

## PRETILOST – JAVNOZDRAVSTVENI PROBLEM I IZAZOV

DARIJA MEDANIĆ i JASNA PUCARIN-CVETKOVIĆ<sup>1,2</sup>

*Klinički bolnički centar Zagreb, <sup>1</sup>Sveučilište u Zagrebu, Medicinski fakultet, Škola narodnog zdravlja "Andrija Štampar" i <sup>2</sup>Hrvatski zavod za javno zdravstvo, Zagreb, Hrvatska*

Pretilost je jedan od većih zdravstvenih problema današnjice koji je poprimio razmjere globalne epidemije. Prema podacima Svjetske zdravstvene organizacije (SZO) 1,5 milijarda ljudi ima pretjeranu tjelesnu težinu od čega se više od 500 milijuna ljudi smatra pretilima, a predviđa se i porast prevalencije u idućim godinama. Ni Hrvatska ne zaostaje za tim podacima. Oko 25,3% muškaraca i oko 34,1% žena u Hrvatskoj se smatra pretilima. Uzroci pretilosti mogu biti višestruki. Ubrzani način života, dostupnost brze i nezdrave hrane, nezdrave životne i prehrambene navike, te sjedilački način života smatraju se vodećim čimbenicima rizika za razvoj preuhranjenosti i pretilosti. Nakupljanje masnog tkiva, pogotovo visceralnog, dokazano je povezano s kroničnim promjenama i bolestima više organskih sustava. U dijagnostici pretilosti koriste se antropometrijska mjerenja i to određivanje indeksa tjelesne mase (ITM), opsega struka, te omjera opsega struka i bokova čime se dobije uvid u tip pretilosti kojem pacijent pripada i kojem je zdravstvenom riziku izložen.

Stvaranje dobro strukturiranih preventivnih programa jedan je od velikih izazova za javno zdravstvo s ciljem podizanja svijesti u populaciji da je pretilost bolest koju je moguće prevenirati pravilnom prehranom i odgovarajućom tjelesnom aktivnošću.

*Ključne riječi:* pretilost, kronične bolesti, prevencija

*Adresa za dopisivanje:* Darija Medanić, dr. med.  
Pokornoga 6  
10000 Zagreb, Hrvatska  
E-pošta: darija.medanic@gmail.com

### UVOD

Pretilost je jedan od velikih svjetskih zdravstvenih problema današnjice. Globalizacija i urbanizacija kao i ubrzani način života, stres, nepravilna prehrana te manjak fizičke aktivnosti vode u pretjeranu tjelesnu težinu i pretilost. Svjetska zdravstvena organizacija (SZO) je definirala pretilost kao bolest u kojoj se višak masnog tkiva nakuplja u tolikoj mjeri da ugrožava zdravlje (1).

Pretilost je vrlo kompleksna multifaktorska bolest koja se razvija pod utjecajem genetskih i metaboličkih faktora, okoliša, socijalne i kulturološke sredine, te loših životnih navika. Uzroci pretilosti mogu biti višestruki. Najčešći je uzrok pretilosti nastanak energetske neravnoteženosti. Povećanim unosom visokokalorične hrane bogate mastima i rafiniranim šećerima uz smanjenu tjelesnu aktivnost stvara se suvišak energije koji se pohranjuje u tijelu u obliku masti. Istraživanja pokazuju i značajan genetski utjecaj u razvoju pretilosti (2). Rezistencija na leptin također se smatra jednim od uzroka pretilosti. Leptin je hormon kojega u najvećoj mjeri luči masno tkivo (3). Djeluje kao signalna mole-

kula i vežući se za svoje receptore u hipotalamusu održava energetske homeostazu organizma. Nizom regulatornih mehanizama dovodi do smanjene pohrane i pojačanog iskorištavanja masti. U stanjima smanjenja energetske zaliha, gladovanja, dolazi do snižavanja razine leptina u krvi. Smatra se da se kod pretilih osoba razvila rezistencija na leptin jer su u njih vrijednosti leptina povećane (4).

Prilikom dijagnosticiranja pretilosti ne smije se zanemariti činjenica da se možda radi o bolestima endokrinog sustava koje mogu dovesti do sekundarne pretilosti. Od bolesti endokrinog sustava mogu se izdvojiti bolesti štitnjače i nadbubrežne žlijezde.

Pretilost nastaje povećanim nakupljanjem masti. Mast se najvećim dijelom pohranjuje u adipocitima masnog tkiva što uzrokuje njihovu hipertrofiju, ali i u drugim organima kao što su jetra i koštano-mišićni sustav, posebice u ljudi s pretjeranom tjelesnom težinom.

Regionalna raspodjela masnog tkiva uvjetovana je genetski i spolom. Za žene je karakterističan ginoidni oblik tijela - "kruškoliki oblik", jer se veće naslage

masnog tkiva nalaze u predjelu bokova i zdjelice, a za muškaraca androidni oblik tijela - "jabukoliki oblik" s nakupljanjem masti u predjelu struka i gornjeg dijela trbuha (5).

S obzirom na područja na kojima se masno tkivo nakuplja u pretilosti, razlikujemo dva oblika: abdominalni, centralni ili visceralni tip te potkožni ili periferni tip. Karakteristike visceralnog tipa pretilosti su povećane nakupine masnog tkiva unutar abdominalne šupljine. Visceralno masno tkivo je izvor slobodnih masnih kiselina i proinflammatoryh citokina, te dovodi do intolerancije glukoze, hiperlipidemije i hipertenzije čak i u ljudi s normalnim ITM-om ali koji imaju povećanu količinu visceralnog masnog tkiva (6).

## DIJAGNOSTIKA PRETILOSTI

U dijagnostici pretilosti koriste se neka od antropometrijskih mjerenja, a to su mjerenje ITM, opsega struka, omjera opsega struka i bokova, te mjerenje kožnih nabora. S obzirom na ITM pretilost možemo podijeliti u 3 stupnja. Prvom stupnju pretilosti pripadaju osobe s ITM između 30 i 34,9, drugom stupnju pretilosti pripadaju osobe s ITM između 35 i 39,9 dok trećem stupnju pripadaju osobe s ITM većim od 40 (7). Opseg struka je mjera koja je u pozitivnoj korelaciji s količinom masnog tkiva u abdominalnoj šupljini, te ukazuje na rizik pretjeranog nakupljanja visceralnog masnog tkiva.

