
Snežana B. Knežević^{1,2}, Marijana C. Jandrić-Kočić^{3,4}

GOJAZNOST – PANDEMIJA NAŠEG VREMENA OD POSEBNOG ZNAČAJA

Sažetak: Prevalenca gojaznosti brzo raste u svim regionima sveta. Ovo je od velikog značaja za javno zdravlje jer morbiditet povezan sa gojaznošću i njenim komplikacijama smanjuje očekivani životni vek i nameće neodrživa ekonomska opterećenja kako društvu tako i zdravstvenim službama. Smanjena fizička aktivnost i nezdrave navike u ishrani dovele su do povećanja gojaznosti među mladim ljudima u mnogim zemljama koja predstavljaju značajan rizik po zdravlje. Gojaznost značajno povećava rizik od razvoja nezaraznih bolesti. Dijabetes tip 2 se sve više dijagnostikuje kod gojazne dece i adolescenata a prekomerna težina u detinjstvu je povezana sa lošim kardiovaskularnim ishodima i povećanom smrtnosti kod odraslih. Praćenje promena u prevalenci gojaznosti i njene budućeg uticaja na hronične bolesti i očekivani životni vek je od suštinskog značaja za razumevanje izazova i potencijalnih koristi od intervencija.

Ključne reči: Gojaznost, epidemija, prevencija, hronične nezarazne bolesti

Uvod

Prevalenca gojaznosti i prekomerne težine brzo raste u svim regionima sveta. Ovo je od velikog značaja za javno zdravlje jer projekcije sugerišu da će, kako dođe do značajnog povećanja gojaznosti, morbiditet povezan sa gojaznošću i njenim komplikacijama ugroziti povećanje očekivanog životnog veka i nametnuti neodrživa ekonomska opterećenja kako društvu tako i zdravstvenim službama. Stoga postoji hitna potreba da se interveniše kako bi se zaustavila rastuća epidemija (1). Gojaznost je prvobitno definisana analizom koja se odnosi na mortalitet, a ne morbiditet, koju je sprovedla američka kompanija za osiguranje života Metropolitan (US Metropolitan Life Insurance Company) pre Drugog svetskog rata. Vrednost indeksa telesne mase

¹ Snežana B. Knežević, Dom zdravlja Kraljevo, Srbija, e-mail: lesta59@yahoo.com

² Univerzitet u Kragujevcu, Fakultet medicinskih nauka, Kragujevac, Srbija

³ Dom zdravlja Krupa na Uni, Republika Srpska, Bosna i Hercegovina

⁴ Univerzitet u Banja Luci, Medicinski fakultet, Banja Luka

(BMI) (kg/m^2), prilagođena za odeću i obuću osobe kojoj se određuje, od približno 25 definisala je granicu iznad koje se povećava stopa smrtnosti (2).

Vrednost BMI od 30 bila je 20% iznad ove gornje normalne granice BMI. 1995 godine je Svetska zdravstvena organizacija (1995) je prihvatila BMI kao metod za procenu stepena pothranjenosti i prekomerne težine i prihvatila je donju granicu BMI od 18,5 za razlikovanje normalne od nedovoljne težine (3). Ova vrednost BMI je postala granična tačka koja označava pothranjenost (4). Nakon niza stručnih konsultacija SZO o gojaznosti, 1997 godine, prekomerna telesna težina i gojaznost prihvaćene su kao globalni problem (5).

Uticaj gojaznosti na zdravlje

Identifikovanje uticaja prekomerne telesne težine na povećanje mortaliteta zahteva mnogo godina praćenja sa značajnim brojem subjekata i oprezom da se isključe druge pristrasnosti (6). Velike studije sa dugim periodima praćenja pokazuju da su stope smrtnosti od svih uzroka pa i ishemijske bolesti srca povećane u grupi ispitanika sa prekomernom težinom (7) a integrisane analize 33 kohortnih studija su pokazale da se rizik od nefatalnih i fatalnih kardiovaskularnih bolesti progresivno povećava sa povećanim BMI, dok uticaj na hemoragični moždani udar nije bio očigledan sve dok BMI nije bio preko 30 (8). Kolaborativne analize 57 prospektivnih studija koje su uključile oko 900.000 odraslih su otkrile da je kod oba pola smrtnost bila najniža na oko 22,5–25 kg/m^2 (9) i da je svako povećanje BMI od 5 kg/m^2 povezano sa oko 30% većom ukupnom smrtnosti.

