

# Rasvumise paradoks: kehamassiindeksist uute uuringute valguses

Kai Saks<sup>1, 2</sup>

Eesti Arst 2018;  
97(3):138–145

Saabunud toimetusse:  
20.09.2017  
Avaldamiseks vastu võetud:  
01.12.2017  
Avaldatud internetis:  
28.03.2018

<sup>1</sup> Tartu Ülikooli sisekliinik,  
<sup>2</sup> Tartu Ülikooli Kliinikumi  
sisekliinik

Kirjavahetajaautor:  
Kai Saks  
kai.saks@kliinikum.ee

Võtmesõnad:  
kehamassiindeks, ülekaal,  
alakaal, rasvumise paradoks

Kaaluprobleeme – rasvumist ja ülekaalulisust – peetakse tänapäeval üleilmseks epideemiaks, mis võib kaasa tuua olulisi terviseriske. Viimasel ajal on aga paljud uuringud näidanud, et kõige väiksem suremus on inimestel, kelle kehamassiindeks jääb kehtivate normide kohaselt ülekaalu alasse. Artikli sihiks on tutvustada uuemaid kehamassiindeksi ja suremusega seotud uuringuid ning arutleda, milliseid praktilisi järeldusi nende tulemustest teha.

## KEHAMASSIINDEKS

Kehamassiindeks (KMI) on enim kasutatud kehakaalu adekvaatsust hindav näitaja, mille arvutamiseks jagatakse inimese kehamass kilogrammides pikkuse ruutväärtusega meetrites.

$$\text{KMI} = \frac{\text{kehamass (kg)}}{\text{pikkus (m)}^2}$$

KMI normiks on täiskasvanutel juba pikka aega peetud 18,5–24,9 (1). KMI klassifitseerimise aluseks olid eeskätt 1970ndatel kogutud andmed mitmetest longituuduuringutest, neist üks olulisemaid oli Seven Countries Study (2), kus leiti, et KMI on hea tunnus rasvumise ja ülekaalulisusega seotud probleemide hindamiseks ning KMI suurenemine üle normi on seotud suremuse kasvuga. Maailma Terviseorganisatsiooni (WHO) 1997. aasta raportis määratleti praeguseni kehtiv ja üldteada KMI klassifikatsioon (alakaal < 18,5; normaalkaal 18,5–24,9; ülekaal 25,0–29,9; rasvumise I aste 30,0–34,9; rasvumise II aste 35,0–39,9; rasvumise III aste > 40). Ka paljud hilisemad uuringud on kinnitanud, et KMI suurenemine üle normi on seotud mitmete haiguste tekkeriski suurenemisega: hüpertensioon, hüperkolesteroleemia, diabeet, südame-veresoonkonna haigused, osteoartriit, alaseljavalu ning ka erinevad pahaloolumulised kasvaja (3–6). Need tulemused on nüüdseks üldtunnustatud ning ülekaalu vältimine haiguste ennetuses on oluline teema.

## RASVUMISE PARADOKS

Kehamassi teema ei vajaks uusi kommentaare, kui viimaste aastakümnete uuringud

ei näitaks ikka sagedamini, et väiksem suremus on inimestel, kelle KMI jääb praegusi norme arvestades ülekaalu piiresse (KMI 25–29,9). Sellist fenomeni nimetatakse rasvumise paradoksiks (*obesity paradox*). Siiski on uuringute tulemustes ka vasturääkivusi ning just seetõttu vajab see teema pikemat arutelu.

Esimesed praktilised kogemused ja uuringutega kinnitatud tõendid selle kohta, et ülekaal võib olla nii elu pikkuse kui ka elukvaliteedi parim prognostiline marker, saadi eakatel inimestel. Geriaatrid märkasid juba möödunud sajandi viimastel aastakümnetel, et vanematel inimestel on kerge ülekaal oluliselt parema prognostilise tähendusega kui normkaalu nn alumine pool, rääkimata alakaalust. Nii ongi geriaatrias juba pikemat aega (selle sajandi algusest, kohati isegi varem) peetud KMI normi piirideks 23–29,9, mõnede uuringute andmetel koguni 25–29,9 (7) ning KMI-d 21–22 või vähem peetakse eakatel alatoitumise riskteguriks, mida on kirjeldatud juba sajandivahetusel välja antud geriaatria õpikutes ja käsiraamatutes (8, 9).

Uuringuid vanemaealiste inimeste KMI ning üldise ja haigusspetsiifilise suremuse kohta on viimastel aastakümnetel korraldatud rohkesti. Winter kaasautoritega tegi nendele andmetele tuginedes metaanalüüsi, mille avaldas 2014. aastal (10). Metaanalüüsi liideti 32 uuringut (1990–2013), kaasates niimoodi 197 940 kodu elavat eakat (üle 65aastast) inimest keskmise jälgimisajaga 12 aastat. Selgus, et seos üldise suremuse ja KMI vahel oli U-kujuline, kõige väiksem

suremuse risk oli KMI 27–27,9 juures (laiendatud väikseima riskiga piirkond 24,0–30,9). Mitte kunagi suitsetanutel oli väikseim suremus KMI 26,0–26,9 korral. Suremuse risk suurenes siis, kui KMI oli väiksem kui 23 nii varem suitsetanutel kui mitte kunagi suitsetajatel. Meeste ja naiste vahel

erinevusi ei olnud. Suremuse suhteline risk (RR) erinevate KMI vahemike puhul on toodud tabelis. On ka mõned uuringud, kus on leitud, et KMI suurenemine üle 25 on kõikides vanuserühmades seotud suremuse suurenemisega (eeskätt mitte-suitsetavatel inimestel), kuigi eakatel on