Opseg struka mjeri se na sredini udaljenosti između donjeg ruba rebrenog luka i kriste ilijake superior (8). Povećani rizik za morbiditet prisutan je u muškaraca s opsegom struka većim od 102 cm, te u žena s opsegom struka većim od 88 cm (9). U Hrvatskoj se koriste europske smjernice prema kojima je povećani rizik od morbiditeta prisutan u muškaraca s opsegom struka većim od 94 cm i u žena s opsegom struka većim od 80 cm (10,11).

Omjer opsega struka i bokova je mjera koja pokazuje kakva je distribucija masti. Vrijednosti toga omjera veće od 0,8 za žene i veće od 0,9 za muškarce predstavljaju povećani rizik za zdravlje (9).

## EPIDEMIOLOGIJA PRETILOSTI

Pretilost je postala jedna od vodećih prijetnji zdravlja diljem svijeta. Njezina prevalencija raste na gotovo svim kontinentima i u svim razvijenim zemljama (9). Prema podacima SZO za 2008. godinu 1,5 milijardi odraslih ima pretjeranu tjelesnu masu, od toga se

preko 200 milijuna muškaraca i oko 300 milijuna žena smatra pretilima (12). Procjenjuje se da će do 2015. godine otprilike 2,3 milijarde odraslih imati prekomjernu tjelesnu masu, dok će ih 700 milijuna biti pretilo (13). U većini se zemalja Europske regije prevalencija prekomjerne tjelesne težine i pretilosti povećava u odraslih. Noviji podaci pokazuju da 25-70% odraslih osoba ima prekomjernu težinu, ovisno o zemlji, te da je 5-30% osoba pretilo (14).

Američka nacionalna anketa za ispitivanje zdravlja i prehrane utvrdila je da za žene u dobi između 20 i 30 godina, u kojih je ITM >45, broj godina izgubljenog života iznosi 8, a za muškarce istih karakteristika ta vrijednost iznosi 13 (15).

Pretilost raznim patofiziološkim mehanizmima utječe na rad i funkciju više organskih sustava pa se tako povezuje s nastankom bolesti kardiovaskularnog, lokomotornog, endokrinog, gastro-intestinalnog sustava i drugih.

## PRETILOST I KRONIČNE NEZARAZNE BOLESTI

### *Kardiovaskularne bolesti*

Pretilost je kronični metabolički poremećaj povezan s porastom indeksa morbiditeta i mortaliteta od kardiovaskularnih bolesti (KVB) (16). Više od dvije trećine pacijenata s KVB ima pretjeranu tjelesnu težinu ili je pretilo (9). Zbog povećane mase tijela dolazi do kroničnog volumnog opterećenja organizma koje konačno može dovesti do dilatacije lijeve pretkljetke, hipertrofije lijeve klijetke, te kongestivnog zatajenja srca. Pretilost uzrokuje kardiovaskularne bolesti višestrukim uzročno-posljedičnim mehanizmima, kao što su upala, disfunkcija endotela, proces ateroskleroze, te povećane razine trombogenih faktora, koji u konačnici mogu dovesti do slabljenja srčane funkcije te moždanog udara (9).

Hipertenzija je oko 6 puta češća u pretilih nego u ljudi s normalnom tjelesnom težinom. Tjelesna težina povećana za 10 kg povezana je s porastom sistoličkog tlaka za 3 mm/Hg i dijastoličkog tlaka za 2,3 mm/Hg. Taj porast tlaka dovodi do porasta rizika za KVB za 12% i porasta rizika za moždani infarkt za 24%. Prevalencija hipertenzije raste s porastom ITM. Kod muškaraca koji imaju ITM >30 raste na 24%, a kod žena s ITM >30 na 38% (17).

Najčešća bolest srca koja se povezuje s pretilosti je koronarna bolest srca. Epidemiološko je istraživanje na europskoj populaciji pokazalo kako je među obolje-

lima od koronarne bolesti srca 48% ispitanika imalo povećanu tjelesnu težinu, dok ih je 31% bilo pretilo. Prevalencija pretilosti bila je 10% veća u žena nego u ispitivanih muškaraca (18). Prema podacima SZO u 2008. godini je od koronarne bolesti srca umrlo 97,3 milijuna ljudi (19).

Pretilost je također važan rizični faktor za infarkt mozga, što je pokazano u jednom kohortom istraživanju provedenom na muškarcima gdje su rezultati pokazali značajan porast relativnog rizika (RR) od moždanog infarkta kod povećanog ITM. Kod muškaraca s povećanom tjelesnom težinom RR za ishemijski moždani udar je bio 1,35, a za hemoragijski 1,25. Kod muškaraca s ITM >30 RR za ishemijski moždani udar je bio 1,87, a za hemoragijski 1,92. Povećanje ITM je povezano s povećanjem RR za ishemijski moždani infarkt za 4% te za hemoragijski moždani infarkt za 6% (17).

#### *Karcinomi organskih sustava*

Rezultati različitih epidemioloških istraživanja ukazuju na povezanost pretilosti s različitim tipovima raka. Bergström i sur. su ukazali da se 5% svih karcinoma može povezati s pretilošću, 3% u muškaraca i 6% u žena, te da je najveći broj slučajeva vezan za kolorektalni karcinom, karcinom endometrija i karcinom dojke (20). Stopa smrtnosti za sve tipove karcinoma je za 52% veća u pretilih muškaraca i za 62% u pretilih žena nego kod onih normalne težine, te da je RR za umiranje 1,52 u muškaraca i 1,62 u žena. Također je utvrđeno da je 14-20 % svih smrti od karcinoma povezano s pretilošću (21).

U pretilosti dolazi i do povećanja razine estradiola i testosterona te smanjene razine *Sex hormone binding globuline* (SHBG) u krvi što dovodi do vezanja tih hormona na estrogene i androgene receptore što u nekim tkivima izaziva staničnu proliferaciju (22).

