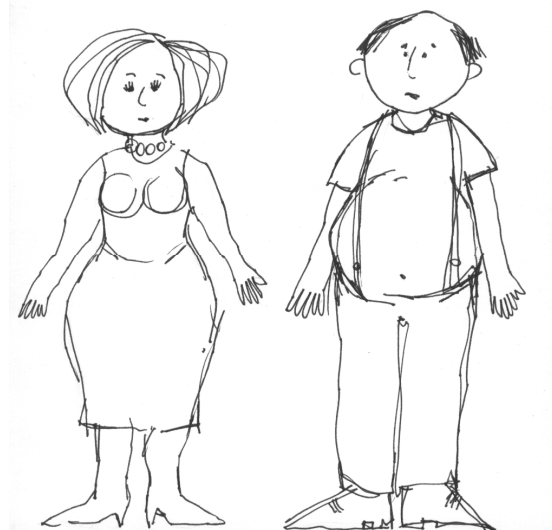
Podľa toho, kde je nadmerný tuk v tele prevažne uložený, rozlišujú sa dva typy obezity (Obr. 11.2):

- **Obezita hornej časti tela**, označovaná aj ako **abdominálna, androidná, mužská** alebo **centrálna** obezita.
- **Obezita dolnej časti tela**, známa aj ako **gluteálno-femorálna, gynoidná, ženská** alebo **periférna** obezita.

J. Vague už v roku 1947 upozornil na význam regionálnej distribúcie tuku pre vznik metabolických komplikácií obezity. Podľa neho androidná obezita, ktorá sa vyskytuje u mužov aj u žien, má za následok **urýchlenú aterosklerózu, diabetes mellitus 2. typu** a **dnu**. K dvom základným typom je potrebné pridať **viscerálnu** obezitu – ukladanie tuku okolo vnútorných orgánov. Táto forma nemusí byť spojená s viditeľnou tučnosťou. Zdravotné riziká viscerálnej obezity sú tie isté, aké riziká abdominálnej obezity. Mierna gynoidná obezita je pre zdravie menej škodlivá a je potrebná pre fertilitu.

Tukové tkanivo mužov a žien s abdominálnou a viscerálnou obezitou je charakterizované veľkými tukovými bunkami, zvýšenou aktivitou lipoproteínovej lipázy (kľúčového regulátora akumulácie tuku), zvýšenou lipolytickou aktivitou a nízkym antilipolytickým účinkom inzulínu.

Faktory rozhodujúce o uložení tuku v abdominálnej a viscerálnej oblasti u mužov a žien nie sú v súčasnosti známe. Uvažuje sa o možnej úlohe glukokortikoidov, pohlavných hormónov, inzulínu a mnohých iných produktov, ktoré regulujú energetický metabolizmus.



OBR. 11.2.
ŽENSKÝ A MUŽSKÝ TYP OBEZITY

11.5. NÁSLEDKY OBEZITY

Už od Hippokratových čias je známe, že obezita vedie k predčasnej smrti. Základné metabolické a klinické následky abdominálnej a viscerálnej obezity je možné zhrnúť ako **metabolický syndróm** opísaný Reavenom v roku 1988. Metabolický syndróm okrem obezity zahŕňa:

- inzulínovú rezistenciu a hyperinzulinémiu,
- porušenú glukózovú toleranciu a často aj diabetes mellitus 2. typu,
- zvýšenú hladinu triacylglycerolov (vo frakcii VLDL), zníženú hladinu HDL-cholesterolu, čo má za následok urýchlený rozvoj aterosklerózy a jej klinickej manifestácie – ischemickej choroby srdca a
- hypertenziu so všetkými následkami (zlyhanie srdca, obličiek, krvácanie do mozgu).

Tieto príznaky boli neskôr rozšírené o ďalšie abnormality, ku ktorým patrí hyperkoagulačný stav, zvýšená koncentrácia kyseliny močovej v plazme, znížená sekrécia testosterónu u mužov, zvýšená sekrécia androgénov u žien (hirsutismus, polycystické ovária) a mnohé iné.