**Tabel.** Kehamassiindeksi ja üldsuremuse uuringute põhiandmed (arvestamata suitsetamist)

Publikatsioon (kirjandusviite nr)	Baasuuringute tegemise aeg (aastate vahemik ja/või mediaanaasta)	Jälgimisaeg aastates (keskmine või vahemik)	Uuritute koguarv	Uuritute vanus aastates (standardhälve või vanusevahemik)	Kõige väiksema üldsuremuse riskiga seotud kehamassiindeks(id) (suhteline risk)
Winter JE, et al. BMI and all-cause mortality in older adults: a meta-analysis. <i>Am J Clin Nutr</i> 2014;99:875–90 (10)	1948–1997	12	197 940	65aastased ja vanemad	21,0–24,9 (1,37) 25,0–29,9 (0,90) 30,0–34,9 (0,96) >35 (1,18)
Whitlock G, et al. Body-mass index and cause-specific mortality in 900,000 adults: collaborative analyses of 57 prospective studies. <i>Lancet</i> 2009;373:1083–96 (11)	1975–1985 (1979)	8	894 576	46 (standardhälve 11)	22,5–25,0
Berrington de Gonzalez A, et al. Body-mass index and mortality among 1.46 million white adults. <i>N Engl J Med</i> 2010;363:2211–9 (12)	1976–2000	10	1 462 958	58 (19–84)	Mehed 25,0–27,5 Naised 22,5–25,0
Pischon T, et al. General and abdominal adiposity and risk of death in Europe <i>N Engl J Med</i> 2008;359:2105–20 (13)	1992–2000	9,7	359,387	51,5 (25–70)	Mehed 23,5–25,0 (1,00) 25,0–26,5 (0,91) 26,5–28,0 (0,96) Naised 21,0–23,5 (1,00) 23,5–25,0 (1,00) 25,0–26,5 (1,01)
Flegal KM, et al. Association of all-cause mortality with overweight and obesity using standard body mass index categories. A systematic review and meta-analysis. <i>JAMA</i> 2013;309:71–8 (14)	Pole teada (kokku 97 publikatsiooni, neist 5 avaldatud enne 2000. a)	1–42	2 880 000	18–91	Kõik vanused 25–30 (0,94) 30–35 (0,95) > 35 (1,29) > 65 vanused 25–30 (0,90) 30–35 (0,87) >35 (0,99)
Aune D, et al. BMI and all cause mortality: systematic review and non-linear dose-response meta-analysis of 230 cohort studies with 3.74 million deaths among 30.3 million participants. <i>BMJ</i> 2016;353:i2156 (15)	Pole teada (kokku 207 publikatsiooni, neist 28 avaldatud enne 2000. a)	13,8	30233 329	Erinevad vanused	25,0
Afzal S, et al. Change in body mass index associated with lowest mortality in Denmark, 1976–2013. <i>JAMA</i> 2016;315:1989–96. doi:10.1001/jama.2016.4666 (16)	I kohort 1976–1978 II kohort 1991–1994 III kohort 2003–2013	Kõik kohordid kuni novembrini 2014 või kuni surmani või kuni emigreerumiseni	13 704 9482 97 362	Kõik kohordid 20–100	23,4–24,3 24,0–26,3 26,5–27,6
Di Angelantonio E, et al. Body-mass index and all-cause mortality: individual-participant-data meta-analysis of 239 prospective studies in four continents. <i>Lancet</i> 2016;388:776–86 (17)	1989	13,7	10 625 411	Täisealised	25–30 (0,95)

see vähem väljendunud (11, 12). Samas oli eakate inimeste osakaal (eriti 70aastaste ja vanemate) neis uuringutes väga väike.

Päris palju on tehtud uuringuid KMI ning suremuse seose kohta ka üldrahvastiku andmete põhjal.

Pischon ja kaastöötajad (13) avaldasid 2008. aastal artikli, kus analüüsisid suremuse riski sõltuvust KMI-st, vööümbermõõdust ning vöö- ja puusaümbermõõdu suhtest ning mis põhines uuringus EPIC (*European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition*) osalenud üheksa Euroopa riigi 359 387 inimesel. Kõige väiksem surmarisk oli meestel, kelle KMI oli keskmiselt 25,3 (mitte kunagi suitsetanutel 24,5) ning naistel 24,3 (mitte kunagi suitsetanutel 23,9). Vanematel meestel oli seos suure KMI ja surma riski vahel nõrgem kui noorematel, naistel sellist erinevust ei leitud.

Flegal kaasautoritega avaldas 2013. aastal süstemaatilise ülevaate ja metaanalüüsi KMI kategooriatest (14). Selles töös vaadeldi longituuduuringuid (kuni septembrini 2012), kus oli jälgitud üldrahvastiku KMI seoseid üldsoremusega. Kokku vastas kriteeriumidele 97 uuringut, mis hõlmasid 2,88 miljonit inimest, nende seas ka 270 000 surmajuhtumit. Normaalkaalulistega võrreldes oli suremuse suhteline risk väiksem nii ülekaalulistel (RR 0,93–0,96) kui ka 1. astme rasvumisega inimestel (RR 0,94–0,95). Eriti huvitav on tulemus, et eakatel inimestel oli suhteline surmarisk väiksem nii ülekaalu kui ka 1. ja 2. astme rasvumise puhul võrreldes nn normaalse KMI väärtusega (vt tabel). Seda uuringut on kritiseeritud, kuna kehtestatud kriteeriumide alusel ei kaasatud metaanalüüsi väga suurt hulka uuringuid, kus ei olnud kasutatud standardset KMI klassifikatsiooni. Niisamuti ei arvestatud selles metaanalüüsis suitsetamist.

