

CZU: 616-056.52-071.3:616.12-005.4

<https://doi.org/10.52692/1857-0011.2023.1-75.19>

INDICATORII ANTROPOMETRICI LA PACIENȚII CU BOALĂ CARDIOVASCULARĂ ISCHEMICĂ

Inesa GUȚAN – medic cardiolog¹, cercetător științific stagiar¹,
doctorand anul I².

¹Instituția medico- sanitară publică Institutul de Cardiologie

²Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie „Nicolae Testemițanu”

e-mail: inesa.gutan@gmail.com

Rezumat.

Obezitatea se remarcă a fi factor de risc cardiovascular (CV) independent, fapt demonstrat prin studii epidemiologice care au constatat creșterea prevalenței factorilor de risc CV la pacienții obezi. Din acest motiv, măsurătorile antropometrice sunt frecvent utilizate pentru a evidenția obezitatea generală și cea viscerală. Până în prezent sunt cunoscuți diverși indicatori antropometrici legați de obezitate, care au scopul de a prezice factorii de risc metabolici implicați în dezvoltarea patologiilor CV: indicele de masă corporală (IMC), circumferința taliei (WC), raportul talie-șold (WHR) și raportul talie-înălțime (WHtR). Studiile au postulat că, în funcție de populație, sex, vârstă și grup etnic, puterea de predicție a diferitor indici antropometrici poate varia, iar evaluarea sistematică a lor ar fi binevenită în stratificarea riscului pacienților cu patologii CV.

Cuvinte cheie: obezitate, indici antropometrici, patologie cardiovasculară.

Summary. Anthropometric indices in patients with ischemic heart disease.

Obesity is noted to be an independent cardiovascular disease (CV) risk factors, which is demonstrated by epidemiological studies. This is why, anthropometric measurements are frequently used to highlight general and visceral obesity. Various anthropometric indicators related to obesity are known, which aim to predict the metabolic risk factors involved in the development of CVD: body mass index (BMI), waist circumference (WC), waist-to-hip ratio (WHR), and waist-to-height ratio (WHtR). Many studies have postulated that, depending on population, sex, age and ethnic group, the predictive power of different anthropometric indices may vary, and their systematic evaluation would be useful in risk stratification of patients with CV pathologies.

Key words: obesity, anthropometric indices, cardiovascular disease.

Резюме. Антропометрические показатели у пациентов с ишемической болезнью сердца.

Ожирение в настоящее время является неоспоримым фактором риска развития сердечно-сосудистых заболеваний, что подтверждается эпидемиологическими исследованиями, обнаружившими увеличение распространенности сердечно-сосудистых факторов риска у этих пациентов. По этой причине антропометрические измерения часто используются для выявления общего и висцерального ожирения. На сегодняшний день известны различные антропометрические показатели, связанные с ожирением, которые направлены на прогнозирование метаболических факторов риска, участвующих в развитии сердечно-сосудистых заболеваний: индекса массы тела (ИМТ), окружность талии (ОТ) окружность бедер (ОБ) и индекс талия/бедра (ИТБ). Исследования постулируют, что в зависимости от популяции, пола, возраста и этнической группы прогностическая сила различных антропометрических показателей может различаться, и их систематическая оценка приветствуется при стратификации риска пациентов с сердечно-сосудистыми патологиями.

Ключевые слова: ожирение, антропометрические показатели, сердечно-сосудистые заболевания.

Introducere

Datele literaturii denotă faptul că obezitatea este un factor de risc cardiovascular (CV) independent, care este asociat cu alți factori de risc (diabetul zaharat, hipertensiunea arterială, dislipidemia și sindromul metabolic), ce duce la accelerarea dezvoltării aterosclerozei și remodelării ventriculare [1].

Studiile epidemiologice au demonstrat o creștere progresivă a prevalenței factorilor de risc CV datorită în general stilului de viață și în mod particular

alimentației [2]. Astfel, un stil de viață nesănătos se asociază cu factori de risc CV și poate contribui la acumularea în exces de grăsime (viscerală) și, ulterior, duce la procese aterosclerotice [1, 3]. De exemplu, datele de la Nurses' Health Study 3 sugerează că 82% dintre evenimentele coronariene la femei ar putea fi prevenite prin menținerea unui stil de viață sănătos [4]. În mod similar, s-a constatat că 62% din toate evenimentele coronariene ar fi putut fi evitate dacă bărbații ar fi respectat un stil de viață cu risc scăzut

[5]. Având în vedere aceste asocieri, prevenirea și managementul obezității este importantă în reducerea morbidității și mortalității asociate acesteia. Din acest motiv, măsurătorile antropometrice sunt frecvent utilizate pentru a evalua evoluția clinică a pacienților și pentru a controla factorii de risc CV. Mulți indicatori antropometrici au fost introduși și utilizați în screening-ul inițial al obezității și a altor afecțiuni conexe, antropometria per sine fiind definită ca evaluarea compoziției corporale, care descrie masa corporală, dimensiunea, forma și distribuția grăsimii [6].