Komorbidity kao što su hipertenzija i dijabetes u kombinaciji sa većom telesnom težinom označavaju stepen oštećenja ćelija i organa i daleko su snažniji prediktori rane smrti nego sam BMI (10). Invaliditet koji nastaje povećanjem telesne težine predstavlja ogroman društveni teret i utiče na mlađe pojedince i može da ih onesposobi fizički, mentalno, psihički, socijalno i ekonomski. Dijabetes tip 2 se sada sve više dijagnostikuje kod gojazne dece i adolescenata (11) a prekomerna težina u detinjstvu je povezana sa lošim kardiovaskularnim ishodima i povećanom smrtnosti kod odraslih (12). Komorbidity koji su suštinski povezani sa povećanim BMI, na primer, dijabetes, hipertenzija, kamen u žučnoj kesi i koronarna bolest srca su linearno povezani sa porastom vrednosti BMI (1).

Postoji snažan genetski uticaj na distribuciju masti, ali pušenje i konzumacija alkohola takođe povećavaju sklonost ka abdominalnoj gojaznosti. Rani nutritivni i drugi hendikepi, koji se delimično otkrivaju niskom porođajnom težinom, takođe su povezani sa kasnijom abdominalnom gojaznosti. Indijska, kineska i latinoamerička populacija sa izraženom istorijom neuhranjenosti u ranom detinjstvu posebno je sklona abdominalnoj gojaznosti sa visokim vrednostima obima struka čak kada je

BMI i niži od 25 (1). SZO je razvila statističke kriterijume za određivanje premale i prekomerne težine kod dece (3).

Dete koje ima manju telesnu težinu za svoje godine, uzrast ili manju težinu za visinu klasifikuje se kao abnormalno ako ne odstupa i iznad -2 standardne devijacije za svoj uzrast i pol. Stoga je više od 2 standardne devijacije za težinu za visinu uzeto kao pokazatelj prekomerne težine sa referentnim podacima iz složenih, preciznih podataka istraživanja u SAD, ali zasnovano na pretežno hranjenim bebama za koje se smatra da su zdrave. Iako je gojaznost, merena kao BMI, indeks viška telesne masti, postoji nekoliko načina za merenje viška telesne masti, kao što su bioimpedansa, denzitometrija i pletizmografija, ali poslednja dva su veoma skupa i nisu korišćena. za populacione studije. Dokazi iz niza zemalja pokazuju da težina ima tendenciju progresivnog povećanja kako pojedinci stare, sve dok ne dostigne vrhunac, a zatim počne da opada — obično nakon šeste decenije života. Većina podataka o BMI zasnovana je na visini i težini koju osobe same procenjuju, što potcenjuje prevalencu i otežava poređenje sa izmerenim podacima u studijama. Prekomerna težina i gojaznost su sada postali globalni problem i opasnost od viška kilograma počinje da odgovara teretu kardiovaskularnih bolesti, gde zemlje u razvoju sada imaju oko 80% svetskog tereta nezaraznih bolesti (1).

Izveštaj SZO preporučuje globalno praćenje prevalencije prekomerne težine i gojaznosti kod adolescenata (definisanih prema kriterijumima rasta SZO) i BMI izmerenih kod odraslih (13). Ekonomski razvoj zemlje, a posebno urbanizacija stanovništva, povezan je sa velikim porastom prevalencije gojaznosti (14). U siromašnijim zajednicama, žene srednjih godina su prve koje dobijaju višak kilograma, a zatim, kako se ekonomija razvija, žene progresivno postaju teže od muškaraca. U društvima u razvoju, bogatiji imaju veću prevalencu gojaznosti sa prosečnim indeksom telesne mase stanovništva koji se progresivno povećava kako nacionalni prihodi rastu na bruto domaći proizvod od oko 5000 dolara, a zatim dostižu vrhunac kod žena na 15.000 dolara i kod muškaraca na 17.000 dolara (15).