Aune ja kaastöötajad lähtusidki eelkirjeldatud uuringu kriitikast ning avaldasid süstemaatilise ülevaate ja metaanalüüsi KMI ja üldsoremuse kohta 2016. aastal (15). Nende andmestik pärines kuni 2015. aasta septembrini korraldatud kohortuuringutest (kokku 230 uuringut; 30,3 miljonit isikut; 3,74 miljonit surmajuhtumit). Uuringu eripära oli, et andmete analüüsimisel arvestati suitsetamisega seotud ja haigusest tingitud kehakaalu vähenemist ning riskitegurite olemasolu, samuti jälgimisaja pikkust. Tulemustest selgus, et kõigi uuri-

tavate hulgas oli väikseim suremus neil, kelle KMI oli 25 (sõltuvusköver oli U-kujuline). Mitte kunagi suitsetanud inimeste suremus oli väikseim, kui nende KMI oli 23–24; tervete mitte kunagi suitsetanud inimeste suremus oli väikseim, kui KMI oli 22–23; ning suremus mitte kunagi suitsetanute hulgas oli väikseim jälgimisaja 20 aastat ja enam korral, kui KMI oli 20–22; lisaks oli neil kõigil sõltuvusköver J-kujuline. Eakatel (65aastastel ja vanematel) mitte kunagi suitsetanud inimestel oli seos normkaalu ületava KMI ja suremuse kasvu vahel väike (RR 1,01–1,07), samas noorematel oli see oluline (RR 1,22–1,34). Alakaaluliste (analüüsiti eraldi KMI-d < 18 ja KMI-d < 20) suhteline suremuse risk oli mõlemas vaadeldud KMI-rühmas mitte kunagi suitsetanute hulgas 1,19 ning kogu valimi hulgas 1,07. Mitte kunagi suitsetajatel jäi tulemus samaks, kui arvestati sugu, antropomeetrilisi näite, asupaika, vanust, haridust, alkoholitarbimist, kehalist aktiivsust, dieedi iseärasusi. Niisamuti ei leitud mitte kunagi suitsetanutel seoseid suremuse ja KMI vahel, arvestades erinevaid haigusseisundeid (diabeet, hüpertensioon, hüperkolesteroleemia), mille võimaliku põhjusena töid autorid välja uuringute suure heterogeensuse nende tegurite arvestamisel. Autorid leidsid seose uuringute kvaliteediga: keskmistele kvaliteedinõuetele vastavates uuringutes oli väikseim suremus, kui KMI oli 27,5; kvaliteetseimates uuringutes aga siis, kui KMI oli 24–25. Uuringu autorid tegid järelduse, et praegused KMI normi piirid kehtivad endiselt ning pikas perspektiivis on parim KMI mitesuitsetajatel 20–22.

Üks olulisemaid hiljuti korraldatud uuringuid on läbi viidud Taanis Børge Nordestgaardi juhtimisel ning avaldatud 2016. aastal Ameerika Meditsiiniasotsiatsiooni ajakirjas JAMA (16). Selles uuringus kasutati kolme Kopenhaageni üldrahvastiku kohortuuringu andmeid: *Copenhagen City Heart Study* 1976–1978 (n=13 704) ja 1991–1994 (n = 9482) ning *Copenhagen General Population Study* 2003–2013 (n = 97 362). Uuritavaid jälgiti kuni 2014. aasta novembri, emigreerumise või surmani. Esmaseks tulemiks oli üldsoremus, teiseks haiguspetsiifiline suremus. Uuringu põhiline tulemus oli see, et seos KMI ja üldsoremuse ning haiguspetsiifilise suremuse (k.a südame-veresoonkonnahaigused) vahel oli U-kujuline (v.a pahaloomulistest

kasvajatest tingitud suremus, millel ei olnud KMI-ga selgeid seoseid). Eriti huvitav on aga see, et järjest on suurenenud KMI, millega on seotud kõige väiksem suremus. Kui esimese kohordi väikseima suremuse korral jäi KMI kenasti nn normaalse KMI piiresse (esimeses kohordis 23,7; 95% usaldusvahemik (uv) 23,4–24,3), siis järgmistel kohortidel liikus see juba nn ülekaalu alasse (teises kohordis 24,6; 95% uv 24,0–26,3) ja kolmandas kohordis mahtus tervikuna ülekaalu piiresse (kolmandas kohordis 27,0; 95% uv 26,5–27,6). Seega suurenes KMI, mis oli seotud väikseima suremusega, viimase kolmekümne aastaga 3,3 punkti võrra ning jäi praeguste normide järgi suuresti ülekaalu piiresse. Kõige hilisemas kohordis (2003–2013) jäi ka mitte kunagi suitsetanud ning südame-veresoonkonnahaigusi ja pahaloolumulisi kasvajaid mittepõdevatel inimestel suremuse suhtes parim KMI ülekaalu piiresse (KMI 26,1). Lisaks leiti uuringus, et KMI alusel rasvunute suremus oli sarnane normaalkaalulistega, kui arvestatud oli vanust, sugu, pärilikkuse anamneesi, sotsiaal-majanduslikku seisundit ja suitsetamist. Erinevus kahe earühma vahel (nooremad või vanemad kui 60 a) oli vaid 1 KMI ühik (vanematel suurem KMI).

Viimati kirjeldatud uuring toob sisse uue ja olulise teema KMI ning suremuse seoste hindamisel: rohkem kui 20 aastat tagasi tehtud uuringute tulemuste alusel otsuste tegemine ei pruugi tänapäeval olla adekvaatne. Nii näiteks on autoriteetses teadusajakirjas Lancet avaldatud KMI ja eluea seoste kohta kaks väga mahukat metaanalüüsi (11, 17), kuhu oli kaasatud muljetavaldav hulk prospektiivseid uurinuid alates 1970. aastast.