Kolorektalni karcinom je pri vrhu ljestvice uzroka morbiditeta i mortaliteta u svijetu. Čini 9% udjela svih karcinoma, te je na trećem mjestu učestalosti i na četvrtom mjestu uzroka smrti (23). RR za oboljevanje kod muškaraca je 1,5-2,0, a kod žena 1,2-1,5 (24). U Europi je kolorektalni karcinom na drugom mjestu uzroka smrti od karcinoma (25). Pokazalo se kako su prehrambene navike koje uključuju veliki unos mesa i životinjske masti pozitivno povezane s rizikom za oboljevanje od ovog karcinoma. Također je utvrđena povezanost između povećanog rizika od oboljevanja i nedostatne fizičke aktivnosti, povećanog ITM i abdominalnog tipa pretilosti (26). Muški spol je pod većim rizikom od razvoja ovog karcinoma u odnosu na ženski, a objašnjava se činjenicom da su muškarci skloniji abdominalnom tipu debljanja nego žene (24).

Pretilost pokazuje povećane stope oboljevanja od karcinoma dojke kod postmenopauzalnih žena za 30-50% (24). Rizik za oboljevanje ovisi i o tome radi li se o postmenopauzalnim ili premenopauzalnim ženama. Žene s povećanim ITM imaju povećani rizik za oboljevanje od karcinoma (RR=1,2-1,5 pri vrijednosti ITM: 28-30) dok je kod žena s povećanim ITM u premenopauzi ustanovljeno da imaju smanjeni rizik (RR=0,6 pri vrijednosti ITM: 26-27) (27). Žene s jako visokim ITM (>40) imaju stope smrtnosti od karcinoma dojke tri puta veće nego one sa ITM < 20,5 (24). Povećana razina estrogena kod pretilosti ima veliki utjecaj na hormonski ovisne tumore. Istraživanja su pokazala kako se o hormonima ovisni tumori češće javljaju u pretilosti gdje su razine endogenog estrogena visoke (28). Pokazano je i to da je povezanost između ITM i lošije prognoze više izražen u žena s hormonski ovisnim tumorima, te da postoji veza između ITM i postmenopauzalnog karcinoma u žena koje nikada nisu uzimale hormonsku nadomjesnu terapiju (24).

Karcinom endometrija je prvi karcinom za koji se prepoznalo da je povezan s pretilosti (24). RR za smrtnost od karcinoma endometrija je 6,87 za žene s visokim ITM (> 40) (21). Kao i kod karcinoma dojke, karcinom endometrija je povezan s povećanom razinom estradiola i smanjenom razinom SHBG u postmenopauzalnih žena, dok je u premenopauzalnih žena utvrđeno da je nastanak karcinoma uvjetovan smanjenom razinom progesterona koju pretilost uzrokuje, a ne povećanom razinom estrogena kao što je to slučaj kod postmenopauzalnih žena (29).

Pretilost se povezuje i s drugim tipovima karcinoma. Veliko prospektivno istraživanje je pokazalo linearnu povezanost povećanog ITM i stope smrtnosti od karcinoma jednaka, želuca, jetre, žučnog mjehura, prostate, bubrega i drugih organa (21).

#### *Dijabetes melitus tip 2*

Dijabetes melitus (DM) ubraja se u kronične metaboličke bolesti. Više od 220 milijuna ljudi u svijetu boluje od DM tip 2 (DM 2) (30). Pretilost je jedan od čimbenika rizika za razvoj DM 2. Taj je tip najučestaliji oblik šećerne bolesti. Ima ga oko 90% svih bolesnika (31). Najčešće je uzrokovan inzulinskom rezistencijom.

Inzulinska rezistencija definira se kao odgovor na inzulini manji od normalnog, što dovodi do hiperinzulinemije kako bi se održali euglikemijski uvjeti (3). Etiološki čimbenici koji dovode do rezistencije su genetički i okolišni kojima pripada povećani unos hrane, nedostatna fizička aktivnost, starenje, pušenje ili uzimanje nekih lijekova. Ipak najvažniji čimbenik rizika za razvoj inzulinske rezistencije je pretilost. Abdominalno

masno tkivo je između ostalog glavni izvor slobodnih masnih kiselina i *tumor necrosis factor*-a  $\alpha$  čiji porast remeti inzulinsko signaliziranje u tkivima koja odgovaraju na inzulini, poglavito u jetri i mišićima te dovodi do povećane produkcije glukoze u jetri i njene smanjene utilizacije u mišićima (3).

#### *Metabolički sindrom*

Metabolički sindrom je metabolički poremećaj povezan s povećanom prevalencijom debljine. Taj multipli poremećaj zahvaća 20-30% populacije u srednjoj i starijoj dobi (32). Istraživanja ukazuju da je prevalencija u osoba između 20 i 29 godina 6,7%, dok u osoba između 60 i 69 godina prevalencija raste na 43,5% (33). Kliničke manifestacije metaboličkog sindroma su sindrom inzulinske rezistencije, debljina, hiperlipidemija, DM 2, hipertenzija, te poremećaj koagulacije, a dijagnosticiramo ga prisustvom tri ili više kliničkih manifestacija.

Metabolički sindrom isto kao i pretilost predstavlja povećani rizik za srčani i moždani udar. Srčani i moždani udar su trostruko češći u muškaraca i dvostruko veći u žena s metaboličkim sindromom (34).

#### *Respiratorne bolesti*

Brojna istraživanja ukazuju na povezanost između pretilosti i kroničnih respiratornih bolesti (35). Bolesti čiji se nastanak može povezati s pretilošću su kronična opstruktivna plućna bolest (KOPB), sindrom apneje tijekom spavanja i hipoventilacijski sindrom. Povećani ITM je povezan sa smanjenjem forsiranog ekspiratornog volumena u prvoj sekundi ( $FEV_1$ ), forsiranog vitalnog kapaciteta (FVC), totalnog plućnog kapaciteta, funkcionalnog rezidualnog kapaciteta i rezidualnog volumena (35). U pretilosti, osim što se zbog povećane tjelesne mase ulaže dodatni napor pri disanju, oslabljeni su i respiratorni mišići što zajedno dovodi do dispneje.

KOPB je ireverzibilna bolest koja vodi u progresivnu dispneju. U razvijenim zemljama prevalencija KOPB iznosi 3-17%, a u nerazvijenima 13-27%. KOPB je četvrti najčešći uzrok smrti odraslih, a SZO predviđa da će do 2020. godine KOPB postati trećim najčešćim uzrokom smrtnosti (36). U pacijenata s KOPB pojavljuje se perzistentno smanjenje  $FEV_1$  (<80%) i omjer  $FEV_1 / FVC$  (<70%). Stoga je u cilju poboljšanja respiratorne funkcije nužno smanjenje težine. Za svakih 10% relativnog gubitka težine FVC se poboljšao za 92 mL, a  $FEV_1$  se poboljšao za 73 mL (37).