Gojaznost značajno povećava rizik od razvoja nezaraznih bolesti (16). Postoje dokazi da je gojaznost, posebno u srednjim i kasnijim godinama života, glavni faktor rizika za kognitivni pad, direktno i indirektno, jer povezana hipertenzija i dijabetes tip 2 povećavaju brzinu vaskularnih promena u mozgu (17). Uticaj na respiratornu funkciju je važan jer deca i odrasli nisu u stanju da se bave napornom fizičkom aktivnosti. Gojazni odrasli koji hodaju polako već koriste do 60% svog maksimalnog kapaciteta za vežbanje. Tako gojazni odrasli često rade manje od normalnog jer njihovi fizički napor veoma troši energiju. Uticaj na respiratornu funkciju je važan jer deca i odrasli nisu u stanju da se bave napornom fizičkom aktivnosti. Gojazni odrasli koji hodaju polako već koriste do 60% svog maksimalnog kapaciteta za vežbanje. Tako gojazni odrasli često rade manje od normalnog jer njihovi fizički napor veoma troši energiju. Povećanje telesne težine je takođe značajan hendikep kod osoba sa bilo kojim stepenom respiratornog oštećenja. Pacijenti sa astmom i hroničnom opstruktivnom

respiratornom bolesti mogu značajno da poboljšaju svoju toleranciju na vežbanje i udobnost ako izgube težinu. Povećanje telesne težine takođe povećava rizik od apneje u snu koja je povezana sa debljinom vrata i tendencijom ometanja disanja. Apneja se obično javlja noću i naizgled je bezopasna, predstavlja veliki medicinski hendikep povezan sa hipertenzijom otpornom na lekove zbog uporne indukcije simpatičkog nervnog sistema ponovljenim epizodama anoksije. Kada je ozbiljna, takođe je povezana sa većom stopom smrtnosti i može izazvati saobraćajne nesreće, dok gojazne osobe voze svoje automobile (1).

Bolovi u leđima i zglobovima su još jedan veliki problem koji dovodi do većeg odsustva sa posla kod gojaznih pacijenata. Izražena je uticaj mehaničke sile na zglobove i opterećenje mišićno-skeletnog sistema što dovodi do čestih izostajanja sa posla i reaktivne depresije kod mnogih gojaznih osoba (1).

Gojaznost kod dece

Međunarodna radna grupa za gojaznost (The International Obesity Task Force) razvila je međunarodni sistem klasifikacije prekomerne težine i gojaznosti kod dece (18) zasnovanu na vrednostima indeksa telesne težine (19), i definisala odnos u detinjstvu i odrasloj dobi uzimajući, u dobi od 18 godina, one percentile koji su odgovarali BMI od 25 i 30 i koristeći te iste percentile u celom rasponu uzrasta u detinjstvu za određivanje prekomerne težine i gojaznosti u detinjstvu kod devojčica i dečaka odvojeno. SZO je razvila novi pristup za definisanje normalnog rasta dece (20) sa podacima iz velike multinacionalne studije koja uključuje decu u Kaliforniji, Norveškoj, Indiji, Omanu, Gani i Brazilu. SZO je zatim razvila referentni skup podataka o rastu dece od 5 do 20 godina koji se još uvek zasniva na američkim podacima (21), što pedijatri smatraju nerealnim i zbunjujućim u svakodnevnoj praksi (22). Deca sa prekomernom težinom prema klasifikaciji SZO pokazuju veću sklonost ka hipertenziji, viši nivo insulina i mokraćne kiseline i druge indekse insulinske rezistencije (23).

Deca se ne rađaju gojazna, ali svakako postaju gojazna. Većina studija pokazuje da se telesna težina povećava sa godinama (24). Porast telesne težine je takođe veći ukoliko već postoji problem sa prekomernom težinom i veća je verovatnoća za gojaznost kod devojčica nego kod dečaka. Kod dece starije od 5 godina, prisutna prekomerna težina donosi rizik od najmanje 40% da se ova prekomerna težina/gojaznost zadrži i u odraslom životu, a do sredine tinejdžerskih godina rizik se povećao na 60–75%. Barlow i Dietz (1998) su se u svom istraživanju fokusirali na decu stariju od 3 godine, ali sada postoji veoma zabrinjavajući porast prevalencije i kod beba sa visokom porođajnom težinom i prisutnom gojaznosti kod dece od 1 do 5 godina (25). Većina dece uzrasta od 1 do 5 godina sa BMI većim od 2 standardne devijacije nalazi se u zemljama sa nižim prihodima sa značajnim porastom ove prevalencije od 1990 godine (26). Povećanje telesne težine kod dece izaziva mnoge probleme u ranom detinjstvu,