Neist esimeses metaanalüüsis (avaldatud 2009. a) analüüsiti 57 uuringu tulemusi kokku 900 000 täiskasvanud inimesega. Kaasatud uuringute algusaja mediaanaasta oli 1979 ning keskmine jälgimisaeg 13 aastat. Keskse tulemusena leiti, et pikimat eluiga ennustas KMI 22,5–25,0. Teises meta-uuringus, mis avaldati augustis 2016, kasutati kokku 239 uuringu andmeid (algusaasta mediaan 1989. a ja keskmine jälgimisaeg 13,7 a) koos 10 625 411 uuritavaga Aasiast, Austraaliast ja Uus-Meremaalt, Euroopast ning Põhja-Ameerikast. Põhitulemusena leiti, et üldsuremus oli mitte kunagi suitsetanud isikutel kõige väiksem juhul, kui KMI oli vahemikus 20,0–25,0 ning maailmajagude

vahel olulisi erinevusi ei olnud. Samas selgus artikli lisadest, et kõigi uuritavate hulgas (arvestamata suitsetamise anamneesi) oli kõige väiksema üldsuremusega seotud KMI 25–29,9. Mõlemasse metaanalüüsi oli kaasatud küllaltki palju väga ammu tehtud uuringuid ning tulemusi ei analüüsitud nende läbiviimise ajast lähtudes. Kui võrrelda tulemusi Kopenhaageni uuringuga, siis on need sarnased selle esimese, kõige varasema laine tulemustega.

Seega, nende suurte metaanalüüside tulemused ei lükka ümber teistest uuringutest välja joonistuvat seost järjest suureneva KMI ja pikima eluea vahel. Loodetavasti on viimase suure metaanalüüsi autoritel huvi hinnata KMI ja eluea seoseid ka ajateljel, materjali selleks on kogutud piisavalt.

### MILLEGA SELETADA RASVUMISE PARADOKSI?

Kuigi järjest sagedamini leitakse, et suremus on väiksem ülekaaluga inimestel, viitavad ka viimasel ajal tehtud uuringud, et inimestel, kelle KMI ületab praegu kehtivat normi, on suurenenud haigestumise risk mitmetesse haigustesse. Nii uuris Anna Zajacova koos kaastöötajatega terviseriski näitajate seost KMI-ga 20–80aastastel inimestel USA üldrahvastiku esinduslikul valimil (n = 9255). Nad leidsid, et kõik uuritud näitajad (C-reaktiivne valk, glükohemoglobiin (HbA<sub>1c</sub>) ja HDL-kolesterool) halvenesid KMI suurenedes, sõltumata uuritavate vanusest (18).

Kuigi biomarkerid ennustavad haigestumust, mõjutavad nii haigestumust kui ka suremust samal ajal ka geneetilised tegurid, meditsiinilised sekkumised ning kaasuvad haigused. Kuna teadmised suurenenud KMI ja haiguste tekkeriski seoste kohta on ammu teada ning nendega tegelemine on üks haiguste ennetuse nurgakive, pööravad arstid tõenäoliselt suuremat tähelepanu haiguste varajasele diagnostikale ning ravile ülekaalulistel ja rasvunudel. Ka arstide ja teiste tervishoiutöötajate, kuid samuti inimeste eneste tähelepanu haiguste ennetusele on tõenäoliselt tõhusam ülekaaluliste ja rasvunute rühmas, sest nendel on rasvumisega seonduvatesse tõbedesse haigestumus viimastel aastakümnetel vähenenud, seda oluliselt rohkem võrreldes normaalkaalulistega (19–22).

Võimalik ka, et rasvunudel on mõnede haiguste patogenees erinev võrreldes

normaalkaaluliste inimestega. Südame isheemiatõve haigetel uurisid KMI ja suremuse seoseid pärast revaskulariseerimist (nii operatiivse kui ka perkutaanse sekkumisega) Mayo kliiniku teadlased ning avaldasid 2014. aastal 36 uuringu andemetel põhineva metaanalüüsi (23). Selgus, et keskmiselt 1,7 aastat pärast protseduuri oli kõige kõrgem suhteline suremusrisk alakaalulistel haigetel (üldsuremus RR 2,59; südame-veresoonkonnahaigustesse suremus RR 2,67; müokardiinfarkti suremus RR 1,79); kõige väiksem oli suremus südame-veresoonkonnahaigustesse aga ülekaalulistel (RR 0,81). Huvitav oli ka tulemus, et puudus seos müokardiinfarkti suremuse ja ülekaalu/rasvumise astme vahel (RR ülekaalulistel 0,92; rasvunudel RR 0,99; väljendunult rasvunudel RR 0,93). Mayo kliiniku teadlased leidsid, et rasvunudel ja ülekaalulistel inimestel tekkis ateroskleroos pigem suurtes kui väikestes koronaarterites, suuri on aga kergem revaskulariseerida.

Lancetis 2011. aastal avaldatud südame-veresoonkonna riskitegurite koostöövõrgustiku uuringus oli sihiks hinnata, mil määral on seotud kehakaalu näitajad (KMI, vööümbermõõt, vöö- ja puusaümbermõõdu suhe) ning südame-veresoonkonna haigustesse haigestumise risk (24). Selgus, et ükski kehakaalu näitaja eraldi ega kombinatsioonis ei parandanud haigestumise riski hindamise täpsust, kui võeti arvesse teisi olulisi riskitegureid (kõrge süstoolne vererõhk, diabeet, üldkolesterooli ja HDL-kolesterooli sisalduse suurenemine seerumis). Uuringu tulemused ei lükka ümber arusaama, et rasvumine on üks oluline südame-veresoonkonnahaigustesse haigestumise muudetav riskitegur, kuid näitavad, et see risk realiseerub inimestel, kellel rasvumine aitab kaasa vahendavate riskide suurenemisele.