Date epidemiologice

Excesul de greutate și obezitatea afectează aproape 60% dintre adulți și unul din trei copii trăiesc cu exces de greutate sau obezitate [7]. În 2015, supraponderabilitatea a fost cauza la circa 4 milioane de decese în întreaga lume, 70% dintre care, din cauza bolilor cardiovasculare (BCV) [8]. Conform raportului Regional European al Organizației Mondiale a Sănătății (OMS) privind obezitatea, din anul 2022, în Republica Moldova, 56% dintre persoanele adulte (18 ani +) sunt supraponderale, inclusiv 23% sunt obeze, iar la nivel mondial în fiecare an au loc cel puțin 2,8 milioane de decese din cauza efectelor negative ale obezității, asociate sănătății [9]. Problema obezității pe lângă impactul social și demografic, are și impact economic, astfel conform fișei informative de la Societatea Coreeană pentru Studiul Obezității, cheltuielile medicale cresc proporțional cu indicele de masă corporală (IMC) și cu circumferința taliei (WC) atât la bărbați, cât și la femei [10]. Prin urmare, este important să se identifice persoanele cu risc ridicat de obezitate și comorbiditățile asociate acesteia.

Scopul acestei sinteze este selectarea celor mai informativi indicatori antropometrici pentru evaluarea compoziției corpului, în relație cu incidența bolii cardiovasculare ischemice și a insuficienței cardiace.

Metodologia

Prezentul articol este elaborat în cadrul proiectului științific ALTERICC din cadrul Programului de stat aa 2020-2023. Pentru această sinteză a literaturii au fost căutate surse științifice prin intermediul căutării cuvintelor cheie și combinațiilor dintre acestea: indici antropometrici, patologie cardiovasculară, insuficiență cardiacă. În ultimii 5 ani au fost publicate multiple lucrări științifice care vizează indicii antropometrici și patologia cardiovasculară, astfel am selectat 34 surse bibliografice cu informație actuală pentru tema studiată. Căutarea a fost limitată la articolele publicate în limba engleză. Informația expusă se bazează pe rezultatele studiilor citate în bibliografie: inclusiv meta- analiza publicată în ghidul Socie-

tății Europene de Cardiologie de prevenție a bolilor cardiovasculare în practica clinică, în care au fost efectuate evaluări ale indicatorilor adipozității la 63.821 de persoane [1]. O altă meta-analiză bazată pe 29 studii de cohortă care a implicat mai mult de 58 000 de persoane vârstnice au demonstrat asocierile dintre circumferința taliei și riscul de mortalitate luând în considerare indicele de masă corporală la persoanele cu vârsta între 65 și 74 de ani [26]. Un alt studiu informativ a fost efectuat pe 244-266 de adulți chinezi cu vârsta ≥ 20 de ani, care a demonstrat că WHtR și WC pot fi indicatori mai buni ai factorilor de risc de BCV pentru chinezi decât IMC [31]. Listele de referințe ale studiilor alese au fost, de asemenea, revizuite pentru a identifica potențiale articole pertinente.

Oglindirea indicatorilor antropometrici în bolile cardiovasculare

Până în prezent sunt cunoscuți diverși indicatori antropometrici legați de obezitate, care au scopul de a prezice factorii de risc metabolici implicați în dezvoltarea BCV. Măsurătorile antropometrice tradiționale se concentrează în principal pe greutatea corporală totală și pe IMC, calculat prin împărțirea greutății corporale (exprimată în kilograme) la pătratul înălțimii (exprimat în m^2). Conform OMS, o persoană adultă supraponderală are un IMC mai mare sau egal cu 25 kg/m^2 , iar obezitatea e definită ca un IMC mai mare sau egal cu 30 kg/m^2 [11]. Măsurarea IMC însă, nu surprinde complexitatea problemei masei corporale excesive, întrucât ea nu poate descrie distribuția țesutului adipos abdominal. În plus, factorii genetici și de mediu pot complica, de asemenea, relația dintre IMC și distribuția grăsimii corporale [12].