U pretilosti vrlo često dolazi i do sindroma apneje tijekom spavanja. Oko 70% ljudi sa sindromom apneje tijekom spavanja je pretilo. Povećano nakupljanje masnog tkiva u posterolateralnoj orofaringealnoj regiji dovodi do suženja otvora gornjeg dišnog puta te intermitentne opstrukcije gornjih dišnih puteva tijekom spavanja. ITM, opseg vrata, te veličina orofaringealnog prostora su neki od glavnih pokazatelja rizika za razvoj sindroma apneje tijekom spavanja (35).

Gotovo svi muškarci sa stupnjem 3 pretilosti (ITM > 40) imaju sindrom apneje tijekom spavanja.

Hipoventilacijski sindrom se očituje respiratornim zatajenjem, teškom hipoksemijom ( $pO_2 < 70$  mm/Hg), hiperkapnijom i plućnom hipertenzijom uz odsustvo plućnih ili neuromuskularnih bolesti (38). Sindrom se može razviti zajedno sa sindromom apneje tijekom spavanja, ali i zasebno. Dijagnostički kriteriji su: ITM >30,  $pCO_2 > 45$  mm/Hg, neki poremećaji disanja povezani sa spavanjem, te odsustvo drugih bolesti koje bi mogle dovesti do hipoventilacije.

#### *Bolesti lokomotornog sustava*

Od bolesti lokomotornog sustava koje mogu biti povezane s pretilosti najčešće se spominju osteoartritis koljena i kuka, te degenerativne promjene lumbalnog dijela kralježnice.

Osteoartritis je proširena bolest zglobova koja zahvaća 37% stanovništva starijih od 60 godina (39). Mnoga su istraživanja pokazala kako ITM >30 povećava rizik od ozljeda zglobova četiri do pet puta (40). Osteoartritis je veliki zdravstveni problem u razvijenim zemljama. Najčešći je uzrok nesposobnost za rad i jedan od većih uzroka oštećenja koljena i kuka (41). U pretilosti je zahvaćenost zglobova uvijek bilateralna. U istraživanju koje je provedeno na pacijentima s manifestnim osteoartritisom koljena i kuka pokazano je kako gonartrozu 2. i 3. stupnja ima 97,1% pacijenata s ITM 30-35, a gonartrozu 3. i 4. stupnja ima 83,3% pacijenata s ITM >40 (42). U populaciji žena dobi između 48 i 70 godina utvrđeno je da rizik od nastanka osteoartritisa koljena i zglobova šake raste od 9 do 13% po svakom dobivenom kilogramu tjelesne mase. To nam ukazuje da i mala redukcija težine može utjecati na prevenciju od osteoartritisa (41), dok svako povećanje tjelesne mase za 5 kg povećava rizik za razvoj osteoartritisa koljena za 36% (43). Osim koljena koja su najviše podložna oštećenjima, pretilost može dovesti i do oštećenja u lumbalnom dijelu kralježnice i sindroma bolnih leđa. U industrijski razvijenim zemljama oko 84% ljudi pati od bolova u donjem dijelu leđa (44). Utvrđeno je da povećani mehanički stres, koji djeluje na intervertebralne diske lumbalnog dijela utječe na bolesti

kralješnice i sindrom bolnih leđa (45). Tome isto tako može doprinijeti i nedostatak fizičke aktivnost, koja je ujedno i jedan od rizika nastanka pretilosti.

#### *Bolesti gastrointestinalnog sustava*

Pretilost se smatra jednim od uzročnih čimbenika za niz benignih i malignih poremećaja gastrointestinalnog sustava kao što su masna jetra, nealkoholni steatohepatitis, gastroezofagalna refluksna bolest, bolesti žučnog mjehura i karcinomi (46).

Masna jetra i nealkoholni steatohepatitis su usko povezani s pretilošću. Istraživanja pokazuju kako je 60-90% pacijenata s masnom jetrom pretilo (47,48). Visceralno masno tkivo je izvor slobodnih masnih kiselina koje portalnim krvotokom dolaze do jetre gdje uzrokuju niz metaboličkih poremećaja te nakupljanje triglicerida i drugih masti u jetrenim stanicama (steatoza), a pojavom upale i steatohepatitis (49,50). Pacijenti s nealkoholnim steatohepatitisom su pod povećanim rizikom za oboljevanje od ciroze i hepatocelularnog karcinoma (51).

Gastroezofagalna refluksna bolest (GERB) je poremećaj uzrokovan vraćanjem gastrointestinalnog sadržaja u jednjak, usta i dišne puteve. Pretili osobe često boluju od GERB-a. Uzrok tome je povećanje intraabdominalnog tlaka, češća pojava hijatalne hernije te slabost donjeg ezofagalnog sfinktera koje su neke od posljedica pretilosti. Incidencija hijatalne hernije raste preko 50% u trećem stupnju pretilosti (52, 53). Istraživanje je pokazalo porast intraabdominalnog tlaka za 10% porastom svake jedinice ITM-a (54). Kronični refluks može dovesti do erozivnog ezofagitisa te metaplastičnih promjena na sluznici distalnog dijela jednjaka (Barrettov jednjak) što u konačnici može dovesti do adenokarcinoma jednjaka (52,55).

Bolesti žučnog mjehura su povezane s multiplim faktorima okoliša. Pretilost je jedan od najvažnijih čimbenika rizika za razvoj žučnih kamenaca (56). Povećani rizik se objašnjava povećanom razinom kolesterola i triglicerida u plazmi koje nastaju u pretilosti. Dokazano je da pretilost dovodi do povećane sekrecije kolesterola što dovodi do povećane saturacije žuči i nastanka kamenaca (57, 58). Nukleacija kolesterolskih mikrokristala iz prezasićene žuči je ključni korak u formiranju žučnih kamenaca (59). Pretili žene imaju najmanje dvostruko veći rizik za razvoj žučnih kamenaca od žena normalne tjelesne težine (38). Osim što je u pretilosti prisutan povećani rizik od nastanka žučnih kamenaca postoji i povećani rizik od nastanka karcinoma žučnog mjehura. Meta-analiza različitih istraživanja je pokazala kako je RR za nastanak karcinoma u osoba s pretjeranom težinom 1,15, a u pretilih osoba 1,66 (60).