Suur roll võib rasvumise paradoksis olla keha koostisel. Kui üle normi KMI puhul on suurenenud eeskätt keha rasvasisaldus, siis suureneb ka suremus. Juhul kui KMI suurenemine on tingitud rasvavaba massi (suurte skeletilihaste) suurenemisest, siis on suremuse risk väiksem. Ka rasvunud inimestel on ühesuguse KMI puhul suremuse risk väiksem neil, kellel on rasvavaba mass suurem (25). Rasvkude on aktiivne organ, kust vabanevad vabad rasvhapped, hormoonid (k.a leptiin), glütserool, proinflammatoorsed tsütokiinid (nt tuumori nekroosifaktor alfa, interleukiin-6

jt) (26–28). On uurijaid, kes seostavad rasvumise paradoksi mõnede inimeste suuremate metaboolsete reservidega (29–30) või ka suurenenud keharasvade kardioprotektiivse metaboolse toimega (31).

Vananemisega muutub inimese keha kuju ja koostis, suureneb rasvkoe osakaal, seda ka normaalkaalulistel inimestel. Oluline on nahaaluse rasvaladestuse piirkond – abdominaalse rasva ladestumine võib suurendada suremuse riski ka eakatel inimestel ning mõned uurijad on hinnanud vanemaealistel KMI-st paremaks riskide näitajaks vööümbermõõtu või vöö- ja puusaümbermõõdu suhet. Eakatel on alatoitumine siiski suurem probleem kui rasvumine, kõige kehvas olukorras on aga sarkopeeniaga rasvunud (eakad) inimesed (32, 33).

Vanematel inimestel on tehtud mitmeid uuringuid, mille tulemuste alusel on suremuse risk seotud mitte ainult KMI absoluutväärtusega, vaid ka kaalu muutustega (nii kaalu kaotusega kui ka selle lisandumisega). Chengi jt tehtud metaanalüüsi andmetel (34) oli eakatel inimestel suhteline suremusrisk kaalu kaotuse puhul 1,67, kaalu lisandumise puhul 1,21 ning kaalu kõikumise korral 1,53. Stabiilne kehakaal on seotud väiksema suremusriskiga eakatel, isegi kui neil on alakaal või rasvumine (35). Tegelikult on kaalu kõikumise negatiivset efekti näidatud erinevates eärühmades juba pikema aja jooksul. Kaalu kõikumisel on paljude uuringute põhjal suremusele olulisem (negatiivne) mõju kui KMI algnäidul (36–38). Vanemas eas inimestel biomarkerite (nt kolesterool, glükoos, vererõhk) seos suremusega väheneb, seega pole paljud biomarkerid head suremuse ennustajad vanematel inimestel (eeskätt 75aastastel ja vanematel) (39).

## ELUKVALITEET JA KMI

Elukvaliteedi ja KMI vahel on viimase aastakümne uuringutes leitud U-kujulist seost – nii alakaal kui ka rasvumine on seotud halvema tervisest sõltuva elukvaliteediga (HRQL). Alakaalulistel on kehvem nii kehaline kui ka vaimne heaolu. Rasvumise puhul on leitud selle negatiivset seost elukvaliteediga aga alles väljendunud rasvumise korral ning eeskätt seoses kehalise toimetulekuga (40–43). Zhu kaasautoritega leidis koguni, et ülekaalulised ning ka rasvumise esimese astmega isikud hindasid nii kehalise kui ka vaimse toimimise taset paremaks võrreldes normaalkaaluliste isikutega (43). Selliseid

tulemusi tõlgendatakse kui rasvumispuhuse terviset sõltuva elukvaliteedi paradoksi (*obesity-HRQL paradox*). Samas on uuringuid, kus on leitud negatiivne seos HRQLi ja KMI vahel kõigis normaalkaalu ületavates rühmades (44). Eakate inimeste puhul mõjutab juba ka esimese staadiumi rasvumine negatiivselt kehalise toimimisega seotud heaolu, samas on vaimse heaoluga seotud vaid alakaal (45, 46).

### KUIDAS NEID TEADMISI TÕLGENDADA JA RAKENDADA?

Eeltoodud (ja veel paljude teistegi) uurin-gute tulemused võivad tekitada pisut segadust senises kindlas arusaamas normaalsest ja tervisenõustamisel sihiks seatavast kehakaalust. KMI määramine on lihtne ning eeldades, et inimese tervisele ja heaolule on parim normaalkaal, oleme juba aastakümneid nõustanud inimesi, kellel see jääb välja-poolle normi piire, normaalkaalu saavuta-mise teemal. Viimaste aastakümnete uurin-gute valguses tekib aga kahtlus selles, mis on normaalkaal, kas ülekaaluliste inimeste nõustamine kaalu langetamiseks on asjako-hane ja milline on neile seatav optimaalne sihtkaal. KMI on vaid adipoossusele vihjav näitaja, mis ei erista kehakaalu suurenemist rasvkoe või rasvavaba koe arvelt. Artikli autori arvates on kehakaalu mõjutamise vajaduse üle otsustamisel kindlasti vaja arvestada inimese vanust, kehakaalu stabiil-sust, kaasuvaid haigusi ja probleeme, samuti inimese rahulolu oma eluga ning motivat-siooni kaalu korrigeerida. Järgnev kokkuvõte tugineb eespool toodud kirjandusallikatele ning autori praktilisele töökogemusele.