uključujući, u težim stepenima prekomerne težine, razvojne abnormalnosti zglobova i udova koji nose težinu. Metabolički problemi kao što su insulinska rezistencija, viši krvni pritisak i dislipidemija takođe su evidentni kod gojazne i gojazne dece čak i kada su mladi i veći BMI čak i unutar normalnog, odnosno manje od 2 standardne devijacije kod dece od 7 do 13 godina predviđa ranu smrt i kardiovaskularne komplikacije (27).

Geni evidentno utiču na ljudsku fiziologiju i njenu adaptaciju, ali brzi rast gojaznosti mora biti posledica faktora sredine, a ne genetskih uticaja, jer je genetski fond relativno konstantan. Genetski faktori su važni u svom uticaju na sklonost ka povećanju telesne težine kroz interakcije gen-sredina. Istraživanja na genima koji uzrokuju osetljivost na dijabetes tip 2 identifikovala su zajedničku varijantu gena povezanog sa masnim naslagama i gojaznošću i MC4R gena koji predisponira dijabetes kroz uticaj na BMI. Ovo je očigledno od starosti od 7 godina i odražava specifično povećanje masne mase, možda izraženo kroz povećan apetit. Ovo je očigledno od starosti od 7 godina i odražava specifično povećanje masnih naslaga, možda izraženo kroz povećan apetit (1).

Oko 10% dečaka i 9% devojčica starosti od 5 do 17 godina širom sveta ima prekomernu težinu ili gojaznost, odnosno ukupno 118 miliona. Kod male dece, pojavljuju se dokazi o smanjenju uzlaznih trendova (1). Analiza u devet zemalja, uključujući Englesku, Sjedinjene Američke Države, Švedsku, Kinu, Australiju, Holandiju i Švajcarsku, takođe je prijavila smanjenje gojaznosti kod dece i tinejdžera od 2 do 19 godina (28). Ovi obećavajući trendovi možda neće potrajati i godišnje praćenje podataka zdravstvenih anketa je imperativ za evaluaciju napretka.

Iako je prevencija gojaznosti kod dece politički privlačna, nije verovatno da će doneti brze promene u zdravlju stanovništva i neće učiniti da smanje zdravstveni troškovi epidemije dijabetesa i hipertenzije izazvane gojaznošću, tako da ima zane-marljiv uticaj na teret bolesti u narednih 40 godina. Međutim, intervencija od 18 godina nadalje donosi veću korist, tako da je fokus na odrasle posebno koristan iz nekoliko razloga: incidenca gojaznosti je najveća u ranoj odrasloj dobi sa daljim progresivnim porastom i praćena je sve većim apsolutnim rizikom od bolesti. Roditelji kao odrasli takođe mogu da budu uzori svojoj deci (29)

Fizička neaktivnost

Postoje dokazi da procesi industrijalizacije mogu doprineti uočenim disparitetima u fizičkoj aktivnosti (30). Sa produženim periodom sedenja, manje kontrakcija skeletnih mišića može dovesti do smanjene aktivnosti lipoprotein lipaze i klirensa triglicerida, smanjenog klirensa oralnog opterećenja glukozom i manjeg lučenja insulina stimulisanog glukozom (31). Štaviše, vreme provedeno u sedentarnom položaju je povezano sa povećanom kardiovaskularnom smrtnosti i smrtnosti od svih uzroka (vreme provedeno u gledanju televizije, ukupno dnevno vreme sedenja i vreme provedeno sedeći u automobilima) (32).