#### *Poremećaji urogenitalnog sustava*

Urinarna inkontinencija je najvažniji poremećaj mokraćnog sustava uzrokovan pretilošću. Porast intraabdominalnog tlaka koji nastaje u pretilosti dovodi do povećanog pritiska na mokraćni mjehur te do slabljenja mišića detruzora i potpornog mišića dna male zdjelice. Istraživanje provedeno na ženama pokazalo je kako je pretilost važan rizični faktor za nastanak urinarne inkontinencije te kako je u žena sa stres inkontinencijom i nestabilnošću mišića detruzora pretilost zabilježena u većoj mjeri (61, 62).

Sindrom policističnih jajnika je jedna od najčešćih endokrinopatija u žena te jedan od najčešćih uzroka neplodnosti u žena. Rezultati istraživanja pokazuju kako je rizik za oboljevanje od sindroma policističnih jajnika minimalno povećan u pretilosti ali da je zastupljenost pretilosti u sindromu značajna (63). Istraživanja su pokazala kako je inzulinska rezistencija i porast inzulina ključan čimbenik u nastanku tog sindroma te kako je 50% pacijentica sa sindromom policističnih jajnika pretilo (64). Inzulinska rezistencija postoji u 90% pretilih i 40% pacijentica s normalnom tjelesnom težinom koje ujedno boluju od sindroma policističnih jajnika. Inzulin u tekalnim stanicama jajnika dovodi do povećanog stvaranja androgena koji posljedično koče sazrijevanje folikula i dovode do anovulacije (65).

Pretilost negativno utječe i na plodnost u muškaraca. Istraživanja su pokazala smanjenu funkciju testisa i smanjenu koncentraciju sperme kod pretilih muškaraca (66,67). U pretilih muškaraca je češća astenozoospermija (smanjena pokretljivost spermija) koja je jedna od najčešćih uzroka infertiliteta u muškaraca. Oko 30% pretilih muškaraca ima erektilnu disfunkciju dok je oko 80% muškaraca s erektilnom disfunkcijom pretilo (68).

#### **PREVALENCIJA KRONIČNIH NEZARAZNIH BOLESTI U REPUBLICI HRVATSKOJ**

Hrvatska je na 13. mjestu u svijetu po prevalenciji prekomjerne tjelesne težine. Naime 61,4% populacije ima povećanu tjelesnu težinu (69). Istraživanje koje je 2003. godine provedeno u Hrvatskoj na odrasloj populaciji pokazalo je kako je prevalencija prekomjerne tjelesne težine 38,1%, a pretilosti 20,3%. S obzirom na spol 20,1% muškaraca i 20,6% žena se smatra pretilima (70). Prema podacima iz 2008. godine u petogodišnjem razdoblju (2003.-2008.) prosječni godišnji porast prevalencije pretilosti bio je 10,60% u muškaraca i 11,08% u žena (71). Pretilost je uz pušenje i alkohol najčešći faktor rizika za nastanak kroničnih nezaraznih bolesti. Porast srednje vrijednosti ITM-a od 1,31 kg/m<sup>2</sup> u žena,

odnosno 1,41 kg/ m<sup>2</sup> u muškaraca skratit će očekivano trajanje života za jednu godinu (72).

Prema podacima SZO 92% svih smrti u Hrvatskoj je uzrokovano kroničnim nezaraznim bolestima (73), a 5 najčešćih uzroka smrti su: ishemijska bolest srca: 23,56%; cerebrovaskularne bolesti: 16,61%; insuficijencija srca: 4,07%; karcinom bronha i pluća: 4,01% te karcinom kolona: 3,63% (74).

KVB vodeći su uzrok smrti u Republici Hrvatskoj te su uzrok 50% svih smrti od kroničnih nezaraznih bolesti. Incidencija akutnog infarkta miokarda je zadnjih godina porasla u muškaraca na iznad 300, a u žena iznad 150 oboljelih na 100 000 stanovnika (75).

Rak je drugi najznačajniji uzrok smrti u Hrvatskoj, od kojeg umire svaki četvrti stanovnik. Stopa incidencije 2009. godine iznosila je 477,7/100 000. Najčešća sijekla karcinoma u muškaraca su: traheja, bronhi i pluća (19%), prostata (16%), kolon (8%), mokraćni mjehur (6%), rektum i rektosigma (6%) a u žena su najčešća sijekla karcinoma dojka (25%), kolon (8%), traheja, bronhi i pluća (7%), tijelo maternice (6%), rektum i rektosigma (5%). Dugoročno gledajući, stope incidencije i stope smrtnosti od raka u Hrvatskoj su u porastu te su one više u muškaraca nego u žena (76).

U Republici Hrvatskoj prevalencija DM iznosi 6,1% u dobi 18-65 godina, a u starijoj dobi je i značajno veća. Kao sedmi vodeći uzrok smrti u 2007. godini DM je odgovoran za 2,5% mortaliteta u Republici Hrvatskoj (77).

Prevalencija metaboličkog sindroma u Republici Hrvatskoj je 38-39% u žena i 26-28% u muškaraca s time da je u nekim regijama taj postotak drastično veći (78).

## PREVENCIJA PRETILOSTI

Prevenција pretilosti je podjednako, ako ne i važnija od samog liječenja. U mnogim su zemljama programi više usmjereni prema terapijskom nego preventivnom pristupu. Takav koncept posebno podržava farmaceutska industrija, a preventivni se programi ne prepoznaju jer su potrebna dugotrajna ulaganja s često neizvjesnim rezultatima. Pošto je dokazano kako se prehrambene navike stječu u ranoj dobi, preventivne bi programe trebalo ponajprije usmjeriti na tu populaciju kako bi usvojili zdrave navike i obrasce ponašanja. Prevenција pretilosti bi trebala započeti već u djetinjstvu kada bi trebalo usvojiti zdrave navike koje uključuju uravnoteženu prehranu i redovitu tjelesnu aktivnost. Uočen je veliki utjecaj roditeljskog ponašanja u svezi s prehrambenim navikama djece (79, 80). Dokazano je kako fi-

zička aktivnost i zdrava prehrana u djetinjstvu preveniraju pretilost u odrasloj dobi (81).

Cilj primarne prevencije pretilosti je poticati djecu i mlade da usvoje zdrav način života, što je ujedno i najzahtjevniji dio čitavog preventivnog programa.