Uuringute andmed viitavad sellele, et noores eas võiks sihiks olla praegu kehtivad eale ja soole vastavad KMI normid, ideaalsel juhul stabiilse kehakaalu säilitamine pärast 25. eluaastat ning tervislike eluviiside harrastamine kogu elu jooksul (mittesuit-setamine, tasakaalustatud toit, mõõdukas keheline koormus jms). Oma kaalu peaks teadma iga täisealine inimene ning seda kontrollima vähemalt kord aastas, vajaduse korral (saades nt riietuse järgi aru, et kaal kas tõuseb või langeb) muidugi sagedamini. Kaalu kõikumine  $\pm 2$  kg võiks olla see piir, mida pidada n-ö normaalseks kõikumiseks täiskasvanul, suurema kõikumise puhul tasuks mõelda, kuidas taastada endine kaal, kui see on pikema aja jooksul olnud stabiilne ning inimene ei ole alustanud

sihipärast tasakaalustatud kaalulanguse programmi ülekaalu korrigeerimiseks. Kui inimene on alustanud treeninguid, mille tagajärjel hakkab suurenema lihasmass, siis on KMI suurenemine tõenäoliselt seotud sellega ning tegelikke kaaluprobleeme ei ole. Ülekaalulise kasvueas noore inimese puhul peaks sihiks olema normaalse KMI saavutamine kasvamise käigus, kuid kui see ei õnnestu, siis terviseriskid väga palju ei suurene, kui ta suudab kaalu täiskasvanueas säilitada stabiilsena ning vältida edasist kaalu tõusu. Terviseriskid suurenevad oluli-selt siis, kui inimese elus esineb suuri kaalu kõikumisi: mida rohkem ja mida suuremaid, seda halvem. Suured kehakaalu kõikumised on prognostiliselt halvemad kui stabiilne püsiv ülekaal.

Paljudel inimestel hakkab kehakaal siiski pärast 25.–30. eluaastat, naistel ka pärast sünnitusi suurenema. Kahtlemata on üheks põhjuseks elustiili muutus, kuna tänapäeval on rohkesti ameteid seotud istuva eluviisiga ning pereelu algusega jääb vähemaks aega, mil tegeleda aktiivselt spordiga. See iga on õige aeg, et võtta pisut aega ja mõelda läbi, kuidas jätkata tervislikku elustiili uute väljakutsete taustal ning kaasata sellesse kogu oma pere.

Senine statistika näitab siiski, et inimeste kehakaal kipub suurenema kuni 60.–70. eluaastani. Seda võivad taas soodustada elumuutused, millega kaasneb kehalise aktiivsuse vähenemine (nt pensionile jäämine) või liikumisvõimet häirivate haiguste teke, muu hulgas ka depressiivsus. Kui inimese KMI on jõudnud ülekaalu alasse (või koguni 1. astme rasvumiseni) ja see on toimunud tasapisi aastate jooksul, siis peaks kaalulangetamise nõustamisega olema ettevaatlikum, eriti vanemaealistel inimestel. Probleeme, mis võivad kaasneda kaalu vähenemisega, on palju ja esitatud uuringute valguses ei ole ülekaal ja koguni esimese astme rasvumine vanemas eas seotud suremuse suurenemisega ja mitte märkimisväärselt ka elukvaliteedi halve-nemisega. Üheks olulisemaks problee-miks, mis võib kaasneda kaalulangetuse vale meetodikaga, on sarkopeenia teke, mis aga halvendab inimese toimetulekut ja elukvaliteeti ning on seotud mitmete raskete tervisehädadega (nt nõrkus, vähe-nenud liikumine, kukkumised, luumurrud). Ülekaalulistel inimestel, kelle kaal on olnud stabiilne pikema aja jooksul, võiks esmaseks

sihiks olla kaalu stabiilsuse säilitamine (kaalu edasise kasvu vältimine) ja ülekaaluga seostatavate haiguste sõeluurimine ning teiste riskiteguritega tegelemine. Kui aga terviseprobleemide tõttu oleks kaalulangetamine ka vanemas eas oluline, siis on selleks vaja väga täpset toitumisenõustamist koos kehalise aktiivsuse programmiga, mitte ainult mainimist, et vaja on kaalust nii mitu kilgrammi maha saada.

## KOKKUVÕTE

KMI jääb tõenäoliselt ka edaspidi kõige kasutatavamaks kaalunäitajaks, kuid selle tõlgendamine võib muutuda. Viimasel ajal tehtud uuringud on andnud tugeva signaali WHO kehtestatud KMI jaotuste kriitiliseks ülevaatamiseks, kuna aastakümnete eest kehtestatud KMI norm ei pruugi tänapäeval olla terviseedenduse mõttes siiski kõikidele inimestele adekvaatne siht. Kaaluprobleemide nõustamisel ei tule jälgida mitte ainult KMI väärtust, vaid hindama peab kaalu dünaamikat elu jooksul ning kogu inimese seisundit, võimaluse korral määrata ka keha koostis (rasvavaba mass). Oluliselt rohkem tuleks hakata pöörama tähelepanu ka alatoitluse probleemile, eriti vanematel inimestel (lastel on seda oluliselt peetud juba ammu), kuna sellega on seotud suured terviseriskid ka täiskasvanueas.

## VÕIMALIKU HUVIKONFLIKTI DEKLARATSIOON

Autoril puudub huvide konflikt seoses artiklis kajastatud teemadega.

## SUMMARY

### The paradox of obesity: body mass index in the light of recent research

Kai Saks<sup>1,2</sup>

Nowadays we talk about the global epidemic of overweight and obesity, which may increase the risk of many health problems. Still, several lately published studies have demonstrated that the lowest mortality occurs among people classified as overweight according to the body mass index. The goal of the current paper was to present the results of recent studies analysing the relationship between body mass index and mortality in different population groups and to discuss the conclusions that can be drawn in light of this knowledge.