De exemplu, deși multe persoane cu exces de greutate sau obezitate vor dezvolta complicații cardio-metabolice, cum ar fi diabetul zaharat de tip 2 și BCV în timpul vieții, o minoritate considerabilă va rămâne liberă de aceste boli cronice. Eșecul IMC de a captura pe deplin riscul cardio-metabolic este parțial legat de faptul că IMC izolat este un biomarker insuficient al adipozității abdominale [13] iar în prezent, sunt un șir de dovezi care indică faptul că obezitatea abdominală este mai strâns asociată cu riscurile CV, comparativ cu obezitatea generală [14].

Obezitatea abdominală și viscerală poate fi măsurată cu alți indicatori precum WC, circumferința șoldurilor (HC), raportul talie-șold (WHR) și raportul talie-înălțime (WHtR) [15]. Asocierea dintre indicii antropometrici și factorii de risc de BCV a fost studiată în multe studii, cu toate acestea, nu există un consens cu privire la cel mai bun indice antropometric pentru prezicerea factorilor de risc CV. Studiile au postulat că, în funcție de populație, sex, vârstă și grup

etnic, puterea de predicție a indicilor antropometrici poate varia foarte mult [16]. De exemplu, WHtR a fost propus ca cel mai bun predictor al hipertensiunii arteriale la bărbați pentru grupa de vârstă înaintată în unele țări, cum ar fi Taiwan [17], în timp ce s-a demonstrat că WHR prezice în mod fiabil hipertensiunea la bărbații și femeile argentinieni [18]. De asemenea, puterea predictivă a acestor indici variază foarte mult pentru diferiți factori de risc de BCV dintr-o singură populație. Liu et al. [19] au arătat că în populația chineză, WHtR este cel mai bun predictor pentru dislipidemie, hiperglicemie și BCV. Cu toate acestea, WC ar putea prezice cu mai multă precizie tensiunea arterială anormală la această populație. În timp ce un studiu similar a fost efectuat în rândul copiilor și adolescenților iranieni, care a arătat superioritatea WC și IMC față de alți indici în distingerea factorilor de risc de BCV, [20], dar aceștia nu au inclus adulții.

WC este o metodă simplă de evaluare a adipozității abdominale care este ușor de standardizat și de aplicat clinic [21]. Astfel, WC majorată chiar și la persoanele cu greutate normală poate demasca un risc mai mare de BCV, deoarece WC este un indicator al grăsimii corporale abdominale, care este asociată cu boli cardiometabolice și BCV și este predictor al mortalității [22]. WC este un instrument util pentru măsurarea obezității centrale și a sindromului metabolic și este cea mai importantă măsurătoare antropometrică dovedită că arată riscul CV la nivel mondial [23].

În 2017, Societatea Internațională de Ateroscleroză și Grupul de Lucru privind Riscul Cardiometabolic s-au reunit la Praga pentru a discuta despre importanța obezității abdominale ca factor de risc pentru ateroscleroza prematură și BCV la adulți. În această declarație de consens, au fost rezumate dovezile că IMC nu este suficient pentru a evalua sau gestiona în mod adecvat riscul cardio-metabolic asociat cu creșterea adipozității și s-a recomandat ca WC să fie adoptată ca măsurătoare de rutină în practica clinică alături de IMC pentru a clasifica obezitatea [24].

WC se măsoară la mijlocul dintre creasta iliacă și ultima coastă. Valoarea ≥ 94 cm pentru bărbați se consideră la risc de obezitate, iar ≥ 102 cm risc ridicat de obezitate, pe când la femei ≥ 80 cm se consideră la risc și cu risc crescut dacă ≥ 88 cm [11].

Pentru orice IMC dat, variația WC este considerabilă și, în orice categorie dată de IMC, adulții cu valori mai mari ale WC sunt expuși unui risc negativ crescut pentru sănătate în comparație cu cei cu o circumferință mai mică a taliei [25]. Aceste afirmații sunt susținute prin cercetări științifice: Ellen de Hollander și colegii săi au efectuat o meta-analiză care a implicat peste 58.000 de adulți în vârstă, predominant albi din întreaga lume și au raportat că mortalitatea

ajustată în funcție de vârstă și de fumat a fost substanțial mai mare pentru cei cu WC crescută în categoriile definite de IMC ca greutate normală, supraponderali și obezi [26]. În aceeași ordine de idei, James Cerhan și colegii săi au reunit datele din 11 studii prospective de cohortă cu 650.386 de adulți albi din SUA, Australia și Suedia cu vârsta cuprinsă între 20 și 83 de ani. În acest studiu, autorii au observat că WC a fost asociată pozitiv cu mortalitatea în fiecare categorie de IMC examinată [27].