Smanjena fizička aktivnost i nezdrave navike u ishrani dovele su do povećanja gojaznosti među mladim ljudima u mnogim zemljama koja, ako se nastavi u odrasloj dobi (kao što je često slučaj), predstavlja značajan rizik po zdravlje (33). Očigledni termodinamički principi energetskega balansa zahtevaju promene u ishrani i smanjenoj fizičkoj aktivnosti. Jeftiniji automobili za lični prevoz i mehanička i električna pomagala za otklanjanje fizičkih zahteva u kući i na poslu doveli su do značajnog smanjenja fizičkog napora. Pojava kompjutera i televizije znači da se u mnogim bogatim društvima može zaraditi odlična nadnica i uživati u slobodnom vremenu bez ikakvog fizičkog napora. Dečje navike se takođe transformišu izuzetnim sekularnim povećanjem vremena provedenog gledajući televiziju ili igrajući video igre (1).

Prevenција gojaznosti

Promene u populacijskom BMI-u u različitim starosnim dobima naglašavaju važnost borbe ne samo sa gojaznošću već i sa prekomernom težinom. Strategije se u početku mogu razmatrati na osnovu ispravljanja glavnih društvenih sila koje trenutno promovišu epidemiju, fizičku neaktivnost i unos energije. Postoje veoma moćne sile životne sredine koje promovišu debljanje koje pojedinac ne kontroliše. Dakle, gojaznost je opisana kao pasivan normalan odgovor ljudi na preovlađujuće neprikladno okruženje.

Lična odgovornost igra ključnu ulogu u povećanju telesne težine, ali ljudska biologija je preplavljena efektima današnjeg „gojaznog” okruženja, sa obiljem hrane bogate energijom, motorizovanim transportom i sedentarnim načinom života. Dakle, stanovništvo postaje teže samo živeći u svom okruženju. To znači da su oni koji uspešno ostanu vitki tokom života ili genetski srećni ili imaju prednost u obrazovnom, socijalnom ili finansijskom smislu da izdrže uticaj životne sredine i često za sebe stvaraju ono što je u stvari zdravo mikrookruženje.

Automobil, mehanička pomagala, kompjuterizacija brojnih procesa i pojava internet komunikacija su tokom decenija značajno doprineli smanjenju prosečne količine fizičke aktivnosti za 750–1000 kcal/dan. Ipak, preokretanje ovih novih navika kao koherentne strategije javnog zdravlja nije najbolja opcija. Kako najbolje kombinovati trenutna saznanja predstavlja izazov:

1. najefikasnije inicijative na osnovu koherentnih ispitivanja prevencije;
2. najisplativije inicijative;
3. najizvodljivije inicijative na osnovu karakteristika društvene organizacije zemlje, kulturnih percepcija i političkog sistema;
4. da li postoje druge političke inicijative u oblastima koje utiču na hranu i fizičku aktivnost koje treba integrisati ili, ako su u suprotnosti, rešiti.

Trenutno usvojene strategije u velikoj meri zavise od političke prirode zemlje u rasponu od utilitarnog regulatornog pristupa do uobičajenijeg neintervencijskog pristupa ličnoj odgovornosti (1). SZO je postavila kao cilj smanjenje prerane smrtnosti od nezaraznih bolesti za 25% do 2025. godine i smanjenje daljeg povećanja gojaznosti odraslih i adolescenata (13).

Trenutni fokus na prekomernoj težini/gojaznosti u detinjstvu je opravdan, uprkos ograničenim ranim ekonomskim doprinosima, po nekoliko osnova:

- Ni javnost ni većina kreatora politike ne okrivljuju pojedinačno decu za svoj problem sa prekomernom telesnom težinom, a samo nekolicina pokušava da krivicu pripiše njihovim roditeljima. Ovaj fokus na detinjstvo ima politički korisno mesto u ubeđivanju javnosti i političara da prepoznaju važnost faktora životne sredine, a ne individualnih, i da učine nešto drugo osim zagovaranja lečenja već nastalog problema.
- Prepoznato je da kod starije dece prekomerno dobijanje telesne težine uzrokuje daleko veće opterećenje bolešću tokom njihovog života i mnogo veću verovatnoću prerane smrti.
- Fokus na deci takođe je u skladu sa rutinskom praksom da je ključ za problem gojaznosti obrazovanje i postoji zasluga u obrazovanju deteta tako da se ne ponaša kao njihovi roditelji.
- Ako se kreatori politika žele fokusirati na određenu socijalnu grupu, onda su deca školskog uzrasta koristan izbor, jer je zagarantovano da se može dopreti do njih u većini društava putem inicijative koju posreduje škola (1).