## KIRJANDUS / REFERENCES

1. Body mass index - BMI <http://www.euro.who.int/en/health-topics/disease-prevention/nutrition/a-healthy-lifestyle/body-mass-index-bmi>. (vaadatud 22.08.2017).
2. Seven Countries Study <https://www.sevencountriesstudy.com/> (vaadatud 22.08.2017).
3. Health effects of overweight and obesity in 195 countries over 25 Years. The GBD 2015 Obesity Collaborators *N Engl J Med* 2017;377:13–27.
4. Bays HE, Chapman RH, Grandy S. The relationship of body mass index to diabetes mellitus, hypertension and dyslipidaemia: comparison of data from two national surveys. *Int J Clin Pract* 2007;61,5:737–47.
5. Ganz ML, Wintfeld N, Li Q, Alas V, Langer J, Hammer M. The association of body mass index with the risk of type 2 diabetes: a case-control study nested in an electronic health records system in the United States. *Diabetol Metab Syndr* 2014;6:50.
6. Bhaskaran K, Douglas I, Forbes H, dos-Santos-Silva I, Leon DS, Smeeth L. Body-mass index and risk of 22 specific cancers: a population-based cohort study of 5.24 million UK adults. *Lancet* 2014;384:755–65.
7. Kvamme J-M, Holmen J, Wilsgaard T, Florholmen J, Midthjell K, Jacobsen BK. Body mass index and mortality in elderly men and women: the Tromsø and HUNT studies. *J Epidemiol Community Health* 2011 doi:10.1136/jech.2010.123232.
8. Beers MH, Berkow R. Protein-energy undernutrition (malnutrition). In: *The Merck Manual of Geriatrics*. 3rd ed. West Point: Merck & Co, 2000: 595–602.
9. Koretz B, Reuben DB. Instruments to assess functional status. In: *Geriatric Medicine. An evidence-based approach*. Eds: Cassel CK, Leipzig RM, Cohen HJ, Larson EB, Meier DE. 4th ed. New York: Springer-Verlag, 2003:185–94.
10. Winter JE, MacInnis RJ, Wattanapenpaiboon N, Caryl A, Nowson CA. BMI and all-cause mortality in older adults: a meta-analysis. *Am J Clin Nutr* 2014;99:875–90.
11. Whitlock G, Lewington S, Sherliker P, et al. Body-mass index and cause-specific mortality in 900,000 adults: collaborative analyses of 57 prospective studies. *Lancet* 2009;373:1083–96.
12. Berrington de Gonzalez A, Hartge P, Cerhan JR, et al. Body-mass index and mortality among 1.46 million white adults. *N Engl J Med* 2010;363:2211–9.
13. Pischon T, Boeing H, Hoffmann K, et al. General and abdominal adiposity and risk of death in Europe *N Engl J Med* 2008;359:2105–20.
14. Flegal KM, Kit BK, Orpana H, Graubard BI. Association of all-cause mortality with overweight and obesity using standard body mass index categories. A systematic review and meta-analysis. *JAMA* 2013;309:71–8.
15. Aune D, Sen A, Prasad M, et al. BMI and all cause mortality: systematic review and non-linear dose-response meta-analysis of 230 cohort studies with 3.74 million deaths among 30.3 million participants. *BMJ* 2016;353:i2156.
16. Afzal S, Tybjaerg-Hansen A, Jensen GB, Nordestgaard B. Change in body mass index associated with lowest mortality in G Denmark, 1976–2013. *JAMA* 2016;315:1989–96.
17. Di Angelantonio E, Bhupathiraju ShN, Wormser D, et al. Body-mass index and all-cause mortality: individual-participant-data meta-analysis of 239 prospective studies in four continents. *Lancet* 2016;388:776–86.
18. Zajacova A, Dowd JB, Burgard SA. Overweight adults may have the lowest mortality. Do they have the best health? *Am J Epidemiol* 2011;173:430–7.
19. Oreopoulos A, McAlister FA, Kalantar-Zadeh K, et al. The relationship between body mass index, treatment, and mortality in patients with established coronary artery disease: a report from APPROACH. *Eur Heart J* 2009;30:2584–92.
20. Chang VW, Asch DA, Werner RM. Quality of care among obese patients. *JAMA* 2010;303:1274–81.
21. Schenkeveld L, Magro M, Oemrawsingh RM, et al. The influence of optimal medical treatment on the "obesity paradox", body mass index and long-term mortality in patients treated with percutaneous coronary intervention: a prospective cohort study. *BMJ Open* 2012;2:e000535.
22. Steinberg BA, Cannon CP, Hernandez AF, Pan W, Peterson ED, Fonarow GC. Medical therapies and invasive treatments for coronary artery disease by body mass: the "obesity paradox" in the Get With The Guidelines database. *Am J Cardiol* 2007;100:1331–5.
23. Sharma A, Vallakati A, Einstein AJ, et al. Relationship of body mass index with total mortality, cardiovascular mortality, and myocardial infarction after coronary revascularization: Evidence from a meta-analysis. *Mayo Clin Proc* 2014;8:1080–100.
24. Separate and combined associations of body-mass index and abdominal adiposity with cardiovascular disease: collaborative analysis of 58 prospective studies. The Emerging Risk Factors Collaboration. *Lancet* 2011;377:1085–95.
25. De Schutter A, Lavie CJ, Kachur S, Patel DA, Milani RV. Body composition and mortality in a large cohort with preserved

<sup>1</sup> Department of Internal Medicine, University of Tartu, Estonia,

<sup>2</sup> Internal Medicine Clinic, Tartu University Hospital, Tartu, Estonia

Correspondence to:  
Kai Saks  
[kai.saks@kliinikum.ee](mailto:kai.saks@kliinikum.ee)