Studiul lui Zhang Y., a arătat că WHR este un factor de risc independent al prognosticului pe termen lung al pacienților chinezi cu insuficiență cardiacă (IC) cu boală coronariană revascularizată, pacienții cu WHR mai mare fiind mai vulnerabili la dezvoltarea evenimentelor cardiace adverse majore pe termen lung [28]. Într-un studiu de cohortă prospectiv din Scoția, un WHR mai mare a prezis un risc mai mare de mortalitate de toate cauzele la pacienții de sex feminin cu IC [29].

Deși WC poate reflecta obezitatea abdominală, este posibil ca această măsură să nu identifice obezitatea la persoanele cu înălțime mai mică, WC normală și mai multă grăsime corporală. În ceea ce privește WHR, diferențele de sex și vârstă îl fac nepotrivit pentru reflectarea precisă a modificărilor de grăsime abdominală. Raportul talie-înălțime (WHtR) este un concept propus pentru a îmbunătăți raportul WHR. WHtR se calculează prin raportul dintre WC și înălțime. La evaluarea obezității abdominale, WHtR echilibrează efectul înălțimii pe baza WC și depășește dezavantajul WHR, care are o valoare de referință diferită pentru fiecare sex [30]. Un studiu anterior a arătat că pentru populațiile asiatice cu IMC scăzut, WHtR a fost mai potrivit decât WC pentru a explora asocierile dintre obezitate și BCV [31]. Institutul Național pentru Excelență în Sănătate și Îngrijire din Marea Britanie, în octombrie 2022 au sugerat valori limită pentru WHtR:

- adipozitate centrală sănătoasă: raportul talie-înălțime 0,4 la 0,49, indicând că nu există riscuri crescute pentru sănătate;

- adipozitate centrală crescută: raport talie-înălțime 0,5 la 0,59, indicând riscuri crescute pentru sănătate;

- adipozitate centrală mare: raport talie-înălțime de 0,6 sau mai mult, indicând riscuri sporite pentru sănătate [32].

În populația chineză, Zhang et al. au efectuat un studiu asupra factorilor de risc CV în rândul a 35.000 de persoane și au constatat că incidența hipertensiunii arteriale, a dislipidemiei și a hiperglicemiei a fost redusă semnificativ la cei cu WHtR $< 0,50$ [33]. Într-un studiu din Africa de Sud, WHtR a fost găsit ca un predictor semnificativ pentru toate componentele

de risc cardio- metabolic după 5 ani la o populație adultă [34].

Alte studii aduc dovezi, conform cărora creșterea țesutului adipos poate fi însoțită de pierderea musculară (sarcopenie), diagnosticată ca obezitate sarcopenică. Ambele sunt factori de risc pentru creșterea mortalității, însă nu pot fi cuantificate folosind indicatorii enumerați mai sus. Metodele de măsurare a grăsimii corpului și a masei musculare/masei corpului fără grăsimi ar reprezenta o abordare mai bună de măsurare a compoziției corporale [35].

Concluzie

Această revizuire bibliografică rezumă relația dintre măsurile antropometrice, bolile cardiovasculare și factorii de risc pentru a arăta utilitatea includerii acestora în practica clinică. Studiile au postulat că indicii antropometrici ar fi bineveniți în stratificarea riscului pacienților cu patologii cardiovasculare, iar puterea lor de predicție poate varia în funcție de populație, sex, vârstă și grup etnic.