Zaključak

Praćenje promena u prevalenci gojaznosti i njene budućeg uticaja na hronične bolesti i očekivani životni vek je od suštinskog značaja za razumevanje izazova i potencijalnih koristi od intervencija. Ovo se posebno odnosi na decu kod kojih se zdravstveni uticaj gojaznosti i prekomerne težine generalno neće manifestovati sve dok ne dostignu zrele godine života. Prevencija gojaznosti zahteva rigorozne integrisane politike vlada koje su pod velikim uticajem velikih globalne industrija koje se trenutno opiru promeni svoje prakse.

Literatura

1. Oxford Textbook of Global Public Health [Internet]. Oxford Textbook of Global Public Health. Oxford University Press; [cited 2022 Feb 19]. Available from: <https://oxfordmedicine.com/view/10.1093/med/9780199661756.001.0001/med-9780199661756>
2. James WPT. Research on obesity*. Nutr Bull. 1977;4(3):187–90.

3. WHO Expert Committee on Physical Status : the Use and Interpretation of Anthropometry (1993 : Geneva S, Organization WH. Physical status : the use of and interpretation of anthropometry , report of a WHO expert committee [Internet]. World Health Organization; 1995 [cited 2022 Mar 8]. Available from: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/37003>
4. James WP, Ferro-Luzzi A, Waterlow JC. Definition of chronic energy deficiency in adults. Report of a working party of the International Dietary Energy Consultative Group. *Eur J Clin Nutr.* 1988 Dec;42(12):969–81.
5. WHO Consultation on Obesity (1999: Geneva S, Organization WH. Obesity : preventing and managing the global epidemic : report of a WHO consultation [Internet]. World Health Organization; 2000 [cited 2022 Mar 8]. Available from: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/42330>
6. Greenberg JA. Correcting biases in estimates of mortality attributable to obesity. *Obes Silver Spring Md.* 2006 Nov;14(11):2071–9.
7. Batty GD, Shipley MJ, Jarrett RJ, Breeze E, Marmot MG, Davey Smith G. Obesity and overweight in relation to disease-specific mortality in men with and without existing coronary heart disease in London: the original Whitehall study. *Heart Br Card Soc.* 2006 Jul;92(7):886–92.
8. Asia Pacific Cohort Studies Collaboration. Body mass index and cardiovascular disease in the Asia-Pacific Region: an overview of 33 cohorts involving 310 000 participants. *Int J Epidemiol.* 2004 Aug 1;33(4):751–8.
9. Adams KF, Schatzkin A, Harris TB, Kipnis V, Mouw T, Ballard-Barbash R, et al. Overweight, obesity, and mortality in a large prospective cohort of persons 50 to 71 years old. *N Engl J Med.* 2006 Aug 24;355(8):763–78.
10. Padwal RS, Pajewski NM, Allison DB, Sharma AM. Using the Edmonton obesity staging system to predict mortality in a population-representative cohort of people with overweight and obesity. *CMAJ Can Med Assoc J J Assoc Medicale Can.* 2011 Oct 4;183(14):E1059-1066.
11. Park MH, Falconer C, Viner RM, Kinra S. The impact of childhood obesity on morbidity and mortality in adulthood: a systematic review. *Obes Rev Off J Int Assoc Study Obes.* 2012 Nov;13(11):985–1000.
12. Reilly JJ, Kelly J. Long-term impact of overweight and obesity in childhood and adolescence on morbidity and premature mortality in adulthood: systematic review. *Int J Obes* 2005. 2011 Jul;35(7):891–8.
13. World Health Assembly 66. Draft comprehensive global monitoring framework and targets for the prevention and control of noncommunicable diseases: formal meeting of the Member States to conclude the work on the comprehensive global monitoring framework, including indicators, and a set of voluntary global targets for the prevention and control of noncommunicable diseases: report by the Director-General [Internet]. World Health Organization; 2013 [cited 2022 Mar 8]. Report No.: A66/8. Available from: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/105633>
14. Global nutrition dynamics: the world is shifting rapidly toward a diet linked with non-communicable diseases - PubMed [Internet]. [cited 2022 Mar 8]. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16895874/>