Kauzálne vzťahy v tomto syndróme nie sú jasné; niektorí autori považujú za hlavnú príčinu hypertenzie, androidnej obezity, porúch glykoregulácie a lipidového metabolizmu **inzulinorezistenciu** s následnou hyperinzulinémiou. Jednou z príčin, ktoré môžu viesť k rozvoju inzulínorezistencie je nesprávna výživa, najmä vysoký prívod sacharózy a saturovaných tukov v potrave. Iná teória hľadá príčinu metabolických zmien pri obezite v porušenej činnosti sympatického nervového systému.

Okrem metabolických a kardiovaskulárnych chorôb sa u obéznych jedincov často vyskytujú ochorenia žlčníka a pankreasu. Zvýšená hmotnosť zaťažuje kosti a kĺby a často má za následok artrózu. Spánkové apnoe a Pickwickovský syndróm (hypoventilácia, somnolencia a polycytémia) sa vyskytujú len u chorobne tučných indivíduí, ale chrápanie prakticky u každého tučného muža. Pri obezite sa často vyskytujú varikózne žily dolných končatín a rôzne patologické zmeny kože. Súvislosť medzi obezitou a výskytom zhubných nádorov (karcinóm maternice a prsníka u žien a karcinóm hrubého čreva, konečníka a prostaty u mužov) nie je jednoznačne dokázaná. Takmer všetky vymenované zdravotné problémy sa zlepšia pri redukcii hmotnosti.

11.6. PREVENCIA A LIEČBA OBEZITY

Prevenca obezity je teoreticky veľmi jednoduchá, stačí dodržať princípy správnej výživy (Kap. 9) a pravidelne sa venovať telesnej aktivite. V prenesenom zmysle slova ide o návrat k spôsobu života našich predkov – lovcov a zberačov¹. V praxi je to oveľa ťažšie. Nie je možné očakávať od zdravých ľudí, aby počítali energetický obsah každého prijatého jedla a výdaj energie pri cvičení. Vhodnou edukáciou je možné zvýšiť úroveň vedomostí laickej verejnosti a dosiahnuť to, aby si osvojili princípy zdravej výživy a aspoň raz týždenne si kontrolovali svoju hmotnosť².

Kľúčovou otázkou zastavenia pandémie obezity je výchova detí k zdravej výžive. Najväčšia je v tomto smere zodpovednosť rodičov a pedagógov. Okrem pestovania správnych stravovacích návykov by sme mali myslieť na to, že každé dieťa má prirodzený vzťah k pohybovej aktivite. Tento vzťah je utlmený nízkym počtom hodín telesnej výchovy a športu v škole a enormne dlhým časom stráveným pri televízii a počítačoch doma.

Schudnúť pri obezite prvého alebo druhého stupňa sa dá jednoducho – obmedzením energetického príjmu a zvýšením telesnej aktivity. Rýchle chudnutie nie je možné – rôzne zázračné návody a prípravky na rýchle chudnutie sú buď škodlivé, alebo vedú ku krátko trvajúcejmu výsledku. Po rýchlej strate niekoľkých kilogramov spravidla dôjde k opätovnému priberaniu. Postupné chudnutie je najlepšou prevenciou diabetu 2. typu, vedie k normalizácii metabolizmu lipidov. U starších ľudí a u tých, ktorí trpia rôznymi chorobami sa odporúča chudnutie pod dohľadom odborníka.

Lieky používané v minulosti na zníženie chuti do jedla mali veľa nebezpečných vedľajších účinkov. Dnešné preparáty pri správnej indikácii sú bezpečné. Patrí sem napríklad sibutramín, ktorý znižuje chuť do jedla. Akarbóza a orlistat znižujú rezorpciu sacharidov respektíve tukov z čriev.

Chirurgická liečba prichádza do úvahy len pri enormnej obezite. Najčastejšie sa robí laparoskopická bandáž žalúdka. Odsatie podkožného tuku (liposukcia) je módny, ale veľmi riskantný zákrok.

¹ Pri úvahách o návrate k primitívnym prirodzeným spôsobom života nesmieme zabudnúť na to, aká bola úmrtnosť kojencov a mladých ľudí v tých časoch.

² Konkrétny návod je napríklad v práci: Kuzmová D: Naučme sa správne jesť a zostaňme štíhli. V: Kovářová M. (Ed.) Aktuálne problémy zdravotného stavu populácie. Zborník vedeckých prác. Roven Rožňava 2003, 40 – 44.