Keywords:  
body mass index,  
overweight, underweight,  
paradox of obesity

- ejection fraction: untangling the obesity paradox. *Mayo Clin Proc* 2014;89:1072–9.
26. Vincent HK, Taylor AG. Biomarkers and potential mechanisms of obesity-induced oxidant stress in humans. *Int J Obes* 2006;30:400–18.
  27. Marinou K, Tousoulis D, Antonopoulos AS, Stefanadi E, Stefanadis C. Obesity and cardiovascular disease: from pathophysiology to risk stratification. *Int J Cardiol* 2010;138:3–8.
  28. Kahn SE, Hull RL, Utzschneider KM. Mechanisms linking obesity to insulin resistance and type 2 diabetes. *Nature* 2006;444:840–6.
  29. Doehner W, Clark A, Anker SD. The obesity paradox: weighing the benefit. *Eur Heart J*. 2010;31:146–8.
  30. Global status report on noncommunicable diseases 2010. World Health Organization. [http://www.who.int/nmh/publications/ncd\\_report\\_full\\_en.pdf](http://www.who.int/nmh/publications/ncd_report_full_en.pdf). Vaadatud 21. august 2017.
  31. Hastie CE, Padmanabhan S, Slack R, et al. Obesity paradox in a cohort of 4880 consecutive patients undergoing percutaneous coronary intervention. *Eur Heart J* 2010;31:222–6.
  32. de Hollander EL, Bemelmans WJ, Boshuizen HC, et al. The association between waist circumference and risk of mortality considering body mass index in 65- to 74- year-olds: a meta-analysis of 29 cohorts involving more than 58000 elderly persons. *Int J Epidemiol* 2012;41:805–17.
  33. Cetin DC, Nasar G. Obesity in the elderly: More complicated than you think. *Cleveland Clinic J Med* 2014;81:51–61.
  34. Cheng FW, Gao X, Jensen GL. Weight change and all-cause mortality in older adults: a meta-analysis. *J Nutr Geront Geriatrics* 2015;34:343–68.
  35. Somes GW, Kritchevsky SB, Shorr RI, Pahor M, Applegate WB. Body mass index, weight change, and death in older adults: the systolic hypertension in the elderly program. *Am J Epidemiol* 2002;156:132–8.
  36. Diaz VA, Mainous AG, Everett CJ. The association between weight fluctuation and mortality: results from population-based cohort study. *J Community Health* 2005;30:153–65.
  37. Rzehak P, Meisinger C, Woelke G, Brasche S, Strube G, Heinrich J. Weight change, weight cycling and mortality in the ERFORT Male Cohort Study. *Eur J Epidemiol* 2007;22:665–73.
  38. Banglor S, Fayya R, Laskey R, et al. Body-weight fluctuations and outcomes in coronary disease. *N Engl J Med* 2017;376:1332–40.
  39. van Vliet P, Oleksik AM, van Heemst D, de Craen AJM, Westendorp RGJ. Dynamics of traditional metabolic risk factors associate with specific causes of death in old age. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2010;65:488–94.
  40. Xu Y, Zhou Z, Li Y, Yang J, Guo X, Gao J, Yan J, Chen G. Exploring the nonlinear relationship between body mass index and health-related quality of life among adults: a cross-sectional study in Shaanxi Province, China. *Health Qual Life Outcomes* 2015;13:153.
  41. Sach T, Barton G, Doherty M, Muir K, Jenkinson C, Avery A. The relationship between body mass index and health-related quality of life: comparing the EQ-5D, EuroQol VAS and SF-6D. *Int J Obes* 2006;31:189–96.
  42. Soltoft F, Hammer M, Kragh N. The association of body mass index and health-related quality of life in the general population: data from the 2003 health survey of England. *Qual Life Res* 2009;18:1293–9.
  43. Zhu Y, Wang Q, Pang G, et al. Association between body mass index and health-related quality of life: the “obesity paradox” in 21,218 adults of the Chinese. *PLOS ONE*, 2015. DOI:10.1371/journal.pone.0130613.
  44. Kearns B, Ara R, Young T, Relton C. Association between body mass index and health-related quality of life, and the impact of self-reported long-term conditions – cross-sectional study from the south Yorkshire cohort dataset. *BMC Public Health* 2013;13:1009.
  45. McLaughlin L, Hinyard LJ. The relationship between health-related quality of life and body mass index. *West J Nurs Res* 2014;36:989–1001.
  46. Bottone FG, Hawkins K, Musich S, et al. The relationship between body mass index and quality of life in community-living older adults living in the United States. *J Nutr Health Aging* 2013;17:495–501.

## LÜHIDALT

### Oomega-3-rasvhapete tarbimine ei mõjuta südameveresoonehaiguste riski

Pika ahelaga oomega-3-rasvhapeteid leidub rohkesti kalades ja teistes mereandides. Enim levinud neist on eikoasapentaenehape ja dokoasaheksaenehape. Levinud on arusaam, et neid happeid sisaldavate preparaatide (edaspidi oomega-3-RH) tarbimine vähendab koronaarhaiguse riski.

Ühendkuningriigi uurijad analüüsisid 10 juhuslikustatud, platseeboga kontrollitud uuringu tulemusi. Neis uuringutes oli käsitletud oomega-3-RH tarbimise

mõju koronaarhaiguse haigestumisele ja suremusele, samuti insulti haigestumisele. Uuringutes osales kokku 77 917 vaatluselust, keda jälgiti keskmiselt 4,4 aasta vältel. Vaatluseluste (neist mehi oli 64,4%) keskmine vanus uuringusse kaasamise algul oli 64 eluaastat. Keskmiselt tarbiti oomega-3-rasvhappeid 1 g päevas.

Andmete analüüsil ilmnes, et oomega-3-RH tarbimisel ei olnud seost suremusega koronaarhaigusesse ega haigestumisega sellesse haigusesse, samuti ei ilmnenud seost haigestumisega insulti.

Uuringu tulemused kinnitavad 2016. aastal Euroopa kardioloogia- ja ateroskleroosühingu käsitus-

juhendis toodud seisukohti, et oomega-3-RH mõju düslipideemia ravis on küsitav. Autorid osutavad siiski sellele, et analüüsitud uuringutes kasutati oomega-3-RH-d annuses 1 g päevas. Küsimus, kas nende preparaatide kasutamine suuremates annustes võiks olla mõjus kardiovaskulaarhaiguste riski vähendamises, vajab edasisi uuringuid.

### REFEREERITUD

Aung T, Halsey J, Kromhout D, et al. Associations of omega-3 fatty acid supplement use with cardiovascular disease risks: meta-analysis of 10 trials involving 77 917 individuals. *JAMA Cardiol* 2018. doi: 10.1001/jamacardio.2017.5205.