Sekundarna prevencija je usmjerena na rizičnog pojedinca, odnosno populaciju rizičnu za razvoj pretilosti. Cilj je pravodobno uočiti postojanje prekomjerne tjelesne mase i moguću pojavu bolesti povezanu s pretilošću. Kontrolira se vrijednost krvnog tlaka, lipidograma, hepatograma, glukoze u krvi te održavanje primjerene tjelesne mase.

Tercijarna prevencija zasniva se na multidisciplinarnom pristupu i iziskuje individualno sagledavanje problema pretilosti i bolesti vezanih za pretilost, uz redovito antropometrijsko i biokemijsko praćenje (82).

Nositelji programa prevencije pretilosti su stručni timovi koji se koordiniraju na lokalnoj i nacionalnoj razini.

Iako je SZO proglasila pretilost globalnim problemom još uvijek se bilježi njen porast, a predviđa se rast prevalencije i u idućim godinama. Više ulaganja u preventivne programe i bolja motiviranost pacijenta su ključni čimbenici koji bi ublažili rast prevalencije ove bolesti.

## LITERATURA

1. Poirier P, Cornier MA, Mazzone T i sur. Bariatric surgery and cardiovascular risk factors: A scientific statement from The American Heart Association. *Circulation* 2011; 123: 1683-701.
2. Maes HH, Neale MC, Eaves LJ. Genetic and environmental factors in relative body weight and human adiposity. *Behav Genet* 1997; 27: 325-51.
3. Mlinar B, Marc J, Pfeifer M. Molekularni mehanizmi inzulinske rezistencije, pretilosti i metaboličkog sindroma. *Biochemia Medica* 2006; 16: 8-24.
4. Münzberg H, Björnholm M, Bates HS, Myers Jr MG. Leptin receptor action and mechanisms of leptin resistance. *CMLS Cell Mol Life Sci* 2005; 62: 642-52.
5. Božikov V, Aganović I. Pretilost i metabolički sindrom. U: Vrhovac B, ur. *Interna medicina*. Zagreb: Ljevak, 2008, 1267-75.
6. Matsuzawa Y, Shimomura I, Nakamura T, Keno Y, Kotani K, Tokunaga K. Pathophysiology and pathogenesis of visceral fat obesity. *Obes Res* 1995; 3(Supl. 2): 187-94.
7. Aronne LJ. Classification of obesity and assessment of obesity-related health risks. *Obes Res* 2002; 10 (Supl. 2): 105-15.
8. Jelčić J, Baretić M, Koršić M. 4. Smjernice o dijagnostici i liječenju debljine. *Lijec Vjesn* 2010; 132: 265-71.

9. López-Jiménez F, Cortés-Bergoderi M. Obesity and the heart. *Rev Esp Cardiol* 2011; 64 (2): 140-9.
10. Jelčić J, Koršić M. Hrvatski nacionalni konsenzus o dijagnostici i liječenju debljine. *Lijec Vjesn* 2007; 129: 51-3.
11. The IDF consensus worldwide definition of the metabolic syndrome, International Diabetes federation, 2006. Dostupno na URL adresi: [http://www.idf.org/webdata/docs/IDF\\_Meta\\_def\\_final.pdf](http://www.idf.org/webdata/docs/IDF_Meta_def_final.pdf). Datum pristupa informaciji 12. srpnja 2012.
12. World Health Organization, Obesity and overweight, 2011. Dostupno na URL adresi: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/index.html>. Datum pristupa informaciji 12. srpnja 2012.
13. Štimac D, Turk T. Debljina i redukcijske dijete. *Medicus* 2008; 17: 81-5.
14. World Health Organization, Regional office for Europe, 2010. 25- 70% of adults in Europe are overweight. Dostupno na URL adresi: <http://www.euro.who.int/en/what-we-do/health-topics/noncommunicable-diseases/obesity/news/news/2010/12/2570-of-adults-in-europe-are-overweight>. Datum pristupa informaciji 12. srpnja 2012.
15. Fontaine KR, Redden DT, Wang C, Westfall AO, Allison DB. Years of Life Lost Due to Obesity. *JAMA* 2003; 289: 187-93.
16. Obesity and coronary artery disease: role of vascular inflammation. *Arq Bras Cardiol* 2010; 94 : 255-61.
17. Poirier P, Giles TD, Bray GA i sur. Obesity and Cardiovascular Disease: Pathophysiology, Evaluation, and Effect of Weight Loss: An Update of the 1997 American Heart Association Scientific Statement on Obesity and Heart Disease From the Obesity Committee of the Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism. *Circulation* 2005; 113: 898-918.
18. De Bacquer D, De Backer G, Cokkinos D i sur. Overweight and obesity in patients with established coronary heart disease: Are we meeting the challenge? *Eur Heart J* 2004; 25: 121-8.
19. World Health Organization. Cardiovascular diseases (CVDs). Dostupno na URL adresi: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs317/en/index.html>. Datum pristupa informaciji 9. srpnja 2012.
20. Bergström A, Pisani P, Tenet V, Wolk A, Adami HO. Overweight as an avoidable cause of cancer in Europe. *Int J Cancer* 2001; 91: 421-30.
21. Calle EE, Rodriguez C, Walker-Thurmond K, Thun MJ. Overweight, Obesity, and Mortality from Cancer in a Prospectively Studied Cohort of U.S. Adults. *N Engl J Med* 2003; 348: 1625-38.
22. Calle EE, Kaaks R. Overweight, Obesity and Cancer: Epidemiological Evidence and Proposed Mechanisms. *Nat Rev Cancer* 2004; 4: 579-91.
23. Hagggar FA, Boushey RP. Colorectal Cancer Epidemiology: Incidence, Mortality, Survival, and Risk Factors. *Clin Colon Rectal Surg* 2009; 22: 191-7.
24. Calle EE, Thun MJ. Obesity and cancer. *Oncogene* 2004; 23: 6365-78.
25. Boyle P, Langman JS. ABC of colorectal cancer: Epidemiology. *BMJ* 2000; 321: 805-8.
26. Giovannucci E, Rimm EB, Colditz GA, Stampfer MJ, Willett W. Physical Activity, Obesity, and Risk for Colon Cancer and Adenoma in Men. *Ann Intern Med* 1995; 122: 327-34.
27. Ballard-Barbash R, Swanson CA. Body weight: estimation of risk for breast and endometrial cancers. *Am J Clin Nutr* 1996; 63 :437-41.
28. Cleary MP, Grossmann ME. Minireview: Obesity and breast cancer: the estrogen connection. *Endocrinology* 2009; 150: 2537-42.
29. Key TJ, Pike MC. The dose-effect relationship between 'unopposed' oestrogens and endometrial mitotic rate: its central role in explaining and predicting endometrial cancer risk. *Br J Cancer* 1988; 57: 205-12.
30. World Health Organization. Diabetes. Dostupno na URL adresi: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs312/en/index.html>. Datum pristupa informaciji 12. srpnja 2012.
31. Aganović I, Metelko Ž. Šećerna bolest. U: Vrhovac B, ur. *Interna medicina*. Zagreb: Ljevak, 2008,1244- 64.
32. Aganović I, Likić R, Dušek T. Definicija i epidemiologija metaboličkog sindroma. *Medicus* 2004; 13: 9-14.
33. Ford ES, Giles WH, Dietz WH. Prevalence of the metabolic syndrome among US adults: findings from the third National Health and Nutrition Examination Survey. *JAMA* 2002; 287: 356-9.
34. Vorko-Jović A, Heim I. Kardiovaskularne bolesti (KVB). U: Vorko-Jović A, Strnad M, Rudan I, ur. *Epidemiologija kroničnih nezaraznih bolesti*. Zagreb: Medicinska naklada, 2010,77-116.
35. Poulain M, Doucet M, Major GC i sur. The effect of obesity on chronic respiratory diseases: pathophysiology and therapeutic strategies. *CMAJ* 2006; 174: 1293-99.
36. Tudorić N. Antibiotici u liječenju akutnih egzacerbacija kronične opstruktivne plućne bolesti. *Medicus* 2005; 14 : 121-26.
37. Aaron SD, Ferguson D, Dent R, Chen Y, Vandemheen KL, Dales K. Effect of weight reduction on respiratory function and airway reactivity in obese women. *Chest* 2004; 125: 2046-52.
38. Formiguera X, Canton A. Obesity: epidemiology and clinical aspects. *Best Pract Res Clin Gastroenterol* 2004; 18: 1125-46.
39. Sowers MFR, Karvonen-Gutierrez CA. The Evolving Role of Obesity in Knee Osteoarthritis. *Curr Opin Rheumatol* 2010; 22: 533-37.
40. Pupek-Musialik D, Musalik K, Hen K. Obesity-a challenge for modern ortopedy. *Chir Narzadow Ruchu Ortop Pol* 2010; 75: 236-41.
41. Cicuttini FM, Baker JR, Spector TD. The association of obesity with osteoarthritis of the hand and knee in women: a twin study. *J Rheumatol* 1996; 23: 1221-26.
42. Denisov LN, Nasonova VA, Koreshkov GG, Kashevarova NG. Role of obesity in the development of osteoarthritis and concomitant diseases. *Ter Arkh* 2010; 82: 34-7.
43. Lementowski PW, Zelicof SB. Obesity and Osteoarthritis. *Am J Orhop* 2008; 37: 148-51.
44. Felson DT, Edmond SL. Orthopedic complication. U: Brown B, ur. *Obesity: mechanisms and clinical management*. Philadelphia: Williams and Wilkins, 2003,399-411.
45. Kulie T, Slattengren A, Redmer J, Counts H, Eglash A, Schragger S. Obesity and women's health: an evidence-based review. *J Am Board Fam Med* 2011; 24: 75-85.