Bibliografie

- Visseren FLJ, Mach F, Smulders YM, Carballo D, Koskinas KC, Bäck M, et al. *2021 ESC Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice*. European Heart Journal. 2021; 42: 3227–3337.
- Sharifi-Rad J, Rodrigues CF, Sharopov F, et al. *Diet, Lifestyle and Cardiovascular Diseases: Linking Pathophysiology to Cardioprotective Effects of Natural Bioactive Compounds*. Int J Environ Res Public Health. 2020 Mar 30; 17(7): 2326.
- Li Y, Schoufour J, Wang DD, Dhana K, Pan A, Liu X, et al. *Healthy lifestyle and life expectancy free of cancer, cardiovascular disease, and type 2 diabetes: prospective cohort study*. British Medical Journal. 2020; 368: 16669].
- Stampfer, M.J.; Hu, F.B.; Manson, J.E.; Rimm, E.B.; Willett, W.C. *Primary Prevention of Coronary Heart Disease in Women through Diet and Lifestyle*. N. Engl. J. Med. 2000; 343:16–22.
- Chiuve, S.E.; Rexrode, K.M.; Spiegelman, D.; Logroscino, G.; Manson, J.E.; Rimm, E.B. *Primary Prevention of Stroke by Healthy Lifestyle*. Circulation 2008; 118: 947–954.].
- Mohammadreza Tabary, Bahman Cheraghian, Zahra Mohammadi, Zahra Rahimi, Mohammad Reza Naderian, Leila Danehchin, Yousef Paridar, Farhad Abolnejadian, Mohammad Noori, Seyed Ali Mard, Sahar Masoudi, Farnaz Araghi, Ali Akbar Shayesteh, Hossein Poustchi. *Association of anthropometric indices with cardiovascular disease risk factors among adults: a study in Iran*. European Journal of Cardiovascular Nursing. 2021; 20 (4):358-366.
- Global Health Observatory. Geneva: World Health Organization. *Noncommunicable diseases: risk factors*. 2021 (<https://www.who.int/data/gho/data/themes/topics/noncommunicable-diseases-risk-factors>).
- Roth GA, Abate D, Abate KH, Abay SM, Ababafati C, Abbasi N, et al. *Global, regional, and national age-sex-specific mortality for 282 causes of death in 195 countries and territories, 1980- 2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017*. Lancet. 2018; 392: 1736–1788.].
- WHO European Regional Obesity Report 2022. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe; 2022. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO).
- Lee JE. Simply the Best: *Anthropometric Indices for Predicting Cardiovascular Disease*. Diabetes Metab J. 2019; 43(2):156-157].
- World Health Organization. *Obesity: Preventing and Managing the Global Epidemic*; World Health Organization: Geneva, Switzerland, 2000.
- Heymsfield SB, Peterson CM, Thomas DM, et al. *Why are there race/ethnic differences in adult body mass index-adiposity relationships? A quantitative critical review*. Obes Rev. 2016;17(3):262–75.
- Kim JY, Oh S, Chang MR, Cho YG, Park KH, Paek YJ, et al. *Comparability and utility of body composition measurement vs. anthropometric measurement for assessing obesity related health risks in Korean men*. International Journal of Clinical Practice. 2013; 67: 73–80.
- Jiang-Feng Ke, Jun-Wei Wang, Jun-Xi Lu, Zhi-Hui Zhang, Yun Liu, Lian-Xi Li, *Waist-to-height ratio has a stronger association with cardiovascular risks than waist circumference, waist-hip ratio and body mass index in type 2 diabetes*. Diabetes Research and Clinical Practice. 2022; 183:109-151.
- Lee JW, Lim NK , Baek TH, Park SH , Park HY. *Anthropometric indices as predictors of hypertension among men and women aged 40-69 years in the Korean population: the Korean Genome and Epidemiology Study*. BMC Public Health 2015 ; 15 :140.
- Kotian G, Kedilaya P. *BMI is the best index to predict cardiovascular disease risk in young adult females*. Int J Pharm Sci Rev Res. 2013; 22:188 –191.
- Tseng CH, Chong CK, Chan TT, Bai CH, You SL, Chiou HY, Su TC, Chen CJ. *Optimal anthropometric factor cutoffs for hyperglycemia, hypertension and dyslipidemia for the Taiwanese population*. Atherosclerosis. 2010 Jun; 210(2):585-9.
- Feldstein CA, Akopian M, Olivieri AO, Kramer AP, Nasi M, Garrido D. *A comparison of body mass index and waist-to-hip ratio as indicators of hypertension risk in an urban Argentine population: a hospital-based study*. Nutr Metab Cardiovasc Dis. 2005 Aug; 15(4):310-5.
- Liu J, Tse LA, Liu Z, Rangarajan S, Hu B, Yin L, Leong DP, Li W; PURE (Prospective Urban Rural Epidemiology) study in China. *Predictive Values of Anthropometric Measurements for Cardiometabolic Risk Factors and Cardiovascular Diseases Among 44 048 Chinese*. J Am Heart Assoc. 2019 Aug 20;8(16):e010870
- Kelishadi R, Gheiratmand R, Ardalan G, Adeli K, Mehdi Gouya M, Mohammad Razaghi E, Majdzadeh R, Delavari A, Shariatinejad K, Motaghian M, Heshmat R, Heidarzadeh A, Barekati H, Sadat Mahmoud-Arabi M, Mehdi Riazi M; CASPIAN Study Group. *Association of*

anthropometric indices with cardiovascular disease risk factors among children and adolescents: CASPIAN Study. Int J Cardiol. 2007 May 2;117(3):340-8.