15. Ezzati M, Vander Hoorn S, Lawes CMM, Leach R, James WPT, Lopez AD, et al. Rethinking the “diseases of affluence” paradigm: global patterns of nutritional risks in relation to economic development. *PLoS Med.* 2005 May;2(5):e133.
16. Lim SS, Vos T, Flaxman AD, Danaei G, Shibuya K, Adair-Rohani H, et al. A comparative risk assessment of burden of disease and injury attributable to 67 risk factors and risk factor clusters in 21 regions, 1990-2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. *Lancet Lond Engl.* 2012 Dec 15;380(9859):2224–60.
17. Meta-analysis of Alzheimer’s disease risk with obesity, diabetes, and related disorders - PubMed [Internet]. [cited 2022 Mar 8]. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19358976/>
18. Cole TJ, Bellizzi MC, Flegal KM, Dietz WH. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *BMJ.* 2000 May 6;320(7244):1240–3.
19. Spruijt-Metz D. Etiology, Treatment and Prevention of Obesity in Childhood and Adolescence: A Decade in Review. *J Res Adolesc Off J Soc Res Adolesc.* 2011 Mar;21(1):129–52.
20. The WHO Child Growth Standards [Internet]. [cited 2022 Mar 8]. Available from: <https://www.who.int/tools/child-growth-standards>
21. de Onis M, Onyango A, Borghi E, Siyam A, Blössner M, Lutter C, et al. Worldwide implementation of the WHO Child Growth Standards. *Public Health Nutr.* 2012 Sep;15(9):1603–10.
22. Cole TJ, Lobstein T. Extended international (IOTF) body mass index cut-offs for thinness, overweight and obesity. *Pediatr Obes.* 2012 Aug;7(4):284–94.
23. de Onis M, Martínez-Costa C, Núñez F, Nguefack-Tsague G, Montal A, Brines J. Association between WHO cut-offs for childhood overweight and obesity and cardiometabolic risk. *Public Health Nutr.* 2013 Apr;16(4):625–30.
24. Singh AS, Mulder C, Twisk JWR, van Mechelen W, Chinapaw MJM. Tracking of childhood overweight into adulthood: a systematic review of the literature. *Obes Rev Off J Int Assoc Study Obes.* 2008 Sep;9(5):474–88.
25. Barlow SE, Dietz WH. Obesity evaluation and treatment: Expert Committee recommendations. The Maternal and Child Health Bureau, Health Resources and Services Administration and the Department of Health and Human Services. *Pediatrics.* 1998 Sep;102(3):E29.
26. de Onis M, Blössner M, Borghi E. Global prevalence and trends of overweight and obesity among preschool children. *Am J Clin Nutr.* 2010 Nov;92(5):1257–64.
27. Gunnell DJ, Frankel SJ, Nanchahal K, Peters TJ, Davey Smith G. Childhood obesity and adult cardiovascular mortality: a 57-y follow-up study based on the Boyd Orr cohort. *Am J Clin Nutr.* 1998 Jun;67(6):1111–8.
28. Rokholm B, Baker JL, Sørensen TIA. The levelling off of the obesity epidemic since the year 1999--a review of evidence and perspectives. *Obes Rev Off J Int Assoc Study Obes.* 2010 Dec;11(12):835–46.
29. Seidell JC, Nooyens AJ, Visscher TLS. Cost-effective measures to prevent obesity: epidemiological basis and appropriate target groups. *Proc Nutr Soc.* 2005 Feb;64(1):1–5.

30. Rind E, Jones AP. The geography of recreational physical activity in England. *Health Place*. 2011 Jan;17(1):157–65.
31. Bey L, Hamilton MT. Suppression of skeletal muscle lipoprotein lipase activity during physical inactivity: a molecular reason to maintain daily low-intensity activity. *J Physiol*. 2003 Sep 1;551(Pt 2):673–82.
32. Warren TY, Barry V, Hooker SP, Sui X, Church TS, Blair SN. Sedentary behaviors increase risk of cardiovascular disease mortality in men. *Med Sci Sports Exerc*. 2010 May;42(5):879–85.
33. World Health Organization, editor. *Health21: the health for all policy framework for the WHO European Region*. Copenhagen: World Health Organization, Regional Office for Europe; 1999. 224 p. (European health for all series).