46. John BJ, Irukulla S, Abulafi AM, Kumar D, Mendall MA. Systematic review: adipose tissue, obesity and gastrointestinal diseases. *Aliment Pharmacol Ther* 2006; 23: 1511-23.
47. Collantes R, Ong JP, Younossi ZM. Nonalcoholic fatty liver disease and the epidemic of obesity. *Cleve Clin J Med* 2004; 71: 657-64.
48. Dixon JB, Bhathal PS, O'Brien PE. Nonalcoholic fatty liver disease: predictors of nonalcoholic steatohepatitis and liver fibrosis in the severely obese. *Gastroenterology* 2001; 121: 91-100.
49. Kalauz M, Hrštić I. Metaboličke i infiltrativne bolesti jetre. U: Vrhovac B, ur. *Interna medicina*. Zagreb: Ljevak, 2008,833- 39.
50. Fabbri E, Sullivan S, Klein S. Obesity and nonalcoholic fatty liver disease: biochemical, metabolic, and clinical implications. *Hepatology* 2010; 51: 679-89.
51. Qureshi K, Abrams GA. Metabolic liver disease of obesity and role of adipose tissue in the pathogenesis of nonalcoholic fatty liver disease. *World J Gastroenterol* 2007; 13: 3540-53.
52. Pulanić R. Gastroezofagealna refluksna bolest i ostale bolesti jednjaka. U: Vrhovac B, ur. *Interna medicina*. Zagreb: Ljevak, 2008,765-73.
53. Mohamed ZK, Attwood SE. Oesophageal dysfunction and disease in obesity. *BJMP* 2011; 4 (2): a417.
54. El-Serag HB, Tran T, Richardson P, Ergun G. Anthropometric correlates of intragastric pressure. *Scand J Gastroenterol* 2006; 41: 887-91.
55. Anand G, Katz PO. Gastroesophageal reflux disease and obesity. *Gastroenterol Clin North Am* 2010; 39: 39-46.
56. Méndez-Sánchez N, Chávez-Tapia NC, Uribe M. Gallbladder disease and obesity. *Gac Med Mex* 2004; 140 (Supl. 2): 59-66.
57. Bennion LJ, Grundy SM. Effects of obesity and caloric intake on biliary lipid metabolism in man. *J Clin Invest* 1975; 56: 996-1011.
58. Weinsier RL, Ullmann DO. Gallstone formation and weight loss. *Obes Res* 1993; 1: 51-6.
59. Dowling RH. Review: pathogenesis of gallstones. *Aliment Pharmacol Ther* 2000; 14 (Supl. 2): 39-47.
60. Larsson SC, Wolk A. Obesity and the risk of gallbladder cancer: a meta-analysis. *Br J Cancer* 2007; 96: 1457-61.
61. Hunskaar S. A systematic review of overweight and obesity as risk factor and targets for clinical intervention for urinary incontinence in women. *Neurourol Urodyn* 2008; 27: 749-57.
62. Dwyer PL, Lee ETC, Hay DM. Obesity and urinary incontinence in women. *Br J Obstet Gynaecol* 1988; 95: 91-6.
63. Yildiz BO, Knochenhauer ES, Azziz R. Impact of Obesity on the Risk for Polycystic Ovary Syndrome. *J Clin Endocrinol Metab* 2008; 93: 162-8.
64. Gambineri A, Pelusi C, Vicennati V, Pagotto U, Pasquali R. Obesity and the polycystic ovary syndrome. *Int J Obes* 2002; 26: 883-96.
65. Šimunić V. Poremećaji menstrualnog ciklusa (amenoreja, oligomenoreja i kronične anovulacije). U: Ciglar S, Suchanek E, ur. *Ginekologija*. Zagreb: Ljevak, 2001,195-222.
66. Palmer NO, Bakos HW, Fullston T, M Lane. Impact of obesity on male fertility, sperm function and molecular composition. *Spermatogenesis* 2012; 2: 253-63.
67. Stewart TM, Liu DY, Garrett C, Jørgensen N, Brown EH, Baker HW. Associations between andrological measures, hormones and semen quality in fertile Australian men: inverse relationship between obesity and sperm output. *Hum Reprod* 2009; 24: 1561-8.
68. Jelčić J, Koršić M. Debljina, medicinski i javnozdravstveni problem. *Lijec Vjesn* 2009; 131: 279- 85.
69. Europski dan debljine, 21. svibnja 2011, Zavod za javno zdravstvo dr. Andrija Štampar, 2011. Dostupno na URL adresi: <http://www.stampar.hr/EuropskiDanDebljine>. Datum pristupa informaciji 10. srpnja 2012.
70. Fišter K, Kolčić I, Musić Milanović S, Kern J. The Prevalence of Overweight, Obesity and Central Obesity in Six Regions of Croatia: Results from the Croatian Adult Health Survey. *Coll Antropol* 2009; 33 (Supl. 1): 25-9.
71. Musić Milanović S, Ivičević Uhernik A, Fišter K, Mihel S, Kovač A, Ivanković D. Five-year Cumulative Incidence of Obesity in Adults in Croatia: The CroHort Study. *Coll Antropol* 2012; 36 (Supl. 1): 71-6.
72. Musić Milanović S, Ivanković D, Ivičević Uhernik A, Fišter K, Peternel R, Vuletić S. Obesity – New Threat to Croatian Longevity. *Coll Antropol* 2012; 36 (Supl. 1): 113-6.
73. Croatia, World Health Organization- NCD country profiles, 2011. Dostupno na URL adresi: [http://www.who.int/nmh/countries/hrv\\_en.pdf](http://www.who.int/nmh/countries/hrv_en.pdf). Datum pristupa informaciji 9. srpnja 2012.
74. Mihel S, Rodin U. Pobel i uzroci smrti osoba starije životne dobi. U: Baklaić Ž, Dečković-Vukres V, Kuzman M, ur. *Hrvatski zdravstveno-statistički ljetopis za 2010. godinu*. Zagreb: Hrvatski zavod za javno zdravstvo, 2011,313-23.
75. Heim I, Jembrek-Gostović M. Registar akutnog infarkta miokarda i akutni koronarni sindrom za grad Zagreb. U: Baklaić Ž, Dečković-Vukres V, Kuzman M, ur. *Hrvatski zdravstveno-statistički ljetopis za 2010. godinu*. Zagreb: Hrvatski zavod za javno zdravstvo, 2011,312.
76. Znaor A, Bubanović Lj, Novak P. Registar za rak. U: Baklaić Ž, Dečković-Vukres V, Kuzman M, ur. *Hrvatski zdravstveno-statistički ljetopis za 2010. Godinu*. Zagreb: Hrvatski zavod za javno zdravstvo, 2011,275-8.
77. Poljičanin T, Metelko Ž. Epidemiologija šećerne bolesti u Hrvatskoj i svijetu. *Medix* 2009; 80/81: 82-8.
78. Poljičanin T, Šekerija M, Boras J i sur. Metabolic Syndrome – Community Nursing Evaluation and Intervention: the CroHort Study. *Coll Antropol* 2012; 36 (Supl. 1): 35-40.
79. Birch LL, Davison KK. Family environmental factors influencing the developing behavioral controls of food intake and childhood overweight. *Pediatr Clin North Am* 2001; 48: 893-907.
80. Scaglioni S, Salvioni M, Galimberti C. Influence of parental attitudes in the development of children eating behaviour. *Br J Nutr* 2008; 99 (Supl. 1): 22-5.
81. Goran MI, Reynolds KD, Lindquist CH. Role of physical activity in the prevention of obesity in children. *Int J Obes Relat Metab Disord* 1999; 23 (Supl. 3): 18-33.
82. Bralić I, Jovančević M, Predavec S, Grgurić J. Pretilost djece - Novo područje multidisciplinarnog preventivnog programa. *Paediatr Croat* 2010; 54: 33-41.