21. Pischon T, Boeing H, Hoffmann K, Bergmann M. *General and abdominal adiposity and risk of death in Europe.* N. Engl. J. Med. 2008; 359:2105–2120.

22. Powell-Wiley TM, Poirier P, Burke LE, Després J-P, Gordon-Larsen P, Lavie CJ, Lear SA, Ndumele CE, Neeland IJ, Sanders P, St-Onge M-P; on behalf of the American Heart Association Council on Lifestyle and Cardiometabolic Health; Council on Cardiovascular and Stroke Nursing; Council on Clinical Cardiology; Council on Epidemiology and Prevention; and Stroke Council. *Obesity and cardiovascular disease: a scientific statement from the American Heart Association.* Circulation. 2021;143: e984–e1010.).

23. Alberti, K.G.M.; Zimmet, P.; Shaw, J. *The metabolic syndrome—a new worldwide definition.* Lancet. 2005. 366: 1059–1062.

24. Ross R, Neeland IJ, Yamashita S, Shai I, Seidell J, Magni P, Santos RD, Arsenault B, Cuevas A, Hu FB, Griffin BA, Zambon A, Barter P, Fruchart JC, Eckel RH, Matsuzawa Y, Després JP. *Waist circumference as a vital sign in clinical practice: a Consensus Statement from the IAS and ICCR Working Group on Visceral Obesity.* Nat Rev Endocrinol. 2020 Mar. 16(3):177-189.

25. Rexrode KM, et al. *Abdominal adiposity and coronary heart disease in women.* JAMA. 1998; 280:1843–1848.

26. Hollander EL, 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 58,000 elderly persons.* Int. J. Epidemiol. 2012. 41:805–817.

27. Cerhan JR, et al. *A pooled analysis of waist circumference and mortality in 650,000 adults.* Mayo Clin. Proc. 2014; 89:335–345.

28. Zhang Y, Zhang Y, Shi Y, Dong W, Mu Y, Wang J, Gao Y, Hu R, Xu Y, Chen Y and Ma J. *Influence of Waist-to-Hip Ratio on the Prognosis of Heart Failure Patients With Revascularized Coronary Heart Disease.* Front. Cardiovasc. Med. 2021. 8:732200.

29. Streng KW, Voors AA, Hillege HL, Anker SD, Cleland JG, Dickstein K, et al. *Waist-to-hip ratio and mortality in heart failure.* Eur J Heart Fail. 2018 Sep. 20(9):1269–77.

30. Chen, J., Li, M., Hao, B. *et al. Waist to height ratio is associated with an increased risk of mortality in Chinese patients with heart failure with preserved ejection fraction.* BMC Cardiovasc Disord. 2021. 21: 263.

31. Zeng Q, He Y, Dong S, Zhao X, Chen Z, Song Z, Chang G, Yang F, Wang Y. *Optimal cut-off values of BMI, waist circumference and waist:height ratio for defining obesity in Chinese adults.* Br J Nutr. 2014 Nov 28. 112(10):1735-44.

32. “Obesity: identification and classification of overweight and obesity (update) | Recommendations 1.2.11 and 1.2.12”. National Institute for Health and Care Excellence (NICE). 2022.

33. Liancheng Z, Ying L, Yaguang P, et al. *The cut-off value of waist-to-height ratio in detecting central obesity in Chinese adult population.* Chin Prevent Med. 2012. 07:7–11.

34. L. Ware, K. Rennie, H. S. Kruger et al., “Evaluation of waist-to-height ratio to predict 5 year cardiometabolic risk in sub-Saharan African adults,”. Nutrition, Metabolism & Cardiovascular Diseases. 2014. 24(8): 900–907.

35. Górnicka M, Szewczyk K, Białkowska A, Jancichova K, Habanova M, Górnicki K, Hamulka J. *Anthropometric Indices as Predictive Screening Tools for Obesity in Adults; The Need to Define Sex-Specific Cut-Off Points for Anthropometric Indices.* Applied Sciences. 2022; 12(12):6165.