## S U M M A R Y

### OBESITY – A PUBLIC HEALTH PROBLEM AND CHALLENGE

D. MEDANIĆ and J. PUCARIN-CVETKOVIĆ<sup>1,2</sup>

*Zagreb University Hospital Center, <sup>1</sup>University of Zagreb, School of Medicine,  
Andrija Štampar School of Public Health, and <sup>2</sup>Croatian National Institute of Public Health, Zagreb, Croatia*

Obesity is a major health problem today that grows into a global epidemic. According to the World Health Organization report, 1.5 billion adults were overweight, over 500 million of them were obese, and the prevalence of obesity is expected to rise in the years to come. A similar situation is recorded in Croatia, where there are 25.3% of obese men and 34.1% of obese women. There are multiple factors that cause obesity. Accelerated lifestyle, fast food, unhealthy eating habits and sedentary lifestyle are considered as the major risk factors of overweight and obesity development. Accumulation of fat tissue, especially visceral fat tissue has been demonstrated to be associated with some chronic changes and diseases of different organ systems. Some anthropometric measurements, especially body mass index, waist circumference and waist-to-hip ratio, have been used to diagnose obesity and estimate the health risk. Developing well-structured prevention programs that would encourage people to become aware of obesity as a disease and that imbalanced dietary habits and physical activity are important for obesity prevention and health, is a major public health challenge.

**Key words:** obesity, chronic diseases, prevention